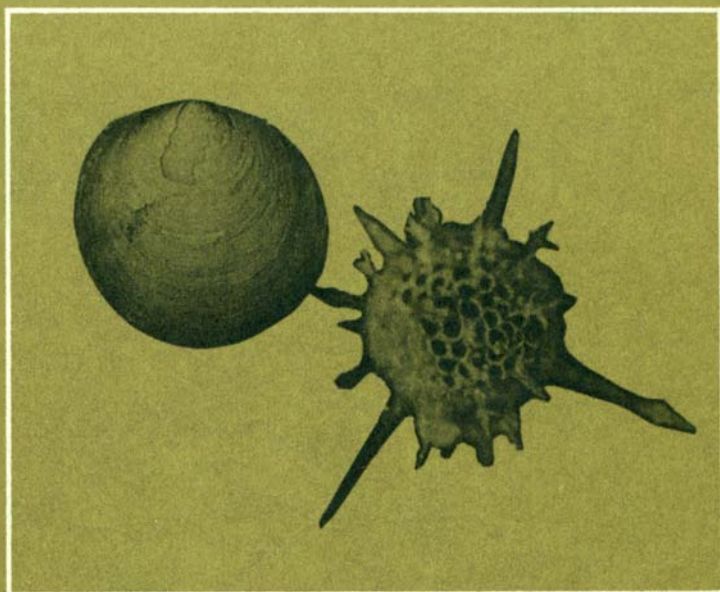


Б. Б. НАЗАРОВ, Л. Е. ПОПОВ

---

**СТРАТИГРАФИЯ И ФАУНА  
КРЕМНИСТО-  
КАРБОНАТНЫХ ТОЛЩ  
ОРДОВИКА  
КАЗАХСТАНА**



ИЗДАТЕЛЬСТВО • НАУКА •

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Б. Б. НАЗАРОВ, Л. Е. ПОПОВ

СТРАТИГРАФИЯ И ФАУНА  
КРЕМНИСТО-КАРБОНАТНЫХ  
ТОЛЩ  
ОРДОВИКА КАЗАХСТАНА  
(радиолярии и беззамковые  
брахиоподы)

*Труды, вып. 331*



---

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«НАУКА»  
МОСКВА  
1980

Academy of Sciences of the USSR  
Order of the Red Banner of Labour Geological Institute

B. B. Nazarov, L. Ye. Popov

STRATIGRAPHY AND FAUNA OF ORDOVICIAN  
SILICEOUS-CARBONATE DEPOSITS OF KAZAKHSTAN

(radiolarians and inarticulate brachiopods)

*Transactions, vol. 331*

---

Стратиграфия и фауна кремнисто-карбонатных толщ ордовика Казахстана. Назаров Б.Б., Попов Л.Е., Труды ГИН, вып. 331, М., "Наука", 1980.

В работе рассматривается распространение радиоларий и беззамковых брахиопод в палеонтологически охарактеризованных разрезах ордовика Казахстана. Значительное место уделено их монографическому описанию, методам изучения и вопросам систематики. Описан ряд характерных комплексов радиоларий и беззамковых брахиопод, характеризующих определенные горизонты, их распространение в ордовике Казахстана и других регионах, рассмотрены возможности использования данных групп фауны для межрегиональных корреляций.

Табл. 32. Илл. 92. Библ. 84 назв.

Редакционная коллегия:

академик *А.В. Пейве* (главный редактор),  
*В.Г. Гербова, В.А. Крашенинников, П.П. Тимофеев*

Ответственный редактор

*Х.С. Розман*

Editorial board:

Academician *A. V. Peive* (Editor-in-Chief),  
*V. G. Gerbova, V. A. Krashennikov, P. P. Timofeev*

Responsible editor

*H. S. Rozman*

## ВВЕДЕНИЕ

В Казахстане выявлены достаточно полные и разнообразные по составу геосинклинальные отложения ордовика, содержащие обильные комплексы окаменелостей. Здесь найдены почти все известные группы ордовикской фауны и флоры. Значение многих ископаемых для биостратиграфического расчленения ордовика весьма неодинаково и, как отмечает И.Ф. Никитин (1972, стр. 10), определяется состоянием изученности тех или иных фаунистических комплексов. Наибольшее значение в настоящее время имеют граптолиты, трилобиты и замковые брахиоподы, на которых основывается большинство региональных стратиграфических схем ордовика Казахстана. Зависимость брахиопод и трилобитов, как и любой бентосной фауны, от фаций является существенным препятствием не только для межрегиональной корреляции, но и для сопоставления отдельных разрезов в пределах региона. Так, учитывая различие в составе комплексов трилобитов терригенных и карбонатных отложений среднего и верхнего ордовика, М.К. Аполлонов (1968) предложил две параллельные местные зональные шкалы. Возникающие противоречия в значительной мере компенсируются граптолитами, по которым возможно не только сопоставлять между собой разнофациальные разрезы ордовика Казахстана, но и проводить межрегиональную корреляцию с биостратиграфическими подразделениями других областей. Однако использование граптолитов имеет свои ограничения, поскольку они не встречаются или весьма редки в кремнисто-вулканогенных и даже в существенно карбонатных отложениях. В подобных случаях из стратиграфического анализа выпадают кремнисто-вулканогенные и кремнисто-карбонатные толщи, имеющие широкое распространение в геосинклинальных образованиях каледонид Казахстана.

Между тем в последнее время, в связи с широким распространением в геологии новых концепций о развитии геосинклиналей, все большее внимание уделяется кремнистым отложениям. Это объясняется тем, что они обычно ассоциируют с офиолитами, проблема которых является одной из основных в современном учении о геосинклиналях. Но одновременно можно отметить, что наибольшее число неясных вопросов стратиграфии связано именно с кремнистыми образованиями. Положение кремнистых или кремнисто-вулканогенно-терригенных толщ в разрезе офиолитовых серий, их возраст, расчленение и корреляция остаются одними из наиболее дискуссионных вопросов как для Казахстана, так и для многих других регионов. Основная причина возникающих разногласий — отсутствие органических остатков, обычно применяемых в повседневной стратиграфической практике. В последние годы почти во всех разновидностях кремнистых пород обнаружены радиолярии, в кремнисто-терригенных и терригенных — беззамковые брахиоподы, причем последние встречаются иногда и в существенно кремнистых отложениях. Несмотря на то, что по этим группам уже сейчас имеется весьма представительный палеонтологический материал, они все же не нашли своего применения в стратиграфии, и в частности, в стратиграфии ордовика Казахстана. Это объясняется отчасти тем, что до настоящего времени радиолярии и беззамковые брахиоподы чаще всего изучались из разрозненных, слабо или вообще палеонтологически неохарактеризованных местонахождений. Это препятствовало возможности проследить различие их фаун в разновозрастных горизонтах палеозойских, в том числе и ордовикских отложений. Кроме того, до последнего времени радиолярии изучались только в шлифах, а беззамковые брахиоподы — непосредственно в породе. Такие несовершенные методы исследований не позволяют



полностью выяснить характерные морфологические особенности данных групп фауны, вследствие чего невозможно проследить распространение многих таксонов во времени и пространстве.

Более объективная картина наблюдается при изучении объемных форм радиолярий и беззамковых брахиопод. Однако все попытки выделить радиолярии из существенно кремнистых отложений (яшмы, фтаниты) пока не увенчались успехом<sup>1</sup>. Беззамковые брахиоподы, извлекаемые из терригенно-кремнистых пород механическим способом, часто имеют неудовлетворительную сохранность. Поэтому более перспективным представляется изучение карбонатных и карбонатно-терригенных разрезов, возраст которых надежно обоснован по совокупности других палеонтологических данных. Из таких пород кремнистые раковины радиолярий и фосфатные — беззамковых брахиопод легко могут быть получены химическим препарированием, даже в полевых условиях. Выявление характерных комплексов из таких местонахождений в дальнейшем могло бы послужить более обоснованному расчленению кремнистых, кремнисто-терригенных и терригенных толщ и их корреляции с другими геосинклинальными отложениями, принимая во внимание частое совместное нахождение радиолярий и беззамковых брахиопод. Если учесть, что радиолярии или беззамковые брахиоподы довольно часто встречаются с граптолитами и трилобитами, то все это вместе взятое впоследствии могло бы способствовать более надежному сопоставлению разнофациальных разрезов ордовика Казахстана.

Описанию радиолярий и беззамковых брахиопод, выделенных из пород химическим препарированием, посвящена, в основном, данная работа. В задачи исследований входило: выяснение площадного и вертикального распространения радиолярий и беззамковых брахиопод, установление систематического состава их комплексов, возможностей использования данных групп для стратиграфического расчленения и корреляции ордовикских отложений Казахстана. В свою очередь это потребовало рассмотрения ряда вопросов, касающихся систематики и методов исследований радиолярий, унификации терминологии и систематики беззамковых брахиопод, поэтому им уделяется значительное внимание.

В основу исследований легли материалы полевых наблюдений и сборов, проведенных авторами в 1968 — 1975 гг. в Казахстане. Собранный материал дополнен коллекциями М.К. Аполлонова, А.Х. Кагарманова, Н.А. Севрюгина. Пользуясь случаем, выражаем им свою искреннюю признательность. Уже невозможно передать свою благодарность Н.А. Пупышеву, благодаря исследованиям которого авторы смогли ознакомиться с разрезами ордовика Моинты-Жамшинского водораздела.

В процессе работы большое значение имело обсуждение многих проблем с М.К. Аполлоновым, В.Ю. Горянским, О.П. Ковалевским, В.В. Меннером, И.Ф. Никитиным, М.Г. Петрушевской, Х.С. Розман, которым авторы признательны за помощь и ценные советы.

Авторы очень благодарны А.И. Никитину, Е.Л. Попову, А.П. Реусу и Н.Д. Серебрянниковой, сделавшим прекрасные фотографии радиолярий и беззамковых брахиопод.

<sup>1</sup> В процессе работы над книгой одновременно проводились эксперименты по выделению радиолярий из кремнистых (яшмы, фтаниты, кремнистые сланцы) и терригенных пород.

Э. Песаньо и Р. Ньюпорт (Pessagno E.A. Jr. and Newport R.L. 1972. A technique for extracting Radiolaria from radiolarian cherts. *Micropaleontology*, v. 18, no. 2) выделили радиолярии из кремнистых пород с помощью плавиковой кислоты. Используя данную методику в несколько упрощенном варианте, радиолярии хорошей сохранности были выделены из палеозойских и мезозойских кремнистых толщ различных регионов Советского Союза. Из терригенных пород (алевролиты, сланцы, туффиты) радиолярии были извлечены в результате использования слабых кислот, перекиси водорода и отмучивания.

Таким образом в настоящее время радиолярии можно выделять практически из всех типов пород морского генезиса — карбонатных, кремнистых и терригенных. Статья о методах выделения радиолярий находится в печати (Назаров Б.Б., Витухин Д.И. "Методы выделения ископаемых радиолярий". Изв. АН СССР, сер. геол., в печати)

ОСНОВНЫЕ РАЗРЕЗЫ ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КАЗАХСТАНА,  
СОДЕРЖАЩИЕ КОМПЛЕКСЫ РАДИОЛЯРИЙ  
И БЕЗЗАМКОВЫХ БРАХИОПОД

В главе описываются разрезы ордовикских отложений, в которых обнаружены радиоларии и беззамковые брахиоподы. Большинство разрезов хорошо охарактеризованы палеонтологически и известны многим исследователям. Для большинства местонахождений фауны, уже описанных в литературе, дается индексация по И.Ф. Никитину, а в ряде случаев указывается их расположение на соответствующих схемах и даются ссылки на привязки и изображения этих местонахождений в опубликованных работах. Следует, однако, отметить, что для целого ряда важных в стратиграфическом отношении групп казахстанской фауны ордовика, особенно ранне- и среднеордовикских замковых брахиопод и раннеордовикских трилобитов имеются лишь единичные исследования, вследствие чего при характеристике сопутствующих комплексов фауны во многих случаях приходится ограничиваться лишь определениями со знаком открытой номенклатуры, поскольку во многих случаях возраст вмещающих отложений основывается лишь на родовом комплексе обнаруженных в них брахиопод и трилобитов.

НИЖНИЙ ОРДОВИК

ТРЕМАДОКСКИЙ ЯРУС

ОЛЕНТИНСКИЙ ГОРИЗОНТ

Единственное изученное местонахождение беззамковых брахиопод олентинского горизонта расположено в хр. Чингиз восточнее горы Мамат и приурочено к нижней части маматской свиты (рис.1,а). Сведения о геологическом строении и стратиграфии этого района приведены в монографии И.Ф.Никитина (1972, рис. 61). По данным М.К. Аполлонова, разрез маматской свиты в этом районе следующий:

	Мощность, м
На толще кислых эффузивов верхнего кембрия с размывом залегают:	
1. Песчаники известковистые, среднезернистые, в основании грубозернистые	5
2. Известняки органогенные, представленные чередованием пластов розовых, желтоватых и серых оттенков. Фауна встречается по всему разрезу, но основные сборы происходят из верхних прослоев (обн. ф—45,) обнаружены трилобиты <i>Ceratopyge</i> sp. nov., <i>Loganopeltis</i> sp. nov., <i>Niobella</i> sp. nov., <i>Pilekia</i> sp. nov., <i>Triarthrus</i> sp. — O (определения М.К. Аполлонова), замковые брахиоподы <i>Nanorthis</i> ex gr. <i>multicostata</i> U. et C., <i>Clarkella supina</i> Nik. — O tr (определения И.Ф. Никитина), характерные для олентинского горизонта. Беззамковые брахиоподы представлены видами <i>Elliptoglossa</i> sp., <i>Paratrete retracta</i> Popov, sp. nov., <i>Phyzotreta rugosa</i> Popov sp. nov., <i>Siphonotreta mamatensis</i> Popov sp. nov.	30
3 Толща серых и красных полимиктовых и вулканомиктовых песчаников	300

Маматская свита с несогласием перекрывается терригенными породами сарышокинской свиты рахметовского горизонта аренига.

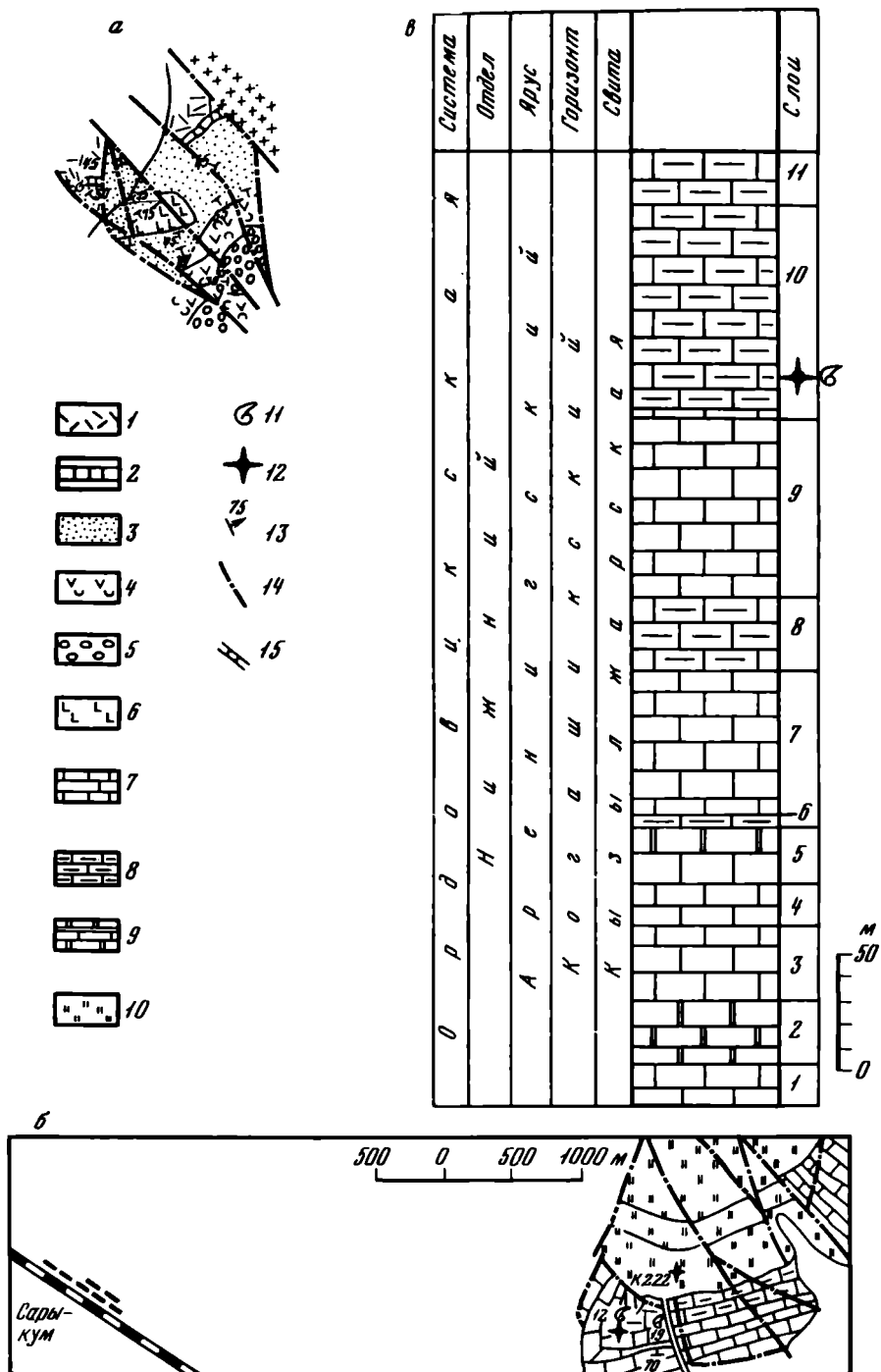


Рис. 1. Геологические схемы и стратиграфическая колонка местонахождений радиолярий и беззамковых брахиопод нижнего ордовика

а — геологическая схема района к востоку от горы Мамат (по И.Ф. Никитину, М.К. Аполлонову, Т.Д. Цяю); б — геологическая схема района к востоку от станции Сары-Кум (по Н.А. Пупышеву); в — стратиграфическая колонка верхней части когашикского горизонта нижнего-среднего ордовика, Моинты-Жамшинского водораздела, к востоку от станции Сары-Кум. Верхи торткудукской серии верхнего кембрия — нижнего ордовика: 1 — бурые кварцевые альбитофиры, 2 — известняки и известковистые песчаники (маматская свита олентинского горизонта), 3 — песчаники с прослоями туфогенных конгломератов, 4 — туфы и туфолавы андезитовых и дацитовых порфиров с прослоями туфогенных песчаников; базальные слои сарышокинской свиты рахметовского горизонта; 5 — песчаники и конгломераты;

В Казахстане с аренигским ярусом сопоставляются отложения рахметовского и когашикского горизонтов. Палеонтологическая характеристика этих стратиграфических подразделений представляется весьма неполной. Единственной хорошо изученной группой являются граптолиты, в то время как исследования, посвященные изучению трилобитов и замковых брахиопод, практически полностью отсутствуют.

Единственное, но чрезвычайно богатое местонахождение беззамковых брахиопод и радиоларий, вероятно, аренигского возраста расположено в 3,5 км восточнее ст. Сары-Кум (рис. 1,б) в верхней части слоистых известняков кызылжарской свиты. Вследствие слабой изученности раковинной фауны аренигского века в Казахстане корреляция верхней части кызылжарской свиты с когашикским горизонтом, охарактеризованном в стратотипе лишь граптолитами, представляется условной и основывается на большом сходстве родового и отчасти видового состава комплексов беззамковых и замковых брахиопод с известными в Неваде, США, где они обнаружены в верхнем канадии (зона *Pseudocybele nasuta*) и низах группы Погонипп (зона *Orthidiella*), отвечающих в основном по возрасту позднему аренигу. Общими видами являются беззамковые брахиоподы *Elliptoglossa sylvanica* Cooper, *Spinilingula bracteata* Krause et Rowell, *Numericoma electa* Popov, sp. nov., *Undiferina nevadensis* Rowell et Krause, замковые брахиоподы *Phragmorthis antiqua* Ross, характерно также присутствие видов, принадлежащих широко распространенным в ярусе Вайтрок родам *Desmorthis* и *Trematorthis*. Согласно данным Н.А. Пупышева (см. рис. 1,б, в), разрез верхней части кызылжарской свиты в районе к востоку от ст. Сары-Кум следующий:

Мощность, м

1. Известняки массивные, темной и светло-серой окраски с трубчатыми образованиями	16
2. Известняки доломитистые, голубовато-серой и темно-серой окраски	32
3. Известняки голубовато-серые	30
4. Известняки массивные, светло-серые	17
5. Известняки доломитизированные, голубовато-серые, с остатками фауны	26
6. Известняки комковатые, темно-серые, сильно ожелезненные	4
7. Известняки массивные, голубовато-серые, капро-органогенные	64
8. Известняки комковатые серые и желто-серые с остатками гастропод и пелелипод плохой сохранности	20
9. Известняки серые и светло-серые, капрогенные	65
10. Известняки серые и темно-серые, комковатые с многочисленными остатками брахиопод, губок, трилобитов и другой фауны. Беззамковые брахиоподы и радиоларии обнаружены в прослое темно-серых известняков мощностью 3—5 м в нижней части слоя 10 (обр. 12, 19), где известняки вскрыты канавой 222 (см. рис. 1, а). При их растворении в осадке были обнаружены многочисленные спикулы губок, замковые брахиоподы <i>Desmorthis</i> sp., <i>Phragmorthis antiqua</i> Ross, <i>Skendioides</i> sp., <i>Trematorthis</i> sp. nov., беззамковые брахиоподы <i>Elliptoglossa sylvanica</i> Cooper, <i>Lingulella</i> sp., <i>Rowellella balchashensis</i> Popov, sp. nov., <i>Spinilingula bracteata</i> K. et R., <i>Westonia pupyshevi</i> Popov, sp. nov., <i>Conotreta apicalis monstrata</i> Popov, subsp. nov., <i>Issedonia spinosa</i> Popov, sp. nov., <i>Lurgiticoma singularis</i> Popov, sp. nov., <i>Numericoma electa</i> Popov, sp. nov., <i>Rhysotreta prisca</i> Popov, sp. nov., <i>Scaphelasma</i> aff. <i>mica</i> Popov, <i>Undiferina nevadensis</i> K. et R., <i>Multispinula</i> (?) <i>parvula</i> Popov, sp. nov., <i>Dictyonites</i> : cf. <i>perforatus</i> Cooper; радиоларии <i>Entactinia hirsuta</i> Nazarov, sp. nov., <i>Entactinosphaera</i> ? <i>hirta</i> Nazarov, sp. nov., <i>Astroentactinia</i> ? <i>miscella</i> Nazarov, sp. nov., <i>Helioentactinia bacanasensis</i> Nazarov, <i>Haplentactinia armillata</i> Nazarov sp. nov., <i>Entactinia</i> sp., <i>Entactinosphaera</i> sp., <i>Anakrusa miriakantha</i> Nazarov, <i>Helioentactina</i> sp., <i>Popofskyellum</i> ? <i>procerulum</i> Nazarov, sp., nov.	90
11. Серые и темно-серые комковатые известняки с остатками фауны. Наиболее насыщен остатками фауны маломощный (1—2 м) прослой сероватых, на	

6 — габбро и диориты; кызылжарская свита верхнего кембрия — нижнего ордовика: 7 — известняки и доломитизированные известняки, 8 — глинистые и комковатые известняки: 9 — доломиты и доломитизированные известняки; чагагайская свита среднего ордовика: 10 — кремнистые сланцы и алевролиты; 11 — местонахождения брахиопод и другой скелетной фауны, 12 — местонахождения радиоларий, 13 — элементы залегания, 14 — тектонические разрывы, 15 — канавы

выветрелой поверхности красновато-бурых известняков, содержащих в большом количестве спикулы губок, раковины беззамковых брахиопод *Elliptoglossa* sp., *Rowellevella* sp. и замковых брахиопод *Trematorthis* sp. nov. (обн. 19 в). Кроме того, М.К. Аполлоновым определены трилобиты *Rossaspis* (?) sp., *Ampyx* sp.

35

Кызылжарская свита с угловым несогласием перекрывается кремнистыми сланцами и алевролитами чажагайской свиты среднего ордовика.

## СРЕДНИЙ ОРДОВИК

### ПЛАНВИРНСКИЙ ЯРУС

#### КАРАКАНСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

В настоящее время в караканский надгоризонт унифицированной стратиграфической схемы ордовика Казахстана объединены копалинский и анрахайский горизонты. Изученные комплексы беззамковых брахиопод происходят из копалинского горизонта. Очень интересный и разнообразный комплекс беззамковых брахиопод обнаружен в стратотипическом разрезе караканского надгоризонта в районе Караканского увала в северной Бетпак-Дале.

По данным Б.М. Келлера, К.А. Лисогор (1954) и И.Ф. Никитина (1972), разрез караканского надгоризонта в районе Караканского увала в 18 км к юго-востоку от могилы Кипчакбай следующей:

#### Кушекинская свита

Мощность, м

1. Алевролиты и слюдястые песчаники с граптолитами *Tetragraptus similis* Hall, *Didymograptus suecicus* Tullb., *Glyptograptus dentatus* (Brong.) (определения Б.М. Келлера)

50

#### Караканская свита

2. Известняки светло-серые, зернистые, оолитовые, часто массивные или с едва намекающейся слоистостью. Комплекс беззамковых брахиопод в составе *Cristicoma sincera* Popov, sp. nov., *Dictyonites* cf. *perforatus* Cooper, *Eoconulus* cf. *clivus* Popov, *Fascicoma obscura* Popov, sp. nov., *Multispinula parvula* Popov, sp. nov., *Numericoma ornata* Popov, sp. nov., *Paterula* cf. *perfecta* Cooper, *Polylasma subsciduum* Popov, sp. nov., *Rhysotreta prisca* Popov, sp. nov., *Rowellevella balchashensis* Popov, sp. nov., *Spinilingula bracteata* K. et R., *Scaphelasma mica* Popov, *Torynelasma* cf. *toryniferum* Cooper, *Schizotreta* sp. l, *Westonia pupyshevi* Popov, sp. nov. происходит из желтоватых афанитовых и серых кристаллических, неясно слоистых известняков верхних 10—15 м пачки. Точная привязка этого местонахождения приведена на схеме в работе И.Ф. Никитина (1972, рис.10, обн. 2033). Совместно с упомянутым выше комплексом беззамковых брахиопод встречены замковые брахиоподы *Camerella* sp. nov., *Idiostrophia validari* Ross, *Neostrophia* sp. nov., *Hespernomiella* sp. nov., *Orthis* sp. nov., *Trematorthis* (?) sp., *Trondorthis* sp. и многочисленные трилобиты, изученные и описанные в исследованиях В.Н. Вебера (1948) и К.А. Лисогор (1954). Из обн. 2033 М.К. Аполлоновым (Никитин, 1962, стр. 54) указываются *Bathiuriscops granulatus* (Web.), *Carolinites* aff. *genacinaca* Ross, *Bumastoides betpakensis* Web., *Bulbaspis ovulum* (Web.), *Hystricus* cf. *quad-ratus* Poulsen, и др. В составе комплекса трилобитов доминируют эндемичные виды, но по родовому составу М.К. Аполлонов отмечает значительное сходство с трилобитовыми комплексами яруса Вайтрок в Северной Америке и считает возраст трилобитового комплекса из обн. ф-2033 раннелланвирнским (копалинским). Замковые брахиоподы из рассматриваемого местонахождения по родовому составу также близки к известным из яруса Вайтрок. Мощность караканских известняков достигает 120 м.

3. Аргиллиты кремнистые, желтовато-серые с граптолитами *Trigonograptus prae-longus* Keller, *Amplexograptus preexcavatus* Larw., *Phyllograptus* sp., *Expansograptus* sp. (определения Б.М. Келлера и Д.Т. Цая)

150

4. Аргиллиты кремнистые темно-серые с прослоями и линзами окремненных пелитоморфных, реже зернистых известняков

10—12

В 15 км к юго-востоку от описанного выше местонахождения беззамковых брахиопод в районе Голубой гряды в красных кремнистых аргиллитах кушекинской свиты копалинского горизонта встречены остатки беззамковых брахиопод *Elkania* sp., *Ellip-*

*toglossa sylvanica* Cooper, *Paterula* cf. *perfecta* Cooper (обн. ф-162). Подробная привязка и изображение указанного местонахождения приведены в монографии И.Ф. Никитина (1972, стр. 54, рис. 10). Из этого же местонахождения известны также граптолиты *Tetragraptus bigsbi* (Hall), *Trigonograptus ensiformis* (Hall), *Expansograptus jakovlevi* Keller, *Acrograptus liber* (Mons.) (Никитин, 1972), характерные для копалинского горизонта.

Небольшой комплекс беззамковых брахиопод обнаружен Н.А. Севрюгиным в шебактинской свите в районе среднего течения р. Агалатас в горах Кендыктас (обн. 254). В его составе определены *Elkania* sp., *Euritreta kendyktassica* Popov, sp. nov., *Torynelasma* cf. *toryniferum* Cooper — возраст этого комплекса может быть определен только как караканский.

## ПЛАДЕЙЛСКИЙ – НИЗЫ КАРАДОКСКОГО ЯРУСА

### ЛИДИЕВСКИЙ НАДГОРИЗОНТ

### ЦЕЛИНОГРАДСКИЙ ГОРИЗОНТ

Наиболее богатое местонахождение беззамковых брахиопод и радиоларий расположено в верховье р. Чаган, хр. Чингиз. Геологическое строение и стратиграфия этого района подробно описаны И.Ф. Никитиным (1960, 1962, 1972). Беззамковые брахиоподы и радиоларии этого местонахождения частично изучены Б.Б. Назаровым и Л.Е. Поповым (Назаров, 1975; Назаров и др., 1975; Назаров, Попов, 1976; Попов, 1975, 1976).

Б е с т а м а к с к а я с в и т а, называвшаяся ранее в этом районе еркебидайкской (Никитин, 1960, 1962), составляет основание единого комплекса вулканосадочных пород Западно-Чингизского прогиба, окаймляющего с юго-востока Чингизский антиклинорий. Отложения свиты распространены в Абралинском синклинории, в верховьях р. Чаган, а также в Чунайском синклинории в горах Кадыр и Окпекты. В центральной части Абралинского синклинория (урочище Сакбай) бестамакская свита согласно залегает на отложениях абаевской свиты (O<sub>2</sub>), а по периферии его трансгрессивно ложится на кембрийские или ордовикские интрузии (рис. 2) и на отложения кембрия. Она согласно с постепенным переходом перекрывается саргалдакской свитой (O<sub>3</sub>). Граница этих свит проводится по исчезновению в разрезе вулканогенных пород, характерных для верхней части бестамакской свиты (Никитин, 1972, стр. 199).

Изученный разрез бестамакской свиты ф-553а расположен на правом берегу р. Чаган (см. рис. 2), в устье р. Саргалдак, примерно в 0,1 км к юго-востоку от известной карстовой пещеры Коныр-Аулие. Здесь (по И.Ф. Никитину, 1960, 1962) на кембрийских гранитоидах залегают снизу вверх (см. рис. 2,а):

	Мощность, м
1. Базальные желтовато-серые слоистые кварц-полевошпатовые песчаники.	40
2. Слоистые зеленовато-серые песчаные известняки с редкими остатками брахиопод и трилобитов	20
3. Монотонная пачка светло-серых массивных водорослевых известняков с трудно различимой слоистостью	150
4. Серые комковатые известняки, сменяющиеся в верхней части темными плитчатыми глинистыми известняками	30

Радиоларии и беззамковые брахиоподы найдены в 1,5–2,0 м ниже кровли пачки. Отсюда же известен богатый комплекс трилобитов, представленный видами более чем 20 родов — *Niobe* sp., *Opsimasaphus* sp. nov., *Miracybele* sp. nov., *Robergia* sp. nov., *Shumardia* sp. nov., *Amphilichas* ex gr. *sniatkovi* Web., *Bumastus* sp. nov. и др. (определения М.К. Аполлонова), многообразными, но однообразными замковыми брахиоподами *Oxoplectra* sp. nov., *Sowerbyella* sp. nov., остатками гастропод, пелеципод, хиолитов, криноидей, мшанок и редких граптолитов.

Химическим препарированием из известняков слоя 4 извлечены радиоларии, беззамковые брахиоподы, конодонты, остракоды, сколекодонт, спилулы губок и остатки организмов неясного систематического положения со скелетом из кремнезема — *Konyrium varium* Nazarov et Popov.

Среди радиоларий отсюда определены: *Entactinia complanata* Nazarov; *E. unica* Nazarov, *E. elongata* Nazarov, *E. densa* (Hinde), *E. dasysa* Nazarov, *E. cf. diversita* Nazarov, *E. sp.*, *Entactinosphaera aksakensis* Nazarov, *E. inconstans* Nazarov, *E. diffusa* (Hinde), *E. verrucula* Nazarov, *Astroentactinia ramificans* Nazarov, *A. erinacea* Nazarov sp. nov.,

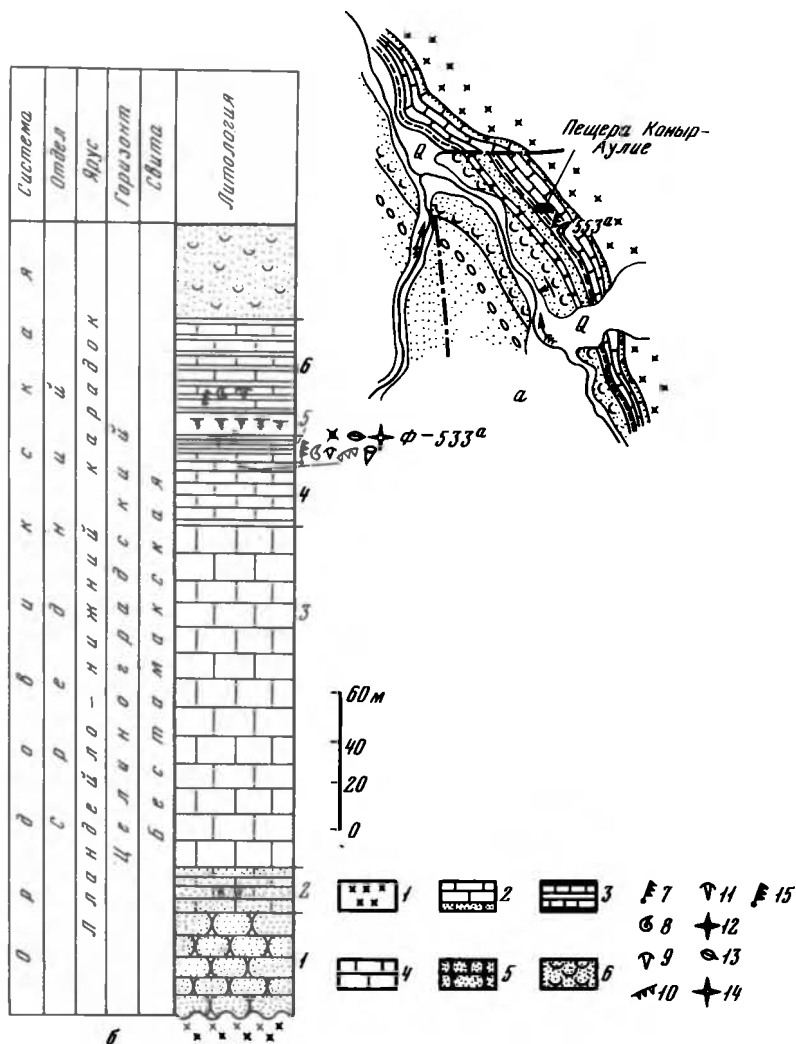


Рис. 2. Геологическая схема и стратиграфическая колонка местонахождений радиолярий и беззамковых брахиопод среднего ордовика

а — геологическая схема района устья реки Саргалдак, Юго-западного Предчингизья (по И.Ф. Никитину), б — стратиграфическая колонка среднеордовикских отложений (бестомакская свита, целиноградский горизонт) верховьев реки Чаган (по И.Ф. Никитину). 1 — кембрийские (?) — нижнеордовикские (?) гранодиориты, 2 — темные плитчатые известняки и песчаные известняки, 3 — глинистые известняки и черные известковистые аргиллиты, 4 — массивные водорослевые известняки, 5 — аркозовые песчаники, 6 — туфы, туффиты, туфопесчаники; местонахождения органических остатков: 7 — граптолитов, 8 — замковых и беззамковых брахиопод, 9 — трилобитов, 10 — конодонтов, 11 — хиолитов, 12 — спикул губок, 13 — остракод, 14 — радиолярий, 15 — обнажение описываемого разреза

*A. ?cornuta* (Hinde), *A. ?rusti* (Ruedemann et. Wilson), *Polyentactinia offerta* Nazarov, sp. nov., *Helioentactinia penrosei* (Ruedemann et Wilson), *H. cf. bakanasensis* Nazarov, *H. aff. cincta* (Hinde), *H. sp.*, *Haplentactinia juncta* Nazarov, *H. Infida* Nazarov, *Syntagentactinia biocculusa* Nazarov, sp. nov., *S. pauca* Nazarov, sp. nov., *S. ? sp.*, *S. ? sp. 1*, *Pylen-tonema insueta* Nazarov, *P. aperta* Nazarov, *P. rimata* Nazarov, sp. nov., *Bissylentactinia pilifera* Nazarov sp. nov., *B. bifida* Nazarov, sp. nov., *Anakrusa myriacantha* Nazarov, *A. conspersa* Nazarov, *Auliela aspersa* Nazarov, *Ceratoikiscum ? acantagulatatum* Nazarov.

Среди беззамковых брахиопод встречены *Elliptoglossa magna* Popov, *Pseudolingula spectabilis* Popov, *Rowellella lamellosa* Popov, *Miltispinula (?) dubia* Popov, *Aktassia triangularis* Popov, *Conotreta tchaganensis* Popov, *Eoconulus clivus* Popov, *Ephippelasma intutum* Popov, *Euritreta (?) sp.*, *Scaphelasma mica* Popov, *Schizotreta aff. subconica* Cooper, *S. ex gr. willardi* Cooper, *Torynelasma fragile* Popov, *T. ex gr. toryniferum* Cooper, *Trematis sp.*, *T. cf. spinosa* Cooper, *Veliseptum fragile* Popov.

Мощность, м

5. Черные тонкослоистые известняки с остатками трилобитов и граптолитов плохой сохранности	3—5
6. Задерновано, в высыпках — обломки темных известковистых алевролитов, известняков. Выше обнажается темно-серые, почти черные известковистые алевролиты с граптолитами зоны <i>Nemagraptus gracilis</i> : <i>Dicranograptus nicholsoni</i> (Nopk.), <i>Climacograptus bicornis</i> (Hall), <i>Nemagraptus gracilis</i> (Hall), <i>Orthograptus</i> sp. и др. (определения Д.Т. Цая) и редкими трилобитами <i>Telephina</i> cf. <i>bipunctata</i> (Ulrich) и " <i>Robergia</i> " <i>mariana</i> Kog. (определения М.К. Аполлонова). В этом же местонахождении (обн. ф-5536) Л.Н. Поповым обнаружены беззамковые брахиоподы <i>Apatobolus plicatus</i> Popov, sp. nov. В северо-западной части гряды Актас в районе ур. Сакбай из этой же пачки А.Х. Кагармановым собраны беззамковые брахиоподы <i>Apatobolus plicatus</i> sp. nov., <i>Conotreta</i> cf. <i>multisinuata</i> Cooper, <i>Elliptoglissa magna</i> Popov (обн. 2104-в, 2119—10).	40

Выше залегает толща вулканогенно-осадочных пород, которая постепенно сменяется существенно терригенными осадками сардгалдакской свиты (O<sub>3</sub>).

Беззамковые брахиоподы также обнаружены в нескольких местонахождениях в нижней части байгаринской свиты на севере Чу-Илийских гор. Стратотип байгаринской свиты расположен в 7 км к запад—юго-западу от горы Байгара. По данным Л.М. Палец (1965) и полевым наблюдениям Л.Е. Попова и Д.Т. Цая, здесь с угловым несогласием на каратальской свите лланвирна залегают снизу вверх:

Байгаринская свита	Мощность, м
1. Базальные конгломераты, сменяющиеся вверх гравелитами, а затем пачкой чередования песчаников и алевролитов зеленой и красной окраски	60
2. Песчаники зеленые мелкозернистые	50
3. Песчаники зеленые и бурые с прослоями известковистых песчаников бурой окраски (мощностью 0,02—0,05 м). В последних (обн. ф-1020) встречены остатки двустворчатых моллюсков и замковых брахиопод <i>Ancistrotrhyncha</i> sp. nov., а также беззамковые брахиоподы <i>Glossella</i> sp., <i>Ectenoglossa</i> sp.	20
4. Тонкое переслаивание зеленоцветных песчаников и алевролитов. В кровле прослой известняков до 1 м мощности	8—9
5. Известняки алевролитистые, светло-серые с беззамковыми брахиоподами <i>Ectenoglossa</i> sp., <i>Multispinula</i> sp. и замковыми брахиоподами <i>Scaphorthis</i> sp. nov., <i>Plectocamara</i> sp. nov., <i>Isophragma</i> sp. nov., <i>Sowerbyella</i> sp. nov. и др. (обн. ф-1021) целиноградского горизонта	6
6. Алевролиты темно-зеленые, тонкоплитчатые	4
7. Задерновано	40
8. Известняки алевролитистые, светло-серые с беззамковыми брахиоподами <i>Trematis</i> aff. <i>parva</i> Cooper и многочисленными замковыми брахиоподами <i>Eremotoechia</i> sp. nov. 1, <i>Titanambonites</i> sp. nov., <i>Ishimia</i> sp. nov., <i>Sowerbyella</i> sp. nov. и др. (обн. ф-1022)	4
9. Известняки светло-серые, с многочисленными замковыми брахиоподами, комплекс которых идентичен с обнаруженным в пачке 8	60
10. Алевролиты зеленые, с прослоями и линзами темно-серых известняков	67

Выше залегает мощная флишоидная толща переслаивания песчаников и алевролитов мощностью до 630 м, без видимого несогласия перекрываемая базальными конгломератами андеркенской свиты.

В 20 км к западу от описанного выше разреза, на правом берегу сухого русла Каратал в пачке буровато-серых песчаников с линзами зеленовато-серых доломитистых глинистых известняков, мощностью до 10 м обнаружены беззамковые брахиоподы *Conotreta* cf. *depressa* Cooper, *Trematis* aff. *parva* Cooper, *Pseudocrania karatalensis* Popov, sp. nov. совместно с многочисленными замковыми брахиоподами *Eremotoechia* sp. nov., 2, *Atelelasma* aff. *planus* Cooper, *Bimuria buttsi* Cooper, *Ishimia* sp. nov., *Christiania* cf. *subquadrata* (Hall) и др. (обн. ф-1026, 1026а).

#### ЕРКЕБИДАИКСКИЙ ГОРИЗОНТ

Единственное изученное местонахождение беззамковых брахиопод расположено в Целиноградской области в районе урочища Густые Борки (Белый Кордон). Геологическое строение и стратиграфия этого района, являющегося стратотипической местностью лидиевского надгоризонта, подробно изучено и описано М.К. Аполлоновым и Г.Х. Ергалиевым (1961). Беззамковые брахиоподы здесь встречены в бурых известковистых



песчаниках (обн. ф-6а) в средней части лидиевской свиты и представлены видами *Conotreta cf. multisinuata* Cooper, *Paterula cf. numerosa* Popov, совместно с ними обнаружены многочисленные замковые брахиоподы *Phragmorthis cf. buttsi* Cooper, *Bimuria buttsi* Cooper, *Craspidelia tata* Popov, *Isophragma princeps* Popov, *Glyptambonites musculosus* Cooper и др. (всего около 30 видов), типичные для еркебидаикского горизонта и Казахстана, а также трилобиты, характерные для зоны *Telephina bipunctata* (Аполлонов, 1968). Более подробные сведения о расположении и стратиграфии данного местонахождения приведены в монографии И.Ф. Никитина (1972, стр. 67, рис. 17, обн. 6а).

## ВЕРХНИЙ ОРДОВИК

### АШГИЛЛСКОЙ ЯРУС

#### ДУЛАНКАРИНСКИЙ ГОРИЗОНТ

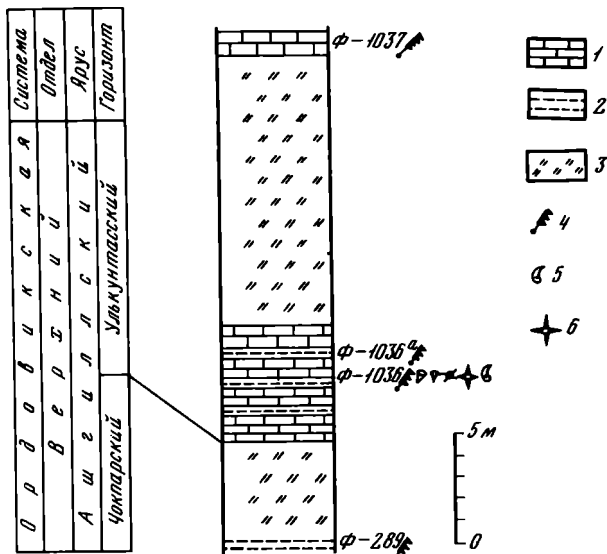
Наиболее поздний из известных в Казахстане комплексов микроскопических беззамковых брахиопод происходит из известняков маятасской свиты дуланкаринского горизонта. Это местонахождение расположено на северном берегу оз. Атансор южнее пос. Енбекшильдерский в Целиноградской области. Беззамковые брахиоподы *Rowella sp.*, *Pseudolingula sp.*, *Multispinula sp.*, *Ehippelasma sp.*, *Issedonia procera* Popov, sp. nov., *Scaphelasma pusillum* Popov, sp. nov., *Schizotreta sp. 2*, *Spondyloterta parva orientalis* Popov subsp. nov., *Torynelasma sp.*, *Acrotretidae* gen. et sp. ind. происходят из тонкого (мощностью 0,2–0,3 м) прослоя темно-серых известняков в кровле мощной пачки светло-серых неясно слоистых известняков (мощностью до 100 м), обнажающейся вдоль берега озера. Совместно с беззамковыми брахиоподами встречены многочисленные остракоды, замковые брахиоподы *Zygospira cf. parva* Ruk., характерные для дуланкаринского горизонта и трилобиты "*Bronteus*" *romanovskiyi* Web. Взаимоотношение известняков маятасской свиты с залегающими ниже существенно вулканогенными породами майлисурской свиты неясное. На известняках залегают желтовато-серые известковистые алевролиты (обн. ф-1007а), содержащие характерные для дуланкаринского горизонта брахиоподы *Oxoplecia sp. nov.*, *Dulankarella cf. magna* Ruk., *Sowerbyella papiliunculus* M. Vog.

В северной Бетпак-Дале немногочисленные беззамковые брахиоподы обнаружены в районе такыра Сартан-Манай (Соленое озеро) в биогермных известняках дуланкаринского горизонта, обнажающихся вдоль северного берега такыра. Разрез пород дуланкаринского горизонта в этом районе описан М.А. Александровой и Б.И. Борсуком (1955, стр. 119, рис. 117). По их данным и материалам собственных наблюдений, разрез дуланкаринского горизонта на северном берегу озера следующий:

	Мощность, м
1. Конгломераты крупногалечные, полимиктовые с прослоями и линзами грубозернистых песчаников	70
2. Песчаники крупнозернистые, полимиктовые	27
3. Известняки светло-серые, в нижней части водорослевые. ими сложена гряда на северном берегу такыра. Многочисленные остатки брахиопод и других групп фауны обнаружены в верхних 10 м толщ известняков в средней части гряды, которые образуют скопления типа карманов. Из беззамковых брахиопод встречены <i>Ectenoglossa sp.</i> , <i>Monomerella sp.</i> , <i>Schizotreta triangularis</i> Popov; sp. nov. Замковые брахиоподы представлены <i>Ptychopleurella sp. nov.</i> , <i>Dolerorthis sp. nov.</i> , <i>Parastrophina aff. angulosa</i> (Törnquist), <i>Dulankarella aff. magna</i> Ruk., <i>Anoptambonites sp. nov.</i> и др., характерными для биогермных известняков андеркенского и дуланкаринского горизонтов. Кроме того встречены кораллы слова с <i>Amsassia chaetetoides</i> дуланкаринского горизонта (определения О.П. Ковалевского), многочисленные остатки трилобитов и криноидей	65

#### УЛЬКУНТАССКИЙ ГОРИЗОНТ

Единственное местонахождение беззамковых брахиопод и радиолярий этого горизонта расположено в районе реч. Ой-Су на юге Чу-Илийских гор. Беззамковые брахиоподы *Paterula sp.*, Gen. et sp. ind. *Acrotretidae* и радиолярии *Entactinosphaera excurens* 12



Р и с. 3. Стратиграфическая колонка верхнеордовикских отложений в районе р. Ой-Су (по Д.Т. Цаю)

1 — слоистые известняки; 2 — алевролиты; 3 — закрытые участки; 4–6 места сборов органических остатков; 4 — граптолитов, 5 — беззамковых брахиопод, 6 — радиоларий

*Nazarov. sp. nov.*, *Entactinia sp.*, *Haplentactinia ? sp.*, *Tetrentactina ? sp.* встречаются в нижней части пачки черных слоистых глинистых известняков обн. ф-1036 (рис. 3) в 8 м выше сланцев с граптолитами чокпарского горизонта. В 14 м выше по разрезу в черных известняках (обн. ф-1037) встречаются единичные радиоларии.

Несколько выше по разрезу, в этой же пачке известняков встречаются в прослоях светло-серых зернистых известняков беззамковые брахиоподы *Paterula sp.*, *Orbiculoida sp.* совместно с многочисленными остатками замковых брахиопод и трилобитов *Eohomalonotus sinensis* (Lu).

## ИЗУЧЕННОСТЬ РАДИОЛЯРИЙ ОРДОВИКА И СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСКОПАЕМЫХ *RADIOLARIA*

Радиолярии из ордовикских отложений известны, начиная с конца прошлого столетия. Дж. Хайндом (Hinde, 1890) из кремнистых пород (лландейло-карадокс Южной Шотландии) по плоским сечениям (шлифы) в соотвествии с системой радиолярий Э. Геккеля (Haeckel, 1887) монографически впервые было описано 23 новых вида. 21 вид был отнесен к подотряду *Sphaeroidea* (*Spumellaria*) — сем. *Lipsphaeridae*, *Staurosphaeridae*, *Astrosphaeridae*, а два вида — *Sphaerozoum priscum* и *S. patulum* — к подотряду *Beloidea* (*Collodaria*). Среди сферических спумеллярий было выделено шесть новых родов: *Diploplegma*, *Stauroplegma*, *Dorysphaera*, *Doryplegma*, *Dorydictyum*, *Triposphaera*. Отмечалось также присутствие своеобразных спикулярных форм, отнесенных к подотряду *Plectoidea* (*Nassellaria*). Впоследствии Дж. Хайнд (Hinde, 1893, 1899a) дал характеристику родовым комплексам палеозойских (ордовикских?) радиолярий (с изображениями) Южной Англии и Шотландии.

Спустя почти полвека Р. Рудеманн и Т. Вильсон (Ruedemann, Wilson, 1936) также по плоским сечениям монографически описали из кремнистых толщ Северной Америки Дипкилл (арениг?) и Норманскилл (лланвирн — ? лландейло) 33 новых вида радиолярий. 25 видов из этих отложений были отнесены к сферическим спумелляриям — семействам: *Liosphaeridae*, *Collosphaeridae*, *Stylosphaeridae*, *Astrosphaeridae*, *Drupulidae*, по одному виду — к *Beloidea*, *Prunoidea* и *Discoidea*, сем. *Sphaerozoidae*, *Sponguridae* и *Spongodiscidae* соответственно. Четыре вида считались принадлежащими подотряду *Gyrtoidea* (*Nassellaria*) сем. *Phaenocalipidae*, *Sethocyrtidae*, *Lithocampidae*.

Как видно из приведенного выше списка, при описании также была использована система радиолярий Э. Геккеля.

До 70-х годов XX в. радиолярии ордовика монографически не описывались, но в ряде работ по геологии и стратиграфии сообщалось об их присутствии в отложениях различных регионов.

Так А.В. Хабиков (Основы палеонтологии, 1959, т. 1, стр. 409) отмечает, что среди ордовикских, а точнее, неопределимых нижнепалеозойских вулканогенно-кремнистых толщ в СССР присутствие радиолярий отмечено в Дарвазе. В Европе пласты с радиоляриями известны из ордовика Южной Франции и Восточной Ирландии, а также в Регау (Бавария) и Штребене (Франкония).

Р.Х. Липман (Пупышев и др., 1965; Липман и др., 1971; Пупышев, Липман, 1973), Б.Б. Назаров (1971а, б, 1973а, б), Н.А. Смирнова (Смирнова, 1971; Пупышев и др., 1971), Б.Ш. Клиндер (1973), Б.М. Садрисламов (1971) приводят родовые списки радиолярий, обнаруженных в ордовикских отложениях Казахстана и Южного Урала.

Во всех вышеперечисленных случаях изучение и определение радиолярий проводилось по случайным сечениям встречающихся в неориентированных петрографических шлифах различных кремнистых пород.

В последнее время в палеонтологической практике как для частичного, так и для полного извлечения ископаемых остатков широкое распространение получил метод химического препарирования, основанный на различии химического состава окаменелостей и вмещающих пород, на устойчивости скелета ископаемых организмов к воздействию различных реагентов. При этом выделенные органические остатки сохраняют свою природную объемность. Подобный метод извлечения целых скелетов радиолярий впервые был применен еще в прошлом столетии (Hinde, 1899b), но впоследствии это направление не получило развития в практике радиоляриевых анализов. И

только в последние 20—25 лет химическое препарирование вновь стало успешно применяться для выделения радиолярий из литифицированных палеозойских пород (Назаров, 1970—1976 гг.; Deflandre, 1952—1973 гг.; Foreman, 1963; Holdsworth, 1964—1973 гг.; и др.).

Именно таким способом Р. Форти и Б. Холдсвортом (Fortey, Holdsworth, 1971) были выделены скелеты радиолярий хорошей сохранности из двух пластов известняков свиты Вальхальфонна (O<sub>1</sub> ag) Шпицбергена.

Р. Форти и Б. Холдсвортом описывается комплекс радиолярий в целом и изображаются наиболее характерные формы (фотография в проходящем свете). По морфологии ими выделены три группы. В первую группу включены сферические спумеллярии, обладающие массивным каркасом, груборешетчатой раковиной и стержневидными основными иглами. Они рассматриваются как aff. *Entactinia* Foreman, aff. *Stigmosphaera* Rüst, aff. *Tetrenactinia* Foreman, а некоторые экземпляры с эксцентричным расположением внутренней спикулы и хорошо развитыми только тремя лучами должны быть выделены в новый род (названия не дано). Ко второй группе отнесены *Spumellaria*, имеющие грубые, одну—две, реже три сферические оболочки с 6—30 внешними иглами. Третью группу радиолярий, предположительно нового семейства (название также не дано), составляют радиолярии, обладающие субконическим, гетерополярным скелетом, где различима разветвленная в основании игла, концы которой включены в сплетение перекладин наружной оболочки. Отмечено также присутствие спикулярных форм.

В том же 1971 г. хорошо сохранившиеся скелеты радиолярий были найдены и в Казахстане. М.К. Аполлонов (ИГН АН КазССР) и Л.Е. Попов (ВСЕГЕИ), применяя химическое препарирование для извлечения беззамковых брахиопод из известняков бестамакской свиты (O<sub>2</sub>) юго-западного Предчингизья в нерастворимом осадке наряду с остатками беззамковых брахиопод, конодонтов, хиолитов, остракод, сколекодонтов, спикул губок и др. обнаружили и радиолярии<sup>1</sup>. Впоследствии этот материал был передан автору и часть его была описана в нескольких публикациях (Назаров, 1975, 1977). Всего было описано 17 видов, отнесенных к родам *Entactinoshaera* (5); *Entactinia* (4); *Astroentactinia* (1); *Haplentactinia* (2); *Pylentonema* (2) и *Ceratoikiscum*? (1). Изучение радиолярий проводилось как в выделенном состоянии (объемные формы), так и в шлифах, по плоским сечениям.

Из приведенного обзора можно сделать вывод о довольно широком распространении радиолярий в ордовике Евразии, которые, вероятно, представляли одну из основных групп планктона этого периода. При сравнении вышеописанных комплексов ордовикских радиолярий создается впечатление, что во всех перечисленных местонахождениях встречаются своеобразные, неповторимые, свойственные только этим регионам палеоценозы радиолярий.

Но соответствует ли это действительности? При изучении ископаемых радиолярий сейчас, по-видимому, особо актуальной является проблема идентичности, поскольку один и тот же вид имеет различные признаки и их количество, если изучать его в камерах Франке (в отраженном свете), в препаратах — в балъзаме (в проходящем свете) и в неориентированных петрографических шлифах вместе с вмещающей породой, по плоским сечениям.

Изучение радиолярий в камерах Франке (рис. 4, а, б, в) позволяет определить внешние морфологические признаки — общую форму скелета, количество радиальных основных игл, характер строения второстепенных игл, структуру внеш-

<sup>1</sup> Радиолярии в ордовикских отложениях Казахстана и Шпицбергена, а также в кембрийских Алтае-Саянской области (Назаров, 1973б) были обнаружены в органических остатках совместно с другими органическими остатками. Так как это не единственный случай, то эти факты, видимо, заслуживают особого внимания, поскольку мы имеем весьма существенные критерии для поиска (и находок) радиолярий с хорошей сохранностью в палеозойских отложениях. До недавнего времени большинство находок таких радиолярий было известно только из конкреций различного минерального состава (Назаров, 1973а, 1975; Deflandre, 1952—1973 гг.; Foreman, 1963; Holdsworth, 1966—1969 гг.).

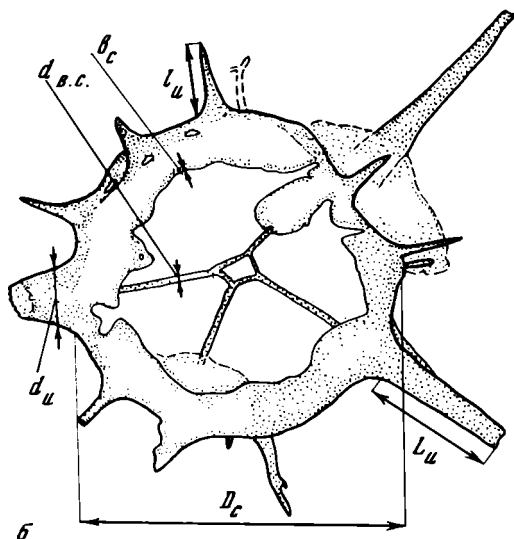
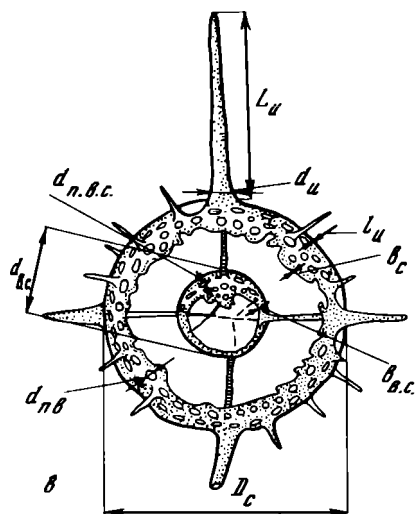
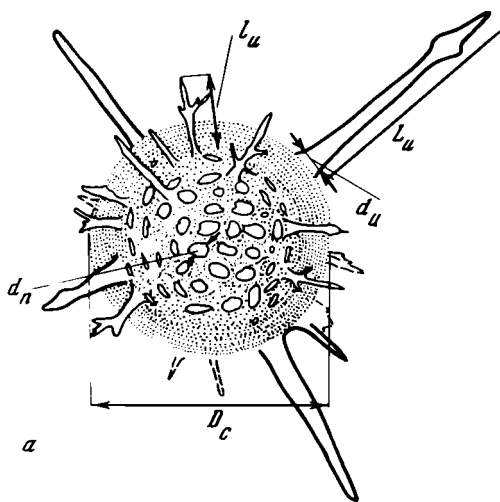


Рис. 4. Измеряемые элементы скелета Entactiniidae при изучении их в камерах Франке

а — *Entactinia akdjimensis* (целые формы)  $D_c$  — диаметр сферы,  $L_u$  — длина основных игл,  $d_u$  — диаметр основных игл в основании,  $l_u$  — длина второстепенных игл,  $d_n$  — диаметр пор;

б — *Entactinia unica* (деформированные формы) то же, что и на рис. 4, а, а также:  $b_c$  — толщина стенки внешней сферы,  $d_{в.с.}^r$  — диаметр лучей внутренней спикулы,  $d_{в.с.}$  — диаметр внутренней сферы;

в — *Entactinia inconstans* (деформированные формы), то же, что и на рис. 4, а, а также:  $b_{в.с.}$  — толщина стенки внутренней сферы

ней оболочки и реже форму пор (см. рис. 4, а). В редких случаях, при деформации раковин можно выяснить строение внутреннего каркаса и внутренних оболочек (см. рис. 4, б, в). Обычно измеряются (см. рис. 4, а) диаметр внешней сферы, длина основных и второстепенных игл, иногда диаметр пор, т.е. пять элементов скелета, а при деформации раковин еще четыре — диаметр внутренней сферы, толщина оболочек и диаметр внутренней спикулы (см. рис. 4, б, в). К сожалению, частично разрушенные раковины сохраняются редко, а искусственное разламывание раковин почти не дает желаемого результата: оно затруднительно из-за очень мелких размеров радиолярий.

В препаратах (рис. 5, а, б, в) можно определить общую форму скелета, количество, особенности строения основных и второстепенных игл, структуру (губчатая или решетчатая) внешней и внутренней оболочек, абрис и число пор, а также особенности морфологии внутреннего каркаса. Обычно измеряются 10–12 элементов скелета — диаметр внешней и внутренней оболочек, их толщина, размеры пор, длина и диаметр игл в основании главных игл, длина второстепенных игл, размеры внутреннего каркаса — например для *Entactinosphaera* (см. рис. 5, в) и 7–8 элементов — например для *Entactinia* (см. рис. 5, а, б).

Таким образом, более полное представление об изучаемом объекте мы получаем в препаратах. Осложняющими моментами являются: заполненность внутренней полости мелкими частицами вмещающей породы или кремнистым веществом;

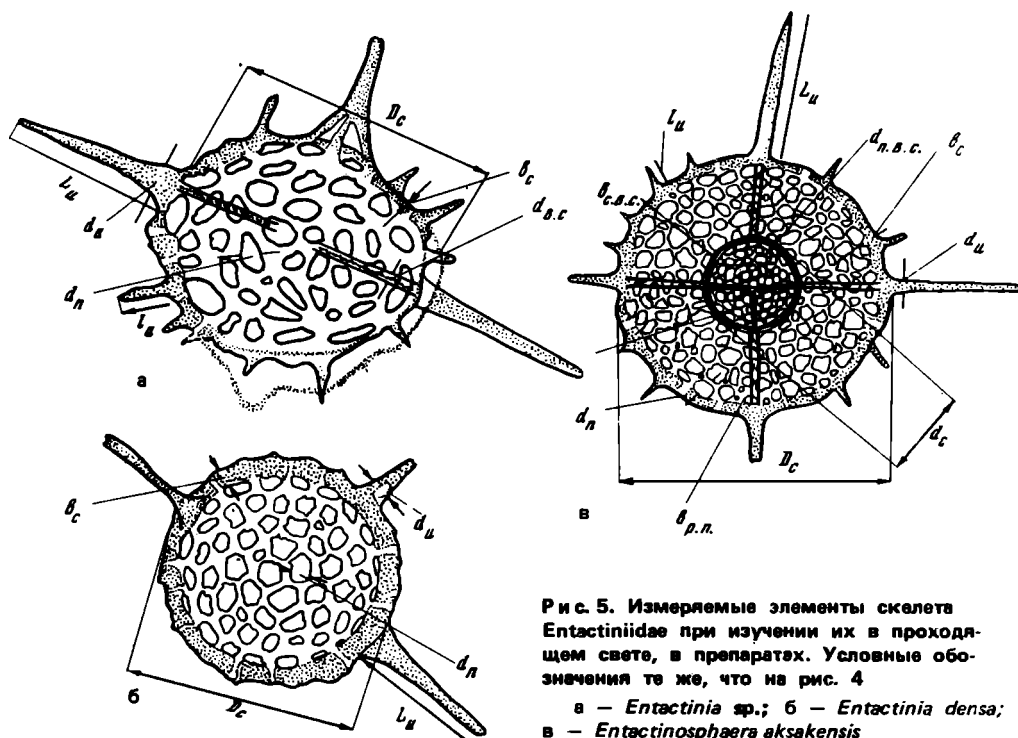


Рис. 5. Измеряемые элементы скелета Entactiniidae при изучении их в проходящем свете, в препаратах. Условные обозначения те же, что на рис. 4

а — *Entactinia* sp.; б — *Entactinia densa*; в — *Entactinosphaera aksakensis*

иногда не совсем точно, особенно у *Polyentacininae*, можно подсчитать число основных игл.

Наиболее эффективно сочетание двух вышеперечисленных методов, хотя этот процесс очень трудоемкий. Отобрав из коллекции или осадка близкие по внешней морфологии скелеты радиолярий, сначала следует изучить их в отраженном свете, а затем после изготовления препаратов и в проходящем свете. Этот способ использовался при изучении ордовикских радиолярий Казахстана.

Изучая радиолярии в шлифах и даже при очень хорошей сохранности (рис. 6, а, б), в лучшем случае мы видим и можем измерить диаметр и толщину внешней и внутренней сфер, форму и размер основных игл (см. рис. 6) или диаметр внешней сферы, форму и размеры пор (см. рис. 6), т.е. 4–5 признаков, редко более. Но и в этом случае, как и в других, крайне затруднительно представить себе общие морфологические особенности исходной формы, число основных игл, характер строения пор.

Из приведенных примеров видно, что разные методы изучения дают различный объем информации об ископаемых радиоляриях. В табл. 1 приведено сравнение наблюдаемых результатов. Из анализа данной таблицы можно сделать следующие выводы: для объемных (выделенных) форм — определение всех таксонов от семейства до вида, с учетом внутривидовой изменчивости. Следовательно, эти данные вполне могут быть использованы для детального расчленения отложений и корреляции не только в пределах региона, но и для межрегиональных сопоставлений. В шлифах по плоским сечениям возможно определение радиолярных главных образцов с открытой номенклатурой. Получаемые при этом данные позволяют определить возраст с точностью до системы, реже до отдела и производить приближенную корреляцию отложений в пределах региона.

Трудности, возникающие при изучении радиолярий в шлифах, уже разбирались нами ранее (Назаров, Кац, 1972), в связи с чем не имеет смысла повторять изложенное вновь. Но, к сожалению, в настоящее время определение радиолярий в шлифах является единственным методом, позволяющим составить приближенное представление об ископаемых радиоляриях, встречающихся в существенно кремнистых породах — яшмах, фтанитах, кремнистых сланцах и т.д. Для данных

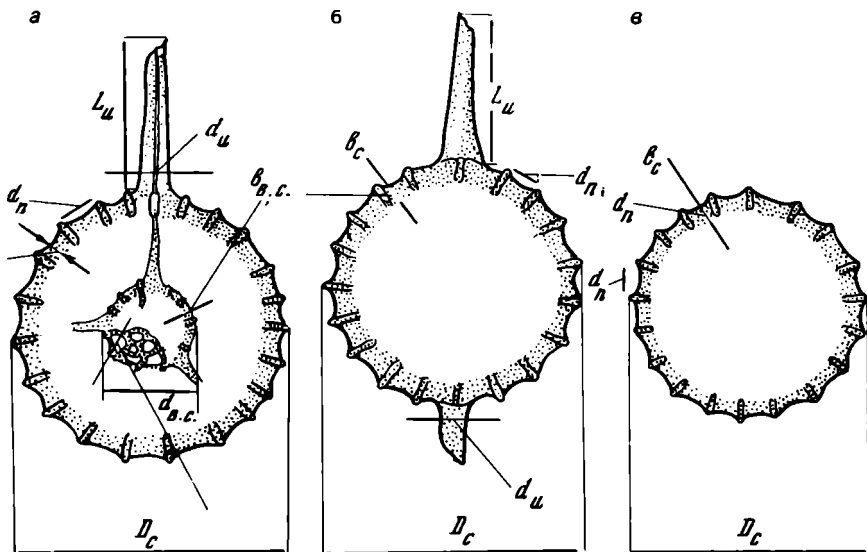


Рис. 6. Измеряемые элементы скелета *Sphaeroidea* при изучении их в плоских сечениях (шлифы).

Условные обозначения те же, что и на рис. 4, а, б, в и рис. 5, а, б, в

а — *Entactinosphaera?* sp.; б — *Entactinia?* sp.; в — *Sphaeroidea* gen. et sp. indet.

пород радиоларии часто являются единственными органическими остатками, позволяющими судить о возрасте кремнистых толщ. Вследствие этого мы не в праве отказываться от этого далеко несовершенного метода. Располагая большим материалом (сотни сечений), применяя математико-статистические подсчеты и сравнивая преобладающие сечения с выделенными формами радиоларий наиболее близкого геологического возраста, можно в общих чертах составить представление о родовых комплексах радиоларий определенного стратиграфического уровня. Конечно, подобное утверждение находится в определенном противоречии с вышеизложенным, тем не менее при соблюдении соответствующих условий более или менее точно возможно определение родового состава комплексов ископаемых радиоларий. Кроме того, радиоларии в существенно кремнистых породах имеют неудовлетворительную сохранность. В связи с этим определение и тем более выделение новых видов по сечениям практически невозможно. Если виды все же описаны в литературе, то подобные определения крайне произвольны и субъективны и в большинстве своем должны считаться невалидными. Это относится как к работам прошлого столетия, так и ко многим современным работам. Однако чаще всего обнаруженные в шлифах скелеты радиоларий многими исследователями продолжают описываться как новые виды, — на основании незначительных отличий от известных, иногда подобные отличия даже и не приводятся. Если к этому добавить, что очень сходные сечения на основании формальных принципов систематики Э. Геккеля принадлежат разным родам и семействам, то ценность таких исследований невелика. Примером могут служить некоторые статьи в сборнике "Древние радиоларии Средней Азии" (1971, вып. 2). Так, в девонских отложениях Южного Урала (юго-западные Мугоджары) установлено несколько родовых комплексов (стр. 5—6), представленных *Cenosphaera*, *Carposphaera*, *Dorysphaera*, *Trisphaera*, *Trilonche*, *Staurosphaera* и т.д. В действительности, они относятся к *Entactinia*, *Entactinosphaera*, *Polyentactinia* и др. Так, приведенные в той же работе на стр. 11 *Dorysphaera* (табл. II, фиг. 5), *Trilonche* (табл. II, фиг. 7, 8), *Staurolonche* (табл. II, фиг. 9) принадлежит *Entactinosphaera*; *Cenosphaera* (табл. I, фиг. 1) — *Polyentactiniinae*; *Trisphaera* (табл. I, фиг. 4) — *Entactinia* и т.д. Аналогичные примеры, касающиеся определений миоценовых радиоларий Калифорнии, приводит М.Г. Петрушевская (1971, стр. 287). Подобные работы не столько расширяют наши знания о древ-

Таблица 1

## Сравнение результатов различных методов изучения ископаемых Sphaeroidea

Оптический микроскоп			
Отраженный свет	Проходящий свет	Комбинированный метод, изучение в проходящем и отраженном свете	Проходящий свет, сечения, шлифы
1. Внешняя морфология Параметры не наблюдаются	1. Внешняя морфология? 2. Стрoение внутреннего каркаса	1. Внешняя морфология 2. Стрoение внутреннего каркаса	Параметры не наблюдаются 2. Стрoение внутреннего каркаса (очень редко)
3. Стрoение и диаметр внешней сферы	3. Стрoение и диаметр внешней сферы	3. Стрoение и диаметр внешней сферы	3. Стрoение ? и диаметр внешней сферы
4. Стрoение и диаметр внутренних сфер (редко)	4. Стрoение и диаметр внутренних сфер	4. Стрoение и диаметр внутренних сфер	4. Стрoение (очень редко) и диаметр внутренних сфер
5. Толщина стенки внешней сферы (редко)	5. Толщина стенки внешней сферы	5. Толщина стенки внешней сферы	5. Толщина стенки внешней сферы (эпизодически)
6. Толщина стенки внутренних сфер (очень редко)	6. Толщина стенки внутренних сфер	6. Толщина стенки внутренних сфер	6. Толщина стенки внутренних сфер (очень редко)
7. Форма и длина основных игл	7. Форма и длина основных игл	7. Форма и длина основных игл	7. Длина не всех основных игл
8. Стрoение и диаметр основных игл	8. Стрoение и диаметр основных игл	8. Стрoение и диаметр основных игл	8. Диаметр основных игл в основании
9. Стрoение, форма и длина второстепенных игл	9. Стрoение, форма и длина второстепенных игл	9. Стрoение, форма и длина второстепенных игл	9. Параметры не наблюдаются
10. Параметры не наблюдаются	10. Стрoение радиальных перекладин и второстепенных игл внутренних сфер	10. Стрoение радиальных перекладин и второстепенных игл внутренних сфер	10. То же
11. Форма и диаметр пор внешней сферы	11. Форма, стрoение и диаметр пор внешней сферы	11. Форма, стрoение и диаметр пор внешней сферы	11. Форма и диаметр пор внешней сферы (очень редко)
12. Параметры не наблюдаются	12. Форма, стрoение и диаметр пор внутренних сфер	12. Форма, стрoение и диаметр пор внутренних сфер	12. Параметры не наблюдаются
13. Стрoение и размеры внутренней спикулы-многогранника (при деформации)	13. Стрoение и размеры внутренней спикулы-многогранника	13. Стрoение и размеры внутренней спикулы-многогранника	13. Внутренняя спикула наблюдается редко
Семейство, подсемейство, триба, род (не всегда), вид (не всегда)	Семейство, подсемейство, триба, род, вид (не всегда)	Семейство, подсемейство, триба, род, вид с учетом внутривидовой изменчивости	Семейство, подсемейство, триба (?), род, (не всегда), вид (не всегда). Все определения с открытой номенклатурой.

них радиоляриях, сколько усложняют расчленение и обоснование возраста кремнистых толщ, как и их корреляцию даже в пределах региона. Все это свидетельствует о том, что как в стратиграфических, так и в палеонтологических построениях прежде всего следует опираться главным образом на материал хорошей сохранности. Таким образом сейчас для многих практических вопросов будут иметь ценность радиолярии, которые выделены из породы.



## ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ ПАЛЕОЗОЙСКИХ SPHAEROIDEA

Еще недавно среди исследователей преобладало мнение о чрезвычайной консервативности радиолярий. Достаточно даже бегло ознакомиться с не слишком обширной литературой, посвященной ископаемым радиоляриям, чтобы убедиться в длительности существования многих родов — от раннего палеозоя до настоящего времени. Причем приводимые родовые комплексы могли быть совершенно идентичными как для различных систем палеозоя, так и для кайнозоя. И только применение новых методов исследований, позволивших обнаружить исключительно богатую и разнообразную фауну радиолярий в палеозойских отложениях, позволяет освободиться от столь ошибочного мнения. Особый интерес представляют Sphaeroidea, обладающие чрезвычайно специфическим строением. Не отличаясь по внешней морфологии от современных спумеллярий, большинство палеозойских сфероидей имеют довольно сложно устроенный внутренний каркас, который представлен тонкими перекладинами, лучами, пронизывающими весь скелет. Эти лучи образуются от вершин небольшого (10—50 мкм) многогранника (точки), либо от концов четырех-, шести- или многолучевой спикулы, занимающей центральное или эксцентричное положение. На лучах обычно имеются апофизы, расположенные на различных расстояниях от центра. Их соединение друг с другом, видимо, образует сферические оболочки раковины. У палеозойских Sphaeroidea наблюдается определенная зависимость многих элементов скелета, таких как форма, число и ориентация основных радиальных игл, числа оболочек от особенностей строения внутреннего каркаса. Наиболее ясно выражены две закономерности:

1. Число основных игл зависит от числа лучей внутренней спикулы (или числа вершин многогранника).
2. Число сферических оболочек зависит от числа группировок апофизов на лучах спикулы.

Эти факты имеют важное значение для систематики палеозойских радиолярий, поскольку радиоляриям с подобным строением оказывается нет места в существующих системах этого подкласса простейших.

В настоящее время известно несколько схем таксономического подразделения радиолярий, и в частности Sphaeroidea.

Наибольшей известностью пользуется классическая система радиолярий Э. Геккеля, которая в большинстве случаев применяется как палеонтологами, так и протозоологами. Известно также ее несколько модификаций, предложенных Ж. Дефляндром (Deflandre, 1953) и А.И. Жамойдой и Г.Э. Козловой (1970). В основе данной системы лежит учет формы и конструкции скелета, повторяющих формы центральной капсулы, а также тип симметрии, который отвечает конструкции скелета.

Протозоологами в последнее время отдается предпочтение системе радиолярий, предложенной А. Холландом и М. Анжюме (Hollande, Anjume, 1960). Разработанная ими система основывается на цитофизиологических особенностях — морфологии и развитии ядра, аксоподиального аппарата и данных онтогенеза.

Система классификации Spumellaria У. Риделя (Riedel, 1967a, б) сочетает типологический подход с хронологическим. Все спумеллярии рассматриваются как подотряд Polycystina; сферические радиолярии отнесены только к двум сем.

Actinommiidae и Entactiniidae, причем последнее, по мнению Риделя, в своем распространении ограничено верхним девонем—нижним карбоном ( $D_3-C_1$ ).

Данные системы радиолярий, по мнению одних исследователей (Петрушевская, 1969; Назаров, 1975), не сопоставимы между собой, согласно другим (Жамойда, 1975) по существу дополняют друг друга. Учитывая недостаточную изученность радиолярий, особенно ископаемых, вряд ли возможно в ближайшее время ожидать появление "синтетической" системы, удовлетворяющей как проторозологов, так и палеонтологов. Поэтому, как нам кажется, для решения каких-либо конкретных задач должна быть использована та система или классификация, которая удобна для практического применения.

Для палеозойских сферических радиолярий, обладающих внутренним каркасом, более приемлемой является система Риделя, хотя она касается главным образом высших таксонов.

В 1972 г. (Назаров, 1975) была предложена система палеозойских Sphaeroidea, созданная на основании изучения верхнедевонских радиолярий Южного Урала с учетом данных Э. Формена (Foreman, 1963). За основу данной систематики было принято внутреннее строение скелета и симметрия. Наиболее четко выраженные морфологические особенности, о которых уже упоминалось в начале третьей главы (стр. 20), явились критериями для выделения подсемейства Entactiniinae и Polyentactiniinae. Особенности строения внешней оболочки позволяют разделить данные подсемейства на трибы: Entactiniini и Polyentactiniini — внешняя оболочка решетчатая; Spongactiniini и Spongpolyentactiniini — внешняя оболочка губчатая.

Выделение родов основывалось на строении внутреннего скелета в сочетании с числом сферических оболочек.

У. Ридел считал, что радиолярии с подобным строением внутреннего каркаса (Entactiniidae) существовали только в верхнем девоне—нижнем карбоне. Автором высказывалось предположение об их более широком временном распространении. Действительно, в 1971 г. Р. Форти и Б. Холдворт (Fortey, Holdsworth, 1971) сообщили о находках энтактиниид в нижнем ордовике Шпицбергена. На III семинаре по радиоляриям в 1972 г. в Ленинграде в докладах Б.Б. Назарова говорилось о находках Entactiniidae в среднем ордовике Казахстана, а Б.М. Садрисламова — в нижнем силуре Башкирии<sup>1</sup>. Позднее в 1974—1975 гг. энтактинииды были обнаружены в нижнем и верхнем ордовике Казахстана, в нижнем силуре, нижнем и верхнем карбоне, нижней перми Южного Урала, а также в верхнем девоне Беллоруссии (материал С.А. Кручека) и Тимана (материал В.Г. Халымбаджи).

В той же работе Б.Б. Назарова подчеркивалось, что предложенная система палеозойских Sphaeroidea является рабочей схемой и в дальнейшем может быть расширена и усовершенствована. Необходимость в ее изменении и дополнении выяснилась уже при изучении радиолярий ордовика Казахстана. Среди ордовикских радиолярий преобладают Entactiniinae — *Entactinia*, *Entactinosphaera*, реже встречаются *Astroentactinia*, *Polyentactinia*, *Tetrentactinia* (?) и радиолярии неясного систематического положения: *Anakrusa*, *Auliela*, *Ceratoikiscum* (?), *Popofskyellum* (?). Особый интерес (для систематики) представляют находки в ордовикских отложениях *Pylentonema* и *Haplentactinia*, ранее известных только из позднего девона и раннего карбона.

В 1963 г. Ж. Дефляндр (Deflandre, 1963) из визейских отложений юга Франции описал своеобразные радиолярии Pylentonema, которые можно рассматривать и как Nassellaria — Cyrtellaria по характеру внутреннего строения и наличию открытого форамена (пилома), и как Sphaeroidea — Periaxoplastides по внешним сферическим очертаниям и форме внутреннего каркаса. Ж. Дефляндр предлагает выделить их в сем. Pylentonemiidae, которое можно рассматривать как исходное для Cyrtellaria. Следует ли виды Pylentonema, обнаруженные в ордовикских отложениях Казахстана, считать Nassellaria? М.Г. Петрушевская (1971, стр. 45) отмечает, что предки Nassellaria должны иметь эллипсоидальный, несколько удлинен-

<sup>1</sup> Имеются в виду те местонахождения, где радиолярии выделены химическим препарированием.

ный наружный скелет, внутри которого находился каркас, состоящий из соединений и дуг. Каркас подвешен на иглах, проходивших через стенки наружного скелета. Точное число игл предположить трудно: возможно оно не было постоянным, а могло варьировать. В то же время предки *Nassellaria* должны обладать тенденцией к стабилизации конструкций внутреннего каркаса, поскольку у современных населлярий его строение весьма однообразно. Каркас должен был быть сдвинут к одному из концов эллипсоидной раковинки. Главный пучок аксоподиальных нитей был направлен к другому концу скелета, который мог быть открытым или иметь более широкие поры с тонкими межпоровыми перегородками. Ордовикские *Pylentonema* отвечали последнему условию — у них имеется четко выраженный пиллом. Можно предположить, что и основной пучок аксоподий был направлен в сторону от ядра и данные *Pylentonema* уже приобрели определенную дифференциацию тела в направлении определенной оси. Но внутренний каркас не смещен, а расположен в центральной части, строение его не постоянно и форма раковины сферическая. Если рассматривать ордовикские пилентонемы только с позиций внешней морфологии, то по характеру строения основных и второстепенных игл, форме и размерам пор и при отсутствии форамена (либо, если просто повернуть раковину так, чтобы его не было видно), *Pylentonema* не были отличимы от *Entactinia densa* или *E. unica*. По-видимому, ордовикские *Pylentonema* были все еще типичными Sphaeroidea и их, согласно предложению Ж. Дефляндра (Deflandre, 1973 а, б), следует выделить в особое подсемейство, но среди сферических спумеллярий. Вероятно, некоторые среди них могли быть предками современных периаксопластических Sphaeroidea, а другие — Pylentomiinae могли дать начало Popofskyellidae, а затем, возможно, и населляриям Cytoidea.

Не менее интересны и радиолярии *Haplentactinia* (s. l.). Скелетную основу их составляют шесть массивных стержневидных игл, образующихся от срединной перекладины. Все иглы имеют несколько групп апофизов. Апофизы, в свою очередь, разветвлены и, непоследовательно соединяясь друг с другом, образуют ячеи—поры, наиболее крупные у игл (табл. IV, фиг. 1—3; табл. VIII, фиг. 2). Все соединения апофизов и их ответвления образуют решетчатую основу внешней оболочки. Если группы апофизов расположены, приблизительно, на одном расстоянии на каждой игле от центра, то они образуют одну, две или несколько субсферических оболочек (табл. VIII, фиг. 1), связанных между собой не только иглами, но и дополнительными ответвлениями апофизов. Если группы апофизов расположены неравномерно, то аналогичное первому варианту соединение апофизов образует неправильной формы внешнюю оболочку, внутри которой видны различной формы спиралевидные образования и отдельные полости. Кажется, на эти формы следует обратить особое внимание. Случайное сечение их в шлифах дает фигуры, сходные с Discoidea или Larcoidea. Не исключено, что такие радиолярии, обнаруженные в силурийских и девонских отложениях Южного Урала (Садрисламов, 1971; Назаров, 1975: Rüst, 1892) и отнесенные к тем или иным родам Discoidea и Larcoidea, в действительности принадлежат Haplentactiniinae, которые впервые, видимо, появились в позднем кембрии. Изображения некоторых форм, приведенных Б. Холдсвортом и Р. Форти (Fortey, Holdsworth, 1971; табл. 10, фиг. 1, 4) и рассматриваемые ими как "aff. *Entactinia* Foreman, sp. p." очень сходны с *Haplentactinia juncta* из ордовикских отложений Казахстана.

Такое строение внутреннего каркаса довольно резко отличает данную группу радиолярий от всех остальных Entactiniidae. Это позволяет выделить их в новое подсемейство Haplentactiniinae. Если имеется только одна группа апофизов, соединение которых образует одну полную или частично развитую оболочку, то такие формы относятся к роду *Haplentactinia*. Другие формы, имеющие внутри одну полную или частично развитую оболочку (с двумя сферами) выделяются в новый род. Не исключено, что Haplentactiniinae могли быть предками ларкоидных радиолярий.

Таким образом, не изменяя основных принципов в ранее предложенной классификации палеозойских Sphaeroidea в семействе Entactiniidae Riedel возможно

Т а б л и ц а 2  
Морфологическая система палеозойских Sphaeroidea

Признаки рода	Entactiniidae Riedel, 1967				
	Entactiniinae Riedel, emend.	Polyentactiniinae Nazarov, 1975	Haplentactiniinae Nazarov, subfam. nov.	Pylentonemiinae Deflandre, 1972	
Одна полностью или частично развитая решетчатая оболочка	Entactiniini	Polyentactinini	<i>Polyentactinia</i> Foreman, 1963	<i>Haplentactinia</i> Foreman, 1963	<i>Pylentonema</i> Deflandre, 1964 (s.l.)
Две полностью или частично развитые решетчатые оболочки			<i>Astroentactinia</i> Nazarov, 1975		
Три решетчатые оболочки			<i>Entactinosphaera</i> Foreman, 1963	<i>Helioentactinia</i> Nazarov, 1975	<i>Syntagentactinia</i> Nazarov, gen. nov.
Одна губчатая оболочка	Spongentactinini	Spongopolyentactinini	<i>Thecentactinia</i> Nazarov, 1975		
Внешняя оболочка губчатая; внутренняя решетчатая			<i>Tetrentactinia</i> Foreman, 1963		
			<i>Spongentactinia</i> Nazarov, 1975	<i>Spongentactinella</i> Nazarov, 1975	

выделение еще двух подсемейств. Дополненная таблица морфологической систематики Entactiniidae выглядит следующим образом (табл. 2).

Как и предложенная ранее (Назаров, 1975), так и предлагаемая сейчас система Entactiniidae в основном является рабочей и при получении новых данных она может быть усовершенствована и более детализирована.

Кроме сферических спумеллярий в палеозойских отложениях часто встречаются своеобразные радиоларии, обладающие билатеральной симметрией — Albaillellidae s.l., а также спиккулярные формы — Palaeoscenediidae s.l.

Исследованиями Ж. Дефляндра (Deflandre, 1962—1973 гг.), Э. Формэна (Foreman, 1963), Б. Холдворта (Holdsworth, 1966—1973 гг.), Б. Назарова (1973—1975 гг.) показана их ценность для стратиграфии (особенно верхнедевонских — нижнекаменноугольных отложений) и для установления связей между Spumellaria и Nassellaria. Однако систематика данных радиоларий не разработана, вследствие чего почти в каждой новой публикации описываются новые таксоны. Поэтому первоочередной задачей является выяснение их систематического положения в подклассе Radiolaria и создание приемлемой морфологической системы Albaillellidea, Palaeoscenediidae и другие билатерально-симметричных радиоларий.

ОПИСАНИЕ РАДИОЛЯРИЙ

В данной главе монографически описываются радиолярии ордовика Казахстана.

Описание Entactiniidae производится согласно систематике, предложенной в главе третьей. Изученные коллекции хранятся в Геологическом институте АН СССР за № 4333.

Фотографии радиолярий в отраженном и проходящем свете выполнены А.И. Никитиным, на стереоскане "Кэмбридж" — Н.Д. Серебрянниковой. Рисунки автора, фотопечать А.И. Никитина.

О Т Р Я Д POLYCYSTINA

ПОДОТРЯД SPUMELLARIA

НАДСЕМЕЙСТВО SPHAEROIDEA

СЕМЕЙСТВО ENTACTINIIDAE RIEDEL, 1967

ПОДСЕМЕЙСТВО ENTACTINIINAE RIEDEL, EMEND NAZAROV, 1975

ТРИБА ENTACTINIINI NAZAROV, 1975

Род *ENTACTINIA* Foreman, 1963<sup>1</sup>

*ENTACTINIA AKDJMENSIS* Nazarov, 1975

Табл. II, фиг. 1—3; табл. VIII, фиг. 3—4; табл. 3, фиг. 3—5.

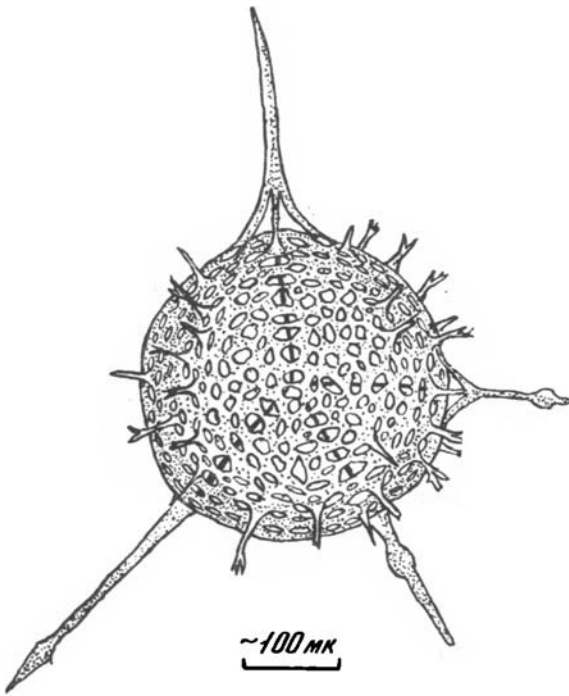
*Entactinia akdjmensis*: Назаров, 1975, стр. 53—54, табл. XX, фиг. 2.

Г о л о т и п. ГИН, № 4333/19. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

О п и с а н и е. Раковина сферическая с шестью основными иглами, длина которых обычно не превышает диаметр оболочки. Основания игл в большинстве случаев разветвлены и их концы включены во внешнюю оболочку, образуя наиболее крупные ячеи. Форма игл обычно конусовидная с равномерным сужением от сферы к приостренной или тупоокругленной дистальной части (рис. 7). Иногда встречаются экземпляры, у которых иглы образуют утолщения в средней части, либо у концов, приобретая форму наконечника стрелы (табл. II, фиг. 3). Второстепенные иглы двух типов: стержневидные, тонкие, незначительно изогнутые, иногда дихотомически разветвленные у концов; либо короткие, имеющие форму зубчиков (см. рис. 7, см. также рис. 4, а). В последнем случае их основания, как и у основных игл, разветвлены и включены в сплетения пор оболочки. Сравнительно тонкая стенка раковины пронизана многочисленными порами разнообразной формы. Межпоровые перегородки имеют неодинаковую толщину — они утолщены посередине, более тонкие у края пор, причем выступающие валики перегородок отогнуты иногда внутрь сферы, вследствие чего создается впечатление сложно-переплетенного, окаймленного рисунка пор, и стенка раковины как бы двуслойного строения. Форма пор угловато-овальная, удлинненно-овальная, реже округ-

<sup>1</sup> В сравнительно недавней работе (Назаров, 1975) дано развернутое описание родов *Entactinia*, *Entactinosphaera*, *Polyentactinia*, *Astroentactinia*, *Thecoentactinia*, *Tetrentactinia*, *Spongentactinia* и других, поэтому в данной работе приводится полное описание только для новых подсемейств и родов, включенных в состав этих семейств.

Рис. 7. *Entactinia akdjimensis* Общий вид (см. табл. II, фиг. 3)



лая. Внутренний каркас представлен правильным шестигранником, расположенным в центре сферы, от углов которого отходят довольно массивные (до 10 мк, редко более) лучи, соединяющиеся с основными иглами.

Размеры (в микронах, измерено 29 экз.). Диаметр сферы 250–305 (в среднем 270–280); толщина стенки 15–20 (большинство 20); длина основных игл до 250; диаметр их в основании 22–85 (в среднем 40–55); длина второстепенных игл до 100 (редко), в среднем 30–55; диаметр пор 2–30 (в среднем 12–20).

Изменчивость. Среди многих экземпляров, отнесенных к этому виду, можно выде-

лить несколько групп, различающихся формой и особенностями строения второстепенных игл и пор:

I. Радиоларии этой группы имеют довольно однообразную форму второстепенных игл — тонких, приостренных в дистальной части и сложно переплетенный рисунок пор.

II. Данная группа радиоларий имеет простые второстепенные иглы, расширенные в основании и также более простой рисунок пор.

III. Радиоларии этой группы характеризуются дихотомически разветвленными второстепенными иглами и имеют сложно-переплетенный рисунок пор в центральной части и более простой (удлиненно-округлые) по периферии.

Отмечается также определенная изменчивость относительной длины и формы основных игл и толщины стенки раковины.

Сравнение. *E. akdjimensis*, как все ордовикские представители этого рода, отличаются от девонских *Entactinia* массивным внутренним каркасом, имеющим форму шестигранника (у девонских *Entactinia* шестилучевая спикула), конусовидной формой основных игл и более крупными размерами (250–300 мкм против 80–200 мкм у девонских видов этого рода). От встречающихся совместно *E. unica*, *E. elongata*, *E. complanata*, *E. densa* данный вид отличается: от *E. unica* — сложно-переплетенным рисунком и угловато-овальной формой пор; от *E. elongata* — довольно однообразной формой второстепенных игл и отсутствием апофизов на лучах внутреннего каркаса; от *E. complanata* — правильной сферической формой раковины и разветвленным основанием игл; от *E. densa* — более длинными основными иглами и сложно-переплетенным рисунком и формой пор.

З а м е ч а н и я. Дж. Хайндом (Hinde, 1890) описаны как *Dorysphaera laxa*, *D. reticulata*, *D. nucula* сферические спумеллярии, имеющие одну иглу. По угловато-овальной форме пор они сходны с *E. akdjimensis*, хотя и имеют меньшие размеры. К роду *Dorysphaera* они отнесены на основании видимых в сечении игл. По этому же принципу Р. Рюдеманном и Т. Вильсоном (Ruedemann, Wilson, 1936; Ruedemann, 1942) выделены виды *Stausphaera crassispina* и *Xiphosphaera macracantha*, которые по строению основных и второстепенных игл близки к *E. akdjimensis*. К сожалению, невозможно непосредственно сравнить ордовикские радиоларии Казахстана с вышеперечисленными видами из-за отсутствия материа-

ла из типовых месторождений Южной Шотландии и Северной Америки. При ревизии данные виды, возможно, будут объединены в один, наиболее характерный, а остальные, в том числе и *E. akdjimensis*, будут рассматриваться в качестве синонимов.

**Распространение.** Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан. Сечения радиолярий, вероятно, этого вида известны в Казахстане из верхней части акдымской свиты (гора Акдым,  $E_3 - O_1$  (?) Ерементау, карамурунской ( $O_{1-2}$ ) и баварбайской ( $O_{2-3}$ ) свит гор Тектурмас; целиноградского горизонта (ержанская свита  $O_2$ ) междуречья рек Оленты—Шидерты; кремнистой толщи ( $O_{2-3}$ ) гряд Отызбес и тюретайской свиты ( $O_{1-2}$ ) Северного Прибалхашья.

Возможно, средний ордовик ( $O_2$ ) Южной Шотландии и Северной Америки, толща Норманскилл.

**Материал и местонахождение.** Юго-западное предгорье Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита, 94 экз.

#### *Entactinia unica* Nazarov, 1975

Табл. 1, фиг. 4, 6; табл. VII, фиг. 1, 2, 8; табл. X, фиг. 8, 9

*Entactinia unica*: Назаров, 1975, стр. 54—55, табл. XX, фиг. 1; Назаров и др., 1975, стр. 100, табл. 1, фиг. 4.

**Голотип.** ГИН, № 4333/2. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное Предчингизье, р. Чаган.

**Описание.** Раковина сферическая, иногда имеющая форму неправильного гексаэдра из-за расширенных базальных частей основных игл. Основные иглы стержневидные, приблизительно одинаковой формы и размера, причем их длина, как правило, не больше диаметра сферы. Так же как и у *E. akdjimensis*, у некоторых экземпляров наблюдается разветвление оснований игл, вследствие чего концы их включены в решетку внешней сферы. Второстепенные иглы конусовидные, приостренные в дистальной части, иногда их длина равна длине основных игл. Оболочка раковины неравномерно пронизана округлыми, реже угловато-овальными порами приблизительно одного размера. Диаметр пор обычно в 1,5—2 раза (реже равен) больше ширины межпорового пространства. Внутренний каркас представлен довольно крупным (до 10—25 мкм) полым шестигранником, от углов которого отходят массивные лучи, соединяющиеся с основаниями игл (рис. 8; см. рис. 4, 6). Иногда лучи видны и в базальной части, но в этом случае основания игл не разветвлены.

**Размеры** (в микронах, измерено 20 экз.). Диаметр сферы 260—304 (в среднем 275); толщина стенки 15—25 (в среднем 20); длина основных игл до 250; диаметр их в основании 25—80; длина второстепенных игл до 155; диаметр пор 4—30 (в среднем 18—20).

**Изменчивость.** Можно выделить две группы форм. У первых сильно расширены базальные части игл и слабо развиты второстепенные иглы. У других ширина основания обычно 40—54 мкм и они имеют многочисленные второстепенные иглы двух типов: длинные, стержневидные и короткие, приостренные, имеющие форму небольших зубчиков. Непостоянной величиной является длина (от 60 до 250 мкм) основных игл, даже у одного экземпляра они часто разной длины. Лучи внутреннего каркаса также имеют непостоянный диаметр — у одних экземпляров они тонкие (3—5 мкм), у других их диаметр почти равен диаметру основания игл.

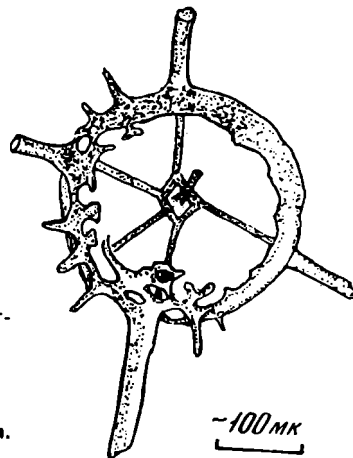


Рис. 8. *Entactinia unica*. Строение внутреннего каркаса (см. табл. I, фиг. 6)



С р а в н е н и е. По характеру строения пор и основных игл данный вид наиболее сходен с *E. densa*, но отличается величиной основных игл, более редким расположением пор, а также формой и размерами второстепенных игл. Последние признаки отличают данный вид от *E. elongata*, а от *E. complanata* также сферическая форма оболочки и довольно однообразная форма пор.

З а м е ч а н и я. С определенной долей условности по форме пор и основных игл *Xiphosphaera brachyacantha*, *Staurosphaera saneta*, описанных Р. Рюдemanном и Т. Вильсоном, можно считать близкими к *E. unica*. Однако, как уже упоминалось выше при описании *E. akdjimensis*, какие виды будут синонимами, можно установить только при ревизии радиолярий из кремнистых толщ Дипскилл и Норманскилл.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, восточный Казахстан. Сечений радиолярий, вероятно, этого вида, известны в Казахстане из целиноградского горизонта ержанская свита ( $O_1$ ) между речья рек Оленты—Шидерты; в кремнистой толще ( $O_{2-3}$ ) гряд Отызбес и карамурунской и баварбайской свит гор Тектурма. Возможно? средний ордовик (толща Норманскилл) Северной Америки.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита, 58 экз.

*Entactinia elongata* Nazarov, 1975

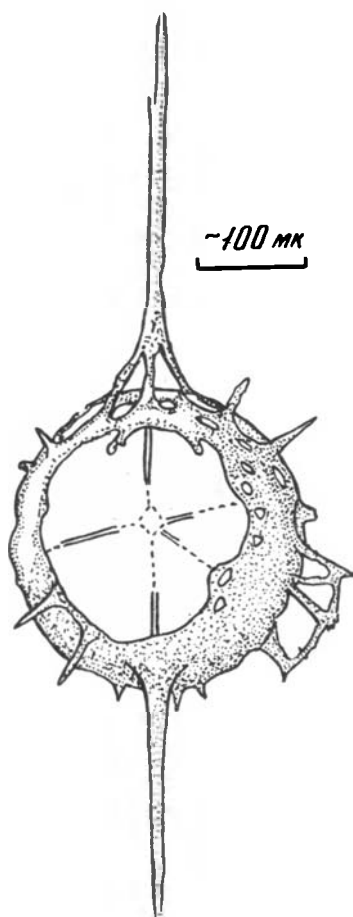
Табл. 1, фиг. 7—9; табл. VII, фиг. 5—6; табл. X, фиг. 1—2.

*Entactinia elongata*: Назаров, 1975; стр. 55, табл. XX, фиг. 3—4.

Г о л о т и п. ГИН, № 4333/27. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

О п и с а н и е. Раковина сферическая с шестью длинными основными иглами. Обычно две иглы значительно длиннее остальных и слегка изогнуты в дистальной части. У некоторых форм иглы имеют короткие апофизы, располагающиеся на незначительном расстоянии от оболочки. Как и у большинства ордовикских энтактин, у описываемого вида базальные части игл разветвлены и являются частью решетчатой сферы. Очень разнообразную форму имеют второстепенные иглы. Они могут быть тонкими, острыми, разветвленными на конце или с апофизами, которые, соединяясь друг с другом и с апофизами основных игл, создают впечатление фрагментов еще одной сферы (рис. 9). Раковина пронизана многочисленными порами, которые, как и у *E. akdjimensis*, имеют сложно-переплетенный рисунок, вследствие чего внешняя оболочка кажется двуслойной. Форма пор довольно разнообразна, но чаще преобладает угловато-овальная. Внутренний каркас представлен полым шестигранником, от углов которого отходят сравнительно тонкие лучи, соединяющиеся с основными иглами. У некоторых форм на лучах внутри сферы имеются короткие апофизы.

Р а з м е р ы (в микронах, измерено 14 экз.). Диаметр сферы 250 (1 экз.) — 310 (большинство 280—290), толщина стенки 15—25 (большинство 20); дли-



Р и с. 9. *Entactinia elongata*. Детали строения внешней сферы (см. табл. I, фиг. 8)

на двух основных игл до 680, остальные до 350; диаметр их в основании 38–70; длина второстепенных игл до 125; диаметр пор 2–20 (у одной формы размер группы пор достигал 30).

Изменчивость выражается в длине основных и второстепенных игл, форме и размерах пор. Кроме того, у некоторых экземпляров на лучах внутри сферы есть апофизы с отростками, имеющие тенденцию к соединению друг с другом.

Сравнение. Очень характерная форма, отличающаяся от всех ордовикских *Entactinia* своеобразной формой и соединением вне сферы апофизов основных и второстепенных игл. По особенностям строения пор данный вид сходен с *E. akdjimensis*, но отличается более длинными иглами, а также несколько большим (в среднем) диаметром сферы.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан. Сечения радиоларий, вероятно, этого вида, известны в Казахстане из целиноградского горизонта ержанской свиты ( $O_2$ ) междуречья Оленты–Шидерты и баварбайской свиты ( $O_{2-3}$ ) гор Тектурмас.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита, 22 целых экземпляра и около 30 фрагментов разрушенных сфер, которые по строению второстепенных игл можно отнести к данному виду.

### *Entactinia complanata* Nazarov, 1975

Табл. 1, фиг. 2, 5; табл. VII, фиг. 3–4; табл. XI, фиг. 3–4

*Entactinia complanata*: Назаров, 1975; стр. 56, табл. XX, фиг. 7–8; Назаров и др., 1975, стр. 100–101, табл. 1, фиг. 5–6.

Голотип. ГИН, № 4333/29. Средний ордовик (лландейло–нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье, хр. Чингиз, р. Чаган.

Описание. Раковина у большинства форм эллипсоидных очертаний, реже сферическая. Шесть основных игл, являющихся непосредственным продолжением массивных лучей внутреннего каркаса, имеют стержневидную форму, равномерно суживающихся от основания к приостроенному или тупо-округленному концу (рис. 10). Очень редко встречаются экземпляры, у которых основания игл разветвлены и включены в наружное сплетение пор внешней оболочки. Второстепенные иглы почти у всех форм небольшие, одинаковые, имеющие форму трехгранной пирамидки. Раковина пронизана многочисленными порами, имеющими приблизительно одни размеры и угловато-овальную форму у одних, и непостоянные размеры и сложное переплетение у других. Внутренний каркас, занимающий центральное положение, представлен многогранником, от углов которого отходят лучи, диаметр которых иногда равен диаметру основания игл.

Размеры (в микронах, измерено 24 экз.). Диаметр сферы 250–300 (250 x 275–

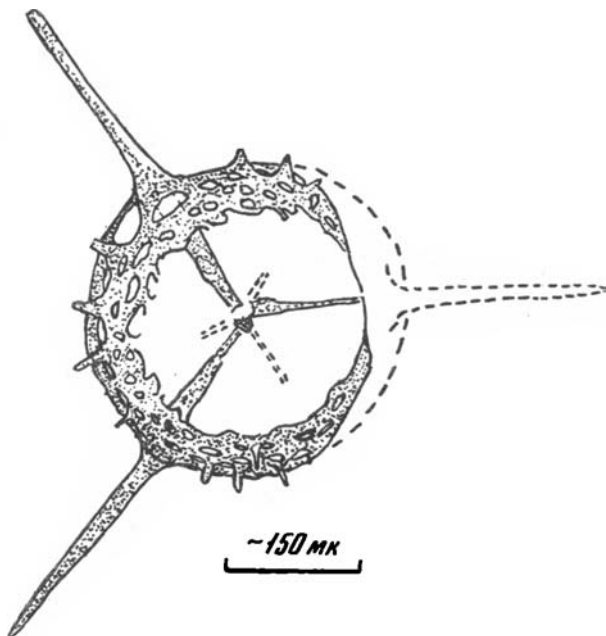


Рис. 10. *Entactinia complanata*  
Строение внутреннего каркаса  
(см. табл. 1, фиг. 2)

265 x 310 у эллипсоидных); толщина стенки 15–30 (большинство 25); длина основных игл до 330; диаметр их в основании 30–60; длина второстепенных игл до 50 (редко, в основном 15–25); диаметр пор 2–30 (в основном 12–18).

**Изменчивость.** Можно выделить две основные группы — имеющие сферические очертания или эллипсоидный абрис, при этом у эллипсоидных поры угловатые, сложно переплетенные или овальные, тогда как у сферических они большей частью удлинненно-овальные, округлые и меньшего размера. У большинства форм массивный внутренний каркас, однако у отдельных экземпляров лучи его более тонкие. Непостоянной величиной является длина основных игл.

**Сравнение.** По размерам, особенностям строения пор, данный вид наиболее сходен с *E. akdjmensis*, от которого отличается преобладанием экземпляров, имеющих эллипсоидные очертания с неразветвленными основаниями игл; от *E. unqua*, также имеющего почти одинаковые размеры, описываемый вид отличается большим разнообразием строения пор, а также эллипсоидной формой оболочки. Кроме того, у *E. complanata* внутренний каркас более массивный, чем у остальных ордовикских *Entactinia*.

**Замечания.** Некоторые сечения радиолярий, описанных Дж. Хайндом как *Staurplegma barbatum*, *S. compressum*, *Dorydictium simplex*, по эллипсоидным очертаниям оболочки и форме игл можно считать близкими к *E. complanata*, но какие виды будут синонимами, пока установить невозможно.

**Распространение.** Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан. Сечения радиолярий, вероятно, этого вида обнаружены в кремнистой толще гряд Отызбес ( $O_{2-3}$ ), в кувской свите ( $O_3$ ) р. Балатундык, в кремнистой толще гор Кызыл-Кайнын (?  $O_{2-3}$ ). Возможно, средний ордовик Южной Шотландии.

**Материал и местонахождение.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. Около 100 экз. различной сохранности.

#### *Entactinia densa* (Hinde), 1890

Табл. 1, фиг. 3; табл. VIII, фиг. 7–8; табл. X, фиг. 6–7

*Triplosphaera densa*: Hinde, 1890, стр. 56, табл. IV, фиг. 10.

**Лектотип.**<sup>1</sup> Hinde, 1890 (стр. 56, табл. IV, фиг. 10), средний ордовик (лландейло–карадок), Южная Шотландия, ? Брайтон Найт, ? Пельбшир.

**Описание.** Раковина сферическая, реже неправильно овальная с шестью небольшими основными иглами двух типов: разветвленными в основании и тонкими, стержневидными (рис. 11, см. рис. 5, б) Иногда встречаются экземпляры, у которых иглы сужены у основания и расширены в дистальной части. Второстепенные иглы также небольшие, обычно имеющие вид трехгранной пирамидки. Изредка встречаются экземпляры, которые лишены второстепенных игл. У большинства форм поры округлые, приблизительно одного размера, разделенные довольно массивными межпоровыми перегородками; единичные экземпляры имеют сеть почти гексагональных ячеек, но углы всегда округлены. Внутренний каркас, представленный сравнительно небольшим шестигранником, занимает центральное положение. Лучи, возникающие от его углов и соединяющиеся с основаниями игл, иногда имеют апофизы около оболочки.

**Размеры** (в микронах, измерено 23 экз.). Диаметр сферы 275–300 (большинство 275–285); толщина стенки 15–30 (почти все 20); длина основных игл не более 125; диаметр их в основании 30–75; длина второстепенных игл до 45 (большинство 20–25); диаметр пор 4–20 (большинство 10–20).

**Изменчивость.** При очень постоянных размерах внешне и оболочка, основных игл пор непостоянными величинами являются длина второсте-

<sup>1</sup> В качестве неотипа можно предложить *E. densa* (Hinde) — ГИН, № 403 3/10, табл. VIII, фиг. 7; средний ордовик (лландейло–карадок), целиноградский горизонт бестамакская свита Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган

пленных игл и форма пор. Выделяются две основные группы — первые имеют округлую форму пор, другие, встречающиеся реже, обладают почти правильной гексагональной сетью ячеек. Внутренний каркас у более мелких экземпляров (275 мкм) — массивный и, наоборот, облегченный у крупных особей.

**С р а в н е н и е.** По правильной сферической форме раковины, строению и соотношению длины игл и диаметра сферы (1 : 3) описываемые экземпляры сходны с *Triplosphaera densa* (Hinde, 1890; стр. 56, табл. IV, фиг. 10), отличаясь более крупными размерами (300—275 мкм, против 180). К роду *Triplosphaera* данный вид, очевидно, был отнесен на основании видимых в сечении игл. Учитывая весьма постоянные соотношения размеров игл и диаметра и то, что внутренний каркас мог быть не замечен из-за наблюдений только в сечениях, возможно включение этого вида в состав рода *Entactinia*. От встречающихся совместно *E. akdjimensis*, как, впрочем, и от всех ордовикских представителей этого рода, *E. densa* отличаются незначительной длиной основных игл и довольно постоянными размерами раковины, а также однообразной формой пор. По последнему признаку данный вид наиболее близок к *E. unica*, но отличается формой и более удлиненными основными иглами.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Средний ордовик (пландейло—карадок) Южной Шотландии и целиноградский горизонт, бестамакская свита Восточного Казахстана.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 63 экз.

*Entactinia dasysa* Nazarov, 1976

Табл. II, фиг. 5, 7; табл. III, фиг. 4; табл. IX, фиг. 2—4; табл. XI, фиг. 1—2.

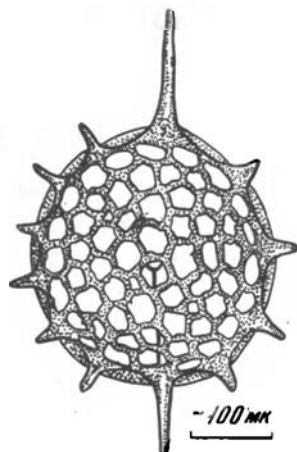
*Entactinia dasysa*: Назаров, 1976, стр. 34—35, рис. 1, а-в.

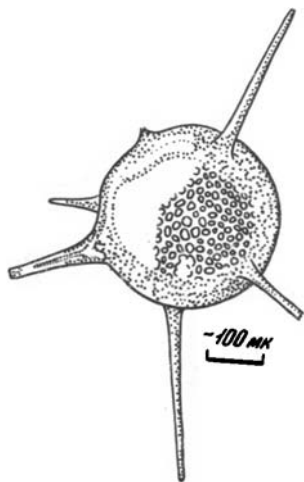
**Г о л о т и п.** ГИН, № 4333/12. Средний ордовик (пландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье, хр. Чингиз, р. Чаган.

**О п и с а н и е.** Купная, сферическая раковина, имеющая шесть длинных основных игл, равномерно суживающихся к округлому концу. У большинства форм основание игл не разветвленное, но даже если оно дифференцировано, то концы игл не включены в наружное сплетение пор оболочки. Второстепенные иглы повторяют форму основных, но у большинства форм они отсутствуют, либо имеют форму приостренных зубчиков. Оболочка раковины пронизана небольшими угловато-овальными порами, которые большей частью разделены слегка утолщенными межпоровыми перегородками (рис. 12). Иногда создается впечатление, что поры расположены сравнительно густо (табл. XI, фиг. 1—2), но оказывается, перегородки между ними утолщены в середине и более тонкие по краям. Форма пор — округлая, удлиненно-овальная, реже угловато-округлая. Внутренний каркас расположен несколько эксцентрично. От углов шестигранника отходят довольно массивные (12—20 мкм) лучи, соединяющиеся с основаниями игл.

**Р а з м е р ы** (в микронах, измерено 16 экз.). Диаметр сферы 300—305 (редкие экземпляры 275—295); толщина стенки 18—30 (большинство 20); длина основных игл до 690; диаметр их в основании 35—55; длина второстепенных игл до 55 (редко), большинство 10—25, диаметр пор 2—14 (3 экз. до 20).

**И з м е н ч и в о с т ь** выражается главным образом в длине основных игл и толщине межпоровых перегородок. Кроме того, у двух-трех экземпляров имеются хорошо развитые второстепенные иглы (до 55 мкм), тогда как у большинства отсутствуют, либо более мелкие.





Р и с. 12. *Entactinia dasysa*. Общий вид, строение пор (см. табл. II, фиг. 7)

С р а в н е н и е. От большинства ордовикских видов этого рода данный вид отличается сочетанием крупной мелкопористой раковины с длинными основными иглами. От наиболее близкого по размерам и длине игл *E. elongata* данный вид, кроме вышеперечисленных признаков, отличается также строением второстепенных игл и формой пор.

З а м е ч а н и я. Наибольшее сходство по всем морфологическим особенностям внешнего строения (оболочки, основных и второстепенных игл) и размером описываемого вида отмечается с *Helioentactinia penrosei* Ruedem. et Wilson, который отличается от *E. dasysa* лишь большим числом основных игл и присутствием внутренней оболочки. Не исключено, что некоторые *H. penrosei* с разрушенной внутренней оболочкой и обломанными иглами могли быть ошибочно отнесены к данному виду.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. Кроме измеренных, в коллекции имеется 28 экз.

*Entactinia* sp. (*E. aff. diversita* Nazarov, 1973)

Табл. I, фиг. 1

О п и с а н и е. Раковина сферическая с шестью основными иглами, из которых одна игла значительно длиннее пяти остальных. Иглы конусовидные, приостренные или тупоокругленные в дистальной части. Основания пяти более коротких игл шире, чем длинной. Второстепенные иглы имеют стержневидную форму, причем их длина равна длине пяти основных игл. Раковина пронизана многочисленными угловато-овальными порами, приблизительно одного размера и формы. Внутренний каркас представлен шестигранником, от углов которого образуются относительно толстые лучи, иногда увеличивающиеся в диаметре от вершин шестигранника (15 мкм) к основаниям игл (20 мкм).

Р а з м е р ы (в микронах, измерено 7 экз.). Диаметр сферы 270–285; толщина стенки 18–25; длина игл: наиболее длинной до 700, остальных 125–175; диаметр игл в основании до 75, наиболее длинной 34–50; длина второстепенных игл до 125; диаметр пор 5–20.

И з м е н ч и в о с т ь выражается в различной длине основных игл, а также в размерах диаметра лучей внутреннего каркаса.

С р а в н е н и е. По сочетанию одной длинной и пяти коротких основных игл, строению второстепенных шипов данный вид сходен с *E. diversita* (Назаров, 19736, стр. 697, табл. 1, фиг. 1), отличаясь более крупными размерами и конусовидной формой основных игл. По размерам, форме, строению второстепенных игл и пор описываемый вид идентичен *E. unica*, но отличается главным образом сочетанием основных игл — 5 коротких и 1 длинная, тогда как у *E. unica* они примерно равны. При получении дополнительного материала (из этого же района или других мест), очевидно, представится возможность определить более точно таксономию этого вида.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита Восточного Казахстана (юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган).

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. Только 7 измеренных экземпляров.

Название вида от *hirsutus* — лат. — взерошенный.

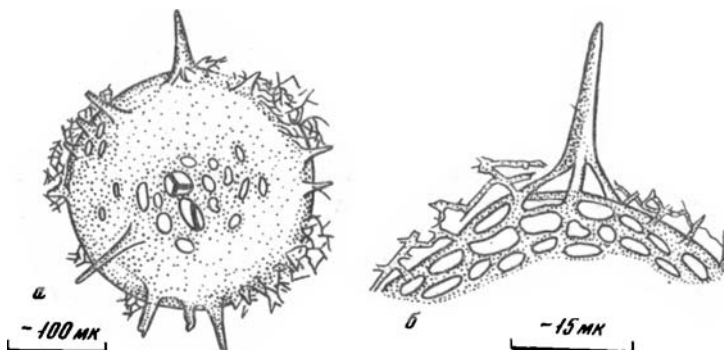
Г о л о т и п. ГИН, № 4333—60. Нижний—средний? ордовик (арениг—планвирн), когашикский горизонт, кызылжарская свита. Центральный Казахстан, Моинты-Жамишинский водораздел, район станции Сары-Кум.

О п и с а н и е. Раковина сферическая или слегка эллипсоидная с шестью короткими основными иглами, длина которых меньше половины диаметра оболочки (рис. 13). Как у большинства ордовикских энтактинид, основания игл разветвлены и их концы включены во внешнюю оболочку, при этом образуются наиболее крупные поры (табл. XVI, фиг. 5). Форма основных игл обычно конусовидная, с равномерным сужением от разветвленного основания к тупоокругленной дистальной части. Второстепенные иглы многочисленны; они имеют очень разнообразную форму: прямые, изогнутые, разветвленные в дистальной части или у основания, причем в этом случае они, как и основные иглы, образуют поры внешней оболочки. У более мелких экземпляров разветвленные концы дистальной части соседних игл часто переплетаются друг с другом и местами раковина имеет как бы дополнительный губчатый слой (см. рис. 13, а). Сравнительно тонкая стенка раковины пронизана многочисленными порами разнообразной формы — преобладают угловато-овальные, округленные очертания их довольно редки (от 2—4 на видимой полуокружности). Внутренний каркас представлен шестигранником, расположенным несколько эксцентрично, от углов которого отходят массивные (до 10 мкм) лучи, переходящие в основные иглы.

Р а з м е р ы (в микронах, измерено 12 экз.). Диаметр сферы 220—280 (в среднем 240); толщина ее 10—16; длина основных игл 60—112 (редко); диаметр игл в основании 20—30; длина второстепенных игл до 100 (редко), в среднем 24—36; диаметр пор до 30.

И з м е н ч и в о с т ь наиболее выражена в строении второстепенных игл. У более крупных экземпляров они, как правило, прямые, приостренные; у мелких — разветвленные в основании и в дистальной части, часто изогнутые.

С р а в н е н и е. По эллипсоидным очертаниям внешней оболочки, массивному внутреннему каркасу данный вид сходен с *E. complanata* из пландейло-нижнекарадокских отложений Восточного Казахстана, от которого отличается меньшей длиной основных игл, разветвленностью их у всех экземпляров в основании, а главное разнообразной формой второстепенных игл. По этому признаку он очень сходен с *E. akdjimensis*, но второстепенные иглы более многочисленны, часто переплетаются друг с другом, образуя как бы губчатый слой, тогда как у *E. akdjimensis* они более редкие и нет примеров, чтобы они соединялись друг с другом. Кроме того, основные иглы у *E. akdjimensis* всегда более длинные и форма пор большей частью округло-овальная.



Р и с. 13. *Entactinia hirsuta*

а — общий вид; б — строение пор и переплетение второстепенных игл (см. табл. XVI, фиг. 4)

**З а м е ч а н и я.** Переплетение и соединение второстепенных игл у данного вида местами создает впечатление о наличии губчатого слоя поверх решетчатого основания. Не исключено, что этот вид мог быть предковым для губчатых *Entactinidae*, широко распространенных в среднем палеозое.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний—средний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан. Некоторые сечения, которые по размерам и длине можно отнести к этому виду, известны из нижнеордовикских отложений (арениг ?) гор Ушкызыл.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Моинты-Жамишинский водораздел, район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, 20 экз.

*Entactinia?* sp.

Табл. XI, фиг. 5

**О п и с а н и е.** Раковина, имеющая неправильно сферические очертания и, видимо, шесть основных игл, примерно одинаковой длины. Как и у большинства энтактин, основания игл разветвлены и окончания их включены в наружное сплетение пор внешней оболочки (см. рис. 5, а). Второстепенные иглы повторяют форму основных, и также участвуют в образовании внешней сферы, так как некоторые второстепенные иглы, видимо, образуются от апофизов лучей внутреннего каркаса. Вследствие этого у одного и того же экземпляра второстепенные иглы могут быть двух типов: конусовидные, и в виде небольших выступов межпоровых перегородок. Стенка раковины пронизана далеко отстоящими друг от друга порами разнообразной формы — овальными, удлинненными, угловатыми, щелевидными и др. с неровным (узорчатым) рисунком внутреннего края. Число лучей, а также строение внутреннего каркаса неясно. На сохранившихся лучах, рядом с оболочкой имеются апофизы, которые соединяются с второстепенными (?) иглами, напоминая этим строение игл астерозентактин.

**Р а з м е р ы** (в микронах, измерено 2 экз.). Диаметр сферы 280 и 300; толщина ее стенки 25, длина основных игл 175; диаметр их в основании 30 и 55; длина второстепенных игл 30 и 55; диаметр пор 4—20.

**С р а в н е н и е.** От встречающихся совместно всех видов *Entactinia* описываемый вид отличается соединением апофизов внутренних лучей с второстепенными (?) иглами и разнообразной формой пор. От наиболее близкой по размерам и очертаниям оболочки *E. complanata* отличается также формой и изогнутостью второстепенных игл. Неясности строения внутреннего каркаса и ограниченный материал не позволяют выделить новый вид или отнести к уже известным.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Средний ордовик: (ландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита Восточного Казахстана, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Соответствует распространению. 2 экз.

*Entactinia* sp. I

Табл. XVII, фиг. 5

**О п и с а н и е.** Небольшая раковина, имеющая неравно сферические очертания (в плане) и три небольшие конусовидные иглы. Сохранилось нечетко выраженное основание еще одной иглы. Следов других игл не обнаружено. Второстепенные иглы, видимо, многочисленные, разветвленные в дистальной части и хорошо видно их переплетение друг с другом, вследствие чего местами раковина имеет довольно хорошо выраженный губчатый слой. Стенка раковины довольно тонкая, пронизанная небольшими порами. Строение внутреннего каркаса не ясно.

**Р а з м е р ы** (в микронах, измерено 2 экз.). Диаметр сферы 180—200; толщина ее стенки 10?; длина основных игл до 100; диаметр их в основании 12—20; длина второстепенных игл 7—20 (редко больше); диаметр пор 6—12 (?).

**С р а в н е н и е.** От ордовикских видов рода *Entactinia* данный вид отличается небольшими размерами, развитием только трех (может быть, четырех) основных

игл и губчатого слоя. По последнему признаку описываемый вид сходен с *E. hirsuta* из нижнего ордовика. Кстати, некоторые экземпляры его также имеют небольшие размеры внешней сферы (220 мкм), но отличаются как числом основных игл, так и меньшей длиной второстепенных игл.

**З а м е ч а н и я.** Данный вид условно отнесен к роду *Entactinia*, поскольку неясно строение внутреннего каркаса. Кроме того, по-видимому, у него все же имелось только четыре иглы. По этому признаку в сочетании с губчатой стенкой внешней сферы он может принадлежать роду *Tetrentactinia* Foreman. Более определенно это, видимо, можно будет установить только при получении более представительного палеонтологического материала, а пока данный вид условно отнесен к роду *Entactinia*.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Верхний ордовик (ашгилл), улькутасский горизонт Центрального Казахстана, р.Ой-Су. Некоторые сечения, которые, возможно, принадлежат этому виду, известны из ордовика Предчингизья (г. Отызбес —  $O_{2-3}$ ; р. Балатундык, чокпарский? горизонт —  $O_3$  — и кремнистых толщ г. Тектурмас (аирская свита) и Северного Прибалхашья (дуланкаринский? горизонт, джаманшурукская свита).

**М а т е р и а л.** Два экземпляра.

**Р о д:** *Entactinosphaera* Foreman, 1963

*Entactinosphaera aksakensis* Nazarov, 1975

Табл. III, фиг. 8, 9; табл. VIII, фиг. 6; табл. XI, фиг. 8—9

*Entactinosphaera aksakensis*: Назаров, 1975, стр. 68, табл. XXI, фиг. 2; табл. XVI, фиг. 4—8.

**Г о л о т и п.** ГИН, № 4333/1. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), це-линоградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье, хр. Чингиз, р. Чаган.

**О п и с а н и е.** Раковина сферическая с шестью основными иглами, длина которых обычно не превышает диаметр сферы (рис. 14; см. рис. 5в). Иглы как бы свободно пронизывают внешнюю оболочку, не соединяясь с ней, но с внутренней, как и у рода *Entactinia*, часто разветвленные основания образуют сплетение пор уже внутренней оболочки, образуя более крупные ячеи, чем на остальной поверхности сферы. Форма игл не отличается особым разнообразием, они стержневидные (конусовидные), постепенно суживающиеся к округленному концу. Второстепенные иглы короткие, шиповидные. Сравнительно тонкая стенка раковины пронизана многочисленными, большей частью округлыми порами, диаметр которых в 1,5—3 раза больше ширины межпорового пространства. Реже встречаются экземпляры, у которых поры имеют гексагональные очертания (табл. XI, фиг. 8, 9; см. рис. 14а). Внутренняя сфера крупная (до 1/3 внешней) тонкая с небольшими порами, форма которых повторяет форму пор внешней оболочки. Иногда от узлов межпоровой решетки возникают небольшие второстепенные иглы конусовидной формы. Внутренний каркас представлен шестилучевой спикুলой, тонкие лучи которой соединены с основаниями игл внутренней сферы. Внутренняя спикула обычно расположена несколько эксцентрично.

**Р а з м е р ы** (в микронах, измерено 20 экз.). Диаметр внешней сферы 265—320; толщина стенки 8—20 (большинство 15); диаметр внутренней сферы 95, редко 100 и 1 экземпляр 85; толщина стенки 5—12 (большинство 5); длина основных игл (вне сферы) до 175; диаметр их в основании 15—50, почти все 15—25; диаметр пор: внешней сферы 4—30, внутренней — 2—15.

**И з м е н ч и в о с т ь.** Можно выделить две группировки особей по форме пор — с округлыми и гексагональными ячейками. Непостоянной величиной является длина основных и второстепенных игл. Кроме того, у некоторых форм на внутренней сфере имеются второстепенные иглы.

**С р а в н е н и е.** *E. aksakensis*, как и почти все ордовикские представители этого рода, отличаются от среднепалеозойских энтактиносфер стержневидной формой основных игл, а также более крупными размерами (260—320 мкм



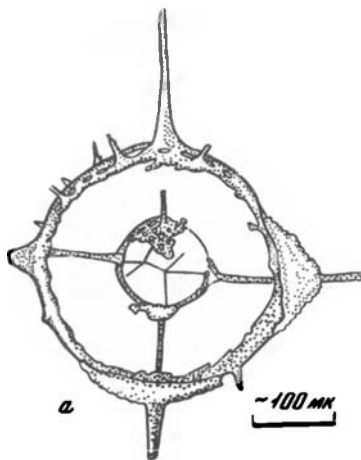
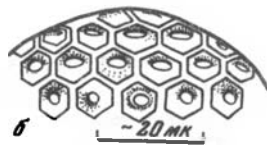


Рис. 14. *Entactinosphaera aksakensis*

а — строение внутреннего каркаса (см. табл. III, фиг. 8); б — строение пор (см. табл. XI, фиг. 8—9)



против 90—210 мкм у девонских видов этого рода). От встречающегося совместно наиболее близкого *E. inconstans* описываемый вид отличается меньшими размерами и однообразной формой второстепенных игл, преобладанием экземпляров, имеющих округлые поры, и большим диаметром внутренней сферы.

З а м е ч а н и я. Дж. Хайндом (Hinde, 1890) описаны *Spongoplegma priscum*, *Triplosphaera armata*, которые по соотношению внешней и внутренней оболочек, форме основных и второстепенных игл сходны с *E. aksakensis*, отличаясь меньшими размерами. К указанным родам шотландские радиолярии были отнесены на основании видимых в сечении игл и некоторой губчатости оболочек. К сожалению, невозможно непосредственно сравнить ордовикские радиолярии Казахстана и Южной Шотландии. При ревизии, видимо, некоторые виды окажутся синонимами какого-либо наиболее характерного вида.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан. Сечения радиолярий, вероятно, принадлежат к этому виду, известны в Казахстане из целиноградского горизонта (ержанская свита) междуречья рек Оленты-Шидерты, и кремнистой толщи ( $O_{2-3}$ ) гряд Отызбес.

Возможно, средний ордовик ( $O_2$ ) Южной Шотландии.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. Кроме измеренных, в коллекции имеется 75—80 экз.

#### *Entactinosphaera inconstans* Nazarov, 1975

Табл. III, фиг. 7; табл. XI, фиг. 7; табл. XIII, фиг. 6

*Entactinosphaera incostantis*: Назаров, 1975, стр. 69—70, табл. XXI, фиг. 1.

Г о л о т и п. ГИН, № 4333/31. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

О п и с а н и е. Раковина сферическая, имеющая шесть хорошо развитых основных игл и небольшую внутреннюю сферу (рис. 15, см. рис. 4 в). Иглы стержневидные, тонкие, приостренные или тупоокругленные в дистальной части. Второстепенные иглы очень многочисленны и разнообразны у одних экземпляров и редки, либо вообще отсутствуют у других. Тонкая стенка внешней оболочки пронизана многочисленными, довольно крупными порами овальной или угловато-овальной формы. Внутренняя сфера небольшая, тонкая с небольшими овальными порами. Внутренний каркас представлен шестилучевой спикуюлой, расположенной эксцентрично (см. рис. 15 а). Тонкие лучи, возникающие от ее концов, соединяются с иглами, которые в полости раковины иногда изогнуты.

Р а з м е р ы (в микронах, измерено 10 экз.). Диаметр внешней сферы 255—295; толщина стенки 12—15; диаметр внутренней сферы 75; толщина ее 5—10

Рис. 15. *Entactinosphaera inconstans*

а — общий вид, строение внешней и внутренней оболочек (см. табл. III, фиг. 7); б — строение внутреннего каркаса

(большинство 5); длина основных игл (вне сфер) до 275; длина второстепенных игл до 85; диаметр их в основании 30–45; диаметр пор: внешней сферы 2–30 (в среднем 10–20), внутренней 4–12.

Изменчивость выражается в различной длине игл, форме и размерах пор. Кроме того, встречаются экземпляры с хорошо развитыми и многочисленными второстепенными иглами и почти лишенные их. В первом случае иглы длинные, стержневидные, во втором короткие, имеющие форму трехгранной пирамидки.

Сравнение. Основные отличия описываемого вида от *E. aksakensis* приведены выше при описании последнего. От *E. verrucula*, имеющей одинаковый размер внутренней сферы, отличается гладкой поверхностью основных и формой второстепенных игл, угловато-овальными и овальными очертаниями пор, а также более крупными размерами внешней сферы.

Замечания. С некоторым сомнением по соотношению внешней и внутренней оболочек, форме основных и второстепенных игл виды, описанные Дж. Хайндом как *Doryplegma gracile*, *D. nasutum*, *Triplosphaera nastata*, *Stauroplegma brevispina* можно считать близкими к *E. inconstans*. Однако, какие виды, в том числе и *E. inconstans*, будут синонимами, возможно установить только при непосредственном сравнении ордовикских сфероидей Казахстана и Южной Шотландии.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан. Сечения радиолярий, вероятно, данного вида известны из целиноградского горизонта (ержанская свита) междуречья рек Олены-Шидерты; кремнистых толщ гряд Отызбес ( $O_{2-3}$ ) и гор Кызыл-Кайнын ( $O_3?$ ).

Возможно, средний ордовик Южной Шотландии.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чанган, бестамакская свита, 22 экз.

*Entactinosphaera? diffusa* (Hinde), 1890

Табл. XIII, фиг. 8; табл. II, фиг. 4

*Stauroplegma diffusum*. Hinde, 1890, стр. 50, табл. IV, фиг. 4.

Лектотип. Hinde, 1890 (стр. 50, табл. IV, фиг. 4). Средний ордовик (ландейло-карадок), Южная Шотландия, Харт Хилл.

Описание. Небольшая раковина, имеющая неправильно-сферическое очертание внешней оболочки, которая радиальными перекладинами основных игл соединена с внутренней сферой, расположенной несколько эксцентрично (рис. 16).

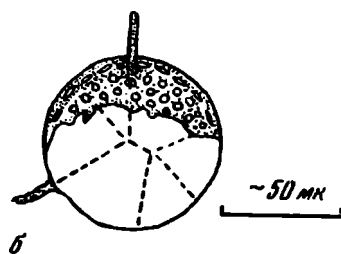
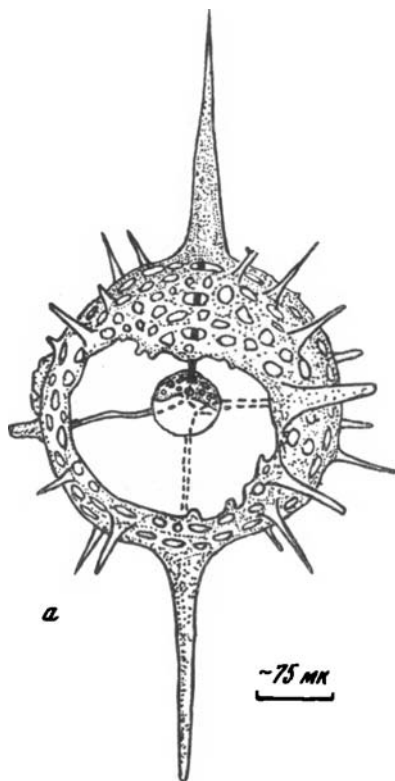
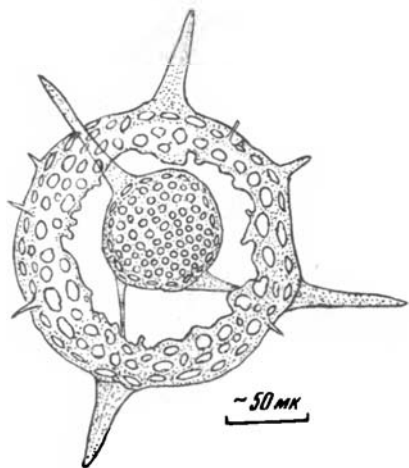


Рис. 16. *Entactinosphaera diffusa*. Общий вид (см. табл. III, фиг. 7)



Основные иглы небольшие, стержневидные, незначительно суженные в дистальной части. Обычно их длина не превышает диаметр внешней оболочки. Второстепенные иглы короткие, приостренные. Внешняя оболочка раковины тонкая, пронизанная небольшими округло-овальными порами. Внутренняя сфера небольшая (до 1/2 диаметра внешней) с мелкими порами, имеющими овальное очертания. Строение внутреннего каркаса неясно.

Размеры (в микронах, измерено 6 экз.).

Диаметр внешней сферы 147–165; толщина

стенки 10–15; диаметр внутренней сферы 80–83; толщина ее стенки 8–10; длина основных игл до 140; диаметр их в основании 19–35; длина второстепенных игл до 35; диаметр пор: внешней сферы 4–18; внутренней 4–10.

Изменчивость. Небольшое число экземпляров, которые можно отнести к данному виду, незначительно отличаются друг от друга размерами. Изредка среди них встречаются разновидности, которые имеют местами спутанно-волоконистую (губчатую) структуру внешней стенки.

Сравнение. По неправильно сферическим очертаниям внешней оболочки, имеющей иногда спутанно-волоконистую структуру, и эксцентричным расположением внутренней сферы данный вид идентичен сечениям, описанным как *Stauroplegma diffusum* (Hinde, 1890, стр. 50, табл. IV, фиг. 4). Однако казахстанские *E. diffusa* имеют более крупные размеры, большее число основных игл и хорошо развитые второстепенные иглы, которые, видимо, не могли быть замечены, так как изучение шотландских форм производилось в шлифах.

Замечания. Данный вид отнесен к роду *Entactinosphaera* с некоторым сомнением, поскольку неясно строение внутреннего каркаса, вследствие чего у некоторых экземпляров, видимо, может быть основных игл больше, чем шесть. Еще одним фактом, заставляющим сомневаться в родовой принадлежности этого вида, являются особенности строения (губчатая) внешней оболочки отдельных форм.

Распространение. Средний ордовик (лландейло—карадок) Южной Шотландии; средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита Восточного Казахстана (р. Чаган).

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита, 10 экз.

### *Entactinosphaera verrucula* Nazarov, 1976

Табл. III, фиг. 6; табл. IX, фиг. 11

*Entactinosphaera verrucula*: Назаров, Попов, 1976, стр. 35–36, рис. 1 г.

Голотип. ГИН, № 4333/18. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Описание. Раковина небольшая с шестью массивными стержневидными основными иглами, из которых одна иногда значительно больше остальных. Иглы имеют стержневидную форму и постоянный диаметр почти по всей длине. На каждой игле, особенно крупной, часто и беспорядочно расположены короткие отростки, вследствие чего иглы приобретают как бы шероховатую поверхность (рис. 17). Второстепенные иглы короткие, приостренные у свободного конца. Внешняя оболочка пронизана угловатыми и угловато-овальными порами, которые разделены довольно массивными перегородками. Внутренние края пор часто

Рис. 17. *Entactinosphaera verrucula*. Общий вид, строение иглы и пор внутренней сферы (см. табл. III, фиг. 6)

имеют неровный, узорчатый рисунок. Внутренняя сфера небольшая, имеющая одинаковое строение пор с внешней оболочкой. Внутренний каркас представлен шестилучевой спикулой, занимающей эксцентричное положение.

Размеры (в микронах, измерено 8 экз.). Диаметр внешней сферы 160–200; толщина ее стенки 8–10; диаметр внутренней сферы 75–85; толщина ее стенки 5; длина основных игл — крупной до 240, остальных 95–120; диаметр их в основании 20–35; длина второстепенных игл до 30; диаметр пор внешней сферы 10–15; внутренней 6–10.

Изменчивость выражается в различной длине игл, а также в форме и размерах пор.

Сравнение. От большинства видов *Entactinosphaera*, встречающихся в ордовикских отложениях, отличается сочетанием одной длинной и пяти более коротких основных игл, а также наличием коротких, беспорядочно расположенных апофизов на иглах. От наиболее близкого по размерам внутренней сферы *E. inconstans* отличается меньшими размерами внешней сферы и однообразной формой второстепенных игл.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Юго-Западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 12 экз.

*Entactinosphaera? hirta* Nazarov, sp. nov.

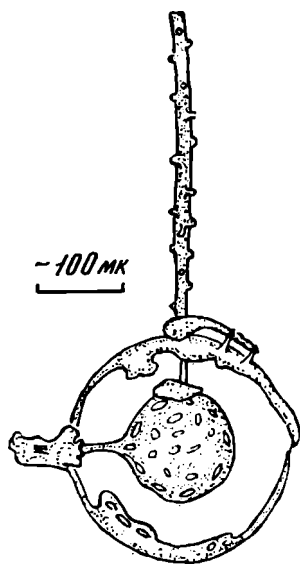
Табл. XVI, фиг. 1–3

Название вида от *hirtus* — лат. — мохнатый (шершавый).

Голотип. ГИН, № 4333/56. Нижний—средний? ордовик (арениг—лланвирн), когашикский горизонт, кызылжарская свита. Центральный Казахстан, Моинты-Жамишинский водораздел, район станции Сары-Кум.

Описание. Маленькая, изящная раковинка с миниатюрными иглами, среди которых трудно выделить основные или второстепенные (рис. 18). Часто на концах игл имеются апофизы, которые, соединяясь друг с другом, образуют как бы дополнительную губчатую оболочку (см. рис. 18 а). Тонкая оболочка внешней сферы пронизана многочисленными округлыми и угловато-овальными порами, диаметр которых в среднем в два раза больше ширины межпоровых перегородок. Внутренняя сфера, симметрично расположенная по отношению к внешней, соединена с ней посредством тонких радиальных перекладин, которые, возможно, связаны с дополнительными апофизами внутренней шестилучевой (?) спикулы. Помимо радиальных перекладин от межпоровых перегородок внутренней сферы иногда возникают тонкие приостренные иглы, не соединяющиеся с внутренней стороной внешней оболочки. Пory внутренней сферы небольшие, преимущественно округло-овальной формы. У имеющихся экземпляров видны только фрагменты внутреннего каркаса, в основном у основания радиальных перекладин. Можно только предположить, что число лучей внутренней спикулы не превышало шести и она располагалась в центральной части внутренней сферы (на основании симметричного расположения внутренней сферы по отношению к внешней, см. рис. 18 б). Возможно, что лучи внутренней спикулы имели апофизы, соединяющиеся с дополнительными радиальными перегородками.

Размеры (в микронах, измерено 9 экз.). Диаметр внешней сферы 244–306 (большинство 244–250); толщина ее стенки 8–10; диаметр внутренней сферы 80–94 (все, за исключением одного, 80–84); толщина ее стенки 4–7; длина



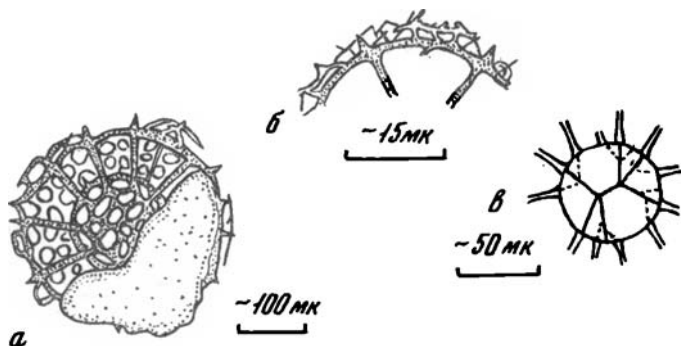


Рис. 18. *Entactinosphaera? hirta*

а — общий вид (см. табл. XVI, фиг. 2, 3); б — переплетение второстепенных игл внешней оболочки; в — предполагаемое строение внутреннего каркаса

основных и второстепенных игл до 22; диаметр пор: внешней сферы 4–24, внутренней — 4–16.

**Изменчивость.** Небольшое число экземпляров, которые можно отнести к данному виду, весьма незначительно отличаются друг от друга размерами внешней сферы. Кроме того, у некоторых форм дополнительные иглы внутренней сферы могут отсутствовать.

**Сравнение.** От всех ордовикских *Entactinosphaera* данный вид отличается очень незначительной длиной основных и второстепенных игл. По характеру структуры (губчатая) внешней оболочки данный вид наиболее близок к *Entactinosphaera diffusa* (Hinde), от которого отличается как несколькими большими размерами сфер, так и симметричным расположением внутренней сферы и развитием на ней тонких дополнительных игл.

**Замечания.** Данный вид отнесен к роду *Entactinosphaera* с некоторым сомнением, так как полностью неясно строение внутреннего каркаса. Не исключено, что он представлен не шести-, а многолучевой спиколой (или многогранником). В этом случае его можно отнести к роду *Helioentactinia*, у которых основные и второстепенные иглы также небольшие, но среди ордовикских видов этого рода не известны формы с губчатой структурой внешней оболочки. По этому признаку он может быть отнесен к роду *Spongentactinia*, известному из девонских отложений. При более представительном материале родовая принадлежность данного вида впоследствии будет уточнена.

**Распространение.** Нижний—средний? ордовик, кызылжарская свита, Центральный Казахстан, Моинты-Жамишинский водораздел.

**Материал и местонахождение.** Моинты-Жамишинский водораздел, район станции Сары-Кум, кызылжарская свита. 9 экз.

*Entactinosphaera excurrens* Nazarov, sp. nov.

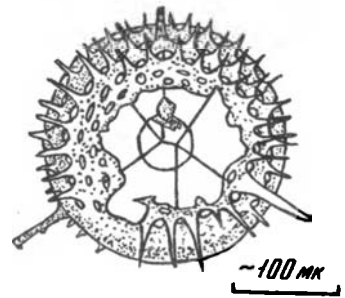
Табл. XVII, фиг. 1–3

Название вида от *excurrens* — лат. — переходящий во что-либо.

Голотип. ГИН, № 4333/60. Верхний ордовик (ашгилл), улькунтасский горизонт. Центральный Казахстан, р. Ой-Су.

**Описание.** Раковина сферическая с небольшими основными иглами, из которых обычно хорошо выражены три или четыре (рис. 19). Форма игл довольно разнообразна: конусовидные, приостренные; стержневидные или расширенные в дистальной части. Второстепенные иглы многочисленны и иногда их длина равна длине основных игл. Внешняя оболочка пронизана многочисленными округлыми и округло-овальными порами. Внутренняя оболочка маленькая, тонкая, связанная с внешней тонкими перекладинами, которые являются непосредственным продолжением лучей внутренней спиколы. У некоторых экземпляров на перекладинах, на незначительном расстоянии от внутренней сферы имеются апофизы, соединяющиеся с апофизами соседних перекладин. В этом случае создается впечатле-

Рис. 19. *Entactinosphaera excurrens*. Строение внешней оболочки и внутреннего каркаса (см. табл. XVII, фиг. 1–3)



ние об образовании дополнительных внутренних полостей, аналогичных тем, какие наблюдаются у *Syntagentactinia*. Тонкая шестилучевая спикула расположена в центре внутренней сферы.

Размеры (в микронах, измерено 7 экз.). Диаметр внешней сферы 240–270; толщина ее стенки 8–12; диаметр внутренней сферы 45–50; толщина ее стенки 3–5; длина основных игл до 100; диаметр их в основании 16–21; длина второстепенных игл до 30; диаметр пор: внешней сферы 4–23, внутренней — до 10?

Изменчивость. Все экземпляры, имеющиеся в коллекции, имеют одинаковые размеры внешней сферы, но при этом форма основных игл варьирует от конусовидной, приостренной до расширенной (булавовидной) в дистальной части. Кроме того, у некоторых экземпляров есть апофизы на перекладинах, соединяющих внешнюю и внутреннюю сферу, вследствие чего образуются дополнительные полости, у других они, видимо, отсутствуют. Причем у последних внутренняя сфера иногда имеет эллипсоидные очертания.

Сравнение. От всех ордовикских видов рода *Entactinosphaera* отличается хрупким строением внутреннего каркаса — шестилучевой спикулы и перекладин, имеющих апофизы, тогда как у ниже-среднеордовикских энтактиносфер внутренний каркас массивный. Данный вид наиболее близок к *Entactinosphaera inconstans* — по небольшим размерам внутренней сферы, но имеет более короткие основные и второстепенные иглы и более тонкую стенку внешней и внутренней сфер.

Распространение. Верхний ордовик, улькунтасский горизонт, Центральный Казахстан, р. Ой-Су. Сечения радиоларий, вероятно, данного вида, известны из кремнистых толщ гор Отызбас ( $O_{2-3}$ ), Кызыл-Кайнын ( $O_3$ ?) Предчингизья и кремнистых сланцев дуланкаринского горизонта (джаманшурукская свита) Северо-Восточного Прибалхашья.

Материал и местонахождение. Центральный Казахстан, р. Ой-Су, улькунтасский горизонт. 11 экз.

#### *Entactinosphaera* sp.

Табл. XIII, фиг. 7

Описание. Раковина, имеющая крупные размеры внешней и внутренней сфер, и, видимо, шесть основных игл. Иглы конусовидные, очевидно, длинные, незначительно расширенные в основании. Второстепенные иглы короткие, тонкие. Внешняя оболочка пронизана многочисленными порами овальной и угловато-овальной формы, которые разделены различной толщины межпоровыми перегородками, вследствие чего создается впечатление сложения переплетения ячей и как бы двуслойного строения стенки. Внутренняя сфера имеет ту же форму пор, что и внешняя, но разделена перегородками одного размера. Внутренний каркас представлен тонкой шестилучевой спикулой, занимающей центральное положение.

Размеры (в микронах, измерено 3 экз.). Диаметр внешней сферы 300–315; толщина ее 20; диаметр внутренней сферы 105–115; толщина 5; длина основных игл до 175 (обломаны); диаметр их в основании 20–30; длина второстепенных игл 10–25; диаметр пор: внешней сферы 4–15; внутренней 2–6.

Сравнение. По размерам описываемый вид наиболее близок к *E. aksakensis* и *E. inconstans*, отличающаяся более крупными размерами внутренней сферы и строением пор внешней оболочки. Неясность строения основных игл и незначительное число экземпляров не позволяют рассматривать описанные формы как новый вид *Entactinosphaera*.

Геологическое и географическое распространение. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Материал. 6 экз.

ПОДСЕМЕЙСТВО POLYENTACTINIINAE NAZAROV, 1975

ТРИБА POLYENTACTINIINI NAZAROV, 1975

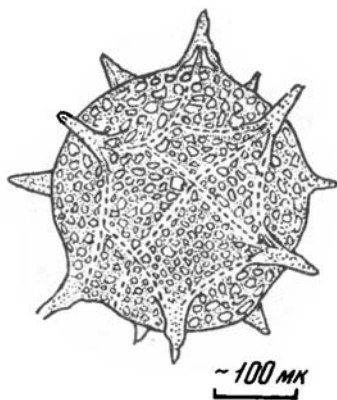
Род *Polyentactinia* Foreman, 1963

*Polyentactinia offertata* Nazarov, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1; табл. VII, фиг. 5; табл. XIV, фиг. 7

Название вида от *offertus* — лат. — предложенный.

Голотип. ГИН, № 4333/32. Средний ордовик (лландейло—карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.



Р и с. 20. *Polyentactinia offertata*.  
Общий вид (см. табл. III,  
фиг. 1)

**О п и с а н и е.** Раковина сферическая, иногда несколько изометричных очертаний, имеющая в плане вид неровного многогранника. Основные иглы двух типов; короткие, расширенные в основании, и тонкие, стержневидные (рис. 20). Второстепенные иглы чаще всего имеют форму мелких зубчиков. Стенка раковины пронизана многочисленными порами очень разнообразной формы — угловатыми, щелевидными, овальными, ромбическими, трех-четырёхугольными, круглыми, которые разделены тонкими межпоровыми перегородками. Внутренний каркас представлен небольшим (5—15 мкм) многогранником, от углов которого отходят многочисленные (не более 12) лучи, соединяющие с основными иглами. Многогранник занимает центральное положение.

**Р а з м е р ы** (в микронах, измерено 9 экз.). Диаметр сферы 265—310 (большинство 275—280); толщина ее стенки 8—15 (большинство 15); длина основных игл до 165 (редко), в основном не более 100, диаметр игл в основании 16—25; длина второстепенных игл до 40; диаметр пор 4—30 (в среднем 12—18).

**И з м е н ч и в о с т ь.** Практически нет ни одного экземпляра, имеющего одинаковую форму пор — у одних преобладают округлые очертания пор, у других — угловатые, у третьих — ромбовидные, либо все разновидности их имеют один экземпляр. Непостоянной величиной является длина основных и второстепенных игл, причем последние у некоторых отсутствуют.

**С р а в н е н и е.** Небольшое сходство по особенностям строения пор и размерам описываемый вид имеет с *P. craticulata* Foreman и *P. kosistekensis* Nazarov из верхнедевонских отложений Южного Урала. Основные отличия составляют: менее разнообразная форма основных игл, отсутствие перегородок, соединяющих основания игл, вследствие чего вся поверхность сферы у девонских полиэнтактин, разделена на неровные сегменты, а также более крупные размеры (5—15 мкм против 1—2) внутреннего многогранника.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 24 экз.

Род *Astroentactinia* Nazarov, 1975

*Astroentactinia ramificans* Nazarov, 1975

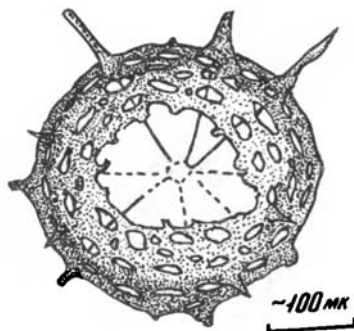
Табл. III, фиг. 2–3; табл. IX, фиг. 1; табл. XIII, фиг. 4–5

*Astroentactinia ramificans*: Назаров, 1975, стр. 87, табл. XXI, фиг. 4–5; табл. XIX, фиг. 2–6.

Голотип. ГИН. № 4333/6. Средний ордовик (лландейло–нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Описание. Раковина сферическая с многочисленными иглами, длина кото-

Рис. 21. *Astroentactinia ramificans*. Общий вид и строение внутреннего каркаса (см. табл. III, фиг. 2–3)



рых не превышает или равна половине диаметра внешней сферы (рис. 21). Основные иглы, число которых, видимо, как и у девонских астерозтактин, не более 20, имеют довольно разнообразную форму. Чаще встречаются экземпляры, у которых основания игл разветвлены и включены в сплетение пор внешней оболочки. В других случаях иглы конусовидные, приостренные в дистальной части или стержневидные, тупоокругленные на концах. Второстепенные иглы небольшие, субтреугольной формы. Оболочка раковины пронизана многочисленными порами угловатой или угловато-овальной, реже округлой формы. Они разделены выступающими межпоровыми перегородками, ширина которых меньше диаметра пор. Внутренний каркас, занимающий почти центральное положение, представлен небольшим многогранником, от углов которого отходят довольно массивные лучи, соединяющие с основными иглами. Некоторые лучи имеют апофизы, также переходящие в иглы, но они уступают по длине иглам, образующимся непосредственно от лучей, связанных с многогранниками. В этом случае основания данных игл не разветвлены.

Размеры (в микронах, измерено 17 экз.). Диаметр сферы 270–300 (большинство 275); толщина ее стенки 12–25; длина основных игл до 150 (редко), большинство 75–110; диаметр их в основании 15–25; длина второстепенных игл до 65, диаметр пор 4–26 (в среднем 12–18).

Изменчивость. Можно выделить две группы экземпляров. У первых имеются апофизы на лучах внутреннего каркаса, связанные с ними иглами, не разветвлены в основании. У вторых — апофизы отсутствуют; основные иглы разветвлены в основании. Кроме того, у последних иглы короче и конусовидной формы, у других — длинные, стержневидные.

Сравнение. От верхнедевонских астерозтактин описываемый вид отличается почти центральным расположением внутреннего каркаса и более крупными размерами.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан. Сечения радиоларий, вероятно, этого вида из-



вестны в Казахстане из кремнистых толщ гряд Отызбес ( $O_{2-3}$ ) и гор Кызыл-Кайнын (? $O_3$ ), аирской (баварбайской) свиты ( $O_{2-3}$ ) гор Тектурмас.

Возможно, ордовик (лландейло—карадок) Южной Шотландии; кремнистая толща ( $O_2$ ) Норманскилл, Северной Америки.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 32—35 экз.

*Astroentactinia ? cornuta* (Hinde), 1890

Табл. II, фиг. 5

*Haliomma cornutum*: Hinde, 1890, стр. 51—52, табл. IV, фиг. 8.

Лектотип. Hinde, 1890, табл. IV, фиг. 8. Ордовик (лландейло—карадок). Южная Шотландия, ? Харт Хилл.

Описание. Раковина небольшая, сферическая, иногда имеющая эллипсоидные очертания с 8—16 основными иглами, длина которых не превышает диаметр

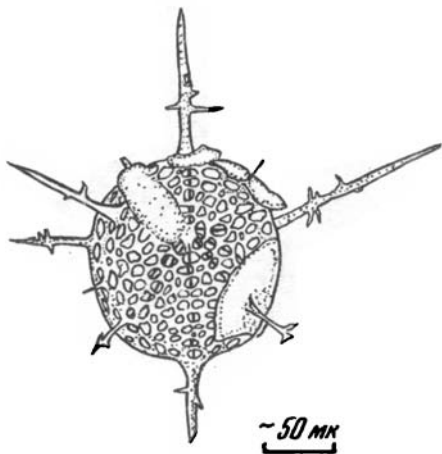


Рис. 22. *Astroentactinia? cornuta*. Общий вид (см. табл. II, фиг. 5)

внешней оболочки. Иглы стержневидные, приостренные или тупоокруглые в дистальной части. На разных расстояниях от сферы некоторые иглы имеют короткие апофизы, расположенные беспорядочно (рис. 22). Второстепенные иглы редкие, тонкие. Сравнительно тонкая стенка раковины пронизана многочисленными порами, имеющими удлиненно-овальную или угловато-овальную форму. Они разделены тонкими межпоровыми перегородками, ширина которых в 2—3 раза меньше диаметра пор. Строение внутреннего каркаса неясно. Судя по ориентировке тонких лучей, сохранившихся у оснований главных игл, внутренний многогранник (?), видимо, был расположен эксцентрично.

Размеры (в микронах, измерено 4 экз.). Диаметр сферы 144—156, толщина ее стенки 8—10; длина основных игл до 145; диаметр их в основании 16—38; длина второстепенных игл до 25; диаметр пор 6—18 (в среднем 10—12).

Изменчивость выражается в различной длине игл, форме и размерах пор. Кроме того, у одного экземпляра иглы гладкие без апофиз.

Сравнение. По общим очертаниям, форме, размерам и числу основных игл данный вид сходен с сечениями, описанными как *Haliomma cornutum* (Hinde, 1890, стр. 51, табл. IV, фиг. 8), отличается лишь несколькими большими размерами и наличием апофизов на иглах. Дж. Хайнд (Hinde, 1890, стр. 52) указывает, что полость раковины заполнена темным веществом и внутренняя сфера, видимо, имеется и выделяется по осветлению вещества в центральной части. Вероятно, эти формы все же не имели внутренней сферы, впечатление о ней создавалось как особенностями среза, так и заполненностью внутренней полости каким-либо веществом только у оболочки.

Замечания. Данный вид отнесен к роду *Astroentactinia* с некоторым сомнением, поскольку неясно строение внутреннего каркаса. Кроме того, наличие апофизов на внешних частях игл также не характерно для представителей этого рода.

Распространение. Ордовик (ландейло-карадок) Южной Шотландии и средний ордовик (ландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита Восточного Казахстана.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 4 экз.

*Astroentactinia erinacea* Nazarov, sp. nov.

Табл. III, фиг. 5; табл. XIII, фиг. 3

Название вида от *erinaceus* — лат. — ежевидный.

Голотип. ГИН, № 4333/16. Средний ордовик (ландейло-нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Описание. Крупные *Astroentactinia*, имеющие большей частью эллипсоидные очертания (рис. 23) и многочисленные, массивные основные иглы. Длина

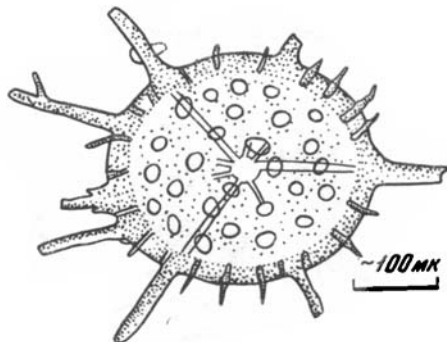


Рис. 23. *Astroentactinia erinacea*. Строение внутреннего каркаса (см. табл. XIII, фиг. 3)

основных игл не превышает диаметр оболочки, обычно они короткие, расширенные или разветвленные в основании и тупо округленные или заостренные на концах. Иногда разветвленные основания игл включены в сплетение пор внешней оболочки. Второстепенные иглы короткие, стержневидные у одних экземпляров и тонкие у других. Толстая оболочка пронизана небольшим числом пор, далеко отстоящих друг от друга. Форма пор округлая, реже угловато-овальная, внутренний каркас подстать основным иглам. Массивные лучи (до 20—25 мкм), у основных игл соединяются почти в центре, образуя крупный неправильный многогранник.

Размеры (в микронах, измерено 10 экз.). Диаметр сферы 270—300 или 250—275×300; толщина ее стенки 23—30, почти все 25, длины основных игл до 150; диаметр их в основании 45—55; длина второстепенных игл до 25; диаметр пор 5—15.

Изменчивость. По внешним очертаниям можно выделить две группы — сферические и эллипсоидные, среди которых различаются две группы — с второстепенными иглами и без них. При этом экземпляры, имеющие эллипсоидную или близкую к ней форму, обычно лишены второстепенных игл. Длина основных игл также непостоянна — от 50 до 150 мкм, возможно, и более.

Сравнение. От всех ордовикских, а также и верхнедевонских *Astroentactinia* отличается наличием форм, имеющих эллипсоидные очертания, массивным внутренним каркасом, толстой оболочкой и редкими порами. От наиболее близкого (по размерам) *A. ramificans* кроме того отличается формой и размерами второстепенных игл и пор.

Замечания. По эллипсоидным очертаниям, массивному внутреннему каркасу, форме пор данный вид идентичен *Entactinia complanata* и не исключено, что некоторые экземпляры с неясным строением внутреннего каркаса и 4—6 иглами, принадлежащие *A. erinacea*, ошибочно были отнесены к *E. complanata*.

Размеры, форма основных игл, характер строения пор сближают данный вид с *Helioentactinia penrosei*. Если не видна внутренняя сфера (или заполнена породой полость раковины) и обломаны основные иглы (у *H. penrosei* длина игл

больше диаметра внешней сферы), то *H. penrosei* не отличима от *H. erinacea*. Дополнительным критерием для их различия может служить длина второстепенных игл, которые у *H. penrosei* в 2–3 раза длиннее, чем у описываемого вида.

**Распространение.** Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

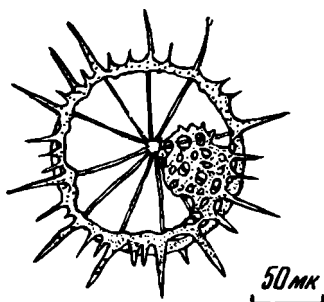
**Материал и местонахождение.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 18–17 экз.

*Astroentactinia* ? *rüsti* (Ruedemann et Wilson), 1936

Табл. XII, фиг. 10–11

*Heliosphaera rüsti*: Ruedemann, Wilson, 1936, стр. 1572, табл. 5, фиг. 13–15; 31; табл. 7, фиг. 8.

**Голотип.** Музей штата Нью-Йорк, шлиф 58 (Ruedemann, Wilson, 1936, табл. 5, фиг. 14). Средний ордовик, кремнистая толща Норманскилл (зона *Climacograptus bicornis*), Северная Америка, округ Вашингтон (Флай Саммит), штат Нью-Йорк.



Р и с. 24. *Astroentactinia rüsti*.  
Строение внутреннего каркаса (см. табл. XII, фиг. 10)

**Описание.** Небольшая сферическая раковина с многочисленными (более 10) основными иглами, длина которых меньше половины диаметра оболочки (рис. 24). Иглы стержневидные, приостренные в дистальной части. Второстепенные иглы имеют почти такую же длину как и основные и часто, когда не видны лучи внутреннего каркаса, трудно определить, какие иглы являются основными, а какие второстепенными. На некоторых иглах развиты тонкие апофизы.

Стенка раковины тонкая с небольшими порами. Так как иглы довольно многочисленные, то иногда создается впечатление, что оболочка отсутствует и внешняя форма напоминает клубок, утканый разными по величине иглками. Внутренний каркас представлен многогранником, расположенным в центре.

**Размеры** (в микронах, измерено 12 экз.). Диаметр сферы 140–195; толщина ее стенки 10–12; длина игл до 60, их диаметр 10–15; диаметр пор 10–15.

**Изменчивость** выражается в различной длине и форме игл. Иглы могут быть приостренными или округленными в дистальной части, гладкими или с апофизами.

**Сравнение.** По размерам, форме и числу основных игл данный вид наиболее близок *A. rusti* из среднего ордовика Восточного Казахстана (бестамакская свита) и кремнистой толщи Норманскилл (средний ордовик) Северной Америки. От последнего отличается главным образом меньшим числом второстепенных игл, формой пор, особенно одной—двух более крупных, а также большей длиной основных игл.

**Замечания.** Данный вид отнесен к роду *Astroentactinia* с некоторым сомнением, так как наличие апофизов на иглах не характерно для представителей этого рода.

**Распространение.** Средний ордовик, кремнистая толща Норманскилл, Северная Америка (округ Вашингтон, штат Нью-Йорк) и средний ордовик (пландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 17 экз.

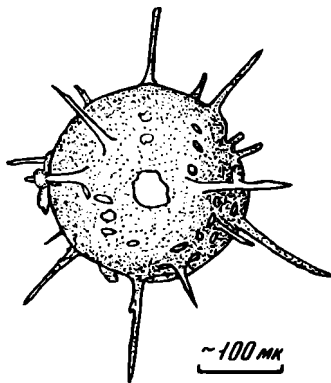
Табл. XVI, фиг. 6

Название вида от *miscellus* — лат. — смешанный.

Г о л о т и п. ГИН, № 4333/51. Нижний—средний? ордовик (арениг—планвирн), когашикский горизонт, кызылжарская свита. Центральный Казахстан, Моинты-Жамишинский водораздел, район станции Сары-Кум.

О п и с а н и е. Раковина небольшая, в большинстве случаев сферических очертаний, с 8—12 основными иглами. Иглы тонкие, стержневидные, иногда приостренные в дистальной части. Второстепенные иглы немногочисленны, они тонкие, иногда незначительно изогнуты. Сравнительно тонкая стенка раковины имеет небольшие округло-овальные или угловато-овальные поры, причем встречаются экземпляры, имеющие одну-две поры, диаметр которых в 3—4 раза превышает диаметр всех остальных (рис. 25). Строение внутреннего каркаса не вполне ясно. Судя по лучам спикюлы, сохранившимся у игл, внутренний многогранник (?), вероятно, занимал центральное положение.

Р и с. 25. *Astroentactinia ? miscella*. Общий вид (см. табл. XVI, фиг. 6)



Р а з м е р ы (в микронах, измерено 12 экз.). Диаметр сферы 202—215, толщина ее стенки до 15; длина основных игл — до 100; диаметр их в основании 14—16; длина второстепенных игл — до 50; диаметр пор 4—11.

И з м е н ч и в о с т ь выражается в различной длине игл, форме и размерах пор. Кроме того некоторые экземпляры имеют одну—две более крупные ячеи (поры), напоминающие пилон *Pylentonema*.

С р а в н е н и е. По размерам, форме и числу основных игл данный вид наиболее близок *A. rüsti* из среднего ордовика Восточного Казахстана (бестамакская свита) и кремнистой толщи Норманскилл (средний ордовик) Северной Америки. От последнего отличается главным образом меньшим числом второстепенных игл, формой пор, особенно одной—двух более крупных, а также большей длиной основных игл.

З а м е ч а н и я. По всем вышеописанным признакам данный вид можно отнести к роду *Astroentactinia*. Исключение составляют только экземпляры с 1—2 более крупными порами, которые можно отнести к роду *Pylentonema*, но у последнего меньше число основных игл. Учитывая этот факт, и поскольку не совсем ясно строение центральной части внутреннего каркаса, то сейчас относим данный вид к роду *Astroentactonia* с некоторым сомнением.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан. Сечения радиоларий, вероятно, этого вида известны из кремнистых толщ гор Ушкызыл (O<sub>1-2</sub>) Восточного Казахстана и яшм туретайской свиты (O<sub>1-2</sub>) Северо-Восточного Прибалхашья. Возможно, кремнистые толщи Дипкилл и Норманскилл (O<sub>2</sub>) Северной Америки.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 14 экз.

*Helioentactinia bakanasensis*: Назаров, 1975, стр. 89, табл. XIX, фиг. 9—13.

Г о л о т и п. ГИН, № 4060-5 (шлиф 242/1). Верхний (?) кембрий, ушкызыльская свита. Восточный Казахстан, горы Ушкызыл.

Н е о т и п. ГИН, № 4333/52. Нижний—средний ордовик (арениг—ланвирн), когашикский горизонт, кызылжарская свита. Центральный Казахстан, Моинты-Жамишинский водораздел, станция Сары-Кум.

О п и с а н и е. Раковина сферическая с двумя сближенными сферическими оболочками и многочисленными (вероятно, не более 24) основными иглами конусовидной формы (рис. 26). Второстепенные иглы, образующиеся от узлов межпоровой решетки, тонкие, приостренные. Внешняя оболочка тонкая, пронизанная многочисленными угловато-овальными порами. С внутренней она соединена как базальными частями основных игл, так и тонкими второстепенными иглами внутренней сферы. Последние иногда разветвлены в дистальной и принимают участие в образовании мелких пор внешней оболочки (большая часть ее крупных пор образуется от соединения группировок апофизов, располагающихся на одинаковом расстоянии от центра сферы (см. рис. 26а). Поры внутренней сферы также имеют угловато-овальную форму. Внутренний каркас (см. рис. 26б), представленный многогранником, занимает центральное положение.

Р а з м е р ы (в микронах, измерено 9 экз.). Диаметр внешней сферы 292—332; толщина ее стенки 10—12; диаметр внутренней сферы 220—263; толщина стенки 8—10; длина основных игл — до 34; длина второстепенных игл до 10—12; диаметр пор: внешней сферы 4—24, внутренней 4—20.

И з м е н ч и в о с т ь. Выражается в непостоянных размерах внешней и внутренней оболочек, форме пор. У одних экземпляров поры преимущественно угловато-овальные, у других они округло-овальные и угловато-округлые.

С р а в н е н и е. От известных видов данного рода описываемый вид отличается сближенными внутренней и внешней оболочками. От *H. cf. bakanasensis* (табл. XIV, фиг. 6) отличается кроме того меньшей длиной основных и второстепенных игл.

З а м е ч а н и я. Очень характерный вид для нижнеордовикских отложений. Первоначально он был описан по плоскому сечению, и к роду *Helioentactinia* был отнесен условно. Приведенное описание (Назаров, 1975, стр. 89) почти полностью соответствует морфологическим особенностям объемных форм (многочисленные иглы, угловатые поры и т.д.). Поскольку голотип характеризует только случайное сечение, то лучше всего его заменить объемным экземпляром, имеющим четкие морфологические признаки.

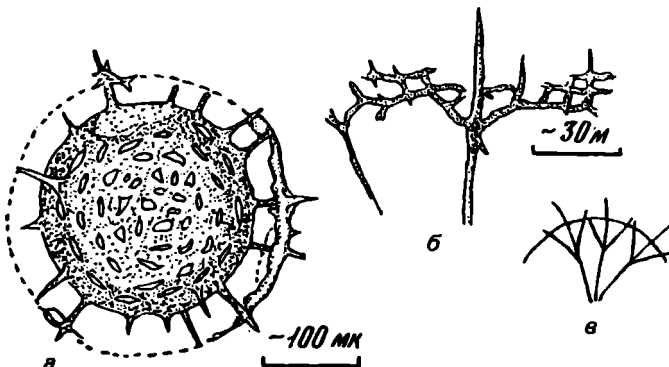


Рис. 26. *Helioentactinia bakanasensis*

а — общий вид (см. табл. XVI, фиг. 7); б — строение иглы и внешней оболочки; в — предполагаемое строение внутреннего каркаса

Распространение. Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан; нижний ордовик, ушкызыльская свита, Восточный Казахстан. Нижний—средний ордовик, возможно, верхний кембрий (?) Центрального и Восточного Казахстана (кремнистые толщи гор Агырек — верхняя часть, карамурунская свита гор Тектурмас, тюретайская свита Северо-Восточного Прибалхашья; возможно бестамакская свита Предчингизья).

Материал и местонахождение. Центральный Казахстан, Моинты-Жамишинский водораздел, кызылжарская свита. 14 экз.

*Helioentactinia cf. bakanasensis* Nazarov

Табл. XIII, фиг. 10

Описание. Внешние очертания раковины сферические, но чаще из-за сильно расширенных оснований коротких второстепенных игл она имеет в плане вид неровного многогранника и бугристую поверхность сферы. Основные иглы многочисленны, небольшие, почти цилиндрические, незначительно суженные в дистальной части. Второстепенные иглы двух типов: тонкие, стержневидные и короткие, конусовидные, иногда приостренные в дистальной части. Тонкая стенка внешней оболочки пронизана многочисленными порами разнообразной формы от округлой до удлинено-угловатой. Они разделены имеющими неодинаковую толщину межпоровыми перегородками, которые иногда утолщены посредине и более тонкие у пор. Внутренняя сфера также имеет неправильно сферические очертания. Она пронизана многочисленными порами, форма которых повторяет форму пор внешней оболочки. Нередко от узлов межпоровой решетки возникают второстепенные иглы, иногда соединяющиеся со стенкой внешней сферой. Строение внутреннего каркаса неясно. Судя по тонким лучам, отходящим от радиальных перекладин основных игл, внутренний многогранник (?) располагался эксцентрично. У некоторых экземпляров, отнесенных к данному виду, лучи, соединяющиеся с основаниями игл, более массивные, видимо, полые, их диаметр обычно 10 мкм, реже — блее.

Размеры (в микронах, измерено 12 экз.) Диаметр внешней сферы 200—300; толщина ее 8—10; диаметр внутренней сферы 115—300; толщина ее стенки 8—10; диаметр внутренней сферы 115—225; толщина ее 3—6; длина основных игл до 125; диаметр их в основании 15—75; длина второстепенных игл до 55; диаметр их в основании до 60; диаметр пор внешней сферы 2—25; диаметр пор внутренней сферы до 10.

Изменчивость. Выражается в непостоянных размерах внешней и внутренней оболочек и соотношением их диаметров, изменяющимися от 2:1 до 3:1, форме и размерах пор. Кроме того, у одних экземпляров второстепенные иглы только одного типа — короткие расширенные в основании; у других — сочетание коротких конусовидных игл с более длинными стержневидными.

Сравнение. От встречающегося совместно *H. penrosei* отличается меньшей длиной второстепенных игл, более тонкими стенками внешней и внутренней сфер, формой второстепенных игл и пор. Последние признаки также отличают этот вид от *H. cincta* (Hinde).

Замечания. Непостоянное соотношение диаметров внешней и внутренней сфер (от 2:1 до 3:1) характерно для *H. bakanasensis*, описанному по плоским сечениям из нижнеордовикских отложений гор Ушкызыл. Но невозможно говорить о полной тождественности *H. bakanasensis* и описываемого вида, поскольку последний отличается строением основных и второстепенных игл, формой пор и размерами. Наибольшее сходство данный вид по форме и размерам пор, основных игл, толщине оболочки имеет с *Polyentactinia offertata* и если внутренняя сфера не сохранилась, то не исключено, что к *P. offertata* отнесены некоторые *Helioentactinia*.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 22 экз.

*Haliomma penrosei*: Ruedemann, Wilson. 1936, табл. 5, фиг. 29, 32; табл. 6, фиг. 10; табл. 7, фиг. 9.

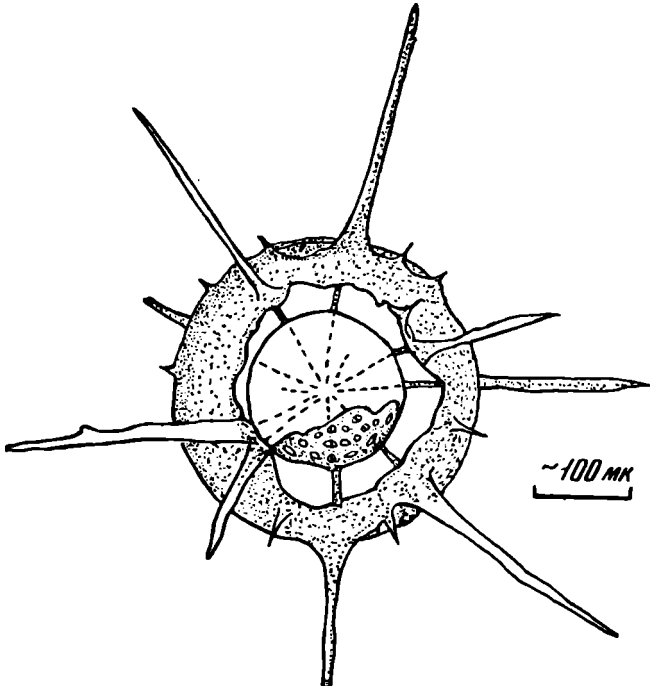
Г о л о т и п. Музей штата Нью-Йорк, шлиф 58 (Ruedemann, Wilson, 1936, табл. 6, фиг. 32). Средний ордовик, кремнистая толща Норманскилл (зона *Climacograptus bicoenisi*), Северная Америка, округ Вашингтон (Флай Саммит), штат Нью-Йорк.

О п и с а н и е. Раковина крупная, сферическая с многочисленными основными иглами, длина которых больше диаметра внешней сферы (рис. 27). Форма игл обычно субцилиндрическая или конусовидная с равномерным сужением от сферы к приостренной им тупооокругленной дистальной части, но чаще почти у всех экземпляров концы игл обломаны. Второстепенные иглы конусовидные, короткие. Внешняя оболочка раковины пронизана небольшими угловато-овальными порами, которые разделены массивными межпоровыми перегородками, иногда утолщенными посередине и более тонкие по краям. Форма пор — округлая, удлиненно-овальная, реже угловато-округлая. Внутренняя сфера соединена с внешней массивными перекладинами основных игл. Она пронизана мелкими порами, которые имеют те же очертания, что и поры внешней оболочки. Внутренний каркас представлен эксцентрично расположенным многогранником, лучи которого соединяются с основаниями радиальных перекладин.

Р а з м е р ы (в микронах, измерено 8 экз.). Диаметр внешней сферы 280—340; толщина ее стенки 25; диаметр внутренней сферы 135—147; толщина ее 10—15; длина основных игл до 490; диаметр их в основании 25—35; длина второстепенных игл до 50—65; диаметр пор: внешней сферы 4—16, внутренней 2—12.

И з м е н ч и в о с т ь. Имеющиеся в коллекции экземпляры практически одинаковы, за исключением немногих, у которых внешняя оболочка имеет неправильные сферические очертания.

С р а в н е н и е. По форме, строению и соотношению длины основных игл и диаметра внешней сферы описываемый вид сходен *Haliomma penrosei* из среднего ордовика Северной Америки, отличаясь лишь несколько большими (в среднем)



Р и с. 27. *Helioentactinia penrosei*. Общий вид и предполагаемое строение внутреннего каркаса (см. табл. IV, фиг. 6, табл. XIII, фиг. 1)

размерами. Учитывая это и то, что внутренний каркас мог быть не замечена из-за методов исследования, этот вид можно включить в состав рода *Helioentactinia*. От встречающегося совместно *H. cf. bakanasensis* данный вид отличается значительной длиной массивных основных игл, более толстыми стенками внешней и внутренней оболочек, а также формой второстепенных игл и пор.

**Распространение.** Средний ордовик, кремнистая толща Норманскилл. Северная Америка (округ Вашингтон, штат Нью-Йорк) и средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, бестамакская свита. 11 экз.

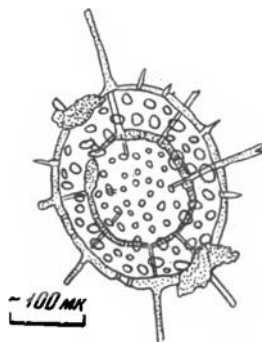
*Helioentactinia? cincta* (Hinde)

Табл. XIII, фиг. 9

*Diplioplegma cinctum*. Hinde, 1890, стр. 48—49, табл. III, фиг. 10.

Лектотип. Hinde, 1890, табл. III, фиг. 10. Средний ордовик (лландейло-карадок), Южная Шотландия, Абингтон.

Р и с. 28. *Helioentactinia? cincta*.  
Общий вид (см. табл. XIII,  
фиг. 9)



**Описание.** Раковина имеет неправильно сферические очертания и многочисленные (видимо, более 10) стержневидные основные иглы, длина которых не превышает диаметр внешней оболочки (рис. 28). Второстепенные иглы тонкие, приостренные в дистальной части. Внешняя оболочка раковины пронизана небольшими угловатыми порами, диаметр которых примерно в два раза больше ширины межпоровых перегородок, которые иногда утолщены в срединной части. Внутренняя сфера имеет также неправильно сферические очертания. С внешней она соединена тонкими перекладинами, число которых точно определить не удалось. Пory внутренней оболочки небольшие угловатые, реже угловато-овальные. Строение внутреннего каркаса не ясно, так как у всех форм большинство внутренних игл обломано. Непостоянна также форма пор внутренней сферы, которые у одного и того же экземпляра могут иметь одновременно угловато-овальные и угловатые очертания.

**Сравнение.** По соотношению диаметров внешней и внутренней сфер и, видимо, по форме пор и размерам описываемый вид сходен с *Diplioplegma cinctum*, отличаясь присутствием основных и второстепенных игл, которые могли быть не замечены, поскольку *D. cinctum* изучен и описан по плоскому сечению. От наиболее близкого по размерам *H. bakanasensis* из ордовикских отложений Казахстана описываемый вид отличается менее разнообразной формой второстепенных игл и пор, более тонкими стенками внешней и внутренней сфер.

**Замечания.** Из-за неясности строения внутреннего каркаса данный вид отнесен к роду *Helioentactinia* с некоторым сомнением.

**Распространение.** Средний ордовик (лландейло-карадок) Южной Шотландии (Абингтон, Пebbльсшир и др.) и Восточного Казахстана, целиноградский горизонт, бестамакская свита.

**Материал и местонахождение.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 7 экз.



*Helioentactinia* ? sp.

Табл. XIII, фиг. 8—9

**Описание.** Небольшая, сферическая раковина с многочисленными, тонкими, стержневидными иглами, длина которых не превышает диаметр внешней оболочки. Второстепенные иглы короткие, приостренные, иногда незначительно изогнутые. Тонкая стенка внешней оболочки пронизана крупными угловатыми и угловато-овальными порами, которые разделены тонкими межпоровыми перегородками. Внутренняя оболочка также сферическая, тонкостенная с небольшими угловато-овальными порами. С внешней она соединена тонкими перекладинами. Внутренний каркас, видимо, был представлен многолучевой спикулой.

**Размеры** (в микронах, измерено 6 экз.). Диаметр внешней сферы 165—175; толщина ее стенки 8—10; диаметр внутренней сферы 110—125; толщина ее стенки 8; длина основных игл до 60, диаметр их в основании 15—17; длина второстепенных игл до 25; диаметр пор внешней сферы до 30; внутренней 10—12.

**Сравнение.** От большинства видов рода отличается небольшими размерами, а от наиболее близкого *H. ? cincta* более крупными размерами угловато-овальных пор, тонкими основными иглами.

**Распространение.** Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 6 экз.

ПОДСЕМЕЙСТВО HAPLENTACTINIINAE NAZAROV, SUBFAM. NOV.

**Диагноз.** Entactiniidae, имеющие массивный внутренний каркас, представленный шестью стержнеобразными лучами, расходящимися от короткой срединной балки или шестигранника (точки). На разном расстоянии от центра лучи имеют несколько (1—3) групп разветвленных апофизов, соединение которых образует одну—две полностью или частично развитые оболочки.

**Сравнение.** От других подсемейств сем. Entactiniidae отличается развитием на лучах внутреннего каркаса апофизов, являющихся основой для образования группой оболочки. От Entactiniinae, у которого оболочки также связаны с внутренним каркасом, отличается еще и тем, что у Entactiniinae лучи спикулы ориентированы в прямоугольной системе координат, тогда как у Haplentactiniinae лучи располагаются под различными углами.

**Замечания.** У Haplentactiniinae апофизы, как правило, имеют различной длины шипы. Непоследовательное соединение апофизов и шипов образует ячеи—поры внешней оболочки, которые наиболее крупные у игл внутреннего каркаса. Если группы апофизов расположены приблизительно на одном расстоянии от центра на каждой игле, то они образуют одну—две субсферические оболочки, а если неравномерно, то внешняя оболочка имеет неправильное дискоидальное очертание, внутри которой образуется спираль и отдельные полости. Случайное сечение таких Haplentactiniinae имеет сходство с Discoidea или Larcoidea. Вероятно, сечения, встречающиеся в шлифах кремнистых пород силура и девона Южного Урала (Садрисламов, 1971; Назаров, 1975; Rüst, 1892), кембрия и ордовика Казахстана (Назаров, 1975), отнесенные к разным родам Discoidea и Larcoidea, в действительности принадлежат Haplentactiniinae.

**Состав подсемейства.** *Haplentactinia* Horeman, *Syntagentactinia* Nazarov, gen. nov.

**Распространение.** Нижний—средний палеозой. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок) Восточного Казахстана; верхний девон Северной Америки (? ярус Дженесеи) и Южного Урала (франский ярус).

Род *Haplentactinia* Foreman, 1963

*Haplentactinia*: Foreman, 1963, стр. 270; Назаров, 1975, стр. 58.

**Типовой вид.** *Haplentactinia rhinophyusa* Foreman. Верхний девон, пачка Гурон, сланцы Огайо, Северная Америка, штат Огайо, Норфолк.

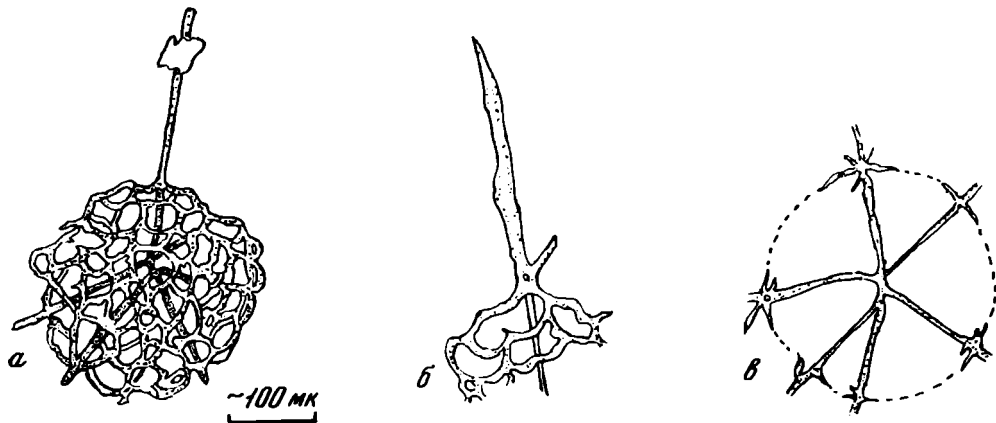


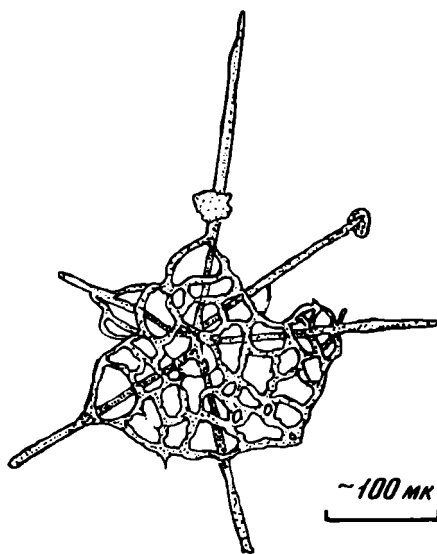
Рис. 29. *Haplentactinia juncta*

а — общий вид (см. табл. IV, фиг. 2); б — строение иглы и внешней оболочки; в — строение внутреннего каркаса и апофизов

Рис. 30. *Haplentactinia infida*. Общий вид (см. табл. IV, фиг. 1)

**Д и а г н о з.** *Haplentactiniinae*, внутренний каркас которых представлен массивными, стержневидными иглами, являющимися непосредственным продолжением шести лучей внутренней спикулы (рис. 29, 30). На иглах имеются одна или две группировки апофизов, соединение которых образует полную или частично развитую решетчатую оболочку.

**С р а в н е н и е.** От *Syntagmactinia* Nazarov, gen. nov. отличается наличием только одной полной или частично развитой решетчатой оболочки.



**В и д о в о й с о с т а в.** *Haplentactinia rhinophyusa* Foreman из верхнего девона Северной Америки и Южного Урала; *H. armillata* из нижнего, *H. juncta* Nazarov, *H. infida* Nazarov sp. nov. из среднего и *Haplentactinia?* sp. из верхнего ордовика Казахстана.

**З а м е ч а н и я.** Э. Формэн (Foreman, 1963, стр. 270—271) отнесла к данному роду *H. arrhinia*, для которого характерно наличие апофизов на двух уровнях шестилучевой спикулы. Однако у *H. arrhinia* апофизы короткие и не соединяются друг с другом и лучи спикулы ориентированы в прямоугольной системе координат, тогда как у *H. rhinophyusa* и *H. juncta* они располагаются под различными углами (от 40 до 120°) друг к другу. *H. arrhinia* автором (Назаров, 1972, 1975, стр. 93—95) отнесена к роду *Bissenentactinia*; Дефляндр (Deflandre, 1973, стр. 290) считает, что *H. arrhinia* может быть включена в состав рода *Palaeothalomnus*.

#### *Haplentactinia juncta* Nazarov

Табл. IV, фиг. 2; табл. VI, фиг. 3—5

*Haplentactinia juncta*: Назаров, 1975, стр. 58—59; табл. XX, стр. 5—6.

**Г о л о т и п.** ГИН, № 4333/30. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан, Юго-Западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**О п и с а н и е.** Скелетную основу составляют шесть массивных игл внутренней спикулы, возникающих от небольшой (4—5 мкм) балки. На всех иглах примерно на одном расстоянии от срединной балки расположены группы апофизов, являющихся

основой для решетчатой, весьма разнообразной формы, раковины с крупными неправильными порами, имеющими наибольший размер у игл (см. рис. 29) .

Форма раковины может быть сферической, уплощенной, дискоидальной или иметь очертания неправильных многогранников — треугольника, ромба, гексаэдра.

На иглах, за пределами оболочки, имеются короткие апофизы, расположенные беспорядочно.

**Размеры** (в микронах, измерено 14 экз.) . Диаметр оболочки 164—250; длина игл до 450; их диаметр 25—30; диаметр ячей (пор) 14—65 (у игл крупнее до 50хх65) .

**Изменчивость** выражается в различной длине игл, форме и размерах внешней оболочки и ячей (пор), которые могут быть у одного и того же экземпляра округлыми, овальными или трех-, четырех- и многоугольными.

**Сравнение** . От *H. rhinophyusa* данный вид отличается отсутствием второй группировки апофизов у дистальной части игл. Кроме того *H. juncta* имеет более крупные размеры и хорошо развитую оболочку. Неполная оболочка встречается у *H. juncta* редко и, видимо, это можно объяснить сохранностью материала и грубым способом отмывки, тогда как у *H. rhinophyusa*, судя по описанию, она обычно развита только у игл. По-видимому, редукция оболочки у *Haplentactinia* — явление вторичное, связанное с общей тенденцией, облегчения скелетных конструкций. Сравнение с *H. infida* будет дано при описании последнего.

**Распространение** . Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

**Материал и местонахождение** . Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 18 экз.

*Haplentactinia infida* Nazarov, 1975

Табл. IV, фиг. 1; табл. XII, фиг. 2

*Haplentactinia infida*: Назаров и др., 1975, стр. 102, табл. I, фиг. 7.

**Голотип** . ГИН, № 4333/37. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок) , целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**Описание** . Скелетную основу составляют шесть массивных игл внутренней спикулы, из которых одна значительно больше остальных (см. рис. 30) . На этой же игле апофизы расположены ближе к срединной балке спикулы, у других они одинаково удалены от нее. Вследствие этого центр как бы смещен к краю оболочки, образованной переплетением групп апофизов и их дополнительных игл. Форма раковины обычно неправильно сферическая или имеет очертания неправильного многогранника. Ячей оболочки крупные, очень разнообразной формы.

**Размеры** (в микронах, измерено 8 экз.) . Диаметр оболочки 180—205; длина игл до 350, наиболее крупной до 750; их диаметр 25—27; диаметр ячей (пор) 20—45 (наиболее крупных у игл 45хх55) .

**Изменчивость** выражается в различной длине игл, особенно наибольшей (от 400 до 750 мкм) форме и размерах внешней оболочки и ячей (пор) .

**Сравнение** . Практически все экземпляры, которые можно отнести к роду *Haplentactinia*, весьма существенно отличаются друг от друга и каждый можно было бы описывать как самостоятельный вид, если судить по форме и размерам оболочек, соотношению длины игл. Возможно, для установления разновидностей (видов) наиболее важным является расстояние от срединной балки спикулы до апофиз. На этом основании выделен *H. infida*, который отличается от *H. juncta* только более близким расположением апофизов к срединной балке на более крупной игле, вследствие чего центр каркаса смещен к краю оболочки. От *H. rhinophyusa* отличается отсутствием второй группировки апофизов: более крупными размерами и хорошо развитой (полной) оболочкой.

**Распространение** . Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.

**Материал и местонахождение** . Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 8 экз.

*Haplentaetinia armillata* Nazarov, sp. nov.

Табл. XVI, фиг. 9—10

Название вида от *armillatus* — лат. — браслетом украшенный.

Г о л о т и п. ГИН, № 4333/58. Нижний—средний? ордовик (арениг—лланвирн), когашикский горизонт, кызылжарская свита. Центральный Казахстан, Моинты-Жамишинский водораздел, район станции Сары-Кум.

О п и с а н и е. Шесть массивных игл, составляющих скелетную основу, имеют неодинаковую длину, диаметр и форму, причем иногда развиты все шесть игл, но встречаются и экземпляры, у которых хорошо выражены только одна (табл. XVI, фиг. 9;

Р и с. 31. *Haplentaetinia armillata*.  
Общий вид (см. табл. XVI,  
фиг. 9)

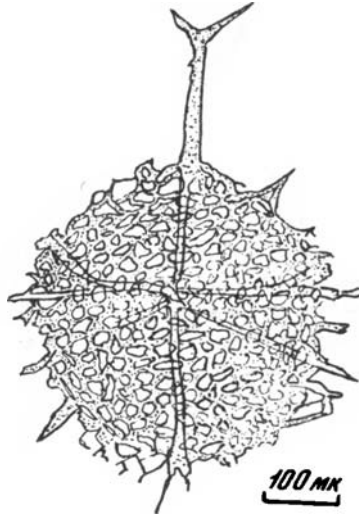


рис. 31) или несколько (от 2 до 4) игл. На всех иглах на одном расстоянии расположены апофизы, являющиеся основой для грубо решетчатой раковины, которая в общем имеет сферические очертания. Поры, образованные апофизами и их отростками, имеют сравнительно небольшой диаметр.

Р а з м е р ы (в микронах, измерено 12 экз.). Диаметр раковины 320—400; длина игл до 300 (редко, в среднем 150—200); их диаметр 18—45; диаметр пор (ячей) (8—24).

И з м е н ч и в о с т ь. Выражена главным образом в числе, размерах и форме игл. Некоторые экземпляры имеют шесть хорошо развитых игл, другие от одной до пяти. Кроме того иглы могут быть прямыми или изогнутыми, равномерно сужающимися к дистальной части или разветвленными на концах (табл. XVI, фиг. 9).

С р а в н е н и е. От всех ордовикских видов данного рода *H. armillata* отличается крупными размерами и, главное, очень небольшой формой пор (ячей), что свидетельствует, вероятно, о большом числе апофизов и их отростков на иглах. Некоторые экземпляры, имеющие одну иглу, сходны с *H. infida* из бестамакских известняков, но имеют меньшие ячей (поры) при большем диаметре.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Моинты-Жамишинский водораздел, район станции Сары-Кум, кызылжарская свита. 24 экз.

*Haplentaetinia* sp.

Табл. XVII, фиг. 4

О п и с а н и е. Неправильно сферическая крупная раковина, имеющая, по всей видимости, 4—6 (?) игл. У единственно сохранившегося экземпляра видны только две массивные иглы, причем одна игла обломана у основания. Другая игла массивная, стержневидная с короткими апофизами вне сферы. На видимой поверхности раковины рельефно выделяются большие ячей (поры), которые, вероятно, образованы сое-

динением апофизов. Особенно отчетливо видны массивные ответвления их у обломанной иглы. Большинство перегородок, образующих ячей, имеют шиповидные выросты (иглы?), расположенные беспорядочно. Внутреннее строение не ясно.

**Размеры** (в микронах). Диаметр раковины — 300; длина иглы — до 130 (вероятно не полная); диаметр игл в основании — 30—40; диаметр ячеек от 8 до 60.

**Сравнение.** По изометрической форме раковины, крупным ячейкам данный вид отнесен к роду *Haplentactinia*. Наибольшее сходство наблюдается с *H. infida* из среднего ордовика, но описываемый вид имеет более крупные размеры раковины и шиповидные выросты на соединительных перегородках ячеек. Однако из-за отсутствия материала провести более детальное сравнение невозможно. К тому же неясны особенности строения внутреннего каркаса.

**Распространение.** Верхний ордовик, ашгилл, улькунтасский горизонт. Центральный Казахстан, р. Ой-Су.

**Материал и местонахождение.** Центральный Казахстан, р. Ой-Су, улькунтасские известняки, 1 экз.

#### Род *Syntagentactinia* Nazarov, gen. nov.

Название рода от *syntagma* — гр. — нечто соединенное, и название рода *Entactinia*.

**Типовой вид.** *Syntagentactinia biocculosa* Nazarov. Средний ордовик (пландейло—нижний карадок), бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**Диагноз.** *Haplentactiniinae*, имеющие внутренний каркас, представленный стерженевидными иглами, являющиеся непосредственным продолжением шести лучей внутренней спиккулы. На иглах имеются две группировки апофизов, соединение которых образует две хорошо развитые решетчатые оболочки.

**Сравнение.** От *Haplentactinia* Foreman отличается развитием двух хорошо выработанных грубых оболочек.

**Видовой состав:** *Syntagentactinia biocculosa* Nazarov, sp. nov. и *S. pauca* Nazarov, sp. nov. из среднего ордовика Восточного Казахстана.

#### *Syntagentactinia biocculosa* Nazarov, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 1—3

Название вида от *bi* — лат. два, *oculosus* — лат. — замкнутый.

**Голотип.** ГИН, № 4333-18а. Средний ордовик (пландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**Описание.** Скелетную основу составляют шесть конусовидных игл, являющихся непосредственным продолжением лучей внутренней спиккулы. На иглах, примерно на одном расстоянии от срединной балки спиккулы, расположены две группировки апофизов, соединение которых образует внешнюю и внутреннюю оболочки (рис. 32). Внутренняя оболочка небольшая, субсферическая, имеющая разнообразие формы ячеек, наиболее крупные у игл. Внешняя оболочка чаще имеет дисковидное или неправильно сферическое очертание. С внутренней она соединена не только посредством игл, но и дополнительными иглами (отростками) апофизов, которые являются как бы второстепенными радиальными перекладинами. За внешней оболочкой иглы могут быть гладкими или с короткими апофизами, расположенными беспорядочно.

**Размеры** (в микронах, измерено 7 экз.). Диаметр оболочек: внешний 175—225, внутренний 35—65; длина игл вне оболочек до 450; их диаметр 20—25; диаметр ячеек (пор) оболочек: внешний до 45, внутренний до 20.

**Изменчивость.** Трудно найти хотя бы два экземпляра, которые бы полностью были идентичны друг другу. Они отличаются размерами, формой оболочек, ячеек, длиной игл, причем установить какую-либо закономерность или предел изменений не представляется возможным.

**Сравнение.** От другого представителя этого рода *S. pauca* данный вид отличается размерами и несколько конусовидной формой игл. Кроме того, у *S. pauca* между оболочками на некоторых иглах имеются апофизы, соединение которых между

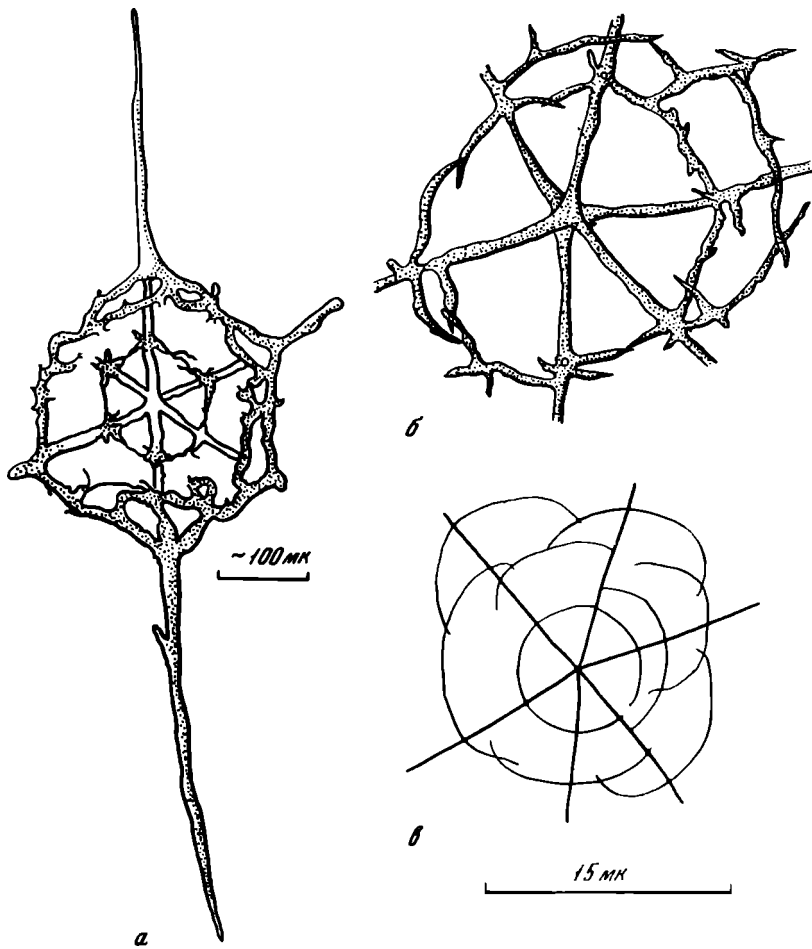


Рис. 32. *Syntagentactinia biocculosa*

а — общий вид (см. табл. XII, фиг. 1); б — строение внутреннего каркаса с дополнительными ответвлениями апофизов; в — внутренние полости *Syntagentactinia*; образующиеся в результате разветвления апофизов

собой и дополнительными иглами, возникающих от внутренней и внешней оболочек, образует внутренние спирали и полости (см. рис. 32а,б), а также более ясно выражены стенки оболочек и иглы стержневидной формы (см. рис. 32).

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 12 экз.

*Syntagentactinia pauca* Nazarov, sp. nov.

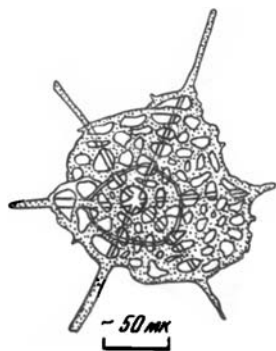
Табл. XII, фиг. 6–7

Название вида от *paucus* — лат. — небольшой.

Голотип. ГИН, № 4333-18е. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Описание. Скелетную основу небольших *Syntagentactinia* составляют шесть тонких стержневидных игл, образующихся от концов лучей внутренней спикулы. Иглы на разном расстоянии от перекладины спикулы несут две—три группировки апофизов, соединяющихся между собой и образующих внутреннюю и внешнюю оболочки, с довольно ясно выраженной стенкой (рис. 33). Внутренняя оболочка обыч-

Р и с. 33. *Syntagtentactinia pauca*. Общий вид (см. табл. XII, фиг. 6)



но субсферическая с небольшими ячейками (порами). Внешняя имеет более неправильные (многоугольные в плане) очертания и крупные, особенно у игл ячеек. Между оболочками на нескольких иглах иногда также имеются апофизы, соединение которых между собой и дополнительными иглами, возникающими от стенок (апофизов) внешней и внутренней оболочек, образует внутренние спирали и полости, сходные со спиралями и камерами *Discoidea* и *Largoidea*.

**Р а з м е р ы** (в микронах, измерено 6 экз.). Диаметр оболочек: внешний 110—160, внутренний 50—82, длина игл до 120, их диаметр 10—15; диаметр ячеек (пор) оболочек: внешний 15—20, внутренний — 10—12.

**И з м е н ч и в о с т ь** выражается как в размерах, форме оболочек и ячеек, так и, главное, в образовании дополнительных спиралей и камер между внешней и внутренней оболочками. У большинства экземпляров наблюдаются спирали и лишь у двух внутренняя полость сходна с неровной розеткой.

**С р а в н е н и е.** От *S. biocculusa*, кроме размеров, отличается развитием апофизов на иглах между оболочками, вследствие чего их соединение между собой и иглами, возникающими от внутренней и внешней оболочек, образует внутренние спирали и полости. Кроме того, у *S. pauca* более ясно выражена стенка внешней оболочки.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 10 экз.

#### *Syntagtentactinia?* sp.

Табл. XIV, фиг. 9—10

**О п и с а н и е.** Небольшая, неправильной формы раковина, имеющая в плане вид округленного треугольника. Скелетную основу составляют шесть (?) игл, являющихся непосредственным продолжением внутренней спикулы, особенности строения которой не ясны. Иглы на двух уровнях имеют апофизы. Соединение дистальных апофизов образует имеющую второстепенные иглы внешнюю оболочку с многочисленными ячейками (порами). Внутренняя оболочка небольшая сферическая, связанная с внешней дополнительными иглами, которые, видимо, могут быть побочными ответвлениями апофизов обеих оболочек. Небольшие ячейки (поры) внутренней оболочки обычно округлой формы.

**Р а з м е р ы** (в микронах, измерено 4 экз.). Диаметр внешней оболочки 180—185; толщина стенки 10—12; диаметр внутренней оболочки 75; толщина ее 10; длина игл (вне оболочки) 150—155; диаметр их в основании 25—35; диаметр пор: внешней оболочки 15—30, внутренней — 10—15.

**С р а в н е н и е.** От *S. biocculusa* *S. pauca* отличается строением ячеек (пор) внешней и внутренней оболочек, наличием второстепенных игл, внешней оболочки.

**З а м е ч а н и я.** Данный вид отнесен к роду *Syntagtentactinia* с некоторым сомнением, так как неясны общее число игл и особенности строения внутренней спикулы. По характеру строения оболочек, пор, игл *Syntagtentactinia* sp. занимает как бы промежуточное положение между *Entactinosphaera* и *Syntagtentactinia*. Нет сомнения в том, что у *Entactinosphaera* внутренняя спикула, иглы и оболочки взаимосвязаны. Однако эта связь не столь ясно выражена, тогда как у *Syntagtentactinia* видно, что соединение апофизов и их отростков образует неправильной формы оболочки, как, например, внешняя (табл. XIV, фиг. 9) у данного вида. Кроме того, у *Entactinosphaera* все оболочки сферические, тогда как у *Syntagtentactinia* sp. сферическая только внутренняя, а внешняя имеет типичные для этого рода очертания.

Распространение. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.

Материал и место нахождения. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита, 4 экз.

*Syntagentactinia?* sp.

Табл. XIV, фиг. 9—10

Описание. Небольшая сферическая раковина с шестью (?) стержневидными иглами, из которых одна, видимо, больше остальных. Соединение групп апофизов образует внешнюю оболочку с небольшими конусовидными второстепенными иглами. Она пронизана небольшими угловатыми ячейками (порами). Внутренняя оболочка также сферическая, связанная с внешней дополнительными иглами, являющимися, видимо, еще одними ответвлениями апофизов. Внутренняя оболочка имеет небольшие ячейки (поры) угловатой формы.

Размеры (в микронах, измерено 5 экз.). Диаметр внешней оболочки 175—200; толщина стенки 10—12; диаметр внутренней оболочки 90—100, толщина стенки 8—10; длина игл (вне оболочки) от 310 (крупной) до 120—150 (остальных); диаметр их в основании 15—20, длина второстепенных игл до 15; диаметр пор: внешней оболочки 10—18, внутренней — до 10.

Сравнение. От всех видов рода отличается сферическими очертаниями внешней и внутренней оболочек, наличием второстепенных игл, а от наиболее близкой по строению оболочек, игл и размерами *S. sp.* еще и большим диаметром внутренней оболочки.

Замечания. Так же как и *S.?* sp., данный вид отнесен к этому роду с некоторым сомнением, так как неясно число игл, связанное с внутренней спиккулой, а также ее строение. При получении дополнительного материала в дальнейшем, видимо, представится возможность более определенно установить его родовую принадлежность.

Распространение. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.

Материал и место нахождения. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 5 экз.

#### ПОДСЕМЕЙСТВО PYLENTONEMIINAE DEFLANDRE, 1964

Диагноз. Entactiniidae, имеющие ясно выраженный пилом (форамен) и внутренний каркас, представленный многолучевой спиккулой, который связан с основными иглами и решетчатой сферической оболочкой.

Сравнение. От всех подсемейств Entactiniidae отличается хорошо развитым пиломом (фораменом), а от наиболее близкого по морфологии решетчатого скелета Entactiniinae также большим числом (семь) основных игл, которые посредством тонких лучей связаны с внутренней спиккулой.

Состав подсемейства. *Pylentonema* Deflandre, *Cyrtisphaeronemium* Deflandre, *Cyrtisphaeractenium* Deflandre, *Archocyrtium* Deflandre, *Parchocyrtium* Deflandre.

Распространение. Нижний—средний палеозой: средний ордовик (лландейло—нижний карадок) Казахстана, нижний силур Вандеи (Бретаньель) Южной Франции; верхний девон (франский ярус?) Южного Урала (Северные Мугоджары; нижний карбон (визе) Монтань-Нуар, Южная Франция.

Род *Pylentonema* Deflandre, 1964

*Pylentonema*: Deflandre, 1964, стр. 3982—3983

Типовой вид. *Pylentonema antiqua* Deflandre. Нижний карбон (визе), Южная Франция, Черные горы, Монтань-Нуар.

Диагноз. Раковина сферическая или эллипсоидных очертаний, имеющая пилом (форамен) и хорошо развитые основные иглы, связанные с внутренним каркасом посредством лучей, имеющих апофизы.

Сравнение. От большинства родов подсемейства *Pylentonema* отличается меньшей длиной игл, небольшим пиломом и центральным расположением внутренней спиккулы.



**З а м е ч а н и я.** По строению решетчатой оболочки, основных и второстепенных игл, форме и размерам пор виды *Pylentonema* сходны с видами *Entactina* — *E. densa*, *E. uniuca*, *E. complanata*, отличаюсь как присутствием форамена, так и развитием апофизов на лучах внутренней спикулы, соединение которых создает впечатление о присутствии внутренней сферы.

**В и д о в о й с о с т а в:** *Pylentonema antiqua* Deflandre, *P. insueta* Nazarov, *P. aperta* Nazarov, *P. rimata* sp. nov.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** То же, что и для подсемейства.

*Pylentonema insueta* Nazarov, 1975

Табл. IV, фиг. 5; табл. XIV, фиг. 1—3

*Pylentonema insueta*: Назаров, 1975, стр. 97, табл. XXI, фиг. 7; Назаров и др., 1975, стр. 101—102, табл. 1, фиг. 3.

**Г о л о т и п.** ГИН, № 4333/33. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**О п и с а н и е.** Раковина сферическая, иногда эллипсоидных очертаний, имеющая семь небольших основных игл конусовидной формы, приостренных или тупоокругленных в дистальной части (рис. 34). Пять игл имеют типичные для энтактинид расположения — приблизительно под углом  $90^\circ$  друг к другу. Две остальные иглы располагаются у пилома, имеющего овальную форму. Края пилома обычно окаймлены утолщенным валиком. Раковина пронизана крупными порами, причем форамен окружен небольшого диаметра порами, тогда как остальная поверхность раковины имеет более крупные поры. У большинства экземпляров форма пор округлая, реже овальная или угловато-овальная. От узлов межпоровой решетки возникают небольшие второстепенные иглы, приостренные в дистальной части. Внутренний каркас представлен полым многогранником, обычно располагающимся в центральной части сферы. Лучи, отходящие от его углов и соединяющиеся с основаниями главных игл, имеют апофизы, причем соединение группировок апофизов всех лучей создает впечатление о присутствии частично слабо развитой еще одной (внутренней) оболочки (см. рис. 34а). Однако чаще лучи вроде бы не имеют апофизов, но это, видимо, в большей степени зависит от сохранности материала.

**Р а з м е р ы** (в микронах, измерено 24 экз.). Диаметр внешней сферы 260—300 (один экземпляр 325); толщина стенки 15—23; расстояние от многогранника до апофизов 24—41; длина основных игл до 85—90; диаметр их в основании 30—50; длина второстепенных игл 15—45; диаметр пилома от 45x55 до 60x80; толщина окружающего его валика 10—20; диаметр пор: у валика 2—8, по остальной поверхности сферы 4—25.

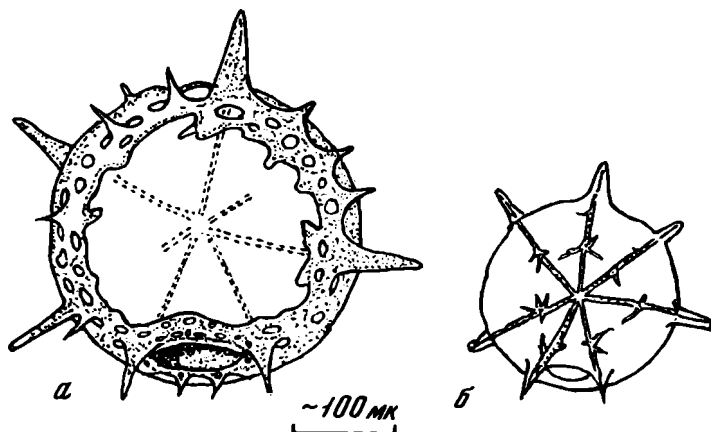


Рис. 34. *Pylentonema insueta*

а — общий вид и строение внутреннего каркаса (см. табл. IV, фиг. 5); б — расположение апофизов на лучах внутреннего каркаса

Изменчивость выражается главным образом в различной толщине валика, вследствие чего одни экземпляры имеют ясно выраженный овальный пиллом, у других валик тоньше, очертания и контур пиллома расплывчатые. Второстепенные иглы могут быть двух типов — тонкие, стержневидные и короткие, расширенные в основании.

Сравнение. Описываемый вид, так же как и *P. aperta*, *P. rimata*, по внешней морфологии, сходен с *P. antiqua* (Deflandre, 1964; стр. 3982, фиг. 1—5) из визе Южной Франции, но отличается меньшими размерами пиллома при значительно большем диаметре раковины, формой пор и небольшими второстепенными иглами. Кроме того, у *P. insueta* внутренняя сфера выражена не столь отчетливо, как у *P. antiqua*, если судить по изображениям, приведенным Ж. Дефляндре. От встречающихся совместно с *P. aperta* и *P. rimata* описываемый вид отличается от *P. aperta* овальными очертаниями пиллома, незначительной длиной основных игл и однообразной округлой формой пор; от *P. rimata* — меньшей толщиной стенки внешней оболочки, более крупными размерами, овальной формой пор и строением второстепенных игл.

Замечания. По форме, строению основных игл, размерам данный вид идентичен *Entactinia densa* и *E. complanata*, и не исключено, что некоторые *P. insueta* с нечетко выраженным фораменом или закрытым налипшими частицами породы ошибочно могли быть отнесены к *Entactinia*.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 63 экз.

#### *Pylentonema aperta* Nazarov

Табл. IV, фиг. 3—4; табл. V, фиг. 6—7; табл. XIV, фиг. 5—6

*Pylentonema aperta*: Назаров, 1975, стр. 102, табл. 1, фиг. 1—2.

Голотип. ГИН, № 4333/26. Средний ордовик (ландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Описание. Раковина сферическая, имеющая семь основных игл, длина которых равна или несколько больше половины диаметра внешней оболочки (рис. 35). Иглы конусовидные, равномерно суживающиеся к приостроенному дистальному концу. Пять игл располагаются примерно под углом 90° друг к другу, а две — симметрично около пиллома, имеющего неправильно округлую форму; края его окаймлены узким валиком — ширина которого равна или немного больше ширины межпоровых перегородок. Остальная поверхность раковины пронизана угловатыми, угловато-овальными, реже округлыми порами, которые разделены выступающими межпоровыми перегородками. От узлов межпоровой решетки возникают довольно длинные, стержневидные второстепенные иглы. Внутренний каркас представлен многогранником, располагающимся в центральной части. От его углов отходят довольно массивные (5—8 мкм) лучи, соединяющиеся с основаниями игл (см. рис. 35, а). На различных расстояниях от многогранника на лучах имеются группировки апофизов, которые иногда соединяются друг с другом.

Размеры (в микронах, измерено 11 экз.). Диаметр сферы 260—290; толщина ее стенки 15—20; расстояние от многогранника до апофизов 20—64; длина основных игл до 175; диаметр их в основании 20—45; длина второстепенных игл до 75; размер пиллома от 35х50 (большинство) до 55х65; толщина окаймляющего его валика 8—10; диаметр пор 4—18.

Изменчивость проявляется как в различной длине основных игл, так и в большей степени форме пор. У одних экземпляров поры только угловатые, у других округло-овальные и округлые, у третьих все вышеперечисленные разновидности.

Сравнение. От *P. insueta* отличается более сферическими очертаниями пиллома, большей длиной основных игл и более разнообразной формой пор.

От *P. rimata* — более сферическими очертаниями пиллома, большей длиной основных игл и меньшей толщиной оболочки при равном диаметре и формой пор.

Замечания. Большое сходство обнаруживает описываемый вид с *Entactinia akdjemensis* по форме пор, характеру строения межпоровых перегородок и основных

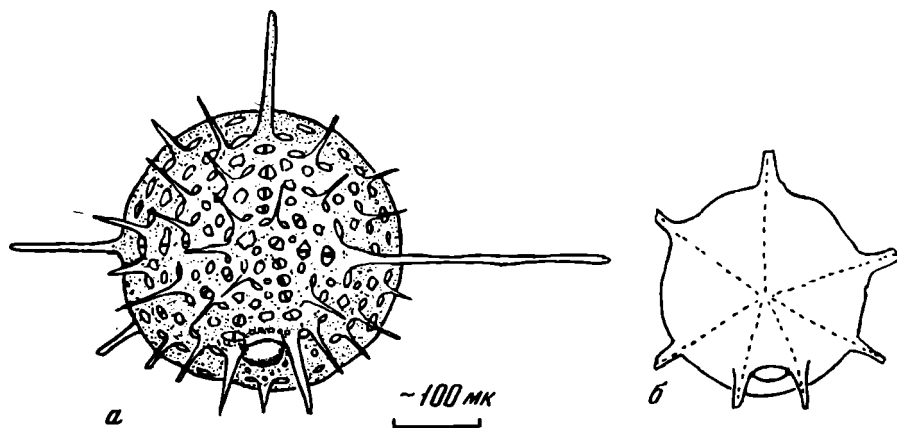


Рис. 35. *Pylentonema aperta*

а — общий вид (см. табл. IV, фиг. 3, 4); б — строение внутреннего каркаса

игл. Не исключено, что некоторые *P. aperta* при различной степени сохранности могли быть отнесены к *E. akdjmensis*.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 18 экз.

#### *Pylentonema rimata* Nazarov, sp. nov.

Табл. XIV, фиг. 4

Название вида от *rimata* — лат. — щелевидная.

Голотип. ГИН, № 4333/19. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Описание. Раковина сферическая, имеющая, видимо, семь небольших основных игл конусовидной формы. Расположение игл обычное для *Pylentonema*, пять игл примерно под углом  $90^\circ$  одна от другой и две симметрично у пилома. Небольшой пилома, окаймленный узким, выступающим валиком, имеет эллипсовидные очертания. Толстая оболочка раковины пронизана небольшими порами, довольно далеко отстоящими друг от друга (рис. 36). Форма пор удлиненно-овальная, щелевидная, угловатая. Часто края пор имеют неровный (узорчатый) рисунок. Второстепенные иглы, образующиеся от узлов межпоровой решетки, конусовидные, приостренные в дистальной части; у некоторых экземпляров их длина равна длине основных игл. Внутренний каркас представлен многогранником, от углов которого отходят лучи с апофизами (см. рис. 36а). Апофизы короткие и, видимо, они не соединялись друг с другом.

Размеры (в микронах, измерено 4 экз.). Диаметр внешней сферы 245–260; толщина ее стенки 15–20; расстояние от многогранника до апофизов 18–36; длина основных игл до 125; диаметр их в основании 25; длина второстепенных игл до 60; размер пилома от 25x30 до 35x40; диаметр пор 2–12 (редко до 16).

Изменчивость выражается в различной форме пор и длине основных и второстепенных игл, причем при неудовлетворительной сохранности внутреннего каркаса и длинных второстепенных иглах очень трудно решить, как иглы являются основными и были ли они связаны с лучами многогранника.

Сравнение. От *P. insueta* данный вид отличается большей толщиной стенки внешней оболочки, меньшими размерами и более разнообразной формой пор, а также строением второстепенных игл; от *P. aperta* — овальными очертаниями пилома, меньшей длиной основных игл и более толстой стенкой внешней оболочки и более разнообразной формой пор.

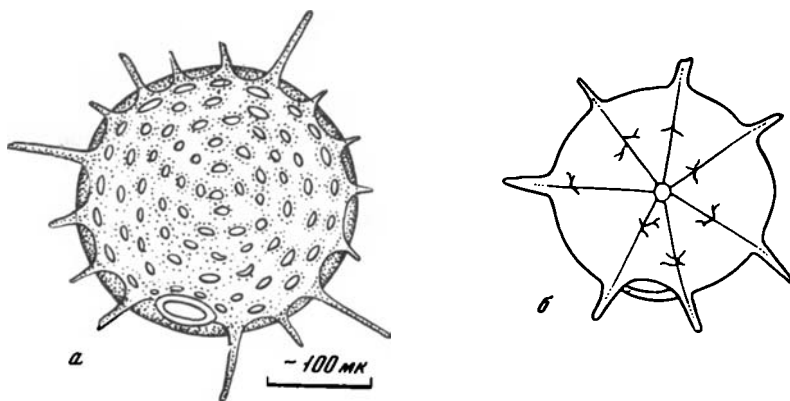


Рис. 36. *Pylentonema rimata*

а — общий вид (см. табл. XIV, фиг. 4); б — строение внутреннего каркаса и расположение апофизов на лучах

**З а м е ч а н и я.** Как и все *Pylentonema* из ордовикских отложений Казахстана, у данного вида наблюдается определенное сходство с *Entactinia dasysa* по строению пор и если хорошо развиты основные и второстепенные иглы, то с *Astroentactinia ramificans*. По-видимому, во всех подсемействах Entactiniidae при разном строении внутреннего каркаса внешняя морфология очень сходна.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Сред. ордовик, целиноградский гор., бестамакская свита, В. Казахстан.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 7 экз. (видимо, в коллекции имеется еще 5—6 экз., которые не изучались в проходящем свете).

## RADIOLARIA INCERTAE SEDIS

### СЕМЕЙСТВО PALAEOSCENIDIDAE? RIEDEL, 1967

#### Род *Bissylentactinia* Nazarov, 1975

**З а м е ч а н и я.** При описании комплекса девонских радиолярий (Назаров, 1975) своеобразные Radiolaria, скелет которых состоит из нескольких недифференцированных или стержневидных игл, расходящихся от срединной балки или точки и имеющих апофизы на одном или нескольких уровнях каждой иглы. Был выделен род *Bissylentactinia* и два новых вида *B. rusicula*, *B. penita*, а также к этому роду были отнесены *Haplentactinia arrhinia* Foreman и *Palaescenidium? quadriramosum* Foreman, морфология которых отвечает диагнозу (Назаров, 1975, стр. 93). Почти одновременно в свет вышло несколько сообщений Дефляндра (Deflandre, 1972а,б, 1973а,б,в), которым была проведена ревизия радиолярий визе Монтань-Нуар, описанных ранее (Rüst, 1892) как силурийские *Plagiacantha* и *Plagoniscus* (Plectellaria, Nasselearia). Выделены новые роды *Palhindeolithus*, *Palacantholithus*, *Palaeoenthalomnus*, *Xiphocradiella*, *Xiphachistrella*, *Xiphocabrium*. Доказывается, что *Palaeoenthalomnus* и *Palhindeolithus* не являются населляриями — Plectellaria, но не могут считаться и Entactiniidae; остальные требуют более детального изучения. Для всех родов приведены очень краткие диагнозы и выделены типовые виды, причем отмечается сходство видов рода *Palaeoenthalomnus* с *Haplentactinia arrhinia* Foreman. По-видимому, описанные как *Bissylentactinia penita* могут быть видами *Palaeoenthalomnus*; *B. rusicula* — *Xiphocradiella*; *B. quadriramosum* — *Palhindeolithus*. До окончательного выяснения таксономического ранга и полного описания родов согласно МКЗН каменноугольных радиолярий, которое не дано Ж. Дефляндром, специфические девонские Palaescenidiidae, так же как и описываемые ниже два новых вида (ордовик), условно относятся нами к роду *Bissylentactinia* Nazarov и семейству Palaescenidiidae Riedel. Очень сходные опиккулярные радиолярии обнаружены Б. Холдсвортом в ордовикских отложениях Шпицберга.

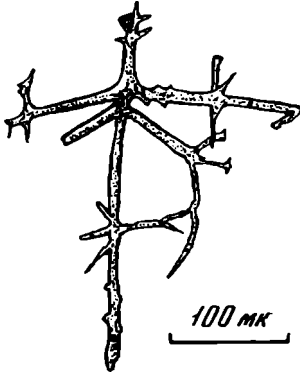
*Bissylentactinia bifida* Nazarov, sp. nov.

Табл. XIV, фиг. 2

Название вида от *bifidus* — лат. — раздвоенный.

Г о л о т и п. ГИН, № 4333-22. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

О п и с а н и е. Скелетную основу составляют шесть цилиндрических игл, расходящихся из одной точки, две иглы, из которых одна больше другой, гетерополярны, а остальные расположены в плоскости, перпендикулярной им (рис. 37). Примерно на равном расстоянии от центра все иглы имеют группировки апофизов, состоящие из



Р и с. 37. *Bissylentactinia bifida*.  
Общий вид (см. табл. XV,  
фиг. 2)

2–6 стержневидных отростков различной длины, которые также могут быть разветвлены. Апофизы соседних игл иногда соединяются или вернее соприкасаются друг с другом и их беспорядочное переплетение создает впечатление о присутствии частично развитого решетчатого основания. На некоторых иглах за апофизами имеются короткие шипики, расположенные беспорядочно.

Р а з м е р ы (в микронах). Длина игл до 224; диаметр игл 20–32; расстояние от групп апофизов 54–70; длина апофизов 43–52; диаметр их у иглы 8–12. Остальные экземпляры незначительно отличаются друг от друга длиной игл ( $\pm 25$ –40 мк), апофизов ( $\pm 5$ –10 мк) и расстоянием от центра до апофизов ( $\pm 10$ –15 мк)

С р а в н е н и е. От наиболее близкого по размерам игл и строению апофизов *B. rudicula* (Назаров, 1975, табл. XIII, фиг. 1) описываемый вид отличается меньшим числом (шесть) и ориентацией игл, которые у *B. bifida* расположены в двух, а не в шести плоскостях. Этими же признаками, а также меньшими размерами игл данный вид отличается от других девонских представителей этого рода. Сравнение с *B. pilifera* будет дано при описании последнего.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. Кроме голотипа в коллекции имеются фрагменты 20 отдельных игл, которые можно отнести к этому виду.

*Bissylentactinia pilifera* Nazarov, sp. nov.

Табл. XV, фиг. 3

Название вида от *pilifera* — лат. — волосконосный.

Г о л о т и п. ГИН, № 4333/40. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

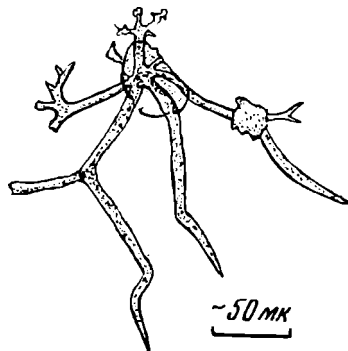
О п и с а н и е. Скелетную основу составляют шесть цилиндрических игл, расходящихся под разными углами от короткой срединной балки. Одна игла, которую условно можно назвать апикальной, короче других и противопоставлена им (рис. 38) На неодинаковом расстоянии от срединной балки все иглы имеют апофизы, состоящие из нескольких прямых или изогнутых игл различной длины. У некоторых экземпля-

ров срединная балка, а также отдельные иглы окружены тонкой губчатой пластинкой, сходной с тканью патагия цератооксидных радиолярий.

**Размеры** (в мк). Длина игл до 164; их диаметр 20—22; расстояние до апофизов 20—93; длина апофизов до 84; их диаметр 6—16; остальные экземпляры незначительно отличаются друг от друга длиной игл.

**Сравнение.** От *B. bifida* отличается противопоставлением одной иглы пяти остальным, более длинными апофизами, которые расположены на разном расстоянии от срединной балки, отсутствующей у *B. bifida*.

**Распространение.** Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.



Р и с. 38. *Bissylentactinia pili-fera*. Общий вид (см. табл. XV, фиг. 3)

**Материал и местонахождение.** Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. Кроме голотипа в коллекции имеется 7 экз.

#### СЕМЕЙСТВО ANAKRUSIDAE NAZAROV, 1975

**Диагноз.** Сферические радиолярии с многочисленными полыми иглами, расположенными на решетчатом основании.

**Сравнение.** От имеющих шаровидную форму скелета Entactiniidae данные радиолярии отличаются строением игл, более крупными размерами и отсутствием внутреннего каркаса. По относительно крупным размерам, шаровидной форме раковин, многочисленным иглам Anakrusidae сходны с Pheodaria, но не имеют орнаментированного пилома. От сферических Acantharia их отличает большее, чем 20 число игл и кремниевый состав скелета.

**Состав подсемейства.** *Anakrusa* Nazarov, 1977, из нижнего—среднего ордовика; *Auliela* Nazarov, 1977, из среднего ордовика Казахстана.

#### Род *Anakrusa* Nazarov, 1977

*Anakrusa*: Назаров, 1977, стр. 38.

**Типовой вид.** *Anakrusa myriacantha* Nazarov.

Средний ордовик (лландейло—нижний карадок, бестамакская свита), Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**Диагноз.** Крупные Anakrusidae, имеющие многочисленные короткие, полые иглы, равномерно расположенные по поверхности сферы.

**Сравнение.** От рода *Auliela* также из ордовикских отложений Казахстана описываемый род отличается меньшей длиной игл при большем диаметре, разнообразной формой пор и более тонкой стенкой раковины.

**Видовой состав.** *Anakrusa myriacantha* Nazarov, *A. conspersa* Nazarov.

**Распространение.** Нижний—средний ордовик Казахстана.

#### *Anakrusa myriacantha* Nazarov, 1977

Табл. IV, фиг. 7; табл. V, фиг. 1, 2, 4, 5

*Anakrusa myriacantha*: Назаров, 1977, стр. 38, табл. I, фиг. 1

**Голотип.** ГИН, № 4333/24. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз.

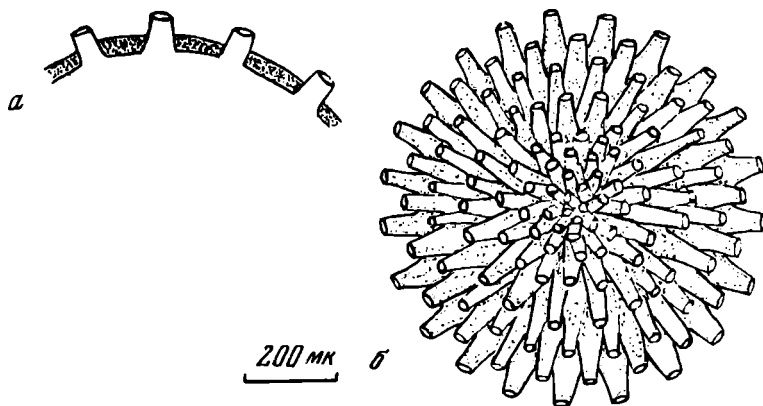


Рис. 39. *Anakrusa myriacantha*

а — общий вид (см. табл. V, фиг. 1, 2); б — строение стенки и игл

**Описание.** Крупная шаровидная толстостенная раковина с многочисленными полыми иглами, равномерно расположенными по поверхности (рис. 39). Иглы гладкие, цилиндрические небольшой длины. Дистальные части игл иногда расширены, вследствие чего их окончания имеют воронкообразные очертания. Раковина пронизана удлинено-овальными, реже округлыми порами, диаметр которых в 1,5–2 раза превышает ширину межпоровых перегородок. Внутренние края пор гладкие (см. рис. 39, а).

**Размеры** (в микронах, измерено 8 экз.). Диаметр раковины 700–784; толщина стенки около 30; длина игл 24–48; их диаметр 22–28; диаметр пор 34–40.

**Изменчивость** выражается в различной длине игл, форме пор. Кроме того у одних экземпляров иглы в дистальной части расширены (воронкообразные очертания).

**Сравнение.** От *Anakrusa conspersa*, встречающегося совместно, отличается формой игл и их меньшей длиной при равном диаметре. Кроме того у *A. conspersa* более тонкая стенка раковины и разнообразная форма пор.

**Распространение.** Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан и нижний—средний (?) ордовик (арениг—лланвири), кызылжарская свита, Центральный Казахстан, Моинты-Жамишинский водораздел, ст. Сары-Кум.

**Материал и местонахождение.** 12 экз. из бестамакской свиты юго-западного Предчингизья (р. Чаган) и 17 экз. из кызылжарской свиты Моинты-Жамишинского водораздела, район станции Сары-Кум.

*Anakrusa conspersa* Nazarov, 1977

Табл. V, фиг. 8–9; табл. V, фиг. 3

*Anakrusa conspersa*: Назаров, 1975, стр. 38–39, табл. I, фиг. 1, 2

**Голотип.** ГИН, № 4333/35. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**Описание.** Раковина шарообразная с многочисленными полыми иглами, довольно равномерно расположенными по поверхности. Иглы цилиндрические, слегка конусовидные, небольшие. Вследствие различной длины игл создается впечатление, что раковина имеет неправильно сферические очертания (рис. 40, 40, а). Раковина пронизана многочисленными порами, диаметр которых равен или в 1,5–2,5 раза больше ширины межпоровых перегородок. Форма пор округлая, удлинено-овальная или угловато-овальная. Внутренние края пор гладкие, реже неровные.

**Размеры** (в микронах, измерено 6 экз.). Диаметр раковины 655–755; толщина стенки 24–32; длина игл 56–112; их диаметр 22–26; диаметр пор 22–34.

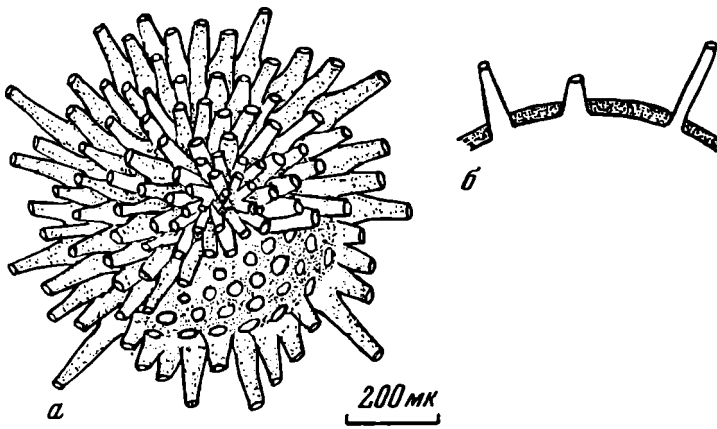


Рис. 40. *Anakrusa conspersa*

а — общий вид (см. табл. IV, фиг. 8,9); б — строение стенки и игл

Изменчивость выражается в различной длине игл и их форме. На одном и том же экземпляре они могут быть как цилиндрическими, так и конусовидными. У некоторых форм дистальные части игл слегка приострены.

Сравнение. Имея одинаковые размеры раковины с *Anakrusa myriacantha* данный вид отличается большей длиной игл и их конусовидной формой, более тонкой стенкой раковины и разнообразной формой пор.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита.

#### Род *Auliela* Nazarov, 1977

*Auliela*: Назаров, 1977, стр. 38.

Типовой вид. *Auliela aspersa* Nazarov. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), бестамакская свита, Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Диагноз. Небольшие *Anakrusidae* с многочисленными полыми цилиндрическими иглами приблизительного одного размера и формы.

Сравнение. От рода *Anakrusa*, встречающегося совместно, данный род отличается большей длиной игл при меньшем диаметре, округлой формой пор и более толстой стенкой раковины.

Видовой состав. *Aulielina aspersa* Nazarov.

Распространение. Средний ордовик (лландейло—карадок) Восточного Казахстана (Юго-Западное Предчингизье).

#### *Aulielina aspersa* Nazarov, 1977

Табл. IV, фиг. 10

*Auliela aspersa*: Назаров, 1977, стр. 40, фиг. 4–6.

Голотип. ГИН, № 4333/36а. Средний ордовик (лландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

Описание. Небольшая шаровидная, толстостенная раковина с многочисленными полыми, цилиндрическими или конусовидными иглами, равномерно расположенными по поверхности (рис. 41, 41б). Иглы тонкие, длинные, причем их длина иногда равна половине диаметра раковины. В случае, если иглы имеют конусовидную форму, то непосредственно от решетчатого основания наблюдается постепенное сужение их к приостренному дистальному концу. Толстая стен-



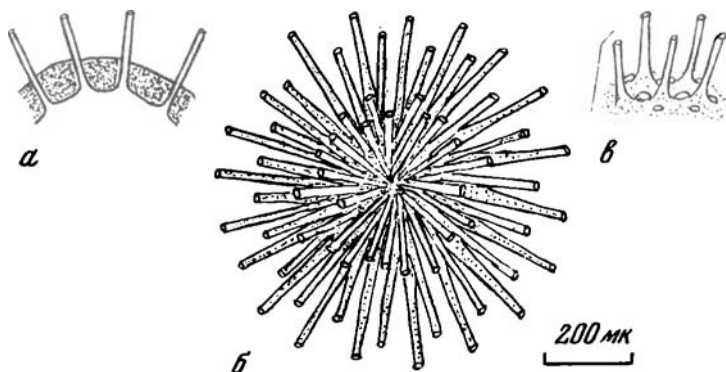


Рис. 41. *Auliela aspersa*

а — общий вид (см. табл. IV, фиг. 10); б — строение стенки; в — строение игл и пор

ка (см. рис. 41, а) раковины пронизана небольшими овальными или округлыми порами, диаметр которых равен или в 1,5 раза больше ширины межпоровых перегородок. Внутренние края пор гладкие.

Размеры (в микронах, измерено 10 экз.). Диаметр раковины 297–385; толщина ее до 36; длина игл до 147; их диаметр 22–24; диаметр пор 8–16 (?).

Изменчивость. Выражается в различной длине игл. У одних экземпляров иглы только одного размера и цилиндрической формы, у других — различной длины.

Распространение. То же, что и для голотипа.

Материал и местонахождение. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. 14 экз.

## СЕМЕЙСТВО POPOFSKYELLIDAE DEFLANDRE, 1964

### Род *Popofskyellum* Deflandre, 1964

Замечания. В 1964 г. Ж. Дефляндер (Deflandre, 1964) из нижнекаменноугольных отложений (C<sub>1</sub>v) юга Франции описал четыре вида радиолярий, обладающих субконической многокамерной, перферированной (пористой, судя по рисункам) раковиной с двумя хорошо выраженными противоположными перекладинами (трабекулами). Эти перекладины не доходят до основания цефалиса, ясно выражены у всех сегментов и продолжают за нижней расширенной частью раковины. Эти особенности, а также строение цефалиса (без внутренних элементов) отличает данный род как от *Albaillellidae*, так и от *Cyrtellaria*. Своеобразие перечисленных признаков позволило выделить новое семейство, которое находится "вне классической системы радиолярий" (стр. 3055).

В нижнеордовикских отложениях Казахстана было обнаружено 18 видов сохранившихся субконических раковин радиолярий. Как и у *Popofskyellum*, они имеют хорошо выраженный апикальный рог, простое устройство цефалиса, но латеральные перекладины отсутствуют. По всей вероятности, в данном случае наблюдается чисто внешнее сходство, однако незначительный материал не позволяет выявить все морфологические особенности строения ордовикских радиолярий. В связи с этим сейчас они условно отнесены к роду *Popofskyellum* Deflandre.

### *Popofskyellum? procerulum* Nazarov, sp. nov.

Табл. XV, фиг. 4–9

Название вида от *procerulus* — лат. — вытянутый слегка.

Голотип. ГИН, № 4333/55 (1–2). Нижний—средний (?) ордовик арениг—ланвирн?, когашикский горизонт, кызылжарская свита. Центральный Казахстан, Моинты-Жамшинский водораздел, район станции Сары-Кум.

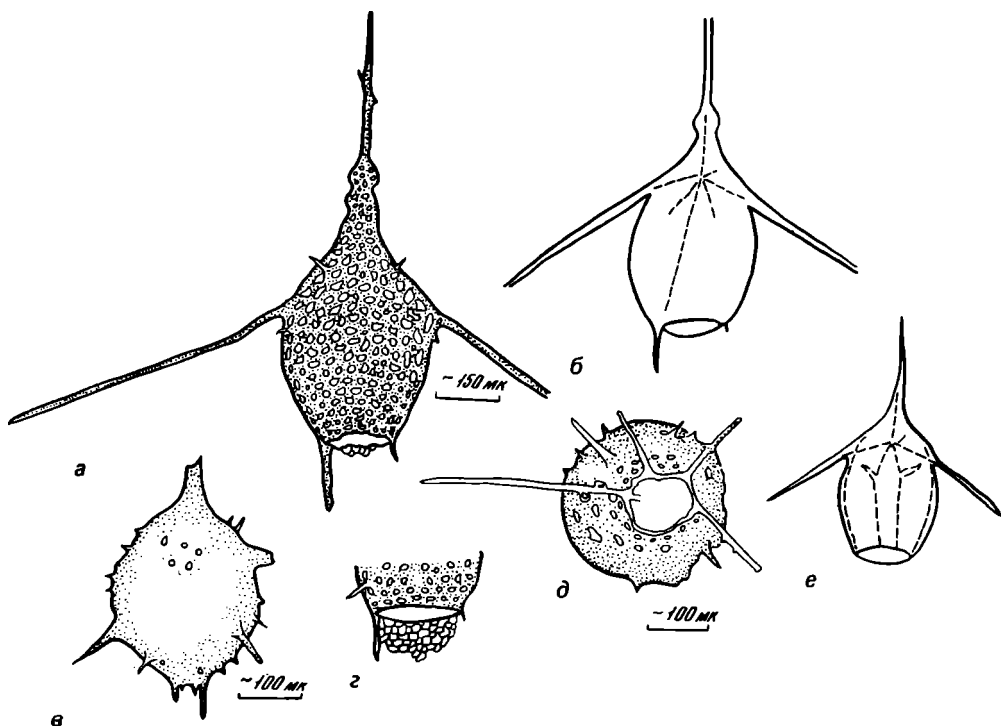


Рис. 42. *Popofskyellum? procerulum*

а — общий вид (см. табл. XV, фиг. 6, 9); б, г — предполагаемое строение внутреннего каркаса; в — общий вид экземпляра с небольшим пиломом (см. табл. XV, фиг. 5); г — решетчатое окаймление пилома; д — строение пилома (см. табл. XV, фиг. 9)

О п и с а н и е. Раковина в верхней части коническая, ниже почти шаровидная и еще ниже субцилиндрическая или обратноконическая. В конической части можно насчитать от одного (табл. XV, фиг. 4, 5) до трех (табл. XV, фиг. 6, 8) сегментов (рис. 42, а). Верхний из них, который можно было бы считать "цефалисом", лишен каких-либо элементов внутреннего скелета. Несмотря на бросающуюся в глаза сегментацию, все же создается впечатление, что верхняя субконическая или коническая часть раковины образована несколькими разветвлениями основания апикальной иглы — "рога" и пространство между ними затянута переплетением дополнительных отростков, образующих грубую решетку (табл. XV, фиг. 4). Апикальная игла простая, без граней и у всех экземпляров имеет разную длину. Центральный или шаровидный отдел раковины несет три или четыре стержневидных, различных по длине иглы, дистальные концы которых чаще направлены вниз. Эти "крыловидные" иглы имеют апофизы, посредством которых они включены в наружное сплетение пор решетчатой стенки (табл. XV, фиг. 4). Иногда апофизы в основании (табл. XV, фиг. 9) могут быть дугообразно изогнуты и утолщены, вследствие чего их соединение друг с другом образует неправильный овал, ниже которого располагается "устевой" отдел раковины (см. рис. 42, а—е). Стенка шаровидной части пронизана угловатыми, угловато-овальными порами, расположенными беспорядочно. От узлов межпоровой решетки, видимо, образуются многочисленные "второстепенные" иглы, не имеющие какой-либо определенной ориентации. Форма и размеры их отличаются большим разнообразием (табл. XV, фиг. 5, 8, 9). Нижняя часть раковины может быть широко открытой (табл. XV, фиг. 8), слегка вытянутой (табл. XV, фиг. 6) или суженной (табл. XV, фиг. 5). Иногда здесь видны две небольшие иглы, направленные вниз (табл. XV, фиг. 4, 5, 7). Стенка нижней части раковины также пористая, но поры небольшие, угловато-овальных очертаний. Ни в средней, ни в нижней части почти всех имеющихся экземпляров не обнаружено элементов

внутреннего каркаса, хотя нельзя полностью исключить этой возможности, поскольку у одного экземпляра были видны тонкие нитевидные отростки, протягивающиеся от основания игл внутрь шаровидной части раковины.

**Размеры** (в микронах, измерено 16 экз.). Высота конической части от 52 до 112; ширина (диаметр) ее в основании 68—78; ширина (длина = диаметр) шаровидного отдела 280—336; длина нижней части — 18—101; длина апикальной иглы от 38 до 492; длина "крыловидных" игл до 560; длина второстепенных игл — до 68; диаметр пор: конечной части 6—14, шаровидной — 8—36, нижней — 6—18.

**Изменчивость.** В коллекции нет даже двух идентичных друг другу экземпляров. Все они отличаются размерами раковин, формой и длиной конической части, диаметром шаровидной, строением нижней. Непостоянными являются форма и размеры пор "второстепенных" и крыловидных игл. Эти различия наглядно демонстрируют фотографии (табл. XV, фиг. 4—9).

**Сравнение.** От четырех нижнекаменноугольных видов этого рода *P.? procerulum* отличается отсутствием двух латеральных перекладин, шаровидной формой "постцефалической" части раковины, имеющей три—четыре иглы, тогда как у каменноугольных видов подобные иглы расположены в верхней части рядом с апикальной иглой. Кроме того, у среднепалеозойских поповскиеллид более широкое основание, "устье" и стенка всех частей раковины пронизаны главным образом овальными порами (у *P.? procerulum* преобладают угловато-овальные).

**Замечания.** Почти все раковины ниже апикальной иглы имеют сферическую форму. Если взять общее число игл, которые можно считать основными, то их окажется семь, причем они принимают участие в строении стенки раковины. Это весьма характерно для ордовикских *Pylentonema*. Если бы экземпляры описываемого вида имели аналогичный или внутренний каркас, то *P.? procerulum* является видом нового рода в подсемействе *Pylentonemiinae*.

**Распространение.** Нижний—средний (?) ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан. Сходные конусовидные сечения радиолярий известны из кремнистых пород ушкызыльской свиты ( $O_1$ ) гор Ушкызыл (Восточный Казахстан).

**Материал и местонахождение.** Моинты-Жамшинский водораздел, район станции Сары-Кум, Кызылжарская свита. 18 экз.

## ОТ Р Я Д ALBAILLELLARIA DEFLANDRE, 1953

### С Е М Е Й С Т В О CERATOIKISCIDAE HOLDSWORTH, 1969

#### Р о д *Ceratoikiscum* Deflandre, 1953

#### *Ceratoikiscum? acatangulatum* Nazarov, 1975

Табл. XV, фиг. 1

*Ceratoikiscum? acatangulatum*: Назаров и др., 1975, стр. 103—105, табл. 1, фиг. 8.

**Голотип.** ГИН, № 433/21. Средний ордовик (пландейло—нижний карадок), целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан, юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган.

**Описание.** Скелетную основу составляют три стержневидные иглы, образующие примерно равнобедренный треугольник (рис. 43). Иглы прямые, иногда незначительно изогнутые, имеющие апофизы на игле "а"<sup>1</sup>. вне треугольника и на игле "i", по-видимому, на всем протяжении. Диаметр всех игл равный, за исключением внутреннего окончания ивлы "b", которая утолщена в дистальной части. От иглы "а" в месте ее соединения с иглой "b" образуется полостное ребро. Беспорядочно расположенные апофизы в передней части иглы "а", видимо, можно считать также неразвитыми полостными ребрами. Патгий отсутствует.

**Размеры** (в микронах). ар. 53, at 123; aa 140; id 18; it 262, iv — ?; bd 140, bt 290, bv 22, длина ребра 140; длина апофизов на всех иглах 10—12. Фрагменты остальных экземпляров имеют близкие ( $\pm 20$  мкм) размеры.

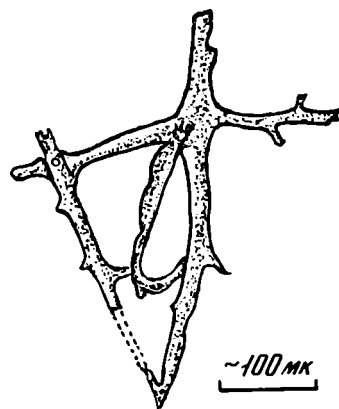
<sup>1</sup> Объяснение терминологии игл (Holdsworth, 1969, стр. 225; Назаров, 1975, стр. 98—99).

Р и с. 43. *Ceratoikiscum? acatangulatum*. Общий вид (см. табл. XV, фиг. 1)

С р а в н е н и е. От большинства известных видов рода *C. ? acatangulatum* отличается отсутствием патагия, массивными иглами и полостными ребрами. От наиболее близкого *C. rectum* (Назаров, 1973а, стр. 698, табл. 1, фиг. 6, 7) из верхнедевонских отложений Южного Урала, у которого отсутствует или частично развит патагий, кроме указанных признаков — еще и более толстой иглой "bd" и хорошо развитым одним полостным ребром.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита. Восточный Казахстан.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган, бестамакская свита. Один довольно полный экземпляр (голотип) и многочисленные (более 20) разрозненные фрагменты игл, которые с некоторой долей условности можно отнести к этому виду.



ТЕРМИНОЛОГИЯ, МОРФОЛОГИЯ И ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ  
БЕЗЗАМКОВЫХ БРАХИПОД

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основным материалом для настоящего исследования послужила коллекция беззамковых брахипод, насчитывающая около 4000 экземпляров. Подавляющее большинство раковин было извлечено из карбонатных пород путем их растворения в 10–15%-ном растворе уксусной кислоты.

Для более объективной характеристики некоторых абсолютных и относительных параметров, таких как размеры раковины, отдельных створок и деталей строения створок были использованы методы вариационной статистики, вклю-

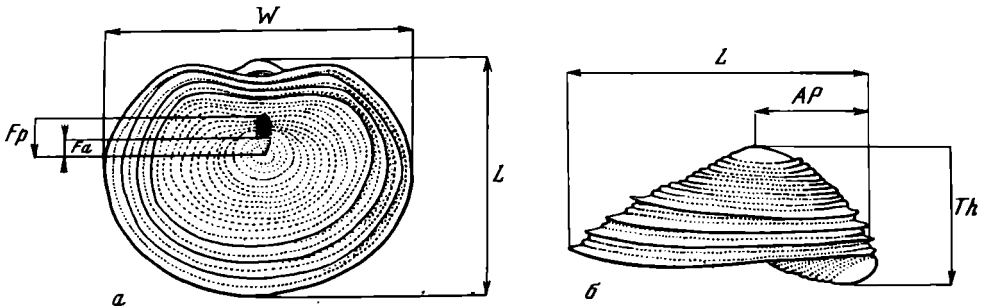


Рис. 44. Основные измеряемые параметры беззамковых брахипод. Объяснение буквенных обозначений приведено в тексте

а — *Scaphelasma mica* — вид со стороны брюшной створки; б — *Scaphelasma mica* — вид сбоку

чавшие вычисление среднего арифметического ( $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ), среднего квадратичного отклонения ( $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ), коэффициентов корреляции ( $r$ ) и регрессии ( $a$ ), а также сравнение полученных результатов при помощи критериев значимости,  $n$  — число измеренных экземпляров. Подробные описания этих методов можно найти в соответствующих руководствах (Бейли, 1963; и др.).

При этом в тексте и на рисунках использовались следующие сокращения для измеренных параметров (рис. 44, а, б):  $\underline{L}$  — длина раковины (створки),  $\underline{W}$  — ширина раковины (створки),  $\underline{Th}$  — выпуклость раковины (створки),  $\underline{Cl}$  — длина и  $\underline{Cw}$  — ширина отпечатков кардинальных мускулов,  $\underline{Al}$  — длина и  $\underline{Aw}$  — ширина отпечатков передних аддукторов,  $\underline{Ll}$  — длина и  $\underline{Lw}$  — ширина ложной ареи; расстояния от заднего края до:  $\underline{Sa}$  — переднего конца срединной септы,  $\underline{Sm}$  — до вершины септы,  $\underline{Sp}$  — до заднего конца септы;  $\underline{AP}$  — до макушки брюшной створки; расстояния от макушки брюшной створки до  $\underline{Fa}$  — переднего и  $\underline{Fr}$  — заднего края форамена;  $\underline{St}$  — высота срединной септы,  $\underline{Sw}$  — ширина срединной септы.

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА РИСУНКАХ

ад. п. — отпечатки передних аддукторов  
а. я. — апикальные ямки  
вн. и. — внешние иглы комы  
д. — диафрагма

з. к. м. — отпечатки задних косых мускулов  
з. у. — засептальное утолщение  
ин. — интерридж  
к. — кома

к. б. — кардинальные бугорки  
 к. ж. — кардинальный желобок  
 к. м. — отпечатки кардинальных мускулов  
 л. а. — ложная арча  
 н. т. в. — внутренняя ножная трубка  
 н. т. н. — наружная ножная трубка  
 п. — платформа  
 п. и. — иглы платформы  
 п. р. — протракторы рук  
 п. у. — примакушечное утолщение

с. и. — септальные иглы  
 с. п. — срединная пластина  
 с. с. — срединная септа  
 у. м. — отпечатки умбональных мускулов  
 ф. — форамен  
 v. l. — *vascula lateralia*  
 ад. з. — задние аддукторы  
 л. — лимб  
 р. — ростеллум

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ РАКОВИН БЕЗЗАМКОВЫХ БРАХИОПОД

Изученные коллекции ордовикских беззамковых брахиопод являются уникальными как по разнообразию систематического состава, так и по степени сохранности раковин. Для многих видов нередко находки юных особей, что позволило более или менее полно проследить морфогенез раковин и особенности развития ряда элементов ее строения. Довольно обычными оказались находки полных раковин акротретацей, что позволило более подробно изучить особенности сочленения створок у этой группы беззамковых брахиопод.

### МОРФОГЕНЕЗ РАКОВИНЫ АКРОТРЕТАЦЕЙ

Особенности развития раковины изучены сравнительно небольшого числа родов акротретацей. Они более или менее полно известны для *Curticia* (Rowell, 1965), *Myotreta*, *Torynelasma* (Biernat, 1973), *Scaphelasma* (Biernat, 1973; Попов, 1975). Процесс роста раковины беззамковых брахиопод принято делить на три стадии (Biernat, 1973): I — протегулум, II — юная стадия (в течение которой происходит формирование основных признаков вида), III — зрелая стадия. Как правило, протегулум в ископаемом состоянии не сохраняется и об особенностях его строения можно судить только на основании изучения апикальных частей более крупных раковин (Biernat, Williams, 1971).

Дальнейшее развитие, как показывает анализ новых данных и уже известных наблюдений, протекает несколько различно у разных родов акротретацей, что позволяет говорить о существовании у ордовикских представителей этого надсемейства по крайней мере двух основных типов морфогенеза раковины.

Первый из них наиболее подробно изучен для представителей рода *Scaphelasma*. Ранние юные стадии развития раковины (длина 0,30—0,35 мм) характеризуются наличием на брюшной створке хорошо развитого дельтирия, отделенного от макушки коротким (0,04—0,07 мм) желобком, напоминающим листрий дискинид, для которого предлагается термин псевдолистрий. Внутри спинной створки срединная септа отсутствует, ложная арча едва намечается, но срединная пластина уже отчетливо развита. У раковин 0,35—0,40 мм длины происходит формирование форамена. Внутри спинной створки в передней половине закладывается срединная септа в виде низкого валика (табл. XXV, фиг. 12). Пропареи хорошо развиты. Как показывают результаты статистической обработки измерений (Попов, 1975, стр. 40), дальнейший рост и перемещение форамена не происходят. Как правило, у раковин, достигающих длины 0,45—0,50 мм, сформированы основные признаки вида. Развитие раковин у рода *Rhysotreta* в общих чертах протекает аналогично (рис. 45), однако у зрелых раковин отмечается некоторое увеличение размеров форамена. Описанный тип морфогенеза отвечает формированию определенного морфологического типа брюшной створки, характеризующегося развитием псевдолистрия (табл. XXVI, фиг. 9), супроапикальным положением форамена и отсутствием наружной ножной трубочки. Он характерен для подсемейства *Scaphelasmae*, а также *Ceritretinae*, но особенности морфогенеза раковины у последнего неизвестны.

Второй тип морфогенеза раковины является характерным для ордовикских *Acrotretinae*, *Ephippelasmae*, *Myotretinae*, *Torynelasmae*. Основным его отли-

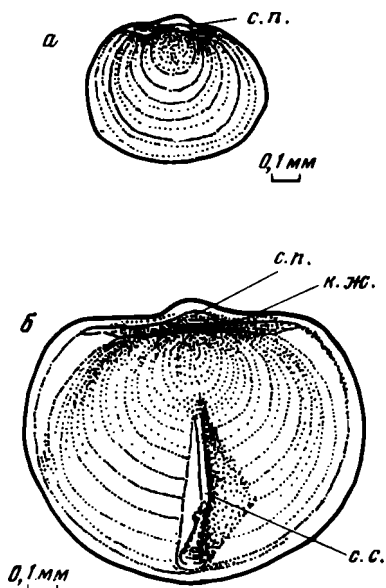


Рис. 45. Внутреннее строение спинной створки *Rhyso-treta prisca*. Средний ордовик, копалинский горизонт, караганская свита, обн. ф.-2033

а — молодой экземпляр, лишенный срединной сеп-  
б — спинная створка зрелой особи

чем от предыдущего является то, что образова-  
ние форамена у этих групп брахиопод происхо-  
дило на самых ранних стадиях развития, вероят-  
но, еще у протегулума (Biernat, Williams, 1970,  
табл. 98, фиг. 1), что имело следствием сохране-  
ние у юных и зрелых раковин апикального рас-  
положения форамена и формирование наружной  
ножной трубочки (см. рис. 54). У некоторых род-  
дов (*Cristicoma*, *Spondylotreta*) зрелые раковины  
могут быть лишены наружной ножной трубочки  
вторично вследствие некоторого увеличения раз-  
меров форамена, однако ее присутствие может  
быть легко установлено на юных раковинах. Раз-  
личия в особенностях формирования и развития

срединной септы позволяют выделить несколько разновидностей этого типа морфогенеза раковины, которые будут подробно рассмотрены в следующей главе.

Промежуточное положение между двумя описанными выше типами развития занимает морфогенез раковины нижекембрийских *Linnarssonina*. С первым типом его сближает длительное сохранение дельтирия у юных раковин и отсутствие наружной ножной трубочки, а со вторым — апикальное положение форамена и отсутствие псевдолистрия. Он, по-видимому, является исходным для остальных двух типов, характеристика которых приведена выше.

#### СРЕДИННАЯ СЕПТА АКРОТРЕТАЦЕЙ

Срединная септа внутри спинной створки является одним из наиболее харак-  
терных и своеобразных образований внутри раковины акротретацей. В простей-  
шем случае это низкое ребро или валик в средней части створки (табл. XXXII,  
фиг. 11а). Этот тип, характерный для наиболее древних акротретацей — подсе-  
мейства *Linnarssoninae*, известного начиная с нижнего кембрия, по-видимому,  
явился исходным для развития других типов срединной септы. Среди ордовик-  
ских беззамковых брахиопод он встречается сравнительно редко и известен  
только у представителей подсемейства *Acrotretinae*.

У большинства ордовикских акротретацей срединная септа представляет со-  
бой высокую тонкую треугольную пластину. По способу развития можно выде-  
лить три основных разновидности этого образования. Первая разновидность тре-  
угольной срединной септы характерна для подсемейства *Scaphelasmae*. У *Scaphelasma* (Biernat, 1973; Попов, 1975) она закладывается в виде низкого  
валика в передней половине створки у раковин длиной 0,35—0,40 мм  
(табл. XXV, фиг. 12), который в дальнейшем развивается в высокую  
треугольную септу. Как показывают результаты статистической обработки из-  
мерений, перемещения заднего конца септы с ростом раковины в этом случае  
не происходило.

Вторая разновидность треугольной срединной септы характерна для большин-  
ства представителей подсемейства *Acrotretinae*. Начальные стадии ее формирова-  
ния не известны. Уже у раковин, достигающих размеров 0,30—0,35 мм (*Cono-  
treta*, *Cristicoma*, *Fascicoma*, *Spondylotreta*) имеется полностью сформированная  
треугольная срединная септа, перед которой развито засептальное утолщение (см.  
рис. 49). На поздних стадиях морфогенеза раковины у некоторых родов может  
возникать ряд новообразований. В простейшем случае, как, например, у *Paratre-*

Рис. 46. Внутреннее строение спинной створки *Paratreta retracta*. Нижний ордовик, олентинский горизонт, маматская свита, обн. ф—45

Рис. 47. Внутреннее строение спинной створки зрелой особи *Cristicoma sincera*

а — вид сбоку; б — то же. Средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, обн. ф-2033

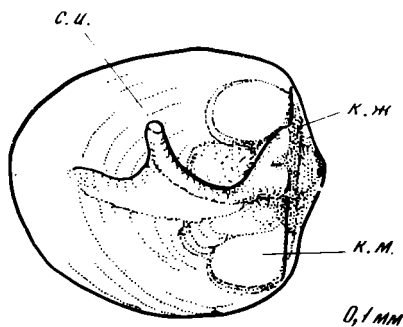
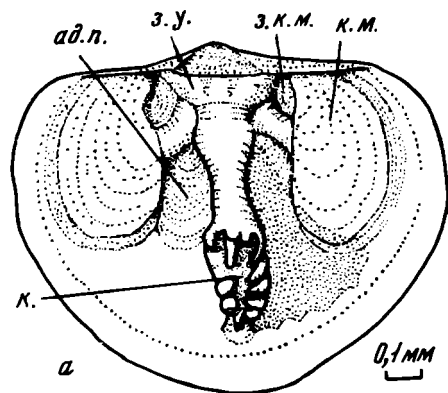


Рис. 46

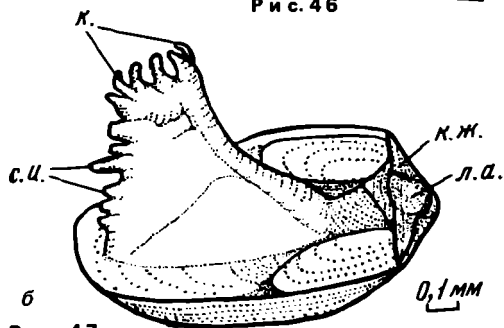


Рис. 47

та (рис. 46), это может быть игла на вершине септы (септальная игла). У ордовикских родов *Cristicoma* и *Fascicoma* на вершине септы формируется своеобразная структура в виде пучка игл, для которого предлагается термин кома (от лат. *coma* — волосы) (рис. 47). У кембрийских родов *Angulotreta* и *Prototreta* (Bell, 1941) в верхней половине септы развивается треугольная платформа. Важным ее отличием от "настоящей" платформы *Torynelasminae* является, однако, то, что она образуется, по-видимому, на самих поздних стадиях роста раковины.

В качестве особого третьего типа должна рассматриваться срединная септа с платформой, характерная для подсемейств *Ephippelasminae*, *Myotretinae*, *Torynelasminae*. На основании наблюдений над морфогенезом раковины представителей этих подсемейств (он известен для родов *Myotreta*, *Numericoma*, *Polylasma*, *Torynelasma*, *Veliseptum*) можно предположить, что, несмотря на крайнее морфологическое разнообразие, в процессе формирования она претерпевает ряд сходных изменений. У особей, достигших 0,25–0,35 мм длины, срединная септа представляет собой невысокую пластину, несущую на сильно утолщенном заднем склоне узкую платформу, иногда заканчивающуюся септальной иглой (рис. 48 а). Эта стадия наблюдалась у родов *Myotreta*, *Numericoma*, *Torynelasma*, *Veliseptum*.

На следующей стадии роста у *Numericoma*, *Myotreta*, *Veliseptum* происходит образование новых септальных игл вдоль переднего склона септы, а у *Torynelasma* развитие выреза на переднем склоне септы. У *Myotreta* и *Veliseptum* развитие септы останавливается на этой стадии и дальнейшее ее усложнение выражается у представителей первого рода в образовании складок на септе, а у второго — в увеличении числа септальных игл.

На третьей стадии развития срединной септы у *Numericoma* происходит образование комы (табл. XXVIII, фиг. 15). Сначала развиваются внешние иглы комы (Biernat, 1973, рис. 35, фиг. 4), а далее — внутренние иглы. У *Polylasma* и *Isledonina* края платформы изгибаются под прямым углом (рис. 49), а у первого, кроме того, по краям платформы образуется 4–7 игл.

Функция срединной септы акротретацей до последнего времени остается не вполне ясной. Наибольшим распространением пользуется точка зрения о том, что она могла служить для поддержки лофофора (Rowell, 1965). При этом следует учесть, что у микроскопических акротретацей, если судить на основании современных аналогий, могли существовать лишь простейшие типы лофофора —



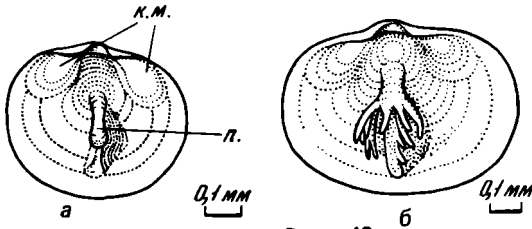


Рис. 48

Рис. 48. Внутреннее строение спинной створки *Numericoma ornata*. Средний ордовик, копалинский горизонт, караганская свита, обн. ф-2033

а — молодой экземпляр; б — спинная створка зрелой особи

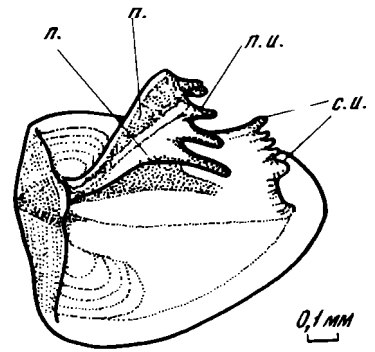


Рис. 49

Рис. 49. Внутреннее строение спинной створки *Issedonia spinosa*. Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, обн. 19

трохолофный или схизолофный. Однако представляется вполне вероятным, что ряд септальных образований, развивающихся на поздних стадиях роста раковины у таких сравнительно крупных акротретацей, как *Angulitreta*, *Cristicoma*, *Fascicoma*, *Prototreta* могли служить для поддержки более сложного лофофора.

Образование платформы у беззачатковых брахиопод, принадлежащих подсемействам *Ephippelasma*, *Myotretinae*, *Torynelasma*, происходит на очень ранних стадиях развития раковины, которым, по-видимому, соответствовал простейший, вероятно, трохолофный лофофор. У некоторых видов рода *Torynelasma*, насколько можно судить по изучению целых раковин, для поддержки лофофора, по-видимому, служил вырез на переднем склоне срединной септы. При этом простота подобного образования и небольшие размеры раковин указывают скорее на очень простое строение лофофора. Развитые краевые иглы на платформе у *Issedonia* могут свидетельствовать о более сложном строении лофофора у представителей этого рода. Сходную функцию выполняли, по-видимому, краевые иглы комы у разнообразных представителей подсемейства *Ephippelasma*. Гомеоморфизм в расположении и форме септальных образований, наблюдающийся у *Issedonia spinosa* Popov, sp. nov. и представителей рода *Ephippelasma* (Попов, 1975) может свидетельствовать о сходстве выполняемых ими функций. Любопытно при этом отметить, что если краевые иглы на платформе у *Issedonia spinosa* отвечают, по-видимому, начальным стадиям формирования комы, у *Ephippelasma*, вероятно, являющегося одним из наиболее высокоспециализированных родов подсемейства *Ephippelasma*, сходное положение внешних игл комы было, вероятно, приобретено вследствие полной редукции внутренних игл этого образования. В пользу этого предположения свидетельствует также и то, что сходная тенденция намечается уже у *Numericoma ornata* Popov, sp. nov., принадлежащего к роду, который может рассматриваться в качестве вероятного предка *Ephippelasma*.

Очень своеобразное строение имеет платформа внутри спинной створки двух специализированных родов подсемейства *Torynelasma* *Issedonia* (см. рис. 49) и *Polyasma*, у которых боковые края платформы свисают в сторону дна створки, образуя три более или менее обособленных камеры внутри мантийной полости. Наибольшего развития подобные структуры достигают у последнего рода (табл. XXVII, фиг. 10, 11, 14). Наиболее вероятным представляется, что основной функцией этих образований являлось разделение вводной камеры, расположенной в средней части мантийной полости и ограниченной платформой на срединной септе и двух боковых выводных камер. Эта особенность могла способствовать сохранению устойчивой циркуляции воды в мантийной полости и широко раскрытой (до 40° и более) раковине при наличии довольно просто устроен-

ного трохолофного или схизолофного лофофора. Дополнительные пластины на внутреннем крае платформы у *Polylasma* могли при этом исполнять защитную функцию, предотвращая попадание крупных частиц в мантийную полость.

Сложное и разнообразное строение срединной септы у Acrotretacea указывает на то, что ее функция вряд ли ограничивалась поддержкой лофофора. С этой точки зрения заслуживает внимания предположение Г. Биернат (Biernat, 1973, стр. 48), что у некоторых высокоспециализированных групп акротретацей она могла способствовать движениям спинной створки. Редукция "замкового" сочленения параллельно с усложнением строения платформы, прослеживаемая у рода *Torynelasma*, может свидетельствовать в пользу этого предположения. Указанием на многообразие функций срединной септы может также служить диморфизм в ее строении, наблюдающийся у *Ehippelasma intutum* Popov (Попов, 1975).

#### МУСКУЛЬНАЯ СИСТЕМА НЕКОТОРЫХ БЕЗЗАМКОВЫХ БРАХИПОД

Отряд Lingulida. Несмотря на то, что строению мускульной системы у лингулид придается важное систематическое значение, наблюдение мускульных отпечатков на ископаемом материале представляет известные трудности, и в деталях ее строение известно у сравнительно небольшого числа родов. Особенности сохранности раковин большинства изученных видов лингулид не позволили наблюдать детали и особенности расположения отпечатков мускулов. У *Lingulella* sp., *Spinolingula bracteata* Crouse et Rowell *Westonia* — наблюдались только отпечатки, по-видимому, парного умбонального мускула. Однако у *Rowellella balchashensis* Popov, sp. nov. на обеих створках удалось наблюдать прекрасно сохранившиеся отпечатки прикрепления мускулов (табл. XVIII, фиг. 13, 14). Эти наблюдения представляют известный интерес, поскольку у Glossellinae детали строения мускульной системы изучены недостаточно.

Внутри брюшной створки у этого вида отпечатки мускулов локализируются в двух участках. В примакущенной части на приподнятой платформе перед ложной ареей расположена пара крупных отпечатков умбонального мускула. Перед ними в пониженной части створки расположена пара крупных отпечатков, по-видимому, слившихся трансмедиальных и задних боковых мускулов. В передней трети створки слившиеся отпечатки передних боковых, средних боковых и центральных мускулов.

Внутри спинной створки хорошо различимы приподнятые и ограниченные валиками отпечатки центрального, переднего и заднего боковых, трансмедиальных и косых мускулов. Отпечатки умбонального мускула у изученных раковин не сохранились вследствие повреждения заднего края. Расположение и число мускульных отпечатков сближают мускульную систему *Rowellella* и *Obolus*, однако в отличие от последнего внутри брюшной створки у *Rowellella* наблюдается отчетливая группировка отпечатков мускулов.

Отряд Siphonotretida. Ряд интересных особенностей выявились при изучении отпечатков мускулов у *Multispinula* (?) *parvula* Popov, sp. nov. В целом довольно легко устанавливается гомология основных мускулов у этого вида с мускулами современных *Crania* и *Discinisca*, хотя отмечается ряд специфических особенностей. Строение мускульной системы сифонотретид представляет интерес также в связи с приводимой интерпретацией строения мускульной системы акротретацей.

Внутри брюшной створки у рассматриваемого вида (рис. 50) перед фораменом располагается отпечаток крупного непарного мускула, представляющий собой скорее всего слившиеся отпечатки передних аддукторов. На спинной створке им соответствует пара крупных, вытянутых в длину отпечатков в ее средней части. На утолщенной части створки по бокам от форамена располагались парные отпечатки внутренних косых мускулов, по-видимому, гомологичные апикальным ямкам акротретацей. На спинной створке точно определить их положение не удалось, однако, вероятно, что они могли располагаться на приподнятой ее части по бокам от сближенных отпечатков кардинальных мускулов. На брюшной створке пара крупных отпечатков кардинальных мускулов расположена на

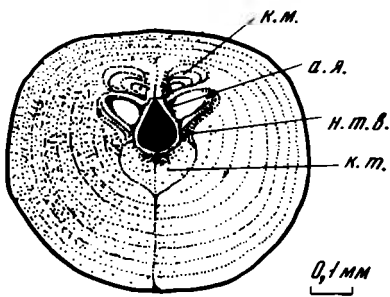


Рис. 50. Внутреннее строение брюшной створки *Multispinula? parvula*. Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, обн. 19

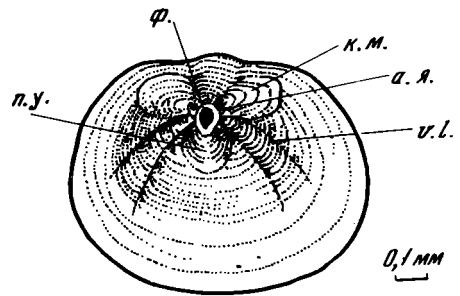


Рис. 51. Внутреннее строение брюшной створки *Physotreta rugosa*. Нижний ордовик, олентинский горизонт, маматская свита, обн. ф-45

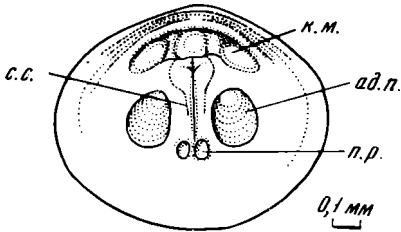


Рис. 52

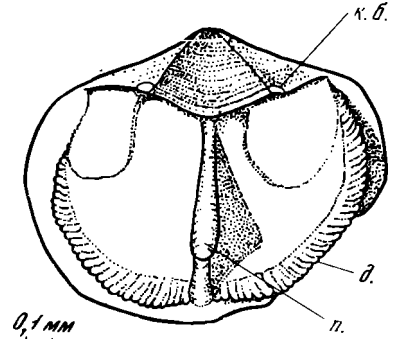


Рис. 53

Рис. 52. Внутреннее строение спинной створки Gen. et sp. ind. Acrotretidae. Верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, маятасская свита, обн. ф-1007

Рис. 53. Внутреннее строение спинной створки *Undiferina nevadensis*. Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, обн. 19

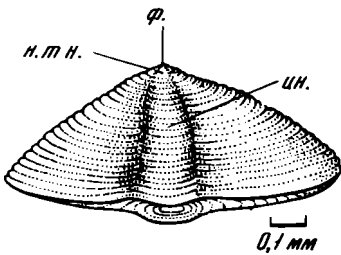


Рис. 54

Рис. 54. Раковина *Lurgiticoma singularis* со стороны смычкового края, когашикский горизонт, кызылжарская свита, обн. 19

внутренней стороне ложной ареи. Как показывают наблюдения над строением заднего края, сочленение створок проходило вдоль желобка, образованного изгибом ложной ареи спинной створки (кардинальный желобок, табл. XXX, фиг. 3) и краев пропарей брюшной створки. Фиксация была достаточно жесткой и допускала лишь движения в дорзо-вентральном направлении вокруг оси вращения, образованной кардинальным желобком и пропареями брюшной створки. При подобном способе сочленения безусловно необходимо наличие дидукторов. Местом прикрепления дидукторов внутри спинной створки могла служить только срединная пластина, представляющая собой в данном случае вывернутый край ложной ареи, вынесенный за ось сочленения створок. Функция дидукторов могли выполнять либо мускулы, гомологичные задним косым мускулам *Crania* и *Discinisca*, либо же непарный умбональный мускул, что представляется более вероятным. В этом случае местом его прикрепления могла на брюшной створке служить внутренняя часть выступа заднего края, прикрывавшего срединную пластину. Гомологичные мускулы у *Discinisca* не известны, однако у *Crania* непарный срединный мускул, по-видимому, может являться рудиментом гомолога дидукторов сифонотретид. К сожалению, данные онтогенеза *Crania* не позволяют проверить это предположение, поскольку уже самые ранние из известных стадий характеризуются полностью сформированной мускульной системой (Rowell, 1965).

Отряд Acrotretida. Предлагаемая реконструкция мускульной системы акротретацей основывается на легко выявляющейся гомологии в расположении основных отпечатков мускулов с сифонотретидами. В качестве отпечатков передних аддукторов следует, по-видимому, рассматривать на спинной створке пару крупных отпечатков в средней ее части по обе стороны от срединной септы (см. рис. 47, 49). На брюшной створке им соответствует, вероятно, языкообразный выступ примакущечного утолщения перед фораменом, располагающийся аналогично непарному отпечатку передних замыкателей у *Multispinula (?) parvula* Pörov sp. nov. Кроме того, на брюшной створке прослеживаются отпечатки внутренних косых мускулов (апикальные ямки) и крупные отпечатки кардинальных мускулов на внутренней части ложной ареи (рис. 51). На спинной створке крупные отпечатки "кардинального" мускула, по-видимому, представляют собой слившиеся отпечатки собственно кардинальных мускулов, внутренних косых и задних косых мускулов. В подтверждение этого предположения можно привести тот факт, что у некоторых родов на зрелых стадиях роста раковины (см. рис. 47) между отпечатками кардинальных мускулов обособляются небольшие отпечатки мускулов, которые могут рассматриваться в качестве вероятных гомологов задних косых мускулов. На спинной створке у Acrotretidae gen. et sp. ind. (рис. 52) вблизи переднего конца срединного валика располагается пара небольших отпечатков мускулов, по-видимому, гомологичных протракторам рук у *Crania*.

Характер сочленения створок у ордовикских акротретацей в общих чертах сходен с описанным для Siphonotretida. Смыкание створок происходило вдоль кардинального желобка на спинной створке (см. рис. 46, 47) и краев пропарей брюшной створки. Подвижность створок дополнительно ограничивалась парой кардинальных бугорков (рис. 53), расположенных по краям пропарей в средней части спинной створки. В качестве дидукторов рассматриваются: на спинной створке срединная пластина, вынесенная за ось смыкания створок, а на брюшной створке интертрог или интерридж (рис. 54). По положению срединной пластины можно выделить два типа сочленения створок: 1) срединная пластина полностью прикрывается языкообразным выступом интерриджа брюшной створки (см. рис. 54), так что практически вся ложная арея спинной створки находится внутри раковины. Этот тип сочленения створок характерен для родов *Conotreta*, *Cristicoma*, *Issedonia*, *Lurgiticoma*, *Torynelasma*, у которых наблюдается непосредственно на полных раковинах. Он, по-видимому, характерен для большинства представителей ордовикских Acrotretinae и Torynelasminae, а также изредка наблюдается у Ephippelasmae; 2) срединная пластина выступает за пределы задней комиссуры и располагается за вогнутым интертрогом. Сочленение створок с наружной срединной пластиной наблюдалось на целых раковинах родов *Ephippelasma*, *Numericoma*, *Scaphelasma*, *Rhysotreta*. Оно, по-видимому, характерно для подсемейств Ephippelasmae и Scaphelasmae. Сочленение раковин кембрийских акротретацей не изучалось, но наблюдающиеся особенности смыкания створок у *Linnarssonia* несомненно более примитивны (Пельман, 1973).

#### ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ОТРЯДА ACROTRETIDA

За последние десять лет со времени опубликования тома "Трактата о беспозвоночных" (Rowell — Treatise on Invertebrate, , 1965), посвященного брахиоподам и являющегося к настоящему времени наиболее полной сводкой по морфологии и систематике беззамковых брахиопод, появились многочисленные исследования, существенно дополнившие прежние представления о стратиграфическом распространении, систематическом разнообразии и морфологии представителей этой группы раннепалеозойской фауны. Это в первую очередь исследования Г. Биернат (Biernat, 1973), Г. Биернат и А. Вильямса (Biernat, Williams, 1970, 1971), В.Ю. Горянского (1969), П. Роуелла (Rowell, 1966), А. Роуелла и Ф. Краузе (Rowell, Krause, 1973; Krause, Rowell, 1975) и др. Если к 1965 г. (Rowell,

1965) в составе сем. Acrotretidae было известно 20 родов, то с учетом последних данных только в ордовике отмечается не менее 25 родов акротретид. Естественно накопившийся материал позволяет уточнить, а в некоторых случаях по-новому оценить систематическое значение целого ряда морфологических признаков. Как показал анализ известных данных о строении апикальных частей раковины и ее морфогенеза (Biernat, 1973; Biernat, Williams, 1970; Rowell, 1965; Попов, 1975), а также результаты, полученные в настоящем исследовании, в числе важнейших признаков акротретацей, характеризующих группы надродового порядка, следует рассматривать тип морфогенеза раковины и связанные с ним особенности строения апикальных частей брюшной створки, такие как наличие или отсутствие наружной ножной трубочки, положение форамена, развитие псевдолистрия, характер примакушечного утолщения, способ прикрепления раковины, а также особенности развития и степень усложнения срединной септы внутри спинной створки. По совокупности этих признаков среди акротретацей обособляются, по крайней мере, группы, краткая характеристика которых приведена выше.

Acrotretacea представляют собой одно из наиболее своеобразных направлений в эволюции брахиопод, по-видимому, в сторону приспособления к эпипланктонному образу жизни, который для многих из них представляется наиболее вероятным. Возможно, что этот процесс проходил параллельно у целого ряда групп акротретацей, что имело следствием независимое возникновение целого ряда гомологичных морфологических образований на раковине, выполнявших сходные или идентичные функции. Примеры подобного рода конвергентной и параллельной эволюции достаточно многочисленны. Так необычный для акротретацей способ прикрепления путем цементации возник независимо у родов *Eoconulus* и *Undiferina*, принадлежащих к различным семействам. Образование треугольной срединной септы у Scaphelasminae и Acrotretinae, насколько это можно судить по данным морфогенеза раковины, произошло независимо. Редукция примакушечного утолщения, развитие наружной срединной пластины и связанное с ней типа "замкового" сочленения происходили параллельно у столь различных групп, как Scaphelasminae и Ephippelasminae. Образования, напоминающие платформу *Torynelasma*, возникали, вероятно, неоднократно и независимо в течение эволюции акротретацей (кембрийские роды *Angulitrete* и *Prototrete*, ордовикский род *Undiferina*). Эти параллели могут быть продолжены.

Безусловно, современные знания о систематическом разнообразии и стратиграфическом распространении акротретацей представляются далеко не полными, однако накопившийся материал уже указывает на необходимость пересмотра систематического ранга ряда групп, выделяемых внутри надсемейства, что, однако, представляется возможным только после обстоятельного изучения кембрийских представителей этих брахиопод. Представляется целесообразным выделить из состава Acrotretacea семейства Botsfordiidae и Acrothelidae, с которыми первых объединяет, по-видимому, только общее происхождение и которые определенно представляют иное направление эволюции, генетически связанное с Discinacea.

## ОПИСАНИЕ БЕЗЗАМКОВЫХ БРАХИПОД

К Л А С С INARTICULATA HUXLEY, 1869

О Т Р Я Д LINGULIDA WAAGEN, 1885

НАДСЕМЕЙСТВО LINGULACEA MENKE, 1828

С Е М Е Й С Т В О OBOLODAE KING, 1846

ПОДСЕМЕЙСТВО OBOLODAE KING, 1846

Р о д *Faveolla* Gorjanskiy, 1969*Faveolla* sp.

Табл. XVIII, фиг. 1, 2

О п и с а н и е. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, почти равностворчатая, округлого очертания. Поверхность с многочисленными беспорядочно расположенными ямками, которых на 0,25 мм у переднего края насчитывается 5–7 и редкими тонкими пластинами нарастания, а в примакушечной части редкими радиальными ребрышками.

Брюшная створка слабо и равномерно выпуклая с невысокой ложной ареей. Макушка приостренная. Спинная створка слабо и равномерно выпуклая с очень низкой ложной ареей и притупленной краевой макушкой. Внутри створок никаких образований нет.

Р а з м е р ы (в мм): брюшная створка № 1/11352: Д – 1,43, Ш – 1,37; спинная створка № 2/11352: Д – 1,09, Ш – 1,17.

З а м е ч а н и я. Описываемые экземпляры наиболее сходны с раковинами, описанными Г.А. Купером как *Obolus* sp. 4 (Cooper, 1956, стр. 193) из свиты Пратт Ферри среднего ордовика США, которые, согласно данным В.Ю. Горянского, принадлежат к роду *Faveolla*. Единственным отличием описываемых экземпляров является развитие радиальной скульптуры в примакушечной части створки.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е. Караканский увал, караканская свита обн. Ф-2033, три брюшные и две спинные створки.

ПОДСЕМЕЙСТВО LINGULELLINAE SCHUCHERT, 1893

Р о д *Apatobolus* Popov, gen.nov.

Название рода от *apatos* – греч. – заблуждение, *obolus* – греч. – мелкая монета.

Т и п о в о й в и д *Apatobolis plicatus* Popov, sp. nov.; средний ордовик, це-линоградский горизонт, бестамакская свита, хр. Чингиз.

Д и а г н о з. Раковина двояковыпуклая, почти равностворчатая, тонкостенная, округлого очертания с коротким задним краем. Поверхность с тонкими концентрическими морщинками и низкими, иногда дихотомизирующими радиальными складками. Брюшная створка с низкой ортоклинной ложной ареей. Срединный желобок неотчетливо ограниченный. Флексурные бороздки нерезкие. Спинная створка с низкой ортоклинной ложной ареей без обособленных пропарей. Флексурные бороздки не развиты.

Внутри створок никаких образований нет за исключением пары низких и коротких валиков в примакушечной части брюшной створки, разделяющих, по-видимому, парные отпечатки умбональных мускулов.

Видовой состав: *A. plicatus* Popov, sp. nov.; средний ордовик, целиноградский горизонт, Казахстан; *A. subditivus* (Williams, 1974); средний ордовик, нижний лланвирн, Англия.

Сравнение. Описываемый род отличается от всех известных родов оболид своеобразной радиальной скульптурой из низких дихотомирующих складок, а от типичных *Linguella* (Горянский, 1969; Rowell, 1965) — округлой раковинной, а от сходного по форме раковины *Obolus* (Miskwitz, 1896; Горянский, 1969) тонкостенной раковинной, отсутствием флексурных бороздок на ложной арее спинной створки и неотчетливо ограниченным висцеральным полем внутри створок.

*Apatobolus plicatus* Popov, sp. nov.

Табл. XVIII, фиг. 3—8

Название вида от *plicatus* — лат. — складчатый.

Голотип. Брюшная створка № 3/11352, ЦНИГР музей, Ленинград. Средний ордовик, лландейло—нижний карадок, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

Описание. Раковина средних для рода размеров, двояковыпуклая, округлого очертания. Поверхность с тонкими концентрическими морщинками и низкими иногда дихотомирующими складками.

Брюшная створка умеренно и равномерно выпуклая с низкой ортоклинной ложной ареей. Желобок для ножки широкий, неотчетливо ограниченный. Макушка маленькая, слегка загибающаяся за задний край. Спинная створка умеренно и равномерно выпуклая с низкой ортоклинной ложной ареей. Макушка маленькая, притупленная.

Внутри брюшной створки в примакушечной части пара коротких валиков, разделяющих отпечатки парного умбонального мускула.

Размеры (в мм): брюшная створка, голотип, Д — 5,4, Ш — 5,4; спинная створка № 4/11352, Д — 4,3, Ш — 4,3.

Изменчивость. Раковины из черных граптолитовых сланцев (обн. 2119—10), несколько вытянуты в длину по сравнению с раковинами из известняков (обн. 2104—в), но эти различия не существенны (табл. 3). Различия в средних

Таблица 3

Средние значения параметров раковины *Apatobolus plicatus* Popov sp. nov. для выборок из обн. 2104-в и 2119—10 из целиноградского горизонта среднего ордовика Центрального Казахстана

п	Обнажение	X	Y	x	$\sigma_x$	y	$\sigma_y$	r	a	Створки
20	2104—в	L	W	4,6	1,0	4,6	1,1	0,86	1,02	Брюшные
21	То же	L	W	4,5	0,93	4,5	0,92	0,79	0,72	Спинные
21	2119—10	L	W	4,3	0,85	4,4	0,89	0,71	1,10	Брюшные
20	То же	L	W	3,7	0,90	4,0	0,93	0,99	1,03	Спинные

Брюшные створки					Спинные створки				
п	Обнажение	X	x	$\sigma_x$	п	Обнажение	X	x	$\sigma_x$
20	2104—в	L: W	1,00	0,067	21	2104—в	L: W	0,98	0,071
21	2119—10	L: W	1,02	0,076	20	2119—10	L: W	0,93	0,075

размерах брюшных створок из обеих выборок также невелики. Характер концентрической скульптуры у раковин из обеих выборок весьма изменчив. На 0,25 мм насчитывается от 11 до 20 морщинок. Напротив, изменчивость радиальной скульптуры незначительна.

**Сравнение.** Описываемый вид по размерам, форме и очертанию створок очень сходен с *A. subditivus* (Williams, 1974), отличаясь в то же время значительно более низкими ложными арееями на обеих створках.

**Распространение.** Средний ордовик, лландейло—нижний карадок, целиноградский горизонт, бестамакская свита, хр. Чингиз.

**Материал и местонахождение.** Река Чаган в районе устья р. Саргалдак, бестамакская свита, обн. ф-553-в, 4 брюшных и 5 спинных створок; урочище Сакбай, бестамакская свита, обн. 2104-в, около 150 разрозненных брюшных и спинных створок; обн. 2119—10, около 100 разрозненных брюшных и спинных створок.

#### Род *Spinolingula* Cooper, 1956

*Spinolingula bracteata* Krause, Rowell, 1975

Табл. XIX, фиг. 4—6

**Голотип.** Спинная створка UKMIP, 79727. Средний ордовик, группа Погонип, штат Невада, США.

**Описание.** Раковина маленькая, двояковыпуклая, овального очертания, длина на три пятых превышает ширину. Задний край короткий. Поверхность с концентрическими линиями нарастания. В передней половине раковины развиваются многочисленные пластины нарастания, несущие по краям короткие иглы, которых на 0,5 мм насчитывается 6—8.

Брюшная створка умеренно и равномерно выпуклая с маленькой макушкой. Макушечный угол около 120°. Ложная ареея высокая, вогнутая в поперечном сечении с широким желобком для ножки. Флексурные бороздки широко расходящиеся. Пропареи узкие. Спинная створка умеренно и равномерно выпуклая с низкой ортоклиной ложной арееей. Флексурные бороздки широко расходящиеся. Пропареи очень узкие. Макушка тупая. Внутри брюшной створки отпечатки парного умбонального мускула.

**Размеры (в мм)** брюшная створка № 10/11352, Д — 4,6, Ш — 2,9.

**Сравнение.** Описываемые экземпляры по внешнему облику раковины, размерам и характеру скульптуры не имеют существенных отличий от особой этого вида из группы Погонип штата Невада (Krause, Rowell, 1975, стр. 21), однако изученный материал оказался слишком ограниченным, чтобы провести исчерпывающее сравнение с помощью методов вариационной статистики. От *S. interlamellata* (Cooper, 1956, стр. 210) изученный вид отличается относительно менее вытянутой в длину раковинной, более округленным передним краем и развитием тонких радиальных ребрышек на пластинах нарастания за иглами.

**Распространение.** Средний ордовик, группа Погонип, зона *Orthidiella*, Невада, США; верхи нижнего—низы среднего ордовика, "ярус" Вайтрок; когашицкий и копалинский горизонты Центрального Казахстана.

**Материал и местонахождение.** Район станции Сары-Кум, обн. 19, 3 брюшные створки; Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, 3 брюшных и 1 спинная створки.

#### Род *Lingulella* Salter, 1866

*Lingulella* sp.

Табл. XVIII, фиг. 9, 10

**Описание.** Раковина небольшая, двояковыпуклая, почти равностворчатая, овального очертания, вытянутая в длину. Задний край короткий. Поверхность с тончайшими линиями нарастания.



Брюшная створка умеренно и равномерно выпуклая с краевой макушкой. Макушечный угол  $85^\circ$ . Ложная арка анаклинная, сравнительно высокая с глубоким узким желобком для ножки, ограниченным флексурными бороздками. Спинная створка умеренно и равномерно выпуклая с притупленной макушкой. Макушечный угол  $100^\circ$ . Ложная арка низкая ортоклинная с тонкими широко расходящимися флексурными бороздками. Пропареи не обособлены.

Внутри брюшной створки отпечатки парного умбонального мускула, разделенные очень коротким срединным валиком. Внутри спинной створки тонкий срединный валик, разделяющий висцеральное поле. Отпечатки мускулов неотчетливые.

Размеры (в мм) брюшная створка № 14/11352, Д — 3,25, Ш — 2,60, В — 0,65; спинная створка № 15/11352, Д — 1,70, Ш — 1,40, В — 0,30.

Изменчивость. Описываемые экземпляры представляют в основном створки молодых особей (размеры 1,5—3,0 мм). Они характеризуются тонкой почти прозрачной раковиной, пропорции которой с увеличением размеров заметно изменяются. Фрагменты более крупных створок, представленные в коллекции, приобретают темную, иногда почти бурую окраску и характеризуются более толстостенной раковиной и высокими ложными арками.

Сравнение. Описываемые экземпляры по форме и строению раковины не имеют существенных отличий от *L.lirata* Cooper (Cooper, 1956, стр. 201), широко распространенного в среднем ордовике Южных Аппалачей, более всего напоминающая экземпляры из свиты Пратт Ферри (Cooper, 1956, табл. 28, фиг. 17—23), но отсутствие хорошо сохранившихся взрослых раковин не дает возможности провести исчерпывающее их сравнение.

Распространение. Нижний ордовик, когашикский горизонт, средний ордовик, копалинский горизонт, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Район станции Сары-Кум, обн. 19, 2 спинные и 1 брюшная створки; Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, около 20 разрозненных спинных и брюшных створок; хр. Кендыктас, обн. 254, 3 брюшных и 3 спинных створки.

### Род *Westonia* Walcott, 1902

*Westonia pupyshevi* Popov, sp.nov.

Табл. XIX, фиг. 7,8; табл. XX, фиг. 1—3

Название вида в память геолога Н.А. Пупышева.

Голотип. Брюшная створка № 20/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; нижний ордовик, арениг, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

Описание. Раковина небольших размеров, двояковыпуклая, округленно-треугольного очертания с наибольшей шириной в первой трети длины. Задний край короткий. Поверхность с тончайшими линиями нарастания и тонкими пластинами нарастания в передней половине раковины. Радиальная скульптура из тончайших пересекающихся струек (7—8 на 0,5 мм), создающих сетчатый рисунок.

Брюшная створка умеренно и равномерно выпуклая с приостренной макушкой. Макушечный угол  $70-80^\circ$ . Ложная арка ортоклинная с глубоким желобком для ножки. Флексурные бороздки ограничивают очень короткие пропарии. Спинная створка с тупой макушкой. Макушечный угол  $110-120^\circ$ . Ложная арка очень низкая, ортоклинная, без отчетливого желобка для ножки.

Внутри брюшной створки неясные отпечатки, по-видимому, парного умбонального мускула. Внутри спинной створки утолщенное висцеральное поле с языкообразным выступом в средней части, несущим неясные отпечатки центральных мускулов. В задней половине створки тонкий срединный валик.

Размеры (в мм) брюшная створка, голотип, Д — 3,25, Ш — 2,60, В — 0,65; № 21/11352, Д — 5,15, Ш — 3,60, В — 0,90; спинная створка № 22/11352, Д — 1,70, Ш — 1,40, В — 0,30.

**Изменчивость.** Во внешней форме раковины и характере скульптуры у описываемых раковин отмечаются лишь несущественные изменения.

**Сравнение.** Описываемый вид по размерам и характеру скульптуры наиболее сходен с *W. superba* Cooper (Cooper, 1956, стр. 209) из свиты Пратт Ферри среднего ордовика Южных Аппалачей, отличаясь от него в то же время относительно более вытянутой в ширину раковиной и округленно-треугольным очертанием.

**Распространение.** Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита; средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 19, 9 брюшных и 3 спинных створки; Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, 3 брюшных и 3 спинных створки.

#### ПОДСЕМЕЙСТВО GLOSSELLINAE COOPER, 1956

##### Род *Rowellella* Wright, 1963

##### *Rowellella balchashensis* Popov, sp. nov.

Табл. XVIII, фиг. 13, 14; табл. XIX, фиг. 1—3

Название вида от оз. Балхаш.

**Голотип.** Спинная створка № 25/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; нижний ордовик, арениз, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

**Описание.** Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, овального очертания, вытянутая в длину. Задний край очень короткий. Поверхность с грубыми концентрическими морщинками, числом 4—5 на 0,5 мм, переходящими в передней половине в резкие концентрические гребни, почти перпендикулярные к поверхности створок.

Брюшная створка умеренно выпуклая с короткой, изогнутой ложной ареей с вырезом для ножки в средней части. Спинная створка коленчато изогнутая без ложной ареи.

Внутри брюшной створки отпечатки парного умбонального мускула.

Внутри спинной створки сильно утолщенное висцеральное поле с отпечатками мускулов. В передней части оно имеет W-образный выступ.

**Размеры** (в мм): брюшная створка № 26/11352, Д — 2,03, Ш — 1,15; спинные створки: голотип, Д — 1,95, Ш — 1,18; № 27/11352, Д — 1,38, Ш — 0,80; № 28/11352, Д — 1,13, Ш — 0,90.

**Изменчивость.** Наряду с особями, имеющими почти параллельные боковые края, встречаются раковины со значительно расширяющимися вперед боковыми краями. Особи из района Караканского увала (обн. ф—2033) отличаются, как правило, более тонкостенной раковиной.

**Сравнение.** Своеобразная концентрическая скульптура сближает описываемый вид с *R. rugosa* Gog. (Горянский, 1969, стр. 48). Основные отличия его от последнего состоят в развитии сильно утолщенной, отчетливо ограниченной висцеральной платформы внутри спинной створки.

**Замечания.** В дуланкаринском горизонте верхнего ордовика изредка встречаются представители рода *Rowellella* (табл. XIX, фиг. 11, 12), отличающиеся от раковин описываемого вида более тонкой концентрической скульптурой и менее утолщенным висцеральным полем внутри спинной створки.

**Распространение.** Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Станция Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 17 — одна спинная створка, обн. 19, 6 брюшных и 9 спинных створок; Караканский увал, караканская свита, обн. ф—2033, 2 брюшных и 2 спинных створки.

*Elliptoglossa sylvanica*: Cooper, 1956, стр. 241.

*Elliptoglossa sylvanica* var. *recidiva*: Krause and Rowell, 1975, стр. 30, табл. 3, фиг. 16—19.

**Описание.** Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, равностворчатая, овального очертания. Длина почти на половину превышает ширину. Поверхность с тончайшими линиями нарастания. Брюшная створка умеренно и равномерно выпуклая. Ее выпуклость составляет около одной восьмой длины. Макушка краевая, слегка приостренная. Макушечный угол  $100^\circ$ . Спинная створка умеренно выпуклая. Ее выпуклость составляет около одной тринадцатой длины. На обеих створках внутренние края в задней половине утолщены в виде короткого лимба. Элементы внутреннего строения на обеих створках неотчетливые за исключением двух нитевидных септ в задней половине брюшной створки.

**Размеры** (в мм): брюшная створка № 30/11352, Д — 2,63, Ш — 1,38, В — 0,33; спинная створка № 31/11352, Д — 2,63, Ш — 2,03, В — 0,43.

**Изменчивость.** Во внешней форме и относительных размерах изученные раковины обнаруживают лишь несущественные изменения (табл. 4). Раковины из караканских известняков отличаются несколько меньшими размерами.

**Сравнение.** По внешнему облику раковины и характеру скульптуры описываемые раковины идентичны с известными из группы Погонип верхов нижнего, низов среднего ордовика Невады. Раковины из когашикского горизонта отличаются несколько большими размерами по сравнению с последними. От типичных представителей вида (Cooper, 1956, стр. 241) они отличаются гладкой примакушечной частью и полным отсутствием желобка для ножки. Описываемый вид по внешней форме раковины очень сходен с *E. ovalis* (Bassler) (Cooper, 1956, стр. 242), отличаясь узким лимбом, отчетливо выраженным лишь в задней половине створок.

**Замечания.** Изученные экземпляры не имеют существенных отличий от раковин *Paterula westoni* Clarke, изображенных в исследовании Ульриха и Купера (Ulrich, Cooper, 1938). Следует, однако, отметить, что первоначальное описание этого вида Кларком очень схематично (Clark, 1924, стр. 78).

В олентинском горизонте нижнего ордовика хр. Чингиз (обн. ф-45) изредка встречаются раковины, очень сходные с представителями описываемого вида, однако точно установить видовую принадлежность последних на имеющемся материале не представляется возможным (см. табл. XX, фиг. 3).

**Распространение.** Нижний—средний ордовик Северной Америки, нижний ордовик, когашикский горизонт, Центральный Казахстан; средний ордовик, копалинский горизонт, Центральный Казахстан.

Таблица 4

Средние значения относительных параметров раковины *Elliptoglossa sylvanica* Cooper для выборки из обн. 19, когашикского горизонта нижнего ордовика Центрального Казахстана

Брюшные створки				Спинные створки			
п	X	x	$\sigma x$	п	X	x	$\sigma x$
20	L:W	1,46	0,210	20	L:W	1,41	0,208
18	Th:L	0,129	0,0265	24	Th:L	0,132	0,048

Материал и местонахождение. Станция Сары-Кум, кызылжакская свита, обн. 19, 4 раковины, 30 брюшных и 31 спинная створки; Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, две брюшных и три спинных створки; кушекинская свита, Голубая гряда, обн. ф-162, две раковины, две брюшные и две спинные створки.

Род *Paterula* Varande, 1879

*Paterula* aff. *perfecta* Cooper, 1956

Табл. XX, фиг. 5—7

Описание. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая с более выпуклой спинной створкой, почти равносторчатая, овального очертания. Ее длина на одну седьмую превышает ширину. Поверхность гладкая с тончайшими линиями нарастания. Края обеих створок уплощены в виде отчетливо ограниченного лимба.

Брюшная створка слабо и равномерно выпуклая со слегка удаленной от заднего края макушкой. За ней узкий щелевидный вырез для выхода ножки. Спинная створка умеренно выпуклая с наибольшей выпуклостью в последней трети длины. Макушка в виде низкого бугорка, слегка удаленного от заднего края. Внутри брюшной створки пара расходящихся бороздок, начинающихся перед желобком для ножки на лимбе. У переднего их конца слегка утолщенные отпечатки центральных мускулов, от которых радиально расходятся многочисленные отпечатки васкулярных сосудов. В примакушечной части отпечатки парного умбонального мускула. Внутри спинной створки никаких образований нет.

Размеры (в мм): брюшная створка № 40/11352, Д — 1,17, Ш — 1,04, В — 0,16; № 41/11532, Д — 1,16, Ш — 1,00, В — 0,17; спинная створка № 42/11352, Д — 1,13, Ш — 0,99, В — 0,21.

Изменчивость. Раковина размером 0,7—0,8 мм имеет правильное округлое очертание. При дальнейшем росте она становится несколько более вытянутой в длину. Изменчивость некоторых параметров раковины приведена на табл. 5.

Сравнение. Описываемые экземпляры за исключением несколько меньших размеров и относительно большей длины у зрелых раковин не обнаруживают отличий от *P. perfecta* Cooper (Cooper, 1956, стр. 238) из свиты Пратт Ферри среднего ордовика Южных Аппалачей.

Распространение. Средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, три раковины, 10 брюшных и 13 спинных створок.

Таблица 5

Средние значения для параметров раковины *Paterula* aff. *perfecta* Cooper для выборки из обн. ф-2033, среднего ордовика, копалинского горизонта Центрального Казахстана

n	X	Y	x	$\sigma_x$	y	$\sigma_y$	r	a	Створки
10	L	W	1,07	0,21	0,94	0,18	0,96	—	Брюшные
12	L	W	1,10	0,30	0,98	0,26	0,96	0,81	Спинные

Брюшные створки				Спинные створки			
n	X	x	$\sigma_x$	n	X	x	$\sigma_x$
10	L:W	1,14	0,031	12	L:W	1,14	0,039

О Т Р Я Д ACROTRETIDA KUHN, 1949  
 НАДСЕМЕЙСТВО ACROTRETACEA SCHUCHERT, 1893  
 С Е М Е Й С Т В О ACROTRETIDAE SCHUCHERT, 1893  
 ПОДСЕМЕЙСТВО ACROTRETINAE SCHUCHERT, 1893  
 Р о д *Conotreta* Walcott, 1889

*Conotreta apicalis monstrata* Popov, subsp. nov.

Табл. XXI, фиг. 6—10

Название подвида от *monstratus* — лат. — примечательный.

Г о л о т и п. Спинная створка № 45/11352; ЦНИГРмузей, Ленинград; нижний ордовик, арениг, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

О п и с а н и е. Раковина небольшая, двояковыпуклая, неравностворчатая, округлого очертания, обычно слегка вытянутая в ширину. Поверхность с резкими концентрическими валиками, которых на 0,25 мм насчитывается 8—10.

Брюшная створка высококоническая, до конической. Ложная арча катаклинная или проклинная, слегка выпуклая в продольном и поперечном сечении, с интерриджем. Задний край с языкообразным выступом в средней части. Форамен маленький, апикальный. Расположен на конце короткой наружной ножной трубки, которая у зрелых особей разрушается вследствие увеличения его размеров. Спинная створка слабо выпуклая с наибольшей выпуклостью в примакущечной части. Ложная арча утолщенная, анаклинная с широкой срединной пластиной, хорошо развитым кардинальным желобком и кардинальными бугорками.

Внутри брюшной створки примакущечное утолщение вокруг внутреннего отверстия форамена с выступом в виде массивного валика в передней части. На заднем склоне створки пара крупных отпечатков кардинальных мускулов. Васкулярная система с ветвящимися *vascula lateralia*. Внутри спинной створки высокая треугольная срединная септа, передний конец которой удален на шесть седьмых, а вершина на три пятых наибольшей длины от заднего края. Отпечатки пары крупных кардинальных мускулов приподняты и ограничены резкими валиками. Их длина составляет треть длины створки. Отпечатки передних аддукторов расположены в углубленной средней части створки и ограничены спереди высокими валиками.

Т а б л и ц а 6

Средние значения для некоторых параметров спинных створок *Conotreta apicalis monstrata* Popov subsp. для выборки из обн. 19 когашикского горизонта нижнего ордовика. Центрального Казахстана

n	X	Y	x	$\sigma_x$	y	$\sigma_y$	r	a
20	L	W	2,21	0,695	2,52	0,703	0,882	0,894
20	L	Cl	2,21	0,695	0,78	0,23	0,89	2,88
20	L	LI	2,21	0,695	0,19	0,046	0,79	19,9
18	Cl	Cw	0,79	0,24	1,57	0,476	0,89	2,00
19	L	Sp	2,18	0,702	0,36	0,096	0,85	0,12
17	L	Sa	2,23	0,730	1,87	0,632	0,935	0,80
17	W	Lw	2,54	0,701	1,38	0,497	0,902	0,632

X	L:W	Sa:L	St:L	Cl:L	lw:W
x	0,870	0,86	0,56	0,33	0,55
$\sigma_x$	0,0225	0,088	0,16	0,049	0,070
n	20	17	5	20	15

Размеры (в мм) брюшная створка № 50/11352, Д — 2,45, В — 2,58, спинная створка № 45/11352, Д — 2,43, Ш — 2,80.

Изменчивость. У изученных раковин заметно изменяется наклон ложной ареи брюшной створки, а также очертание раковины. Изменчивость некоторых параметров раковины приведена на табл. 6.

Сравнение. Описываемый подвид по внешней форме раковины и характеру скульптуры очень сходен с номинативным (Cooper, 1956, стр. 249). Единственным отличием является преобладание экземпляров, более вытянутых в ширину, в то время как для последнего характерны удлиненные раковины. Однако в изученной коллекции изредка встречаются также удлиненные особи, а среди форм, изображенных в работе Г. Купера (Cooper, 1956, табл. 17, фиг. 24, 25), имеются практически не отличимые от типичных представители казахстанского подвида, так что указанные отличия вряд ли достигают уровня видовых.

Распространение. Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. ф—12, две брюшных и три спинных створки; обн. 19—22 брюшные и 32 спинные створки; обн. 28 — две брюшных и три спинных створки.

*Conotreta cf. multisinuata* Cooper, 1956

Табл. XXI, фиг. 1—3

Описание. Раковина средних для рода размеров, двояковыпуклая, неравностворчатая округлого очертания. Задний край прямой, составляет около половины раковины. Поверхность гладкая с тончайшими линиями нарастания. Брюшная створка высококоническая с проклинной ложной ареей. Интерридж хорошо выражен. Форамен апикальный. Спинная створка равномерно выпуклая с маленькой макушкой. Ложная арея невысокая с широкой срединной пластиной и кардинальным желобком. Внутри брюшной створки примакушечное утолщение с выступом в передней части и крупные отпечатки кардинальных мускулов. Внутри спинной створки треугольная срединная септа, пара коротких, округлых, сильно приподнятых отпечатков кардинальных мускулов, длина которых лишь немного превышает длину засептального утолщений. Отпечатки передних аддукторов неотчетливые.

Размеры (в мм) ядро брюшной створки № 55/11352, Д — 3,5, Ш — 4,8, В — 3,5; спинная створка № 56/11352, Д — 5,3, Ш — 6,0.

Сравнение. Форма и относительные размеры раковины, а также небольшие округлые отпечатки кардинальных мускулов внутри брюшной створки сближают описываемые экземпляры с *C. multisinuata* Cooper (Cooper, 1956, стр. 253). Однако небольшой материал и неудовлетворительная его сохранность не позволяют точно отождествить их с указанным видом.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский и еркебидаикский горизонты, бестамакская и лидиевская свиты. Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Хр. Чингиз, бестамакская свита, обн. ф—2104—в, 1 спинная створка; Белый Кордон, средняя часть лидиевской свиты, обн. ф—6а, ядра трех брюшных и одной спинной створки.

*Conotreta ex gr. depressa* Cooper, 1956

Табл. XXI, фиг. 4, 5

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Хр. Чингиз, бестамакская свита, обн. ф—553а, 6 спинных створок.

Род *Cristicoma* Popov, gen. nov.

Название рода от *crista* — лат. — хохол, и *comae* — лат. — волосы.

Типовой вид. *Cristicoma sincera* Popov, sp. nov. Средний ордовик, лланвирн, копалинский горизонт, Центральный Казахстан.

Д и а г н о з. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, резко неравностворчатая. Задний край длинный, прямой, составляет около семи десятых ширины. Поверхность с резкими концентрическими морщинками.

Брюшная створка высококоническая. Форамен апикальный, расположен на конце короткой ножной трубочки, которая у зрелых раковин разрушается. Ложная арка проклинная или катаклинная, уплощенная, хорошо обособленная с боков. Интертрог едва намечается. Спинная створка слабовыпуклая с низкой анаклинной ложной аркой. Срединная пластина не обособлена. Кардинальный желобок хорошо развит.

Внутри брюшной створки внутренняя ножная трубка, поддерживаемая спереди и сзади выростами примакушечного утолщения. У зрелых раковин она может быть полностью погружена в отложения раковинного вещества в апикальной части створки. Апикальные ямки глубокие. Отпечатки кардинальных мускулов крупные. Внутри спинной створки высокая срединная септа с септальными иглами и утолщенным задним склоном и вершиной, на которой у зрелых раковин расположены в два ряда иглы комы с утолщенными основаниями. Засептальное утолщение хорошо развито, сливается с ложной аркой. По обе стороны от него отпечатки косых мускулов в виде маленьких ямок, ограниченных высокими валиками, и крупные отпечатки кардинальных мускулов. Крупные отпечатки передних аддукторов расположены в средней части створки.

В и д о в о й с о с т а в: типовой вид.

С р а в н е н и е. Описываемый род отличается от всех известных акротретид развитием игл комы. По внутреннему строению спинной створки он наиболее близок к роду *Paratreta* (Biernat, 1973, стр. 68), но в отличие от последнего имеет внутри брюшной створки внутреннюю ножную трубочку, поддерживаемую выростами примакушечного утолщения, а внутри спинной створки более сложно устроенную срединную септу. От *Conotreta* (Rowell, 1965; Горянский, 1969) он отличается, помимо указанных выше признаков, не ветвящимися *vascula lateralia* внутри брюшной створки, и необычайно крупными отпечатками кардинальных мускулов внутри спинной створки от *Spondylotreta* (Cooper, 1956, стр. 255) — сложным строением срединной септы спинной створки, а также формой и расположением мускульных отпечатков внутри нее.

*Cristicoma sincera* Popov, sp. nov.

Табл. XXIII, фиг. 10—17

Название вида от *sincerus* — лат. — настоящий.

Г о л о т и п. Спинная створка № 60/11352; ЦНИГРмузей, Ленинград; средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

О п и с а н и е. Раковина очень маленькая, овального очертания (см. рис. 47). Ее длина составляет около четырех пятых ширины. Поверхность с резкими концентрическими морщинками. Брюшная створка высококоническая. Ложная арка уплощенная, катаклинная. Макушка слегка утолщенная с небольшим фораменом. Передний и боковые склоны створки в продольном сечении почти прямые. Спинная створка с притупленной краевой макушкой. Ложная арка анаклинная с резким кардинальным желобком.

Внутри брюшной створки внутренняя ножная трубка, поддерживаемая выростами примакушечного утолщения, глубокие кардинальные ямки и крупные отпечатки кардинальных мускулов. Внутри спинной створки высокая треугольная срединная септа, передний край которой удален на шесть седьмых, а вершина на две трети длины от заднего края. Высота ее составляет около половины длины створки. Иглы комы располагаются в два ряда на утолщенной вершине септы. Отпечатки кардинальных мускулов приподнятые. Их длина составляет около половины длины створки.

Р а з м е р ы (в мм) брюшная створка № 61/11352, Д — 0,89, Ш — 1,16, В — 1,06, спинная створка, голотип, Д — 1,29, Ш — 1,54.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я. Самые маленькие особи из имеющихся в коллекции характеризуются внутри брюшной створки развитием короткой нож-

Таблица 7

Средние значения для параметров спинных створок *Cristicoma sincera* Popov, sp. nov.  
для выборки из обн. ф-2033, копалинского горизонта среднего ордовика  
Центрального Казахстана

n	X	Y	x	$\sigma_x$	y	$\sigma_y$	r	a
25	L	W	0,96	0,35	1,20	0,415	0,98	1,17
24	L	Sa	0,96	0,37	0,84	0,29	0,84	0,68
24	L	Cl	0,98	0,34	0,55	0,21	0,96	0,60
23	Cl	Cw	0,55	0,21	0,86	0,29	0,65	0,89
25	L	LI	0,96	0,35	0,14	0,43	0,70	0,086
25	W	Iw	1,20	0,425	0,92	0,093	0,84	0,60
12	L	Al	0,98	0,35	0,60	0,22	0,95	0,59
12	L	Aw	0,98	0,35	0,50	0,10	0,95	0,55

X	L:W	Sa:L	St:L	Cl:L	Sm:L	Lw:W
x	0,80	0,86	0,51	0,50	0,67	0,70
$\sigma_x$	0,049	0,060	0,10	0,086	0,083	0,11
n	25	24	7	23	10	25

ной трубки, поддерживаемой выростами примакущечного утолщения, а внутри спинной створки простой треугольной срединной септой. У более крупных раковин появляется ряд септальных игл на переднем склоне септы, а у экземпляров, достигающих 1,0 мм длины и более, внутри брюшной створки происходит постепенное заполнение апикальной части раковинным веществом, а на срединной септе спинной створки формируются иглы комы, так что последние признаки могут рассматриваться в качестве характерных для зрелых особей (табл. 7).

Сравнение. В жарыкских слоях верхнего ордовика в Северном Казахстане в районе урочища Жарык (обн. К-2015, 1964 г.) обнаружены редкие экземпляры, также принадлежащие, по-видимому, к описываемому роду. Они характеризуются (табл. XXI, фиг. 11, 12) внутри брюшной створки наличием внутренней ножной трубки, а внутри спинной створки — высокой срединной септой и почти идентичным расположением и размерами мускульных отпечатков, однако отсутствие спинных створок с полностью сохранившейся срединной септой не позволяет удостовериться в их принадлежности к описываемому роду.

Распространение. Средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, две раковины, 15 брюшных и 25 спинных створок.

#### Род *Euritreta* Rowell, 1966

##### *Euritreta kendyktassica* Popov, sp. nov.

Табл. XXXII, фиг. 10-11

Название вида от гор Кендыктас.

Голотип. Спинная створка № 70/11352, средний ордовик, лланвирн, караканский надгоризонт, шабактинская свита, горы Кендыктас.

Описание. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, неравносторчатая, овального очертания. Длина составляет около четырех пятых ширины. Задний край короткий, составляет немногим более половины наибольшей ширины. Поверхность с тонкими линиями нарастания.

Брюшная створка коническая с катаклинной ложной ареей, неотчетливо ограниченной по бокам. Интерридж неотчетливый, прослеживается по линиям нара-



станция. Задний край с выступом в средней части. Макушка слегка загибается назад и оттянута в виде длинной наружной ножной трубки с фораменом на конце. Передний и боковые склоны створки в продольном сечении почти прямые. Спинная створка умеренно выпуклая с наибольшей выпуклостью в последней трети длины. Ложная арка сравнительно высокая, ортоклинная с хорошо развитыми срединной пластиной, кардинальным желобком и кардинальными бугорками. Макушка слегка приостренная, краевая. От нее прослеживается до переднего края очень мелкий синус.

Внутри брюшной створки примакушечное утолщение с расширяющимся по направлению вперед треугольным выступом перед фораменом и пара крупных отпечатков кардинальных мускулов на внутренней части ложной арки. Васкулярная система с парой неветвящихся *vascula lateralia*. Внутри спинной створки срединный валик, передний конец которого удален на семь восьмых длины от заднего края, прямоугольное засептальное утолщение, длина которого лишь немного уступает длине приподнятых округлых отпечатков кардинальных мускулов, располагающихся по бокам от него. Отпечатки передних аддукторов слегка приподняты и ограничены спереди низкими валиками, удаленными на половину длины створки от заднего края.

Размеры (в мм) брюшная створка № 71/11352, Д — 1,13, Ш — 1,58, В — 0,60; спинная створка, голотип, Д — 1,69, Ш — 1,88.

Изменчивость. Индивидуальные различия зрелых раковин в изученной коллекции очень невелики. Молодые раковины (длина 0,3—0,4 мм) отличаются почти правильной конической формой брюшной створки с сильно оттянутой в виде наружной ножной трубочки макушкой.

Сравнение. Описываемый вид наиболее сходен по внешней форме раковины с *E. minor* Biernat (Biernat, 1973, стр. 74), отличаясь от него округлыми, сильно приподнятыми отпечатками кардинальных мускулов внутри спинной створки и более отчетливым интерридом.

Замечания. В целиноградском горизонте изредка встречаются раковины, по-видимому, также принадлежащие роду *Euritreta* (табл. XXX, фиг. 9, 10). Они отличаются от описываемых очень низкой ложной аркой спинной створки и сильно приподнятыми отпечатками передних аддукторов.

Распространение. Средний ордовик, караканский надгоризонт, шабактинская свита, горы Кендыктас.

Материал и место нахождения. Горы Кендыктас, шабактинская свита, обн. 254, одна раковина, 9 брюшных и 5 спинных створок.

### Род *Fascicoma* Popov, gen. nov.

Название рода от *fascis* — лат. — пучок и *comae* — лат. — волосы.

Типовой вид. *Fascicoma obscura* Popov, sp. nov.; средний ордовик, ллан-вири, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

Диагноз. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, неравностворчатая. Задний край короткий. Поверхность гладкая с тончайшими линиями нарастания. Брюшная створка от конической до высококонической. Ложная арка катаклинная. Интерридж низкий. Форамен апикальный, расположен на конце короткой наружной трубки. Спинная створка слабо выпуклая с низкой и короткой ложной аркой. Срединная пластина хорошо обособлена. Кардинальный желобок и кардинальные бугорки развиты. Внутри брюшной створки примакушечное утолщение с выступом в передней части перед фораменом, отпечатки пары кардинальных мускулов и ветвящиеся *vascula lateralia*. Внутри спинной створки высокая тонкая срединная септа с комой в виде пучка игл на вершине. Засептальное утолщение хорошо развито. Отпечатки кардинальных мускулов небольшие.

Видовой состав: типовой вид.

Сравнение. Описываемый род по внешней форме раковины, строению примакушечного утолщения и ветвящимся *vascula lateralia* наиболее сходен с *Conotreta*. Отличие его состоит в развитии пучкообразной комы на вершине септы внутри спинной створки.

*Fascicoma obscura* Popov, sp. nov.

Табл. XXIII, фиг. 1—9

Название вида от *obxcurus* — лат. — таинственный.

Г о л о т и п. Спинная створка № 80/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; средний ордовик, планвирн, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

О п и с а н и е. Раковина очень маленькая, округлого очертания. Задний край короткий. Его ширина составляет менее половины ширины створки. Поверхность створок гладкая с тончайшими линиями нарастания. Брюшная створка от высококонической до конической. Ложная арка проклинная, слегка выпуклая в поперечном сечении, неотчетливо обособленная по бокам. Интерридж узкий. Задний край с языкообразным выступом в средней части. Макушка слегка загибается назад и оттянута в виде наружной ножной трубочки с фораменом на конце. Передний склон створки в продольном сечении почти прямой, боковые — слегка выпуклые. Спинная створка слабо и равномерно выпуклая с узким синусом. Ложная арка ортоклинная, низкая и короткая с хорошо развитым кардинальным желобком.

Внутри брюшной створки примакушечное утолщение с выступом в виде высокого валика перед фораменом, крупные отпечатки кардинальных мускулов и ветвящиеся *vascula lateralia*. Внутри спинной створки треугольная срединная септа с пучкообразными иглами комы на вершине. Ее передний конец удален на семь восьмых, а вершина на две трети длины от заднего края. Отпечатки кардинальных мускулов небольшие, слегка вытянутые в длину, расходящиеся. Их длина лишь на половину превышает длину засептального утолщения и составляет менее трети длины створки. Отпечатки передних аддукторов неотчетливые.

Р а з м е р ы (в мм): брюшная створка № 79/11352, Д — 1,07, Ш — 1,37, В — 0,83; спинная створка, голотип, Д — 1,33, Ш — 1,43.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я. Самые маленькие из изученных особей (длиной 0,4—0,5 мм) практически не отличимы от молодых раковин рода *Conotreta*. Они характеризуются наличием хорошо развитого примакушечного утолщения вокруг форамена, не ветвящимися отпечатками *vascula lateralia*, а внутри спинной створки простой треугольной срединной септой. Дальнейший рост раковины сопровождается некоторым изменением относительных размеров срединной септы и мускульных отпечатков внутри спинной створки и разрастанием примаку-

Таблица 8

Средние значения параметров спинных створок *Fascicoma obscura* Popov, sp. nov. для выборки из обн. ф-2033 караканской свиты копалинского горизонта среднего ордовика Центрального Казахстана

n	X	Y	x	$\sigma x$	y	$\hat{\sigma} y$	r	a
12	L	W	1,00	0,283	1,13	0,326	0,964	1,33
12	L	Sa	1,00	0,283	0,85	0,26	0,998	0,91
12	L	Sp	1,00	0,283	0,19	0,044	0,91	0,14
12	L	Cl	1,00	0,283	0,31	0,083	0,92	0,27
12	Cl	Cw	0,31	0,083	0,66	0,17	0,995	4,53
12	L	Li	1,00	0,283	0,11	0,02	0,71	0,054
12	W	Lw	1,13	0,326	0,53	0,14	0,85	0,49

X	L:S	Sa:L	Sm:L	Cl:L	Lw:W
x	0,89	0,86	0,65	0,31	0,47
$\sigma x$	0,18	0,091	0,088	0,030	0,060
n	12	12	12	12	12

шечного утолщения внутри брюшной створки. У спинных створок, достигших размеров 1 мм длины, закладывается ряд септальных игл на переднем склоне срединной септы, и 4–5 игл комы. Раковины, достигшие 1,3 мм, характеризуются полным развитием игл комы и таким образом к этой стадии у них полностью сформированы основные признаки вида (табл. 8).

**З а м е ч а н и я.** По размерам, внешней форме и строению брюшной створки раковины описываемого вида очень сходны с *Conotreta tshaganensis* Popov, из целиноградского горизонта среднего ордовика хр. Чингиз (Попов, 1975, стр. 34). Основные отличия от последнего состоят в развитии игл комы и септальных игл, а также в наличии удлиненных расходящихся отпечатков кардинальных мускулов внутри спинной створки.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, обн. ф–2033; 16 брюшных и 32 спинных створки.

**Р о д *Paratreta* Biernat, 1973**  
*Paratreta retracta* Popov, sp. nov.

Табл. XXIV, фиг. 6–9

Название вида от *retractus* — лат. — скрытый.

**Г о л о т и п.** Спинная створка № 90/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; нижний ордовик, верхний тремадок, олентинский горизонт, маматская свита, Восточный Казахстан.

**О п и с а н и е.** Раковина микроскопическая, двояковыпуклая, резко неравностворчатая, овального очертания. Длина составляет три четверти ширины. Поверхность с тонкими концентрическими морщинками (см. рис. 46).

Брюшная створка коническая с катаклинной, слегка выпуклой в поперечном сечении, неотчетливо ограниченной с боков ложной ареей, Макушка наклонена назад. Форамен маленький, расположен на конце короткой наружной ножной

Т а б л и ц а 9

Средние значения параметров раковины *Paratreta retracta* Popov, sp. nov. для выборки из обн. ф-45 маматской свиты олентинского горизонта нижнего ордовика хр. Чингиз

n	X	Y	x	$\sigma_x$	y	$\sigma_y$		a	Створки
24	L	W	0,69	0,097	0,89	0,105	0,96	1,35	Спинные
24	L	Sa	0,69	0,097	0,53	0,081	0,79	0,69	То же
24	L	Sm	0,69	0,097	0,45	0,053	0,79	0,43	
24	L	Sp	0,69	0,097	0,19	0,022	0,60	0,14	
24	L	Li	0,69	0,097	0,09	0,016	0,49	—	
24	L	Cl	0,69	0,097	0,25	0,099	0,72	0,33	
24	W	Lw	0,89	0,105	0,51	0,098	0,94	0,67	
24	Cl	Cw	0,25	0,44	0,58	0,099	0,72	5,29	
24	L	St	0,69	0,097	0,21	0,065	0,48	0,32	
22	L	W	0,64	0,10	0,87	0,14	0,92	1,36	Брюшные
22	L	Th	0,64	0,10	0,47	0,095	0,68	0,65	То же

Створки	Брюшные		Спинные		
	X	L W	Th : L	L W Sa L	
x		0,74	0,71	0,75	0,71
$\sigma_x$		0,055	0,15	0,12	0,074
n		22	20	24	24

трубки непосредственно перед краем макушки. Продольный профиль переднего и боковых склонов равномерно выпуклый. Спинная створка умеренно и равномерно выпуклая. Ложная арка низкая, ортоклинная с узкой срединной пластиной и отчетливым кардинальным желобком. Макушка маленькая, притупленная.

Внутри брюшной створки примакушечное утолщение вокруг форамена с языковидным выступом в передней части. Апикальные ямки наблюдались лишь у единичных экземпляров. На внутренней части ложной арки крупные отпечатки кардинальных мускулов. Васкулярная система с парой простых, широко расходящихся *vascula lateralia*. Внутри спинной створки высокая треугольная срединная септа с сильно утолщенным задним склоном. Вершина ее оттянута вперед в виде толстой притупленной иглы и удалена от заднего края на две трети длины створки. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, приподнятые. Между ними у зрелых раковин обособляются маленькие, ограниченные спереди низкими валиками отпечатки, по-видимому, задних косых мускулов. Отпечатки передних аддукторов крупные, ограничены спереди неотчетливыми валиками. Засептальное утолщение хорошо развито, сливается с утолщенной средней частью ложной арки.

Размеры (в мм): брюшная створка № 99/11352, Д — 0,87, Ш — 1,26, В — 0,60; спинная створка, голотип, Д — 0,89, Ш — 1,11.

Изменчивость. Данные об изменчивости некоторых параметров раковины приведены в табл. 9.

Сравнение. От *P. similis* Biernat (Biernat, 1973, стр. 69) описываемый вид отличается значительно меньшими размерами, относительно более выпуклой брюшной створкой и отсутствием отчетливо обособленного интертрога на ложной арке последней.

Распространение. Нижний ордовик, олентинский горизонт, маматская свита, хр. Чингиз.

Материал и местонахождение. Район горы Мамат, маматская свита, обн. ф-45, 21 брюшная и 24 спинные створки.

#### Род *Phyzotreta* Rowell, 1966

*Phyzotreta rugosa* Popov, sp. nov.

Табл. XXV, фиг. 1—6

Название вида от *rugosum* — лат. — морщинистый.

Голотип. Брюшная створка № 110/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; нижний ордовик, верхний тремадок, олентинский горизонт, маматская свита, Восточный Казахстан.

Описание. Раковина микроскопическая, двояковыпуклая, резко неравностворчатая, овального очертания. Длина составляет около трех четвертей ширины. Задний край прямой, его ширина составляет около двух третей наибольшей ширины. Поверхность с тонкими гребневидными морщинками, числом 11—14 на 0,25 мм (см. рис. 51).

Брюшная створка коническая. Ее выпуклость составляет три четверти длины. Ложная арка проклинная, в продольном и поперечном сечении слегка выпуклая, неотчетливо ограниченная по бокам, без отчетливого интертрога. Задний край с полуовальным выступом в средней части. Макушка иногда слегка наклонена назад. Форамен маленький апикальный, расположен на конце очень короткой ножной трубочки. Он удален от заднего края на четыре пятых длины. Передний и боковые склоны створки в продольном сечении почти прямые. Спинная створка почти плоская с низкой ортоклинной ложной аркой. Срединная пластина широкая, неотчетливо ограниченная, кардинальный желобок резкий. Макушка маленькая, притупленная. От нее прослеживается мелкий синус.

Внутри брюшной створки развито примакушечное утолщение вокруг форамена с выступом в передней части. Апикальные ямки неотчетливые, но присутствуют у большинства экземпляров. На внутренней части ложной арки пара крупных отпечатков кардинальных мускулов. Отпечатки *vascula lateralia* простые хорошо расходящиеся. Внутри спинной створки высокая треугольная срединная сеп-

Т а б л и ц а 10

Средние значения некоторых параметров и их отношений для брюшных и спинных створок *Phyzotreta rugisa* Popov, sp. nov. из обн. ф-45 маматской свиты олентинского горизонта нижнего ордовика хр. Чингиз

n	X	y	x	$\sigma x$	y	$\sigma y$	r	a	Створки
11	L	W	0,91	0,34	1,19	0,42	0,81	1,34	Спинные
11	L	Sa	0,91	0,34	0,66	0,066	0,66	0,77	То же
11	L	Ap	0,91	0,34	0,21	0,051	0,35	—	“
10	L	W	0,74	0,27	1,00	0,33	0,98	1,50	Брюшные
9	L	Th	0,69	0,25	0,52	0,19	0,94	0,67	То же
10	L	Fa	0,74	0,27	0,16	0,08	0,83	0,30	“

Створки	Спинные				Брюшные			
	X	L : W	Sa L	Sm L	St : L	L : W	Th L	Fa L
x		0,76	0,72	0,55	0,23	0,71	0,74	0,21
$\sigma x$		0,048	0,067	0,039	0,071	0,11	0,095	0,054
n		11	11	8	8	9	8	10

та. Ее высота составляет около четверти, передний край удален на семь десятых, а вершина на три пятых длины от заднего края. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, ограничены спереди высокими валиками. Их длина составляет около двух пятых длины створки. Отпечатки передних аддукторов неотчетливо ограниченные.

**Р а з м е р ы** (в мм): брюшная створка, голотип, Д — 1,07, Ш — 1,47, В — 0,63, спинная створка № 111/11352, Д — 1,33, Ш — 1,60.

**И з м е н ч и в о с т ь.** У изученных раковин заметным изменениям подвержены наклон и степень обособленности ложной ареи брюшной створки и форма примакущечного утолщения. Данные об изменчивости некоторых параметров раковины приведены в табл. 10.

**С р а в н е н и е.** Описываемый вид по характеру скульптуры, форме раковины и внутреннему строению створок очень сходен с *P. spinosa* Walcott. (Rowell, 1966, стр. 22), отличаясь, меньшими размерами ( $p < 0,01$ ), вытянутой в ширину раковинной, относительно более широкой ( $p > 0,05$ ) ложной ареей спинной створки, а внутри брюшной створки — неотчетливыми апикальными ямками и отсутствием углубления перед внутренним отверстием форамена.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний ордовик, олентинский горизонт, маматская свита, хр. Чингиз.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Район горы Мамат, маматская свита, обн. ф-45, 16 брюшных и 14 спинных створок.

#### Р о д *Spondylotreta* Cooper, 1956

#### *Spondylotreta parva orientalis* Popov, subsp. nov.

Табл. XXII, фиг. 1—8

Название вида от *orientalis* — лат. — восточный.

**Г о л о т и п.** Спинная створка № 240/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; верхний ордовик, нижний ашгилл, дуланкаринский горизонт, маятасская свита, север Центрального Казахстана.

**О п и с а н и е.** Раковина очень маленькая, двояковыпуклая с более выпуклой брюшной створкой, овального очертания. Длина составляет около четырех пятых ширины. Задний край прямой. Его ширина составляет немногим более трех пятых наибольшей ширины. Поверхность с тончайшими концентрическими морщинками.

Брюшная створка высококоническая с проклинной ложной ареей. Интертрог в виде едва различимого желобка. Форамен апикальный. Спинная створка слабо выпуклая с наибольшей выпуклостью в последней четверти длины. Макушка маленькая, слегка выступающая за задний край. Ложная ареея анаклинная с хорошо развитой срединной пластиной, кардинальным желобком и кардинальными бугорками.

Внутри брюшной створки внутренняя ножная трубочка, поддерживаемая спереди и сзади выростами примакушечного утолщения, крупные отпечатки кардинальных мускулов и ветвящиеся *vascula lateralia*. Внутри спинной створки крупные отпечатки кардинальных мускулов, высокая треугольная срединная септа, за которой расположено небольшое засептальное утолщение и крупные, неотчетливо ограниченные отпечатки передних аддукторов.

**Размеры** (в мм): брюшная створка № 247/11352, Д — 2,53, Ш — 3,15, В — 2,90, спинные створки № 241/11352, Д — 2,25, Ш — 2,83; 245/11352, Д — 0,71, Ш — 0,76; 240/11352, Д — 2,25, Ш — не менее 2,85.

**Возрастные изменения.** Юные раковины описываемого вида имеют, в отличие от зрелых особей почти правильно округлую раковину и относительно узкую ложную ареею спинной створки. Треугольная срединная септа у раковин, достигающих 0,4 мм длины, уже полностью сформирована.

**Сравнение.** Описываемый подвид как по внешней форме раковины, так и по внутреннему строению очень близок к номинативному, описанному А. Райтом (Wright, 1963, стр. 238), отличаясь от него вытянутой в ширину и немного более крупной раковиной.

**Распространение.** Верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, маятасская свита, север Центрального Казахстана.

**Материал и местонахождение.** Район оз. Атансор, маятасская свита, обн. ф-1007, семь брюшных и 14 спинных створок, преимущественно поврежденных.

#### Род *Undiferina* Cooper, 1956

##### *Undiferina nevadensis* Rowell et Krause, 1973

Табл. XXIV, фиг. 1—5

*Undiferina nevadensis*: Rowell and Krause, 1973, стр. 797, табл. 1, фиг. 1—12; Krause and Rowell, 1975, стр. 42, табл. 5, фиг. 14, 15.

**Голотип.** USNM 182773, верхи нижнего — низы среднего ордовика, группа Погонип, Невада, США.

**Описание.** Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, овального очертания. Длина составляет около четырех пятых ширины. Задний край прямой, сильно варьирующий по ширине. Поверхность с грубыми концентрическими морщинками (см. рис. 53).

Брюшная створка усеченно коническая, прикреплявшаяся к субстрату путем цементации примакушечной части. Ее выпуклость составляет немногим более двух пятых длины. Ложная ареея проклинная или катаклинная с неотчетливым интертрогом. Средняя часть заднего края с полуокруглым выступом. Спинная створка умеренно выпуклая с наибольшей выпуклостью в последней трети длины с приостренной, выступающей за задний край макушкой. Ложная ареея высокая, анаклинная с широкой срединной пластиной и массивными кардинальными бугорками. От макушки прослеживается неглубокий синус.

Внутри брюшной створки след зарубцевавшегося форамена с редуцированным примакушечным утолщением перед ним, крупные отпечатки кардинальных мускулов. Внутри спинной створки высокая треугольная срединная септа с узкой утолщенной платформой, крупные, приподнятые отпечатки кардинальных мускулов и отпечатки передних аддукторов в средней части раковины. Вдоль переднего и боковых краев створки развита диафрагма.

**Размеры** (в мм): брюшная створка № 151/11352, Д — 1,60, Ш — 2,11, В — 0,50; спинная створка № 154/11352, Д — 2,0, Ш — 2,70.

**Изменчивость.** Для раковин описываемого вида обычно характерна некоторая асимметрия. Относительные размеры раковины и ложной арееи спинной створки

Таблица 11

Средние значения параметров раковины *Undiferina nevadensis* Rowell et Krause для выборки из обн. 19 кызылжарской свиты когашикского горизонта нижнего ордовика Центрального Казахстана

n	X	Y	x	$\sigma x$	y	$\sigma y$		a	Створки
9	L	W	1,93	0,26	2,38	0,30	0,66	0,79	Спинные
9	L	Cl	1,93	0,26	0,98	0,18	0,86	0,61	То же
9	L	ZJ	1,93	0,26	0,58	0,12	0,30	—	"
9	L	Sa	1,93	0,26	1,81	0,23	0,96	0,83	
9	Cl	Cw	0,98	0,18	1,60	0,19	0,55	—	

Створки	Спинные	Брюшные	
X	L : W	L : W	Th L
x	0,82	0,75	0,44
$\sigma x$	0,11	0,023	0,14
n	9	6	6

изменяются в очень широких пределах. Данные об изменчивости некоторых параметров раковины приведены в табл. 11.

**В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я.** Единственный экземпляр юной раковины описываемого вида (табл. XXIV, фиг. 3) имеет почти округлое очертание. Срединная септа у него намечается в виде небольшого валика в первой половине створки. Ложная арка имеет хорошо обособленную срединную пластину и кардинальные бугорки.

**С р а в н е н и е.** Описываемые экземпляры не обнаруживают существенных отличий от представителей этого вида из нижнего — низов среднего ордовика Северной Америки. От *U. rugosa* Cooper (Cooper, 1956, стр. 263) из свиты Пратт Ферри среднего ордовика Южных Аппалачей они отличаются очень высокой ложной аркой спинной створки и хорошо развитой диафрагмой.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан, верхи нижнего — низы среднего ордовика, группа Понгин, Невада, США.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 19, 7 брюшных и 11 спинных створок.

#### ПОДСЕМЕЙСТВО ERHIPPELASMINEAE ROWELL, 1965

##### Р о д *Ehippelasma* Cooper, 1956

*Ehippelasma*: Cooper, 1956 стр. 261; Rowell, at.al., 1965, стр. H 279; Biernat, 1973 (part.), стр. 95, Krause and Rowell, 1975 (part.), стр. 61.

**Д и а г н о з.** Раковина микроскопическая, вогнуто- или плоско-выпуклая. Поверхность с тонкими концентрическими валиками. Брюшная створка высококоническая, с катаклинной ложной аркой. Интертрог хорошо развит. Форамен маленький, расположен на конце короткой наружной ножной трубки, непосредственно перед краем макушки. Спинная створка с низкой и короткой ложной аркой. Кардинальный желобок и срединная пластинка отчетливые. Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки высокая выпуклая платформа, лишенная собственной срединной септы. Развиты только уплощенные наружные иглы комы. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, приподнятые.

**В и д о в о й с о с т а в:** *E. intutum* Popov, 1975, средний ордовик, целиноградский горизонт, Восточный Казахстан; *E. minutum* Cooper, 1956, средний ордовик, свита Пратт Ферри, Алабама, США. *E. sp.* верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, север Центрального Казахстана.

*Ehippelasma* sp.

Табл. XXVIII, фиг. 12, 13

**О п и с а н и е.** Раковина микроскопическая, овального очертания, вытянутая в ширину. Поверхность с концентрическими морщинками. Брюшная створка неизвестна. Спинная створка вогнутая с выпуклой макушкой. Ложная арча короткая со срединной пластиной. Внутри частично поврежденная платформа без срединной септы и крупные отпечатки кардинальных мускулов.

**Р а з м е р ы** (в мм): спинная створка № 116/11352, Д — 0,59, Ш — 0,63.

**С р а в н е н и е.** Описываемые экземпляры по наличию лишенной срединной септы платформы и внешней форме спинной створки сходны с *E. intitum* Popov и *E. minutum* Sooreg, однако незначительный материал и неполная его сохранность исключают возможность его видового определения.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, маятасская свита, север Центрального Казахстана.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Район оз. Атансор, маятасская свита, обн. ф-1007, две спинные створки.

**Р о д *Lurgiticoma* Popov, gen. nov.**

Название вида от *lurgites* — лат. — обилие, *comae* — лат. — волосы.

**Т и п о в о й в и д.** *Lurgiticoma singularis* Popov, sp. nov.; нижний ордовик, арениг, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

**Д и а г н о з.** Раковина микроскопическая до очень маленькой, двояковыпуклая, резко неравносторчатая. Задний край прямой, длинный. Поверхность с тонкими концентрическими морщинками. Брюшная створка коническая. Ложная арча проклинная. Интерридж хорошо развит. Задний край с полуовальным выступом в средней части. Форамен апикальный, расположен на конце короткой наружной ножной трубочки. Спинная створка умеренно выпуклая с краевой макушкой. Ложная арча высокая, ортоклинная с внутренней срединной пластиной, кардинальным желобком и кардинальными бугорками. Внутри брюшной створки редуцированное примакушечное утолщение вокруг форамена, апикальные ямки и крупные отпечатки кардинальных мускулов. Внутри спинной створки высокая срединная септа с треугольной, расширяющейся по направлению к вершине платформой, несущей на обращенной вперед поверхности многочисленные, беспорядочно расположенные иглы комы и крупные, приподнятые округлые отпечатки кардинальных мускулов.

**В и д о в о й с о с т а в:** типовой вид.

**С р а в н е н и е.** Описываемый род по своеобразному строению срединной септы спинной створки наиболее сходен с *Numericoma* Popov, gen. nov., однако отличается от него и остальных представителей подсемейства *Ehippelasma*inae относительно менее выпуклой брюшной створкой и значительно выпуклой спинной створкой, развитием, хотя и в значительной степени редуцированного, примакушечного утолщения, выпуклым интертрогом и внутренним положением срединной пластины на ложной арче спинной створки.

*Lurgiticoma singularis* Popov, sp. nov.

Табл. XXVIII, фиг. 1—6

Название вида от *singularis* — лат. — отдельный, тайный.

**Г о л о т и п.** Спинная створка № 120/11352; ЦНИГР музей, Ленинград; нижний ордовик, арениг, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

**О п и с а н и е.** Раковина очень маленькая, овального очертания. Длина составляет около четырех пятых ширины. Поверхность с резкими концентрическими морщинками. Брюшная створка коническая. Ложная арча проклинная, в продольном и поперечном сечении слегка выпуклая с интерриджем в виде валика. Макушка с маленьким фораменом на конце короткой наружной ножной трубки. Спинная створка умеренно и равномерно выпуклая с ортоклинной ложной арчей. Срединная пластина отчетливо обособлена. Развиты кардинальные бугорки (рис. 55, см. рис. 54).



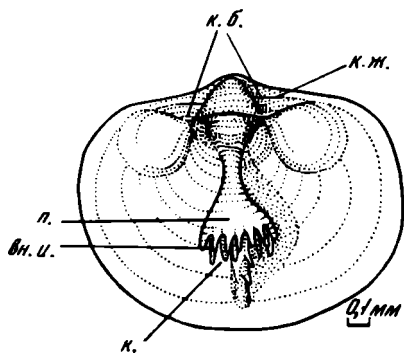


Рис. 55. Спинная створка *Lurgiticoma singularis*. Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, обн. 19

Внутри брюшной створки небольшое примкнутое утолщение вокруг форамена, неглубокие апикальные ямки и крупные отпечатки кардинальных мускулов. Васкулярная система с парой простых расходящихся *vascula lateralia*. Внутри спинной створки высокая срединная септа с расширяющейся по направлению к вершине треугольной платформой, несущей на обращенной вперед поверх-

ности многочисленные, беспорядочно расположенные иглы комы. Засептальное утолщение узкое. По обе стороны от него небольшие округлые отпечатки кардинальных мускулов.

Размеры (в мм): брюшные створки: № 125/11352, Д — 1,01, Ш — 1,61, В — 0,64; № 121/11352, Д — 1,34, Ш — 2,01, В — 0,70; спинные створки: голотип, Д — 1,11, Ш — 1,41.

Изменчивость. Изученные экземпляры отличаются относительно большой изменчивостью очертания створок. Нередко отмечается незначительная асимметрия.

Распространение. Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 19, одна раковина, 9 брюшных и 5 спинных створок.

#### Род *Numericoma* Popov, gen. nov.

Название рода от *numero* — лат. — множество и *comae* — лат. — волосы.

Типовой вид. *Numericoma ornata* Popov, sp. nov.; средний ордовик, копалинский горизонт, Центральный Казахстан.

Диагноз. Раковина плоско-выпуклая или вогнуто-выпуклая, резко неравностворчатая, микроскопическая. Поверхность с резкими концентрическими морщинками. Брюшная створка высококоническая с неотчетливо ограниченной, апсаклинной ложной ареей. Интертрог виден отчетливо, но неглубокий. Форамен маленький, расположен на конце короткой наружной ножной трубки. Спинная створка с низкой ложной ареей. Срединная пластина и кардинальный желобок отчетливые. Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки крупные, утолщенные отпечатки кардинальных мускулов и срединная септа с гребнем из септальных игл на переднем склоне. Платформа с многочисленными иглами комы.

Видовой состав: *N. ornata* Popov, sp. nov. средний ордовик, копалинский горизонт, Центральный Казахстан; *N. later* (Biernat, 1973), ранний—средний ордовик Польши; *N. spinosum* (Biernat, 1973) — ранний — средний ордовик Польши; *N. electa* Popov, sp. nov. нижний ордовик, когашикский горизонт Центрального Казахстана, низы среднего ордовика, группа Погонип, Невада, США.

Сравнение. Описываемый род наиболее близок к *Ephippelasma* (Cooper, 1956, стр. 261), отличаясь в то же время от него присутствием срединной септы внутри спинной створки, поддерживающей платформу с многочисленными иглами комы. Кроме того для всех известных видов рода характерна апсаклинная ложная ареея брюшной створки, в то время как у видов, принадлежащих роду *Ephippelasma* она катаклинная. Отличия от другого близкого рода — *Lurgiticoma* — приведены в описании последнего.

#### *Numericoma electa* Popov, sp. nov.

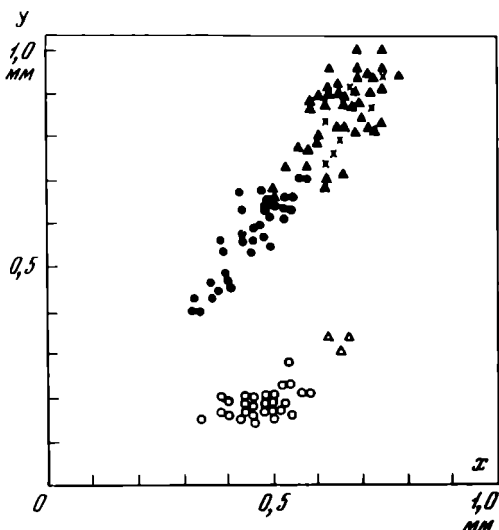
Табл. XXVIII, фиг. 7—11

Название вида от *electus* — лат. — избранный.

Голотип. Спинная створка № 130/11352, ЦНИГРмузей, Ленинград; нижний ордовик, когашикской горизонт, Центральный Казахстан.

Рис. 56. Соотношение некоторых параметров раковины рода *Numericoma*

*Numericoma electa*: брюшные створки — K L W — спинные створки — L W — X;  
 Cl — для выборки из обн. 19 когашикского горизонта, нижнего ордовика; *Numericoma ornata*: спинные створки — L W — L  
 Cl — для выборки из обн. ф-2033, копалинского горизонта среднего ордовика



**О п и с а н и е.** Раковина микроскопическая, плоско-выпуклая, с комиссурами овального очертания, длина которых составляет около двух третей ширины. Задний край сравнительно короткий, прямой. Поверхность с тонкими, но резкими концентрическими морщинками.

Брюшная створка высококоническая, с апсаклинной, неотчетливо ограниченной по бокам ложной ареей. Интертрог в виде узкого желобка. Форамен маленький, апикальный. Перед ним небольшой примакушечный бугорок, соответствующий наиболее выпуклой части створки. Спинная створка плоская с низкой ложной ареей. Макушка слегка вздутая. В передней половине развит мелкий синус.

Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки высокая срединная септа, передний край которой удален на три четверти длины от заднего края створки. Ее передний склон с гребнем из септальных игл. Платформа с многочисленными иглами комы, причем 15—19 из них расположены по краям, а 6—9 — в средней части. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, приподнятые.

**Р а з м е р ы** (в мм): брюшная створка № 130/11352, Д — 0,90, Ш — 0,86, В — 0,97; спинная створка, голотип, Д — 0,74, Ш — 0,93.

**И з м е н ч и в о с т ь.** У описываемого вида в широких пределах изменчивы некоторые относительные параметры брюшной створки (табл. 12), что, по-видимо-

Таблица 12

Средние значения параметров раковины для *Numericoma electa* Popov, sp. nov. из обн. 19, кызылжарской свиты когашикского горизонта нижнего ордовика Центрального Казахстана

n	X	Y	X	$\sigma_x$	y	$\sigma_y$	r	a	Створки
44	Kl	W	0,67	0,088	0,84	0,092	0,45	—	Брюшные
44	Kl	L	0,67	0,088	0,70	0,15	0,36	—	То же
44	Kl	Th	0,67	0,088	0,85	0,18	0,40	—	
9	L	W	0,66	0,052	0,84	0,072	0,65	0,90	Спинные
7	L	Sa	0,67	0,052	0,53	0,048	0,95	0,83	То же
7	L	Sp	0,67	0,052	0,14	0,027	0,20	—	

Створки	Брюшные			Спинные	
	L W	Kl W	Sa : L	Sm L	St : L
X	0,93	0,84	0,78	0,56	0,56
$\sigma_x$	0,15	0,092	0,026	0,085	0,039
n	44	44	7	5	4

му, отражено в заниженных значениях полученных коэффициентов корреляции. Внутри спинной створки количество игл комы также непостоянно (рис. 48).

**С р а в н е н и е.** Описываемый вид наиболее сходен с *N. lator* (Biernat, 1973, стр. 97) и *N. spinosa* (Biernat) (Biernat, 1973, стр. 96), от которых отличается смещенным в сторону переднего края концом срединной септы, передний склон которой несет длинные септальные иглы, и более многочисленными беспорядочно расположенными иглами комы. О различиях в относительных пропорциях раковины судить трудно, поскольку они у описываемого вида чрезвычайно изменчивы, а их анализ с применением методов вариационной статистики у сравниваемых видов не производился.

Изученные особи во внешнем облике раковины, ее внутреннем строении и по ряду статистических параметров (размеры спинных створок, размеры срединной септы и количество игл на ней) обнаруживают исключительное сходство с формами, описанными под названием *Ehippelasma spinosum* Biernat из низов среднего ордовика, группы Погонип, штата Невада (Krause, Rowell, 1975, стр. 61, табл. XXV). Принадлежность последних к описываемому виду представляется весьма вероятной.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан; верхи нижнего—низы среднего ордовика, группа Погонип, Невада, США.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Станция Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 12, одна раковина, обн. 19, 4 раковины, 44 брюшных и 7 спинных створок; обн. 28, 6 брюшных створок.

#### *Numericoma ornata* Popov, sp. nov.

Табл. XXVIII, фиг. 14—23

Название вида от *ornatus* — лат. — изящный.

**Г о л о т и п.** Спинная створка № 140/11352; ЦНИГРмузей, Ленинград; средний ордовик, лланвирн, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

**О п и с а н и е.** Раковина микроскопическая, вогнуто-выпуклая с комиссурами овального очертания, длина которых составляет несколько более четырех пятых ширины. Задний край прямой. Его ширина составляет несколько более половины наибольшей ширины. Поверхность с тончайшими концентрическими морщинками (см. рис. 48, 56).

Брюшная створка высококоническая с апсаклинной ложной ареей, неотчетливо ограниченной по бокам. Интертрог в виде узкого желобка. Форамен маленький, апикальный. Перед ним небольшой примакушечный бугорок, соответствующий наиболее выпуклой части створки. Спинная створка очень слабо вогнутая с сильно вздутой примакушечной частью. В передней половине развит широкий мелкий синус. Ложная ареея низкая с хорошо развитыми срединной пластиной и кардинальным желобком. Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки высокая срединная септа, передний конец которой удален на четыре пятых длины от заднего края. Передний склон септы с гребнем из септальных игл. Платформа несет от 11 до 15 внешних игл комы и единичные внутренние иглы, которые могут отсутствовать у некоторых экземпляров. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, приподнятые.

**Р а з м е р ы** (в мм) брюшная створка № 141/11352, Д — 0,49, Ш — 0,64, В — 0,45; спинная створка, голотип, Д — 0,46, Ш — 0,54.

**И з м е н ч и в о с т ь.** Основные пропорции у изученных раковин меняются незначительно (см. табл. 13). Возрастные изменения прослежены начиная с особей, достигших размеров 0,33—0,35 мм длины. У них внутри спинной створки развита срединная септа без септальных игл с простой, сильно утолщенной платформой на заднем склоне. У раковин, достигших размеров 0,40—0,45 мм длины, появляются септальные иглы на переднем склоне и происходит образование внешних игл комы. В процессе роста брюшной створки происходит постепенное увеличение ее выпуклости и некоторое изменение наклона ложной ареей.

Таблица 13

Средние значения размеров спинных створок *Numericoma ornata* Popov, sp. nov. для выборки из обн. ф-2033 караганской свиты копалинского горизонта среднего ордовика Центрального Казахстана

n	X	Y	$\bar{X}$	$\sigma_x$	$\bar{y}$	$\sigma_y$	r	a
29	L	W	0,48	0,057	0,58	0,073	0,89	1,13
29	L	Sa	0,48	0,057	0,37	0,051	0,79	0,70
29	L	Sp	0,48	0,057	0,12	0,020	0,18	—
29	L	Cl	0,48	0,057	0,19	0,027	0,47	—
29	L	Li	0,48	0,057	0,03	0,004	0,13	—
29	W	Lw	0,58	0,073	0,32	0,071	0,75	0,93
29	Cl	Cw	0,19	0,027	0,40	0,063	0,51	—

X	L W	Sa L	St : L	Cl L	W : IW
x	0,82	0,80	0,49	0,44	0,53
$\sigma_x$	0,046	0,058	0,16	0,63	0,081
n	35	32	6	29	31

**С р а в н е н и е.** От *N. electa* Popov, sp. nov. описываемый вид отличается меньшими размерами (для ширины  $p < 0,01$ ), относительно менее вытянутыми в ширину комиссурами ( $p < 0,01$ ), а внутри спинной створки слабым развитием внутренних игл комы. Внешняя форма раковины, особенности морфогенеза и строение срединной септы сближают описываемый вид с *N. lator* (Biernat, 1973) и *N. spinosum* (Biernat, 1973). Основные отличия от последних состоят, помимо меньших размеров, в заметно смещенном вперед переднем конце срединной септы и развитии септалных игл на переднем ее склоне.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Средний ордовик, копалинский горизонт, караганская свита, Центральный Казахстан.

**М а т е р и а л и м е с т о н а х о ж д е н и е.** Караганский увал, караганская свита, обн. ф-2033, 5 раковин, 3 брюшных и 34 спинных створки.

#### ПОДСЕМЕЙСТВО TORYNELASMINAE ROWELL, 1965

##### Р о д *Issedonia* Popov, gen. nov.

Название рода от *issedoi* — греч. — название древнего народа, населявшего территорию Казахстана.

**Т и п о в о й в и д.** *Issedonia spinosa* Popov, sp. nov. нижний ордовик, когашикский горизонт, Центральный Казахстан.

**Д и а г н о з.** Раковина очень маленькая до микроскопической, двояковыпуклая, сильно неравностворчатая. Поверхность с тончайшими концентрическими морщинами. Брюшная створка высококоническая с катаклинной хорошо обособленной ложной ареей. Интертрог развит в различной степени. Форамен маленький, апикальный, расположен на конце короткой наружной ножной трубки. Спинная створка слабо выпуклая с низкой анаклинной ложной ареей без обособленной срединной пластины. Кардинальный желобок и кардинальные бугорки хорошо развиты. Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки срединная септа с вогнутой платформой и загнутыми почти под прямым углом боковыми краями, несущими 5–7 игл. Передний край септы с рядом септалных игл. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, приподнятые.

**В и д о в о й с о с т а в.** Помимо типового вида к описываемому роду относится *I. procera* Popov, sp. nov. из дуланкаринского горизонта, верхнего ордовика севера Центрального Казахстана.

**С р а в н е н и е.** По внутреннему строению спинной створки описываемый род несколько напоминает *Torynelasma* (Cooper, 1956, стр. 257), однако легко от-

lichem от последнего по наличию катаклинной, хорошо обособленной по краям ложной ареи на брюшной створке, а внутри спинной створки по развитию игл на срединной септе и платформе и резко перегибающимся боковым краям платформы.

*Issedonia spinosa* Popov, sp. nov.

Табл. XXVII, фиг. 1—9

Название вида от *spinosus* — лат. — игольчатый.

Г о л о т и п. Раковина № 150/11352, нижний ордовик, арениг, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан. ЦНИГРмузей, Ленинград.

О п и с а н и е. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, овального очертания. Длина составляет около трех четвертей ширины. Передний край прямой, длинный. Поверхность стончайшими концентрическими морщинками (см. рис. 49).

Брюшная створка высококоническая. Ее выпуклость на одну треть превышает длину. Ложная арея катаклинная, уплощенная, хорошо ограниченная по бокам, без различимого интертрога. Передний и боковые склоны створки в продольном сечении слегка выпуклые. Спинная створка слабо и равномерно выпуклая с мелким синусом. Ложная арея утолщенная с резким кардинальным желобком.

Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки высокая срединная септа с треугольной, расширяющейся к вершине вогнутой платформой с загнутыми под прямым углом боковыми краями, которые несут до семи игл. Септальные иглы хорошо развиты. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, приподнятые. Их передний край удален на две пятых длины створки от заднего края.

Р а з м е р ы (в мм) раковина, голотип, Д — 1,11, Ш — 1,50, В — 1,33.

И з м е н ч и в о с т ь. Данные об изменчивости некоторых параметров раковины приведены в табл. 14. Изредка встречаются брюшные створки с резкими пережимами, возникшими, вероятно, вследствие повреждений мантийного края. В этих случаях отмечается резкое изменение наклона ложной ареи, что в общем не характерно для вида.

С р а в н е н и е. От *I. procera* Popov, sp. nov. описываемый вид отличается относительно менее выпуклой и более вытянутой в ширину раковиной, а также отсутствием различимого интертрога.

Таблица 14

Средние значения параметров раковины *Issedonia spinosa* Popov, sp. nov. для выборки из обн. 19 кызылжарской свиты когашикского горизонта нижнего ордовика Центрального Казахстана

n	X	Y	$\bar{x}$	$\sigma_x$	$\bar{y}$	$\sigma_y$	r	a	Створки
21	L	W	0,92	0,175	1,22	0,200	0,89	1,32	Брюшные
21	L	Th	0,92	0,175	1,19	0,323	0,76	1,40	То же
14	L	W	0,93	0,15	1,20	0,20	0,89	1,29	Спинные
13	L	Sa	0,93	0,15	0,89	0,051	0,98	1,06	То же
13	L	Sp	0,93	0,15	0,17	0,053	0,63	—	
13	L	Cl	0,93	0,15	0,41	0,088	0,40	—	
13	Cl	Cw	0,41	0,088	0,91	0,22	0,81	1,99	

Створки	Брюшные		Спинные				
	X	L : W	Th L	L : W	Sa L	Sm L	St L
x	0,75	1,36	0,78	0,93	0,60	0,68	0,43
$\sigma_x$	0,084	0,252	0,069	0,035	0,033	0,095	0,043
n.	21	21	14	13	13	8	13

**Распространение.** Нижний ордовик, когашикский горизонт, кызыл-жарская свита, Центральный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 12, одна спинная створка, обн. 19, две раковины, 19 брюшных и 12 спинных створок, обн. 28, 5 брюшных и 3 спинные створки.

*Issedonia procera* Popov, sp. nov.

Табл. XXIV, фиг. 10—13

Название вида от *procerus* — лат. — стройный, длинный.

**Голотип.** Спинная створка № 155/11352, ЦНИГРмузей, Ленинград; верхний ордовик, нижний ашгилл, дуланкаринский горизонт, маятасская свита, Восточный Казахстан.

**Описание.** Раковина микроскопическая, плоско-выпуклая округлого очертания. Передний край прямой, на одну треть короче наибольшей ширины. Поверхность с тончайшими линиями нарастания.

Брюшная створка высококоническая. Ее выпуклость в 4—5 раз превышает длину. Ложная арка катаклинная, уплощенная, хорошо обособленная. Интертрог в виде едва заметного желобка, прослеживаемого по изгибам линий нарастания. Форамен апикальный, расположен на конце короткой наружной ножной трубочки. Спинная створка плоская с мелким синусом в передней половине. Ложная арка апсаклинная, утолщенная с широкой плохо ограниченной срединной пластиной и массивными кардинальными бугорками.

Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки высокая срединная септа с вогнутой платформой с резко загибающимися боковыми краями, несущими 4—5 игл. Передний склон септы с гребнем из септальных игл. Отпечатки кардинальных мускулов крупные.

**Размеры** (в мм): брюшная створка № 146/11352, Д — 0,76, Ш — 0,79, В — 1,40; спинная створка, голотип, Д — 1,01, Ш — 1,14.

**Изменчивость.** Во внешней форме и относительных размерах изученные раковины обнаруживают лишь незначительные различия.

**Сравнение.** Отличия от *I. spinosa* Popov, sp. nov. приведены при описании последнего.

**Распространение.** Верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, маятасская свита, север Центрального Казахстана.

**Материал и местонахождение.** Район оз. Атансор, маятасская свита, обн. ф—1007, 5 брюшных и 4 спинных створки.

*Polylasma* Popov, gen. nov.

Название рода от *poly* — греч. — много и *lasma* — греч. — пластина.

**Типовой вид** *Polylasma subsciduum* Popov, sp. nov., средний ордовик; лланвирн, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

**Диагноз.** Раковина — от очень маленькой до микроскопической, двояково-выпуклая, неравносторчатая. Задний край длинный, прямой. Поверхность гладкая с тончайшими линиями нарастания. Брюшная створка высококоническая с уплощенной, хорошо ограниченной с боков катаклинной или проклинной ложной ареей. Интертрог не развит. Форамен маленький, расположен на конце короткой наружной ножной трубки. Спинная створка слабо выпуклая с низкой апсаклинной ложной ареей. Срединная пластина не обособлена. Кардинальный желобок хорошо развит. Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки срединная септа, несущая платформу с загнутыми под прямым углом боковыми краями. Внутренний край платформы несет ряд высоких платформенных пластин. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, приподнятые.

**Видовой состав:** типовой вид.

С р а в н е н и е. Высококониическая брюшная створка с уплощенной, хорошо ограниченной ложной ареей и строение спинной створки сближает описываемый род с *Issedonia*, но он отличается от последнего низко опускающимися боковыми краями платформы, развитием платформенных пластин и отсутствием игл на септе и платформе.

*Polylasma subsciduum* Popov, sp. nov.

Табл. XXVII, фиг. 10–20

Название вида от *subsciduum* — лат. — подгибающийся, падающий.

Г о л о т и п. Спинная створка № 160/11352, ЦНИГРмузей, Ленинград; средний ордовик, арениг, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

О п и с а н и е. Раковина — от очень маленькой до микроскопической, овального очертания. Длина составляет около трех четвертей ширины. Задний край прямой, его ширина составляет около двух третей наибольшей ширины. Поверхность гладкая с тончайшими линиями нарастания.

Брюшная створка высококониическая с проклинной или катаклинной ложной ареей. Форамен апикальный. Передний и боковые склоны створки в продольном сечении слегка вогнутые. Спинная створка слабо и равномерно выпуклая с уплощенной анаклинной ложной ареей.

Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки высокая срединная септа, передний конец которой удален от заднего края на девять десятых ее длины. Платформа вогнутая в средней части с краями, загибающимися под прямым углом и на три четверти закрывающими с боков срединную септу. Платформенных пластин 5–9. Отпечатки кардинальных мускулов крупные, приподнятые. Их передний край удален от заднего края почти на половину длины створки. Между отпечатками кардинальных мускулов у зрелых особей наблюдаются небольшие отпечатки внутренних косых мускулов в виде небольших ямок, органиченных спереди низкими валиками.

Р а з м е р ы (в мм) брюшная створка № 170/11352, Д — 0,69, Ш — 0,87, В — 0,77; спинная створка, голотип, Д — 0,90, Ш — 1,23.

И з м е н ч и в о с т ь. Данные об изменчивости некоторых параметров раковины приведены в табл. 15. У некоторых раковин наблюдается соединение срединной септы с левым краем платформы, однако эта особенность не является закономерной и нередко также раковины с симметрично расположенной платформой.

Т а б л и ц а 15

Средние значения параметров спинных створок *Polylasma subsciduum* Popov, sp. nov. для выборки из обн. ф-2033, караканская свита, копалинского горизонта, среднего ордовика, Центрального Казахстана

n	X	Y	$\bar{x}$	$\sigma_x$	$\bar{y}$	$\sigma_y$	r	a
16	L	W	0,63	0,14	0,89	0,21	0,95	1,43
16	L	Sa	0,63	0,14	0,56	0,12	0,995	0,92
16	L	Sm	0,63	0,14	0,43	0,086	0,81	0,49
16	L	St	0,63	0,14	0,37	0,11	0,86	0,49
16	L	Cl	0,63	0,14	0,31	0,12	0,89	0,74
16	Cl	Cw	0,31	0,12	0,66	0,21	0,90	1,65
16	L	Ll	0,63	0,14	0,11	0,025	0,86	0,15
16	W	Lw	0,89	0,21	0,58	0,17	0,95	0,78

X	L W	Sa : L	Sm L	St : L	Cl L	Lw : W
x	0,75	0,90	0,68	0,60	0,47	0,67
$\sigma_x$	0,049	0,031	0,092	0,11	0,084	0,066
n	16	16	16	16	16	16

Возрастные изменения. Самые маленькие из имеющихся в коллекции раковин (длина 0,35 мм) уже имеют полностью сформированную платформу внутри спинной створки с хорошо выраженным, но коротким перегибом боковых краев. Обычно наблюдается также 2–3 платформенные пластины. В ходе дальнейшего роста раковины происходит образование новых платформенных пластин и число их может достигать 9.

Распространение. Средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Район Караканского увала, караканская свита, обн. ф-2033, 7 брюшных и 20 спинных створок.

### Род *Torynelasma* Cooper, 1956

#### *Torynelasma* cf. *toryniferum* Cooper, 1956

Табл. XXV, фиг. 7–11

Описание. Раковина очень маленькая, овального очертания. Длина составляет немного более трех четвертей ширины. Задний край прямой, составляет около двух третей наибольшей ширины. Поверхность с тончайшими линиями нарастания.

Брюшная створка высококоническая с анаклинной ложной ареей, слабо обособленной по бокам и лишенной отчетливого интертрога. Задний край прямой. Передний и боковые склоны створки в продольном сечении почти прямые. Спинная створка слабо и равномерно выпуклая с анаклинной ложной ареей. Кардинальный желобок резкий. Срединная пластина не обособлена.

Внутри брюшной створки никаких образований нет. Внутри спинной створки высокая треугольная срединная септа с вогнутой платформой. Ее передний конец удален на девять десятых, а вершина на две трети длины створки от заднего края. Передний склон септы лишен выреза и септальных игл. Отпечатки кардинального мускула слегка приподнятые. Их передние концы удалены от заднего края на две пятых длины створки.

Размеры (в мм): спинная створка № 181/11352, Д – 0,87, Ш – 1,04.

Изменчивость. Форма раковины и ее относительные размеры у изученных экземпляров варьируют незначительно (табл. 16).

Сравнение. По внешней форме брюшной створки и внутреннему строению спинной створки изученные экземпляры не имеют существенных отличий от *T. toryniferum* Cooper (Cooper, 1956, стр. 258). В то же время они имеют значи-

Таблица 16

Средние значения параметров спинных створок *Torynelasma* aff. *toryniferum* Cooper для выборки из обн. ф-2033, караканская свита, среднего ордовика, копалинского горизонта Центрального Казахстана

n	X	Y	x	$\sigma_x$	$\bar{y}$	$\sigma_y$	r	a
16	L	W	0,73	0,20	0,94	0,26	0,97	1,25
15	L	Sa	0,73	0,20	0,65	0,19	0,92	0,81
13	L	Sm	0,70	0,19	0,43	0,093	0,60	0,26
15	L	Cl	0,73	0,20	0,29	0,099	0,90	0,45
16	L	LI	0,73	0,20	0,09	0,033	0,65	0,11
15	Cl	Cw	0,29	0,099	0,67	0,20	0,95	1,94
16	W	Lw	0,94	0,26	0,61	0,18	0,87	0,61

X	L W	Sa : L	Sm L	St : L	Cl : L	Lw : W
x	0,78	0,89	0,65	0,55	0,38	0,64
$\sigma_x$	0,054	0,034	0,11	0,14	0,089	0,12
n	16	15	13	11	15	16



гельно меньшие размеры и относительно менее вытянутые в ширину комиссуры. Однако значение этих различий может быть установлено только после более обстоятельного изучения топотипического материала с использованием методов вариационной статистики.

**Распространение.** Средний ордовик, копалинский и анрахайский (?) горизонты, караканская и шебактинская свиты, Центральный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Район Караканского увала, караканская свита, обн. ф-2033, 16 спинных створок; хребет Кендыктас, шебактинская свита, обн. 254, 8 брюшных и одна спинная створки.

ПОДСЕМЕЙСТВО SCAPHELASMINAE ROWELL, 1965

Род *Scaphelasma* Cooper, 1956

*Scaphelasma mica* Попов, 1975

Табл. XXV, фиг.12–14

*Scaphelasma mica*: Попов, 1975, стр. 39, табл. 5, фиг. 21–30, рис. 3.

**Голотип.** Раковина № 28/10696, ЦНИГРмузей, Ленинград; средний ордовик, лландейло–нижний карадок, целиноградский горизонт, бестамакская свита, хр. Чингиз.

**З а м е ч а н и я.** Раковины из копалинского горизонта Центрального Казахстана (обн. ф-2033) не обнаруживают существенных отличий от экземпляров из топотипического местонахождения (рис. 57, см. рис. 44). Сравнение результатов статистической обработки ряда параметров спинных створок (табл. 17) выявило удивительное сходство, а иногда почти полное совпадение как в средних значениях, так и в вариациях многих признаков. Незначительные различия в размерах брюшных створок ( $0,10 > p > 0,05$ ) для ширины могут быть отнесены за счет несколько различных условий захоронения.

Таблица 17

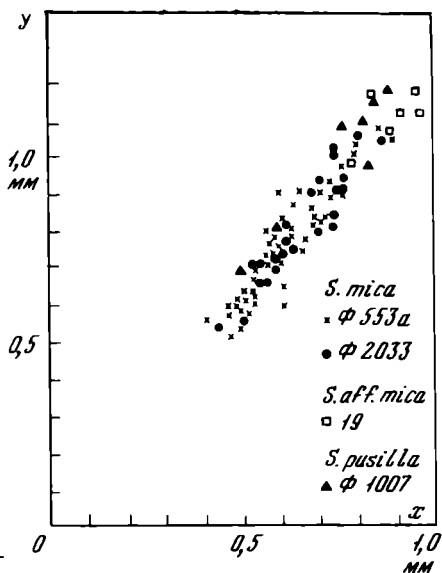
Средние значения параметров раковины *Scaphelasma mica* Попов из выборки обн. ф-2033, караканской свиты копалинского горизонта, среднего ордовика Центрального Казахстана.

n	X	Y	$\bar{x}$	$\sigma_x$	$\bar{y}$	$\sigma_y$	r	a	Створки
20	L	W	0,65	0,11	0,77	0,14	0,99	1,27	Спинные
20	L	Sa	0,65	0,11	0,57	0,084	0,99	0,78	То же
20	L	Sm	0,65	0,11	0,46	0,057	0,80	0,41	"
20	L	Sp	0,65	0,11	0,30	0,020	0,23	—	"
20	L	Li	0,65	0,11	0,06	0,024	0,52	—	"
20	W	Lw	0,77	0,14	0,39	0,091	0,84	0,53	"
10	L	W	0,67	0,11	0,87	0,14	0,87	1,10	Брюшные
10	L	Th	0,67	0,11	0,26	0,020	0,54	—	То же
10	L	Fa	0,67	0,11	0,09	0,012	0,29	—	"
10	L	Fp	0,67	0,11	0,16	0,030	0,02	—	"
10	L	AP	0,67	0,11	0,29	0,040	0,67	0,24	"

Створки	Брюшные		Спинные						
	L	W	Th	L	L : W	Sa	L	Sm : L	Lw : W
x	0,76	0,39	0,81	0,88	0,73	0,50			
$\sigma_x$	0,057	0,084	0,037	0,046	0,086	0,061			
n	10	10	24	20	20	20			

Рис. 57. Соотношение длины и ширины спинных створок для некоторых казахстанских представителей рода *Scaphelasma*

*Scaphelasma mica* для выборки из обн. ф-2033 копалинского горизонта среднего ордовика и из обн. ф-553а целиноградского горизонта среднего ордовика; *S. aff. mica* для выборки из обн. 19 когашикского горизонта нижнего ордовика; *S. pusilla* для выборки из обн. ф-1007 дуланкаринского горизонта, верхнего ордовика



В когашикском горизонте нижнего ордовика изредка встречаются раковины рода *Scaphelasma* (табл. XXIV, фиг. 14–16), отличающиеся от типичных представителей вида более крупными размерами и более многочисленными пластинами нарастания. Незначительный материал не позволяет установить, являются ли эти различия только следствием того, что в последней выборке представлены только остатки геронтических особей.

Распространение. Средний ордовик, копалинский и целиноградский горизонты, караканская и бестамакская свита, Восточный Казахстан.

Материал и местонахождение. Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, 3 раковины, 9 брюшных и 20 спинных створок.

*Scaphelasma pusilla* Popov, sp. nov.

Табл. XXVI, фиг. 12–14

Название вида от *pusillus* — лат. — крошечный.

Голотип. Спинная створка № 190/11352; ЦНИГРмузей, Ленинград; верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, север Центрального Казахстана.

Описание. Раковина микроскопическая, плоско-выпуклая, овального очертания (см. рис. 57). Длина составляет около четырех пятых ширины. Задний край прямой, составляет около трех четвертей наибольшей ширины. Поверхность с тончайшими концентрическими валиками.

Брюшная створка коническая. Ее выпуклость составляет около трети длины (для единичных экземпляров), ложная арка проклинная. Интертрог в виде широкого желобка. Макушка удалена от заднего края на четверть длины створки. Форамен маленький, овальный, супрапикальный, отделен от макушки псевдолистрием. Спинная створка плоская с выпуклой макушкой, слегка выступающей за задний край. Ложная арка низкая с небольшой срединной пластиной и отчетливым кардинальным желобком.

Внутри брюшной створки нет никаких образований кроме едва намечающегося примакушечного утолщения. Внутри спинной створки крупные слегка приподнятые отпечатки кардинальных мускулов и высокая треугольная срединная септа, передний конец которой удален на девять десятых, а вершина на три пятых длины створки.

Размеры (в мм): спинная створка, голотип, Д — 0,89, ш — 1,23.

Изменчивость. Данные об изменчивости основных параметров раковины приведены на табл. 18, в тексте.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *S. mica* Popov более крупной раковиной ( $p < 0,01$ ), относительно более выпуклой брюшной створкой, со смещенной в сторону заднего края макушкой и уплощенной спинной створкой. По размерам и положению форамена и макушки на брюшной створке описываемый вид сходен с *S. subquadratum* Biernat (Biernat, 1973, стр. 86) из нижнего-среднего ордовика Польши, отличаясь от него относительно более выпуклой брюшной и уплощенной спинной створками.

Таблица 18

Средние значения параметров раковины *Scaphelasma pusilla* Popov, sp. nov. из створки  
обн. ф-1007 маятасской свиты дулинкаринского горизонта верхнего ордовика  
Центрального Казахстана

n	X'	У	x	σx	y	σy	r	a	Створки
11	L	W	0,77	0,13	0,99	0,17	0,89	1,11	Спинные
11	L	Sa	0,77	0,13	0,68	0,12	0,98	0,90	То же
11	L	Sp	0,77	0,13	0,23	0,014	0,23	—	"

Спинные створки			
X	L : W	Sa L	Sm : L
x	0,78	0,89	0,63
σx	0,063	0,038	0,067
n	11	11	11

Распространение. Верхний ордовик, дулинкаринский горизонт, маятасская свита, север Центрального Казахстана.

Материал и местонахождение. Район оз. Атансор, маятасская свита, обн. ф-1007, две брюшных и 11 спинных створок.

#### Род *Rhysotreta* Cooper, 1956

#### *Rhysotreta prisca* Popov, sp. nov.

Табл. XXVI, фиг. 1—10

Название вида от *priscus* — лат. — древний.

Голотип. Раковина № 200/11352, ЦНИГРмузей, Ленинград; нижний ордовик, арениг, когашикский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

Описание. Раковина очень маленькая, плоско-выпуклая, овального очертания. Длина составляет от трех четвертей до четырех пятых ширины. Задний край длинный, прямой, составляет около трех пятых наибольшей ширины. Поверхность с высокими концентрическими валиками, которых насчитывается 3—4 на 0,25 мм, и частыми пластинами нарастания числом до восьми (рис. 58, 59; см. рис. 45).

Брюшная створка коническая. Ее выпуклость составляет несколько более трех четвертей длины. Ложная арка проклинная и хорошо обособленная по бокам. Интертрог в виде широкого неотчетливого желобка. Форамен крупный, супрапикальный, отделен от макушки коротким псевдолистрием. Передний и боковые склоны створки в продольном сечении слегка выпуклые. Спинная створка плоская с маленькой слегка вздутой макушкой. Ложная арка низкая анклинная с хорошо развитой срединной пластиной, кардинальным желобком.

Внутри брюшной створки нет никаких образований, кроме сильно редуцированного примакушечного утолщения. Внутри спинной створки высокая треугольная срединная септа, передний конец которой удален на девять десятых, а вершина на семь десятых длины створки от заднего края.

Отпечатки кардинальных мускулов крупные, неотчетливо ограниченные.

Размеры (в мм): раковина, голотип, Д — 1,26, Ш — 1,51, В — 0,97

Изменчивость. Раковины из топотипического местонахождения по сравнению с экземплярами из копалинского горизонта (обн. ф-2033) отличаются большими размерами ( $p < 0,01$ ), относительно более выпуклой брюшной створ-

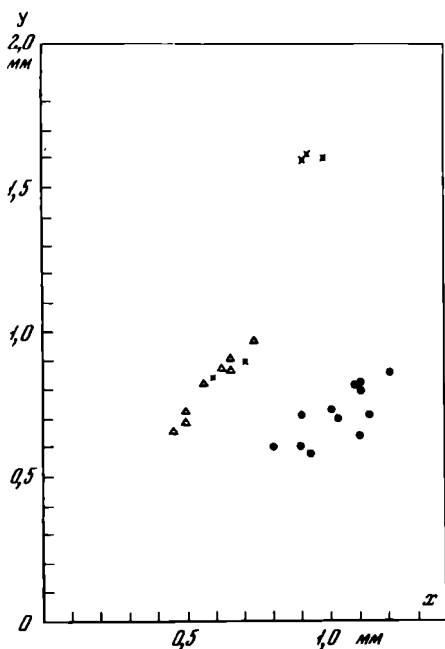


Рис. 58. Соотношение некоторых параметров брюшных створок *Rhyzotreta prisca* из различных выборок

L : W — X и L : Th — ● — для выборки из обн. 19 когашикского горизонта нижнего ордовика; L : W — Δ — и L : Th — ▲ — для выборки из обн. ф-2033 копалинского горизонта среднего ордовика

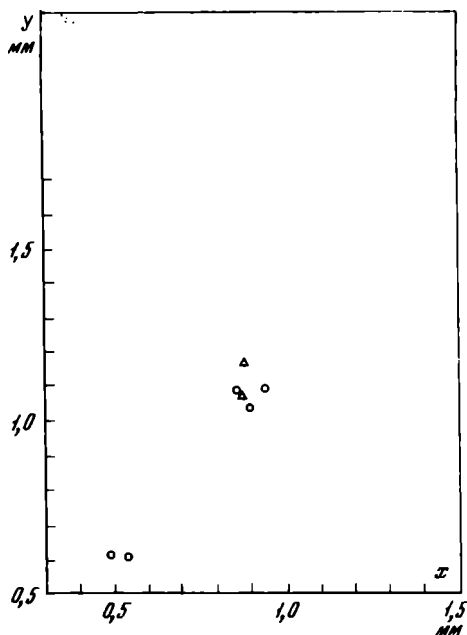


Рис. 59. Соотношение длины и ширины спинных створок *Physotreta prisca* для выборок из обн. 19 когашикского горизонта нижнего ордовика — Δ и из обн. ф-2033 копалинского горизонта среднего ордовика — ○

кой ( $p < 0,01$ ) и более грубой скульптурой. Отличия же в относительных размерах раковины и деталей ее строения незначительны (табл. 19; см. рис. 15, 16). Указанные различия могут быть объяснены разными условиями захоронения раковин, поскольку в первой выборке представлены почти исключительно остатки зрелых особей, что могло быть связано с избирательной сортировкой перед захоронением.

Возрастная изменчивость, наблюдавшаяся для раковин из копалинского горизонта (обн. ф-2033) в общих чертах сходна с описанной для *Scaphelasma* (Попов, 1975). Раковины, достигающие размеров 0,4–0,5 мм, еще лишены срединной септы внутри спинной створки и обособленной срединной пластины на ложной арее, однако на брюшной створке имеют полностью сформированный форамен, образовавшийся путем, аналогичным описанному для *Scaphelasma*. Раковины, достигшие 0,60–0,65 мм, имеют уже хорошо развитую треугольную срединную септу, развивающуюся из низкого валика в передней половине спинной створки.

С р а в н е н и е. Описываемый вид отличается от *R. corrugata* Cooper (Cooper, 1956, стр. 259) из свиты Пратт Ферри, среднего ордовика Аппалачей менее крупной и относительной менее выпуклой раковиной, а также менее грубым характером скульптуры и приближенным к заднему краю концом срединной септы внутри спинной створки.

З а м е ч а н и я. В дуланкаринском горизонте верхнего ордовика изредка встречаются раковины, принадлежащие роду *Rhyzotreta*, отличающиеся от описываемого вида высококонической брюшной створкой с апсаклинной ложной ареей (табл. XXVI, фиг. 11).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Нижний ордовик, когашикский горизонт, средний ордовик, копалинский горизонт, Центральный Казахстан.

Таблица 19

Средние значения параметров раковин *Rhysotreta prisca* Popov, sp. nov. для выборок из обн. 19, когашикского горизонта, нижнего ордовика и обн. ф-2033 караганской свиты, копалинского горизонта, среднего ордовика Центрального Казахстана

n	X	Y		$\sigma_x$	y	$\sigma_y$		a	Обна- жение	Створки
23	L	W	1,01	0,174	1,31	0,233	0,89	1,19	19	Брюшные
17	L	Th	0,98	0,17	0,70	0,15	0,82	0,75	19	То же
9	L	Fa	0,92	0,20	0,10	0,027	0,37	—	19	"
8	L	Fp	0,91	0,24	0,23	0,026	0,50	—	19	
12	L	W	0,61	0,098	0,84	0,15	0,90	1,24	2033	
10	L	W	1,08	0,238	1,30	0,282	0,935	1,12	19	Спинные
7	L	Sa	1,16	0,210	1,04	0,222	0,957	1,01	19	То же
7	L	Sp	1,12	0,205	0,32	0,041	0,75	0,18	19	"
8	L	Li	1,15	0,209	0,15	0,050	0,85	0,14	19	
16	L	W	0,79	0,18	0,99	0,25	0,94	1,27	2033	
14	L	Sa	0,81	0,18	0,71	0,18	0,99	0,97	2033	
15	L	Sp	0,81	0,17	0,30	0,030	0,19	—	2033	
12	L	Sm	0,75	0,13	0,52	0,12	0,98	—	2033	
15	L	Li	0,78	0,19	0,09	0,03	0,27	—	2033	
15	W	Lw	0,97	0,24	0,59	0,18	0,95	0,68	2033	

Брюшные створки				Спинные створки						
X	L : W	Th : L	AP : L	L : W	Th L	AP : L	L : W	Sa L	lw : W	Sm L
x	0,77	0,77	0,44	0,73	0,47	0,45	0,81	0,89	0,60	0,71
$\sigma_x$	0,096	0,22	0,17	0,048	0,11	0,064	0,10	0,046	0,078	0,044
n	21	17	8	12	7	7	10	7	6	4
Обна- жение	19	19	19	2033	2033	2033	19	19	19	19

Материал и местонахождение. Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 19, три раковины, 23 брюшных и 10 спинных створок; Караганский увал, караганская свита, обн. ф-2033, одна раковина, 16 брюшных и 19 спинных створок.

#### СЕМЕЙСТВО EOCONULIDAE COOPER, 1956

З а м е ч а н и я. До последнего времени систематическое положение этого семейства оставалось не ясным, поскольку строение брюшных створок единственного входящего в его состав рода *Eoconulus* оставалось не известным. Однако находки и детальное изучение брюшных створок (Rowell, Krause, 1973; Попов, 1975) этого рода указывают на несомненную его принадлежность к акротретацам.

#### Р о д *Eoconulus* Cooper, 1956

#### *Eoconulus* cf. *clivus* Popov, 1975

#### Табл. XXIX, фиг. 1—3

О п и с а н и е. Раковина двояковыпуклая, округленно-прямоугольного очертания несколько вытянутая в ширину. Задний край прямой, передний — округленный. Поверхность с тончайшими концентрическими морщинками. Брюшная створка слабо выпуклая в виде низкой неправильной призмы с неровной, уплощенной

примакушечной частью, которой она цементировалась к субстрату. Ложная арёя не обособлена. Спинная створка низкоконическая с макушкой, удаленной от заднего края на четверть длины. Передний и боковые края в продольном сечении почти прямые.

Внутри обеих створок пара крупных отпечатков кардинальных мускулов.

Размеры (в мм) брюшная створка № 210/11352, Д — 0,49, Ш — 0,50; спинная створка № 211/11352, Д — 0,43, Ш — 0,46.

Сравнение. Описываемые экземпляры по форме и очертанию створок очень сходны с *E. clivosus* Роров (Попов, 1975, стр. 41), отличаясь меньшими размерами и относительно менее выпуклой спинной створкой. Крайне незначительный материал не позволяет установить значение этих различий.

Распространение. Средний ордовик, копалинский горизонт, караканская свита, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, одна брюшная и 2 спинные створки.

#### Incerti familis

Gen. et sp. ind. Acrotretidae

Табл. XXIV, фиг. 17, 18

Описание. Раковина округлого очертания с коротким дугообразно изогнутым задним краем (см. рис. 52). Поверхность с тончайшими концентрическими морщинками. Брюшная створка не известна. Спинная створка равномерно вогнутая. Ложная арёя низкая сильно утолщенная и сливающаяся с дном створки. Кардинальный желобок изогнутый. Кардинальные бугорки массивные. Внутри створки нитевидный срединный валик, за которым расположено округлое углубление, отделенное валиками от вдавленных отпечатков кардинальных мускулов. Отпечатки передних аддукторов крупные, овальные, вытянутые в длину. Несут резкие знаки нарастания. На уровне их переднего края у конца срединного валика располагается пара маленьких овальных, слегка вдавленных отпечатков протракторов рук.

Размеры (в мм): голотип, спинная створка, Д — 1,04, Ш — 1,33.

Изменчивость. Относительные размеры раковины и характер скульптуры у изученных экземпляров меняются незначительно.

Сравнение. Строение спинной створки описываемых особей свидетельствует о его несомненной принадлежности к акротретаеям, однако нитевидный срединный валик, вдавленные отпечатки кардинальных мускулов и передних аддукторов и наличие отпечатков протракторов рук, ранее не отмечавшихся у известных родов этого надсемейства, отличают их от всех известных акротретаей. Внутреннее строение спинной створки в отдаленной степени напоминает *Linnarssonia* (Rowell a.o., 1965, стр. 279), но отличается указанными выше признаками.

Распространение. Верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, маятаская свита, север Центрального Казахстана.

Материал и местонахождение. Район оз. Атансор, маятаская свита, обн. ф-1007, 6 спинных створок.

#### НАДСЕМЕЙСТВО DISCINACEA GRAY, 1840

#### СЕМЕЙСТВО TREMATIDAE SCHUCHERT, 1893

Род *Trematis* Sharpe, 1848

*Trematis* aff. *parva* Cooper, 1956

Табл. XXXI, фиг. 1, 2

Описание. Раковина средних размеров, овального очертания, слегка вытянутая в ширину, двояковыпуклая с более выпуклой спинной створкой. Поверхность покрыта многочисленными многоугольными ячейками, расположенными в шахматном порядке. Брюшная створка слабо выпуклая с макушкой, удаленной на одну треть длины от заднего края, с широким вырезом для ножки, в перед-

ней части прикрытым листрием. Спинная створка умеренно выпуклая. Примакушечная часть не сохранилась. Внутреннее строение не известно.

Размеры (в мм): брюшная створка № 215/11352, Д — 13,9, Ш — 14,2; раковина № 214/11352, Д — не менее 10, Ш — 14,8, В — 5,0.

Сравнение. От наиболее сходных по размерам, форме раковины и характеру скульптуры видов *T. melliflua* (Reed) (Williams, 1962, стр. 94) из свиты Балклачи среднего ордовика Южной Шотландии и *T. parva* Cooper (Cooper, 1956, стр. 273) из свиты Чатам Хилл среднего ордовика Южных Аппалачей, США, описываемые экземпляры отличаются отсутствием синуса на спинной створке, а от сходного по размерам и форме раковины *T. terminalis* (Emmons) (Wilson, 1946, стр. 23) значительно более крупными ячейками на поверхности створок.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, байгаринская свита, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Район горы Байгара, нижняя часть байгаринской свиты, обн. ф-1022, одна раковина; район лога Каратал, средняя часть бангаринской свиты, обн. ф-10266, одна брюшная створка.

### СЕМЕЙСТВО DISCINIDAE GRAY, 1840

ПОДСЕМЕЙСТВО ORVICULOIDEINAE SCHUCHERT ET LE VENE, 1929

Род *Schizotreta* Kutorga, 1848

*Schizotreta* cf. *subconica* Cooper, 1956

Табл. XXXII, фиг. 1—3

Описание. Раковина средних размеров, плоско-выпуклая, овального очертания, удлинённая. Поверхность с гребневидными концентрическими морщинками, разделёнными широкими промежутками. На зрелых раковинах у переднего края насчитывается от 5 до 8 морщинок.

Брюшная створка низкокониическая. Макушка удалена от заднего края на одну шестую длины створки. За ней расположен короткий листрий, переходящий в небольшой округлый форамен. Спинная створка уплощённая со слегка выпуклой приближённой к заднему краю макушкой.

Внутри брюшной створки короткая внутренняя ножная трубочка. Внутри спинной створки нет никаких деталей, кроме тонкого срединного валика.

Размеры (в мм): брюшные створки: № 221/11352, Д — 9,0, Ш — 8,3; № 222/11352, Д — 9,5, Ш — 0,80; № 223/11352, Д — 9,5, Ш — 9,2.

Изменчивость. С ростом раковины у изученных экземпляров заметно изменяются частота и высота концентрических морщинок. Молодые особи кроме того имеют почти округлую раковину.

Сравнение. По форме раковины, положению макушки брюшной створки и характеру скульптуры изученные экземпляры не имеют существенных отличий от *S. subconica* Cooper (Cooper, 1956, стр. 281) из свиты Пратт Ферри среднего ордовика Южных Аппалачей, США. Неполная сохранность большинства раковин не позволяет, однако с уверенностью отождествить их с указанным видом.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Хр. Чингиз, р. Чаган в районе пещеры Коныр-Аулие, бестамакская свита, обн. ф-553а, около 20 разрозненных брюшных и спинных створок, большей частью повреждённых.

*Schizotreta triangularis* Popov, sp. nov.

Табл. XXXI, фиг. 8

Название вида от *triangularis* — лат. — треугольный.

Голотип. Брюшная створка № 225/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; верхний ордовик, нижний ашгилл, дуланқаринский горизонт, Центральный Казахстан.

**Описание.** Раковина крупных для рода размеров, плоско-выпуклая, округленно-треугольного очертания, длина составляет около 1,15 наибольшей ширины, приуроченной к первой трети длины раковины. Поверхность с грубыми концентрическими валиками, число которых на 1 мм у переднего края от 4 до 5.

Брюшная створка низкокониическая. Ее выпуклость составляет около четверти длины. Макушка удалена от заднего края на одну пятую длины створки. Перед маленьким округлым фораменом на заднем склоне створки расположен узкий неглубокий листрий. Передний и боковые склоны створки почти прямые в продольном сечении. Спинная створка плоская со слегка выпуклой, приближенной к заднему краю макушкой.

Внутри брюшной створки короткая внутренняя ножная трубка. Внутреннее строение спинной створки неизвестно.

**Размеры** (в мм): брюшная створка, голотип, Д — 19,1, Ш — 16,7, В — 3,2.

**Сравнение.** По размерам и характеру скульптуры описываемый вид наиболее сходен с *S. corrugata* Cooper (Cooper, 1956, стр. 277), отличаясь от него очень маленьким фораменом, относительно более сдвинутой вперед макушкой брюшной створки и округленно-треугольным очертанием. Последний признак в сочетании с грубой скульптурой отличает описываемый вид от остальных известных видов рода.

**Распространение.** Верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, Центральный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Северная Бет-Пак-Дала, район такыра, Сартан-Манай, обн. ф-1014, 4 брюшных и одна спинная створки.

*Schizotreta* ex gr. *willardi* Cooper, 1956

Табл. XXXII, фиг. 4

**Описание.** Раковина маленькая, округлого очертания. Поверхность с грубыми концентрическими морщинками, разделенными узкими промежутками. На 0,5 мм у переднего края насчитывается 4—5 морщинок. Брюшная створка неизвестна. Спинная створка плоская со слабо выпуклой макушкой, удаленной от заднего края на одну шестую длины. Внутри створки никаких образований нет.

**Размеры** (в мм): спинная створка № 225/11352, Д — 1,9, Ш — 1,9.

**Сравнение.** Описываемые экземпляры по форме раковины и характеру скульптуры напоминают *S. willardi* Cooper (Cooper, 1956, стр. 281), однако отсутствие сведений о строении брюшной створки не позволяет точно установить их видовую принадлежность.

**Распространение.** Средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, Восточный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Хр. Чингиз, р. Чаган в районе пещеры Коныр-Аулие, бестамакская свита, обн. ф-553а, 3 спинные створки.

*Schizotreta* sp. I

Табл. XXXI, фиг. 3—6

**Описание.** Раковина небольшая, двояковыпуклая, овального очертания, несколько вытянутая в длину. Поверхность с гребневидными концентрическими валиками, числом 7—8 на 0,5 мм у переднего края, разделенными промежутками приблизительно равной с ними ширины. Брюшная створка низкокониическая с макушкой, удаленной от заднего края на одну пятую длины. За ней узкий, длинный листрий, заканчивающийся маленьким округлым фораменом. Передний и боковые склоны створок в продольном сечении почти прямые. Спинная створка слабо выпуклая с наибольшей выпуклостью в районе приближенной к заднему краю макушки.

Внутри брюшной створки короткая внутренняя ножная трубка. Внутри спинной створки у переднего конца нитевидного срединного валика пара сходящихся по направлению к переднему краю отпечатков передних аддукторов. Вблизи



заднего края пара широко расставленных отпечатков кардинальных мускулов, а между ними пара небольших отпечатков задних косых мускулов.

Размеры (в мм): брюшная створка № 230/11352, Д — 2,60, Ш — 2,05; спинная створка № 321/11352, Д — 1,70, Ш — 1,65.

Сравнение. Поскольку описываемые экземпляры представляют собой остатки главным образом молодых особей, их видовая идентификация затруднена, так как у *Schizotreta* такие признаки, как очертание раковины, характер скульптуры и положение макушки брюшной створки, могут значительно изменяться. Наибольшее сходство по форме раковины они обнаруживают со *S. subconcinna* Cooper (Cooper, 1956, стр. 281), отличаясь узким и длинным листрием и, по-видимому, несколько более грубой concentрической скульптурой.

Распространение. Нижний ордовик, когашикский горизонт, средний ордовик, копалинский горизонт, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 19, одна брюшная и 5 спинных створок; Караканский увал, караканская свита, обн. 2033, 3 брюшных и 7 спинных створок.

### *Schizotreta* sp. 2

Табл. XXXI, фиг. 7

Описание. Раковина маленькая, двояковыпуклая, овального очертания, вытянутая в длину. Брюшная створка неизвестна. Поверхность с высокими гребневидными concentрическими морщинками, разделенными широкими промежутками. Спинная створка слабо выпуклая, с почти краевой макушкой. Внутри створки никаких образований нет.

Размеры (в мм) спинная створка № 233/11352, Ш — 2,5 м.

Сравнение. Описываемый экземпляр по характеру скульптуры напоминает молодые раковины *S. concava* Wright (Wright, 1963, табл. 4, фиг. 10), отличаясь от сравниваемого вида слабо выпуклой спинной створкой.

Распространение. Верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, маятасская свита, север Центрального Казахстана.

Материал и местонахождение. Район оз. Атансор, маятасская свита, обн. ф-1007, одна спинная створка.

## О Т Р Я Д SIPHONOTRETIDA GORJANSKY, 1960

### С Е М Е Й С Т В О SIPHONOTRETIDAE KUTORGA 1848

#### Р о д *Siphonotreta* Kutorga, 1848

#### *Siphonotreta mamatensis* Popov, sp. nov.

Табл. XXIX, фиг. 11—14

Название вида — от горы Мамат.

Голотип. Спинная створка № 235/11352, ЦНИГРмузей, Ленинград; нижний ордовик, верхний тремадок, олентинский горизонт, маматская свита, Восточный Казахстан.

Описание. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая с более выпуклой брюшной створкой, округлого очертания, с коротким задним краем. Поверхность с частыми concentрическими пластинами нарастания, вдоль которых расположены длинные полые иглы двух порядков. На 0,5 мм насчитывается 2—3 большие и 5—7 маленьких игл.

Брюшная створка низкоконическая с проклинной или катаклинной ложной ареей. Форамен крупный овальный, расположен перед задним краем макушки. Спинная створка умеренно выпуклая с наибольшей выпуклостью в примакушечной части. Ложная ареея анаклинная, вогнутая. Макушка сильно вздутая, заметно выступает за задний край. Внутри брюшной створки внутренняя ножная трубка, сужающаяся у форамена. Внутри спинной створки короткий срединный валик. Отпечатки мускулов неотчетливые.

Размеры (в мм) спинная створка № 240/11352, Д — 1,40, Ш — 1,43.

Изменчивость. У описываемых экземпляров заметно изменяется очертание и выпуклость спинной створки. У молодых раковин иглы расположены беспорядочно и, как правило, более равномерные.

Сравнение. Описываемый вид по размерам, форме раковины и характеру игл наиболее сходен с *S.acrotretomorpha* Gorjansky (Горянский, 1969, стр. 85), *S.circularis* Sdzuy (Sdzuy, 1955, стр. 8), *S.uralensis* Lermontova (Лермонтова, Разумовский, 1933, стр. 202), отличаясь в то же время от них относительно более выпуклой спинной створкой со вздутой макушкой и развитием резких концентрических пластин нарастания. Кроме того, от последних двух видов он отличается иным наклоном ложной арееи.

Распространение. Нижний ордовик, олентинский горизонт, маматская свита, хр. Чингиз.

Материал и местонахождение. Район горы Мамат, маматская свита, обн. ф-45, две брюшные и 7 спинных створок.

Род *Multispinula* Rowell, 1962

*Multispinula parvula* Popov, sp.nov.

Табл. XXIX, фиг. 8—11, табл. XXX, фиг. 1—4

Название вида от *parvulus* — лат. — мельчайший.

Голотип. Брюшная створка № 240/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; нижний ордовик, арениг, когашинский горизонт, кызылжарская свита, Центральный Казахстан.

Описание. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая с более выпуклой брюшной створкой, овального очертания. Длина составляет около или несколько более четырех пятых ширины. Задний край прямой составляет около двух третей наибольшей ширины. Поверхность с тончайшими концентрическими морщинами и резкими пластинами нарастания, несущими иглы двух порядков. На 1 мм насчитывается 9—13 игл, из которых 3—5 более крупные (см. рис. 50)

Брюшная створка низкоконическая, иногда до конической. Ложная арееа проклинная. Задний край с выступом в средней части. Макушка удалена на четверть длины створки от заднего края. Перед ней округленно-треугольный, расширяющийся по направлению вперед форамен, передний конец которого удален от заднего края почти на половину длины створки. Спинная створка умеренно выпуклая с наибольшей выпуклостью в последней трети длины. Ложная арееа низкая с кардинальным желобком и срединной пластиной. Макушка вздутая, слегка выдающаяся за задний край. От нее прослеживается узкий, неглубокий синус.

Внутри брюшной створки короткая внутренняя ножная трубка и отпечатки мускулов. Описание расположения и гомология отпечатков мускулов на брюшной и спинной створках описанного вида приведены в главе, посвященной морфологии брахиопод (см. рис. 50).

Размеры (в мм) брюшная створка, голотип, Д — 2,45, Ш — 2,95; № 241/11352, Д — 2,95, Ш — 2,95; № 242/11352, Д — 2,90, Ш — 4,70; спинные створки, № 243/11352, Д — 2,55, Ш — 2,70; № 244/11352, Д — 2,70, Ш — 3,08.

Изменчивость. У изученных экземпляров значительным изменениям подвержено очертание раковины — от поперечно-овального до округлого. Число и частота расположения концентрических пластин нарастания также непостоянно. У раковин, имеющих сравнительно редко расположенные пластины нарастания, расположение игл менее упорядочено.

Сравнение. Описываемый вид отнесен к роду *Multispinula* условно, поскольку хотя и имеет сходный характер скульптуры и положение форамена с типичными представителями этого рода *M.macrothyris* Cooper (Cooper, 1956, стр. 267) и *M.cryptotreta* Gorjansky (Горянский, 1969, стр. 96), но отличается от них значительно меньшими размерами и проклинной ложной арееей.

Замечания. Описываемый вид очень сходен с раковинами, описанными Г. Купером как *Schizambon* sp. I (Cooper, 1956, стр. 270) из свит Эффна и Рич-

Валей и *Schizambon* sp. 2 (Cooper, 1956, стр. 270) из свиты Пратт Ферри среднего ордовика Южных Аппалачей. Эти раковины вряд ли могут представлять собой молодые стадии роста более крупных сифонотретид, поскольку, несмотря на широкое распространение описываемого вида в ордовике Казахстана с ним не отмечается находок более крупных раковин, принадлежащих к этому отряду, а постоянная его ассоциация с сообществами микроскопических беззамковых брахиопод позволяет видеть в нем своеобразного представителя сифонотретид, приспособившегося к условиям обитания этих сообществ.

**Распространение.** Нижний ордовик, когашикский горизонт, средний ордовик, копалинский горизонт, Центральный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. ф—19, 10 брюшных и 17 спинных створок; Караканский увал, караканская свита, обн. ф—2033, около 20 разрозненных брюшных и спинных створок, преимущественно поврежденных.

*Multispinula* sp.

Табл. XXX, фиг. 5

**Описание.** Раковина небольшая, округленно-треугольного очертания, вытянутая в ширину. Наибольшая ширина в первой трети длины. Поверхность с грубыми концентрическими знаками нарастания, располагающимися с интервалом около 1 мм и несущими многочисленные тонкие иглы, от которых сохранились лишь основания. Брюшная створка умеренно выпуклая с наибольшей выпуклостью в примакушечной части. Ложная арка апсаклинная. Макушка приостренная, перед ней постепенно расширяющийся желобок для ножки, переходящий в округлый форамен.

**Размеры** (в мм) брюшная створка № 250/11352, Д — 7,2, Ш — 9,8.

**Распространение.** Средний ордовик, целиноградский горизонт, байгаринская свита, Центральный Казахстан.

**Материал и местонахождение.** Район горы Байгара, нижняя часть байгаринской свиты, обн. ф—1022, одна брюшная створка.

О Т Р Я Д CRANIIDA WAAGEN, 1885

НАДСЕМЕЙСТВО CRANIACEA GRAY, 1840

С Е М Е Й С Т В О CRANIIDAE GRAY, 1840

Р о д *Pseudocrania* Mc'Coу, 1851

*Pseudocrania karatalensis* Popov, sp. nov.

Табл. XXX, фиг. 6—8

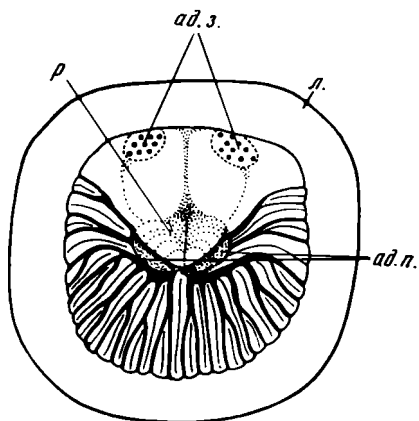
**Название вида** — от лога Каратал.

**Голотип.** Брюшная створка № 251/11352, ЦНИГР музей, Ленинград; средний ордовик, лландейло—нижний карадок, целиноградский горизонт, байгаринская свита, Центральный Казахстан.

**Описание.** Раковина средних размеров, двояковыпуклая с более выпуклой спинной створкой, округленно-квадратного очертания. Способ прикрепления неизвестен. Поверхность с тонкими линиями нарастания и маленькими, беспорядочно расположенными бугорками, створки низкокониические с почти центральными макушками. Внутренние края створок в виде широкого плоского лимба, поверхность которого покрыта тончайшими бугорками.

Внутри брюшной створки в средней части высокий ростеллум в виде трехгранной пирамиды, разделяющей овальные отпечатки передних аддукторов (рис. 60) Между ростеллумом и лимбом тонкий срединный желобок, длина которого составляет около одной пятой длины створки. От коротких ветвей *vascula media* радиально расходятся многочисленные тончайшие отпечатки мантийных сосудов. Внутри спинной створки овальные, сильно утолщенные отпечатки передних аддукторов в примакушечной части. За ними, перед лимбом расположены неотчет-

Рис. 60. Внутреннее строение брюшной створки *Pseudocrania karatalensis*. Средний ордовик, целиноградский горизонт, байгаринская свита, обн. ф-10266



ливые отпечатки кардинальных мускулов. Перед макушкой начинается утолщенный ростр, длина которого составляет около четверти длины створки.

Размеры (в мм) брюшная створка, голотип, Д — 14,2, Ш — 11,5; спинная створка № 252/11352, Д — 11,2, Ш — 11,0.

Сравнение. Форма раковины и характер скульптуры, а также особенности внутреннего строения створок придают описываемому виду сходство с *P. petropolita*

(Pander) (Горянский, 1969, стр. 54), однако он отличается от последнего вида правильным очертанием створок с почти одинаково широкими передним и задним краем, очень высоким ростеллумом и сильно утолщенным ростром.

Распространение. Средний ордовик, целиноградский горизонт, байгаринская свита, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Район лога Каратал, средняя часть байгаринской свиты, обн. ф-1026, ядра 5 спинных створок, обн. ф-1026б, одна брюшная створка и ее ядро.

#### О Т Р Я Д PATERINIDA ROWELL, 1965

#### С Е М Е Й С Т В О PATERINIDAE SCHUCHERT, 1893

#### Р о д *Dictyonites* Cooper, 1956

#### *Dictyonites* cf. *perforatus* Cooper, 1956

#### Табл. XXXII, фиг. 5—9

Описание. Раковина очень маленькая, двояковыпуклая, овального очертания, вытянутая в ширину. Задний край сравнительно широкий, прямой. Поверхность в примакушечной части с резкими концентрическими морщинками, переходящими в диагонально расположенные ямки, покрывающие всю поверхность раковины. Брюшная створка выпуклая с высокой проклинной ложной ареей и выпуклым гомеодельтидем. Спинная створка слабо выпуклая с наибольшей выпуклостью в примакушечной части. Ложная ареея низкая, гиперклинная, с выпуклым гомеохилидием.

Размеры (в мм): брюшная створка № 260/11362, Д — не менее 2,70, Ш — 3,63; спинная створка № 261/11352, Д — 2,58.

Сравнение. По размерам, форме раковины и характеру скульптуры описываемые экземпляры не имеют существенных отличий от *D. perforatus* Cooper (Cooper, 1956, стр. 188), однако неполная сохранность не позволяет с уверенностью отнести их к этому виду.

Распространение. Нижний ордовик, когашинский горизонт, средний ордовик, копалинский горизонт, Центральный Казахстан.

Материал и местонахождение. Район станции Сары-Кум, кызылжарская свита, обн. 19, одна брюшная, 3 спинных створки и многочисленные обломки створок; Караканский увал, караканская свита, обн. ф-2033, одна брюшная створка и многочисленные обломки створок.

## АНАЛИЗ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО СОСТАВА РАДИОЛЯРИЙ И БЕЗЗАМКОВЫХ БРАХИОПОД ОРДОВИКА КАЗАХСТАНА И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

### РАДИОЛЯРИИ

До 70-х годов нынешнего столетия радиолярии ордовика Казахстана не были объектом специального изучения, хотя, как отмечает И.Ф. Никитин (1972, стр. 11), были известны во всех разрезах, где распространены кремнистые и кремнеосглинистые осадки. В некоторых работах (см. главу вторую, стр. 14) сообщалось о родовых комплексах радиолярий из различных горизонтов ордовикских отложений. Автором в ряде публикаций (Назаров, 1971, 1975, 1977) была дана характеристика радиолярий ордовика в целом, их состав и распространение в Казахстане, отличия от кембрийских и силурийских комплексов. Это позволяло довольно обоснованно выделять отложения ордовика в мощных яшмо-диабазовых офиолитовых сериях, которые ранее по тем или иным соображениям относились к докембрию или другим системам палеозоя. Пожалуй, для того времени это был предел точности стратиграфических заключений по радиоляриям, изученным только в шлифах. В некоторых случаях при исключительно хорошей сохранности радиолярий в кремнистых породах удавалось установить различия между фаунами радиолярий среднего и верхнего ордовика (Назаров, 1975, стр. 132–135).

Применение новых методов исследований, в результате которых из палеонтологически охарактеризованных отложений ордовика химическим препарированием выделены богатые ассоциации радиолярий, позволяет сейчас дать более объективную характеристику трем комплексам радиолярий. Распространение родов и видов в ордовикских отложениях Казахстана приведено в табл. 20 и 21.

### КОМПЛЕКСЫ РАДИОЛЯРИЙ ОРДОВИКА КАЗАХСТАНА



1. Радиолярии нижнего ордовика. Наиболее представительный комплекс, который можно считать эталонным, обнаружен в верхней части кызылжарской свиты (арениг-планвирн?) Моинты-Жамшинского водораздела. Основную группу составляют крупные (до 400 мкм) *Entactiniidae*, представленные родами: *Entactinia*, *Entactinosphaera*, *Astroentactinia*?, *Helioentactinia*, *Haplentactinia*.

Нижнеордовикские *Entactinia* имеют в основном сферическую форму, довольно большой диаметр (200–300 мкм) раковины с шестью короткими стержневыми иглами. Основания игл обычно разветвлены и их концы включены в решетчатую оболочку внешней сферы. Второстепенные иглы более разнообразны по форме — они могут быть стержневидными, равными по длине основным, или иметь форму мелких зубчиков, но преобладают иглы разветвленные в дистальной части, особенно у более мелких экземпляров (табл. XVI, фиг. 4). Поры главным образом угловато-овальной формы. Внутренний каркас представлен небольшим гексаэдром, от углов которого отходят различного диаметра (от 2 до 10 мкм) лучи, соединяющиеся с основными иглами.

*Entactinosphaera* отличаются слабым развитием основных игл (табл. XVI, фиг. 2, 3), которые практически иногда не отличимы от второстепенных. Характерной особенностью данных *Entactinosphaera* является разветвленность концов основных и второстепенных игл. Их переплетение друг с другом создает впечатление о

Таблица 20  
Распространение родов радиолярий в ордовике Казахстана

Семейство	Род	Система ордовикская		
		Отдел		
		нижний	средний	верхний
Entactinidae Riedel	<i>Entactinia</i> Foreman	—	▬	▬
	<i>Entactinosphaera</i> Foreman	—	▬	▬
	<i>Polyentactinia</i> Foreman	—	▬	—
	<i>Tetrentactinia</i> Foreman			▬
	<i>Spongentactinia</i> Nazarov			▬
	<i>Astroentactinia</i> Nazarov	—	▬	—
	<i>Helioentactinia</i> Nazarov	—	▬	—
	<i>Haplentactinia</i> Foreman	—	▬	▬
	<i>Syntagentactinia</i> Nazarov		▬	▬
	<i>Pylentonema</i> Deflandre		▬	—
Incertae sedis	<i>Bissylentactinia</i> Nazarov		▬	▬
	<i>Anakrusa</i> Nazarov	▬	▬	
	<i>Aulela</i> Nazarov		▬	
	<i>Ceratoikiscum</i> Deflandre		▬	—
	<i>Popofskyellum?</i> Deflandre	▬		

Примечание:  — объемные радиолярии;  
 — известные в шлифах;  
 - - - - - предполагаемое распространение.

развитии тонкого губчатого слоя (табл. XVI, фиг. 1). Диаметр внешней сферы является не постоянной величиной, тогда как диаметр внутренней почти всегда имеет строго определенные размеры ( $80 \pm 3-4$  мкм). Также у всех экземпляров форма пор внутренней сферы одинакова — округло-овальная, а у внешней она отличается большим разнообразием.

*Astroentactinia* представлены единичными экземплярами. Это сравнительно небольшие (200–220 мкм) тонкостенные сферические раковины с 8–12 основными стержневидными иглами.

Более типичными представителями нижнеордовикского комплекса радиолярий являются *Helioentactinia* и *Haplentactinia*, имеющие наиболее крупные (до 400 мкм) среди энтактинид размеры.

У *Helioentactinia* диаметр внутренней сферы обычно равен 3/4 диаметра внешней. Число игл, которое связано с внутренним каркасом, не более 20. Остальные

Таблица 21  
Распространение видов радиолярий в ордовике Казахстана

Семейство		Ордовикская система									
		Подсемейство		Вид	Отдел			Ярус			
					нижний	средний	верхний				
					тремадок	арениг	планвири	пландейло- н. карадок	с.-в. карадок	ашгилл	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Entactiniidae	Entactiniinae	<i>Entactinia</i>	<i>E. hirsuta</i> sp. nov.		---						
			<i>E. akdjimensis</i> Nazarov			---	---				
			<i>E. elongata</i> Nazarov			---	---				
			<i>E. complanata</i> Nazarov			---	---				
			<i>E. densa</i> (Hinde)					---	---		
			<i>E. sp.</i> ( <i>E. cf. diversita</i> Naz.)						---		
			<i>E. sp.</i>						---		
			<i>E. sp.</i>				---				
			<i>E. sp.</i> 1							---	---
			<i>E. sp.</i> ( <i>E. ex gr. comets</i> For.)							---	---
	<i>Entactinosphaera</i>	<i>E. ? hirta</i> sp. nov.				---					
		<i>E. aksakensis</i> Nazarov					---	---			
		<i>E. inconstans</i> Nazarov					---	---			
		<i>E. diffusa</i> (Hinde)						---	---		
		<i>E. verrucula</i> Nazarov						---	---		
		<i>E. sp.</i>						---	---		
		<i>E. sp.</i> ( <i>E. cf. aksakensis</i> Naz.)							---	---	

иглы возникают от узлов внутренней межпоровой решетки, причем они пронизывают иногда и стенку внешней оболочки (табл. XVI, фиг. 7). У большинства экземпляров строение внутреннего каркаса не ясно (заполненность внутренней полости глинистыми частицами), вследствие чего решить, какие иглы являются основными, а какие второстепенными, крайне трудно.

Наибольшее число экземпляров в коллекции принадлежит *Haplentactinia*. Почти все халлэнтактиниды обладают крупным (в среднем 400 мкм) массивным

Таблица 21 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Entactiniidae	Entactiniinae		<i>E. ? excurrens</i> sp. nov.							
			<i>E. aculeata</i> Nazarov					---		
			<i>E. ? inpercepta</i> Nazarov						---	
		a	<i>Tetrentactinia</i> sp.						---	
		b	<i>Spongentactinia</i> sp.						---	
		Polyentactiniinae	Astroentactinia		<i>A. ? miscella</i> sp. nov.		---			
				<i>A. ramificans</i> Nazarov					---	
				<i>A. erinacea</i> sp. nov.						
				<i>A. cornuta</i> (Hinde)						---
				<i>A. ? rüsti</i> (Ruedemann et Wilson)					---	
				<i>A. sp.</i> ( <i>A. cf. ramificans</i> Nazarov)						---
	c		<i>Polyentactinia</i> sp.						---	
			<i>P. offerta</i> sp. nov.							
	Heliotentactinia			<i>H. penrosei</i> (Ruedemann et Wilson)						---
				<i>H. bakanasensis</i> Nazarov						---
				<i>H. cf. Bakanasensis</i> Naz.						
				<i>H. aff. cincta</i> (Hinde)						---
				<i>H. sp.</i>						---
				<i>H. sp.</i>						
	Haplentactiniinae	Haplentactinia		<i>Haplentactinia</i> sp.						
				<i>H. armillata</i> sp. nov.						---
				<i>H. aff. juncta</i> Nazarov						---
				<i>H. juncta</i> Nazarov						
				<i>H. infida</i> Nazarov						
				<i>H. sp.</i>						

скелетом, который образован соединением апофизов (и их ответвлений), образующихся на одном уровне шести прямых или изогнутых игл.

Особое своеобразие нижнеордовикскому комплексу придают субконические радиоларии, условно отнесенные к роду *Popofskyellum*? Deflandre. Их морфологические особенности рассмотрены выше (см. стр. 68—70); отметим только удиви-



Т а б л и ц а 21 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Entactiniidae	Haplentactiniinae	Syntagentactinia	<i>Syntagentactinia?</i> sp.				—			
			<i>S.?</i> sp. 1				—			
			<i>S. bioculussa</i> sp. nov.				—			
			<i>S. pauca</i> sp. nov.				—			
			<i>S. sp.</i>					—	—	
	Pylentonemiinae	Pylentonema	<i>P. insueta</i> Nazarov					—		
			<i>P. aperta</i> Nazarov					—		
			<i>P. rimata</i> sp. nov.					—		
	A	d	<i>B. pilifera</i> sp. nov.					—		
			<i>B. bifida</i> sp. nov.					—		
<i>B.?</i> sp.								—	—	
B	e	<i>A. miriacantha</i> Nazarov		—	—		—			
		<i>A. conspersa</i> Nazarov			—	—	—			
		<i>A. sp.</i>		—	—					
f	<i>A. aspersa</i> Nazarov						—			
C	g	<i>C.?</i> <i>acatangulatum</i> Nazarov					—			
		<i>C.?</i> sp.						—	—	
D	h	<i>P.?</i> <i>procerulum</i> sp. nov.			—	—				

A — Palaeoscenidiidae

B — Anakrusidae

C — Ceratoikiscidae

D — Popofskyellidae

g — Ceratoikiscum

h — Popofskyellum

a — Spongentactinia

b — Tetrentactinia

c — Polyentactinia

d — Bissylentactinia

e — Anakrusa

f — Auliela

тельную "пластичность" данных радиоларий — в коллекции нет даже двух экземпляров, сходных хотя бы по двум—трем признакам друг с другом.

В нижнеордовикских отложениях также обнаружены радиоларии неясного систематического положения, принадлежащие семейству Anakrusidae (*Anakrusa miriacantha*, *A. cf. conspersa*). Это семейство более широко представлено в среднем ордовике и его общая характеристика дана ниже.

Всего в нижнем ордовике установлено 14 видов радиоларий, относящихся к 7 родам (см. табл. 19, 20). Наиболее характерными видами можно считать

*Helioentactinia bakanasensis*, *Haplentactinia armillata* и *Popofskyellum ? procerulum*.

2. Радиолярии среднего ордовика. Очень богатый и разнообразный по таксономическому составу комплекс радиоларий, который, вероятно, является типичным для ордовика вообще, известен из верхней части бестамакских известняков целиноградского горизонта (лландейло—нижний карадок) верховьев р. Чаган, юго-западных предгорий хр. Чингиз.

Все роды радиоларий, известные в раннем ордовике, за исключением *Popofskyellum* (?) продолжают свое существование в среднеордовикскую эпоху. По-видимому, в это время появляются многочисленные *Pylentonema*, а также *Syntagentactinia*, *Bissylentactinia*, *Auliella*, *Ceratoikiscum*. Перешедшие из нижнего ордовика *Entactinia*, *Entactinosphaera*, *Astroentactinia*, *Helioentactinia*, *Haplentactinia* претерпевают не только количественные изменения, связанные с увеличением численности их видового состава, но и качественные, выражающиеся в стабилизации внутреннего каркаса, многих элементов внешней морфологии и, главное, наблюдается облегчение почти всех скелетных конструкций.

В изученном комплексе среднеордовикских радиоларий преобладают спумеллярии семейства Entactiniidae, имеющие внутренний каркас и хорошо развитые одну или две сферические оболочки. Для энтактиниид характерны крупные размеры (250—320 мкм) раковин, стержневидная форма (шести—двадцати основных игл) и разнообразное строение пор внешней и внутренней оболочек.

Наиболее многочисленны *Entactinia*, составляющие примерно 3/5 общей численности экземпляров комплекса. У энтактин внутренний каркас представлен почти правильным шестигранником (табл. I, фиг. 6), от углов которого отходят довольно массивные (до 15 мкм в диаметре) лучи, переходящие в основные иглы. У некоторых форм от лучей внутреннего каркаса, на равных расстояниях от углов шестигранника отходит разное число апофизов, имеющих тенденцию к соединению, причем иногда у лучей переплетение апофизов образует как бы внутреннюю, частично развитую, решетчатую основу.

Основные иглы двух типов — стержневидные, равномерно суживающиеся к приостренному или тупоокругленному дистальному концу, или с широким цельным основанием. У многих форм (*E. akdjimensis*, *E. complanata*) основание игл разветвлено, при этом их базальные части оказываются включенными в решетчатую оболочку внешней сферы, образуя наиболее крупные поры. Иглы могут быть прямыми, изогнутыми, гладкими, с утолщениями в середине или на конце. Второстепенные иглы также очень разнообразны по форме. Они могут быть длинными, острыми; короткими, расширенными в основании, в форме мелких острых зубчиков. У *E. elongata* второстепенные иглы разветвлены на концах и часто, соединяясь друг с другом, создают впечатление дополнительной оболочки. Стенка раковины пронизана порами. Вывод М.Г. Петрушевой (1971, стр. 29) о том, что у *Nasselagia* расстояние между порами — ширина перекладин между ними — примерно соответствует толщине стенки и то, что поры не расположены на расстояниях меньших, чем толщина стенки, применим и для палеозойских Sphaeroidea. Соответственно этому толстостенные раковины (*E. complanata*) имеют небольшое число довольно далеко отстоящих друг от друга пор, тогда как у *E. akdjimensis* они расположены близко друг от друга и ширина перекладин в 1,5—4 раза меньше диаметра пор. У *E. akdjimensis*, *E. elongata* и некоторых других перекладин между порами неодинаковой толщины они утолщены посередине и более тонкие у пор, причем если выступающие валики перекладин направлены внутрь сферы (а иногда и наружу), то создается впечатление сложно-переплетенного, окаймленного рисунка пор. В этом случае наблюдается как бы двуслойное строение внешней оболочки. Форма пор большей частью угловатоовальная, удлинненная или округлая. У некоторых форм на отдельных участках поры имеют правильные гексагональные очертания, но углы их всегда округлены.

*Entactinosphaera*, *Astroentactinia*, *Polyentactinia* встречаются реже.

У разных видов *Entactinosphaera* при разных размерах внешней оболочки строго постоянны разрезы внутренней. Так, у *E. incocstans* он равен 75 мкм, а у *E. aksakensis* 95, ±5, что можно отнести за счет ошибок измерения и сохранности

(засорение внутренней полости, частично сохранившаяся внутренняя сфера). Внутренний каркас у *Entactinosphaera* представлен изящной (2—4 мкм) шестилучевой спикулой у одних форм и шестью тонкими лучами, расходящимися из одной точки, которую с определенной долей условности можно считать шестигранником с округленными углами у других. Лучи внутреннего каркаса переходят в основные иглы, которые имеют менее разнообразную форму, чем у *Entactinia*. Они большей частью стержневидные, равномерно суживающиеся к приостроенному или округленному дистальному концу. Обычно иглы не соединены с внешней оболочкой, но довольно часто наблюдается как основания игл у внутренней сферы разветвляются и образуют более крупные поры. Второстепенные иглы тонкие, острые, либо короткие, расширенные в основании. Поры большей частью округлые и овальные, причем форма их одинакова как для внешней, так и для внутренней оболочек.

*Polyentactinia* менее многочисленны и не столь разнообразны. Внутренний каркас у них представлен полым многогранником, от углов которого отходит 8—13 (может быть более?) лучей, соединяющихся с основными иглами. Как и у *Entactinia* основания игл разветвлены и их концы включены в наружное сплетение внешней оболочки, которая почти у всех форм имеет неравные, изометричные очертания. Основные иглы не имеют такого большого разнообразия, как в девонских отложениях; они короткие, расширенные в основании, приостроенные или тупоокругленные в дистальной части. Второстепенные иглы тонкие, слабо изогнутые, или широкие в основании, короткие. Тонкая (до 15 мкм) оболочка пронизана многочисленными, очень разнообразной формы, порами — округлыми, угловатыми, щелевидными, почти прямоугольными и т.д. с неровным внутренним краем, причем, если только судить по форме и размерам пор, ордовикские *Polyentactinia* практически неотличимы от *P. craticulata*, *P. kosistekensis* из верхнего девона Южного Урала. Характерно, что у большинства экземпляров центральная часть внутренней полости заполнена опаловидной массой, вследствие чего создается впечатление, что эти формы имеют внутреннюю сферу. Особенно отчетливо это видно в сечениях и такое строение оболочек с одной—четырьмя иглами наблюдалось не только в одном или нескольких шлифах из одного места, но и встречалось в ряде разновозрастных разобщенных разрезах Центрального и Восточного Казахстана (например, гор Ушкызыл, Ерементау, Тетурмас, Северо-Восточное Прибалхашье). На этом основании такие радиоларии были отнесены к роду *Helioentactinia*. Это обстоятельство лишний раз подчеркивает несовершенство определений радиоларий в шлифах.

Для среднеордовикских *Helioentactinia* характерны непостоянные размеры внешней и внутренней оболочек, причем у большинства форм диаметр внутренней — равен или больше половины диаметра внешней. Внутренний каркас составляют тонкие (до 2—3 мкм) лучи, расходящиеся от срединной точки. Они соединяются с нерасширенными основаниями тонких цилиндрических игл, длина которых равна или меньше радиуса внешней сферы. Второстепенные иглы развиты как на внешней, так и на внутренней оболочках. Они тонкие, острые; на внутренней они чаще дихотомически разветвлены и часто соединяются друг с другом, а иногда и с внешней оболочкой. Поры как на внешней, так и на внутренней сферах имеют разнообразную форму — от овальной до угловатой и удлинненной. У основных игл поры обычно удлинненных очертаний.

*Astroentactinia* по форме внешней сферы, характеру строения внутреннего каркаса, основных игл и пор очень сходны с *Entactinia*, но представлены значительно меньшим числом видов. У астроэнтактин менее разнообразны второстепенные иглы и реже встречаются формы, имеющие сложно переплетенный рисунок пор.

Особый колорит среднеордовикскому комплексу радиоларий придают сложно устроенные *Haplentactinia* и *Pylentonema*, которые ранее были известны только из среднего палеозоя. Особенности их морфологии рассматривались в главе третьей. Отметим лишь, что у большинства среднеордовикских *Polyentactinia*, так же как и у *Entactinia*, основания игл разветвлены и участвуют в образовании

внешней оболочки, а хаплэнтктины иногда имеют очень длинные (до 400 мкм) основные иглы.

Весьма интересной группой ордовикского комплекса являются радиолярии, имеющие очень крупные (до 800 мкм) размеры решетчатой сферы и многочисленные полые цилиндрические иглы. Судя по изобилию их в бестомаских известняках, расцвет приходится на средний ордовик. Крайне затруднительно отнести их даже к какому-либо отряду ныне живущих *Radiolaria*. Сферическая форма не является монополией спумеллярий. Известны шарообразные скелеты у *Acantharia* и *Pheodaria*. Кроме того, среди *Sphaeroidea*, особенно палеозойских, практически не известны формы с полыми иглами. Такое строение игл в сочетании с крупными размерами более характерно для феодарий, но у данных радиолярий отсутствуют пилом, типично для всех *Pheodaria*. Кроме того, хотя иглы и полые, их своеобразное расположение (табл. V, фиг. 3) не отмечено у типичных, современных феодарий. Кроме того, создается впечатление, что иглы, видимо, служили отверстиями для выхода псевдоподий (? аксоподий). Полые кремниевые иглы, свободно лежащие розетками в эктоплазме, характерны для современных крайне специфических радиолярий *Sticholonche*. При просмотре этих форм М.Г. Петрушевской было обращено внимание на сходство перинуклеарной капсулы ячеистого строения *Sticholonche*, в каждой ячейке которой прикреплены аксоподии, и общей конструкции скелета донных радиолярий. Но у *Sticholonche* капсулы являются органическими образованиями, тогда как у палеозойских радиолярий наблюдается законченный минеральный скелет. Мелкие разновидности, обладающие сравнительно длинными иглами (табл. V, фиг. 6, 7) по внешней форме и цилиндрическим иглам сходны с акантариями — *Actinelius* (Campbell, 1954), но акантарии имеют совершенно иной химический состав скелета.

По-видимому, это какая-то обособленная группа древних радиолярий, не имеющая современных аналогов. Поэтому они выделены (Назаров, 1977) в сем. *Anakrusidae* неясного систематического положения.

Очень немногочисленны в данном комплексе *Ceratoikiscidae* и *Palaeoscenidiidae*, видимо, впервые появляющиеся только в среднем ордовике. Если для *Ceratoikiscidae* характерен массивный скелет, представленный слабо изогнутыми иглами, то у *Palaeoscenidiidae* он представлен соединением небольших тоненьких, изящных игл.

В настоящее время из отложений среднего ордовика известно 37 видов радиолярий, 12 родов (см. табл. 19, 20). Наиболее характерными являются: *Entactinia unica*, *E. elongata*, *Entactinosphaera aksakensis*, *Haplentactinia juncta*, *Pylentonema insueta*, *Anakrusa conspersa*.

3. Радиолярии верхнего ордовика. Верхнеордовикские отложения, содержащие остатки радиолярий, имеют довольно широкое распространение на территории Казахстана. К сожалению, радиолярии этой эпохи известны главным образом из существенно кремнистых пород, и, естественно, их изучение могло проводиться только в шлифах.

В 1975 г. Л.Е. Поповым из улькунтасских известняков ( $O_3$  — ашгилл) химическим препарированием было выделено около 30 скелетов радиолярий хорошей сохранности. Хочется надеяться, что эта находка не останется единственной и, в ближайшее время, верхнеордовикские радиолярии будут столь же детально описаны, как и среднеордовикские.

Все же уже сейчас, несмотря на известные затруднения, связанные с изучением радиолярий в шлифах, на имеющемся материале можно в общих чертах составить представление о радиоляриях верхнего ордовика.

Изучение радиолярий из кремнистых толщ юго-западного Предчингизья (р. Балатундык — верхний карадок-ашгилл; горы Отызбес, ашгиллий), а также улькунтасских известняков показывает, что в верхнем ордовике по-прежнему основную группу составляют *Entactinidae* — *Entactinia*, *Entactinosphaera*, *Astroentactinia*, *Haplentactinia*, *Syntagactinia*. В позднем ордовике появляются энтактиниды, обладающие губчатой внешней оболочкой — *Tetrentactinia*, *Spongactinia*, *Pylentonema*, *Polyentactinia*, а также сем. *Anakrusidae* (*Anakrusa*, *Auliela*) не

обнаружены в отложениях этого возраста. Говорить о их вымирании в конце среднеордовикской эпохи нет достаточных оснований, поскольку *Pylentonema*, *Polyentactinia* известны в среднем палеозое. Просто они могли быть не обнаружены ввиду несовершенства методов изучения.

Верхнеордовикские *Entactinia* не столь разнообразны и многочисленны, как среднеордовикские. Они имеют более тонкостенную (8–10 мкм) сферическую раковину с шестью основными иглами. Основания игл большей частью не разветвлены. Они соединяются с лучами внутреннего каркаса, который представлен шестилучевой спикулой. Поры небольшие, угловато-округлые. От узлов межпоровой решетки образуются разнообразной формы второстепенные иглы, часто соединяющиеся друг с другом и это создает впечатление, что такие формы имеют губчатую внешнюю оболочку (табл. XVII, фиг. 5).

*Entactinosphaera* составляют основную группу радиолярий верхнеордовикского комплекса как по видовому составу, так и по численности. Энтактиносферы обладают тонкостенной сферической раковинной с шестью обычно небольшими иглами, причем, иглы иногда имеют четко выраженные грани (трехгранные, как у *E. aculeata*). Второстепенные иглы двух типов: длинные, стержневидные, иногда равные по длине основным иглам, или короткие, расширенные в основании. Внутренняя сфера маленькая, имеющая одинаковые размеры почти у всех видов (в среднем 48–66 мкм). Поры как внутренней, так и внешней сферы обычно округлой формы (табл. XVII, фиг. 1–2). Внутренний каркас представлен тонкой шестилучевой спикулой.

Астроэнтактинины имеют более массивный скелет, чем энтактинины или энтактиносферы, но все же более облегченный, чем у среднеордовикских представителей этого рода. Основные иглы, образующиеся от лучей внутреннего многогранника, а также апофизов этих же лучей имеют конусовидную форму. Они приостренные или дихотомически разветвленные в дистальной части. Поры у астроэнтактининов обычно угловато-округлые. Внутренний многогранник чаще расположен эксцентрично.

К роду *Helioentactinia* условно отнесены сечения сферических радиолярий с двумя сближенными оболочками и небольшими стержневидными иглами. Подобные сечения встречаются редко, как и сечения, которые можно считать принадлежащими *Haplentactinia*. Единственный экземпляр несомненно — *Haplentactinia* sp., обнаружен в улькунтасских известняках, который не имеет особых отличий от среднеордовикских видов этого рода.

Значительно чаще встречаются сечения неправильно сферических форм, во внутренней полости которых видны спиралевидные или даже концентрические образования и небольшая внутренняя сфера. На основании этих признаков они отнесены к роду *Syntagentactinia*.

Как уже упоминалось выше, в верхнем ордовике впервые появляются энтактиниды с губчатой внешней оболочкой — роды *Tetrentactinia* и *Spongentactinia*. Они имеют небольшой (100–160 мкм) диаметр сферической раковины с 4–6 (?) тонкими короткими иглами. Губчатый слой имеет толщину от 10 до 25 мкм. У некоторых экземпляров губчатый слой расположен непосредственно на решетчатом основании, у других имеется небольшое (до 10 мкм) расстояние между решетчатой оболочкой и губчатым слоем. Внутренний каркас представлен четырех-шестилучевой спикулой, расположенной эксцентрично.

В разрезах кремнистых толщ юго-западного Предчингизья (горы Отызбес, р. Балатундык) встречаются слои, содержащие только остатки исключительно разнообразных игл. Эти иглы не имеют внутренних каналов и поэтому нельзя считать их спикулами кремневых губок. В то же время на иглах можно видеть от одного до десяти, редко более, короткие апофизы. Такое строение игл имеют радиолярии неясного систематического положения семейств *Ceratoikiscidae* и *Palaeoscenediidae*. Учитывая, что эти радиолярии встречаются как в древних (средний ордовик), так и более молодых отложениях (силур–карбон), можно предполагать существование *Ceratoikiscum*, *Bissylentactinia* и, возможно, других родов в позднем ордовике.

Из верхнеордовикских отложений определено 16 видов, относящихся к 10 родам, но большая часть (13) определена с открытой номенклатурой (см. табл. 19, 20), поскольку изучение проводилось главным образом в шлифах. Из улькунтасских известняков описаны *Entactinosphaera? excurrens*, *Entactinia* sp., *Haplentactinia* sp. Наиболее характерными видами пока можно считать *Entactinophaera aculeata* и *E.? excurrens*.

#### ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ РАДИОЛЯРИЙ

Выделяемые комплексы радиолярий ордовика, видимо, не являются локальными и распространены не только в Казахстане, но и за его пределами. К сожалению, для такого анализа может быть привлечено очень немного сведений, поскольку в большинстве публикаций, особенно отечественных, приводится лишь перечень родов, встречающихся в отложениях ордовика, без привязки к конкретным местонахождениям и описаний даже характерных форм.

Данные, которые могут быть использованы для выяснения стратиграфического распространения радиоляриевых фаун ордовика, содержатся в немногих работах Дж. Хайнда (Hinde, 1890), Р. Рудемана и Т. Вильсона (Ruedemann, Wilson, 1936; Ruedemann, 1942), Р. Форти и Холдеворта (Fortey, Holsdeworth, 1971), Б.Б. Назарова (1975, 1977), Б.Б. Назарова и Л.Е. Попова (1976). Б. Холдевортом, Р. Форти и автором применялись идентичные методы изучения радиолярий, поэтому их данные могут быть легко сравнимы. Значительно труднее составить представление о комплексах радиолярий, описанных Дж. Хайндом и Р. Рудеманом—Т. Вильсоном, так как изучение проводилось только в шлифах, а описания даны в соответствии с системой радиолярий Э. Геккеля.

Рассмотрим данные из этих работ несколько подробнее. Дж. Хайндом из кремнистых сланцев лландейло—нижнего карадока Южной Шотландии (Ланшкашир, Пбельшир, Абингтон и других районов) описано 23 вида, отнесенных к 12 родам. Это главным образом сферические спумеллярии, имеющие одну-две оболочки размером 90—270 мкм с 1—4, реже многочисленными (3 вида) основными иглами. К сожалению, мы не можем сравнить непосредственно радиолярии из ордовика Казахстана и Южной Шотландии, но, очевидно, сечения с одной иглой, описанные как *Dorysphaera laxa* Hinde, *D. reticulata* Hinde, *D. nucula* Hinde (если судить по угловато-овальной форме и размерам поперечника) очень сходны с *E. akdjemensis*; *Stauroplegma barbatum* Hinde, *S. compressum* Hinde, у которых не видна внутренняя сфера (за нее мог быть принят минерализованный внутренний каркас) (см. табл. XII, фиг. 4, табл. I, фиг. 2) с четырьмя основными иглами и *Dorydictium simplex* Hinde по овальным очертаниям внешней оболочки и форме игл напоминают *Entactinia complanata* Nazarov. Другие, такие как *Spongoplegma priscum* Hinde, *Triposphaera armata* Hinde по соотношению внешней и внутренней оболочек, форме основных и второстепенных игл сходны с *Entactinosphaera aksakensis* Nazarov, по этим же признакам *Doryplega gracile* Hinde, *D. nastatum* Hinde, *Triposphaera nastata* Hinde, *Stauroplegma brevispinna* Hinde могут принадлежать *Entactinosphaera inconstans* Nazarov.

Судя по описаниям и изображениям радиолярий, приведенным в работе Дж. Хайнда, некоторые из них имеют много общих черт с радиоляриями из ордовикских отложений Казахстана и поэтому с некоторым сомнением описываться могут как *Astroentactinia? vetusta* (*Haliomma vetustum*), *Astroentactinia? cornutum* (*Haliomma cornutum*); *Helioentactinia? cinctum* (*Diploplegma cinctum*); *Entactinia? densa* (*Triposphaera densa*); *Entactinosphaera? diffusa* (*Stauroplegma diffusum*), хотя полной убежденности в идентичности этих форм нет.

Таким образом, комплекс радиолярий, описанный Дж. Хайндом из Южной Шотландии, весьма сходен с комплексом среднеордовикских радиолярий юго-западного Предчингизья, которые отличаются (в среднем) более крупными размерами (250—300 мкм против 150—200 мкм). Как в одном, так и в другом комплексе преобладают Sphaeroidea с одной—двумя оболочками, имеющие шесть, реже многочисленные, основные иглы. Приведенные Дж. Хайндом изображения

трех—четырёх- и многолучевых игл, отнесенные к Collodaria (Spumellaria) Plectellaria (Nassellaria) в большинстве случаев, видимо, являются спикулами кремневых губок, реже могут быть отдельными иглами палеозойских радиоларий неясного систематического положения (Certoikiscidae, Paleoscenediidae). Sphaeroidea, вероятно, были представлены следующими видами: *Entactinia? densa* (Hinde), *E. cf. aksakymensis* Nazarov, *E. cf. complanata* Nazarov, *Entactinosphaera? diffusa* (Hinde), *E. cf. aksakensis* Nazarov, *E. cf. inconsatns* Nazarov, *Astroentactinia? vetustum* (Hinde), *A.? cornutum* (Hinde), *Haplentactinia? sp.*, *Byssulentactinia? sp.* (= *Ceratoikiscum? sp.*).

Значительно сложнее выяснить характерные особенности комплекса радиоларий из ордовикских кремнистых толщ Дипкилл и Норманскилл Северной Америки, поскольку для них приведены краткие описания, схематические зарисовки, по которым дана реконструкция общей формы. Р. Рудеманном и Т. Вильсоном выделено 33 новых вида, отнесенных к 17 родам. Кроме преобладающих Sphaeroidea, имеющих одну—две оболочки с 1—4, реже более, основными иглами, описаны виды Prunoidea, Discoidea (Spumellaria), Cyrtosidea (Nassellaria). Остановимся вначале на последних. Несомненные Cyrtosidea, обладающие минеральным скелетом, наружная часть которого имеет тенденцию к дифференциации в направлении гетерополярной оси, появились в мезозое (триас?). Исследованиями многих авторов (Deflandre, 1952—1973 гг.; Foreman, 1963; Holdsworth, 1966—1972 гг.) показано, что в нижнем—среднем палеозое Cyrtosidea отсутствуют. Не обнаружены цитроиды и при изучении палеозойских (С—Р<sub>1</sub>) отложений Казахстана, Урала и Средней Азии. В то же время (в шлифах), особенно из нижнепалеозойских отложений, часто встречаются сечения, сходные с описанными, как *Halicalipta*, *Sethocapsa*, *Lithocampe?* Зарисовки (не реконструкции), изображающие *Lithocampe? spinosa* Ruedem. et Wils. (Ruedemann, Wilson, 1936, табл. 6, фиг. 2), а также *Spongoprurum obligoporum* Ruedem et Wils. (там же, табл. 5, фиг. 23) могут принадлежать деформированным Albaillellidea или организмам неясно систематического положения *Azyrtalia* или *Konurium* (табл. XVII, фиг. 6, 7), описанным в работах (Назаров, 1973б, табл. 1, фиг. 9—11; Назаров, Попов, 1976, табл. III, фиг. 17—23), либо радиолариями, близкими по морфологии родам *Holoeciscus* Foreman, *Popofskyellum* Deflandre. Зарисовки *Sethocapsa pyatinae* (Ruedemann, Wilson, 1936, табл. 6, фиг. 7, 9) могут быть либо продольными срезами *Azyrtalia*, *Konurium*, либо случайными сечениями несколько эллипсоидных Sphaeroidea (типа *Entactinia complanata*) с одной сохранившейся иглой, расширенной в основании, вследствие чего подобные формы в шлифах имеют булавовидные очертания. За *Halicalipta similis* (там же, 1936, табл. 6, фиг. 2), *Halycalyptra ambularis* (табл. 6, фиг. 4), видимо, были приняты разрушенные, а точнее, полусферы или часть сферы с одной иглой обычных Sphaeroidea, очень часто встречающихся в шлифах красных яшм и яшмовидных алевролитов, либо фрагменты пластинчатой чашечки, прикрывающей соединение базальных и апикальных игл у *Paleoscenedium*, или принадлежат организациям неясного систематического положения (табл. XVII, фиг. 8, 9). Не исключено также и то, что большинство этих Nassellaria являются фрагментами раковин гетерополярных радиоларий, отнесенных Б. Холдвортом (Fortey, Holdsworth, 1971, стр. 39—40, табл. II, фиг. 1, 3, 8) к новому семейству (без названия), а в данной работе к Popofskyellidae? Defl. Таким образом, весьма трудно отнести сечения радиоларий (?), изображенные Р. Рудеманном и Т. Вильсоном, к тем или иным группам организмов или радиоларий, но еще сложнее признать их Nassellaria.

К Sphaeroidea Рудеманном и Вильсоном отнесено 25 видов. Следует сразу исключить из анализа *Cenosphaera antiqua*, *Acanthosphaera minuta*, *Haliomma antiquum*, *Dorydictium minutum*, *Xiphosphaera parva*, имеющих размеры 25—40 мкм. Очевидно, это поперечные сечения кремневых губок, которые также изображены в той же работе, в табл. 5 и 6 и практически неотличимы от сечений, перечисленных выше радиоларий, либо данные Sphaeroidea принадлежат своеобразным организмам рода *Ulcundia* (Назаров, 1974), которые условно сближаются нами с Radiolaria. Остальные Sphaeroidea имеют 1—2 оболочки размером от 75 до

245 мкм с 1—4, реже многочисленными иглами. По рисункам на табл. 5 и 6 (Ruedemann, Wilson, 1936) трудно даже предположить, к какому виду Entactiniidae они относятся. Судя по реконструкции (табл. 7) *Heliosphaera rüsti* с некоторой долей условности можно сравнить с *Astroentactinia ramificans*; *Cenosphaera pachiderma*, *Xiphosphaera brachyacantha*, *Staurosphaera saneta* по форме пор можно сближать с *Entactinia unica*. *Staurosphaera crassispina*, *Xiphosphaera macracantha* по сравнению основных и второстепенных игл — соответственно с *E. akdjimensis* и *E. elongata*. Сечения, описанные как *Choenicosphaera brevispina* и *Siphonosphaera streptosiphonia*, видимо, принадлежат Anakrusidae и Polyentactiniinae соответственно *Anakrusa miriacantha* и *Astroentactinia? vetustum* (Hinde). Весьма характерными для данного комплекса являются радиоларии, имеющие две сферические оболочки и длинные иглы, отнесенные к разным родам на основании видимых в сечении игл, а именно к *Haliomma penrosei* (многочисленные иглы, диаметр сферы 205 мкм) и *Doryplegma armatum* (одна игла, диаметр сферы 200 мкм). Эта форма описывается в данной работе *Helioentactinia penrosei* (Ruedemann et Wilson).

В общем можно отметить, что комплексы радиоларий, описанные Р. Рудеманном и Т. Вильсоном Северной Америки, существенно не отличаются от комплексов радиоларий из Южной Шотландии и Восточного Казахстана. Также наблюдается преобладание сферических спумелларий с одной—двумя оболочками, имеющие шесть, реже более основных игл. Если говорить о родовом составе (согласно систематике Sphaeroidea, применяемой в данной работе), то он повсеместно представлен довольно ограниченным числом родов — *Entactinia*, *Entactinosphaera*, *Astroentactinia*, *Polyentactinia*, *Halpentactinia*, *Anakrusa*, *Popofskyellum?*, *Cera-toikiscum*.

Общими, очевидно, будут и многие виды. В нижнеордовикской толще Дипкилл ими, вероятно, являются *Astroentactinia* sp. (*A. aff. miscella* Nazarov), *Entactinosphaera* sp., *Halpentactinia* sp., *Anakrusa cf. miriacantha* Nazarov, *Popofskyellum?* sp. В среднеордовикских кремнистых сланцах Норманскилл комплекс, вероятно, составляют следующие виды: *Entactinia cf. unica* Nazarov, *E. cf. elongata* Nazarov, *E. cf. akdjimensis* Nazarov, *Entactinosphaera cf. verrucula* Nazarov, *Polyentactinia* sp., *Astroentactinia? vetusta* (Hinde), *A. cf. ramificans* Nazarov, *Helioentactinia penrosei* (Ruedemann et Wilson), *Abakrusa cf. miriacantha* Nazarov, *Auliela cf. conspersa* Nazarov, *Bissylentactinia* sp. Конечно, данный комплекс не совсем идентичен казахстанскому, существуют и различия, но, видимо, не столь значительные, которые бы позволили говорить о своеобразной, неповторимой эндемичной фауне радиоларий каждого региона.

На основании изучения радиоларий из ордовикских отложений Казахстана, Урала, Средней Азии, с учетом вышеизложенных данных, рассмотрим распространение выделенных комплексов радиоларий.

Радиоларии нижнего ордовика в Казахстане обнаружены в кремнистых толщах ушкызылской свиты гор Ушкызыл в верхней части акдымской серии гор Ерементау, тюретайской свиты Северного Прибалхашья и нижней части карамурунской свиты гор Тектурмас, а также в кремнистых толщах Байканурского синклиория и Юго-Западного Прибайкалья.

Из кремнистых алевролитов и яшм гор Ушкызыл определены: *Helioentactinia bakanasensis* Nazarov, *Entactinia cf. hirta* Nazarov, *Entactinosphaera* sp. (*E. ex gr. hirsuta* Nazarov), *Halpentactinia cf. armillata* Nazarov, *Popofskyellum? procerulum* Nazarov. Нижнеордовикский возраст подтверждается находками брахиопод *Finkelburgia* sp., *Hespernomiella?* sp. и трилобитов *Histricurus* в нижней части ушкызылской свиты.

В существенно кремнистых отложениях верхней части акдымской свиты присутствуют: *Entactinia* sp. (*E. ex gr. hirta* Nazarov), *Entactinosphaera* sp., *Helioentactinia cf. bakanasensis* Nazarov, *Halpentactinia cf. armillata* Nazarov, *Popofskyellum?* sp.

Аналогичный комплекс радиоларий обнаружен в нижней части карамурунской и тюретайской свит. Можно отметить, что в низах карамурунской свиты присут-



ствуют также *Entactinosphaera* cf. *hirsuta* Nazarov, а в тюретайской — единичные экземпляры, принадлежащие, по-видимому, *Popofskyellum?* sp.<sup>1</sup>

За пределами Казахстана нижнеордовикские радиолярии известны из вулканогенно-кремнистых отложений Южного Урала, известняков свиты Вальхольфонна Шпицбергена и кремнистой толщи Дипкилл Северной Америки.

На Южном Урале из яшмово-спилитовых комплексов (рек Колымбай, Чебаклы, Ку-Агач) определены: *Helioentactinia* cf. *bakanasensis* Nazarov, *Entactinia* sp. (*E. ex gr. hirta* Nazarov), *Haplentactinia* sp., *Anakrusa?* sp., *Popofskyellum?* sp., позволяющие считать данные отложения нижнеордовикскими.

Б. Холдсвортом (Fortey, Holdsworth, 1971) описаны радиолярии выделенных химическим препарированием из двух горизонтов известняков свиты Вальхольфонна Шпицбергена. Хотя описания даны отдельными группировками радиолярий, судя по изображениям и размерам, можно говорить о большом сходстве радиолярий свиты Вальхольфонна и известняков кызылжарской свиты Казахстана. Возможно, Б. Холдсвортом будут даны другие видовые названия, однако радиолярии, изображенные им на табл. 10, фиг. 1, 4, очень сходны с описываемыми в настоящей работе *Haplentactinia armillata*; на табл. 10, фиг. 3 — *Haplentactinia* sp., на табл. 11, фиг. 6 — *Entactinosphaera?* *hirsuta*; на табл. 11, фиг. 9—10 — *Helioentactinia bakanasensis*. Более разнообразны в известняках Вальхольфонна радиолярии, обладающие субконическим, гетерополярным скелетом. Холдсворт предполагает, что такие радиолярии могут быть выделены в новое семейство (название не дано). Некоторые из них, как, например, изображенные на табл. 11 фиг. 3 (Fortey, Hoeldsworth, 1971), описаны в данной работе как *Popofskyellum? procerulum*. К сем. Popofskyellidae эти радиолярии отнесены условно. Кроме того, в комплексе радиолярий Шпицбергена отмечено присутствие спикулярных форм (Palaeosценидиidae).

Состав комплекса радиолярий из кремнистой толщи Дипкилл Северной Америки приведен выше при анализе литературных данных.

Радиолярии среднего ордовика в Казахстане известны из верхней части ержанской свиты целиноградского горизонта северо-востока Центрального Казахстана, кремнисто-терригенных толщ копалинского горизонта Джаркаингачского антиклинория (таласайская свита), Восточно-Кокчетавского прогиба, кремнисто-вулканогенных образований гор Тектурмас (карамурунская свита) и нижней части существенно кремнистых отложений гор Отызбес.

Из кремнистых алевролитов и яшм ержанской свиты определены: *Entactinosphaera inconstans* Nazarov, *E. aksakensis* Nazarov, *E. ex gr. assidera* Nazarov, *E. sp.*; *Entactinia elongata* Nazarov, *Entactinia unica* Nazarov, *Astroentactinia* sp., *Helioentactinia* cf. *bakanasensis* Nazarov, *Polyentactinia* sp.; *Haplentactinia* sp. Изредка встречаются иглы с апофизами (без внутренних каналов), которые могут принадлежать Paleosценидиidae (?) или Ceratоikiscidae (?) .

В кремнисто-терригенных толщах Джаркаингачского антиклинория и Восточно-Казахстанского прогиба комплекс радиолярий обедненный и представлен несколькими общими видами: *Entactinia* aff. *unica* Nazarov, *E. cf. elongata* Nazarov, *Entactinosphaera* cf. *aksakensis* Nazarov, *Entactinosphaera* sp., *Astroentactinia* sp., *Anakrusa?* sp.

В яшмах и кремнистых алевролитах средней и верхней части карамурунской свиты гор Тектурмас обнаружены *Entactinia elongata* Nazarov, *E. cf. complanata* Nazarov, *E. aff. dasysa* Nazarov, *Entactinosphaera inconstans* Nazarov, *E. cf. aksakensis* Nazarov, *Helioentactinia* cf. *bakanasensis* Nazarov, *Astroentactinia* sp., *Anakrusa?* sp., *Syntagactinia* sp. (*S. aff. biocculosa* Nazarov), *Haplentactinia* sp.

<sup>1</sup> В книге "Радиолярии нижнего палеозоя Казахстана" (Назаров, 1975) приведен несколько иной список радиолярий из отложений акдымской свиты, карамурунской, тюретайской свит. Сравнение проводилось с известными лишь в то время радиоляриями среднего ордовика. Повторное изучение показало большое сходство с радиоляриями нижнего ордовика, поэтому видовой состав отличается от описанного ранее. Как всегда, определение в шлифах имеет некоторую неопределенность. Не исключено, что в дальнейшем при получении материала лучшей сохранности из отложений перечисленных выше свит состав их комплексов радиолярий может быть уточнен и дополнен и даже переопределен полностью.

Из нижней части кремнистой толщи гряд Отызбес, представленной исключительно красноцветными яшмами, определены *Entactinosphaera aksakensis*, *E. aff. aculeata*, *E. cf. inpercepta* Nazarov, *Astroentactinia cf. ramificans* Nazarov, *Entactinia elongata* Nazarov, *E. cf. akdjimensis* Nazarov, *Helioentactinia* sp., *Haplentactinia* sp. (*H. aff. juncta* Nazarov), *Anakrusa cf. miriacantha* Nazarov, *Ceratoikiscum?* sp., *Palaeoscenidium?* sp.

За пределами Казахстана среднеордовикские радиоларии известны на Северном Урале, в Средней Азии, Южной Шотландии и Северной Америке.

На Северном Урале в верховьях реки Печоры из кремнисто-глинистых известковых пород химическим препарированием В.Н. Пучковым вместе со среднеордовикскими конодонтами *Cordylodus flexuosus* (Branson et Mehl.), *Oistodus* sp., *Periodon aculeatus* Hadding и др. были обнаружены радиоларии: *Entactinia unica* Nazarov, *E. cf. complanata* Nazarov, *E. sp.*, *Entactinosphaera? cf. diffusa* (Hinde), *Astroentactinia?* sp., *Haplentactinia?* sp.

Следует отметить, что среднеордовикские радиоларии Северного Урала, по сравнению с Казахстанскими, имеют меньшие размеры, в среднем 120—140 мкм.

В Средней Азии в горах Букантау из терригенно-кремнистых отложений определены: *Entactinia cf. akdjimensis* Nazarov, *E. aff. complanata* Nazarov, *E. aff. elongata* Nazarov, *Entactinosphaera? cf. diffusa* (Hinde), *Entactinosphaera* sp., *Haplentactinia* sp.

Ближний комплекс радиоларий известен также в бассейне р. Араван (Киргизия), где обнаружены *Entactinia aff. complanata* Nazarov, *E. sp.*, *Entactinosphaera cf. incostans* Nazarov, *E. sp.*, *Astroentactinia.*, sp., *Haplentactinia* sp.

Характеристика комплексов среднеордовикских радиоларий из терригенно-кремнистых отложений Южной Шотландии и кремнистой толщи Норманскилл приведена при анализе литературных данных. Отметим лишь некоторые особенности. Так, в Южной Шотландии более разнообразны *Entactinia*, *Entactinosphaera*, чем в Северной Америке, но реже встречаются *Astroentactinia*, *Helientactinia* (особенно характерно отсутствие *H. penrosei*) и в обоих регионах отсутствуют *Pylen-tonema*, *Haplentactinia*, известные в Казахстане. Эти различия в основном зависят только от методов исследования и по мере их совершенствования и универсализации различия будут все менее и менее различимы.

Радиоларии верхнего ордовика в настоящее время известны только в Казахстане<sup>1</sup>. Кроме опорных местонахождений, описанных выше, они найдены в кремнисто-вулканогенных отложениях гор Кызыл-Кайнын (кызылкай-нынская свита), гор Тектурмас (баварбайская свита) и Северо-восточного Прибалхашья (андеркенский горизонт, джаманшурукская свита).

Из красноцветных яшмовидных пород верхней части разреза вулканогенно-кремнистых отложений гор Кызыл-Кайнын определены: *Entactinosphaera aculeata* Nazarov, *E.? inpercepta* Nazarov, *Entactinia* sp. I, *Astroentactinia cf. ramificans* Nazarov, *Hapsentactinia* sp.

В терригенно-кремнистых породах баварбайской свиты гор Тектурмас в нижней части обнаружены: *Entactinia cf. elongata* Nazarov, *E. cf. unica* Nazarov, *Entactinosphaera cf. inconstans* Nazarov, *E. aff. aksakensis* Nazarov, а в верхней части преобладают *Astroentactinia cf. ramificans* Nazarov, *Entactinosphaera? inpercepta* Nazarov, *E. aff. excurrens* Nazarov, *E. aff. aculeata* Nazarov, *Haplentactinia* sp.

<sup>1</sup> Д. Данхам и А. Мэрфи (Danham, Murphy, 1976) опубликовали статью о находках радиоларий хорошей сохранности, обнаруженных в карбонатных конкрециях свиты Хэнсон Крик (карадок) Невады (Северная Америка). Ими дана общая характеристика комплекса радиоларий и приведены изображения наиболее распространенных форм. Судя по иллюстрациям, радиоларии относятся преимущественно к *Entactinia* spp., *Haplentactinia* sp. и весьма сходны с радиолариями из среднего и верхнего ордовика Казахстана, но имеют несколько меньшие (в среднем) размеры. Поскольку данный комплекс еще не описан и точно не указано из какой части кародока он происходит, то делать какие-либо выводы преждевременно. Можно лишь констатировать то, что кроме Казахстана радиоларии верхнего ордовика, имеют более широкое распространение и в Северной Америке, о чем говорит находка в Неваде.

В данном комплексе встречаются радиолярии среднего и верхнего ордовика. По-видимому, нижние горизонты свиты можно отнести к верхам среднего ордовика.

Из яшм и кремнистых алевролитов джаманшурукской свиты (Северное Прибалхашье) определены *Astroentactinia* aff. *ramificans* Nazarov, *Entactinosphaera? excurrens* Nazarov, *Haplentactinia* sp., *Entactinia* sp.

Таким образом, имеющиеся факты свидетельствуют о том, что в ордовикском периоде радиолярии представляли одну из основных групп планктона. Из приведенного выше описания видно, что в нижнем ордовике преобладают *Haplentactinia*, *Helioentactinia*, в среднем — *Entactinia*, *Pylentonema*, *Anakrusa*, *Aulielina* и верхнем *Entactinosphaera*, *Astroentactinia*, причем для каждого отдела характерен и определенный комплекс видов. Это позволяет по радиоляриям довольно уверенно выделять отложения нижнего—среднего и верхнего ордовика не только в карбонатных, но и существенно кремнистых толщах и сопоставлять разнофациальные типы разрезов различных регионов.

## БЕЗЗАМКОВЫЕ БРАХИОПОДЫ

### АНАЛИЗ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО СОСТАВА ОРДОВИКСКИХ БЕЗЗАМКОВЫХ БРАХИОПОД КАЗАХСТАНА

В течение ордовикского периода на территории Казахстана существовали богатые и разнообразные комплексы беззамковых брахиопод, которыми уже сейчас могут быть охарактеризованы отдельные горизонты (табл. 22, 23). В настоящее время с учетом данных Р.Г. Теняковой (1972) и В.Ю. Горяйского (1972) в рассматриваемом регионе установлено присутствие не менее 50 родов беззамковых брахиопод.

Отряд *Lingulida* представлен не менее чем 20 родами; 16 из них принадлежат семейству *Lingulacea*. Наиболее разнообразны и многочисленны лингулацеи в нижнем и низах среднего ордовика Казахстана (сатпакский — копалинский горизонты). Наиболее характерными для комплексов брахиопод этих горизонтов могут считаться представители родов *Lingulella*, *Westonia*, *Elliptoglossa* (последний появляется в Казахстане в олентинское время). Наибольшее разнообразия комплексы лингулацеи достигают в когашикское и копалинское время, когда к ним присоединяются представители родов *Glyptoglossa*, *Plectoglossa*, *Rowellella*, *Spinilingula*, *Elkania*, *Lingulopholis*. Комплексы лингулид рассматриваемого времени обнаруживают наибольшее сходство по родовому составу с распространенными в раннем—начале среднего ордовика Северной Америки (представители родов *Glyptoglossa*, *Faveolla*, *Lingulella*, *Plectoglossa*, *Spinilingula*, *Westonia*, *Elliptoglossa*, *Paterula*) и в меньшей степени (*Rowellella*, *Westonia*) Прибалтики.

Начиная с целиноградского (лландейло) времени, комплекс лингулид существенно обедняется и обновляется. Наиболее многочисленны в это время представители семейства *Paterulidae* (*Elliptoglossa*, *Paterula*). Характерными для целиноградского горизонта являются *Rowellella* (последний род, как и два предыдущих, переходит из копалинского горизонта), а также ранее неизвестные в Казахстане *Ectenoglossa* и *Pseudolingula*. В то же время исчезают представители родов *Glyptoglossa*, *Faveolla*, *Plectoglossa*, *Spinilingula*, *Westonia*, *Elkania*, *Lingulopholis*. По-видимому, резкая смена систематического состава лингулацей в целиноградское время является отражением кризиса в эволюции этой группы морской фауны где-то в начале среднего ордовика, однако об его характере и продолжительности в настоящее время судить невозможно, поскольку беззамковые брахиоподы анрахайского времени совершенно не изучены.

Основные элементы комплекса лингулид, сформировавшегося в целиноградское время, прослеживаются в еркебиданском (*Elliptoglossa*, *Paterula*, *Pseudolingula*), дуланкаринском (*Rowellella*, *Pseudolingula*, *Ectenoglossa*) и улькунтасском горизонте (*Paterula*), в андеркенское время к ним присоединились представители рода *Paracrinops*, являющиеся одними из наиболее широко распространенных беззамковых брахиопод в позднем ордовике Казахстана.

Таблица 22

## Распространение родов беззамковых брахиопод в ордовике Казахстана

Отряд	Род	Ордовикская система												
		Отдел												
		Нижний				Средний				Верхний				
		Ярус												
		Тремедокский	Аренигский	Ллан-вирнский	Ллан-дейлский	Карадокский	Ашгилский							
		Горизонт												
		Сатпацкий	Олентинский	Рахметовский	Когашинский	Копалинский	Анрахайский	Целиноградский	Еркебидинский	Андеркенский	Дуланкаринский	Жарыкские слои	Чокпарский	Улькунтесский
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lingulida	<i>Apatobolus</i>								+					
	<i>Broeggeria</i> *	+	+	+										
	<i>Ectenoglossa</i>								+		+	+		
	<i>Elkania</i>													+
	<i>Elliptoglossa</i>			+		+	+		+	+				
	<i>Favosia</i>													+
	<i>Glyptoglossa</i> *					+	+							
	<i>Lingulella</i> *	+	+	+	+	+								
	<i>Pachiglossella</i> *	+	+	?	?									
	<i>Paterula</i>								+	+				+
	<i>Plectoglossa</i> *					+	+							
	<i>Rowellella</i>					+	+		+			+		
	<i>Spinilingula</i>					+	+							
	<i>Westonia</i> *	+	+			+	+							
	<i>Pseudolingula</i>								+	+		+		
	<i>Craniops</i> *				+	+	+							
	<i>Lingulopholis</i> *				+	+	+							
	<i>Paracraniops</i> **										+	+		+
	<i>Eodinobolus</i> **										+	+		
	<i>Monomerella</i> **											+		
Cranida	<i>Orthisocrania</i> **											+		
	<i>Pseudocrania</i>								+					
Acrotretida	<i>Aktassia</i>								+					
	<i>Conotreta</i>				+	+		+	+					
	<i>Cristicoma</i>					+							?	
	<i>Eoconulus</i>					+		+						
	<i>Ephippelasma</i>							+			+			
	<i>Euritreta</i>					+		?						
	<i>Fascicoma</i>					+								
	<i>Issedonia</i>											+		
	<i>Lurgiticoma</i>					+								
	<i>Numericoma</i>					+	+							
	<i>Paratreta</i>			+										

Таблица 22 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Acrotretidae	<i>Phyzotreta</i>		+											
	<i>Polylasma</i>					+								
	<i>Rhysotreta</i>				+	+					+			
	<i>Scaphelasma</i>				+	+		+			+			
	<i>Spondylotreta</i>										+			
	<i>Torynelasma</i>				+	+		+			+			
	<i>Veliseptum</i>								+					
	<i>Undiferina</i>					+								
	<i>Acrothele</i>	+	+											
	<i>Orbiculoidea</i>											+		+
	<i>Schizotreta</i>					+	+		+		+	+		
	<i>Trematis</i>								+		+	+		
	Siphonotretida	<i>Siphonotreta</i>		+										
<i>Multispinula</i>					+	+		+			+			
Paterinidae	<i>Dictyonites</i>				+	+								

Сведения о распространении родов, помеченных одной звездочкой [\*], приведены в соответствии с данными Р. Г. Теняковой [1972], а помеченных двумя звездочками [\*\*] в соответствии с данными В. Ю. Горянского [1972].

Таблица 23

## Стратиграфическое распространение беззамковых брахиопод в ордовике Казахстана

Отряд	Вид	Ордовикская система													
		Нижний			Средний					Верхний					
		Ярус													
		Трематодский	Аренигский	Ллан-вирский	Ллан-дейлский	Карадогский	Ашгилский								
		Горизонт													
		Сатпаевский	Олентинский	Разметовский	Когашинский	Копалинский	Анрахайский	Целиногорский	Еркебиданский	Андеркенский	Дуланкаринский	Жарыкские слои	Чокпарский	Улькунтасский	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Lingulida	<i>Apatobolus plicatus</i>								+						
	Popov, sp. nov.														
	<i>Elliptoglossa sylvanica</i> Cooper				+	+									
	<i>Faveolla</i> sp.					+									
	<i>Lingulella</i> sp.				+	+									
	<i>Paterula</i> aff. <i>perfecta</i> Cooper				+	+									
	<i>Rowellella balchashensis</i>					+	+								

Таблица 23 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	<i>Popov, sp. nov.</i>				+	+								
	<i>Rowellella sp.</i>										+			
	<i>Spenolingula cf. bracteata</i> K. & R.				+	+								
	<i>Westonia pupyshevi</i> Popov, sp. nov.				+	+								
Cranida	<i>Pseudocrania karatalensis</i> Popov, sp. nov.							+						
	Gen. et sp. ind. Acrotretidae											+		
Acrotretida	<i>Conotreta apicalis monstrata</i> Popov, sp. nov.				+									
	<i>C. ex gr. depressa</i> Cooper									+	+			
	<i>C. cf. multisinuata</i> Cooper													
	<i>Cristicoma sincera</i> Popov, sp. nov.							+						
	<i>Eoconulus cf. clivus</i> Popov							+						
	<i>Ehippelasma sp.</i>											+		
	<i>Euritreta kandyktasica</i> Popov, sp. nov.							+						
	<i>Euritreta sp.</i>									+				
	<i>Fascicoma obscura</i> Popov, sp. nov.							+						
	<i>Issedonia spinosa</i> Popov, sp. nov.					+								
	<i>I. procera</i> Popov, sp. nov.												+	
	<i>Lurgiticoma singularis</i> Popov, sp. nov.					+								
	<i>Numericoma electa</i> Popov, sp. nov.					+								
	<i>N. ornata</i> Popov sp. nov.								+					
	<i>Paratreta retracta</i> Popov, sp. nov.				+									
	<i>Phyzotreta rugosa</i> Popov, sp. nov.				+									
	<i>Polylasma subsciduum</i> Popov, sp. nov.													
	<i>Rhysotreta prisca</i> Popov, sp. nov.					+	+							
	<i>Rhysotreta sp.</i>												+	
	<i>Scaphelasma aff. mica</i> Popov					+								
	<i>Scaphelasma mica</i> Popov						+		+					
	<i>S. pusillum</i> Popov, sp. nov.												+	

Т а б л и ц а 23 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Acrotretida	<i>Spondilotreta parva orientalis</i> Popov, sp. nov.										+			
	<i>Torynelasma</i> cf. <i>toryniferum</i> Cooper					+								
	<i>Undiferina nevadensis</i> Rowel & Krause				+									
	<i>Schizotreta</i> aff. <i>subconica</i> Cooper								+					
	<i>S.</i> ex gr. <i>wellardi</i> Cooper								+					
	<i>S. triangularis</i> Popov, sp. von.											+		
	<i>Schizotreta</i> sp. 1					+	+							
	<i>Schizotreta</i> sp. 2											+		
	<i>Trematis</i> aff. <i>parva</i> Cooper								+					
	Siphonotretida	<i>Siphonotreta mamaten-sis</i> Popov, sp. nov.		+										
<i>Multispinula</i> (?) <i>parvula</i> Popov, sp. nov.						+	+							
Paterinida	<i>Dictyonites</i> cf. <i>perfouratus</i> Cooper				+	+								

О т р я д Acrotretida. В течение ордовикской эпохи доминирующее положение в составе комплексов беззамковых брахиопод занимают представители надсемейства Acrotretacea. В олентинском горизонте акротретацеи были сравнительно однообразны и представляли главным образом эндемичными видами родов *Acrotrehele*, *Paratrete*, *Phyzotreta*.

На границе нижнего и среднего ордовика (когашикское и копалинское время) в Казахстане распространился своеобразный комплекс акротретид, по систематическому разнообразию не имеющий равных в ордовике. В его составе преобладают представители, по-видимому, высокоспециализированных родов со сложно устроенной срединной септой спинной створки и платформой на ней (*Cristicoma*\*, *Fascicoma*\*, *Lurgiticoma*\*, *Numericoma*\*, *Polylasma*\*, *Torynelasma*, *Issedonia*). Большинство из них (помечены звездочкой) исчезли к началу целиноградского времени. Формы с просто устроенной срединной септой были также многочисленны, хотя и играли более скромную роль в составе комплексов (*Conotreta*, *Euritreta*, *Rhysotreta*, *Scaphelasma*). К этому времени относится появление в Казахстане своеобразных цементирующихся акротретид *Eoconulus* и *Undiferina*.

По родовому составу указанный комплекс обнаруживает сходство с известными из группы Погонип (*Eoconulus*, *Undiferina*, *Conotreta*, *Numericoma*, *Rhysotreta*, *Scaphelasma*, *Torynelasma*) и свиты Пратт Ферри, верхов нижнего — низов среднего ордовика Северной Америки; из нижнего — низов среднего (волховский, кундский таллинский горизонты) ордовика Прибалтики, где известны представители родов *Conotreta*, *Euritreta*, *Eoconulus*, *Numericoma*, *Scaphelasma*, *Torynelasma*, отличающиеся от них в то же время преобладанием высокоспециализированных акротретацей, принадлежащих подсемействам *Erippelasmae* и *Torynelasmae*.

К целиноградскому времени комплексы беззамковых брахиопод существенно обедняются. Хотя в количественном отношении по-прежнему преобладают пред-

ставители родов со сложно устроенной срединной септой (*Ehippelasma*, *Torynelasma*, *Veliseptum*), в отношении видового и родового разнообразия они уступают формам с просто устроенной срединной септой (*Aktassia*, *Conotreta*, *Euritreta*, *Scaphelasma*). В еркебиданском горизонте известны лишь единичные находки акротретид *Conotreta cf. multisinuata* Cooper, а в андеркенском горизонте они практически совершенно не изучены.

В дуланкаринское время в составе комплексов беззамковых брахиопод акротретацей по-прежнему преобладают, хотя их систематическое разнообразие по сравнению с целиноградским временем еще более уменьшается. По родовому составу (*Ehippelasma*, *Scaphelasma*), а отчасти видовому составу (*Spondylotreta parva orientale* Popov, subsp. nov.) они обнаруживают сходство с комплексом, известным из известняка Портрейн верхнего ордовика Ирландии (Wright, 1963). Один род из этого комплекса — *Issedonia* — пока не известен за пределами Казахстана.

Над семейство Discinacea представлено в Казахстане тремя родами, Trematis известен из целиноградского горизонта, где представлен формой *T. aff. parva* Cooper, близкой к виду *T. parva* Cooper, из свит Эффна и Рич Валли среднего ордовика Южных Аппалачей и *T. melliflua* (Reed) из свиты Балклачи среднего ордовика Южной Шотландии. Начиная с когашикского по дуланкаринское время в Казахстане получают широкое распространение разнообразные представители рода *Schizotreta*, близкие к грубо скульптурированным формам из среднего ордовика Южных Аппалачей (Cooper, 1965), а в дуланкаринском и толенском горизонтах изредка встречаются представители рода *Orbiculoidea*.

Отряд Siphonotretida представлен в казахстанской фауне ордовика двумя родами. Первый из них — *Siphonotreta* — известен только в олентинском горизонте, где представлен двумя видами: *S. textilis* Nikitin и *S. mamatensis* Popov, sp. nov.; последний принадлежит к группе видов, получающей широкое распространение в тремадокском веке и включающей *S. acrotretomorpha* Gor. из лезтсесского горизонта Прибалтики и тремадокских халцедонитов Польши, *S. circularis* Sdzuy из сланцев Лемниц, Западной Германии и *S. uralensis* Lermontova из кидрясовской свиты Южного Урала.

Род *Multistinula* представлен своеобразной группой видов, характеризующейся проклинной ложной ареей и необычайно маленькими для сифонотретид размерами, и включающей *M. (?) parvula* Popov, sp. nov. из когашикского и копалинского горизонтов *M. (?) dubia* Popov (in litt) из целиноградского горизонта и *M. (?)* sp. из дуланкаринского горизонта. По-видимому, они являются представителями единого эволюционного ряда форм, приспособившихся к условиям существования, сходным с таковыми у микроскопических акротретацей.

Находки представителей Craniida чрезвычайно редки в Казахстане. В настоящее время известно только два вида этого отряда: *Pseudocrania karatalensis* Popov, sp. nov. из целиноградского горизонта и *Orthisocrania schidertensis* Gor. из дуланкаринского горизонта.

Интерес представляют находки в когашикском и копалинском горизонте *Dictyonites cf. perforatus* Cooper, принадлежащего к отряду Paterinida и являющегося реликтом кембрийской фауны. Близкие к нему формы *D. perforatus* Cooper известны из свиты Пратт Ферри среднего ордовика Южных Аппалачей.

#### РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ БЕЗЗАМКОВЫХ БРАХИОПОД

Комплекс брахиопод олентинского горизонта сравнительно однообразен и представлен эндемичными видами, в том числе: *Elliptoglossa* sp., *Paratreta retracta* Popov, sp. nov., *Phyzotreta rugosa* Popov, sp. nov., *Siphonotreta mamatensis* Popov, sp. nov. Его связь с комплексами беззамковых брахиопод из других регионов проследить затруднительно, поскольку последние изучены на современном уровне только в Прибалтике (Горянский, 1969) и Польше (Biernat, 1973).

Комплекс беззамковых брахиопод когашикского горизонта нижнего ордовика, описанный из Центрального Казахстана, включает *Conotreta apicalis monstrata*



Popov, subsp. nov., *Dictyonites* cf. *perforatus* Cooper, *Elliptoglossa sylvanica* Cooper, *Lingulella* sp., *Lurgiticoma singularis* Popov, sp. nov., *Multispinula parvula* Popov, sp. nov., *Numericoma electa* Popov, sp. nov., *Rhysotreta prisca* Popov, sp. nov., *Rowellella balchashensis* Popov, sp. nov., *Scaphelasma* aff. *mica* Popov, *Schizotreta* sp., *Spinilingula bracteata* K. et R., *Undiferina nevadensis* Rowell et Krause, *Westonia pupyshevi* Popov, sp. nov., *Issedonia spinosa* Popov, sp. nov. Он обнаруживает много общих черт с известным в волховском и кундском горизонтах Прибалтики и конце раннего—начале среднего ордовика Польши (Biernat, 1973; Горянский, 1969), где представлены викарирующие виды родов *Conotreta*, *Numericoma*, *Rowellella*, *Scaphelasma*, *Schizotreta*, *Westonia*, однако представители восьми родов из 15, входящих в его состав, неизвестны на этом уровне в Прибалтике.

Очень большое сходство по родовому, а отчасти и по видовому составу указанный комплекс обнаруживает с беззамковыми брахиоподами из группы Погонип верхов нижнего—низов среднего ордовика Невады и свиты Пратт Ферри из среднего ордовика Южных Аппалачей. Общими являются представители родов *Conotreta*, *Dictyonites*, *Elliptoglossa*, *Lingulella*, *Multispinula*, *Rhysotreta*, *Scaphelasma*, *Schizotreta*, *Spinilingula*, *Undiferina*, *Westonia*. Вид *Undiferina nevadensis* R. et K. впервые описан из группы Погонип нижнего—низов среднего ордовика Невады.

Беззамковые брахиоподы копалинского горизонта среднего ордовика включают *Cristisoma sincera* Popov, sp. nov., \* *Dictyonites* cf. *perforatus* Cooper, \* *Elliptoglossa sylvanica* Cooper, *Eoconulus* cf. *cilvovus* Popov, sp., *Fascicoma obscura* Popov, sp. nov., *Faveolla* sp., *Lingulella* sp., \* *Multispinula* (?) *parvula* Popov, sp. nov., *Numericoma ornata* Popov, sp. nov., *Paterula* aff. *perfecta* Cooper, *Polylasma subsciduum* Popov, sp. nov., \* *Rhysotreta prisca* Popov, sp. nov., \* *Rowellella balchashensis* Popov, sp. nov., *Scaphelasma mica* Popov, *Schizotreta* sp. 1, \* *Spinilingula bracteata* R. et K., *Torynelasma* aff. *toryniferum* Cooper, *Westonia pupyshevi* Popov, sp. nov. Они обнаруживают отчетливую преемственность с нижнеордовикскими брахиоподами (виды, помеченные звездочкой, переходят из когашикского горизонта). В то же время они сохраняют много общих черт с беззамковыми брахиоподами конца раннего — начала среднего ордовика из Прибалтики и Польши, с одной стороны, и Южных Аппалачей и Невады — с другой.

Комплекс брахиопод целиноградского горизонта подробно охарактеризован в ряде статей (И. Попов, 1975, 1976). Он включает *Apatobolus plicatus* Popov, sp. nov., *Aktassia triangularis* Popov, *Conotreta* cf. *multisinuata* Cooper, *C. ex gr. depressa* Cooper, *Elliptoglossa magna* Popov, *Eoconulus clivovus* Popov, *Ephippelasma intutum* Popov, *Multispinula* (?) *dubia* Popov, *Paterula numerosa* Popov, *Pseudolingula spectabilis* Popov, *Pseudocrania karatalensis* Popov, sp. nov., *Rowellella lamellosa* Popov, *Scaphelasma mica* Popov, *Schizotreta* cf. *subconica* Cooper, *S. ex gr. willardi* Cooper, *Torynelasma forte* Popov, *T. ex gr. toryniferum* Cooper, *Trematis* sp., *T. aff. parva* Cooper, *Veliseptum fragile* Popov. Этот комплекс беззамковых брахиопод обнаруживает исключительное сходство с близким по возрасту сообществом из свиты Пратт Ферри среднего ордовика Южных Аппалачей.

В еркебидайском горизонте известны лишь немногочисленные беззамковые брахиоподы *Conotreta* cf. *multisinuata* Cooper, *Elliptoglossa magna* Popov, *Paterula* cf. *numerosa* Popov, *Pseudolingula spectabilis* Popov, переходящие из целиноградского горизонта.

Верхнеордовикские беззамковые брахиоподы в Казахстане известны в настоящее время только из дуланкаринского горизонта, где они представлены \* *Ephippelasma* sp., *Issedonia procera* Popov, sp. nov., \* *Multispinula* (?) sp., *Pseudolingula* sp., \* *Orbiculoidea* sp., \* *Rowellella* sp., \* *Schizotreta* sp., \* *Spondylotreta parva orientalis* Popov, subsp. nov., \* *Scaphelasma pusillum* Popov, sp. nov., *Torynelasma* sp. По родовому (помечены звездочкой) и отчасти видовому составу указанный комплекс имеет много общего с известным из известняка Портрейн верхнего ордовика Ирландии (Wright, 1963).

Как показывает анализ систематического состава комплексов микроскопических брахиопод, существовавших с когашикского по дуланкаринское время

на территории Казахстана, они представляют собой стадии развития единого исторически сложившегося родового сообщества. Можно определенно утверждать, что ряд групп беззамковых брахиопод, входивших в состав этих комплексов, особенно акротретида, отличались сравнительно высокими темпами эволюции, так что уже сейчас олентинский, когашикский, копалинский, целиноградский и дуланкаринский горизонты могут быть охарактеризованы определенными комплексами родов и видов этих древних организмов,

На протяжении почти всего ордовика Казахстанские беззамковые брахиоподы обнаруживают большое сходство по систематическому составу с ордовикскими беззамковыми брахиоподами Европейской области (*sensu Williams, 1973*), с одной стороны, и Южных Аппалачей, с другой. Следует, однако, отметить, что современное состояние изученности ордовикских представителей этой группы морской фауны совершенно недостаточно для каких-либо определенных палеозоогеографических построений.

Вряд ли сейчас можно наметить основные этапы развития беззамковых брахиопод в ордовике на территории Казахстана, однако следует отметить значительное различие в систематическом составе между комплексами беззамковых брахиопод олентинского и когашикского горизонтов.

Представляется очевидным, что в среднем ордовике беззамковые брахиоподы принадлежали к числу наиболее характерных групп морской фауны Казахстана. Можно уже сейчас предполагать, что виды родов *Rowellella*, *Ephippelasma*, *Numericoma*, *Scaphelasma*, входившие в состав последовательно сменявших друг друга разновозрастных комплексов, могут представлять собой отдельные стадии единых эволюционных рядов, так что при последующем изучении на более обширном материале, вероятно, окажется возможным выявить общие закономерности эволюции комплексов микроскопических беззамковых брахиопод в ордовике Казахстана. Быстрые темпы эволюции этой группы морских организмов в ордовике делают ее весьма перспективной для детальной стратиграфии. С этой целью представляется необходимым изучение закономерностей смены комплексов беззамковых брахиопод в монофациальных разрезах с преобладанием карбонатных пород, из которых они могут быть легко извлечены путем применения методов химического препарирования. С совершенствованием этих методов и, в частности, в результате применения плавиковой кислоты для растворения кремнистых пород, в которых наряду с радиоляриями беззамковые брахиоподы являются наиболее обычными окаменелостями, можно ожидать, что стратиграфическое значение последних еще более возрастет.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная работа является первым монографическим описанием ордовикских радиолярий и беззамковых брахиопод Казахстана. Основными итогами можно считать следующие.

### РАДИОЛЯРИИ

1. В результате применения химического препарирования впервые получены объективные сведения о радиоляриях, существовавших в ордовикском периоде. В палеонтологически датированных отложениях ордовика Казахстана для трех отделов установлены характерные комплексы радиолярий. Приводятся морфологические особенности каждого комплекса, выделяются наиболее характерные виды. Всего в работе описано 45 видов радиолярий, относящихся к 12 родам, из них 12 видов и один род являются новыми. Установлено одно новое подсемейство.

2. Рассмотрены различные методы изучения ископаемых радиолярий — в отраженном и проходящем свете, в шлифах, дано их сравнение. Наиболее объективную оценку об исследуемых радиоляриях можно составить при комбинированном методе — при изучении радиолярий в камерах Франке и препаратах. Полученные при этом результаты могут быть использованы для детального расчленения и корреляции отложений как в пределах региона, так и для межрегиональных сопоставлений. Изучение радио-

лярий в шлифах может дать лишь приближенное определение возраста (с точностью) до системы и корреляции разрезов в пределах региона.

3. Усовершенствована предложенная ранее система палеозойских сферических спумеллярий (Назаров, 1975). В семействе *Entactiniidae* выделено одно новое подсемейство и обосновывается принадлежность семейства *Pylentomiidae* к *Entactiniidae* на основании сходства внутреннего строения и внешней морфологии.

4. Рассмотрено распространение выделяемых комплексов радиолярий в ордовикских отложениях Казахстана и за его пределами.

#### **БЕЗЗАМКОВЫЕ БРАХИОПОДЫ**

1. Изучение беззамковых брахиопод позволило выявить их широкое распространение в ордовикском периоде на территории Казахстана. В рассматриваемое время представители этой группы фауны морских организмов, особенно акротретиды, характеризовались высокими темпами эволюции и уже сейчас ряд горизонтов ордовика Казахстана охарактеризованы определенными комплексами брахиопод.

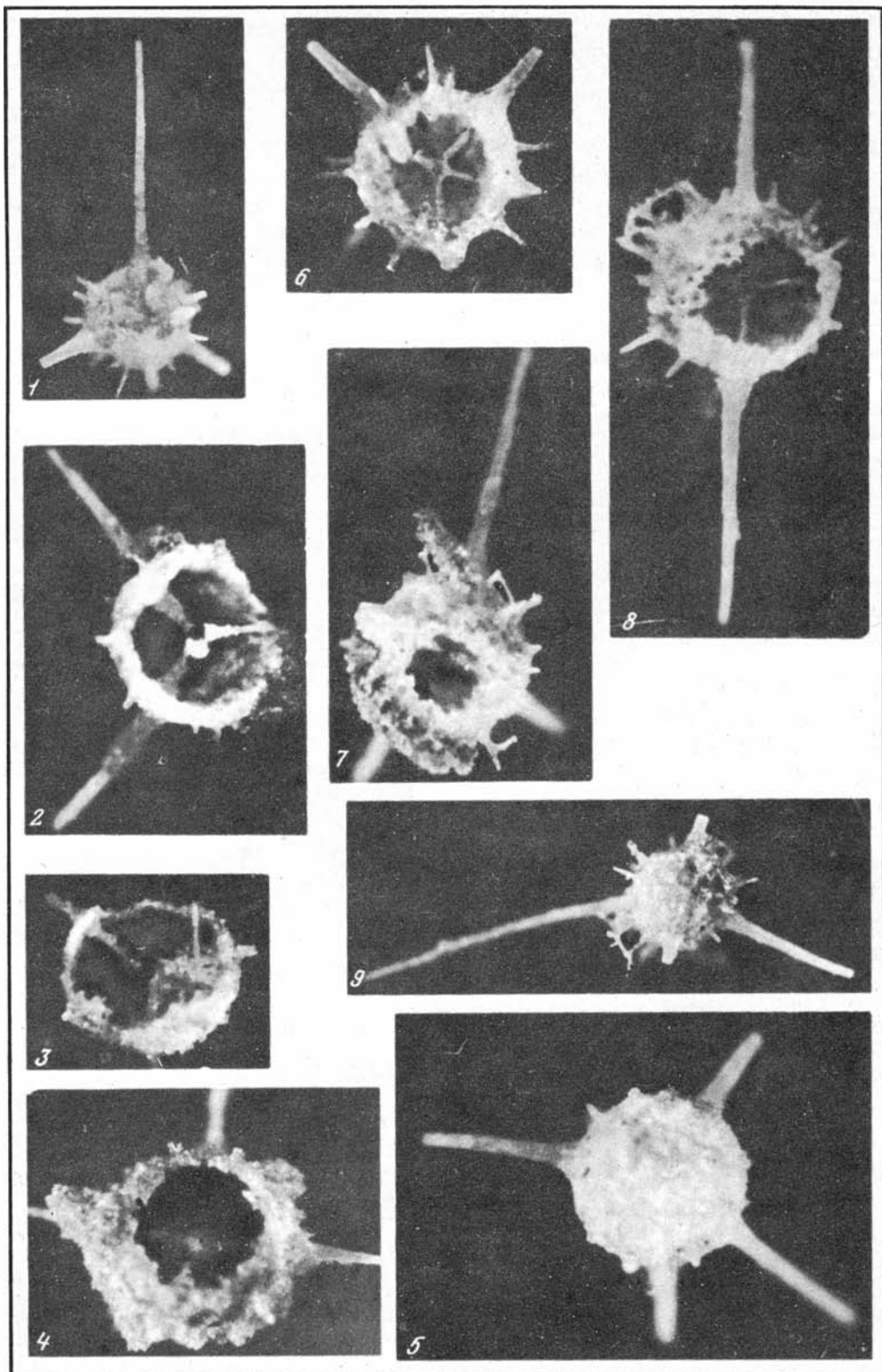
2. Всего в настоящей работе описано 44 вида беззамковых брахиопод, относящихся к 32 родам, из них 7 родов, 20 видов и два подвида описываются впервые.

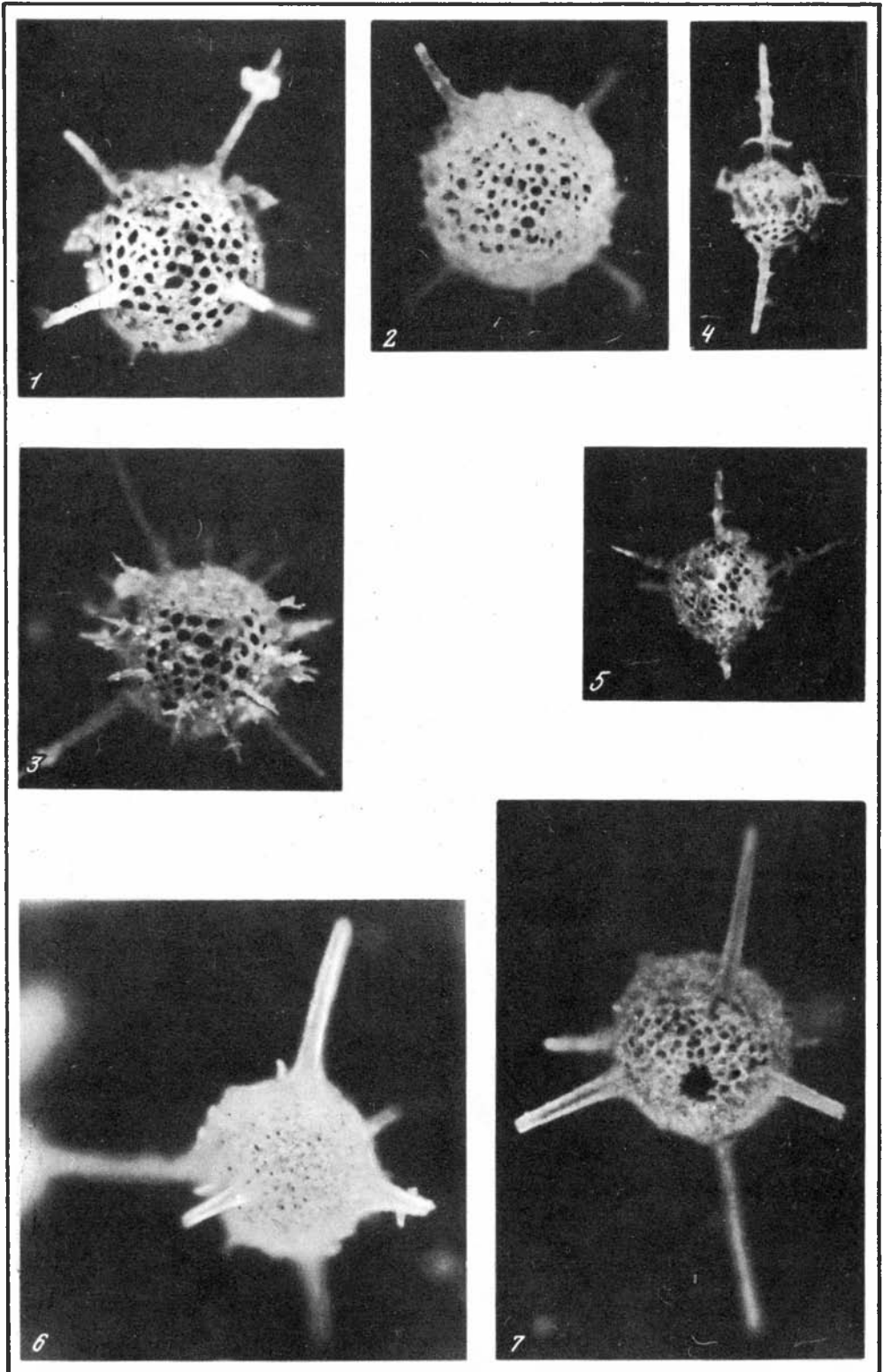
3. Получены дополнительные данные об особенностях морфогенеза брахиопод семейства *Acrotretidae* и их морфологии.

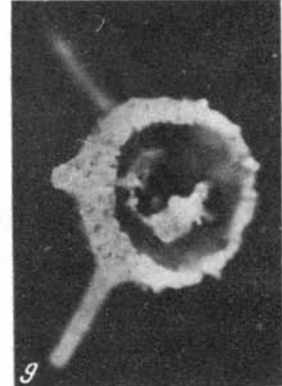
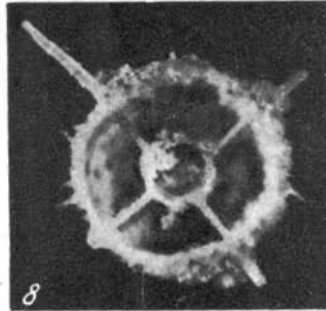
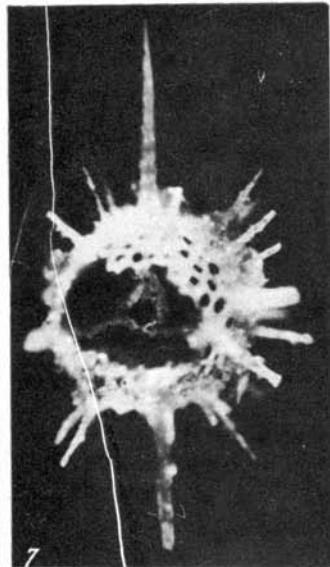
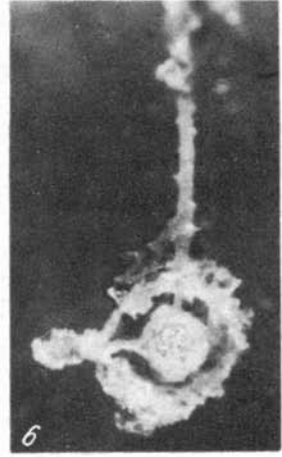
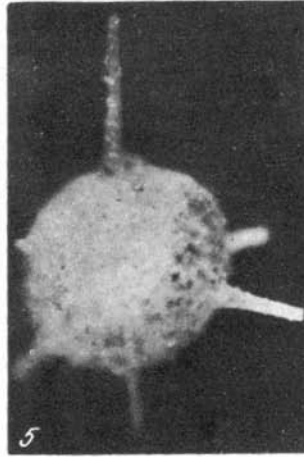
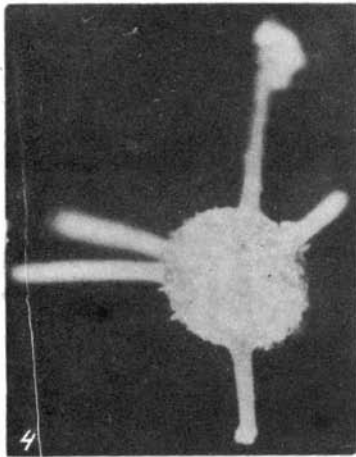
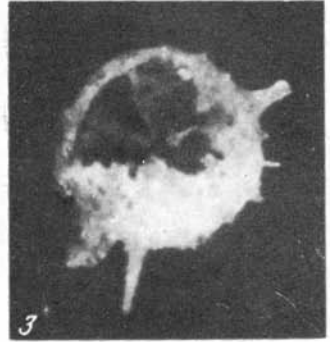
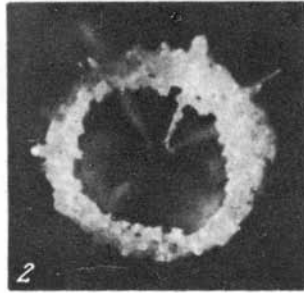
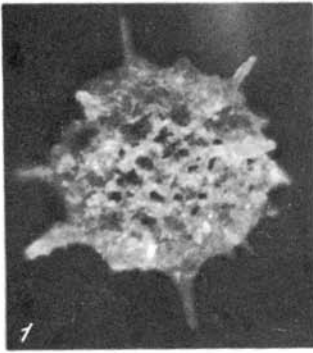
4. Выявленные комплексы беззамковых брахиопод обнаруживают большое сходство с уже известным в нижнем—среднем ордовике Прибалтики и Северной Америки и в верхнем ордовике Ирландии, что позволяет их использовать для межрегиональной ярусной корреляции.

- Александрова М.И., Борсук Б.И.* Геологическое строение палеозойского фундамента восточной части Бетпак-Дала. — Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, 7, 1955.
- Аполлонов М.К.* Зональная шкала средне- и верхнеордовикских отложений Казахстана, основанная на трилобитах. — В кн.: Стратиграфия нижнего палеозоя Центральной Европы. (Международ. геол. конгресс. XXIII сессия. Докл. сов. геологов. Проблема 9). М.: Наука, 1968.
- Аполлонов М.К., Ергалиев Г.Х.* О стратиграфическом положении еркебидайской свиты Восточно-Кокчетавского прогиба. — Изв. АН Каз.ССР, серия геол., 1961, 2.
- Бейли Н.* Статические методы в биологии (пер. с англ.) М.: Мир, 1963.
- Вебер В.Н.* Нижнесилурийские трилобиты. — В кн.: Монографии по палеонтологии СССР, т. 69. (Трилобиты силурийских отложений СССР). вып. 11. М.; Л.: Госгеолтехиздат, 1948.
- Горянский В.Ю.* Класс Inarticulata. — В кн.: Основы палеонтологии. Брахиоподы, мшанки. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
- Горянский В.Ю.* Беззамковые брахиоподы кембрийских и ордовикских отложений северо-запада Русской платформы. М.: Недра, 1969.
- Горянский В.Ю.* Новые ордовикские и силурийские беззамковые брахиоподы Казахстана. — В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Недра, 1972.
- Древние радиоларии Средней Азии. Душанбе: Изд-во Тадж. гос. ун-та, 1971, вып. 2.
- Жамойда А.И.* Некоторые итоги изучения радиоларий в СССР и некоторые замечания к построению системы Spermellaria и Nassellaria. — Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, 1975, вып. 226.
- Жамойда А.И., Козлова Г.Э.* Соотношение подотрядов и семейств в отряде Spermellaria (радиоларии). — Труды ВСЕГЕИ, 1970, вып. 291.
- Келлер Б.М., Лисогор К.А.* Караканский горизонт ордовика. — Труды ИГН АН СССР, геол. серия (№ 65), 1954, вып. 154.
- Клинггер Б.Ш.* Характеристика родовых комплексов радиоларий из древних кремнисто-вулканогенных толщ Центрального Казахстана. — В кн.: Древние радиоларии Средней Азии, вып. 3. Душанбе: Изд-во Тадж. ун-та, 1973.
- Лермонтова Е.В., Разумовский Н.К.* О древнейших отложениях Урала (нижний силур и кембрий в окрестностях дер. Кидрясово на Южном Урале). — Зап. Росс. мин. об-ва, 1933, 57, вып. 1.
- Липман Р.Х., Харламов М.Г., Зыкова Н.С.* Новые данные к палеонтологической характеристике палеозоя Центрального Казахстана. — ДАН СССР, серия геол., 1971, 200, № 1.
- Лисогор К.А.* Результаты монографической обработки фауны трилобитов нижнего силура Бетпак-Далы, Кандыктаса и Джебаглинских гор. — Сб. науч. трудов Казах. горнометаллург. ин-та, 1954, № 9.
- Назаров Б.Б.* Ордовикские радиоларии Центрального Казахстана. — В кн.: Тезисы докладов (Второе стратиграфическое совещание по допалеозою и палеозою Казахстана). Алма-Ата, 1971а.
- Назаров Б.Б.* Радиоларии древних кремнисто-вулканогенных отложений Центрального Казахстана. — В кн.: Стратиграфия докем-
- брия Казахстана и Северного Тянь-Шаня. М.: Изд-во МГУ, 1971б.
- Назаров Б.Б.* Первые находки радиоларий Eptætiniiidae и Ceratoidiscidae в верхнем девоне Южного Урала. ДАН СССР, серия геол., 1973а, 210, № 3.
- Назаров Б.Б.* Радиоларии из нижних горизонтов кембрия Батеневского кряжа. — Труды ИГиГ СО АН СССР. М.: Наука, 1973б, вып. 49.
- Назаров Б.Б.* Радиоларии нижнего—среднего палеозоя Казахстана. — Труды ГИН АН СССР, 1975, вып. 275.
- Назаров Б.Б.* Новое семейство радиоларий ордовика. — Палеонтол. журн., 1977, № 2.
- Назаров Б.Б., Кац М.М.* Оценка вероятностей разных типов сечений ископаемых организмов при изучении их в шлифах (на примере радиоларий). — Вопросы микропалеонтол., 1972, № 15.
- Назаров Б.Б., Попов Л.Е., Аполлонов М.К.* Радиоларии нижнего палеозоя Казахстана. — Изв. АН СССР, серия геол., 1975, № 10.
- Назаров Б.Б., Попов Л.Е.* Радиоларии, беззамковые брахиоподы и организмы неясного систематического положения с кремневым скелетом из среднего ордовика Восточного Казахстана. — Палеонтол. журн., 1976, № 4.
- Никитин И.Ф.* Еркебидайская и ангресорская свиты среднего ордовика хребта Чингиз. — Изв. АН Каз. СССР, серия геол., 1960, вып. 3 (40).
- Никитин И.Ф.* Средний и верхний ордовик. — Труды Ин-та геол. наук АН Каз.ССР, 1962, 5.
- Никитин И.Ф.* Ордовик Казахстана. ч. 1. Стратиграфия. Алма-Ата, Наука, 1972.
- Никитин И.Ф.* Ордовик Казахстана. ч. 2. Палеогеография, палеотектоника. Алма-Ата, Наука, 1973.
- Основы палеонтологии. Простейшие. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Палец Л.М.* Стратиграфия отложений ордовика северо-западного окончания Чу-Илийских гор (район лога Каратал). — Материалы по геол. и полезн. ископ. Южного Казахстана, вып. 3 (28). Алма-Ата, Наука, 1965.
- Пельман Ю.Л.* Некоторые беззамковые брахиоподы нижнего и среднего кембрия бассейна р. Оленек. — Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1973, вып. 49.
- Петрушевская М.Г.* Связь Nassellaria с другими подклассами Radiolaria. — Зоол. журн., 1969, 48, вып. 11.
- Петрушевская М.Г.* Радиоларии Nassellaria в планктоне Мирового океана. — В кн.: Исследования фауны морей, т. 9 (17). — Радиоларии Мирового океана по материалам советских экспедиций. Л., Наука, 1971.
- Попов Л.Е.* Беззамковые брахиоподы из среднего ордовика хребта Чингиз. — Палеонтол. журн., 1975, № 4.
- Попов Л.Е.* Зональные комплексы среднеордовикских брахиопод Казахстана. — Докл. АН СССР, 1976, 226, № 4.
- Пупышев Н.А., Зайчикова А.В., Заиканова В.С., Смирнова Н.А.* Стратиграфия древних толщ Еремантау-Залийской и Джунгаро-Балхашской складчатых систем. — В кн.: Стратиграфия докембрия Казахстана и Тянь-Шаня. М., Изд-во МГУ, 1971.
- Пупышев Н.А., Липман Р.Х.* Стратиграфическое положение уртын-джальского комплекса в Центральном Казахстане. — Труды ВСЕГЕИ, 1973, 160.

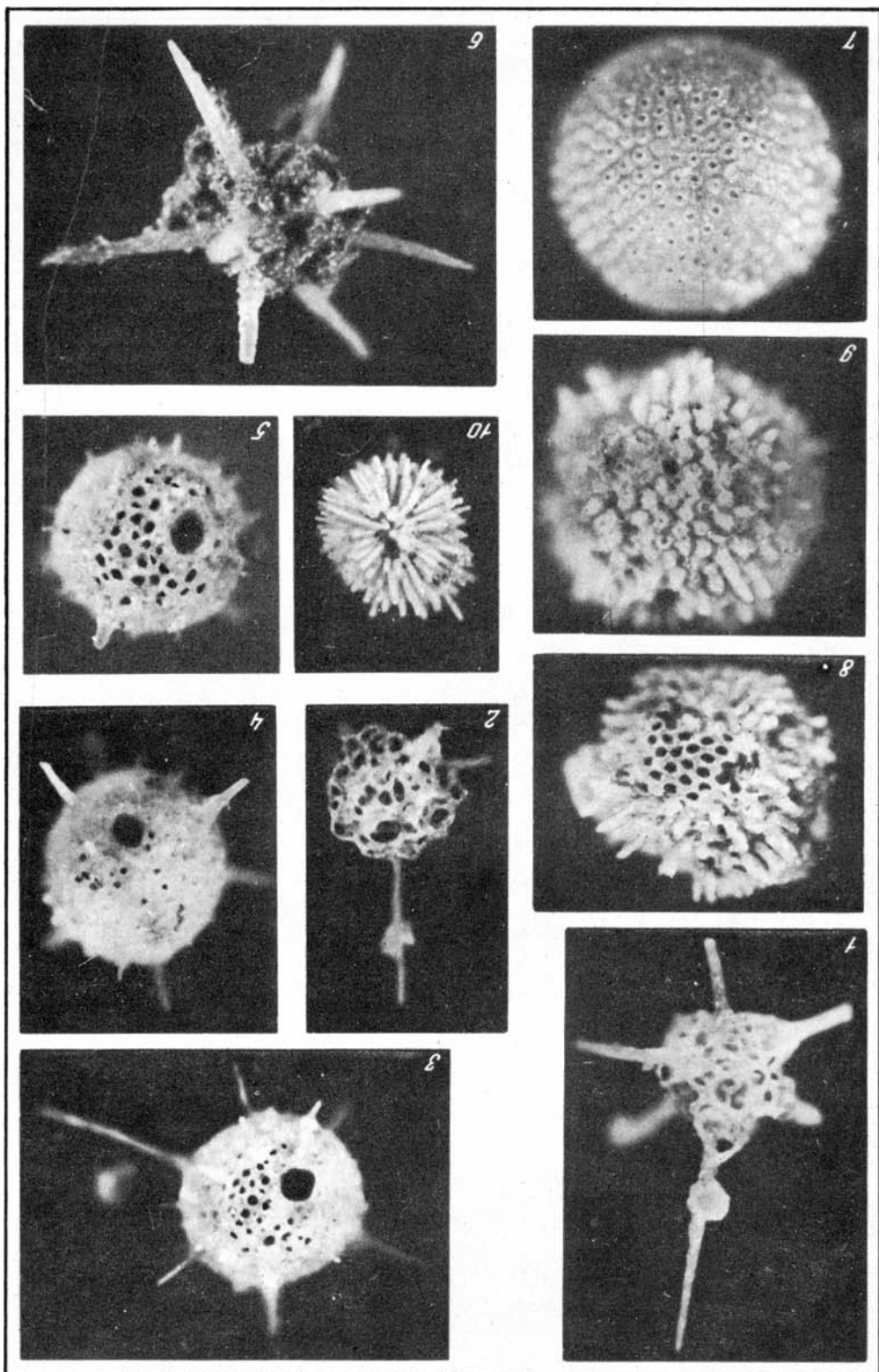
- Стрелков А.А., Хабиков А.В., Липман Р.Х.* Радиоларии. — В кн.: Основы палеонтологии. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959.
- Тенякова Р.Г.* Беззвмковые брахиоподы нижнего и низов среднего ордовика Центрального Казахстана и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дисс. М.: 1972.
- Bell W.C.* Cambrian brachiopods from Montana. — *J. Paleontol.*, 1941, 15, N 3.
- Biernat G.* Ordovician inarticulate brachiopods from Poland and Estonia. — *Palaeontol. Pol.*, 1973, N 28.
- Biernat G., Williams A.* Ultrastructure of the prolegulum of some acrotretide brachiopods. — *Paleontology*, 1970, 13, N 3.
- Biernat G., Williams A.* Sella structure of the siphonotretacean Brachiopods. — *Palaeontology*, 1971, 14, N 3.
- Campbell A.* Radiolaria. — In: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Pt D, Protista, N. 3. Univ. Kansas Press and Geol. Soc. Amer., 1954.
- Clark T.H.* The paleontology of the Beekmoontoun Series at Levis, Quebec. — *Bull. Amer. Paleontol.*, 1942, vol. 10, N 41.
- Cooper G.A.* Chezyan and related brachiopods. — *Smithsonian Misc. Coll.*, 1956, 127, pt 1/2.
- Deflandre G.* Radiolaries fossiles. — In: *Grasse' P.P.* *Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie.* Paris, 1963, t. 1, fasc. 2.
- Deflandre G.* Pylentonema nouveau genre de radiolaire du Viséen: Sphaerellaire ou Nesselaira? — *C. r. Acad. sci.*, 1963, 257, N 25.
- Deflandre G.* Particularités de la faune (des Radiolaires) du Carbonifère inférieur). — *C. r. Acad. sci.*, 1964, 365, N 1.
- Deflandre G.* Remarques compléments sur la morphologie et la nomenclature de quelques genres de radiolaires du Paléozoïque. — *C. r. Acad. sci.*, 1972a, 275, N 1.
- Deflandre G.* Le système trabéculaire interne chez les pylentonémides et les popofskyelidés, radiolaires du paléozoïque. Phylogénèse des Nesselaires. — *C. r. Acad. sci.*, 1972b, 274, N 26.
- Deflandre G.* Compléments historiques et taxonomiques sur les radiolaires viséens. Remarques critiques sur les plectellaires. — *C. r. Acad. sci.*, 1973a, 276, N 4.
- Deflandre G.* Observations et remarques sur les radiolaires sphaerellaires du Paléozoïque à propos d'une nouvelle espèce viséenne, du genre *Foremaniella* Defl., parfait intermédiaire entre les periaxoplastidies et les pylentonémides. — *C. r. Acad. sci.*, 1973b, 276, N 7.
- Deflandre G.* Sur quelques nouveaux types de radiolaires polycystines viséennes, d'attribution systématique ambiguë, certains évoquant à la fois des plectellaires et des spumellaires. — *C. r. Acad. sci.*, 1973c, 276, N 3.
- Dunham J., Murphy M.* An occurrence of well preserved Radiolaria from Upper Ordovician (Caradocian), Eureka County, Nevada. — *J. Paleontol.*, 1975, vol. 50, N 3.
- Foreman H.* Upper Devonian Radiolaria from the Huron member Ohio shale. — *Micropaleontology*, 1963, 9, N 3.
- Fortey R., Holdsworth B.* The oldest known well preserved Radiolaria. — *Bull. Soc. Paleontol. Italia*, 1971, 10, N 1.
- Haeckel E.* Report on the Radiolaria collected by H.M. Challenger during the years 1873–76. — In: *Report Sci. Res. Voy. "Challenger", Zoology.* Edinburgh, 1887, vol. 18, pt. 1, 2.
- Hinde G.* Notes on Radiolaria from the Lower Paleozoic rocks (Llandeilo–Caradoc) of the South of Scotland. — *Ann. and Mag. Natur. Hist. Ser.* 6, 1890, 6, N 31.
- Hinde G.* Note on the Radiolaria in the Mullion – Island Cherts. — *Quart. J. Geol. Soc. London*, 1893, 49.
- Hinde G.* In Radiolaria in Chert from Chypon Farm, Mullion Parish (Cornwall). — *Quart. J. Geol. Soc. London*, 1899a, 56.
- Hinde G.* On the Radiolarian in the Devonian Rocks of N.S. Wales. — *Quart. J. Geol. Soc. London*, 1899b, 56.
- Holdworth B.* Namurian Radiolaria of the genus *Ceratoikiscum* from Staffordshire and Derbyshire, England. — *Micropaleontology*, 1969, 16, N 2.
- Hollande A., Enjume M.* Cytologie, évolution et systématique des Sphaeroides (Radiolaires). — *Arch. Mus. Natur. Hist. Ser.* 7, Paris, 1960, 7.
- Krause F., Rowell A.* Distribution and systematics of the inarticulate Brachiopods of the Ordovician carbonate mudmound of Meiklejohn Peak, Nevada. — *Contribs Univ. Kansas, Paleontol.*, 1975, art. 61.
- Mickwitz A.* Über das Brachiopodengattung *Obovlus* Eichwald. — *Mem. Acad. Sci. St. Petersburg. Ser.* 8, 1896, 4, N 2.
- Riedel W.* Class Actinopoda. — In: *The Fossil Record: A symposium with documentation.* London: Publ. Geol. Soc., 1967a.
- Riedel W.* Some new families of Radiolaria. — *Proc. Geol. Soc. London*, 1967b, N 1960.
- Rowell A.* Inarticulata. — *Treatise in Invertebrate Paleontology*, Pt H. Brachiopoda. Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press, 1965.
- Rowell A.J.* Revision of some Cambrian and Ordovician inarticulate brachiopods. — *Contribs Univ. Kansas Paleontol.*, 1966, 7.
- Rowell A.J., Krause F.F.* Habitant diversiti in the Acrotretacea (Brachiopoda, Inarticulata). — *J. Paleontol.*, 1973, 47, N 4.
- Ruedemann R., Wilson T.* Eastern New York Ordovician Cherts. — *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 1936, 47, N 10.
- Ruedemann R.* Notes on Ordovician plancton and Radiolarian Chert of New York. — *Bull. N.Y. State Mus.*, 1942, N 327.
- Rüst D.* Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der Paleozoischen Schichten. — *Palaeontographica*, 1892, 38.
- tzuy K.* Die Fauna Leimitz – Schiefer (Tremadoc). — *Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges.*, 1955, 492.
- Ulrich E.O., Cooper G.A.* Ozarkian and Canadian Brachiopoda. — *Baltimore Spec. Pap. Geol. Soc. Amer.*, 1938, 13.
- Williams A.* Ordovician brachiopoda from the Shelve district Shropshire. — *Bull. Brit. Mus. Natur. Hist. Geol. suppl.*, 1974, 11.
- Williams A., Rowell A.G.* Brachiopod anatomy. — In: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Pt H. Brachiopoda. Geol. Soc. Amer. und Univ. Kansas. Press, 1965.
- Wilson A.E.* Brachiopoda of the Ottawa – St. Lawrence Lowland. — *Bull. Geol. Surv. Canada*, 1964, 8.
- Wright A.D.* The fauna of the Portrane limestone. 1; The inarticulate brachiopods. — *Bull. Brit. Mus. Natur. Hist. Geol. suppl.*, 1963, 8, N 5.

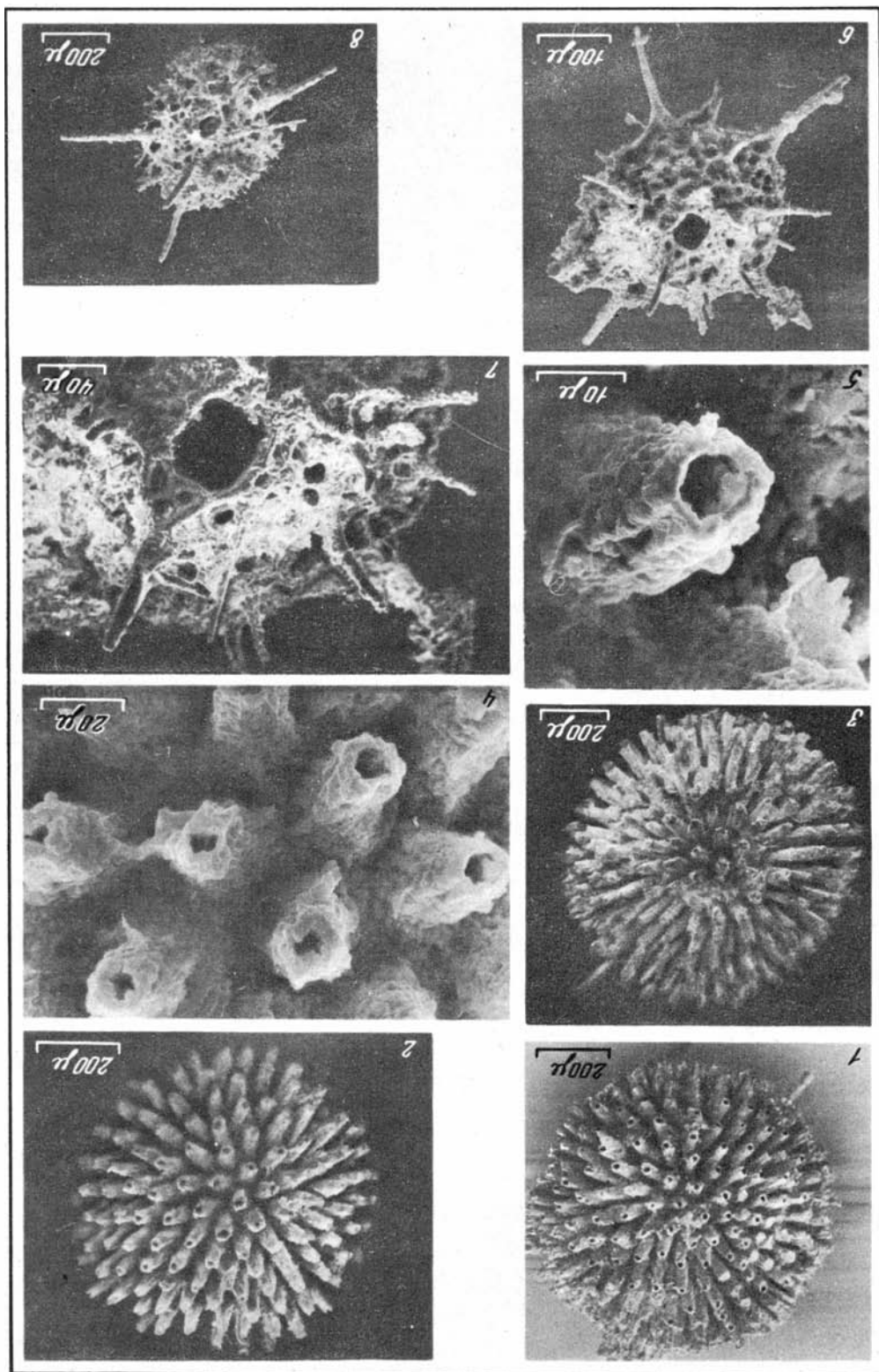




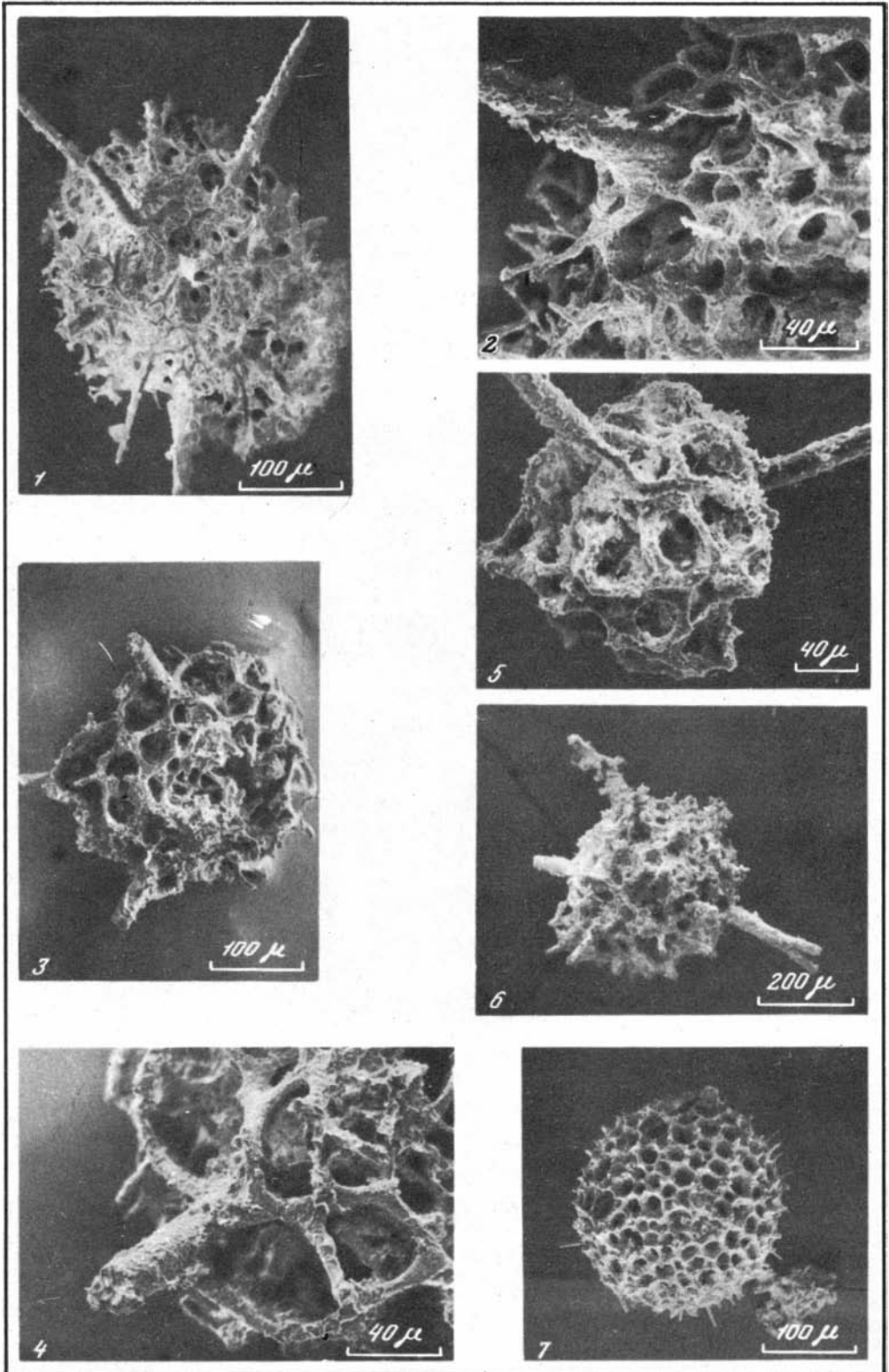


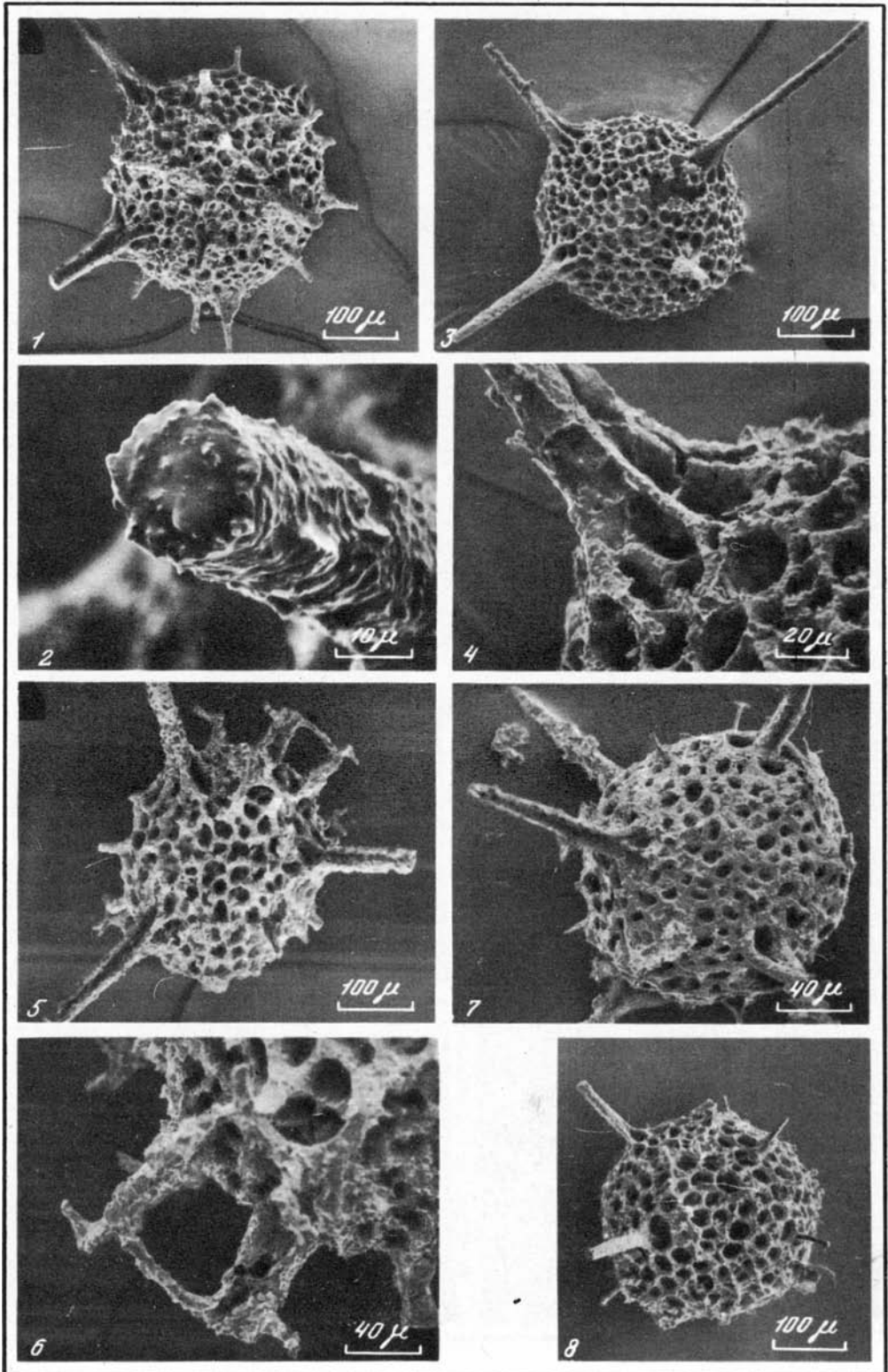


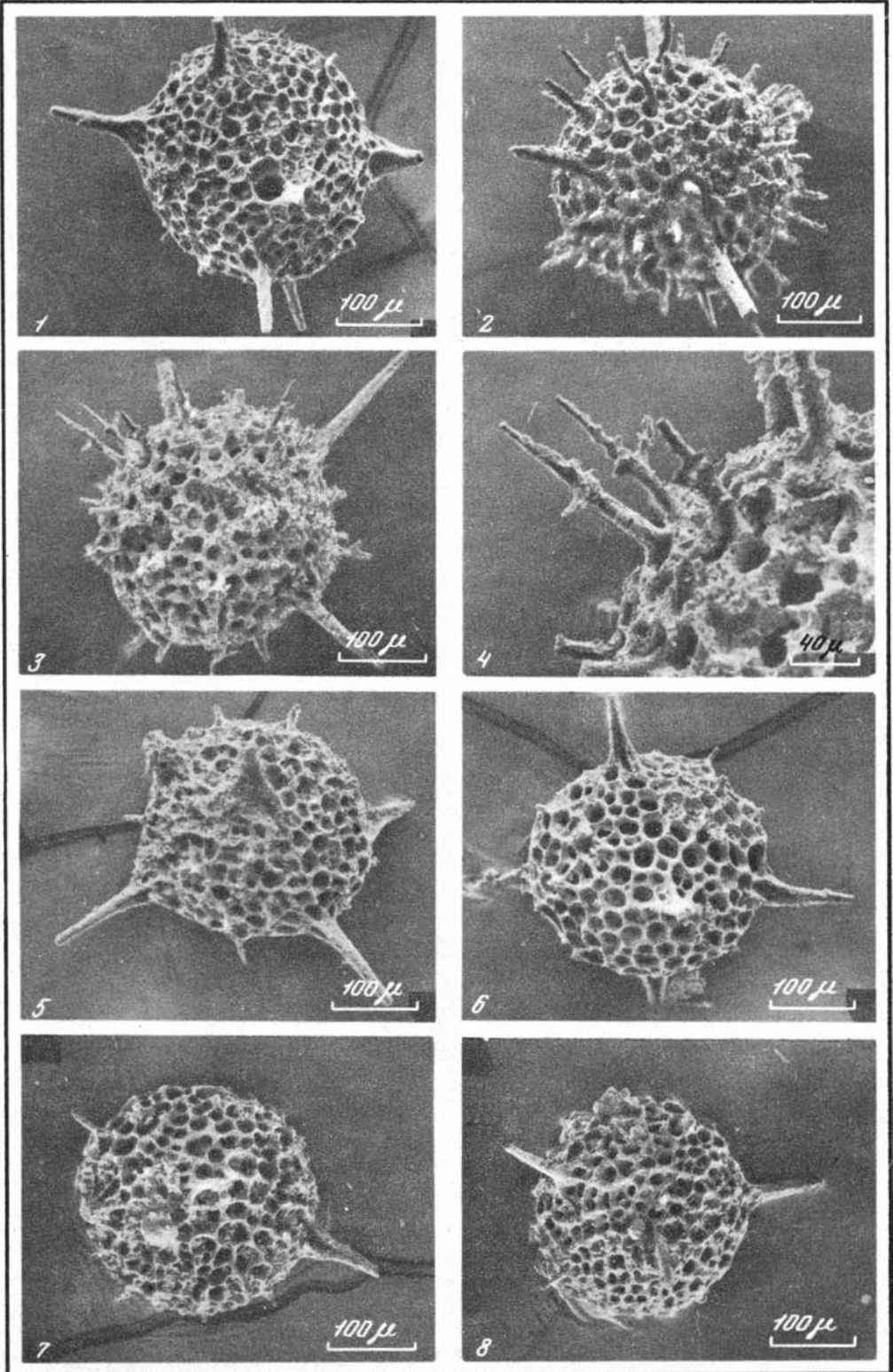




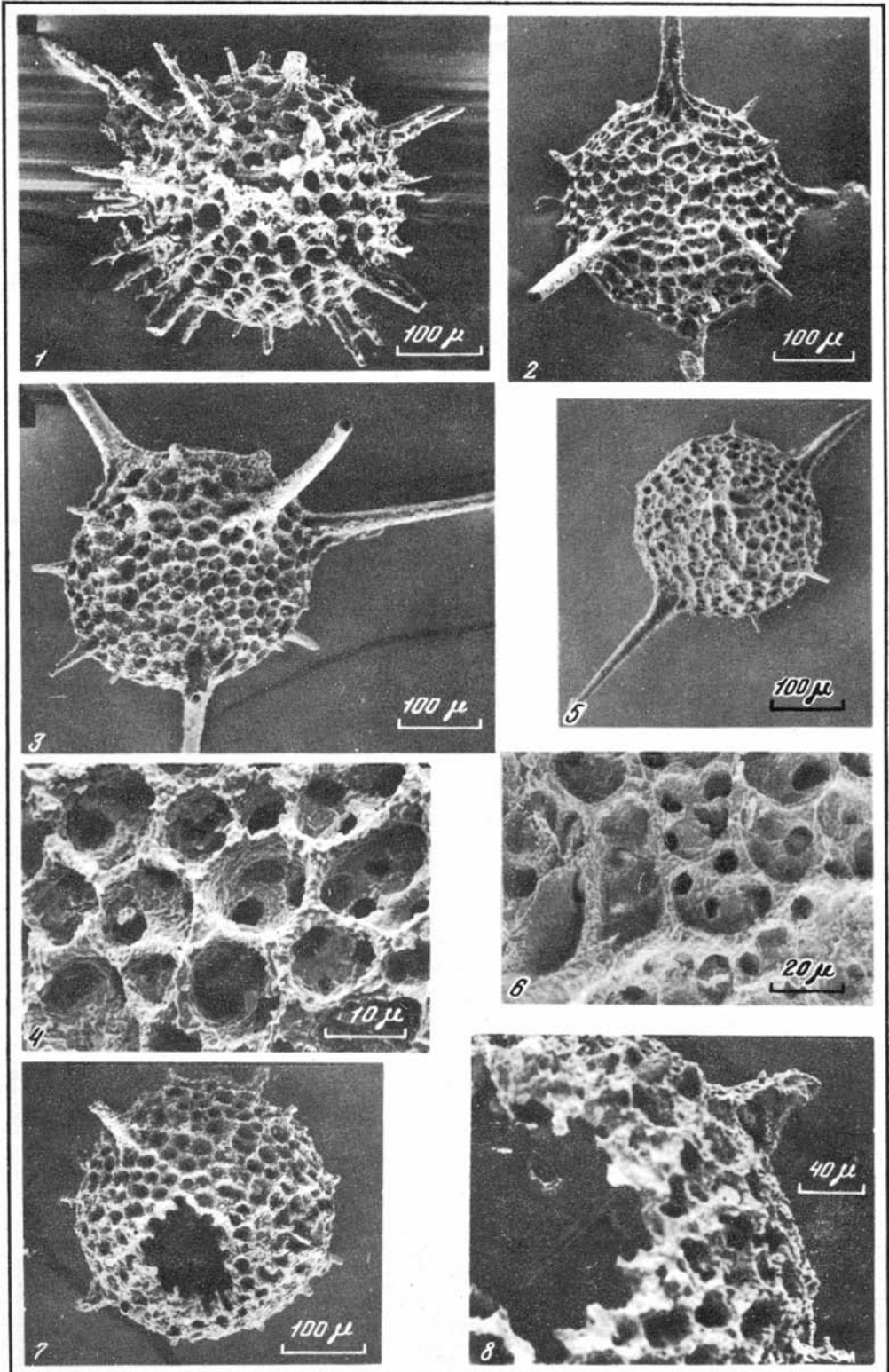
*Табула V*

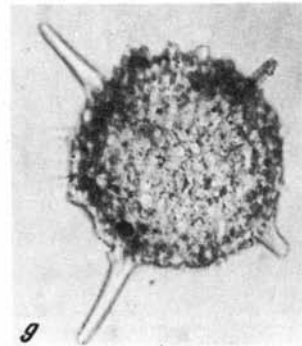
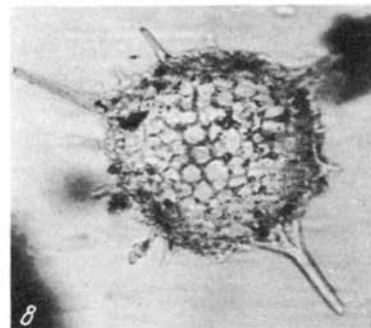
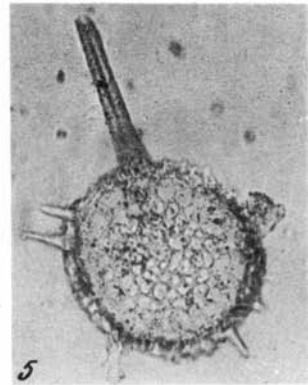
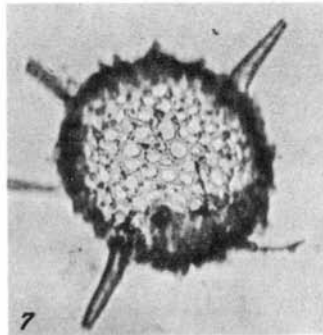
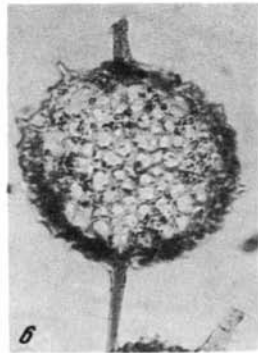
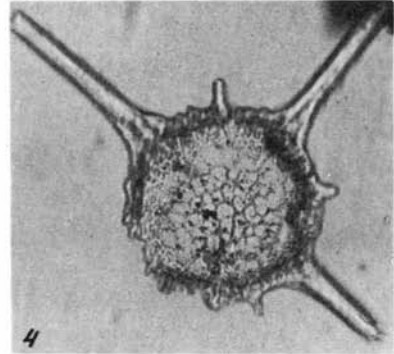
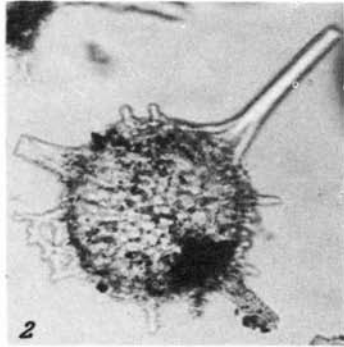
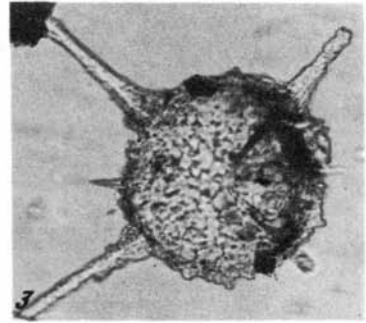
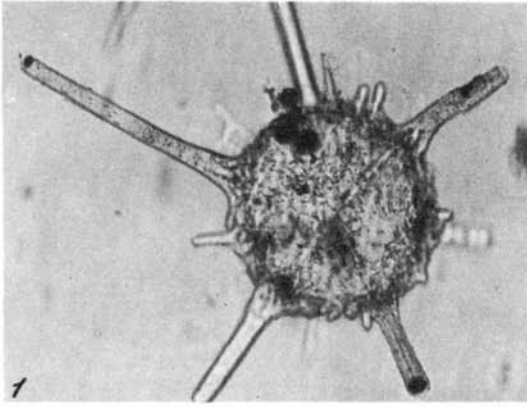


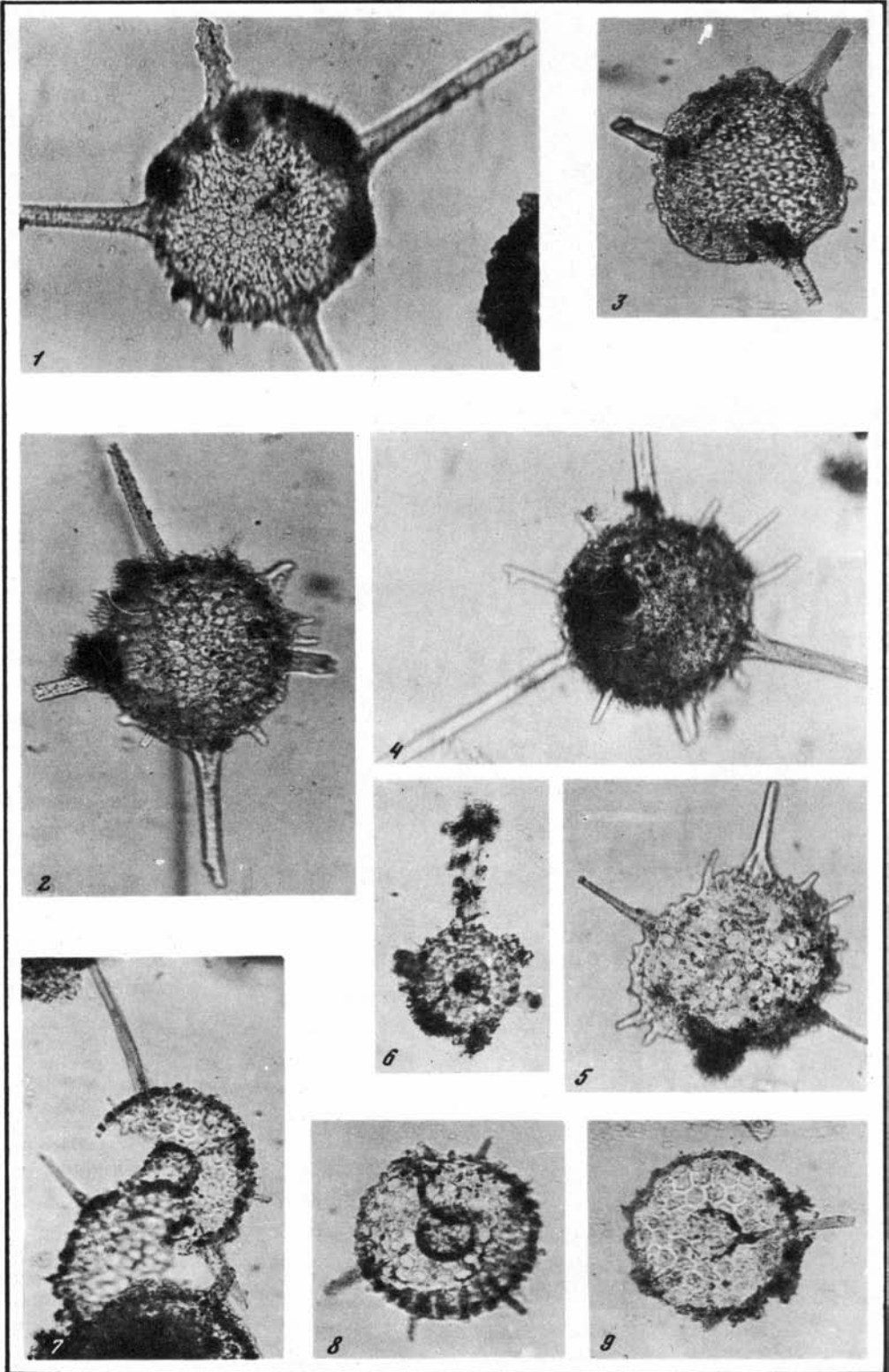




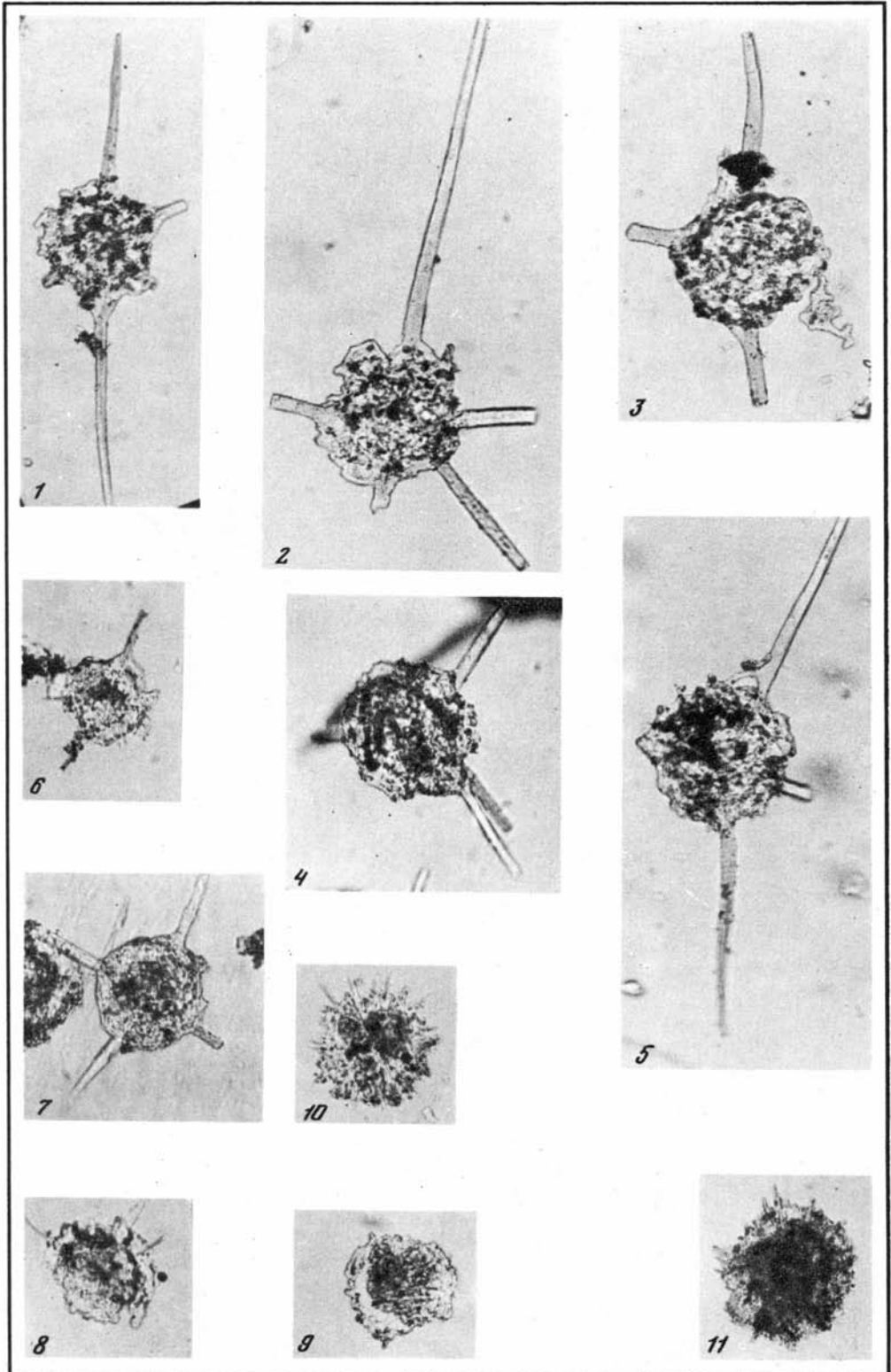


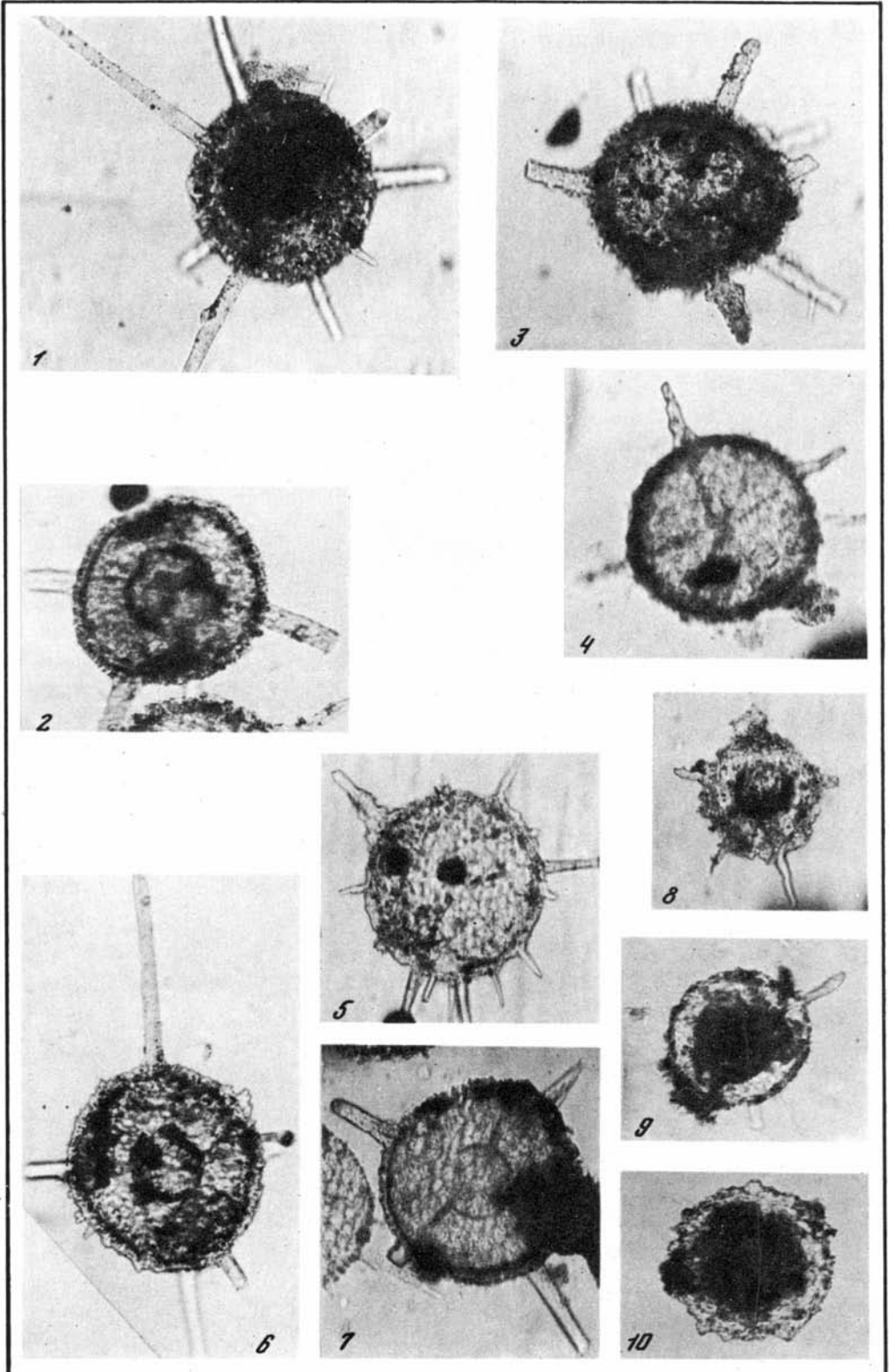


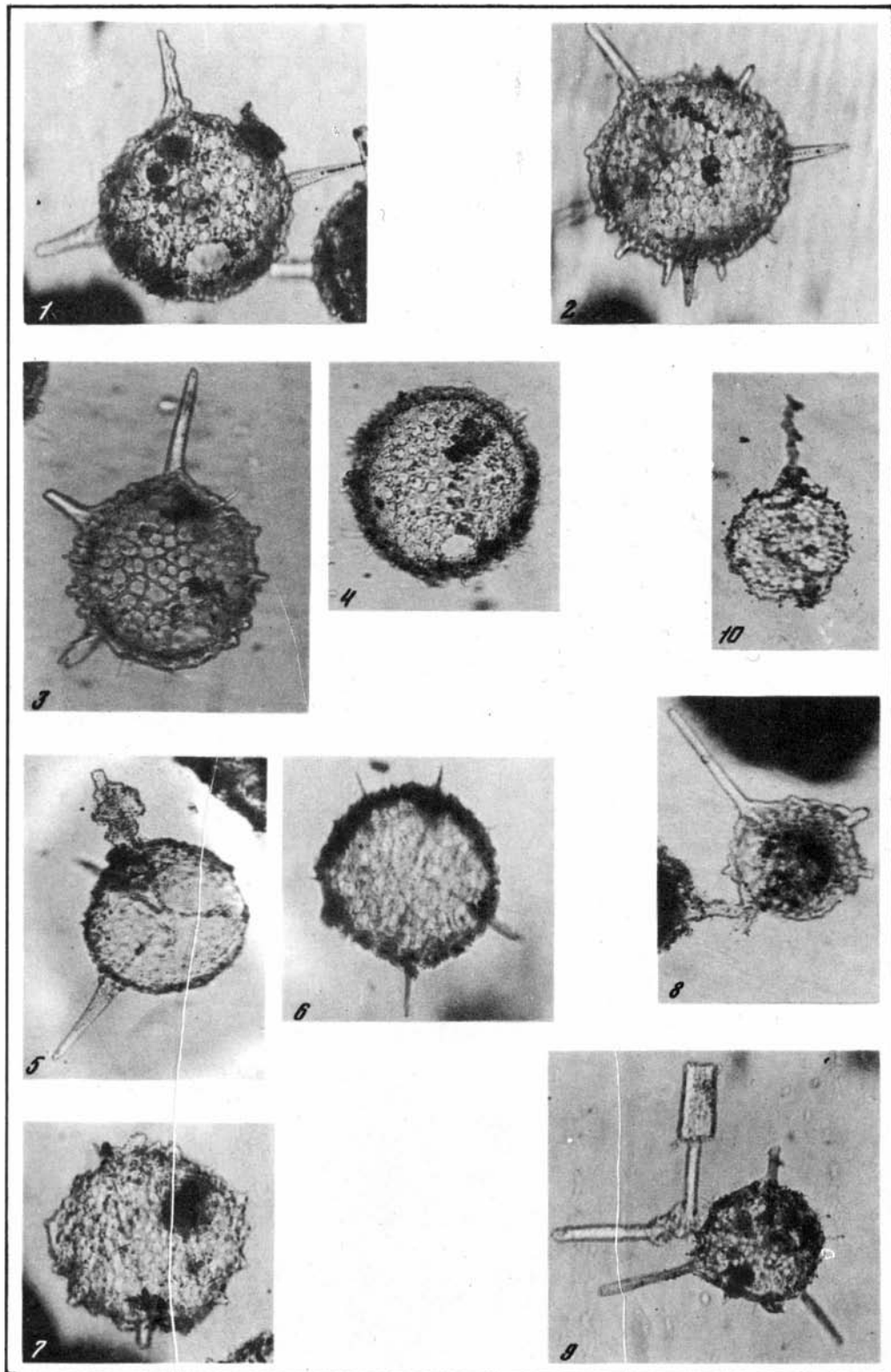


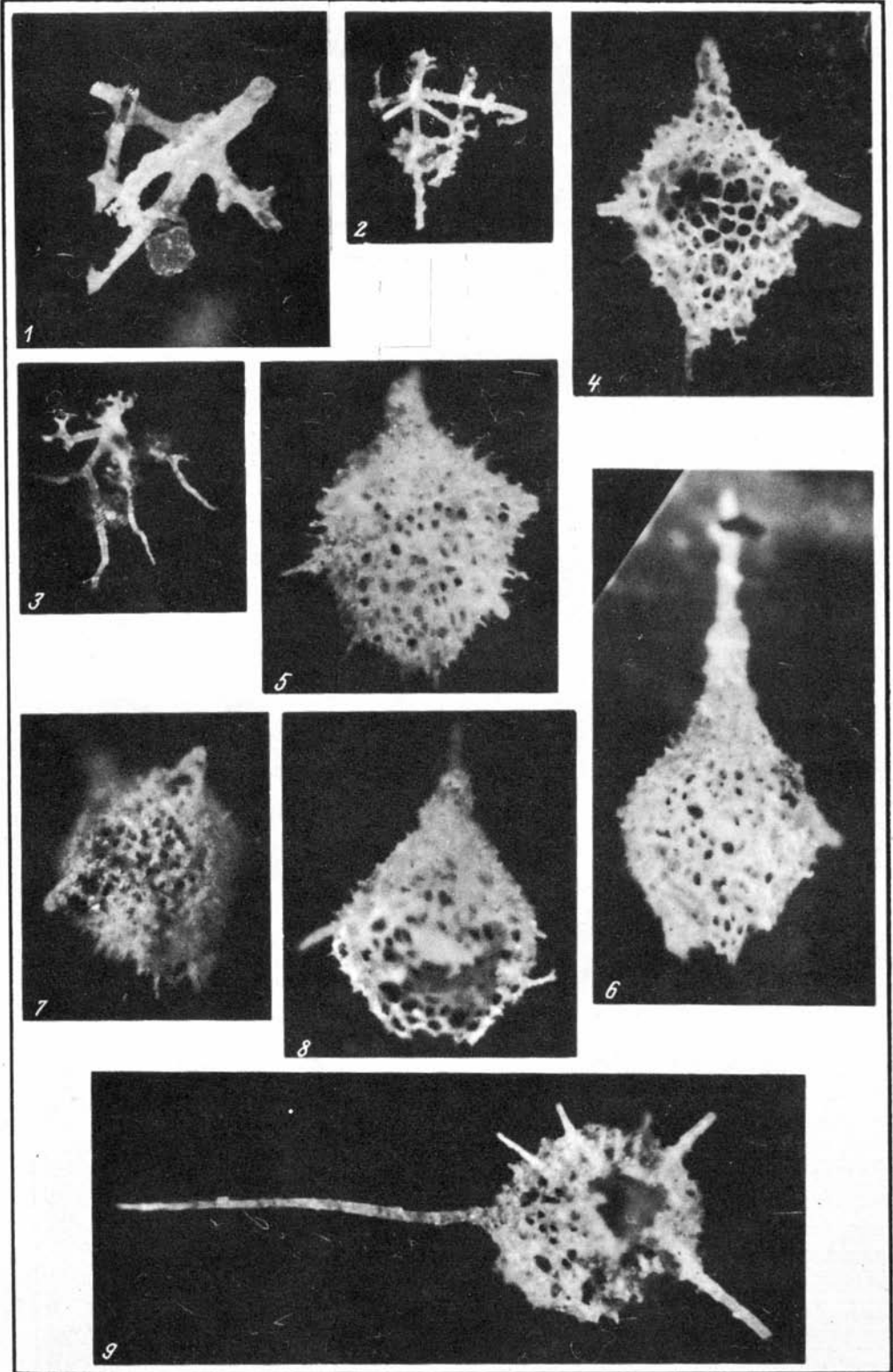


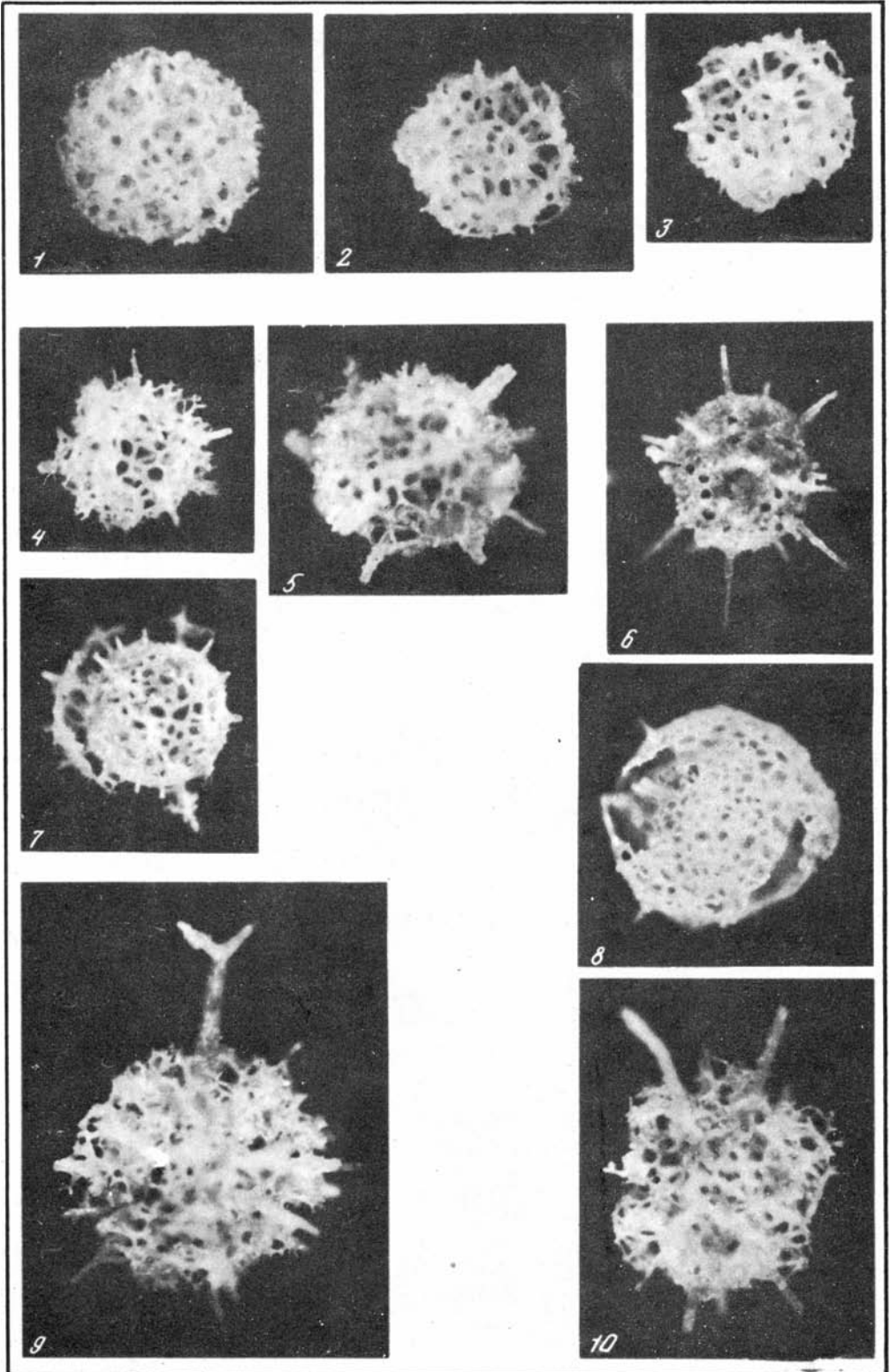


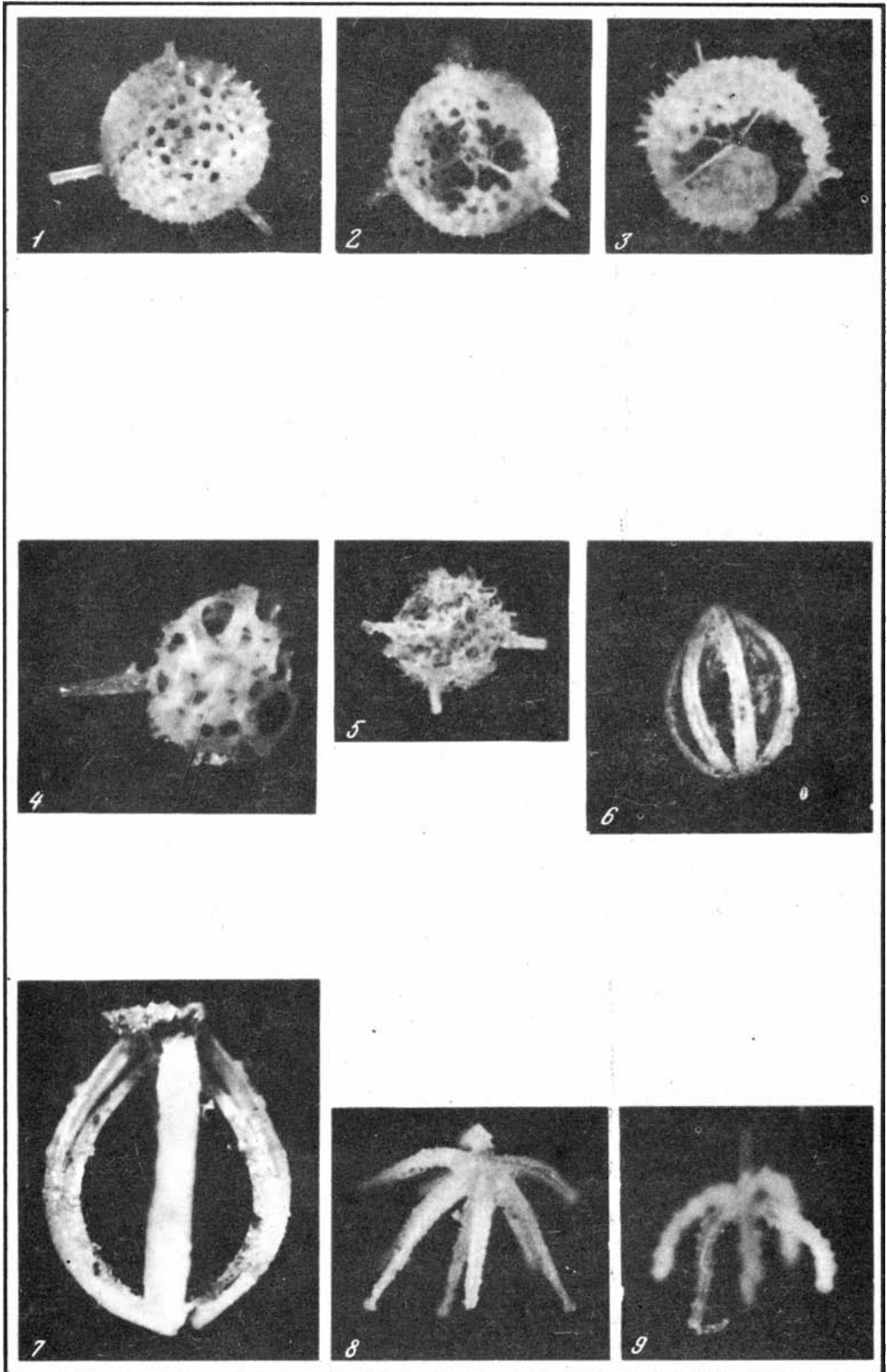




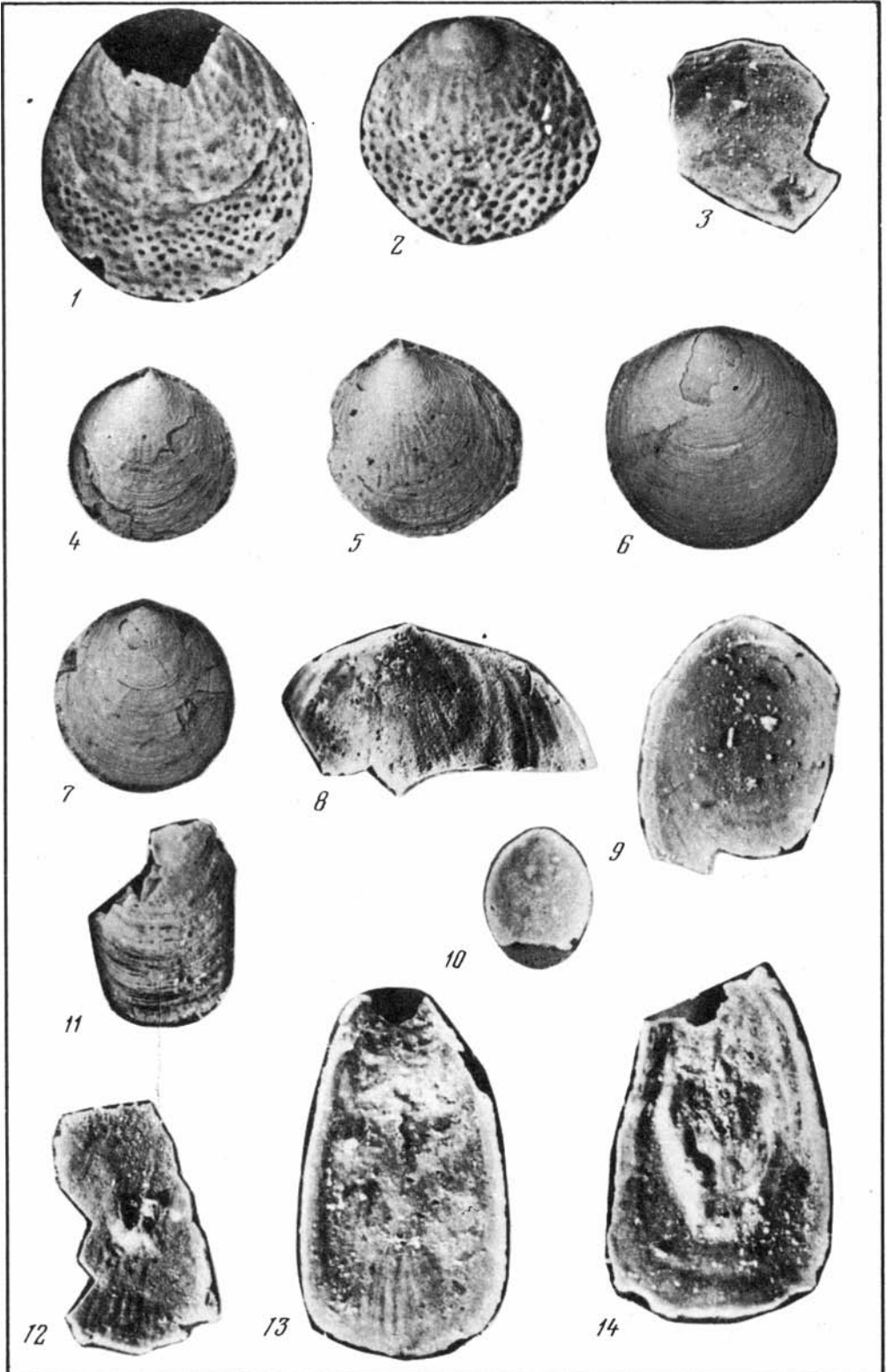


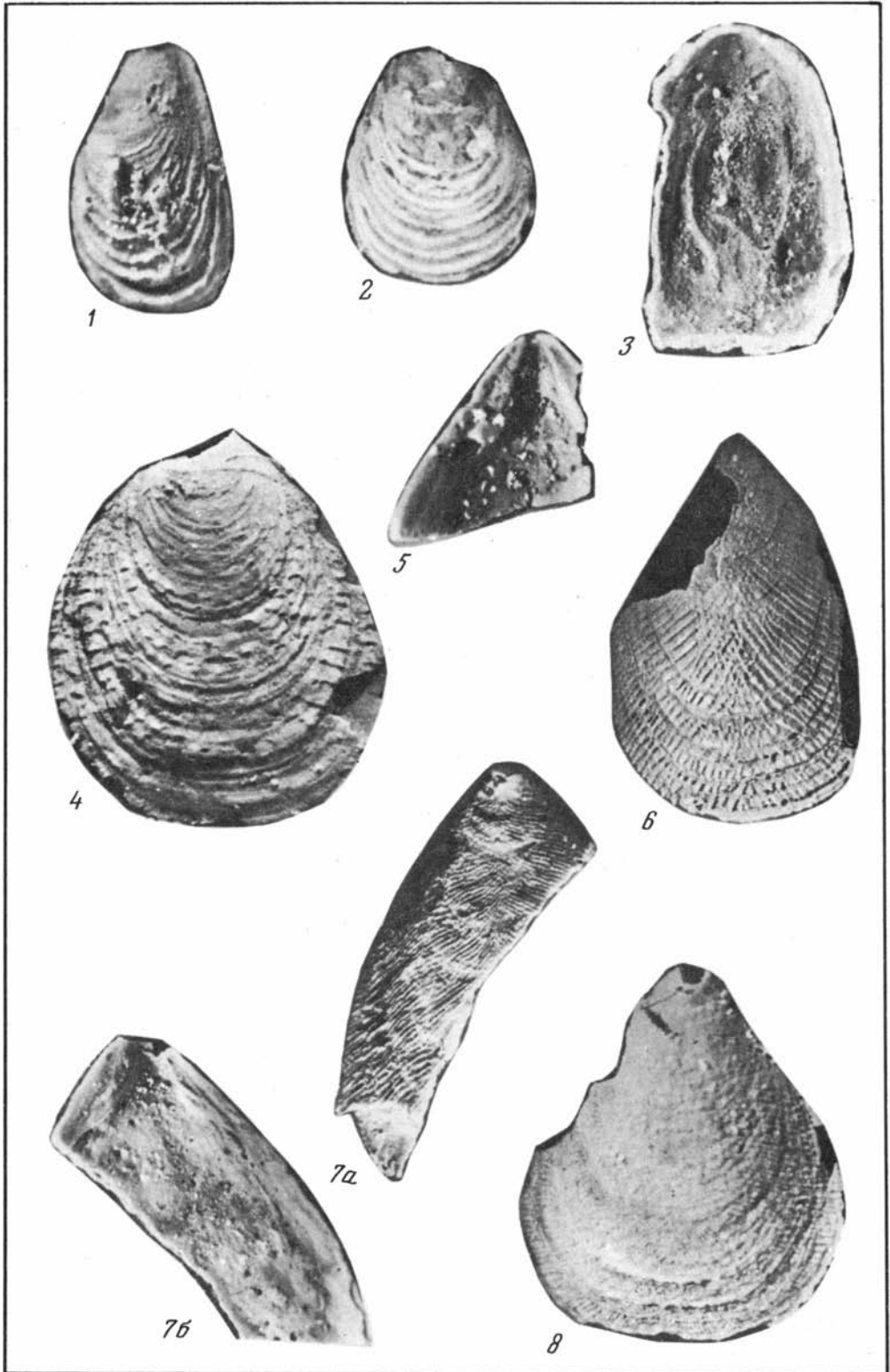




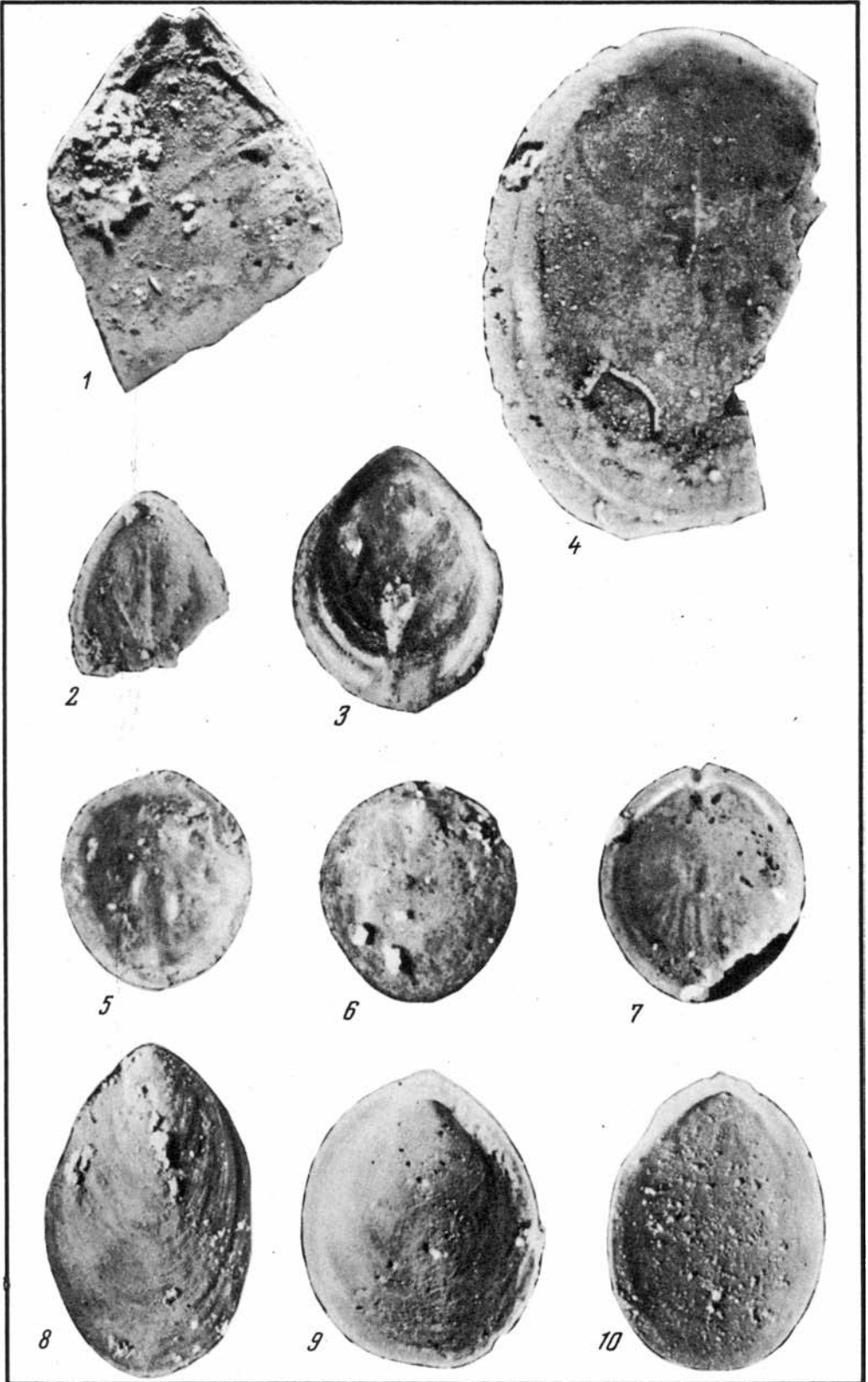


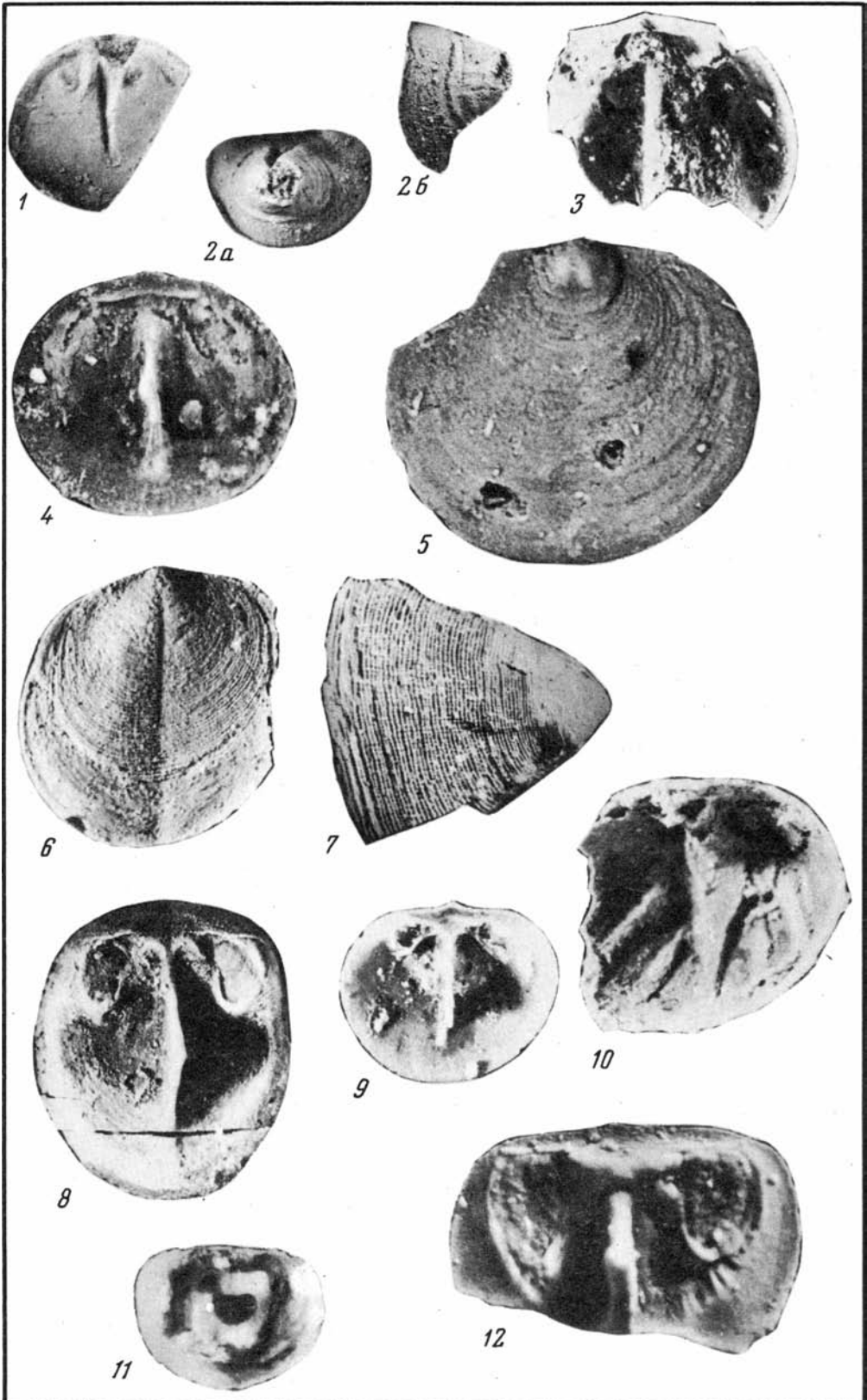


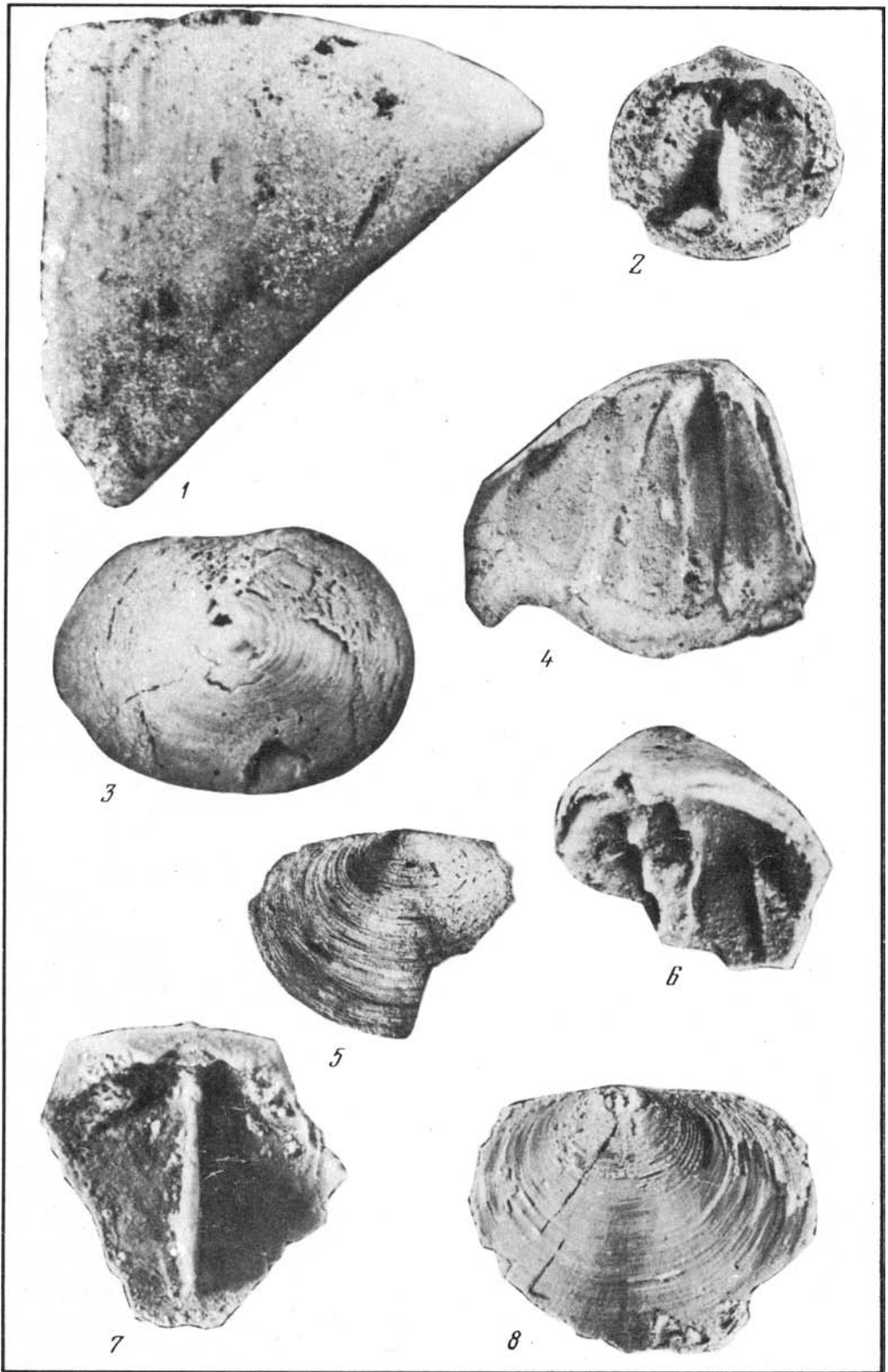


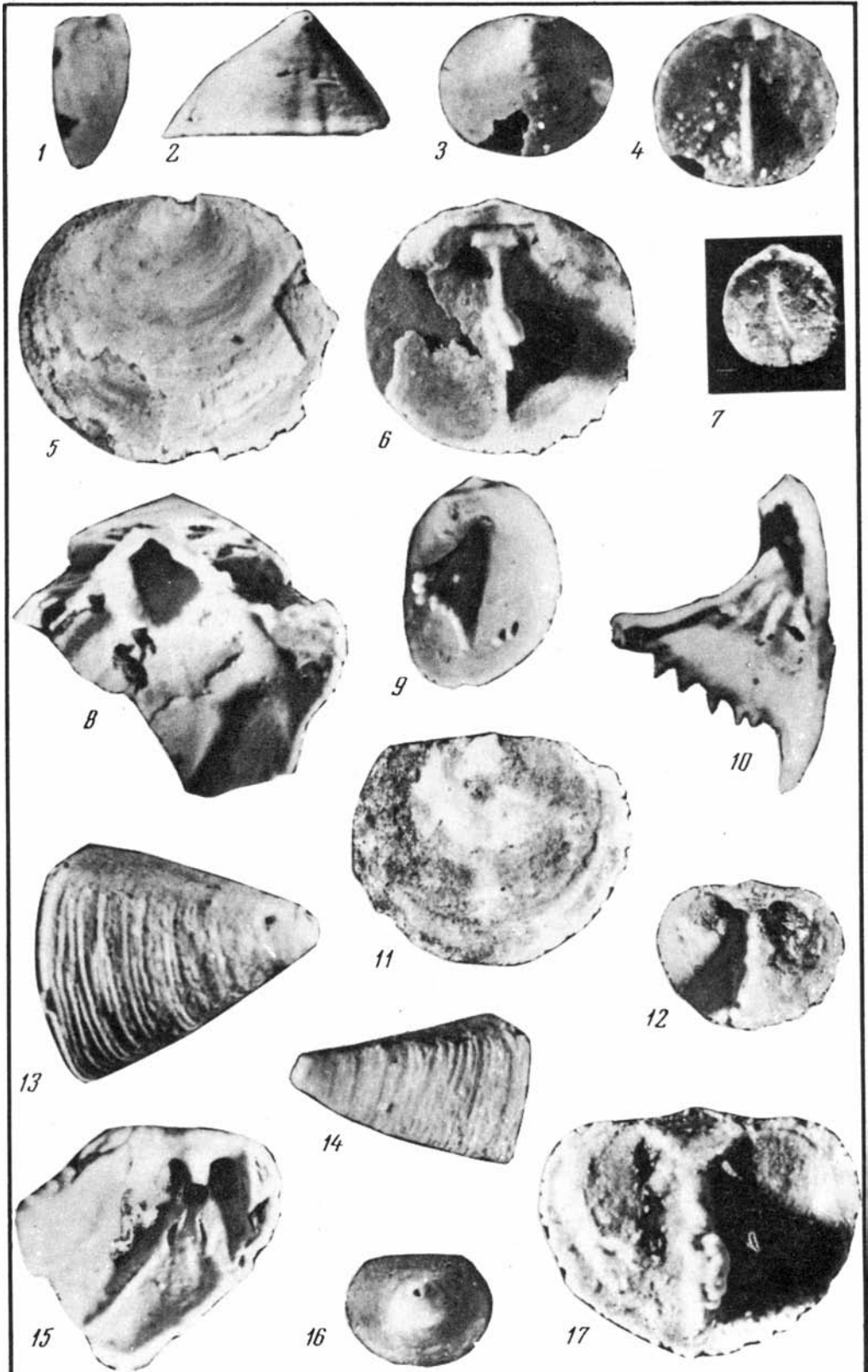


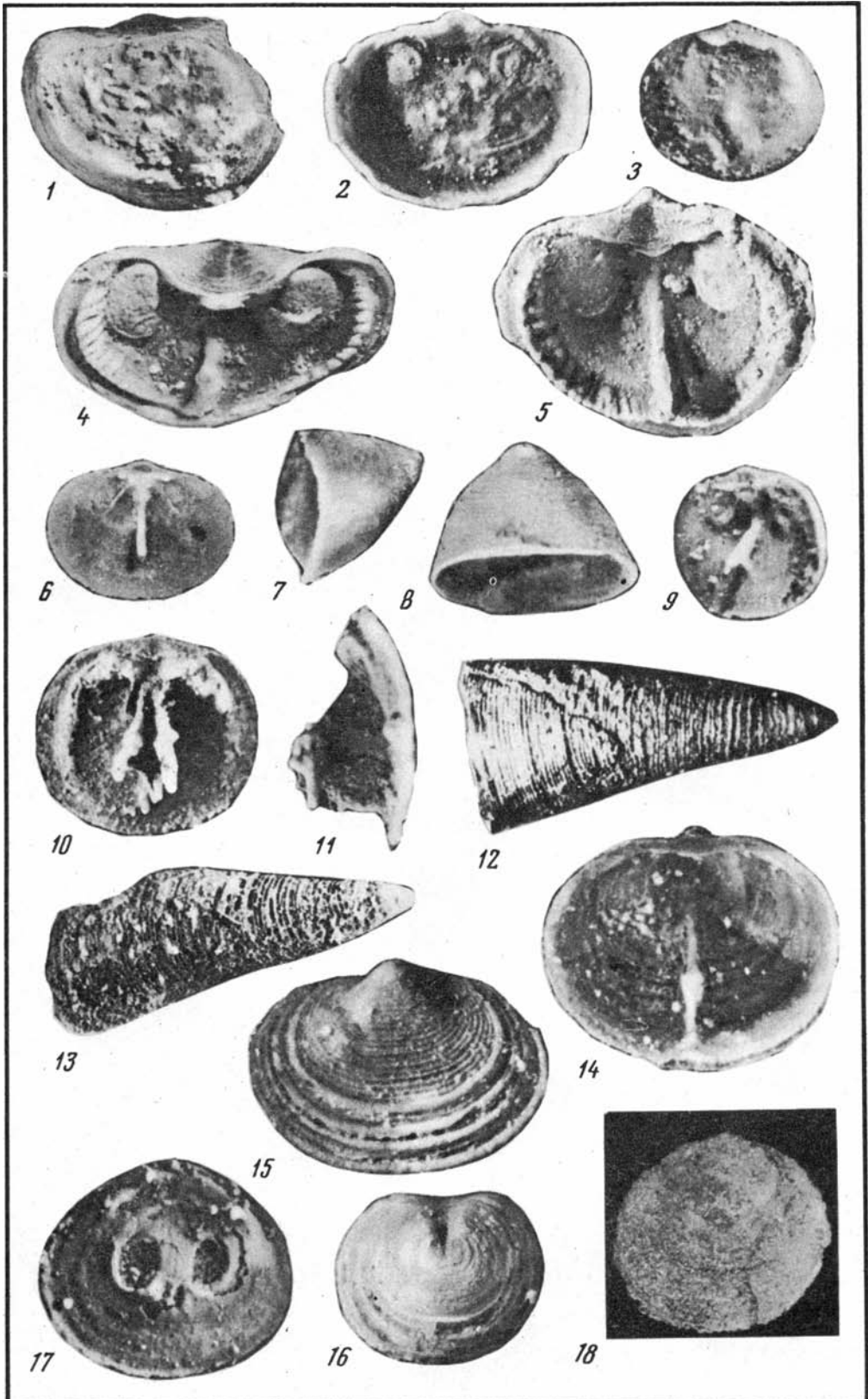


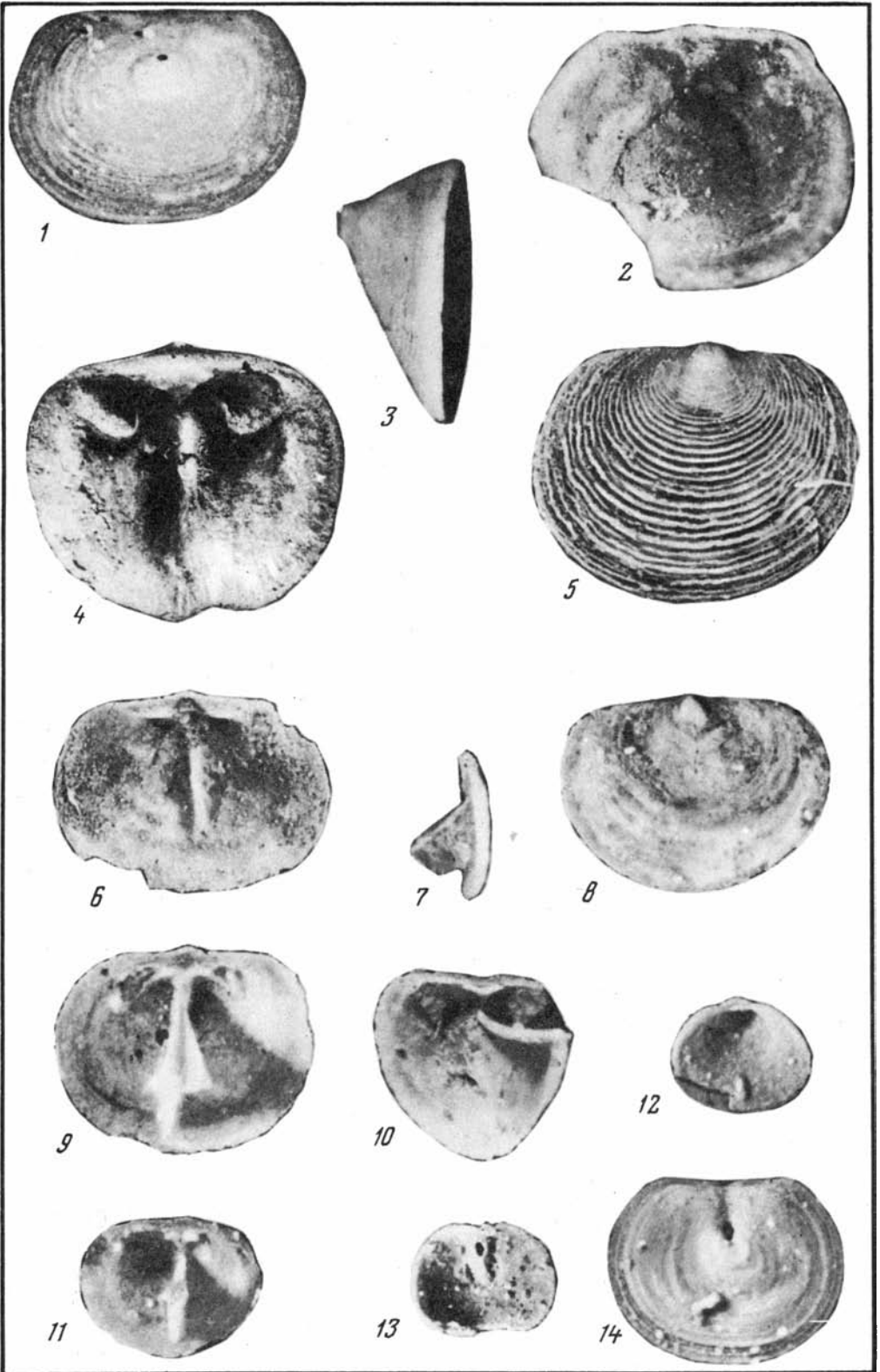


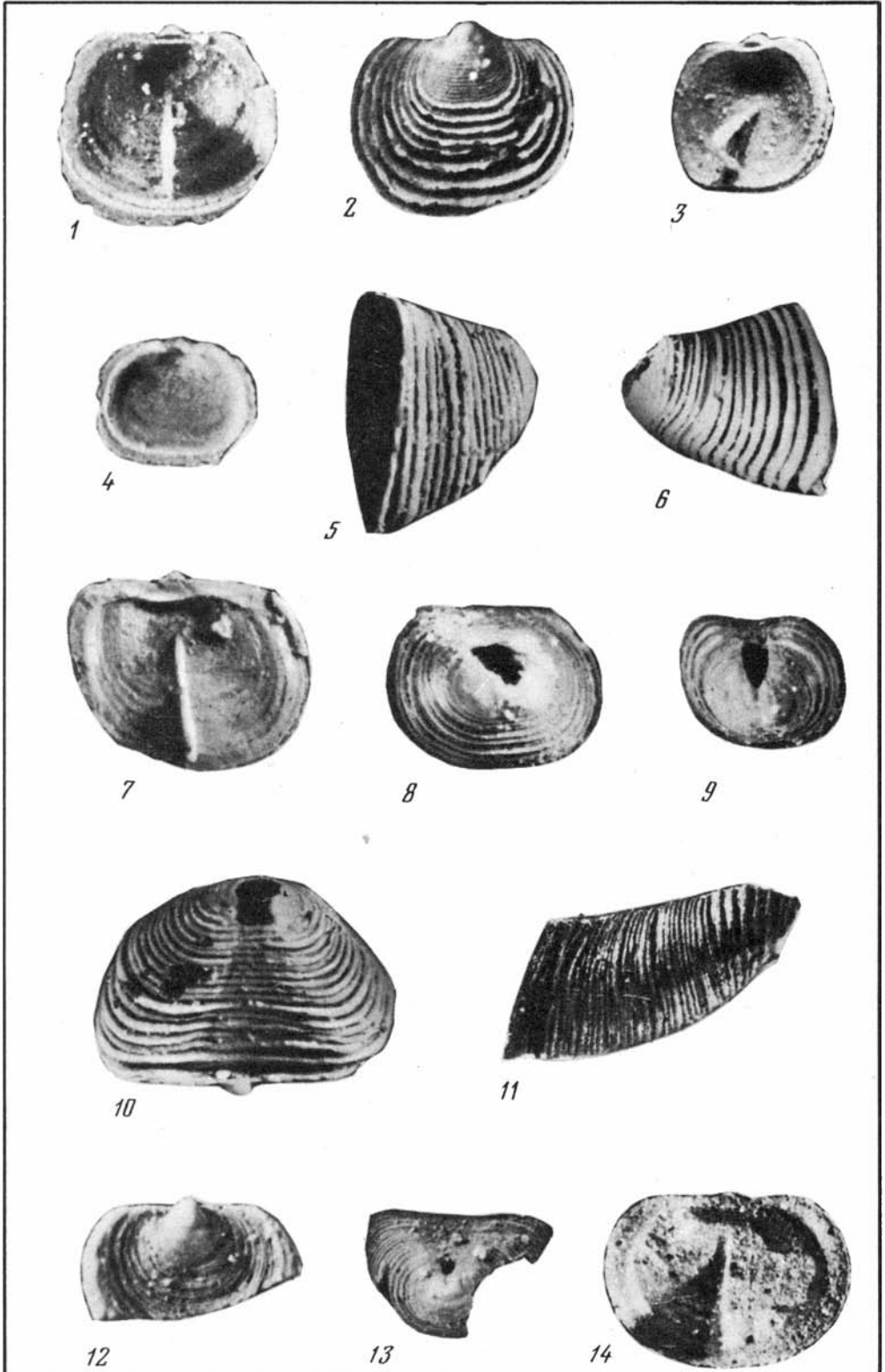




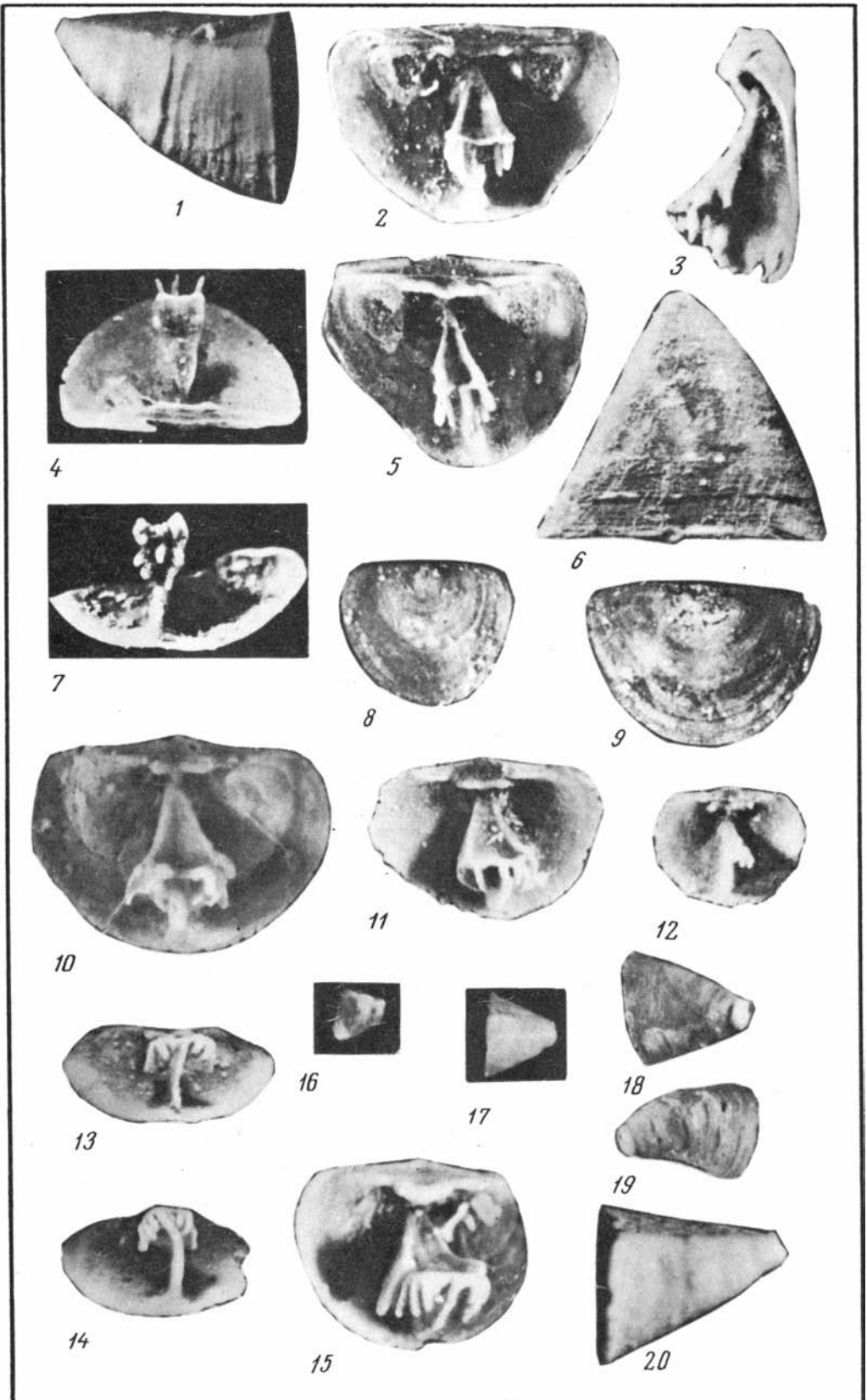




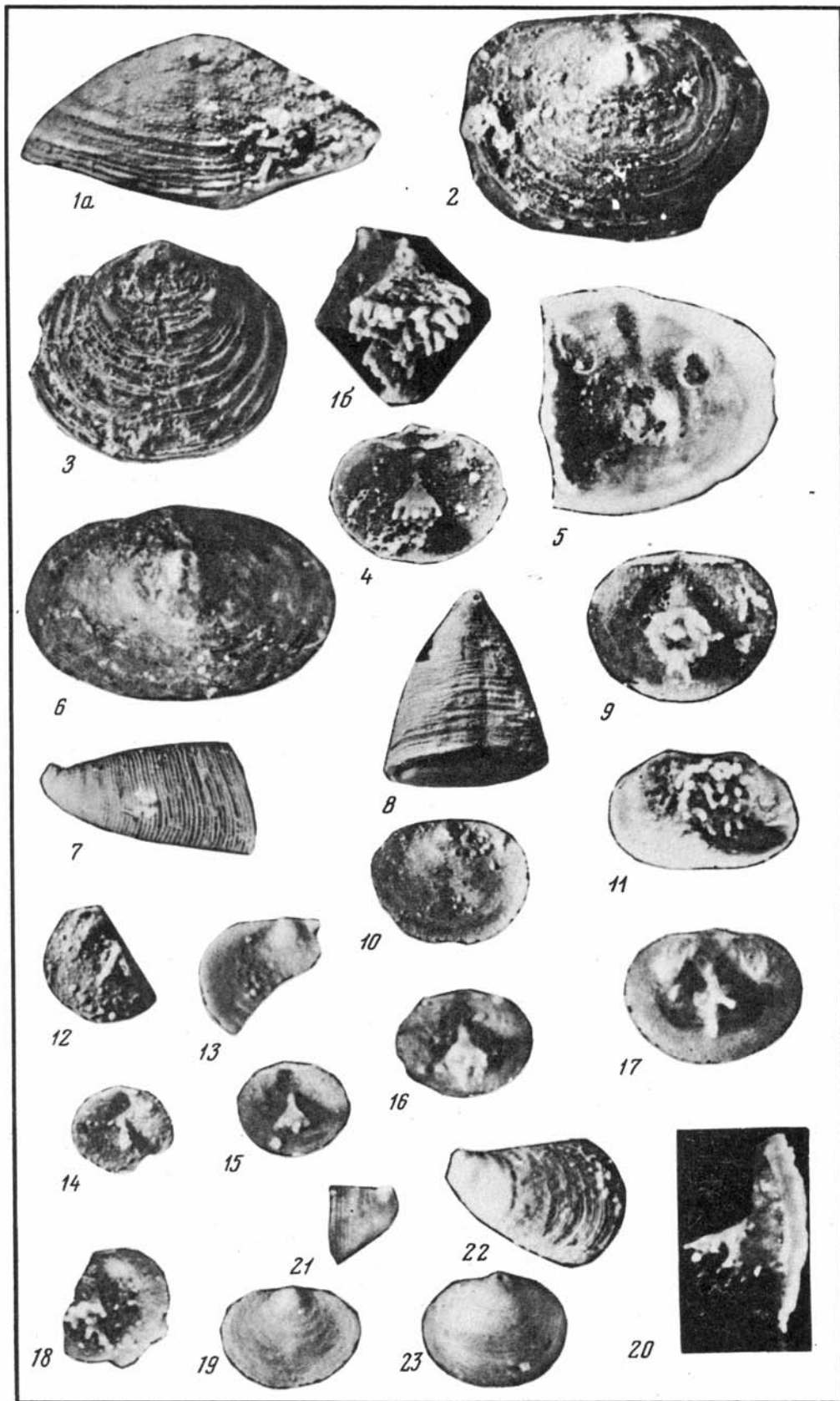


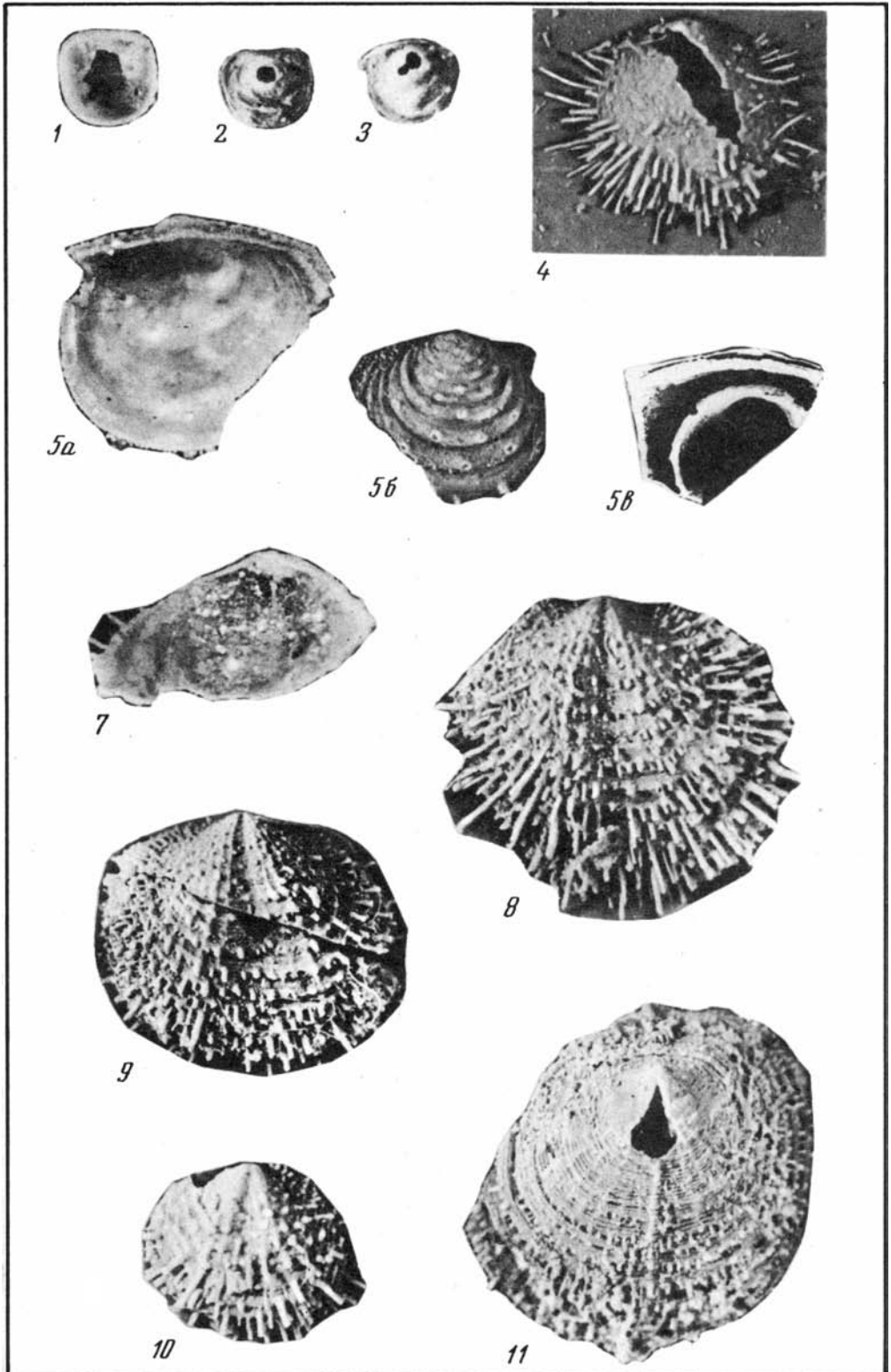


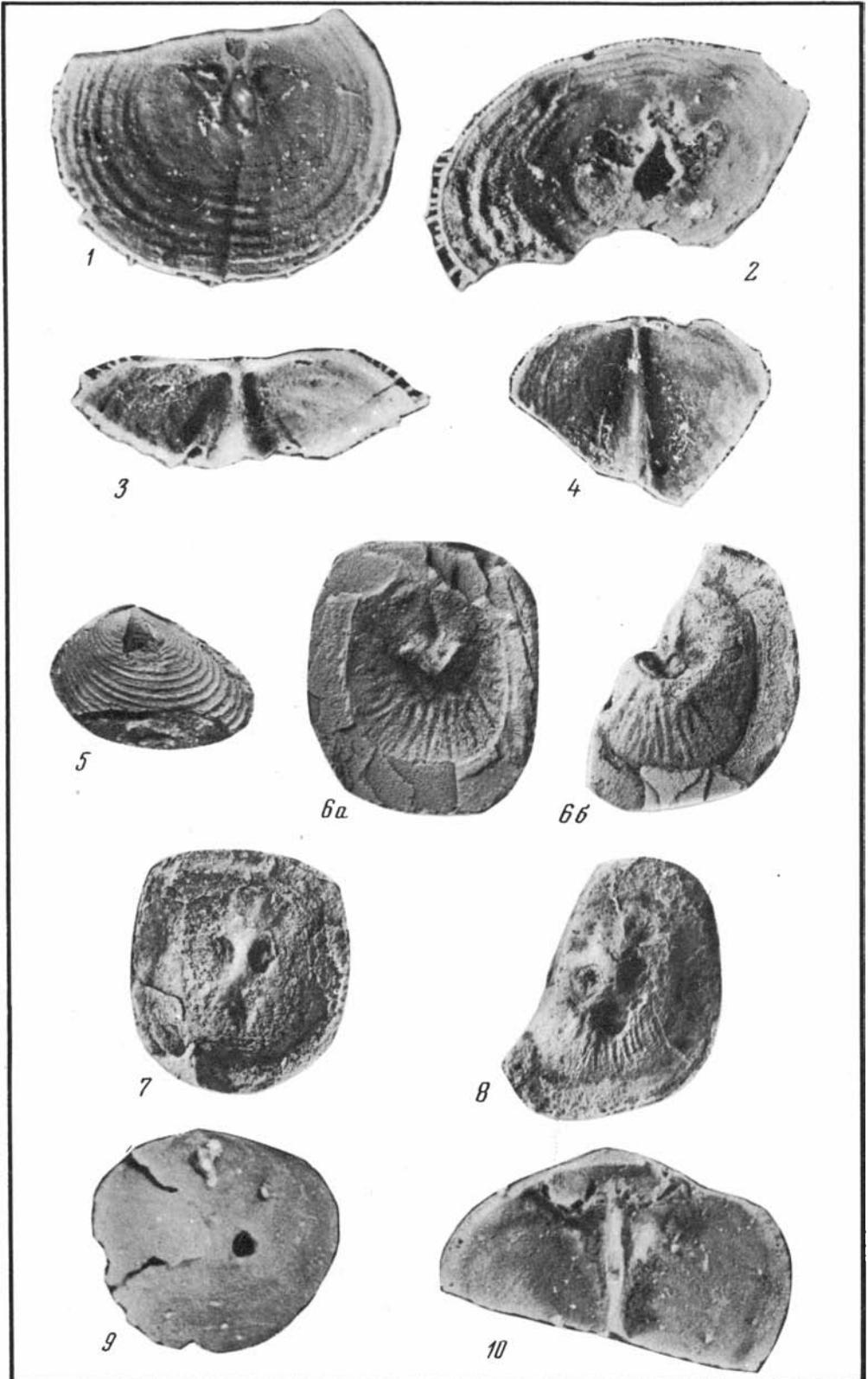


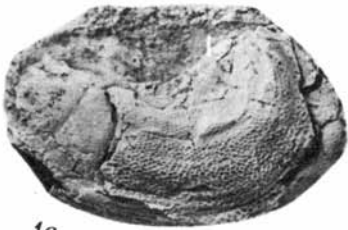




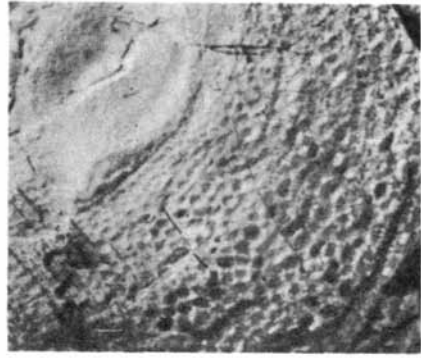








1a



1b



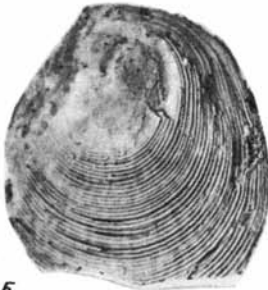
2



3



4



5



7



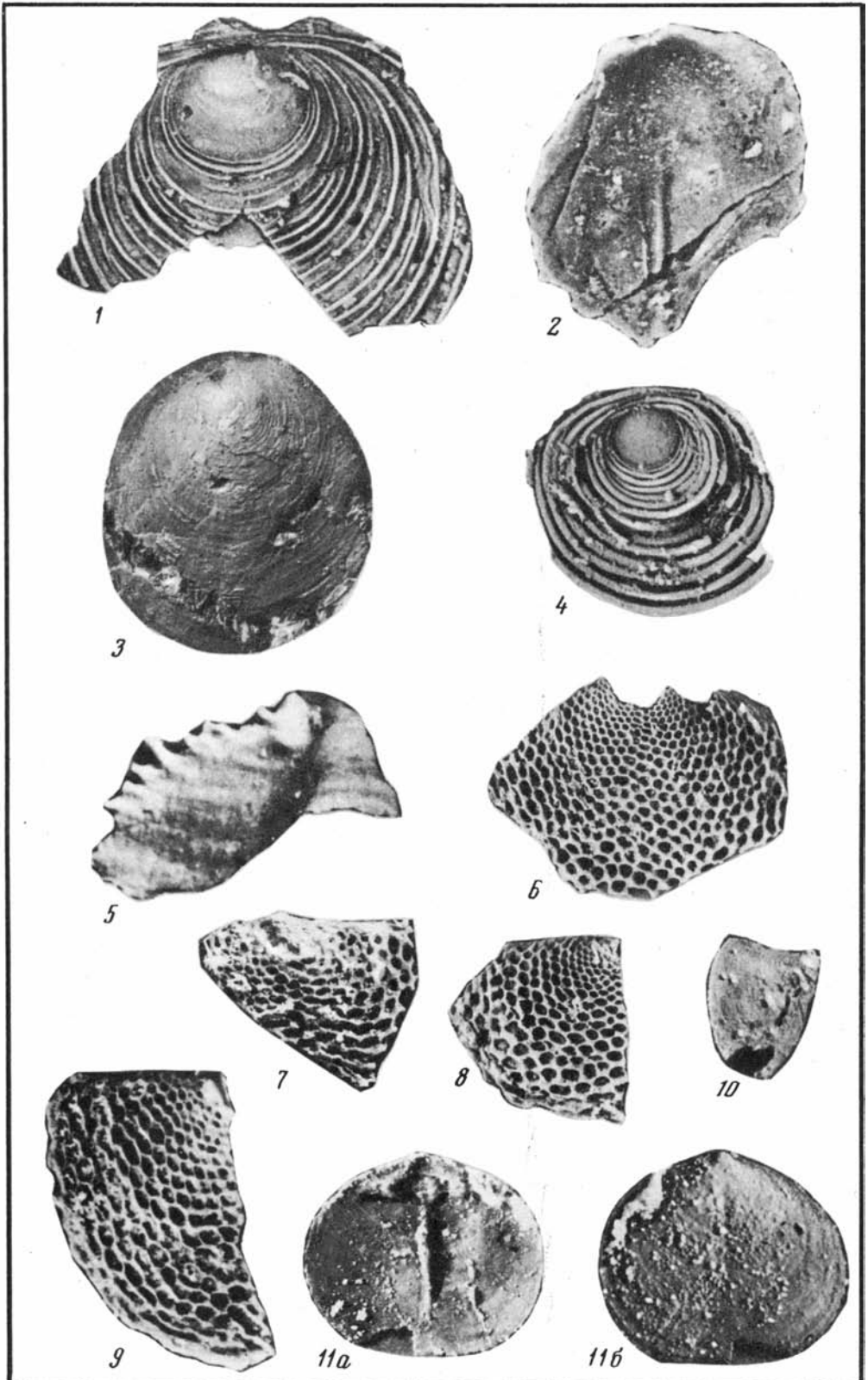
6



8a



8b



## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

### Таблица I\*

- Фиг. 1. *Entactinia* sp., (*E. aff. diversita* Nazarov).  
Экз. ГИН № 4333/14, х 60.
- Фиг. 2, 5. *Entactinia complanata* Nazarov.  
2 — голотип, ГИН, № 4333/29, х 100; 5 — экз. ГИН, № 4333/28, х 100.
- Фиг. 3. *Entactinia? densa* (Hinde).  
Экз. ГИН № 4333/10, х 100.
- Фиг. 4. *Entactinia? unica* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333/3, х 100.
- Фиг. 6. *Entactinia unica* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/2, х 100.
- Фиг. 7—9. *Entactinia elongata* Nazarov.  
7 — экз. ГИН № 4333/4, х 100; 8 — голотип ГИН № 4333/27, х 100; 9 — экз. ГИН № 4333/5, х 60.

### Таблица II

- Фиг. 1—3. *Entactinia akdjimensis* Nazarov.  
1 — голотип ГИН № 4333/19, х 100, 2 — экз. ГИН № 4333/13, х 100; 3 — экз. ГИН № 4333/17, х 100.
- Фиг. 47. *Entactinosphaera diffusa* (Hinde).  
Экз. ГИН № 4333/15, х 100.
- Фиг. 57. *Astroentactinia cornuta* (Hinde).  
Экз. ГИН № 4333/1, х 100.
- Фиг. 6, 7. *Entactinia dasysa* Nazarov.  
6 — экз. ГИН № 4333/67, х 100, 7 — голотип ГИН № 4333/12, х 100.

### Таблица III

- Фиг. 1. *Polyentactinia offerta* Nazarov, sp. nov.  
Голотип ГИН № 4333/32, х 100.
- Фиг. 2, 3. *Astroentactinia ramificans* Nazarov.  
2 — экз. ГИН № 4333/7, х 100; 3 — голотип ГИН № 4333/6, х 100.
- Фиг. 4. *Entactinia dasysa* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333/25, х 58.
- Фиг. 5. *Astroentactinia? erinacea* Nazarov, sp. nov.  
Экз. ГИН № 4333/33, х 100.
- Фиг. 6. *Entactinosphaera verrucula* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/18, х 100.
- Фиг. 7. *Entactinosphaera incostans* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/31, х 100.
- Фиг. 8. *Entactinosphaera aksakensis* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/1, х 100.
- Фиг. 9. *Entactinosphaera? aksakensis* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333/16, х 100.

### Таблица IV

- Фиг. 1. *Haplentactinia infida* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/37, х 100.

\* Все экземпляры, изображенные на табл. I, так же как и на последующих II—XIV из среднего ордовика /пландейло—карадок, целиноградский горизонт бестамакская свита, Восточного Казахстана /юго-западное предгорье х. Чингиз, р. Чаган/.

- Фиг. 2. *Haplentactinia juncta* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/30, х 100.
- Фиг. 3, 4. *Pylentonema aperta* Nazarov.  
3 — голотип ГИН № 4333/26, х 100; 4 — экз. ГИН № 4333/8, х 100.
- Фиг. 5. *Pylentonema insueta* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/33, х 100.
- Фиг. 6. *Helioentactinia? penrosei* (Ruedemann et Wilson).  
Экз. ГИН № 4333/41, х 100.
- Фиг. 7. *Anakrusa myriacantha* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/24, х 50.
- Фиг. 8, 9. *Anakrusa conspersa* Nazarov.  
8 — голотип ГИН № 4333/45, х 50; 9 — экз. ГИН № 4333/32, х 50.
- Фиг. 10. *Auliela aspersa* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/36а, х 50.

#### Т а б л и ц а V

- Фиг. 1, 2. *Anakrusa myriacantha* Nazarov.  
1 — экз. ГИН № 4333а; 2 — экз. ГИН № 4333б.
- Фиг. 3. *Anakrusa conspersa* (?)  
Экз. ГИН № 4333в.
- Фиг. 4, 5. *Anakrusa myriacantha*. Строение игл.  
Экз. ГИН № 4333б.
- Фиг. 6, 7. *Pylentonema aperta* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333г, 6 — общий вид; 7 — строение пилома.
- Фиг. 8. *Haplentactinia armillata* Nazarov, sp. nov.  
Экз. ГИН № 4333д.

#### Т а б л и ц а VI

- Фиг. 1, 2. *Haplentactinia armillata* Nazarov, sp. nov.  
Экз. ГИН № 4333д, 1 — общий вид; 2 — строение игл и внешней оболочки.
- Фиг. 3—5. *Haplentactinia juncta* Nazarov.  
3, 4 — экз. ГИН № 4333е, 3 — общий вид; 4 — строение игл и ячеек внешней оболочки; 5 — экз. ГИН № 4333ж, общий вид.
- Фиг. 6. *Haplentactinia?* sp.  
Экз. ГИН № 4333з.
- Фиг. 7. *Astroentactinia?* sp.  
Экз. ГИН № 4333и.

#### Т а б л и ц а VII

- Фиг. 1, 2, 8. *Entactinia unica* Nazarov.  
1, 2 — экз. ГИН № 4333к: 1 — общий вид; 2 — строение игл; 8 — экз. ГИН № 4333л, общий вид.
- Фиг. 3, 4. *Entactinia complanata* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333м: 3 — общий вид, 4 — строение игл.
- Фиг. 5, 6. *Entactinia elongata* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333н: 5 — общий вид; 6 — строение разветвленной иглы.
- Фиг. 7. *Entactinia dasysa* (?) Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333о, общий вид.

#### Т а б л и ц а VIII

- Фиг. 1. *Pylentonema?* sp.  
Экз. ГИН № 4333п, общий вид.
- Фиг. 2. *Astroentactinia?* sp.  
Экз. ГИН № 4433р, общий вид.
- Фиг. 3, 4. *Entactinia akdjimensis* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333с: 3 — общий вид; 4 — строение игл.
- Фиг. 5. *Polyentactinia offerata* Nazarov, sp. nov.  
Экз. ГИН № 4333т, общий вид.
- Фиг. 6. *Entactinosphaera aksakensis* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333у, общий вид.
- Фиг. 7, 8. *Entactinia densa* (Hinde).  
7 — экз. ГИН № 4333ф, общий вид; 8 — экз. ГИН № 4333х, общий вид.

## Таблица IX

- Фиг. 1. *Astroentactinia ramificans* (?) Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333ц, общий вид.
- Фиг. 2—4. *Entactinia dasysa* Nazarov.  
2 — экз. ГИН № 4333ч, общий вид; 3—4 — экз. ГИН 4333ш: 3 — общий вид, 4 — строение пор.
- Фиг. 5, 6. *Entactinia* cf. *elongata* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333ш, общий вид.
- Фиг. 7, 8. *Polyentactinia?* sp..  
Экз. ГИН № 4333э: 7 — общий вид; 8 — строение внутренней спиккулы и игл.

## Таблица X

- Фиг. 1, 2. *Entactinia elongata* Nazarov.  
1 — экз. ГИН № 4333-14 /препарат/; 2 — экз. ГИН № 4333-16 /препарат/.
- Фиг. 3—5. *Entactinia akdjimensis* Nazarov.  
3 — экз. ГИН № 4333-20 /препарат/; 4 — экз. ГИН № 4333-14 /препарат/; 5 — экз. ГИН № 4333-23 /препарат/.
- Фиг. 6, 7. *Entactinia densa* (Hinde).  
6 — экз. ГИН № 4333-10 /препарат/; 7 — экз. ГИН 4333-10 /препарат/.
- Фиг. 8, 9. *Entactinia unica* Nazarov.  
8 — экз. ГИН № 4333-23 /препарат/; 9 — экз. ГИН № 4333-1 /препарат/.
- Фиг. 1—9, все x 100.

## Таблица XI

- Фиг. 1, 2. *Entactinia dasysa* Nazarov.  
1 — экз. ГИН № 4333-9 /препарат/; 2 — экз. ГИН № 4333-8 /препарат/.
- Фиг. 3, 4. *Entactinia complanata* Nazarov.  
3 — экз. ГИН № 4333-8 /препарат/; 4 — экз. ГИН № 4333-10 /препарат/.
- Фиг. 5. *Entactinia* sp.  
Экз. ГИН № 4333-3 /препарат/.
- Фиг. 6. *Entactinosphaera verrucula* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333-13 /препарат/.
- Фиг. 7. *Entactinosphaera inconstans* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333-17 /препарат/.
- Фиг. 8, 9. *Entactinosphaera aksakensis* Nazarov.  
8 — экз. ГИН № 4333-7 /препарат/; 9 — экз. ГИН № 4333-23 /препарат/.
- Фиг. 1—9, все x 100.

## Таблица XII

- Фиг. 1, 3. *Syntagentactinia biocculusa* Nazarov, sp. nov.  
1 — голотип ГИН № 4333-18а /препарат/; 3 — экз. ГИН № 4333-18б /препарат/.
- Фиг. 2. *Harlentactinia infida* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333-18в /препарат/.
- Фиг. 6. *Syntagentactinia paucis* Nazarov, sp. nov.  
Голотип ГИН № 4333-18е /препарат/.
- Фиг. 7. *Syntagentactinia paucis* Nazarov, sp. nov.  
Экз. ГИН № 4333-21а /препарат/.
- Фиг. 8, 9. *Helioentactinia?* sp.  
8 — экз. ГИН № 4333-18ж /препарат/; 9 — экз. ГИН № 4333-21б /препарат/.
- Фиг. 10, 11. *Astroentactinia?* *rüsti* (Ruedemann et Wilson).  
10 — экз. ГИН № 4333-18з /препарат/; 11 — экз. ГИН № 4333-18и /препарат/.
- Фиг. 1—11, все x 100.

## Таблица XIII

- Фиг. 1, 2. *Helioentactinia penrosei* (Ruedemann et Wilson).  
1 — экз. ГИН № 4333-8 /препарат/; 2 — экз. ГИН № 4333-9 /препарат/.
- Фиг. 3. *Astroentactinia erinacea* Nazarov, sp. nov.  
Голотип ГИН № 4333-16 /препарат/.
- Фиг. 4, 5. *Astroentactinia ramificans* Nazarov.  
4 — экз. ГИН № 4333-24 /препарат/; 5 — экз. ГИН № 4333-19 /препарат/.
- Фиг. 6. *Entactinosphaera inconstans* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333-10 /препарат/.
- Фиг. 7. *Entactinosphaera* sp.  
Экз. ГИН № 4333-15 /препарат/.



- Фиг. 8. *Entactinosphaera? diffusa* (Hinde).  
Экз. ГИН № 4333-19 /препарат/.
- Фиг. 9. *Helioentactinia? cincta* (Hinde).  
Экз. ГИН № 4333-21е /препарат/.
- Фиг. 10. *Helioentactinia cf. bakanasensis* Nazarov.  
Экз. ГИН № 4333-23 /препарат/.
- Фиг. 1—10, все x 100.

#### Таблица XIV

- Фиг. 1—3. *Pylentonema insueta* Nazarov.  
1 — экз. ГИН № 4333-16 /препарат/; 2 — экз. ГИН № 4333-19а /препарат/; 3 — экз. ГИН № 4333-9 /препарат/.
- Фиг. 4. *Pylentonema rimata* Nazarov, sp. nov.  
Голотип ГИН № 4333-16 /препарат/.
- Фиг. 5, 6. *Pylentonema aperta* Nazarov.  
5 — экз. ГИН № 4333-16 /препарат/; 6 — экз. ГИН № 4333-15 /препарат/.
- Фиг. 7. *Polyentactinia offertæ* Nazarov, sp. nov.  
Экз. ГИН № 4333-10 /препарат/.
- Фиг. 8. *Syntagactactinia? sp. l.*  
Экз. ГИН № 4333-21ж /препарат/.
- Фиг. 9, 10. *Syntagactactinia? sp.*  
9 — экз. ГИН № 4333-21г /препарат/; 10 — экз. ГИН № 4333-21е /препарат/.
- Фиг. 1—10, все x 100.

#### Таблица XV

- Фиг. 1. *Ceratolkeiscum? acatangulum* Nazarov.  
Голотип ГИН № 4333/21.
- Фиг. 2. *Bissylentactinia? bifida* Nazarov, sp. nov.  
Голотип ГИН № 4333/22.
- Фиг. 3. *Bissylentactinia? pillifera* Nazarov, sp. nov.  
Голотип ГИН № 4333/40.
- Фиг. 4—9. *Popfskyellum? procerullum* Nazarov, sp. nov.  
4 — экз. ГИН № 4333/55 /I—3/, вид "сбоку" внутренней поверхности; 5 — экз. ГИН № 4333/55 /II—2/, вид "сбоку" внешней поверхности; 6 — экз. ГИН № 4333/55 /II—3/, вид "сбоку"; 7 — экз. ГИН № 4333/55 /I—1/, вид "снизу"; 8 — голотип ГИН № 4333/55 /I—1/, вид "сбоку"; 9 — экз. ГИН № 4333-55 /II—1/, Вид "снизу".
- Фиг. 1—9, все x 100.
- Фиг. 1—3. Средний ордовик /ландейло—карадок, бестемакская свита/, Восточный Казахстан /юго-западное предгорье хр. Чингиз, р. Чаган/.
- Фиг. 4—9. Нижний—средний /?/ ордовик /арениг—лланвирн, кызылжарская свита/ Центральный Казахстан (Моинты—Жамшинский водораздел, станция Сары-Кум).

#### Таблица XVI

- Фиг. 1—3. *Entactinosphaera? hirta* Nazarov, sp. nov.  
1 — экз. ГИН № 4333-57; 2, 3 — голотип ГИН № 4333-56 /изображения даны с различной глубиной резкости/.
- Фиг. 4, 5. *Entactinia? hirsuta* Nazarov, sp. nov.  
4 — экз. ГИН № 4333-59; 5 — голотип ГИН № 4333-60.
- Фиг. 6. *Astroentactinia? miscelle* Nazarov, sp. nov.  
Голотип ГИН № 4333-51.
- Фиг. 7, 8. *Helioentactinia bakanasensis* Nazarov.  
7 — неотип ГИН № 4333-52; 8 — экз. ГИН № 4333-53.
- Фиг. 9, 10. *Haplentactinia armillata* Nazarov, sp. nov.  
9 — голотип ГИН № 4333-58; 9 — экз. ГИН № 4333-54.
- Фиг. 1—10, все x 100: нижний—средний /?/ ордовик /арениг—лланвирн, кызылжарская свита/, Центральный Казахстан /Моинты—Жамшинский водораздел, станция Сары-Кум/.

#### Таблица XVII

- Фиг. 1—3. *Entactinosphaera excurrans* Nazarov, sp. nov.  
1 — экз. ГИН № 4333-61; 2 — голотип ГИН № 4333-60; 3 — экз. ГИН № 4333-62.
- Фиг. 4. *Haplentactinia? sp.*  
Экз. ГИН № 4333-64.
- Фиг. 5. *Entactinia? sp.*  
Экз. ГИН № 4333-63.

Фиг. 6, 7. *Konurium varium* Nazarov et Popov.

6 — экз. ГИН № 4333; 7 — экз. ГИН № 4333.

Фиг. 8—9. *Radiolaria* ? incertae sedis.

8 — экз. ГИН № 4333; 9 — экз. ГИН № 4333.

Фиг. 1—9, все x 100.

Фиг. 1—5. Верхний ордовик /ашгилл, улькунтасский горизонт, Центральный, Казахстан /р. Ой-су/.

Фиг. 6, 7. Средний ордовик /лландейло—нижний карадок, бестамакская свита/, Восточный Казахстан /р. Чаган/.

Фиг. 8, 9. Нижний—средний [?] ордовик /арениг—планвири, кызылжарская свита/ Центральный Казахстан /Моинты-Жамшинский водораздел, ст. Сары-Кум/.

#### Т а б л и ц а XVIII

Фиг. 1, 2. *Favosites* sp.

1 — экз. № 1/11352, брюшная створка, x 30; 2 — экз. № 2/11352, спинная створка, x 30. Караканский увал, обн. ф-2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова.

3—8. *Apatobolus plicatus* Popov, sp. nov.

3 — экз. № 5/11352, брюшная створка, внутреннее строение, x 15; брюшные створки: 4 — экз. № 5/11352, x 5; 5 — экз. № 3/11352, голотип, x 5; спинные створки: 6 — экз. № 6/11352, x 5; 7 — экз. № 7/11352, x 5; 8 — экз. № 8/11352, внутреннее строение, x 15; средний ордовик, целиноградский горизонт, бестамакская свита, хр. Чингиз, обн. 2104—в. Сборы А.Х. Кагарманова, 1973 г.

Фиг. 9, 10. *Lingulella* sp.

Спинные створки, внутреннее строение: 9 — экз. № 16/11352, x 20; 10 — экз. № 17/11352, x 20.

Караканский увал, обн. ф-2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

Фиг. 11, 12. *Rowellella* sp.

11 — экз. № 23/11352, брюшная створка, x 20; 12 — экз. № 22/11352, спинная створка, внутреннее строение, x 20.

Озеро Атансор, обн. ф-1007, верхний ордовик, дуланкаринский горизонт. Сборы Л.Е. Поповой, 1973 г.

Фиг. 13, 14. *Rowellella balchashensis* Popov, sp. nov.

13 — экз. № 26/11352, брюшная створка, внутреннее строение, x 30; 14 — экз. № 25/11352, голотип, спинная створка, внутреннее строение, x 30.

Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

#### Т а б л и ц а XIX

Фиг. 1—3. *Rowellella balchashensis* Popov, sp. nov.

1 — экз. № 24/11352, спинная створка, x 30; 2 — экз. № 28/11352, спинная створка, x 30; 3 — экз. № 29/11352, спинная створка, внутреннее строение, x 30.

Фиг. 4—6. *Spinilingula bracteata* Kluge et Rowell, 1975.

4 — экз. № 11/11352, брюшная створка, x 20; 5 — экз.

№ 13/11352, брюшная створка, ложная арка, x 20; 6 — экз. № 10/11352, брюшная створка, x 15.

Фиг. 7, 8. *Westonia pupyshevi* Popov, sp. nov.

7а — экз. № 23/11352, брюшная створка, x 30; 8 — экз. № 20/11352, брюшная створка, голотип, x 30. 1—3, 5—8 — Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Пупышева; 4 — Караканский увал, обн. ф-2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

#### Т а б л и ц а XX

Фиг. 1—3. *Westonia pupyshevi* Popov, sp. nov.

1 — экз. № 21/11352, брюшная створка, внутреннее строение, x 30; спинные створки, внутреннее строение: 2 — экз. № 19/11352; x 30, 3 — экз. № 22/11352, x 25.

1—2 — Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

3 — Караканский увал, обн. ф-2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

Фиг. 4. *Elliptoglossa* sp.

Экз. № 29/11352, спинная (?) створка, внутреннее строение, x 30.

Хр. Чингиз, г. Мамат, обн. ф-45, нижний ордовик, олентинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1970 г.

Фиг. 5—7. *Paterula* aff. *perfecta* Cooper, 1956

5 — экз. № 42/11352, спинная створка, внутреннее строение, x 30; 6 — экз. № 43/11352,

брюшная створка, х 30; 7 — экз. № 40/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 30. Караканский увал, обн. ф.—2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

Фиг. 8—10. *Elliptoglossa sylvanica* Cooper, 1956

8 — экз. № 30/11352, брюшная (?) створка, х 20; 9 — экз. № 31/11352, спинная (?) створка, внутреннее строение, х 20; 10 — экз. № 32/11352, спинная (?) створка, внутреннее строение, х 20.

Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашикский горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

#### Таблица XXI

Фиг. 1—3. *Conotreta cf. multisinuata* Cooper, 1956

1 — экз. № 56/11352, ядро спинной створки, х 5; 2а, б — экз. № 55/11352, ядро брюшной створки, х 5.

Урочище Густые Борки, обн. ф.—6а, средний ордовик, еркебидаикский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1973 г.

3 — экз. № 54/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30.

Хр. Чингиз, гряда Актас, обн. 2104—в, средний ордовик, целиноградский горизонт, Сборы А.Х. Кегарманова.

Фиг. 4, 5. *Conotreta ex gr. depressa* Cooper, 1956

4 — экз. № 57/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 5 — экз. № 57а/11352, спинная створка, х 30.

Хр. Чингиз, гряда Актас, обн. 553а, средний ордовик, целиноградский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1971 г.

Фиг. 6—10. *Conotreta apicalis monstrata* Popov, subsp. nov.

6 — экз. № 53/11352, спинная створка, х 15; 7 — экз. № 50/11352, брюшная створка сбоку, х 15; 8 — экз. № 48/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 15; 9 — экз. № 49/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 20.

Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашикский горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

10 — экз. № 52/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 15.

Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 28, нижний ордовик, когашикский горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

Фиг. 11, 12. *Cristicoma* (?) sp.

11 — экз. № 59/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 30, 12 — экз. № 58/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30.

Урочище Жарык, обн. 2015, верхний ордовик, жарыкские слои. Сборы И.М. Колобовой.

#### Таблица XXII

Фиг. 1—8. *Spondylotreta parva orientalis* Popov, subsp. nov.

1 — экз. № 247/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 2 — экз. № 245/11352, спинная створка молодой особи, внутреннее строение, х 40; 3 — экз. № 248/11352, брюшная створка, х 30; 4 — экз. № 242/11352, брюшная створка, внутренняя часть ложной ярем с отпечатками мантийных сосудов, х 30; 5 — экз. № 240/11352, б — голотип, спинная створка, ее х 20; 6 — экз. № 245/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 30; 7 — экз. № 243/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 8 — экз. № 241/11352, спинная створка, х 30.

Озеро Атасор, обн. ф.—1007, верхний ордовик, Дуланкаринский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

#### Таблица XXIII

Фиг. 1—9. *Fascicoma obscura* Popov, sp. nov.

1 — экз. № 83/11352, юная особь, брюшная створка сбоку, х 30; 2 — экз. № 85/11352, брюшная створка сзади, х 30; 3 — экз. № 87/11352, брюшная створка, х 30; 4 — экз. № 82/11352, спинная створка, внутреннее строение юной особи, х 40; 5 — экз. № 84/11352, спинная створка, х 40; 6 — экз. № 80/11352, спинная створка, внутреннее строение, голотип, х 40; 7 — экз. № 88/11352, спинная створка, внутреннее строение юной особи, х 30; 8 — экз. № 86/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 40; 9 — экз. № 81/11532, спинная створка сбоку, х 30.

Фиг. 10—17. *Cristicoma sincera* Popov, sp. nov.

10 — экз. № 66/11352, спинная створка сбоку, х 40; 11 — экз. № 62/11352, спинная створка, х 30; 13 — экз. № 61/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 12 — экз. № 68/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 14 — экз. № 63/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 15 — экз. № 65/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 30; 16 — экз.

№ 64/11352, брюшная створка юной особи, х 30; 17 — экз. № 60/11352, спинная створка, внутреннее строение, голотип, х 30.

1—17. — Караканский увал, обн. ф—2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

#### Таблица XXIV

Фиг. 1—5. *Undiferina nevadensis* Rowell et Krause, 1973

1 — экз. № 150/11352, брюшная створка, х 20; 2 — экз. № 151/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 20; 3 — экз. № 152/11352, спинная створка юной особи, внутреннее строение, х 30; 4 — экз. № 154/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 15; 5 — экз. № 153/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 15.

Западное Прибалхашье, станция Сарь-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашикский горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

Фиг. 6—9. *Paratreta retracta* Popov, sp. nov.

6 — экз. № 103/11352, внутреннее строение спинной створки, х 30; 7 — экз. № 101/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 8 — экз. № 102/11352, брюшная створка, х 30; 9 — экз. № 99/11352, спинная створка, внутреннее строение, голотип, х 30.

Хр. Чингиз, гора Мамат, обн. ф—45, нижний ордовик, олентинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова 1970 г.

Фиг. 10—13. *Issedonia procera* Popov, sp. nov.

10 — экз. № 155/11352, спинная створка, внутреннее строение, голотип, х 30; 11 — экз. № 147/11352, спинная створка сбоку, х 40; 12 — экз. № 146/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 13 — экз. № 146а/11352, брюшная створка сбоку, х 30.

Озеро Атансор, обн. ф—1007, верхний ордовик, дуланкаринский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

Фиг. 14—16. *Scaphelasma* aff. *mica* Popov, 1975

14 — экз. № 26/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 40; 15 — экз. № 260/11352, спинная створка, х 40; 16 — экз. № 260а/11352, брюшная створка, х 40.

Западное Прибалхашье, станция Сарь-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашикский горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

Фиг. 17, 18. *Acrotretidae* gen. et sp. nov. ind

17 — экз. № 212/11352, внутреннее строение спинной створки, х 30; 18 — экз. № 213/11352, спинная створка, х 30.

Озеро Атансор, обн. ф—1007, верхний ордовик, дуланкаринский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

#### Таблица XXV

Фиг. 1—6. *Phyzotreta rugosa* Popov, sp. nov.

1 — экз. № 110/11352, брюшная створка, голотип, х 30; 2 — экз. № 112/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 30; 4 — экз. № 113/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 3 — экз. № 114/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 5 — экз. № 111/11352, спинная створка, х 30; 6 — экз. № 115/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 25.

Хр. Чингиз, гора Мамат, обн. ф—45, нижний ордовик, олентинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1970 г.

Фиг. 7—11. *Torynelasma* cf. *toryniferum* Cooper, 1956

7 — экз. № 184/11352, спинная створка сбоку, х 30; 8 — экз. № 182/11352, спинная створка, х 30; 9 — экз. № 181/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 10 — экз. № 185/11352, спинная створка сбоку, х 30; 11 — экз. № 183/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30.

Караканский увал, обн. ф—2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

Фиг. 12—14. *Scaphelasma mica* Popov, 1975

12 — экз. № 267/11352, спинная створка молодой особи, внутреннее строение, х 30; 13 — экз. № 265/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 30; 14 — экз. № 264/11352, брюшная створка, х 30.

Караканский увал, обн. ф—2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

#### Таблица XXVI

Фиг. 1—10. *Rhysotreta prisca* Popov, sp. nov.

1 — экз. № 207а/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 2 — экз. № 207б/11352, спинная створка, х 30; 3 — экз. № 207в/11352, спинная створка сбоку, х 30; 4 — экз. № 207/11352, спинная створка молодой особи, внутреннее строение, х 40; 5 — экз. № 201/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 6 — экз. № 201а/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 7 — экз. № 205/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 8 — экз.

№ 202/11352, брюшная створка, х 30; 9 — экз. № 203/11352, брюшная створка молодой особи, х 30; 10 — экз. № 200/11352, раковина, сзади, голотип, х 30.

1—4, 6 — Караканский увал, обн. ф—2033, средний ордовик, копалинский горизонт.  
5, 7—10 — Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

Фиг. 11. *Rhysotreta* sp.

Экз. № 209/11352, брюшная створка сбоку, х 20.

Озеро Атансор, обн. ф—1007, верхний ордовик, дуланкаринский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1973 г.

Фиг. 12—14. *Scaphelasma pusillum* Popov, sp. nov.

12 — экз. № 191/11352, спинная створка, х 30; 13 — экз. № 192/11352, брюшная створка, х 30; 14 — экз. № 190/11352, спинная створка, внутреннее строение, голотип, х 30. Озеро Атансор, обн. ф—1007, верхний ордовик, дуланкаринский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1973 г.

#### Таблица XXVII

Фиг. 1—9. *Issedonia spinosa* Popov, sp. nov.

1 — экз. № 152/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 2 — экз. № 153/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 3 — экз. № 151/11352, спинная створка сбоку, х 40; 4 — экз. № 154/11352, спинная створка сзади, х 30; 5 — экз. № 154a/11352, внутреннее строение спинной створки, х 30; 6 — экз. № 150/11352, раковина сзади, голотип, х 30; 7 — экз. № 154b/11352, спинная створка спереди, х 30; 8 — экз. № 149/11352, спинная створка, х 30; 9 — экз. № 149a/11352, х 30.

Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

Фиг. 10—20. *Polyasma subsciduum* Popov, sp. nov.

10 — экз. № 160/11352, спинная створка, внутреннее строение, голотип, х 40; 11 — экз. № 161/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 40; 12 — экз. № 161a/11352, спинная створка молодой особи, внутреннее строение, х 40; 13 — экз. № 161b/11352, спинная створка спереди, х 40; 14 — экз. № 161a/11352, спинная створка спереди, х 40; 15 — экз. № 162/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 40; 16 — экз. № 163/11352, брюшная створка юной особи сбоку, х 30; 17 — экз. № 163a/11352, брюшная створка юной особи сбоку, х 30; 18 — экз. № 164/11352, брюшная створка сбоку, 19 — экз. № 165/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 20 — экз. № 170/11352, брюшная створка сбоку, х 30.

Караканский увал, обн. ф—2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

#### Таблица XXVIII

Фиг. 1—6. *Lurgiticoma singularis* Popov, sp. nov.

1a — экз. № 123/11352, раковина сзади, х 40; 1b — то же срединная септа спинной створки, х 30; 2 — экз. № 121/11352, брюшная створка, х 40; 3 — экз. № 122/11352, спинная створка, х 40; 4 — экз. № 120/11352, внутреннее строение спинной створки, х 20; 5 — экз. № 124/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 40; 6 — экз. № 125/11352, брюшная створка, внешний вид, х 40.

Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

Фиг. 7—11. *Numericoma electa* Popov, sp. nov.

7 — экз. № 131/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 8 — экз. № 132/11352, брюшная створка сзади, х 30; 9 — экз. № 130/11352, голотип, внутреннее строение спинной створки, х 30; 10 — экз. № 134/11352, спинная створка спереди, х 30.

Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

Фиг. 12, 13. *Ehippelasma* sp.

12 — экз. № 116/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 13 — экз. № 117/11352, спинная створка, х 30.

Озеро Атансор, обн. ф—1007, верхний ордовик, дуланкаринский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1973 г.

Фиг. 14—23. *Numericoma ornata* Popov, sp. nov.

14 — экз. № 140/11352, внутреннее строение спинной створки молодой особи, х 40; 15 — экз. № 145/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 40; 16 — экз. № 143/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 40; 17 — экз. № 142/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 40; 18 — экз. № 139/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 40; 19 — экз. № 141/11352, спинная створка, х 30; 20 — экз. № 144/11352, спинная створка сбоку, х 65; 21 — экз. № 147/11352, брюшная створка сбоку, х 30; 22 — экз. № 147/11352, брюшная створка сбоку, х 40; 23 — экз. № 148/11352, брюшная створка, х 30.

Караканский увал, обн. ф—2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

## Т а б л и ц а ХХІХ

- Фиг. 1—3. *Eoconulus cf. cllmosus* Popov, 1975  
 1 — экз. № 210/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 30; 2 — экз. № 211а/11352, спинная створка, х 30; 3 — экз. № 211/11352, спинная створка, х 30.  
 Караганский увал, обн. ф-2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.
- Фиг. 4—7. *Siphonotreta mamatensis* Popov, sp. nov.  
 4 — экз. № 240/11352, спинная створка, х 25; 5а — экз. № 235/11352, спинная створка, внутреннее строение, голотип, х 30; 5б — то же, внешний вид, х 25; 6 — экз. № 236/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 30; 7 — экз. № 238/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30.  
 Хр. Чингиз, гора Мамат, обн. ф-45, нижний ордовик, олентинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1970 г.
- Фиг. 8—11. *Multispinula parvula* Popov, sp. nov.  
 8 — экз. № 243/11352, спинная створка, х 20; 9 — экз. № 244/11352, спинная створка, х 15; 10 — экз. № 249/11352, спинная створка, х 20; 11 — экз. № 241/11352, брюшная створка, х 20.  
 8, 9, 11 — Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Путьшева. 10 — Караганский увал, обн. ф-2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.

## Т а б л и ц а ХХХ

- Фиг. 1—4. *Multispinula parvula* Popov, sp. nov.  
 1 — экз. № 245/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 20; 2 — экз. № 247/11352, брюшная створка, внутреннее строение, х 20; 3 — экз. № 248/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 20; 4 — экз. № 246/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 15.  
 Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашицкий горизонт. Сборы Н.А. Путьшева.
- Фиг. 5. *Multispinula* sp.  
 Экз. № 250/11352, брюшная створка, х 3.  
 Западное Прибалхашье, район горы Байгара, обн. ф-1021, средний ордовик, целиноградский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.
- Фиг. 6—8. *Pseudocrania karatalensis* Popov, sp. nov.  
 6а — экз. № 251/11352, брюшная створка, внутреннее строение, голотип, х 3; 6б — то же, ядро, х 3; 7 — экз. № 252/11352, ядро брюшной створки, х 3; 8 — экз. № 253/11352, ядро брюшной створки, х 3.  
 Западное Прибалхашье, лог Каратал, обн. ф-1026, ф-10266, средний ордовик, целиноградский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1975 г.
- Фиг. 9—10 *Euritreta* (?) sp.  
 9 — экз. № 72/11352, спинная створка, х 30; 10 — экз. № 72а/11352, внутреннее строение спинной створки, х 30.  
 Хр. Чингиз, гряда Актас, обн. 553а, средний ордовик, целиноградский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1971 г.

## Т а б л и ц а ХХХІ

- Фиг. 1, 2. *Trematis aff. parva* Cooper, 1956  
 1а — экз. № 215/11352, спинная створка, х 3; 1б — то же, скульптура, х 8; 2 — экз. № 214/11352, брюшная створка, х 3.  
 1 — Западное Прибалхашье, район горы Байгара, обн. ф-1022, средний ордовик, целиноградский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1975 г. 2 — Западное Прибалхашье, лог Каратал, обн. ф-10266, средний ордовик, целиноградский горизонт, Сборы Л.Е. Попова, 1975 г.
- Фиг. 3—6. *Schizotreta* sp. I  
 3 — экз. № 230/11352 — спинная створка, внутреннее строение, х 20; 4 — экз. № 231/11352, спинная створка, х 20.  
 Западное Прибалхашье, станция Сары-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашинский горизонт. Сборы Н.А. Путьшева.  
 5 — экз. № 230а/11352, брюшная створка, х 5; 5 — экз. № 230/11352, брюшная створка, х 15.  
 Караганский увал, обн. ф-2033, средний ордовик, копалинский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1974 г.
- Фиг. 7. *Schizotreta* sp. II  
 Экз. № 233/11352, спинная створка, х 30.  
 Озеро Атансор, обн. ф-1007, верхний ордовик, дуланкаринский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1973 г.
- Фиг. 8. *Schizotreta triangularis* Popov, sp. nov.  
 8а, б — экз.: № 225/11352, брюшная створка, голотип, х 3.  
 Верхний ордовик, дуланкаринский горизонт, обн. ф-1014, такыр Сартан-Манай. Сборы Л.Е. Попова, 1973 г.

Т а б л и ц а XXXII

Фиг. 1—3. *Schizotreta* aff. *subconica* Cooper, 1956

1 — экз. № 220/11352, спинная створка, х 30; 2 — экз. № 224/11352, спинная створка, внутреннее строение, х 30; 3 — экз. № 222/11352, брюшная створка, х 5.

Хр. Чингиз, гряда Актас, обн. 553а, средний ордовик, целиноградский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1970 г.

Фиг. 4. *Schizotreta* ex gr. *willardi* Cooper, 1956

Экз. № 225/11352, спинная створка, х 20.

Хр. Чингиз, гряда Актас, обн. ф-553а, средний ордовик, целиноградский горизонт. Сборы Л.Е. Попова, 1970 г.

Фиг. 5—9. *Dictyonites* cf. *perforatus* Cooper 1956

5 — экз. № 290/11352, брюшная створка, ложная ярея, х 30; 6 — экз. № 260/11352, брюшная створка, х 20; 7 — экз. № 291/11352, спинная створка, х 20; 8 — экз. № 292/11352, спинная створка, х 20; 9 — экз. № 293/11352, спинная створка, х 20.

Западное Прибалхашье, станция Сады-Кум, обн. 19, нижний ордовик, когашикский горизонт. Сборы Н.А. Пупышева.

Фиг. 10, 11. *Euritreta kandyktassica* Popov, sp. nov.

10 — экз. № 71/11532, брюшная створка сбоку, х 20; 11а,б — спинная створка, голотип, х 20.

Хр. Кендыктас, обн. 254, средний ордовик, кареканский надгоризонт. Сборы В.Я. Севрюгина.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>Глава первая</b>	
<b>Основные разрезы ордовикских отложений Казахстана, содержащие комплексы радиолярий и беззамковых брахиопод .</b>	<b>5</b>
Нижний ордовик	—
Средний ордовик	8
Верхний ордовик	12
<b>Глава вторая</b>	
<b>Изученность радиолярий ордовика и сравнение методов исследований ископаемых Radiolaria</b>	<b>14</b>
<b>Глава третья</b>	
<b>Вопросы систематики палеозойских Sphaeroidea</b>	<b>20</b>
<b>Глава четвертая</b>	
<b>Описание радиолярий</b>	<b>25</b>
Семейство Entactiniidae Riedel, 1967 . . . .	—
Подсемейство Entactiniidae Riedel, 1967 .	—
Род <i>Entactinia</i> Foreman, 1963 . . . . .	—
Род <i>Entactinosphaera</i> Foreman, 1963 . . . . .	35
Подсемейство Polyentactiniinae Nazarov, 1975	42
Род <i>Polyentactinia</i> Foreman, 1963	—
Род <i>Astroentactinia</i> Nazarov, 1975	43
Род <i>Helioentactinia</i> Nazarov, 1975 . . . . .	48
Подсемейство Haplentactiniinae Nazarov, subfam. nov.	52
Род <i>Haplentactinia</i> Foreman, 1963	—
Род <i>Syntagentactinia</i> Nazarov, gen. nov. . . . .	56
Подсемейство Pylentonemiinae Deflandre, 1964	59
Род <i>Pylentoneme</i> Deflandre, 1964	—
Radiolaria incertae sedis . . . . .	63
Семейство Palaeoscenidiidae? Riedel, 1967	—
Род <i>Bissyentactinia</i> Nazarov, 1975	—
Семейство Anakrusidae Nazarov, 1975	65
Род <i>Anakrusa</i> Nazarov, 1977	—
Род <i>Auliela</i> Nazarov, 1977 . . . . .	67
Семейство Popofskyellidae Deflandre, 1964	68
Род <i>Popofskyellum</i> Deflandre, 1964 .	—
Семейство Ceratoikiscidae Holdsworth, 1969	70
Род <i>Ceratoikiscum</i> , Deflandre, 1953 .	—
<b>Глава пятая</b>	
<b>Терминология, морфология и вопросы систематики беззамковых брахиопод</b>	<b>72</b>
<b>Глава шестая</b>	
<b>Описание беззамковых брахиопод .</b>	<b>81</b>
Семейство Obolidae King, 1846 . . . . .	—
Подсемейство Obolidae King, 1846	—
Род <i>Faveolla</i> Gorjanskiy, 1969 . . . . .	—
Подсемейство Lingulellinae Schuchert, 1893	—
Род <i>Apatobolus</i> Popov, gen. nov.	—
Род <i>Spinilingula</i> Cooper, 1956	83



Род <i>Lingulella</i> Salter, 1866	83
Род <i>Westonia</i> Walcott, 1902 . . . . .	84
Подсемейство Glossellinae Cooper, 1956	85
Род <i>Rowellella</i> Wright, 1963 . . . . .	—
Семейство Paterulidae Cooper, 1956	86
Род <i>Elliptoglossa</i> Cooper, 1956	—
Род <i>Paterula</i> Barande, 1879 . . . . .	87
Семейство Acrotretidae Schuchert, 1893 . . . . .	88
Подсемейство Acrotretinae Schuchert, 1893	—
Род <i>Conotreta</i> Walcott, 1889	—
Род <i>Criticoma</i> Popov, gen. nov.	89
Род <i>Euritreta</i> Rowell, 1966 . . . . .	91
Род <i>Fascicoma</i> Popov, gen. nov.	92
Род <i>Paratreta</i> Biernat, 1973 . . . . .	94
Род <i>Phyzotreta</i> Rowell, 1966 . . . . .	95
Род <i>Spondylotreta</i> Cooper, 1956 . . . . .	96
Род <i>Undiferina</i> Cooper, 1956 . . . . .	97
Подсемейство Ehippelasminae Rowell, 1965	98
Род <i>Ehippelasma</i> Cooper, 1956	—
Род <i>Lurgiticoma</i> Popov, gen. nov.	99
Род <i>Numericoma</i> Popov, gen. nov. . . . .	100
Подсемейство Torgynelasminae Rowell, 1965	103
Род <i>Issedonia</i> Popov, gen. nov.	—
Род <i>Polylasma</i> Popov, gen. nov.	105
Род <i>Torgynelasma</i> Cooper, 1956 . . . . .	107
Подсемейство Scaphelasminae Rowell, 1965	108
Род <i>Scaphelasma</i> Cooper, 1956 . . . . .	—
Род <i>Rhysotreta</i> Cooper, 1956 . . . . .	110
Семейство Eoconullidae Cooper, 1956	112
Род <i>Eoconulus</i> Cooper, 1956 . . . . .	—
Семейство Trematidae Schuchert, 1893	113
Род <i>Trematis</i> Sharpe, 1848	—
Семейство Discinidae Gray, 1840 . . . . .	114
Подсемейство Orbiculoideinae Schuchert et Le Vene, 1929	—
Род <i>Schizotreta</i> Kutorga, 1848 . . . . .	—
Семейство Siphonotretidae Kutorga, 1848	116
Род <i>Siphonotreta</i> Kutorga, 1848	—
Род <i>Multispinula</i> Rowell, 1962	117
Семейство Craniidae Gray, 1840 . . . . .	118
Род <i>Pseudocrania</i> Mc'Coy, 1851 . . . . .	—
Семейство Paterinidae Schuchert, 1893. . . . .	119
Род <i>Dictyonites</i> Cooper, 1956	—

**Глава седьмая**

<b>Анализ систематического состава радиолларий и беззамковых брахиопод ордовика Казахстана и их стратиграфическое значение</b>	<b>120</b>
<b>Заключение . . . . .</b>	<b>141</b>
<b>Литература . . . . .</b>	<b>143</b>
<b>Фототаблицы и объяснения к ним . . . . .</b>	<b>145</b>

## CONTENTS

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>Chapter one</b>	
<b>The main sections of Kazakhstan Ordovician deposits containing radiolarian and inarticulate brachiopod assemblages</b>	<b>5</b>
Lower Ordovician	—
Middle Ordovician	8
Upper Ordovician	12
<b>Chapter two</b>	
<b>State of knowledge of Ordovician radiolarians and comparison of research methods of Radiolaria fossils</b>	<b>14</b>
<b>Chapter three</b>	
<b>Problems of systematics of Paleozoic Sphaeroidea</b>	<b>20</b>
<b>Chapter four</b>	
<b>Description of radiolarians</b>	<b>25</b>
Family Entactiniidae Riedel, 1967 . . . . .	—
Subfamily Entactiniinae Riedel, 1967	—
Genus Entactinia Foreman, 1963 . . . . .	35
Genus Entactinosphaera Foreman, 1963	42
Subfamily Polyentactiniinae Nazarov, 1975	—
Genus Polyentactinia Foreman, 1963	43
Genus Astroentactinia Nazarov, 1975	48
Genus Helioentactinia Nazarov, 1975 . . . . .	52
Subfamily Haplentactiniinae Nazarov, subfam. nov.	—
Genus Haplentactinia Foreman, 1963 . . . . .	56
Genus Syntagentactinia Nazarov, gen. nov.	59
Subfamily Pylentonemiinae Deflandre, 1964	—
Genus Pylentonema Deflandre, 1964	—
Radiolaria incertae sedis . . . . .	63
Family Palaeoscenediidae? Riedel, 1967 . . . . .	—
Genus Bissylentactinia Nazarov, 1975	—
Family Anakrusidae Nazarov, 1975 . . . . .	65
Genus Anakrusa Nazarov, 1977	—
Genus Auliela Nazarov, 1977 . . . . .	67
Family Popofskyellidae? Deflandre, 1964 . . . . .	68
Genus Popofskyellum? Deflandre, 1964	—
Family Ceratoikiscidae Holdsworth, 1969 . . . . .	70
Genus Ceratoikiscum Deflandre, 1953	—
<b>Chapter five</b>	
<b>Terminology, morphology and systematics of inarticulate brachiopods</b>	<b>81</b>
<b>Chapter six</b>	
<b>Description of inarticulate brachiopods</b>	<b>—</b>
Family Obolidae King, 1846 . . . . .	—
Subfamily Obolinae King, 1846 . . . . .	—
Genus Favolla Gorjanskiy, 1969 . . . . .	—
Subfamily Lingulellinae Schuchert, 1893	—
Genus Apatobolus Popov, gen. nov.	83

Genus <i>Spinlingula</i> Cooper, 1956	83
Genus <i>Linguliella</i> Salter, 1866 .	—
Genus <i>Westonia</i> Walcott, 1902 . .	84
Subfamily <i>Glossellinae</i> Cooper, 1956	85
Genus <i>Rowellella</i> Wright, 1963	—
Family <i>Paterulidae</i> Cooper, 1956 . . . .	86
Genus <i>Elliptoglossa</i> Cooper, 1956	—
Genus <i>Paterula</i> Barande, 1879 .	87
Family <i>Acrotretidae</i> Schuchert, 1893 . . . .	88
Subfamily <i>Acrotretidae</i> Schuchert, 1893	—
Genus <i>Conotreta</i> Walcott, 1889	—
Genus <i>Cristicoma</i> Popov, gen. nov.	89
Genus <i>Euritreta</i> Rowell, 1966	91
Genus <i>Fascicoma</i> Popov, gen. nov.	92
Genus <i>Paratreta</i> Biernat, 1973 .	94
Genus <i>Phyzotreta</i> Rowell, 1966 . .	96
Genus <i>Spondylotreta</i> Cooper, 1956	96
Genus <i>Undiferina</i> Cooper, 1956 . . . .	97
Subfamily <i>Ephippelasmae</i> Rowell, 1965	98
Genus <i>Ephippelasma</i> Cooper, 1956	—
Genus <i>Lurgiticoma</i> Popov, gen. nov.	99
Genus <i>Numericoma</i> Popov, gen. nov. .	100
Subfamily <i>Torynelasmae</i> Rowell, 1965	103
Genus <i>Issedonia</i> Popov, gen. nov.	—
Genus <i>Polytasma</i> Popov, gen. nov. . .	106
Genus <i>Torynelasma</i> Cooper, 1956 . . . .	107
Subfamily <i>Scaphelasmae</i> Rowell, 1965	108
Genus <i>Scaphelasma</i> Cooper, 1956	—
Genus <i>Rhysotreta</i> Cooper, 1956	110
Family <i>Eoconulidae</i> Cooper, 1956 . .	112
Genus <i>Eoconulus</i> Cooper, 1956	—
Family <i>Trematidae</i> Schuchert, 1893	113
Genus <i>Trematis</i> Sharpe, 1848	—
Family <i>Discinidae</i> Gray, 1840 . . . . .	114
Subfamily <i>Orbiculoideinae</i> Schuchert et Le Vene, 1929	—
Genus <i>Schizotreta</i> Kutorga, 1848	—
Family <i>Siphonotretidae</i> Kutorga, 1848 . .	116
Genus <i>Siphonotreta</i> Kutorga, 1848	—
Genus <i>Multispinula</i> Rowell, 1962	117
Family <i>Craniidae</i> Gray, 1840 . . . . .	118
Genus <i>Pseudocrania</i> Mc'Coy, 1851	—
Family <i>Peterinidae</i> Schuchert, 1893 .	119
Genus <i>Dictyonites</i> Cooper, 1956	—

**Chapter seven**

<b>Analysis of the systematic composition of radiolarians and Ordovician inarticulate brachiopods of Kazakhstan and their stratigraphic importance</b>	120
--	-----

<b>Conclusion</b>	141
-------------------	-----

<b>Literature</b>	143
-------------------	-----

<b>Plates .</b>	145
-----------------	-----

**Борис Борисович Назаров,  
Леонид Евгеньевич Попов**

**СТРАТИГРАФИЯ И ФАУНА  
КРЕМНИСТО-КАРБОНАТНЫХ ТОЛЩ  
ОРДОВИКА КАЗАХСТАНА  
(радиолярии и беззамковые брехиоподы)**

**Труды Геологического института**

**Вып. 331**

**Утверждено к печати  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Геологическим институтом  
Академии наук СССР**

**Редактор Я.А. Галушко  
Редактор издательства В.С. Ванин  
Художественный редактор И.Ю. Нестерова  
Технический редактор Н.М. Бузова**

**ИБ № 16 394**

**Подписано к печати 04.01.80. Т—02405  
Формат 70 x 108 1/16. Бумага офсетная № 1  
Печать офсетная  
Усл. печ.л. 16,8. Уч.-изд.л. 18,1  
Тираж 700 экз. Тип. зак. 867 Цена 2р. 80 к.**

**Издательство "Наука", 117864 ГСП-7,  
Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90;  
Ордена Трудового Красного Знамени  
1-я типография издательства "Наука",  
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12**

2 р. 80 к.

