

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р



А. Ю. РОЗАНОВ, В. В. МИССАРЖЕВСКИЙ

**БИОСТРАТИГРАФИЯ
И ФАУНА
НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ
КЕМБРИЯ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

GEOLOGICAL INSTITUTE

A. YU. ROZANOV, V. V. MISSARZHEVSKY

BIOSTRATIGRAPHY AND FAUNA
OF LOWER CAMBRIAN
HORIZONS

Transactions, vol. 148

PUBLISHING OFFICE «NAUKA»

Moscow, 1966

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

А. Ю. РОЗАНОВ, В. В. МИССАРЖЕВСКИЙ

БИОСТРАТИГРАФИЯ И ФАУНА
НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ
КЕМБРИЯ

Труды, вып. 148

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1966

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик *А. В. ПЕЙВЕ* (главный редактор),
К. И. КУЗНЕЦОВА, В. В. МЕННЕР, П. П. ТИМОФЕЕВ

Ответственный редактор

М. Е. РААБЕН

EDITORIAL BOARD:

Academician *A. V. PEIVE* (Chief Editor)
K. I. KUZNETZOVA, V. V. MENNER, P. P. TIMOFEEV

Responsible Editor

M. E. RAABEN

БИОСТРАТИГРАФИЯ НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ КЕМБРИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ АРХЕОЦИАТ

Одной из интереснейших проблем современной геологии является проблема нижней границы кембрия. Решение ее зависит от детальности наших знаний по стратиграфии нижних горизонтов кембрия, в которых остатки трилобитов практически отсутствуют. Это предопределяет необходимость детального исследования других групп ископаемых организмов, и в первую очередь археоциат, наиболее широко распространенных в отложениях этого возраста.

История исследования нижекембрийских отложений Сибири и содержащихся в них остатков археоциат насчитывает уже не один десяток лет. В настоящей работе, однако, мы не будем останавливаться на ее изложении, так как в самое последнее время эти вопросы неоднократно и достаточно подробно освещались в отечественной литературе (Савицкий, 1959; Покровская, 1959; Журавлева, 1960б; Репина и др., 1964; Ярошевич, 1962; и т. д.). Отметим лишь, что вопросы расчленения нижних горизонтов кембрия остаются на сегодняшний день еще полностью не рассмотренными. Это относится в равной степени и к материалам по зарубежным опорным разрезам, сохранность и изученность палеонтологических остатков в которых не позволяла ставить вопрос о широком зональном расчленении самых нижних частей кембрия, не содержащих трилобитов (Хольтедаль, 1957; Thorslund, 1938; Samsonowicz, 1956; Cobbold, 1927; и др.).

В СССР в самое последнее время благодаря огромному размаху работ по изучению стратиграфии нижнего кембрия были созданы унифицированные схемы этих отложений для Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области, различные по выделяемым в них горизонтам. Так, на Сибирской платформе в составе алданского яруса нижнего кембрия устанавливались (снизу вверх) суннагинский, кенядинский и атдабанский горизонты, первый из которых соответствовал зоне *Archaeolynthus polaris*, второй — зоне *Ajacyathus anabarensis* и третий — зоне *Lenocyathus* (Решения, 1959 и 1963). В пределах Алтае-Саянской складчатой области в нижней части кембрия выделяются в настоящее время снизу вверх (Репина и др., 1964): кундатские слои, базаихский и камешковский горизонты. Однако, если для Сибирской платформы последовательность и фаунистическая характеристика перечисленных горизонтов в целом не вызывала сомнений и возникал вопрос лишь о возможности более дробной зональной стратиграфии этих отложений, то для Алтае-Саянской области выделение горизонтов и их палеонтологическая характеристика менее ясны (Винкман, Генцингер, 1962; Журавлева,

Репина, Хоментовский, 1962; Коптев, 1962; Мусатов, 1961; Ярошевич, 1962; Репина и др., 1964, и т. д.). В результате возникла необходимость более детальной проработки материалов по опорным разрезам, с целью уточнения и проверки существующих схем и их увязки.

Реальность решения такой задачи оказалась весьма вероятной, так как выяснилось большое сходство этапов развития археоциатовых комплексов указанных территорий для интересующего нас отрезка времени.

С этой целью для рассмотрения стратиграфии нижних горизонтов кембрия нами выбраны те разрезы, последовательность напластования пород в которых не вызывает разнотолкования у исследователей и которые характеризуются наибольшей полнотой фаунистической характеристики. На Сибирской платформе были изучены стратотипические разрезы алданского яруса в среднем течении р. Лены и по р. Алдану. Кроме того, был проанализирован материал по Анабару (Савицкий, 1959, 1962а, б) и Хара-Улаху (Коробов, 1963; Миссаржевский, 1966). В пределах Алтае-Саянской складчатой области таковыми оказались разрезы рек Базаихи и Кии и Батеневского кряжа. Кроме того, для получения более широкого материала к вопросу о нижней границе кембрия были использованы материалы по ряду опорных зарубежных разрезов (Англия, Польша, Испания, Марокко, Австралия и др.).

Деляя попытку расчленения и корреляции этих отложений в опорных разрезах, автор отдает себе отчет в том, что анализируемый материал весьма не равнозначен по степени изученности и что многие вопросы, как будто ясные в общих чертах, могут оказаться значительно сложнее при более детальном изучении. Несмотря на относительность изложенных в работе выводов, представляются несомненно интересными сами разбираемые вопросы, что и определило желание автора довести этот труд до сведения геологов и палеонтологов. Это желание еще более укрепилось после того, как В. В. Миссаржевский¹ любезно согласился дать отдельным разделом описание некоторых гастропод, хиолитид и групп неясного систематического положения из отложений разбираемого возраста.

Работа выполнена в отделе стратиграфии Геологического института АН СССР. Материалом послужили личные наблюдения автора с 1958 по 1964 г., а также данные совместных работ на Сибирской платформе, в Кузнецком Алатау и Восточном Саяне с другими исследователями: С. Н. Владимировой, Л. Н. Репиной, В. В. Хоментовским, В. А. Борисовым, Н. В. Соляник, Л. А. Марковичем и В. В. Миссаржевским.

Разрезы Свентокшишских гор, Судет и материалы по скважинам Польши были просмотрены в 1962, 1964 гг. благодаря любезности Р. Михняка, К. Кореєво, К. Лендзион, С. Орловского, Л. Теллера, Ч. Жака и С. Седлецкого.

Представления автора по излагаемым вопросам трансформировались и уточнялись в результате многочисленных и плодотворных бесед с В. В. Меннером, Б. М. Келлером, М. Е. Раабен, И. Т. Журавлевой, Н. В. Покровской, М. А. Семихатовым, З. А. Журавлевой, В. А. Комаром, И. Н. Крыловым, К. Н. Конюшковым, Ю. И. Ворониным, В. Е. Савицким, Д. И. Мусатовым, В. А. Борисовым, К. В. Радугиным, А. А. Предтеченским, В. В. Миссаржевским и многими другими.

Большое значение имели ценные советы польских палеонтологов А. Урбанека и Ф. Адамчака, а также исключительно важные сведения по археоциатам Марокко, Испании, Франции и Сардинии, которые любезно были сообщены Дебрэнн (Франция).

¹ Раздел «Биостратиграфия нижних горизонтов кембрия и закономерности морфологической эволюции археоциат» написан А. Ю. Розановым; раздел «Гастроподы, хиолиты и группы неясного систематического положения нижних горизонтов кембрия» написан В. В. Миссаржевским.

Все определения онколитов и катаграфий выполнены З. А. Журавлевой, а хиолитов, гастропод и групп неясного систематического положения В. В. Миссаржевским.

Автор пользуется случаем выразить свою искреннюю признательность всем перечисленным лицам.

СТРАТИГРАФИЯ

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Среди многочисленных разрезов Сибирской платформы особое место занимают разрезы среднего течения рек Лены и Алдана, где было установлено большинство подразделений нижнего кембрия унифицированной схемы 1956 г. и откуда наиболее подробно были изучены ископаемые остатки.

Среднее течение р. Лены

Детальная палеонтологическая характеристика стратотипического разреза основания кембрия Сибири базировалась вначале исключительно на трилобитах (Суворова, 1954, 1956, 1960; Покровская, 1954; Чернышева, 1955), что предопределило слабую проработанность стратиграфии нижних горизонтов кембрия, практически не содержащих их остатков.

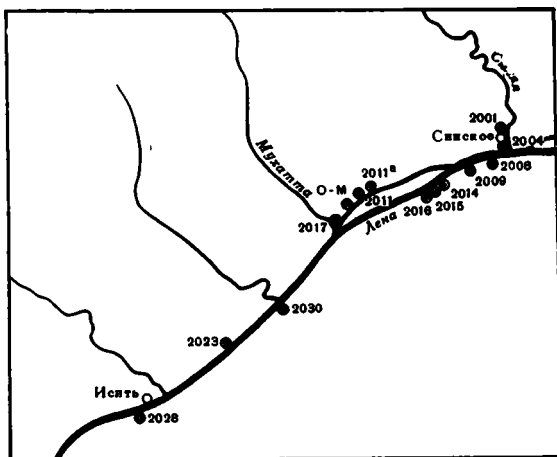


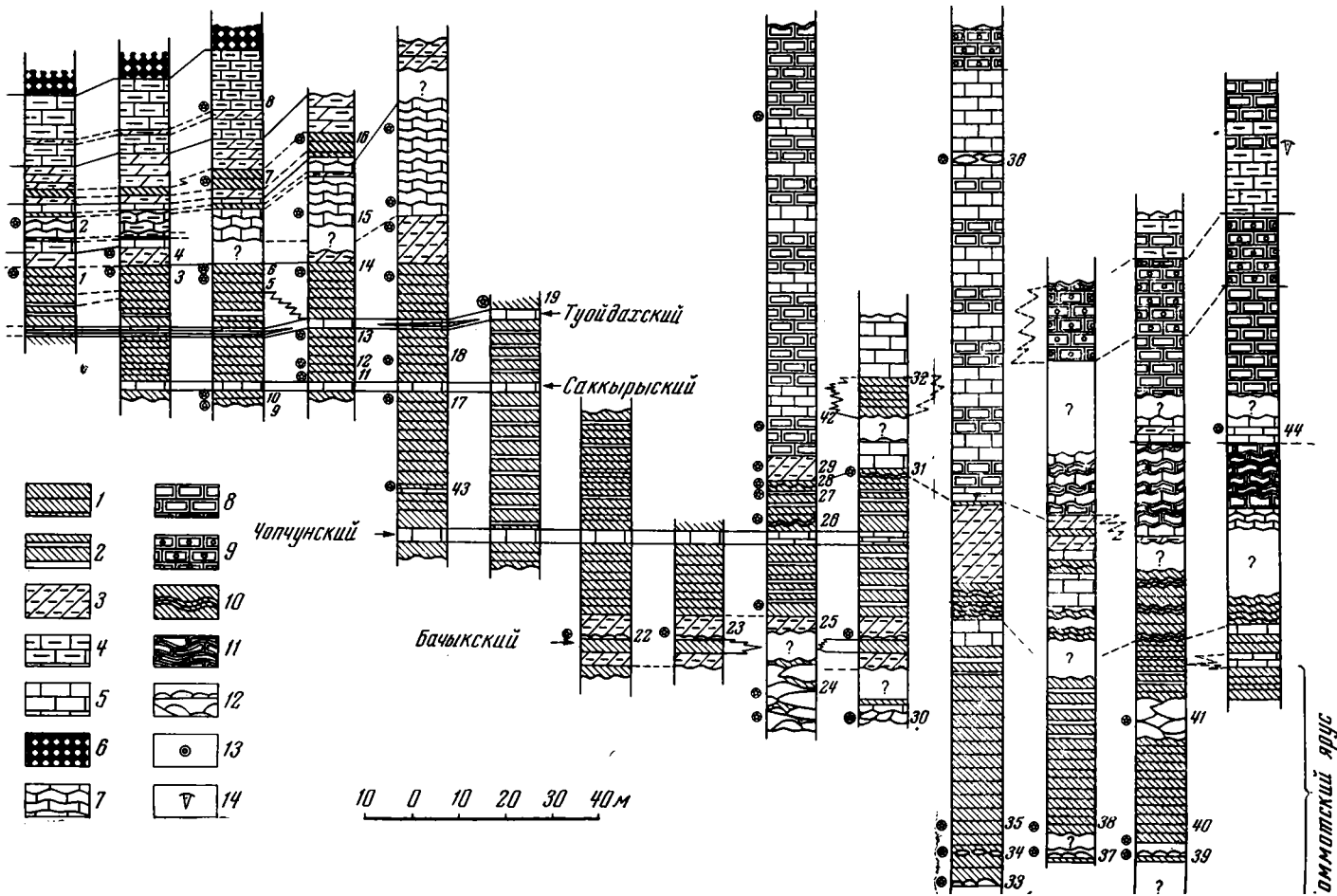
Рис. 1. Обзорная карта района р. Лены (от Чурана до Синского)

Лишь после подробного изучения археоциат ленских разрезов была выработана обоснованная стратиграфия нижних горизонтов (Зеленов, Журавлева, Кордэ, 1955; Журавлева, 1960б). Дополнительные исследования, проведенные нами, показали принципиальную правильность выводов, сделанных этими исследователями (выделение суннагинского, кемядинского и атдабанского горизонтов).

Отложения алданского яруса в стратотипических разрезах между пос. Синским и Малыканом вскрываются почти полностью за исключением самых нижних слоев, соответствующих суннагинскому горизонту (стратиграфические колонки, их корреляция и местоположение изображены на рис. 1, 2). Самые древние части разреза обнажены в нескольких

Рис. 2. Схема корреляции разрезов пестроцветной свиты среднего течения р. Лены (от Синского до Малыкана)

1 — красные мергелистые известняки; 2 — то же, с прослоями светло-серых известняков; 3 — зеленовато-серые мергели; 4 — коричневатосерые известняки; 5 — светло-серые известняки; 6 — битуминозные сланцы и известняки; 7 — волнисто-слоистые серые известняки; 8 — доломиты; 9 — оолитовые доломиты; 10 — волнисто-слоистые желто-вишневые пятнистые глинистые известняки; 11 — волнисто-слоистые доломиты; 12 — бногермы; 13 — находки археоциат; 14 — находка *Malukania*. Справа от колонок даны номера образцов



местах (от Журы до Малькана) почти у уреза воды и содержат многочисленные остатки археоциат (№ 2023, 2028, 2030): *Archaeolynthus polaris* (Vol.), *Cryptoporocyathus junicanensis* Zhur., *Dokidocyathus regularis* Zhur., *Ajacityathus tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. anabarensis* (Vol.), очень редкие *Tumulocyathus* sp. (по-видимому, близкие к *T. platisseptatus* Zhur.), *Nochorocyathus mirabilis* Zhur., *Retecoscinus retetabulae* (Vol.), *Coscinocyathus rojkovi* Vol., *Bačatocyathus tunicatus* (Zhur.), *Dictyocyathus translucidus* Zhur., многочисленные *Cambrocyathellus tschuranicus* Zhur., *Paralacyathus* и *Okulitchicyathus disciformis* Zhur.

Породы, содержащие перечисленный набор археоциат, представлены вишневыми мергелистыми известняками с редкими тонкими прослоями светло-серых известняков мощностью 1—10 см.

Археоциаты собраны как из биогермов, так и из вмещающих их пород, причем состав их в целом одинаков. Однако в биогермах резко возрастает процент форм, принадлежащих *Archaeolynthus polaris* (Vol.), *Cambrocyathellus tschuranicus* Zhur. и *Dictyocyathus translucidus* Zhur.

Состав водорослей очень беден, однако в отличие от прежних представлений (Кордэ, 1961), можно указать наличие здесь (помимо *Renalcis*) рода *Epiphyton*.

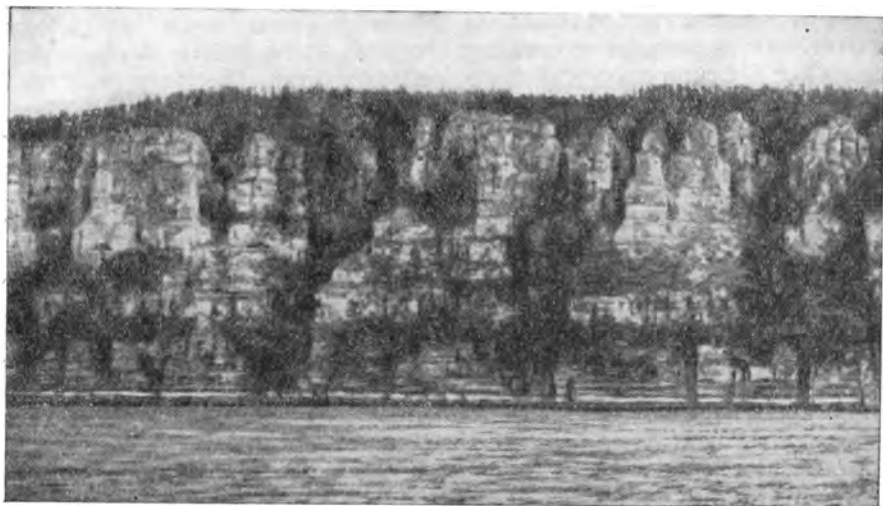
Из этой части разреза описаны некоторые хиолитиды, гастроподы и формы неясного систематического положения: *Lapworthella bella* Miss., *Hyolitellus tenuis* Miss., близкий к *H. micans* Billings, *H. vladimirovae* Miss., *Cyrcotheca crasseocochlia* Miss., *Globorilus* sp., *Torelrella laevigata* (Linnarson), *Helcionella jacutica* Miss., *H. malycanica* Miss., *Camena admiranda* Miss., *Camenella garbowskae* Miss.

Отмеченный комплекс характеризует пачку пород пестроцветной свиты мощностью около 15,0—18,0 м (см. рис. 2, места сборов № 33—35, 37—40). Ранее (Зеленов, Журавлева, Кордэ, 1955) эти отложения получили название «слоев с биогермами первого типа».

Следующая пачка пород пестроцветной свиты мощностью до 40 м, а обычно чуть меньше, характеризуется несколько иным составом окаменелостей (обн. д. Ой-Мураан, 2017, 2028; места сборов № 24, 30, 41). Наиболее многочисленные сборы сделаны в районе д. Ой-Мураан (так называемые «слои с биогермами второго типа»), где встречены: *Archaeolynthus polaris* (Vol.), редкие *Capsulocyathus* sp., *Dokidocyathus lenaicus* Roz., очень редкие *D. regularis* Zhur., *Fransuasaecyathus subtumulatis primus* Zhur., *Ajacityathus anabarensis* (Vol.), многочисленные *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Loculicyathus membranivestites* Vol., единичные *Archaeofungia suvorovae* Zhur., довольно частые *Ethmophyllum rossicum* Zhur., редкие *Ethmophyllum* sp. nov., *Compositocyathus muchattensis* Zhur., обычные *Coscinocyathus rojkovi* Vol., *Cos. dianthus* Born., редкие *Leptosocyathus poliseptus* (Latin.), *Bačatocyathus tunicatus* (Zhur.), *Dictyocyathus translucidus* Zhur., *Protopharetra* sp., *Paranacyathus* sp.

Западнее Ой-Мураана этот комплекс, но менее полный, встречен близ устья р. Мухатты (2017, № 30), откуда определены *Dokidocyathus lenaicus* Roz., *Ajacityathus anabarensis* (Vol.), *Ethmophyllum rossicum* Zhur., *Coscinocyathus rojkovi* Vol. и у базы Чуран (2028, № 41), где определены *Archaeolynthus polaris* (Vol.), *Ajacityathus anabarensis* (Vol.), *Ethmophyllum rossicum* Zhur., *Coscinocyathus dianthus* Born., *Robustocyathus* sp., *Loculicyathus* sp., *Dictyocyathus* sp.

Последнее местонахождение представляет большой интерес в связи с тем, что впервые в едином разрезе на р. Лене встречены нижний и верхний комплексы кенядинского горизонта. В настоящее время можно более точно говорить об отношении этих комплексов и быть уверенным, что второй непосредственно сменяет первый (см. рис. 2) при отсутствии между ними пачки пород, не охарактеризованных фауной. В этой части



разреза впервые появляются редкие остатки трилобитов, сечения панцирей которых попадают в шлифах. Забегая вперед, скажем, что аналогичная картина наблюдается в разрезах р. Алдана, что дает возможность ставить вопрос о выделении археоциатовых зон в низах алданского яруса.

Следующий комплекс, известный в настоящее время под названием нижнеатдабанского (Журавлева, Репина, Хоментовский, 1962; Репина и др., 1964; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964), располагается непосредственно выше и характеризуется появлением многочисленных новых родов археоциат. Наиболее полно он представлен в разрезе у д. Ой-Мураан (№ 25, 26, 27, 28, 29, 42), где встречены следующие формы: *Archaeolynthus* sp., *Dokidocyathella incognita* Zhur., *Capsulocyathus* sp., *Fransuaeocyathus subtumulatus secundus* Zhur., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Ajacityathus* sp., *Archaeofungia suvorovae* Zhur., *Etmophyllum* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Geocyathus botomaensis* (Zhur.), *Jakutocyathus latini* Zhur., *Lenocyathus lenaicus* Zhur., *Coscinocyathus diantus*, *C. isointervallum* Zhur., редкие *C. rojkovi* Vol., *Tomocyathus* sp., *Clathricosinus* sp., *Protopharetra* sp., *Dictyocyathus* sp.

Этот комплекс в несколько обедненном составе прослеживается на запад, где у устья Мухатты (2017) встречены (обр. № 31 и 32) *Ajacityathus* ex gr. *tkatschenkoi* (Vol.), *Robustocyathus* sp.,? *Taylorcyathus* sp., *Cyclocyathellidae* sp., *Geocyathus botomaensis* Zhur. и *Lenocyathus lenaicus* Zhur.¹

Более широко этот комплекс распространен восточнее, однако и здесь он много беднее, чем в разрезе Ой-Мураана.

Так, в разрезах р. Синей (2001—2004, № 1) и на правом берегу Лены против Синского (2008 и 2009, № 3, 4, 5, 6) обнаружены (рис. 3, 4) *Tumuliolynthus* sp. I, близкий к *Tumuliolynthus tubexternus* (Vol.), *Tumuliolynthus* sp. II, близкий к *Tumuliolynthus karakolensis* Zhur., *Capsulocyathus* sp., *Dokidocyathus* sp., *Ajacityathus tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. anabarenensis* (Vol.), *Tumulocyathus platiseptatus* Zhur., *T. cf. admirabilis* Vol., *Kotuyicyathus* sp., *Jakutocyathus* sp., *Lenocyathus lenaicus* Zher., *Coscinocyathus* sp., *Nochoroicyanthus* sp.,? *Taylorcyathus* sp.

¹ Самая западная точка, где встречены атдабанские археоциаты, находится напротив Мальжана (№ 44).

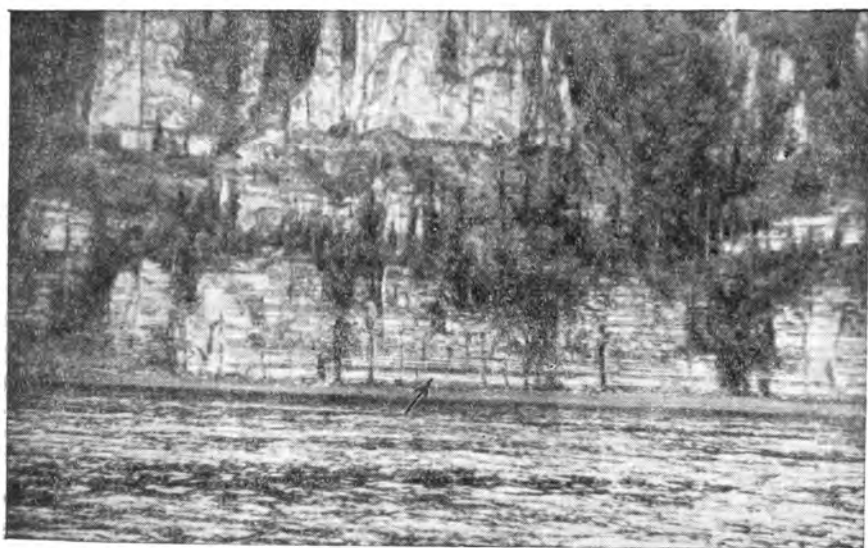
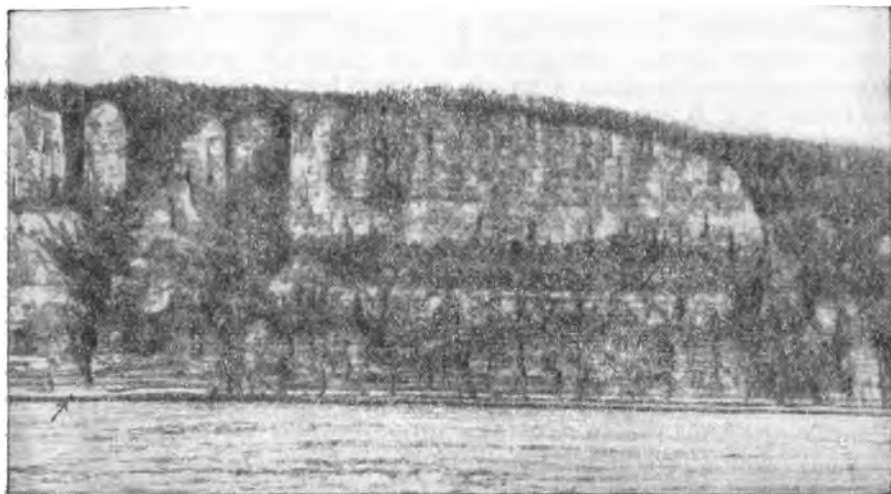


Рис. 3, 4. Обнажения верхов пестроцветной, переходной и синской свит (обн. 2008—2009). Стрелкой показан саккыырский пласт (см. рис. 2)

Западнее в толще между бачыкским и туойдахским¹ маркирующими пластами (обн. 2009, 2014, 2015, 2011, 2011а, № 9, 10, 11—13, 17, 18, 22, 23, 43) обнаружены хотя и редкие, но весьма характерные формы: *Archaeofungia* sp., *Porocyathus pinus* Zhur., *Compositocyathus muchattensis* Zhur., *Cyclocyathellidae* sp., *Lenocyathus* sp., *Coscinocyathus isointervallum* Zhur. Все это позволяет говорить о непосредственной смене комплекса археоциат верхов кенядинского горизонта комплексом нижнеатдабанского горизонта.

В свою очередь это позволяет выделять «слои с биогермами второго типа», как самостоятельную зону с названием по очень характерному, хотя и не преобладающему виду *Dokidocyathus lenaicus*. Вопрос о

¹ Названия маркирующих пластов, изображенных на рис. 2, предложены А. К. Бобровым во время совместного просмотра разрезов летом 1965 г.

возможности выделения зон в более нижних частях кембрия решается более определенно на материалах с р. Алдан.

Заканчивая краткий обзор данных по среднему течению р. Лены, необходимо остановиться на составе других организмов низов атдабанского горизонта. В настоящее время отсюда известны *Scenella* sp., *Rush-tonia* sp., многочисленные представители рода *Quadritheca* и *Lapworthella* cf. *chodaca* (Lochman), форма, описанная Лочман из зоны *Ellipsocephala asafoides* штата Нью-Йорк.

Кроме того, здесь уже присутствуют многочисленные трилобиты родов *Judomia*, *Pagetiellus*, *Triangulaspis*, *Aldonaia* — комплекса, весьма широко распространенного на Сибирской платформе (Суворова, 1956, 1960; Савицкий, 1959; 1962а; Коробов, 1963; Покровская, 1954, 1961; и др.).

р. Алдан (от Томмота до Учюра)

Разрезы р. Алдан одни из самых интересных на Сибирской платформе для изучения пограничных слоев кембрия и докембрия, так как имеют сравнительно богатую фаунистическую характеристику, не вызывающую сомнений последовательность напластования пород и отличаются хорошей обнаженностью.

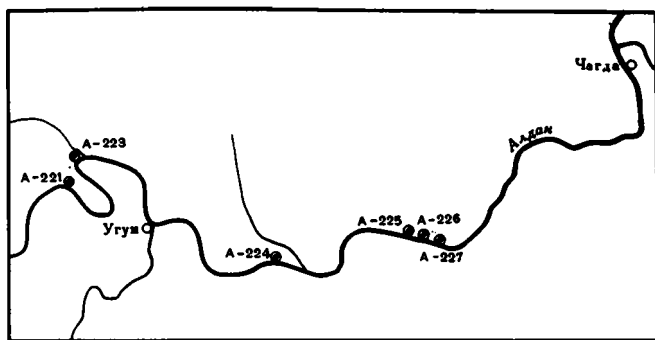


Рис. 5. Обзорная карта района р. Алдан

Нами был изучен ряд разрезов (рис. 5, 6), среди которых наиболее полным является разрез скал «Дворцы». В этом месте, где обнажается пестроцветная и юдомская свита, не вскрыто всего лишь метров пять основания последней, залегающей в разбираемом районе на кристаллическом фундаменте.

Здесь наблюдается следующая последовательность пород (разрез дается нами в несколько обобщенном виде) снизу вверх:

1. Доломиты массивные желтовато-серые мелкокавернозные. 1,30 м
2. Доломиты серые и желтовато-серые мелкокавернозные с четкой косою слоистостью (рис. 7, 8). 2,5 м
3. Неправильное чередование по 2—3 см серых доломитов то мелкокавернозных, то среднезернистых, то афанитовых. 1,8—1,9 м
4. Доломиты желтовато-серые крупнозернистые, грубослоистые. 5,5 м
5. Чередование доломитов тонкослоистых с листоватой отдельностью и более массивных слоистых. 5,70 м
6. Доломиты массивные желто-серые мелкокавернозные. 1,65 м
- 7—8. Светло-серые, в верхней части желтовато-серые, массивные доломиты, иногда с заметной тонкой слоистостью. 27,40 м
- 9—10. Доломиты желтовато-серые тонкослоистые с остроугольной

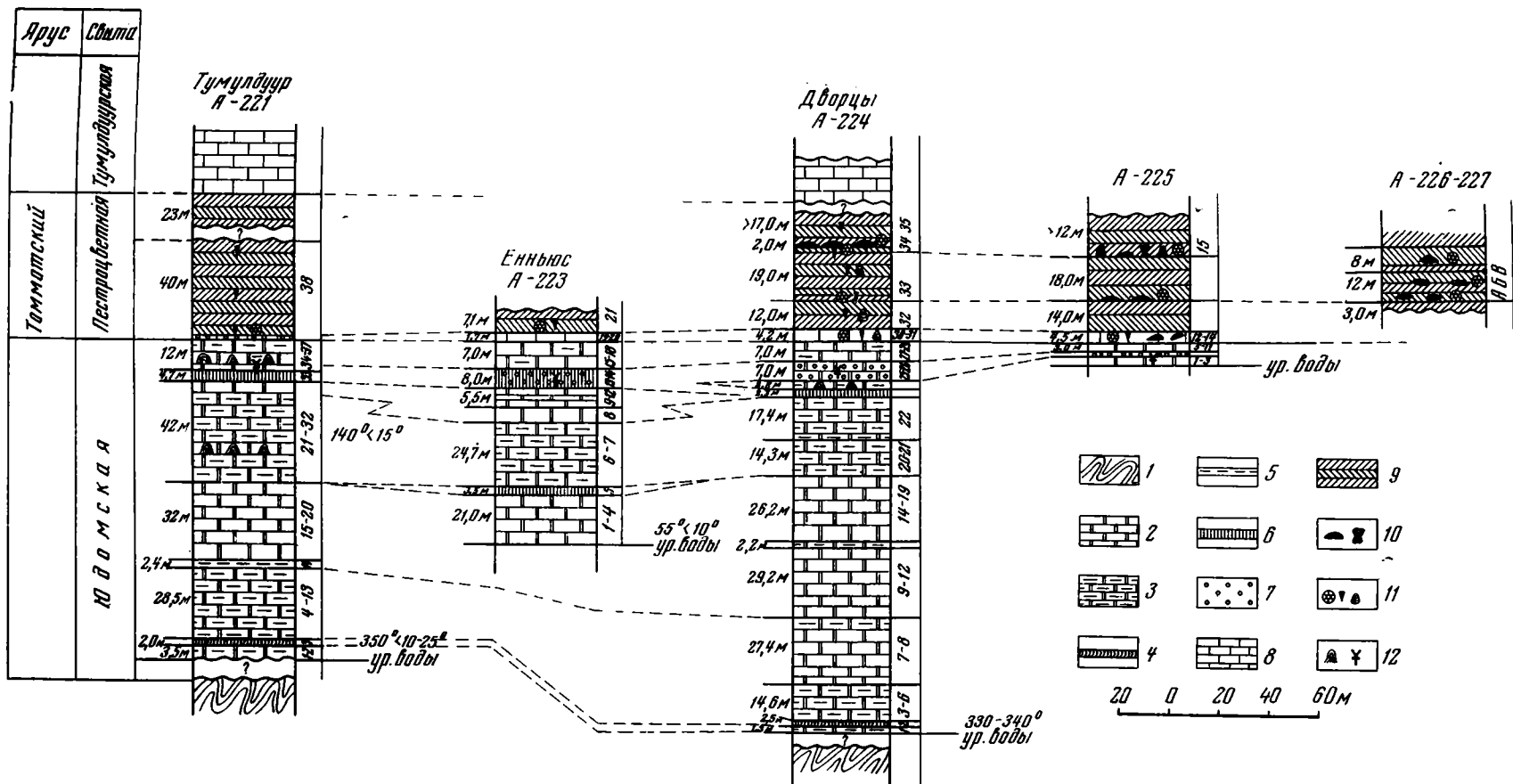


Рис. 6. Схема сопоставления разрезов р. Алдан

1 — кристаллический фундамент; 2 — серые доломиты; 3 — желто-серые доломиты; 4 — косослоистые доломиты; 5 — серые мергели; 6 — красновато-серые мергелистые доломиты; 7 — онколитовые доломиты; 8 — серые известняки; 9 — вишневые и красные мергелистые известняки; 10 — биогермы; 11 — находки фауны; 12 — находки водорослей; а — строматолитов, б — онколитов и катаграфий.

Справа от колонок даны номера слоев



Рис. 7, 8. Косая слоистость в доломитах юдомской свиты.
Для масштаба положена крышка от компаса

крупнощербчатой отдельностью с тонкими (по 5—8 м) прослоями светло-серых афанитовых разностей. 14,0 м

11—12. Чередование массивных и тонкослоистых коричневато-серых афанитовых доломитов, в верхней части переходящих в серые и желтовато-серые кавернозные. 15,20 м

13. Доломиты желтовато-серые слоистые с плитчатой отдельностью 2,20 м

14—16. Доломиты светло-серые в верхней части желтовато-серые тонкопористые слоистые с крупнощербчатой отдельностью, прослоями кавернозные. 16,90 м

17—19. Доломиты зеленовато-серые с комковатой отдельностью внизу и плитчато-щербчатой. вверху. 9,20 м

20—21. Доломиты тонкозернистые желто-серые плотные с неправильной плитчатой отдельностью. 14,30 м

В разрезе у Тумулдурских перекатов, построенном совершенно аналогично описываемому (см. схему рис. 6), в аналогах этих слоев обнаружены столбчатые ветвящиеся строматолиты.

22. Доломиты коричневые, плитчатые, афанитовые, местами ясно-слоистые. 17,40 м

23. «Фисташковая» пачка, состоящая из тонкого (по несколько десятков сантиметров) чередования фисташковых мергелистых доломитов часто со сфероидальной отдельностью и коричневых тонкослоистых известняков (?). 3,30 м

24. Желтые тонкоплитчатые доломиты с линзочками (по 2—5 см мощностью и 30—40 см длиной) оолитовых разностей. 2,80 м

25. Светло-серые слоистые доломиты с прослоями (до 15 см мощностей) и линзами онколитовых разностей. 6,10 м

Здесь З. А. Журавлевой определен *Vermiculites irregularis* (Reit.). Аналогичные прослои онколитовых доломитов с массовыми *Vermiculites irregularis* (Reitl.) прослежены во всех разрезах этого района (см. рис. 6). Кроме того, З. А. Журавлевой (1964) указываются из юдомской свиты этого района (по сборам К. К. Зеленова и Н. П. Суворовой) *Vesicularites concretus* Z. Zhur., *Vesicularites botridioformis* (Krasn.) и *Vesicularites filliformis* Z. Zhur.

26. Желтые массивные онколитовые (?) доломиты. 0,8 м

27—29. Доломиты желтовато-серые или коричневые пятнистые массивные. 7,0 м

В аналогах слоев 24—29 в ряде разрезов В. В. Миссаржевским и С. Н. Владимировой обнаружены столбчатые строматолиты, принадлежащие к группе *Jurusania*, известной из отложений не древнее верхнего рифея. Форма отличается от описанных в литературе *Jurusania* с Урала и Полюдова кряжа и, по-видимому, может быть названа *Jurusania sibirica* (Jak.) (определение М. Е. Раабен и В. А. Комара).

30. Зеленовато-серые, иногда с розовым оттенком, тонкослоистые известняки с большим количеством глауконита. 0,60 м

В этом слое собраны многочисленные археоциаты: *Archaeolynthus polaris* (Vol.), *Cryptoporocyathus junicanensis* Zhur.,? *Dokidocyathus* sp., *Ajacyathus sunnaginicus* Zhur., *Aj. virgatus* Zhur., *Aj. ikatschenkoi* (Vol.), *Robustocyathus belvederi* sp. nov., *Nochoroicyathus aldanicus* Zhur., *Cambrocyathellus tschuranicus* Zhur., *Cambrocyathellus* sp., *Okulitchicyathus disciformis* Zhur., а также *Torelrella curvae* Miss., *Hyalolithellus tenuis* Miss., *H. vladimirovae* Miss., *Helcinnella septata* Miss., *Cyrcotheca crasseocochila* Miss., *Pseudorthis obsoleta* Cobb., *Camenella garbowskae*, *Aldanella rozanovi* Miss., *Philoxenella* sp.

31. Пачка известняков, аналогичных предыдущим, в основании — прослой белых, сильно разрушенных известняков с глауконитом.

3,65 м

Хиолиты и археоциаты собраны в интервале 40 см от подошвы и в 40 см от кровли пачки. Археоциаты значительно более редкие, чем в предыдущем слое, но представлены теми же формами.

32. Мучнистые розовато-зеленые мергели с уплощенной сфероидальной отдельностью. 0,75 м

33. Темно-красные мергелистые известняки с многочисленными ходами червей. 21,0 м

В 12 м от подошвы собраны археоциаты плохой сохранности: *Archaeolynthus* sp., *Cryptoporocyathus junicanensis* Zhur., *Ajacyathus anabarensis* (Vol.), *Aj. sunnaginicus* Zhur., *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Coscinocyathus rojkovi* Vol., дискоидальные *Coscinocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., обломки *Chancelloria* sp., брахиоподы и *Camenella garbowskae* Miss., *Cyrcotheca orlovskii* Miss и др.

34. Темно-красные слоистые мергелистые известняки (подбиогермные фации). 2,0 м

Собраны археоциаты: *Ajacyathus thatschenkoi* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Orbicyathus mongolicus* Vol., *Nochoroicyathus* sp., *Dictyocyathus translucidus* Zhur.

Кроме того, в шлифе обнаружен обломок панциря трилобита.

35. Археоциатовые биогермные известняки, 2—2,5 м. Биогермы небольших размеров, около 0,6—1,0 м высотой и около 2 м в поперечнике. Биогермы сильно изменены, а сохранность археоциат обычно плохая, однако многочисленные сборы позволили установить здесь: *Archaeolynthus* sp., *Ajacityathus thatschenko* (Vol.), *Robustocyathus* sp., ? *Tumulocyathus* sp., ? *Leptosocyathus* sp., *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur., *Coscinoocyathus dianthus* Born., *Orbicyathus* sp.

36. Выше идут снова темно-красные плитчатые мергелистые известняки, в которых на уровне 7 м от подошвы собраны брахиоподы, гастроподы и хиолиты, а на уровне 1—3 м от кровли — *Mobergella* sp. Мощность этой пачки до основания светлых известняков тумулдурской свиты около 20 м.

Таким образом, в данном разрезе в толще пестроцветной свиты наблюдаются три отличных комплекса археоциат, последовательно сменяющих друг друга.

Нижний из них (суннагинский по И. Т. Журавлевой), присутствующий в светлых известняках с глауконитом (слои 30—31), отмечается удивительной выдержанностью состава фауны. Мощность светлых зеленоватых или розоватых известняков суннагинского горизонта несколько увеличивается с запада на восток, колеблясь в пределах 1,7—5,0 м. Восточнее «Дворцов» в районе обн. А-225 в суннагинском горизонте широко распространены мелкие археоциатовые биогермы, высотой около 20 см и диаметром около 50 см.

Состав археоциат в биогермах практически не отличается от межбиогермных слоев, за исключением того, что в биогермах был встречен (А225/13Д) *Ajacityathus virgatus* Zhur., отсутствующий в межбиогермных фациях этого обнажения. Процентный состав форм приблизительно таков: *Archaeolynthus polaris* (Vol.) — 21%, *Ajacityathus sunnaginicus* Zhur. — 49,5%, *Cryptoporocyathus junicanensis* Zhur. — 18%, далее приблизительно в равных количествах по 3,0% падает на *Aj. virgatus* Zhur., *Aj. thatschenskoi* (Vol.), *Cambrocyathellus tschuranicus* Zhur., остальные же формы составляют каждая в отдельности всегда менее 1%.

В том же районе обн. А-225 и далее на восток в районе обн. А-226 и А-227 слои А и Б, аналоги слоя 33, представлены биогермными фациями с археоциатами плохой сохранности: *Archaeolynthus polaris* (Vol.), *Dokidocyathus? regularis* Zhur., *Ajacityathus sunnaginicus* Zhur., *Aj. thatschenskoi* (Vol.), *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur., ? *Formosocyathus* sp., наиболее близкий к *F. alabini* Zhur. из разреза р. Кии (Кузнецкий Алатау), *Coscinoocyathus rojkovi* Vol., *Dictyocyathus translucidus* Zhur., *Cambrocyathellus tschuranicus* Zhur. и *Okulitchicyathus disciformis* Zhur. Состав перечисленного комплекса очень близок к комплексу из нижней части кенядинского горизонта р. Лены.

Следующий комплекс археоциат, обнаруженный в слоях 34 и 35 разреза «Дворцы», прослеживается далее на восток, где к перечисленным формам прибавляются еще: в разрезе обн. А-225 слой 15 — *Dokidocyathus lenaicus* Roz., а в разрезе обн. А-226—227 слой В — *Archaeolynthus polaris* (Vol.), *Dokidocyathus lenaicus* Roz., *Robustocyathus novus* Zhur., ? *Ethmophyllum* sp. и *Archaeofungia* sp. Этот комплекс, как мы видим, можно уже параллелизовать со второй половиной кенядинского горизонта р. Лены (зона *Dokidocyathus lenaicus*).

Нужно сказать, что плохая сохранность не позволила выявить на Алдане все разнообразие фауны кенядинского горизонта (зоны *Dokidocyathus regularis* и *D. lenaicus*), однако указанная их специфика несомненна (рис. 9).

Соотношения выделяемых зон с более молодыми на Алдане не устанавливаются, так как археоциат в вышележащей тумулдурской свите обнаружено не было.

Томмотский		Арус	
Суннагинский	Кенядинский		
АЖАЦИАТХУС SUNNAGINICUS	ДОКИДОЦАТХУС REGULARIS	ДОКИДОЦАТХУС LENAICUS	
Горизонт			
Зона			
			<i>Archaeolynthus polaris</i> Vol.
			<i>Archaeolynthus</i> sp.
			<i>Cryptoporocyathus jumcanesis</i> Zhur.
			<i>Dokidocyathus regularis</i> Zhur.
			<i>Dokidocyathus lenaicus</i> Roz.
			<i>Dokidocyathus</i> sp.
			<i>Ajacycyathus virgatus</i> Zhur.
			<i>Ajacycyathus sunnaginicus</i> Zhur.
			<i>Ajacycyathus anabarensis</i> Vol.
			<i>Ajacycyathus tkatschenkoi</i> Vol.
			<i>Ajacycyathus</i> sp.
			<i>Robustocyathus belvederi</i> Roz.
			<i>Robustocyathus robustus</i> (Vol.)
			<i>Robustocyathus novus</i> Zhur.
			<i>Robustocyathus</i> sp.
			<i>Archaeofungia</i> sp.
			<i>Orbicyathus mongolicus</i> Vol.
	---	?	<i>Tumuloocyathus</i> sp.
			? <i>Leptosocyathus</i> sp.
			? <i>Ethmophyllum</i> sp.
			<i>Nochoroicyathus alanicus</i> Zhur.
			<i>Nochoroicyathus mirabilis</i> (Vol.)
			<i>Nochoroicyathus</i> sp.
	---	?	? <i>Formosocyathus</i> sp.
			<i>Coscinocyathus rojkovi</i> Vol.
			<i>Coscinocyathus dianthus</i> Born.
			<i>Coscinocyathus</i> sp.
			<i>Dictyocyathus translucidus</i> Zhur.
			<i>Cambrocyathellus tschuranicus</i> Zhur.
			<i>Cambrocyathellus</i> sp.
		---	?
			<i>Duklichicyathus disciformis</i> Zhur.

Рис. 9. Распределение археоциат по зонам в разрезах пестроцветной свиты р. Алдан

Таким образом, рассмотренный фактический материал по стратиграфии древнейших кембрийских толщ рек Лены и Алдана, позволяет говорить о возможности подразделения их на три зоны, снизу вверх: зону *Ajacycyathus sunnaginicus*, зону *Dokidocyathus regularis* и зону *D. lenaicus*, согласующихся с горизонтами предыдущих исследователей (Зеленов, Журавлева, Кордэ, 1955; Журавлева, 1960б; и др.). Первая из перечисленных зон — *Ajacycyathus sunnaginicus* — соответствует по объему выделявшейся ранее зоне *Archaeolynthus polaris*. Однако последнее название не может быть сохранено, так как *Archaeolynthus polaris* (Vol.) в больших количествах типичен для отложений вышележащих зон и не является характерной зональной формой. Следующие две зоны — *Dokidocyathus regularis* и *D. lenaicus* вместе соответствуют ранее выделенной зоне *Ajacycyathus anabarensis*.

Выделяемые зоны прослеживаются на значительной площади. Наиболее широко прослеживается зона *Dokidocyathus regularis*, соответствующая нижней части кенядинского горизонта. Кроме разобранных выше разрезов р. Алдан и среднего течения р. Лены отметим, например, разрез Хара-Улаха, расположенный в северо-восточной части

Сибирской платформы. Здесь, по данным М. Н. Коробова (1963) и В. В. Миссаржевского (1966), на доломитах хараютехской свиты, содержащей юдомский комплекс онколитов и катаграфий, залегают:

1. Конгломераты и неслоистые песчаники, кварцево-полевошпатовые
0,25—35 м

2. Тонкоплитчатые мергели и известняки от зеленовато-серого до красно-бурого цвета, содержащие многочисленных гастропод, хиолитид и археоциат. Последние найдены в интервале 18—22 м от подошвы пачки. Состав археоциат практически не отличим от комплекса зоны *Dokidocyathus regularis* среднего течения р. Лены. Это *Archaeolynthus polaris* Vol., *Ajacityathus sunnaginicus* Zhur., *Aj. virgatus* Zhur., *Cryptoporocyathus junicanensis* Zhur., *Nochoroicyathus cf. vulgaris* Zhur., *Retecoscinus retetabulae* (Vol.), *Coscinocyathus rojkovi* Vol., *Dictyocyathus translucidus* Zhur., *Okulitchicyathus disciformis* Zhur. и многочисленные *Paranacyathus* и *Cambrocyathellus*.

Кроме того, в этой пачке обнаружены представители *Lapworthella* (Миссаржевский, 1966). Для нижней части, не содержащей археоциат (диапазон 0—13 м), характерна *Lapworthella tortuosa* Miss., а для слоев с археоциатами (интервал 18—22 м) — *Lap. bella* Miss. Материал по *Lapworthella* исчисляется многими десятками экземпляров и показывает, что эти два вида в разрезе Чекуровской антиклинали (Хараулах) характеризуют самостоятельные стратиграфические подразделения, и несмотря на тщательные поиски не были обнаружены совместно. находка *Lapworthella bella* в зоне *Dokidocyathus regularis* у Чурана (среднее течение Лены) позволяет нам думать, что слои с *Lap. tortuosa* Miss. чекуровской антиклинали могут соответствовать самой нижней зоне — *Ajacityathus sunnaginicus*. Кроме указанных видов *Lapworthella*, в интервале 0—13 м обнаружены: *Semielliptotheca korobovi* Miss., *Hyolithellus tenuis* Miss., *Pseudorthotheca obsoleta* Cobb., *Camena kozlovskii* Miss., *Camenella garbowskae* Miss., *Aldanella rozanovi* Miss., и *Torelletta* sp., а в интервале 16—22 м — *Aldanella operosa* Miss., *Hyolithellus tenuis* Miss., *Pseudorthotheca obsoleta* Cobb., *Lenivites minutus* Miss. и *Torelletta* sp.

Пачка красно-бурых известняков, залегающая над археоциатовыми известняками, содержит в верхней части уже первые редкие *Judomia dzevanowskii* Legm., однако основная масса ископаемых представлена хиолитами, брахиоподами и гастроподами. Среди последних обнаружены *Pelagiella lorenzi* (Kob.). Мощность этой пачки порядка 30 м.

Судя по тому, что выше обнаружены многочисленные трилобиты родов *Judomia*, *Trianuglaspis*, *Pagetiellus* и др. (Коробов, 1963), часть пачки с *Judomia* и *Pelagiella lorenzi* (Kob.) можно условно относить к зоне *Dokidocyathus lenaicus*.

Зона *Dokidocyathus lenaicus* четко прослеживается в разрезах окрестностей Ой-Мураана, разрезе напротив Исити (среднее течение р. Лены), а также в ряде разрезов р. Алдан.

Аналоги разобранных подразделений прослеживаются и в ряде других районов Сибирской платформы, хотя и менее уверенно. Так, на западном склоне Анабарской антеклизы, в бассейне р. Далдын, по данным В. Е. Савицкого (1962а), наблюдается следующий разрез низов кембрийских отложений снизу вверх:

1. Известняки афанитовые, голубовато-темно-серые и коричневатосерые. 8,0 м

2. Известняки и глинистые известняки плитчатые, неравномерно окрашенные, вишнево-красные. 10 м

В низах этой пачки обнаружены археоциатовые биогермы, откуда И. Т. Журавлевой определены: *Archaeolynthus polaris* (Vol.), *Batchatocyathus* sp., *Kotuyicyathus kotuyikensis* Zhur., *Dictyocyathus translucidus* Zhur., *Nochoroicyathus* sp., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Tu-*

mulocyathus sp., *Ajacyathus anabarensis* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Dokidocyathus* sp., *Protopharetra* sp., *Coscincyathus rojkovi* Vol., *Retecoscinus retetabulae* (Vol.).

3. Известняки и глинистые известняки с глауконитом.

87—90 м

В нижних 5—6 м собраны трилобиты *Ichangia* (?) sp., брахиоподы и хиолиты.

В диапазоне 6—10 м встречены *Ichangia* (?) sp., *Judomia tera* Laz., *Pagetiellus lenaicus* (Toll.) и т. п.

Таким образом, в этом случае можно, по-видимому, говорить об отнесении пачки 2 к зоне *Dokidocyathus regularis* и значительно менее уверенно — об отнесении пачки 1, откуда Савицким (1962б) указываются «мелкие хиолиты», к зоне *Ajacyathus sunnaginicus*.

В последнее время комплекс зоны *D. regularis* был обнаружен в Мархинской опорной скважине на глубине 1407—1409 м, где встречены следующие формы: *Archaeolynthus polaris* (Vol.), ? *Cryptoporocyathus* sp., *Ajacyathus tkatshenkoi* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Nochoroicyathus mirabilis* (Vol.), *Coscincyathus rojkovi* Vol., многочисленные *Chancelloria*, хиолитиды и водоросли *Renalcis*.

В пределах Учуро-Майского района также достоверно могут быть намечены отложения зоны *Dokidocyathus regularis*. Например, по данным В. А. Самозванцева и З. М. Самозванцевой (1961), в районе озер Маар-Кюель (южный склон хр. Кет-Кап) в выделяемой авторами бердякитской свите (общепринятое название пестроцветная свита) отмечается следующий комплекс: *Cryptoporocyathus junicanensis* Zhur., *Dokidocyathus regularis* Zhur., *Ajacyathus tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. anabarensis* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur., *Retecoscinus retetabulae* (Vol.), *Coscincyathus rojkovi* Vol., *Archaeolynthus polaris* (Vol.) и *Dictyocyathus translucidus* Zhur.

К сожалению, слишком схематичное описание разреза, данное авторами, не позволяет составить более детальное представление о характере распределения здесь органических остатков, хотя присутствие в вышележащих отложениях так называемой кеткапской свиты трилобитов *Pagetiellus lenaicus* (Toll.), *P. tolli* Lerm., *Cobboldia* sp., *Judomia* sp. и *Bonnia* sp. позволяет говорить о наличии здесь аналогов нижнеатдабанского комплекса.

Заканчивая обзор зональной корреляции разрезов Сибирской платформы, следует отметить, что каждая из перечисленных трех зон является весьма характерным этапом развития археоциат.

Так, суннагинское время характеризуется наличием восьми родов, относящихся к шести семействам. Каждый род представлен, как правило, одним видом (за исключением *Ajacyathus* — 2—3 (?) вида). Подавляющее большинство экземпляров составляют три вида: *Ajacyathus sunnaginicus* Zhur., *Cryptoporocyathus junicanensis* Zhur. и *Archaeolynthus polaris* (Vol.).

Следующий этап характеризуется появлением новых семейств, в частности, чрезвычайно важного семейства *Coscincyathidae*, увеличением числа видов отдельных родов (*Ajacyathus*, *Nochoroicyathus*), резким уменьшением числа встречаемых экземпляров *Ajacyathus sunnaginicus* Zhur. и появлением единичных представителей *Tumulocyathus* и *Kotuyicyathus*.

Этап, соответствующий зоне *Dokidocyathus lenaicus*, характеризуется относительным увеличением появляющихся новых родов по сравнению с новыми видами. В это время формируются все роды семейства *Ajacyathidae*: *Orbicyathus*, *Archaeofungia*, *Loculicyathus*, *Arhaeocyathellus* (?) и появляются первые представители *Ethmophyllidae* и *Cyclocyathellidae* (*Ethmophyllum*, *Compositocyathus*, *Leptosocyathus*).

Следующий, четвертый этап, представляющий огромный интерес, характеризует нижнеатдабанское время. Здесь появляется целая группа новых семейств и родов, не известных ранее, но являющихся потомками ранее живших. Это семейства: *Pogocyathidae*, *Carinocyathidae*, *Alataucyathidae*, *Clathricosciniidae*, *Kasyicyathidae* и др.

Особенно следует отметить широкое развитие в раннеатдабанское время форм с тумуловыми наружными стенками и с кольцевыми внутренними стенками.

В дальнейшем при сопоставлении разрезов платформы с разрезами Алтае-Саянской складчатой области мы увидим, что и там можно проследить ряд этапов, характерных в развитии археоциат платформы и что, вероятно, эти этапы отражают какие-то общие закономерности развития группы (см. гл. III палеонтологической части).

Специфика первых трех этапов развития археоциат и резкие изменения в их составе на рубеже с атдабанским временем, позволяют ставить вопрос о выделении трех нижних зон в самостоятельный томмотский ярус со стратотипом на р. Алдан (обн. «Дворцы») и парастратотипом в среднем течении р. Лены.

Подтверждением правильности выделения этих отложений в самостоятельный ярус служат и резкие изменения в составе хиолитид (появление *Quadritheca* и др.), гастропод (появление *Pelagiella* и др.) и практически полное отсутствие трилобитов в отложениях предлагаемого яруса.

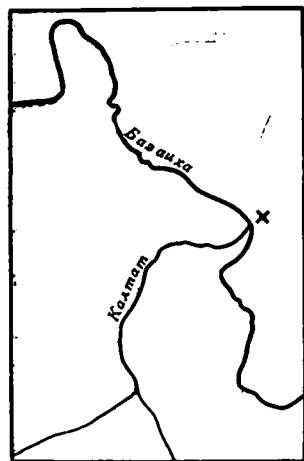
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ

Несмотря на длительную историю изучения кембрия Алтае-Саянской складчатой области, степень его изученности в настоящее время много хуже, чем на Сибирской платформе, что объясняется сложностью тектонического строения этой области и значительно большей пестротой фаций.

В связи с этим многочисленные, даже хорошо охарактеризованные разрезы вызывают споры и разнотолкования.

Поэтому здесь для принципиальной оценки распределения органических остатков низов кембрия выбраны лишь те разрезы, трактовка последовательности напластования в которых единообразна у всех исследователей, а палеонтологическая характеристика достаточно полна.

К числу таких разрезов относятся: разрез нижнего течения р. Базаихи (Восточный Саян), р. Кии (Кузнецкий Алатау) и Батеневского кряжа.

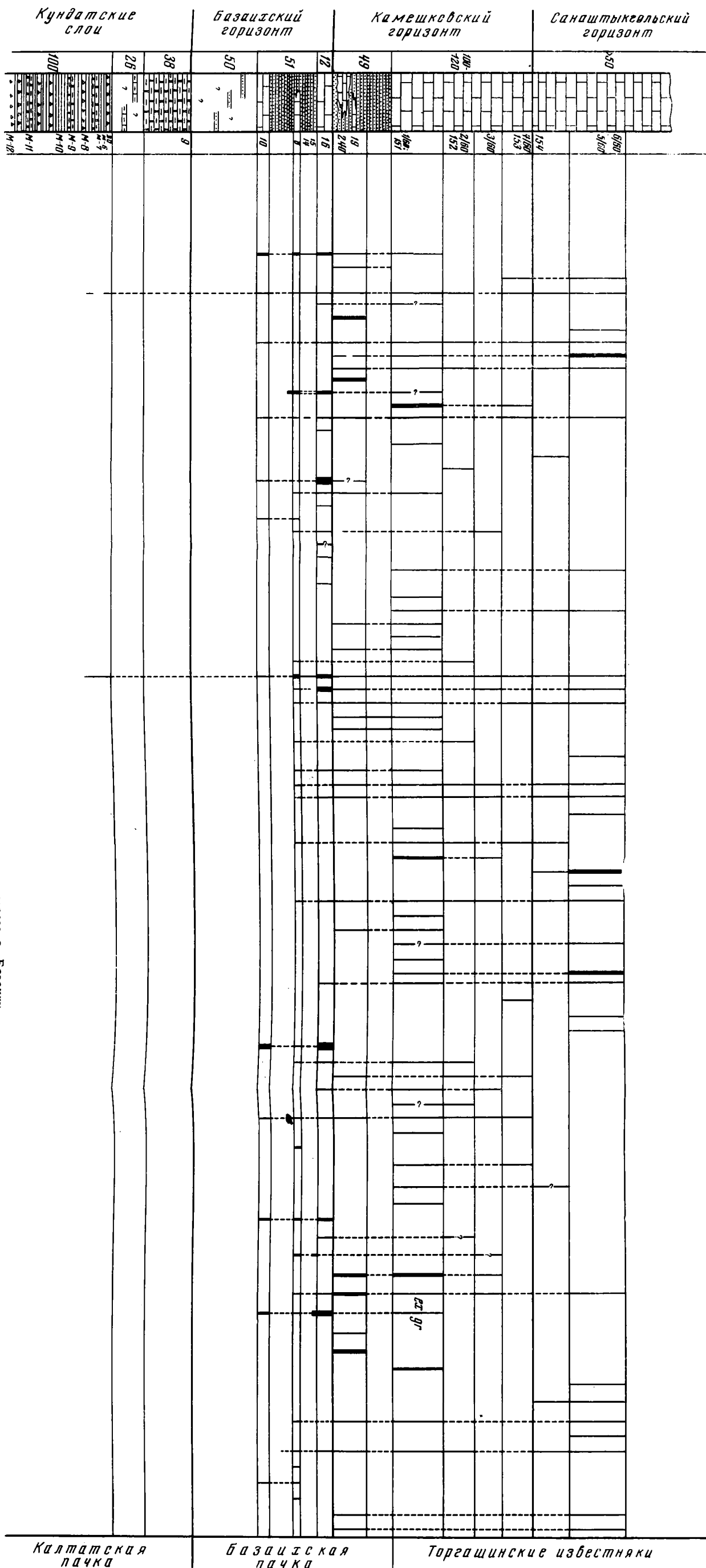


р. Базаиха

Этот разрез представляет собой одно из классических мест развития нижнего кембрия в Восточном Саяне, и поэтому на протяжении многих лет изучался многочисленными исследователями. В последние годы интересные материалы по этому разрезу опубликованы Хоментовским, Семихватовым и Репиной (1960), Журавлевой и Розановым (1962), Коптевым (1961а, б) и др.

Рис. 10. Обзорная карта района р. Базаихи

х — местоположение разреза



Мощность, м
Литология
Образцы

- Archaeolynthus sibiricus* (Toll)
- Archaeolynthus unimurus* (Vol)
- Archaeolynthus nalivkini* (Vol)
- Archaeolynthus*
- Tumuliolynthus tubertinus* (Vol)
- Tumuliolynthus musatovi* (Zhur)
- Tumuliolynthus karakolensis* Zhur
- Tumuliolynthus*
- Capsulocyathus irregularis* (Vol)
- Capsulocyathus*
- Fransuosaecyathus subtumulatus secundus* Zhur
- Dakidocyathus regularis* Zhur
- Dakidocyathus missarzhevskii* Roz
- Dakidocyathus*
- Kaltatocyathus kasachensis* Roz
- Kaltatocyathus kaschinae* Roz
- Papillocyathus* sp.
- Klarjassocyathus cf. uralensis* Roz
- Ajaciocyathus tratschenkoi* (Vol)
- Ajaciocyathus khemschikensis* (Vol)
- Ajaciocyathus neocutus* (Vol)
- Ajaciocyathus meisteri* (Vol)
- Ajaciocyathus acutus* (Born)
- Ajaciocyathus directus* (Vol)
- Ajaciocyathus ex gr. facilis* (Vol)
- Ajaciocyathus arteintervallum* (Vol)
- Ajaciocyathus ex gr. arteintervallum* (Vol)
- Ajaciocyathus yavorskii* (Vol)
- Ajaciocyathus grandis* (Vol)
- Ajaciocyathus speranskii* (Vol)
- Ajaciocyathus ex gr. vasilievskii* (Vol)
- Ajaciocyathus proskurjakovi* (Vol)
- Ajaciocyathus ex gr. iuzkii* (Vol)
- Ajaciocyathus*
- Robustocyathus robustus* (Vol)
- Robustocyathus*
- Orbiocyathus mongolicus* Vol
- Orbiocyathus*
- Archaeofungia* sp.
- Urcyathus asteroides* Vol.
- Loculicyathus membranivestites* Vol.
- Loculicyathus tolli* Vol
- Loculicyathus*
- Leptosocyathus mirus* Roz
- Leptosocyathus regularis* Vol
- Leptosocyathus*
- Ethmaphyllum ex gr. pseudotichum* (Vol)
- Ethmaphyllum paletaevae* Vol
- Ethmaphyllum grandiperforatum* Vol.
- Ethmaphyllum*
- Cyclocyathellidae* sp.
- Gardonicyathus* sp.
- Parocyathus cf. mirabilis* Zhur.
- Tumulocyathus ex gr. pustulatus* Vol.
- Tumulocyathus admirabilis* Vol
- Tumulocyathus*
- Ladacyathus* sp.
- Tercyathus* sp.
- Clathricyathus* sp.
- Nocharoicyathus mirabilis* (Vol)
- Nocharoicyathus ex gr. lenaicus* Zhur.
- Nocharoicyathus moriinskii* Zhur.
- Nocharoicyathus ex gr. spinosus* Zhur
- Nocharoicyathus cf. howelli* (Vol)
- Nocharoicyathus*
- Pectenocyathus torgashinicus* Kasch.
- Formosocyathus ex gr. alabini* Zhur
- Formosocyathus*
- Thalamocyathus* sp.
- ?Kordocyathus spinosus* Miss
- Coscinoocyathus rajkovi* Vol
- Coscinoocyathus dianthus* Born
- Coscinoocyathus argutus* Vol
- Coscinoocyathus conicus* Vol
- Coscinoocyathus*
- Retecoscinus retetabulae* (Vol)
- Tamocyathus gini* Miss. et Roz
- Tamocyathus michnjaki* Roz
- Tamocyathus kundathus* Roz
- Kazyrcyathus* sp.
- Bachatocyathus* sp.
- Bicyathus* sp.
- Dictyocyathus salairicus* Vol
- Dictyocyathus*
- Okulitchicyathus* sp
- ?Protosphæreta* sp
- Paranacyathus* sp.
- Szeczyathus cylindricus* Vol
- Szeczyathus*

Рис. 11. Таблица распределения археоциат в разрезе р. Базанки

Лучший непрерывный разрез вскрыт по правому берегу р. Базаихи, против устья ручья Калтат (рис. 10, 11). Здесь от уреза воды снизу вверх обнажаются:

Калтатская пачка

1. Темно-серые, брекчиевидные, тонкослоистые доломитизированные известняки с многочисленными остатками водорослей *Epiphyton*, *Renalsis* и др. В верхней части пачки встречены (обр. № 20) единичные обломки археоциат *Archaeolynthus* и *Ajaciccyathus*.

100 м

2. Плохо обнаженный участок с высыпками серых тонкоплитчатых доломитов

25—26 м

3. Серые тонкоплитчатые доломиты без следов органических остатков.

38 м

Базаихская пачка

4. Снова плохо обнаженный участок высыпками тонкоплитчатых слегка красноватых песчаников с карбонатным цементом.

50 м

5. Пачка аналогичных песчаников, в нижней и средней части которой находятся прослои известняков. Нижние известняки (обр. № 10) содержат археоциаты: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Tumuliolynthus* sp., *Dokidocyathus* sp. (наиболее близкий к *D. regularis* Zhur.), *Ajaciccyathus tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. meisteri* (Vol.), многочисленные *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur. довольно много *Coscinocyathus rojkovi* Vol. и *Retecoscinus retetabulae* (Vol.), единичные *Protopharetra*.

Верхние известняки (обр. № 6) содержат: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Dokidocyathus regularis* Zhur., *Ajaciccyathus kemtschikensis* (Vol.), *Aj. meisteri* (Vol.), *Aj. acutus* (Vol.), *Aj. ex gr. ijizkii* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Archaeofungia* sp. (один экземпляр), *Loculicyathus membranivestites* Vol., *L. tolli* Vol., ? *Leptosocyathus* sp., *Ethmophyllum* ex gr. *pseudotichum* Vol., *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur., *N. ex gr. lenaicus* Zhur., *Formosocyathus* ex gr. *alabini* Zhur., *Coscinocyathus rojkovi* Vol., *C. arquatus* Vol., *Retecoscinus retetabulae* (Vol.), *Bicyathus* sp., *Dictyocyathus* sp., *Okulitchicyathus* sp., *Protopharetra* sp., *Paranacyathus* sp.

В верхней части пачки в цементе песчаников (обр. № 14, 15) встречены *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Ajaciccyathus* sp., *Coscinocyathus arquatus* Vol., *Retecoscinus retetabulae* (Vol.).

51 м.

6. Известняки светло-серые, массивные (обр. № 16), содержащие многочисленные остатки археоциат: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.) *Tumuliolynthus tubexternus* (Vol.), *Dokidocyathus regularis* Zhur., *Kaltatocyathus basaichensis* Roz., *Ajaciccyathus tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. kemtschikensis* (Vol.), *Aj. neoacutus* (Vol.), *Aj. acutus* (Vol.), *Aj. ? directus* (Vol.), *Aj. ex gr. facilis* (Vol.), *Aj. ex gr. arteintervallum* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Ethmophyllum* sp., *Tumulocyathus* sp., *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur., *N. ex gr. lenaicus* Zhur., *N. ex gr. spinosus* (Vol.), *Coscinocyathus rojkovi* Vol., *C. dianthus* Born., *Retecoscinus retetabulae* (Vol.), *Dictyocyathus* sp.

12 м

7. Красные песчаники и карбонатные брекчии с линзами массивных известняков. В песчаниках наблюдаются многочисленные поверхности размывов. Не исключена возможность выпадения некоторой части разреза, правда, по-видимому, небольшой, так как фауна в линзах известняков (обр. № 240, 19) имеет много общих форм с фауной нижележащих слоев. Здесь обнаружены: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Al. unimurus*

(Vol.), *Tumuliolynthus musatovi* (Zhur.), *Capsulocyathus ? irregularis* (Vol.), *Fransuasaecyathus subtumulatus secundus* Zhur., *Dokidocyathus* sp., *Ajacyathus ? tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. kemtschikensis* (Vol.), *Aj. speranskii* (Vol.), *Aj. proskurjakovi* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Orbicyathus mongolicus* Vol., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *L. tolli* Vol., *Ethmophyllum* sp., *Cordonicyathus* sp., *Nochoroicyathus mariinskii* Zhur., *Coscinocyathus conicus* Vol., *Tomocyathus gini* Miss. et Roz., *T. michniaki* Roz., *Bicyathus* sp., *Szeczyathus cylindricus* Vol. 49 м

Верхняя часть пачки практически не содержит совсем прослоев известняков и археоциаты встречаются лишь в обломках в цементе песчаников.

Торгашинские известняки

8. Массивные светлые известняки, местами ожелезненные. Здесь на нескольких уровнях (см. рис. 11) собраны археоциаты (сборы К. Н. Коношкова и автора).

а) Обр. 1/60 и 151. *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Tumuliolynthus ? tubexternus* (Vol.), *Capsulocyathus irregularis* (Vol.), *Dokidocyathus ? regularis* Zhur., *D. missarzhevskii* Roz., *Kaltatocyathus kaschinae* Roz., *Ajacyathus khemtschikensis* (Vol.), *Aj. arteintervallum* (Vol.), *Aj. yavorskii* (Vol.), *Aj. grandis* (Vol.), *Aj. speranskii* (Vol.), *Aj. ex gr. vasiljevskii* (Vol.), *Aj. proskurjakovi* (Vol.), *Robustocyathus* sp., *Orbicyathus mongolicus* Vol., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *L. tolli* Vol., *Leptosocyathus regularis* Vol., *Ethmophyllum* ex gr. *pseudotichum* Vol., *Cyclocyathellidae* sp., *Gordonicyathus* sp., *Porocyathus cf. mirabilis* Zhur., *Tumulocyathus* ex gr. *pustulatus* Vol., *T. admirabilis* Vol., *Nochoroicyathus* ex gr. *lenaicus* Zhur., *N. ex gr. spinosus* Zhur., *N. ? howellii* (Vol.), *Pectenocyathus torgaschinicus* Kasch., *Formosocyathus* sp., *Thalamocyathus* sp., *? Kordecyathus cf. spinosus* Miss. (у этой формы почти неразличимо строение наружной стенки, однако все остальные элементы, в том числе и строение внутренней стенки, отвечают указанному виду), *Coscinocyathus conicus* Vol., *Retecoscinus* ex gr. *retetabulae* (Vol.), *Tomocyathus kundatus* Roz., *Bicyathus* sp., *Dictyocyathus* sp.

б) Обр. 2/60, 152, *Archaeolynthus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Capsulocyathus* sp., *Kidrjasocyathus cf. uralensis* Roz., *Ajacyathus* ex gr. *ijizkii* (Vol.), *Archaeofungia* sp., *Loculicyathus tolli* Vol., *Leptosocyathus* sp., *Ethmophyllum* sp., *Nochoroicyathus* ex gr., *lenaicus* Zhur., *N. mariinskii* Zhur., *N. cf. howellii* (Vol.), *Dictyocyathus* sp.

в) Обр. 3/60. *Ajacyathus acutus* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Loculicyathus tolli* Vol., *Ethmophyllum* ex gr. *pseudotichum* Vol., *Nochoroicyathus* ex gr. *spinosus* Zhur., *Coscinocyathus ? arquatus* Vol., *C. conicus* Vol.

г) Обр. 4/60, 153. *Archaeolynthus naliokini* (Vol.), *Tumuliolynthus* sp., *Dokidocyathus missarzhevskii* Roz., *Ajacyathus* sp., *Robustocyathus* sp., *Leptosocyathus* sp., *Ladacyathus* sp., *Nochoroicyathus mariinskii* Zhur., *Formosocyathus* sp. 100—120 м

9. Аналогичные массивные известняки, собраны археоциаты на двух уровнях.

а) Обр. 154. *Archaeolynthus* sp., *Tumuliolynthus* sp., *Capsulocyathus* sp., *Papillocyathus* sp., *Ajacyathus grandis* (Vol.), *Robustocyathus* sp., *Loculicyathus tolli* Vol., *Leptosocyathus* sp., *Ethmophyllum poletaevae* Vol., *? Thalamocyathus* sp., *Bačatocyathus* sp., *Dictyocyathus* sp.

б) Обр. 5/60 и 6/60. *Archaeolynthus naliokini* (Vol.), *Tumuliolynthus karakolensis* Zhur., *Capsulocyathus irregularis* (Vol.), *Dokidocyathus* sp., *Ajacyathus arteintervallum* (Vol.), *Aj. grandis* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Urcyathus asteroides* Vol., *Loculicyathus tolli* Vol., *Leptosocyathus mirus* Roz., *Ethmophyllum poletaevae* Vol., *E. grandiperforatum*

Vol., *Porocyathus* cf. *mirabilis* Zhur., *Tumulocyathus admirabilis* Vol., *Tercyathus* sp., *Clathricyathus* sp., *Coscincyathus* sp., *Kasyricyathus* sp., *Bačatocyathus* sp., *Bicyathus* sp., *Dictyocyathus salairicus* Vol., *Szeczyathus cylindricus* Vol. 150 м

В пределах распространения торгашинских известняков известна пачка с более молодой фауной вплоть до низов среднего кембрия (Хоментовский, Семихатов, Репина, 1960).

Распределение ископаемых остатков в разрезе (см. рис. 11) показывает наличие здесь четырех различных комплексов, соответствующих по-видимому, крупным стратиграфическим подразделениям.

Пачки 1—3, содержащие единичных примитивных археоциат и водорослей, могут быть с некоторой долей условности отнесены к кундатским слоям низов кембрия. Интересно, что литологически эта часть разреза удивительно сходна с кундатскими слоями в стратотипе на р. Кие.

Пачки 4—6 содержат комплекс археоциат, известный в литературе под названием базаихского. При этом следует иметь в виду, что понимание объема базаихского комплекса несколько менялось (Журавлева, Репина, Хоментовский 1958, 1959, 1960, 1962), что привело к определенной путанице.

В настоящей работе под базаихским комплексом понимается своеобразный специфический комплекс археоциат, приуроченный к пачкам 4—6, резко отличный от вышележащего комплекса. Спецификой базаихского комплекса является наличие в нем совокупности ряда форм. Среди них наиболее важны: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Dokidocyathus regularis* Zhur., *Ajacycyathus tkatschenkoi* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Nochoroicyathus mirabilis* (Vol.), *Coscincyathus rojkovi* Vol., *Retecoscinus retetabulae* (Vol.). Эти формы имеют здесь массовое распространение, и лишь изредка встречаются в более высоких слоях (см. рис. 11).

Перечисленные основные формы базаихского комплекса составляют, как было показано выше, «каркас» и комплекс зоны *Dokidocyathus regularis* Сибирской платформы, но наличие здесь одновременно, хотя и в исключительно небольших количествах, таких форм, как *Leptosocyathus*, *Ethmophyllum*, заставляет воздерживаться от полной идентификации этих отложений.

Следующий комплекс, приуроченный к верхней части красноцветной базаихской пачки и низам торгашинской свиты, характеризуется появлением ряда не только новых видов и родов, но и новых семейств: *Kasyricyathidae*, *Porocyathilae*, *Cycloathellidae*, *Kidrjasocyathidae* и т. д.

Облик этого комплекса определяют такие формы, как *Tumuliolynthus musatovi* (Zhur.), *Fransuasaccyathus subtumulatus secundus* Zhur., *Dokidocyathus missarzhevskii* Roz., *Kaltatocyathus kaschunae* Roz., *Kidrjasocyathus* cf. *uralensis* Roz., *Orbicyathus mongolicus* Vol., *Leptosocyathus regularis* Vol., *Ethmophyllum pseudotichum* Vol., *Nochoroicyathus marinskii* Zhur., *N. cf. howelli* (Vol.), *Coscincyathus conicus* Vol., *Tomocyathus gini* Miss. et Roz., *T. michniaki* Roz., *T. kundatus* Roz. и довольно частые здесь *Cyclocyathellidae*.

В этой толще вместе с тем присутствуют уже трилобиты, сведения о составе которых, правда, весьма противоречивы (Коптев, 1961а, б, 1962; Репина и др., 1964). Указания на наличие в низах торгашинских известняков санаштакгольских форм трилобитов является, по-видимому, недоразумением, связанным с тем, что за основание торгашинской свиты на правом берегу р. Базаихи ниже по течению от описываемого разреза были приняты слои средней части свиты, контактирующие с пестроцветными породами по разлому. В этой части торгашинских известняков, по данным К. Н. Конюшкова (устное сообщение), известны и типично санаштыкгольские археоциаты (*Aptocyathus gordonii* Vol. и др.).

Разбираемый выше комплекс фигурирует обычно под названием камешковского, однако исключительно противоречивые геологические данные и бедность археоциатового комплекса в стратотипе у д. Камешки многочисленные разнотолкования положения камешковского горизонта (Хоментовский, Семихатов, Репина, 1960; Мусатов, Немировская, 1961 и др.) заставляют мы будем подразумевать этот термин лишь условно. Далее под этим названием мы будем подразумевать досанаштыгольские слои, содержащие массовых трилобитов и залегающие непосредственно на базаихском горизонте.

Следующий, четвертый комплекс, известный в разрезе у устья Калтата, отвечает широко известному в Алтае-Саянской области санаштыгольскому комплексу.

Здесь присутствуют (пачка 9) такие характерные санаштыгольские формы, как *Tercyathus* и *Clathricyathus*. Однако следует отметить, что лицо этого комплекса в карбонатных разрезах и, в частности, в данном конкретном разрезе составляют следующие формы: *Capsulocyathus irregularis* (Vol.), *Ajacyathus arteintervallum* (Vol.), *Leptosocyathus mirus* Roz., *Ethmophyllum poletaevae* Vol., *Tumulocyathus admirabilis* Vol., *Kasyrcyathus* sp., *Aptocyathus gordoni* Vol.

р. Кия (от Кундата до Белокаменок)

Другим важнейшим разрезом низов кембрия Алтае-Саянской области является разрез р. Кии (от устья Кундата до Белокаменки), последовательность напластования пород в котором трактуется всеми исследователями однозначно (рис. 12). Охарактеризованные фауной и водорослями нижнекембрийские отложения в этом разрезе подстилаются толщей, представленной в основном доломитами.

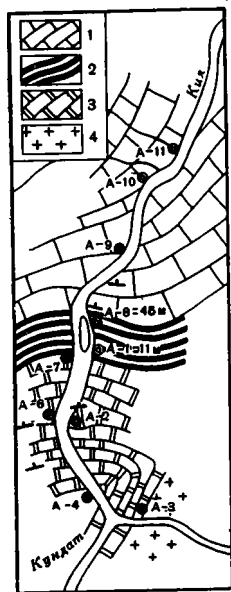


Рис. 12. Схематическая геологическая карта района р. Кии у Кундата

1 — светло-серые известняки; 2 — темно-серые плитчатые известняки; 3 — доломиты; 4 — интрузия

В районе устья Кундата, западнее интрузии гранитоидов в основании разреза обнажаются сахаровидные светло-серые доломиты, мощность которых не менее 200 м. Далее вниз по течению Кии разрез надстраивается по обнажениям левого и правого берегов (рис. 13).

1. Пятнистые серые тонкозернистые доломиты. 200 м

2. Темно-серые массивные, местами слоистые доломиты. 30 м

3. Светло-серые и серые тонкослоистые доломиты с пачками таких же тонкослоистых, но темно-серых разностей. 160—180 м

4. (A-2). Светло-серые слоистые доломиты с большим количеством кремнистого материала. В этой пачке встречены *Vesicularites filliformis* Z. Zhur. 150 м

5. Плохо обнаженная часть разреза с отдельными мелкими выходами серых слоистых доломитов. 350 м

6. Темно-серые доломитизированные известняки с прослоями светлых известняков, обогащенных кремнистым материалом. 45—50 м

7. Светло-серые, с еле заметной слоистостью известковистые доломиты с темными пятнами неправильной формы.

8. Тонкослоистые темно-серые известняки.

9. Тонкополосчатые серые доломиты.

10. Окрашенные серые известняки с *Vesicularites filliformis* Zhur 6 м

Общая мощность этой части разреза 1200—1300 м.

Следует отметить исключительно большое литологическое сходство этой толщи с сосновской свитой Батеневского кряжа и подчеркнуть наличие *Vesicularites filliformis*, известного пока только из тиновской и юдомской свит Сибирской платформы. Выше доломитов с *Vesicularites filliformis* Z. Zhur., вероятно, согласно залегают породы нижнего кембрия.

11. (12—46 М). Темно-серые плитчатые водорослевые известняки, часто с брекчиевой текстурой, чередующиеся нередко с более массивными темными разностями.

Толща содержит многочисленные остатки водорослей *Renalcis*, *Epiphyton*, *Girovanella* и т. п., раковины гастропод и хиолитид *Hyolithellus kijanicus* Miss., и др.

Самые верхние прослои (40-М, 45-М, 46-М) содержат единичных археоциат *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Archaeolynthus* sp., *Ajacycyathus* sp., *Dictyocyathus* sp. 400 м

12. (А-8). Светло-серые массивные известняки с редкими археоциатами *Archaeolynthus* sp., *Ajacycyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Dictyocyathus* sp. 50 м

13. (А/1-3). Тонкослоистые темно-серые и серые известняки, местами кремненные; среди известняков присутствуют маломощные прослои сланцев (по 3—10 см). Встречены редкие *Archaeolynthus* sp. 35 м

14. (А8/4-5). Темно-серые, почти черные плитчатые известняки с брекчиевой текстурой, прослои по 15—20 см массивных известняков. В верхней части этой пачки, по данным И. Т. Журавлевой, встречены *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Archaeolynthus* sp. ?, *Dokidocyathus* sp., *Ajacycyathus* sp., *Loculicyathus* sp., *Tumulocyathus* ex gr. *pustulatus* Vol., *Nochoroicyathus* sp., *Formosocyathus alabini* Zhur., *Coscinocyathus* sp., *Dictyocyathus yavorskii* Vol., *Okulitchicyathus kundatus* Zhur., *Szeczyathus* sp., *Paranacyathus tuberculatus* Zhur. 30 м

15. (А8/7 — А8/12). Серые, более массивные известняки, чередующиеся с тонкоплитчатыми известняками. Встречаются маломощные прослои (5—15 см) брекчий. В них содержатся: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), ? *Tumuliolynthus* sp., *Dokidocyathus regularis* Zhur., *Ajacycyathus tkatschenkoii* (Vol.), *Aj. kemtschikensis* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Loculicyathus* sp., *Tumulocyathus* ex gr. *pustulatus* Vol., *Ladacyathus kiensis* Roz. sp. nov., *Nochoroicyathus* ex gr. *mirabilis* Zhur., *N. ex gr. lenaicus* Zhur., *Kotuyicyathus* sp., *Coscinocyathus rojkovi* Vol., *Tomocyathus? compositus* (Zhur.), *Dictyocyathus yavorskii* Vol., ? *Cambrocyathellus* sp., *Szeczyathus cylindricus* Vol. 68 м

16. Не обнажено 100 м (по мощности около 57 м).

17. Массивные серые известняки, в которых на нескольких уровнях собраны археоциаты.

А-8/13 в 36 м по мощности от подошвы: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Tumuliolynthus musatovi* Zhur., *T. tubexternus* (Vol.), *Dokidocyathus* sp., ? *Capsulocyathus* sp., *Ajacycyathus kemtschikensis* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Loculicyathus* sp., *Leptosocyathus* ex gr. *regularis* Vol., *Ethmophyllum pseudotichum* Vol., *Tumulocyathus* ex gr. *pustulatus* Vol., *Vologdinocyathus* sp., *Cyclocyathellidae* sp., *Pretiosocyathus parvus* Roz. sp. nov., *Nochoroicyathus* ex gr. *mariinskii* Zhur., *Formosocyathus alabini* Zhur., *Formosocyathus pseudotichum* Rou. sp. nov., ? *Carinocyathus* sp., *Kotuyicyathus pustulatus* Roz. sp. nov., *Coscinocyathus rojkovi* Vol., *Coscinocyathus bedfordi* Vol., *C. conicus* Vol., *Protopharetra grandicaveata* Vol., *Szeczyathus cylindricus* Vol.

А-8/14 — через 56 м: *Tumuliolynthus tubexternus* (Vol.), *Ajacycyathus* ? *speranskii* (Vol.), *Aj. ex gr. acutus* (Vol.), *Aj. ex gr. simplex* (Vol.), *Ro-*

bustocyathus robustus (Vol.), *Ethmophyllum* ? *pseudotichum* Vol., *Nochoroicyathus* sp., *Coscinoicyathus rojkovi* Vol., *Cos. conicus* Vol., *Leptosocyathus* sp.

А-8/15 — через 63 м (по мощности): *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Dokidocyathus missarzhevskii* Roz., *Ajacyathus* ex gr. *speranskii* (Vol.), *Aj. ex gr. acutus* (Vol.), *Aj. tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. kemtschikensis* (Vol.), *Robustocyathus* sp., *Ethmophyllum* sp., *Tumulocyathus* ex gr. *pustulatus* Vol., *Vologdinocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Kotuyicyathus pustulatus* Roz. sp. nov., *Coscinoicyathus conicus* Vol., *Retecoscinus* sp., *Dictyocyathus salairicus* Vol.

Общая мощность пород этой части разреза 195—200 м.

18. (А-9). Более высокие части разреза обнажаются по левому берегу Кии (см. рис. 12). В таких же массивных светло-серых и серых известняках обнаружены *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Al. unimurus* (Vol.), *Al. naliokini* (Vol.), *Tumuliolynthus tubexternus* (Vol.), *T. musatovi* Zhur., *Dokidocyathus* sp., *Kidrjasocyathus* sp., *Capsulicyathus* cf. *irregularis* (Vol.), *Ajacyathus* ex gr. *speranskii* (Vol.), *Aj. ex gr. acutus* (Vol.), *Aj. tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. ex gr. simplex* (Vol.), *Aj. kemtschikensis* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Loculicyathus tolli* (Vol.), *L. membranivestites* Vol., *Ethmophyllum* sp., *Tumulocyathus* ex gr. *pustulatus* Vol., *T. admirabilis* Vol., *Vologdinocyathus konjuschkovi* Roz. sp. nov., *Cyclocyathellidae* sp., *Ladacyathus* cf. *erbiensis* (Krasn.), *Nochoroicyathus mariinskii* Zhur., *N. ex gr. lenaicus* Zhur., *Formosocyathus bulynnikovii* Vol., *Kotuyicyathus pustulatus* Roz. sp. nov., *Coscinoicyathus* sp., *Tomocyathus operosus* Roz., *T. kundatus* Roz. sp. nov., ? *Bačatocyathus* sp., *Dictyocyathus* sp., *Protopharetra* sp., ? *Cambrocyathellus* sp., *Tabulaecyathellus bidzhaensis* Miss., *Szeczyathus cylindricum* Vol.

Из известняков района устьев Белокаменок (точки А-10, А-11), находящихся, по-видимому, на одном стратиграфическом уровне с известняками точки А-9 или, может быть, чуть выше, можно добавить: *Dokidocyathus missarzhevskii* Roz., *Papliocyathus vacuus* Roz., *Ajacyathus arteintervallum* Vol., *Dictyocyathus salairicus* Vol., *Protopharetra grandicaveata* Vol.

Таким образом, изучение археоциат данного разреза показывает наличие здесь также четырех различных комплексов (рис. 13).

Первый (слои 11—13) характеризуется присутствием только *Archaeolynthus*, *Ajacyathus*, *Nochoroicyathus* и *Dictyocyathus*, многочисленных водорослей. Эти отложения в настоящее время (Репина и др., 1964) входят в состав так называемых кундатских слоев.

Во втором (слои 14—16) комплексе наряду с представителями этих четырех родов появляются *Tumulocyathus* ex gr. *pustulatus* Vol., *Loculocyathus*, *Ladacyathus* sp. nov., *Formosocyathus alabini* Zhur., *Coscinoicyathus rojkovi* Vol., очень редкие *Tomocyathus* и *Szeczyathus*.

Третий комплекс (слои 17) характеризуется наличием *Ethmophyllum*, *Vologdinocyathus*, *Leptosocyathus*, *Protopharetra*, многочисленных *Coscinoicyathus* и др.

Четвертый комплекс (сл. 18) весьма близок к третьему, но характеризуется появлением таких форм, как *Formosocyathus bulynnikovii* Vol., *Ladaecyathus* cf. *erbiensis* (Krasn.), *Tabulaecyathellus bidzhaensis* Miss., многочисленных *Tomocyathus* и *Capsulocyathus*.

Анализ археоциатовых комплексов разрезов рек Базаихи и Кии позволяет проводить следующее их сопоставление.

Третий и четвертый комплексы р. Кии содержат многочисленные формы, общие с верхней частью базайской подсвиты и низами торгошинской свиты разреза р. Базаихи.

Среди них наиболее интересны: *Tumuliolynthus musatovi* (Zhur.), *Leptosocyathus regularis* Vol., *Ethmophyllum pseudotichum* Vol., *Nocho-*

roicyathus marinskii Zhur., *Coscinocyathus conicus* Vol., *Dokidocyathus missarzhevskii* Roz., *Capsulocyathus irregularis*, *Tomocyathus kundatus* Roz. и др.

Второй комплекс р. Кии обнаруживает, по-видимому, наибольшее сходство с базанхским горизонтом. Здесь особенно важно отметить *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Dokidocyathus regularis* Zhur., *Ajacyathus tkatschenkoi* (Vol.), *Aj. kemtschikensis* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur., *Coscinocyathus rojkovi* Vol. Однако наличие в нем единичных *Tomocyathus*, *Ladaecyathus* не дает полной уверенности в подобном сопоставлении. Нижележащий комплекс так называемых кундатских слоев может с известной долей условности параллелизоваться с нижней частью базанхского разреза как по стратиграфическому положению этих толщ, так и по наличию лишь примитивных археоциат родов *Ajacyathus*, *Archaeolynthus* и др.

Батеневский кряж

Следующим, очень важным районом развития нижнекембрийских отложений, где могут быть достаточно достоверно прослежены их нижние горизонты, является Батеневский кряж. Здесь наибольший интерес представляют два разреза: севернее с. Богграда и у д. Большая Ерба. Трактовка этих разрезов различными исследователями в целом однозначна (Репина и др., 1964; Журавлева, Репина, Хоментовский, 1962; Мусатов, 1961; Ярошевич, 1962; и др.).

В районе севернее Богграда, на южном крыле Верхнеербинской синклинали наилучший разрез обнажается севернее горы Кучестеихи, где снизу вверх выходят (см. рис. 14):

1. Светло-серые массивные доломитизированные известняки, местами слегка окварцованные, из которых З. А. Журавлевой определены *Vesicularites lobatus* Reit. и *Vermiculites irregularis* (Reit.) (точка 46, А-17), что позволяет сравнивать их с юдомским комплексом Сибирской платформы. 100—120 м

2. Пачка темно-серых, иногда почти черных известняков плитчатых, часто тонкослонистых, с брекчиевой текстурой. В них обнаружены (т. 47) обломки хиолитид и водоросли родов *Renalcis* и *Epiphyton*. 50—60 м

3. Массивные светло-серые известняки, местами окремнелые, падающие под углом 30—50°. В верхней части (точка 58) обнаружен комплекс археоциат следующего состава: *Archaeolynthus* sp., *Ajacyathus kemtschikensis* (Vol.), *Coscinocyathus rojkovi* Vol., *Nochoroicyathus* sp., *Dictyocyathus* sp., который может быть сопоставлен с базанхским комплексом р. Базанхи (в нашем понимании).

Около 300 м.

4. Темно-серые, плитчатые, иногда слегка окремнелые известняки, содержащие совершенно иной комплекс археоциат: *Archaeolynthus* sp., *Capsulocyathus irregularis* (Zhur.), *Dokidocyathus missarzhevskii* Roz., *Kallatocyathus* cf. *kaschinae* Roz., *Robustocyathus* sp., *Ajacyathus* sp., *Coscinocyathus conicus* Vol., *Nochoroicyathus* ex gr. *mirabilis* Zhur., *Thalatomyathus howelli* (Vol.), *Szeczyathus cylindricus* Vol., *Tumulocyathus* sp., *Cyclocyathellidae* sp.

Отсюда известны трилобиты (Журавлева, Репина, Хоментовский, 1962; Репина и др., 1964) *Kijanella diffusica* Rep., *K. batenica* Rep., *Resimopsis marinica* Rep., *Mundocephalina* sp., *Bigotinops* cf. *privus* Siv.

Около 250 м.

5. Выше идут более светлые, чуть коричневатые известняки, содержащие трилобиты: *Sajanaspis modesta* Rep., *S. crassa* Rep., *Bullaiaspis tasseevica* Rep., *Inella monstrobillica* Rep., *Protypus carus* Rep., *Hebediscus flexus* Rep., *Alacephalus contortus* Rep. и др.

Из этой пачки (№ 666, 53) определены археоциаты: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll.), *Porocyathus mirabilis* (Zhur.), *Capsulocyathus irregularis* (Zhur.), *Jakutocyathus bogradi* Roz., *Dokidocyathus missarzhevskii* Roz., *Loculicyathus tolli* Vol., *Leptosocyathus* sp., *Gordonicyathus* sp., *Coscinocyathus* sp., *Ajacicyathus* sp., *Annulocyathus* sp., *Tumulocyathus admirabilis* Vol., *Cordonifungia batenensis* Roz., *Formocyathus* sp., *Kijacyathus chomentovskii* Zhur.

Следует отметить, что мощность пачки пород, охарактеризованной данным комплексом трилобитов и археоциат, не составляет и двух десятков метров. Однако сказать, где проходит граница с санаштыкгольским комплексом в данном разрезе, затруднительно, так как типично санаштыкгольские формы начинаются лишь в 100—120 м выше кровли темно-серых плитчатых известняков сл. 4.

Среди санаштыкгольских форм в поле развития светлых известняков необходимо указать: *Capsulocyathus irregularis* (Zhur.), *Formosocyathus bulynnikovi* Vol., *Aptocyathus gordonii* Vol., *Tumulocyathus admirabilis* Vol., *Alataucyathus excelentis* Roz., *Syringocnema* sp. и др.

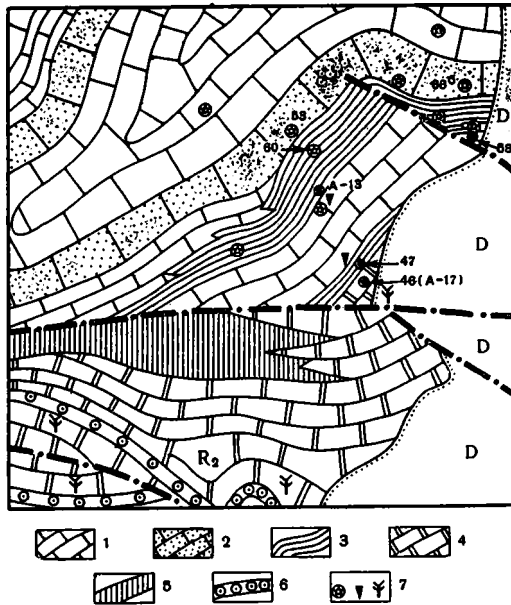


Рис. 14. Схема геологического строения участка севернее с. Боград

1 — светло-серые известняки; 2 — светло-серые коричневатые известняки; 3 — темно-серые известняки; 4 — доломиты; 5 — силлицилиты; 6 — онколитовые доломиты; 7 — находки фауны и флоры: а — археоциат, б — хиолитов, гастропод и др., в — онколитов и катаграфий

Вряд ли потребуются подробные объяснения, если мы скажем, что пачки 4 и 5 данного разреза содержат комплекс археоциат, наиболее близкий к надбазаихской и подсанаштыкгольской части разреза р. Базаихи и надбазаихской части разреза р. Кии (разрез у Кундата).

Здесь достаточно указать на наличие в них таких характерных форм, как *Dokidocyathus missarzhevskii* Roz., *Kaltatocyathus kaschinae* Roz., *Capsulocyathus irregularis* (Zhur.), *Coscinocyathus conicus* Vol., *Tumulocyathus admirabilis* Vol., *Porocyathus mirabilis* (Zhur.).

При этом бросается в глаза отсутствие принципиальных различий в комплексах археоциат слоев 4 и 5, сравнительно с комплексами подстилающих и перекрывающих пород.

Наличие же здесь двух совершенно различных комплексов трилобитов может быть связано либо с общим, более быстрым эволюционным изменением этой группы, либо, что более вероятно, с экологическими причинами.

Близкий к описанному выше разрез (рис. 15) наблюдается в районе д. Большая Ерба (Потехино). Ранее он изучался многочисленными исследователями (Краснопеева, 1937; Сивов и Томашпольская, 1958; Зайцев и Покровская, 1958; Хоментовский, 1960; Репина и др., 1964; Ярошевич, 1962; Винкман и Генцингер, 1962; и многие другие). Расхождения, существовавшие в трактовке этого разреза, относятся в основном к взаимоотношениям темных битуминозных известняков биджинской свиты, эффузивов и доломитов сосновской свиты и археоциатовых известняков.

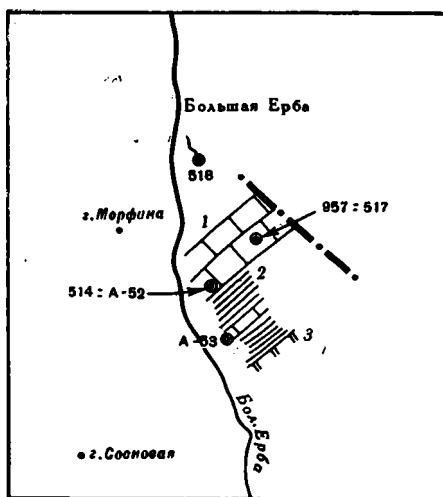


Рис. 15. Обзорная карта района д. Большая Ерба

1 — светлые известняки; 2 — темно-серые известняки; 3 — доломиты сосновской свиты

Надо сказать, что на сегодняшний день точные взаимоотношения этих толщ до конца не выяснены, однако ниже рассматривается только верхняя надэффузивная часть разреза, трактуемая всеми однозначно.

В правом борту долины р. Большая Ерба на доломитах сосновской свиты залегают:

1. Темно-серые плитчатые известняки с брекчиевой текстурой, с редкими пачками до 50 м мощностью светло-серых массивных известняков.

В этой толще с самого ее основания обнаружены многочисленные остатки водорослей родов *Renalcis*, *Girvanella* и *Epiphyton*. В шлифах встречаются также обломки раковин хиолитид. Литологически эта толща чрезвычайно близка к отложениям кундатских слоев рр. Кии и Базаихи, однако, судя по составу фауны вышележащих известняков, она обнимает как кундатские, так и базаихские отложения. 350 м

2. Светло-серые массивные известняки, содержащие обильных археоциат на нескольких уровнях.

В нижней части пачки (обр. № 514, 517, А-52) встречены: *Archaeolynthus* sp., *Ajacyathus kemtschikensis* (Vol.), *Aj. arteintervallum* (Vol.), *Robustocyathus* sp., *Tumuliolynthus tubexternus* (Vol.), *Capsulocyathus callosus* (Vol.), *Tumulocyathus pustulatus* Vol., *Ethmophyllum* sp., *Tomocyathus operosus* Roz., *T. gini* Miss. et Roz. *Nochoroicyathus mariinskii* Zhur., *Dokidocyathus* ex gr. *regularis* Zhur., *Tabulaecyathellus bidzhaensis* Miss., *Porocyathus* sp., *Leptosocyathus* sp., *Formosocyathus* sp., *Reticosinus* sp., *Coscinocyathus* sp., *Dictyocyathus* sp., *Szeczyathus* sp., *Pretiosocyathus subtilis* Roz.

В верхней части пачки (обр. № 560) обнаружены: *Archaeolynthus sibiricus* (Toll), *Aj. ex gr. speranskii* (Vol.), *Aj. salebrosus* (Vol.), *Kidrjasocyathus* cf. *uralensis* Roz., *Thalamocyathus howelli* (Vol.), *Tomocyathus kundatus* Roz., *Leptosocyathus* sp., *Nochoroicyathus* sp., *Coscinocyathus* sp.,? *Hekericocyathus* sp., *Protopheratera* sp.

Более молодой комплекс археоциат встречен в известняках горы Белый Камень (т. 518), где определены: *Capsulocyathus callosus* (Vol.), *Alataucyathus jaroshevitchi* Thur., *Al. excelentis* Roz., *Tumulocyathus pustulatus* Vol., *Ethmophyllum pseudotichum* Vol., *Ajacyathus* ex gr.

amplus (Vol.), *Aj. kemtschikensis* (Vol.), *Loculicyathus* sp., *Leptosocyathus* sp., *Tomocyathus* sp., *Ladaecyathus erbiensis* (Krash.) и др.

Однако взаимоотношения этих известняков с описанными в разрезе не совсем ясны.

Комплекс пачки 2 дает основание считать ее аналогом камешковской части предыдущих разрезов. Здесь достаточно упомянуть о наличии в ней таких форм, как *Tomocyathus operosus* Roz., *T. kundatus* Roz., *Tabulaecyathellus bidzhaensis* Miss., *Nochoroicyathus mariinskii* Zhur., *Thalamocyathus howelli* (Vol.) и др.

Таким образом, рассмотренный материал по Батеневскому кряжу позволяет говорить о наличии и здесь закономерной смены археоциатовых фаун в нижних частях кембрия, аналогичной Кие и Базаихе.

В целом для этих районов Алтае-Саянской складчатой области можно говорить о существовании трех стратиграфических подразделений в досанаштыкгольской части нижнего кембрия.

Это кундатские слои, базаихский и камешковский горизонты, которые выделялись и ранее, правда, в несколько ином объеме (Журавлева, Репина, Хоментовский, 1962; Репина и др., 1964; и др.). Так, кундатский комплекс археоциат р. Кии (см. Репина и др., 1964) почти целиком отошел к базаихскому горизонту, а верхняя часть базаихского горизонта всех указанных разрезов отнесена нами к камешковскому горизонту. Последнее становится особенно ясным при сравнении археоциат камешковского горизонта разобранных выше разрезов с археоциатами из первого местонахождения «базаихских» трилобитов. Там (р. Кия недалеко от устья Кашкадака, см. Журавлева, Репина, Хоментовский, 1958; Репина и др., 1964), совместно с трилобитами *Kijanela diffusica* Rep., *K. magna* Rep., *Resimopsis mariinica* Rep., *Paraerbia pusillica* Rep., *Mundoccephalina pervulgata* Rep. и *Elganellus cribrus* Rep. встречены такие археоциаты, как *Nochoroicyathus mariinskii* Zhur., *Thalamocyathus howelli* (Vol.), *Tumulocyathus admirabilis* Vol., *Asterocyathus* sp., *Kijacyathus chomontovskii* Zhur., *Formosocyathus bulynnikovii* Vol. и др.

Каждое из перечисленных стратиграфических подразделений вместе с тем является специфическим этапом развития археоциатовой фауны.

Так, кундатские слои характеризуются наличием только самых примитивных родов *Ajacyathus*, *Archaeolynthus*, *Dictyocyathus* и *Nochoroicyathus*, представленных видами, имеющими большое число рядов пор на интерсептум наружной стенки.

Следующий этап характеризуется появлением ряда новых семейств и, в частности, *Coscinoscyathidae* — первого из отряда *Coscinoscyathida*, становлением семейства *Ajacyathidae*, впервые появившегося в кундатское время, развитием многочисленных видов этого семейства, особенно рода *Ajacyathus*, и появлением первых представителей родов *Tumulocyathus*, *Ethotophyllum* и др.

Третий этап, наиболее интересный, характеризуется появлением целого ряда морфологически очень сложных семейств, таких как *Clathri-coscinidae*, *Kasyricyathidae*, *Pogocyathidae*, *Carinocyathidae*, *Alataucyathidae* и др.

ВОПРОСЫ СОПОСТАВЛЕНИЯ НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ КЕМБРИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

Практически полное отсутствие трилобитов и слабая изученность брахиопод, гастропод и хиолитов в нижних горизонтах кембрия предопределили огромную роль археоциат в стратиграфии этих отложений, но лишь после монографической обработки археоциат Сибирской платформы (Журавлева, 1960б) была создана реальная база для сопостав-

ления установленных для Сибирской платформы горизонтов с горизонтами Алтае-Саянской складчатой области. Между тем данные по археоциатам до последнего времени недостаточно учитывались, в результате чего создалось такое положение, когда одинаковые по комплексам отложения относились на Сибирской платформе к алданскому ярусу, а в Алтае-Саянской — к ленскому. Кроме того, в Алтае-Саянской области к алданскому ярусу относились заведомо докембрийские отложения (Журавлева, Репина, Хоментовский, 1958, 1959, 1960; Винкман, Генцингер, 1962; Мусатов, 1961 и др.), а в ряде случаев даже делались попытки пересмотра стратиграфического значения докембрийских ископаемых (Журавлева, Репина, Хоментовский, 1958).

В последнее время после обработки материалов по разрезам Базаихи и Бирюсы (Журавлева, Розанов, 1962), когда были проанализированы археоциатовые комплексы, стало ясно, что базаихская свита и низы торгашинской свиты несомненно должны относиться к алданскому ярусу.

Полученные в последнее время и изложенные в предыдущих разделах материалы показывают правильность сделанных ранее выводов и позволяют в настоящее время говорить уже о более детальной увязке (рис. 16). Так, например, базаихский горизонт (в нашем понимании) на р. Базаихе содержит комплекс археоциат, где 80% родов и 45% видов являются общими с нижней частью кенядинского горизонта (зона *Dokidocyathus regularis*). Среди последних необходимо указать: *Dokidocyathus regularis* Zhur., *Nochorocyathus mirabilis* Zhur., *Coscinoocyathus rojkovi* Vol., *Ajacycyathus thatschenkoi* (Vol.), *Robustocyathus robustus* (Vol.), *Retescocinus retetabulae* (Vol.) и др. Полному отождествлению базаихского горизонта на р. Базаихе и зоны *D. regularis* мешает присутствие в базаихских отложениях хотя и очень редких, но характерных для более высокой зоны *D. lenaicus* форм *Coscinoocyathus dianthus* Born., *Loculicyathus membranivestites* Vol., *Nochoroicyathus* ex gr. *lenaicus* Zhur. и первых представителей родов *Ethmophyllum*, *Leptosocyathus* и *Archaeofungia*. Состав археоциат базаихской части разреза других районов (наличие редких *Tomocyathus* и *Ladaecyathus*) еще более наталкивает на мысль о возможности сопоставления этого горизонта сразу с двумя зонами (*D. regularis* и *D. lenaicus*). Кроме того, мы не исключаем наличия небольшого перерыва, а может быть даже и нескольких, в верхней части базаихской пачки в разрезе по Базаихе, в результате которых ясной зоны *D. lenaicus* мы не наблюдаем.

Стратиграфически более низкие кундатские слои естественно в грубых чертах сравнивать с суннагинским горизонтом платформы, чему не противоречит наличие здесь лишь *Archaeolynthus*, *Ajacycyathus*, *Nochoroicyathus* и *Dictyocyathus* и налегание их непосредственно на породы сосновской свиты, содержащие юдомский комплекс онколитов и катаграфий. Однако следует помнить, что ни в одном из разрезов, где выделяются кундатские слои, остатки археоциат почти не определены до вида, а базаихский комплекс р. Кии, хотя и близок к таковому на р. Базаихе, однако содержит ряд специфических форм, которые заставляют думать, что не исключена возможность сопоставления этого комплекса и с зоной *Dokidocyathus lenaicus*. В результате кундатские слои р. Кии могут частично отвечать уже зоне *D. regularis*.

Выше базаихского горизонта отложения камешковского горизонта содержат резко отличный комплекс археоциат. Как говорилось выше, здесь появляется большое количество новых морфологически очень сложных семейств. Аналогичная картина наблюдается и при переходе от кенядинского к нижнеатдабанскому горизонту. Возможность параллелизации этих отложений подкрепляется наличием ряда общих видов, таких как *Fransuasaecyathus subtumulatus secundus* Zhur., *Coscinoocyathus dianthus* Born., *Nochoroicyathus* ex gr. *lenaicus* Zhur., *Loculicyathus*

Рис. 16. Схема сопоставления нижних горизонтов кембрия опорных разрезов Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области

	Томмотский ярус			
Тараметская свита	Тюсерская свита			Дара Улаз
	Нижняя	Средняя	Верхняя	
		Зона <i>D regularis</i>		
Толбинская свита	Пестроцветная свита			Среднее течение Лены
		Зона <i>D regularis</i>	Зона <i>D lepalcus</i>		Нижеатдабанский горизонт
		Кенядинский горизонт		
Толбинская (юдомская) свита	Пестроцветная свита			Андын
	Зона <i>A. subquadratus</i> Сундуйский горизонт	Зона <i>D regularis</i>	Зона <i>D lepalcus</i>		Тумулдурская свита
Анастасинская свита	Калдатская свита	Базайтская свита	Торваинская свита	Базайт
	Кундатские слои	Базайтский горизонт	Камешковский горизонт		Гранитный-базальтовый горизонт
Сосновская свита	Усть-кундатская свита	Усинская свита		Кия
	Кундатские слои	Базайтский горизонт	Камешковский горизонт	
Сосновская свита	Усинская свита			Баград
	Кундатские слои	Базайтский горизонт	Камешковский горизонт		Гранитный-базальтовый горизонт
Сосновская свита	Усинская свита			Б. Ерко
	Черные плитчатые известняки		Камешковский горизонт	

membraniestites Vol. и также почти полным сходством родового состава.

Последнее стало особенно ясно после обнаружения на Сибирской платформе представителей *Tomocyathus*, *Clathricoscinus* и *Kaltatocyathus*, а в отложениях камешковского горизонта Алтае-Саянской области *Jakutocyathus*, *Kotuyicyathus*, *Porocyathus* и др.

Мы далеки, конечно, от мысли отождествлять полностью нижнеатлантический и камешковский горизонты, тем более, что материалов на сегодняшний день, особенно по верхним частям алданского яруса, для таких построений явно недостаточно, но нам представляется исключительно важным наличие самой по себе достаточно резкой границы в подошве этих горизонтов, которая легко устанавливается как в Алтае-Саянской области, так и на Сибирской платформе.

Наличие столь резкой границы, несомненно ярусного значения, которая фиксируется на основе анализа этапности эволюционных изменений у археоциат и хорошо подтверждается наличием аналогичных родовых и частично даже видовых сообществ, позволяет надеяться на прослеживание ее и в других, даже очень далеко удаленных, регионах. Это кажется тем более реальным, если учесть, что к этому времени приурочено массовое появление трилобитов. Принципиальная правильность сопоставления разбираемых горизонтов Алтае-Саянской области, относимых ранее к ленскому ярусу, с алданским ярусом Сибирской платформы подтвердилась, кроме того, после детального изучения отложений, относимых ранее в Алтае-Саянской области к алданскому ярусу. В результате выяснилось (Борисов, Розанов, 1964; З. А. Журавлева, 1964), что енисейская серия (биджинская и сосновская свиты) содержит органические остатки (онколиты, катаграфии и строматолиты) рифея и вендского комплекса, причем нижняя часть сосновской свиты содержит *Osagia tennuilamelata* Reitl., *O. undosa* Reitl., *O. composita* Z. Zhur., *Vesicularites flexuosus* Reitl. и другие, характерные для среднего рифея Сибирской платформы и Урала, а самая верхняя часть — *Vermiculites irregularis* (Reitl.), *Vesicularites lobatus* Reitl., *V. filliformis* Z. Zhur., *V. bothrydioformis*, (Красн.), формы, характерные для юдомского комплекса Сибирской платформы и уксской свиты Урала.

Таким образом, предлагаемая здесь схема сопоставления нижних горизонтов кембрия базируется на наличии аналогичных родовых комплексов археоциат, присутствие в ряде случаев большого числа общих видов, аналогичной стадийности развития археоциат и на налегании этих толщ, как на Сибирской платформе, так и в Алтае-Саянской складчатой области на разновозрастных отложениях, содержащих юдомский комплекс микропроблематики.

СОПОСТАВЛЕНИЕ С БОЛЕЕ УДАЛЕННЫМИ РАЗРЕЗАМИ И ПРОБЛЕМА НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ КЕМБРИЯ

Сопоставление сибирских разрезов кембрия с разрезами других стран и Русской платформы предпринято с целью выяснить существование аналогичной этапности в развитии фауны и получить материалы к вопросу о нижней границе кембрия.

Начнем с Западной Европы, так как здесь находится стратотипический разрез нижнего кембрия и ряд других широко известных и хорошо изученных разрезов.

Так, в Англии (Cobbold, 1920, 1927; Stubblefield, 1956) в Шропшире нижние три пачки кембрия (Аа, Ab₁ и Ab₂ по Коббольду) содержат

Paterina (Micromitra), *Obolella*, *Hyolythes strettonensis*, *H. sinnosus* и др. Лишь в четвертой пачке (Ab₃) появляются первые трилобиты, определенные, как ? *Holmia* sp.

Выше располагаются пачки с *Callavia*, *Strenuella*, *Olenellus*, перекрытые известняками с *Protolenus* (Ac₅).

Хотя палеонтологическая характеристика стратотипического разреза весьма бедна, она позволяет все же говорить о наличии слоев, не содержащих трилобитов в самых низах, затем слоев, где ведущими являются оленелиды — *Holmia*, *Olenellus* и слоев с протоленидами.

Как можно легко убедиться (Хольтедаль, 1957; Thorslund, 1938; Samsonowicz, 1956; Michniak, Orłowski, 1963; Lotze, Sdzuy, 1961) подобная закономерность выдерживается во многих районах Западной Европы. Однако наибольший интерес для дальнейшей корреляции с Русской платформой представляют разрезы Польши (рис. 17), частично знакомые автору по личным наблюдениям.

Здесь можно выделить два принципиально различных района. Первый из них — Судеты, о котором будет сказано ниже при разборе материалов по восточной части ГДР (Лужицы), и второй Северо-Восток Польши и Свентокшишские горы. Докембрий и кембрий Свентокшишских гор был подробно изучен еще Я. Чарноцким (Czarnocki, 1919, 1927) и Я. Самсоновичем (1920, 1955, 1956, 1960). Весьма интересные материалы были получены в последнее время Р. Михняком, С. Орловским, Ч. Жаком, Главацким и Карнковским (Michniak, Orłowski, 1963; Michniak, 1959, 1962a, б; Glowacki, Kornkowski, Zak, 1963).

Нижнекембрийские отложения в Свентокшишских горах представлены в основном терригенными породами. Залегают они согласно на отложениях позднего докембрия (венда?). Последний доказывается здесь наличием в них комплекса микрофитопланктона, аналогичного ламинаритовым слоям Русской платформы (определения Р. Михняка, Л. Ягельской и Н. А. Волковой). Видимая мощность в естественных обнажениях около 200 м. Однако в последнее время эти отложения были вскрыты рядом скважин, наиболее интересной из которых является скважина Базув (Bazów). Скважина не дошла до фундамента, но мощность аналогов гдовско-ляминаритовых слоев в ней, по-видимому, не превышает 500—700 м.

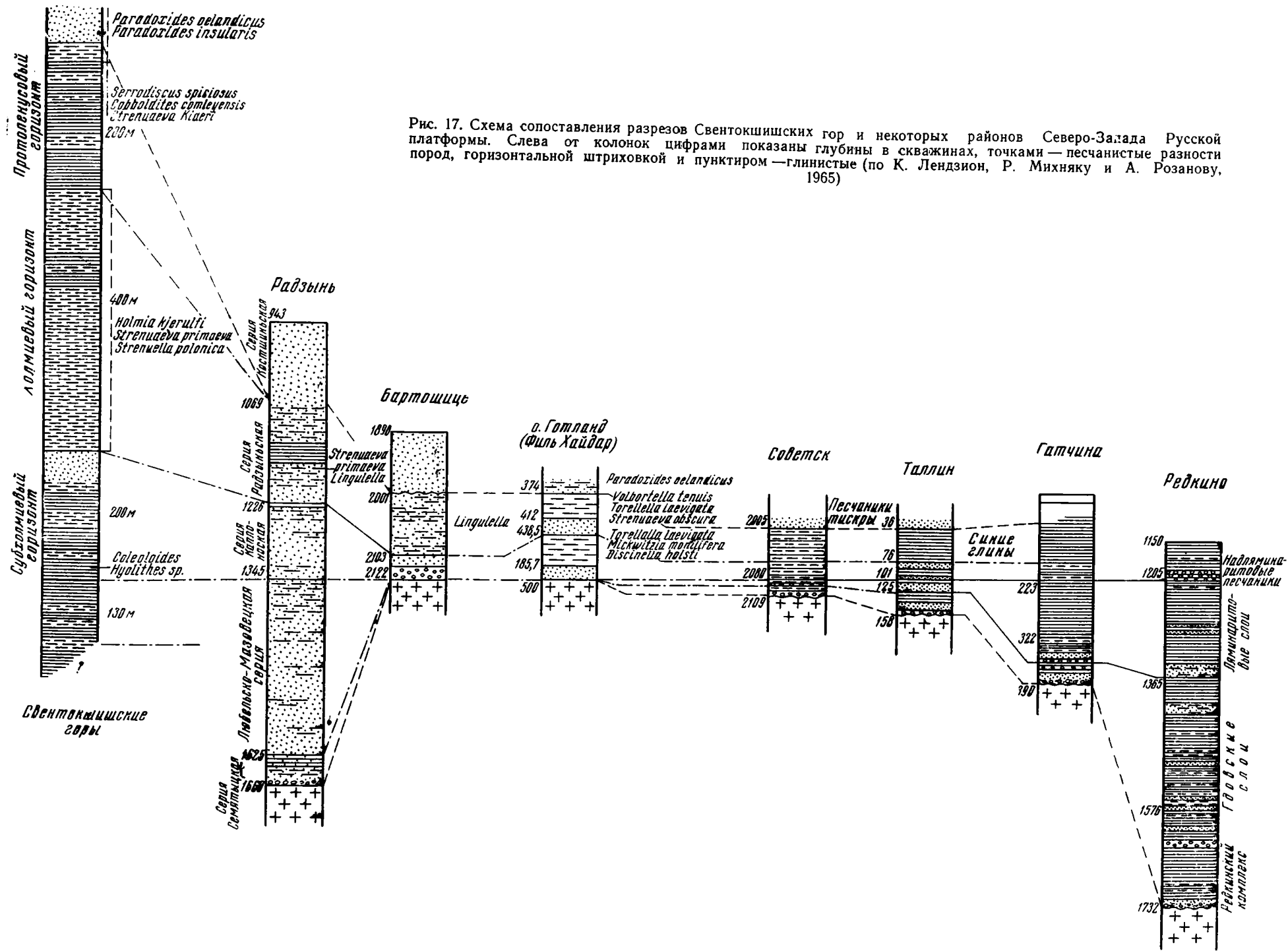
Нижнекембрийские отложения делятся польскими геологами на три горизонта снизу вверх: субхолмиевый, холмиевый и протоленусовый. Субхолмиевый горизонт, мощностью около 200 м, содержит очень бедную, лишенную трилобитов, фауну *Coleoloides* sp. и *Hyolythes* sp. (первый из них, по мнению В. В. Миссаржевского, является синонимом *Hyolythellus micans*).

Холмиевый горизонт мощностью около 400 м содержит многочисленных трилобитов: *Holmia kjerulfi* Linn., *Kjerulfia* cf. *lagowiensis* Sams., *Strenuaeva primaeva* (Brögg.), *Strenuella polonica* Czar., *Termierella sandomeriensis* Sams. и др.

Протоленусовый горизонт мощностью около 200 м содержит *Serrodiscus speciosus* (Ford.), *Strenuaeva orłoviensis* Czar. и др. (в восточной части Свентокшишских гор) и *Protolenus bodzanti* Czar., *P. radegastii* Czar. и др. (в западной части Свентокшишских гор).

Выше, по-видимому, несогласно (Michniak, 1962б), залегают глауконитовые песчаники зоны *Paradoxides oelandicus*, фауна которой подробно изучена в последнее время С. Орловским (Orłowski, 1964).

Близкий по фациальному составу разрез нижнего кембрия и венда изучен в настоящее время по материалам из буровых скважин на северо-востоке Польши (Lendzion, 1961, 1962a, б; Lendzion, Zak, 1963; Znosko, 1961).



На эффузивно-пирокластических отложениях славатицкой серии, отвечающей волинской серии западных областей СССР, залегает толща песчаников, часто красноцветных, косослоистых, мощностью обычно около 50 м (серия семятыцка). Эти отложения по литологическим особенностям близки к гдовским.

Выше залегает так называемая любельско-мазовецкая серия песчано-глинистых пород, содержащая *Laminarites* и микрофитопланктон, аналогичный, по мнению Н. А. Волковой, ламинаритовым слоям разрезов СССР. Отсюда Г. А. Казаковым были сделаны определения абсолютного возраста по глаукониту (590 млн. лет — скважина Радзись и $615 \pm 10\%$ млн. лет — скважина Тлушч). Мощность серии достигает 280 м (Радзись). Далее согласно залегают песчаные породы каплоносской серии, мощность которых достигает 200 м. Из этой серии известны в настоящее время формы микрофитопланктона кембрийского облика, что позволяет сопоставлять каплоносскую серию с субхолмиевым горизонтом Свентокшишских гор и надляминаритовыми песчаниками и, возможно, низами синих глин Северо-Запада СССР (Lendzion, 1961, 1962, Лендзион, Михняк, Розанов, 1965; Lendzion, Zak, 1963). Последнее подтверждается и положением каплоносской серии под серией радзинской, содержащей *Strenuaeva primaeva* и литологически очень близкой к «синим глинам».

Радзинская серия, содержащая, кроме трилобитов и брахиопод, комплекс микрофитопланктона «синих глин» (закключение Н. А. Волковой), прослеживается вплоть до границ с СССР (скв. Бартошице) и переходит непосредственно в «синие глины». находка в радзинской серии (скв. Радзись) *Strenuaeva primaeva* (Brögg.) решает вопрос об их стратиграфической аналогии с холмиевым горизонтом Свентокшишских гор.

Забегая несколько вперед, скажем, что анализ материалов по другим европейским разрезам и, в частности, по Испании, позволяет говорить о стратиграфической близости холмиевого горизонта с атдабанским горизонтом Сибирской платформы, из чего естественно следует вывод о стратиграфической близости последнего и «синих глин» Русской платформы.

Известные ранее находки ископаемых из «синих глин» Янишевский, 1950) не противоречат, а в ряде случаев и подтверждают данные выводы. По-видимому, не лишены основания и выводы О. Шиндевольфа (Schindewolf, 1927) о принадлежности *Schmidtellus mickwitzi* F. Schm. к роду *Holmia*.

Подобную корреляцию отложений Польши и СССР и их стратиграфическую датировку подтверждают материалы по кембрию о-ва Готланд (Thorslund, 1938), к которым уже неоднократно обращались другие исследователи (Гейслер, 1956; и др.). Здесь на кристаллическом фундаменте залегают конгломераты и песчаник (14,3 м) без фауны, выше залегают песчаники мощностью 47,2 м с *Torella laevigata* (Linnar.), *Mickwitzia monilifera* (Linnar.), *Discinella holsti* Moberg, *Indiana* sp. и *Scolites*.

Выше песчаники (26,5 м) содержат только *Diplocraterion parallelum* Torell, а затем в следующей пачке мощностью 37,9 м обнаружены *Strenuaeva obscura* Wgard., близкие к *S. primaeva* (Brögg.), *Torella laevigata* (Linnar.) и *Volbortella tenuis* Schmidt.

Фациально иной тип разреза нижнего кембрия представлен во Франции, Сардинии, Судетах и Испании. Наибольший интерес представляют два последних региона. Основу нижнего кембрия составляют карбонатные и вулканогенные породы. К сожалению, на территории Польши ископаемых остатков, датирующих эти толщи как нижнекембрийские, не встречено. Однако представление об их возрасте можно получить из

анализа материалов по восточной части ГДР, куда эти отложения прямо прослеживаются. Здесь в районе Лужиц (Schwarzbach, 1939, 1961) на известняках с остатками неопределимых археоциат залегают красные сланцы с *Serrodiscus speciosus* и *Hyolithellus cf. micans*.

Очень интересные материалы получены в последние годы по Испании (Lotze, Sdzuy, 1961; Debrenne, Lotze, 1963). Для провинции Сиерра Морена в целом ими приводится следующий разрез.

На толще, содержащей вулканогенные породы, согласно залегают:

1. Пачка конгломератов 200 м.
2. Граувакки, сланцы и кварциты 200 м.
3. Терригенные породы Ялон-серии 350 м.

Никаких ископаемых в этой части разреза не обнаружено.

4. Известняки и доломиты, содержащие археоциат в Сиерра де Алькопера (недалеко от Зауры) *Ajacicyathus cordobae* (Simon), *Aj. pachecoi* (Melendez), *Aj. sinuosus* (Born.), *Coscinocyathus* sp., а в Сиерра де Санта Марии (недалеко от Бургуиллос дель Керро) — *Dictyocythus sampelayanus* Hern. — Pacheco, *Ajacicyathus pachecoi* (Melendez) и *Aj. cordobae* (Simon). Мощность от 250 до 1000 м.

5. Выше залегают толща так называемых «трилобитовых слоев» (Trilobiten schichten), представленная в основном карбонатными мергелистыми породами. В нижней части этой толщи, по данным К. Цуя, обнаружены *Delgadella* (*Pagetiellus*), *Triangulaspis*, *Rinconia* (*Aldonaia*) и оленеллиды, близкие к *Judomia* (близ Кала); *Triangulaspis*, *Termirella* и *Holmia* (*Andalusiana*) (близ Гуадалканал). Выше обнаружены *Serrodiscus* и еще выше *Saukianda* и *Strenuaeva*. Мощность этой толщи, содержащей остатки трилобитов, 400—600 м. Состав трилобитов из нижней части пачки 5 весьма близок к комплексу атдабанского горизонта Сибирской платформы (что следовало и из сообщения К. Цуя в Москве в Геологическом институте, 1962). Вместе с тем обращает на себя внимание наличие здесь форм не только близких к сибирским *Judomia*, но и форм, близких к *Holmia*. Это позволяет думать, что аналогов этих слоев надо искать в холмистой части разрезов Скандинавии и Польши.




Фауна нижележащей пачки известняков и доломитов, хотя исключительно эндемичная, все же весьма характерна своим бедным родовым составом, весьма специфичным для доатдабанской части кембрия Сибирской платформы.

Вопрос о возрасте терригенных толщ, подстилающих фаунистически охарактеризованные толщи кембрия, остается открытым. При рассмотрении разрезов Испании следует иметь в виду то обстоятельство, что даваемая Лотце схема сопоставления этих отложений весьма несовершенна, что видно из параллелизации археоциатовых известняков и доломитов Сиерры Морены с рибота-доломитом Кельтиберийских гор и других районов. Последний содержит довольно разнообразных трилобитов, в том числе *Strenuaeva*, *Andalusiana* и *Lusatiops*. Точно так же, по видимому, значительно более высокое положение сравнительно с известняками района Сиерра де Алькопера занимают известняки провинции Кордова, откуда известны такие формы, как *Ethmophyllum marianum* Roemer, *Thalamocyathus* sp. и *Archaeocyathus lata* (Vol.) (Debrenne, Lotze, 1963).

Таким образом, материалы по разрезам Западной Европы (табл. 1) позволяют говорить о реальном существовании в низах кембрия толщ, охарактеризованных хиолитами, брахиоподами, гастроподами и т. д., и не содержащих, как правило, трилобитов, а также о резкой смене этого комплекса комплексом с *Holmia*, *Strenuaeva* и т. д., аналогичных в общих чертах сибирскому атдабанскому и камешковскому.

Более детальное расчленение дотрилобитовой части нижнего кембрия Европы в настоящее время вряд ли возможно из-за слабой изученности

Схема сопоставления нижних горизонтов кембрия

Юдомский комплекс	Томмотский ярус	Кундагские слои	Базальский горизонт	Камешковский горизонт	Санаштыкский горизонт	Алтае-Саянская обл.
Юдомский комплекс	Зона D. regularis	Зона A. sunnaginicus	Зона D. lenaicus	Нижнедальний горизонт		Сибирская платформа
Терригенная серия	Слой с Ajaciayathus, Coscinocyathus, Dictyocyathus			Слой с Triangulaspis, Judomia, Holmia	Слой с Serrodiscus	Испания, Сиерра-Морена
Катушевские слои	Субхолмиевые слои	Hyolithellus micans, Hyolithellus sp.		Holmia Strenuaeva Kjerulfia	Протоленисовый горизонт	Светлокиш. горы Польши
Серия славятыцка	Серия каплоноска	Серия каплоноска		Серия радзинска с Strenuaeva primaeva		Северо-восток Польши
Любельско-мазовецкая серия Laminites	Слой с Torellella laevigata			Слой с Strenuaeva		Готланд
Фундамент						Северо-запад Русской платформы
Вольнская серия	Надламинаритовые слои и низы синих глин (?)			Синие глины с globularia assatkini и Schmittiella mickwitzii		
Гдзевские слои	Лaminaритовые слои					
Серия «Адулу»	Архециатовые известняки				Слой с Serrodiscus	Г Д Р, Лужицы
	Фундамент					
	Слой с Micromitra, Obolella, Hyolithes		Holmia sp.	Слой с Calavia, Strenuella, Olenellus	Слой с Protolenus	Англия
	Серия «ли де ви»	Серия «верхних известняков»	Известково-сланцевая серия. Зоны ЮПЭ			Марокко
Аделанда	1-2 зоны Дэйли	3-4 зоны Дэйли				Австралия

нетрилобитовых ископаемых, а в ряде случаев из-за ограниченности палеонтологического материала и его плохой сохранности.

Детальное изучение кембрия классических разрезов Марокко и Австралии, предпринятое в последнее время, позволяет делать предварительные выводы об увязке его нижних горизонтов и с этими еще более далекими районами земного шара.

В Марокко (Choubert, 1952; Hupé, 1952, 1960; Debrenne, 1961) на толще известняков и доломитов, известной под названием «серия адуду» со строматолитами, относимой к «инфракембрию», залегают кембрийские отложения серии «ли де вин» (Lie de vin) и серии «верхних известняков» (calcaires supérieurs), где в верхней части впервые появляются археоциаты родов *Dictyocyathus* и *Coscinocyathus*.

В вышеуказанных карбонатно-сланцевых толщах с обильными трилобитами встречены и многочисленные археоциаты. В первой зоне Юпэ с трилобитами *Fallotaspis*, *Pararedlichia*, *Bigotinops* и *Tazzemourtia* Ф. Дебрэнн определены такие формы археоциат, как *Ajacityathus flexuosus* (Gord.), *Erismacoscinus marocanus* Deb., *Ajacityathus tabulatus* Deb.

Во второй зоне, совместно с *Choubertella*, встречены *Polycoscinus echinatus* Deb., *Erismacoscinus marocanus* Deb., *Tumulocoscinus equiporus* Deb. и др.

Подобные археоциаты указывают на достаточно молодой возраст этих отложений, т. е. не древнее камешковских или атдабанских горизонтов Сибири. Весьма примечательно, что формы, близкие к *Fallotaspis*, а также трилобиты рода *Bigotinops* встречены в Алтае-Саянской области в сообществе с камешковскими трилобитами *Sajanaspis*, *Hebdiscus*, *Bullaiaspis* и др. (Репина и др., 1964)¹.

Таким образом, наиболее вероятным является параллелизация с сибирскими нижними тремя зонами (томмотским ярусом) лишь серий «верхних известняков» и «ли де вин», подстилающих трилобитовые зоны. Попытка же считать нижние трилобитовые зоны Марокко наиболее древними слоями нижнего кембрия вряд ли может приниматься всерьез.

Не менее интересными представляются и разрезы Австралии (Daily, 1956; Glaessner, 1960, 1963а, б; Glaessner, Daily, 1959; Glaessner, Parkin, 1958), где на знаменитых «паунд кварцитах», венчающих докембрийскую систему аделаида, залегают карбонатные породы кембрия. Из кварцитов «паунд» описаны многочисленные бесскелетные организмы, позднее обнаруженные во многих районах в верхах докембрия (туркутская свита Оленекского поднятия, вендские отложения Русской платформы, чарнийская серия Англии, система нама и др.).

В нижнекембрийских отложениях Дейли (1956) выделил ряд зон. Первые две из них не содержат трилобитов, а ископаемые представлены брахиоподами, хиолитами, губками и археоциатами. В третьей зоне встречен трилобит *Jurkella* неясного систематического положения, а в четвертой *Pagetia*, близкая, по мнению Дейли, к *Callodiscus*.

К сожалению, археоциаты, в свое время хорошо описанные в работах Бедфордов (Bedford R., Bedford J., 1936, 1937, 1939 и т. д.), не привязаны к перечисленным зонам. Ясно лишь, что они в основном происходят из первых четырех зон. Анализ их, проводившийся и ранее (Журавлева, 1960а), показывает наличие здесь как очень молодых, по-видимому, санаштыкгольских, так и более древних форм. Учитывая сказанное, можно думать, что первые две зоны Дейли могут отвечать доатдабанской части разреза нижнего кембрия Сибири.

¹ В последнее время род *Fallotaspis* обнаружен Л. Н. Репиной в низах атдабанского горизонта р. Лены (Хоментовский, Репина, 1965).

Разобранные выше материалы по стратиграфии нижних горизонтов кембрия определяют возможность постановки вопроса о его нижней границе, в связи с чем остановимся на ряде выводов, вытекающих из разобранного материала.

1. Во многих частях земного шара под кембрийскими толщами со скелетными окаменелостями располагаются толщи, практически лишенные последних.

2. В низах нижнего кембрия достаточно уверенно можно проследить два крупных подразделения: бестрилобитовые слои (томмотский ярус), содержащие определенный комплекс хиолитов, брахиопод, гастропод, археоциат и других, и первый горизонт с массовыми трилобитами типа *Judomia*, *Holmia*, *Fallotaspis* и т. п.

3. Во многих районах отложения томмотского яруса подстилаются толщами с весьма специфическим однозначным комплексом онколитов и катаграфий (Миссаржевский, Розанов, 1963; Журавлева, 1964).

4. Такая четкая смена однозначных комплексов органических остатков от венда или юдомского комплекса к горизонтам нижнего кембрия и резкое появление скелетной фауны в дотрилобитовых слоях (субхолмневый горизонт, зона *Obolella grummi*, *Discinella holsti*, томмотский ярус) несомненно говорят в пользу проведения нижней границы кембрия по подошве этих горизонтов, а с другой стороны, ясно показывают одновременность этой границы в геологическом смысле.

Подобное мнение о характере нижней границы кембрия не является оригинальным и неоднократно высказывалось и ранее многочисленными исследователями. В самое последнее время к подобной точке зрения пришел Глесснер (1963а).

В заключительной части главы необходимо кратко остановиться еще на одном вопросе, тесно связанном с предыдущим. Это вопрос о нижней границе палеозоя. Здесь мы останавливаемся на этом лишь потому, что в последнее время (Келлер, Соколов, 1962) вновь высказывается мнение об отнесении вендских, юдомских и аналогичных им образований к палеозою в качестве самостоятельной системы.

Возвращение к этому вопросу после известной дискуссии (см. Соколов, 1952, 1958; Люткевич, 1952; Шатский, 1952а, б) связано с тем, что в последнее время накопился огромный материал по ископаемым остаткам докембрия. Одним из основных аргументов исследователей, которые относят «венд» к палеозою, является нахождение многочисленных остатков бесскелетных ископаемых в отложениях этого возраста (Glaesner, 1960, 1963а; Стратиграфия СССР. Верхний докембрий, 1963). Однако при этом упускается из вида полная недоказанность палеозойского возраста этих ископаемых. Это становится особенно ясным, если иметь в виду, что аналогичные ископаемые описаны в Англии (Ford, 1962) из пород с абсолютным возрастом около 700—1000 млн. лет. Таким образом, нижнюю границу палеозоя пришлось бы опустить по крайней мере до этого уровня, т. е. еще на 200—500 млн. лет.

Кроме того, наличие среди описанных ископаемых представителей столь высоко организованных групп, как *Annelida*, заставляет думать, что отпечатки и следы *Metazoa* или организмов «палеозойского облика» будут встречены в значительно более древних отложениях.

Столь же неубедительна апелляция к материалам по строматолитам, катаграфиям и онколитам.

Резкое отличие строматолитов юдомского комплекса Сибирской платформы от строматолитов рифея тех же районов лишь кажущееся: в рифее изучались столбчатые ветвящиеся строматолиты, а в юдомском комплексе — пластовые. Если анализировать строматолиты по такому принципу на любом другом рубеже, можно прийти к аналогичным выводам.

Распределение онколитов и катаграфий в отложениях докембрия и кембрия также не может служить доказательством отнесения «венда» к палеозою (З. Журавлева, 1964, стр. 69), а распределение водорослей групп *Epiphyton*, *Amganella*, *Girvanella*, *Renalcis* и других резко противоречит такой постановке вопроса.

В заключение остается лишь процитировать Н. С. Шатского (1952а, стр. 44): «...едва ли разумно прибавлять к палеозою еще одну группу систем, отсутствие в которой палеозойских окаменелостей является фактом».

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Интенсивное изучение археоциат в 50-е и 60-е годы привело к созданию ряда атласов (Краснопеева 1955; Журавлева, Краснопеева, Чернышева, 1960; Вологдин, 1962; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964), выходу в свет региональных работ по археоциатам (Журавлева, 1960б; Вологдин, 1962б), а также положило начало систематическому монографическому описанию (Журавлева, 1963; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964). Поэтому в настоящей работе приводятся описания только тех форм, которые представляют непосредственный интерес для разбираемых стратиграфических или эволюционных вопросов. Несколько более подробно рассмотрено семейство *Kasyicyathidae* Zhur. Кроме того, в связи с тем, что в 1964 г. вышла из печати монография по двустенным археоциатам, и в нее, по ряду причин, не попали некоторые материалы по *Dokidocyathina*, в настоящей работе восполняется этот пробел.

Описываемые формы в ряде случаев существенно меняют наши представления о стратиграфическом значении и вертикальном и горизонтальном распределении отдельных групп.

Так, например, *Fransuasaecyathus subtumulatus secundus* Zhur. впервые встречен в пределах Алтае-Саянской складчатой области, а представитель рода *Robustocyathus* — *R. belvederi* sp. n. лишь теперь обнаружен в зоне *Ajacyathus sunnaginicus*.

Весьма существенно появление представителей семейства *Ergocyathidae* (роды *Ladaecyathus* и *Pretiosocyathus*) в столь низких горизонтах кембрия, как базаихский и камешковский. При этом надо иметь в виду, что представитель рода *Pretiosocyathus* не следует путать с представителем известного рода *Tegerocyathus*.

Не менее важно присутствие в Алтае-Саянской области представителей таких ранее типично платформенных родов, как *Kotuyicyathus*, *Dokidocyathella* и др.

Описанию археоциат предпослан небольшой методический раздел, а завершается палеонтологическая часть главой о закономерностях морфологической эволюции этой группы.

К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ АРХЕОЦИАТ

В настоящем разделе мы не будем касаться многочисленных и разнообразных вопросов методики изучения археоциат, а остановимся лишь на возможностях их биометрического исследования.

С самого начала следует оговориться, что материалы по археоциатам, не могут, конечно, по количеству идти ни в какое сравнение с материалами, например, по фораминиферам, однако в ряде случаев и они позволяют установить некоторые общие закономерности, распространение которых на всю группу в целом представляется вполне правомочным.

Еще на заре изучения археоциат в характеристику отдельных видов начали вводиться такие понятия, как интервальный коэффициент (Taylor, 1910), а позднее — септальный коэффициент (Вологдин, 1931), представляющие собой отношения, в первом случае ширины интерваллума, а во втором — количества перегородок к диаметру (или радиусу) данного сечения кубка. Первоначально эти коэффициенты считались универсальными. Так, например, А. Г. Вологдин (1931, стр. 28) писал: «Для различных видов семейства *Archaeocyathidae* (ныне *Ajacycyathidae*.— *A. P.*) это отношение, которое может быть названо септальным коэффициентом, выражается постоянным числом (имеется в виду для каждого вида.— *A. P.*) в пределах от 1,0 до 20,0» и далее: «...располагая формы по септальному коэффициенту в ряд, мы получим неперекрываемые промежутки».

По мере накопления материала выяснялось (Журавлева, 1955, 1960б), что на разных возрастных стадиях и при разных диаметрах значения интервального и септального коэффициентов бывают различны. Однако позднее стало ясно, что эти изменения в большинстве случаев вполне закономерны, а кривые, построенные по этим величинам, могут, как правило, являться дополнительной видовой характеристикой (Розанов, 1960б).

Это положение, касающееся интервального коэффициента, хорошо может быть иллюстрировано графиком (рис. 18), на котором для примера взяты два вида рода *Ajacycythus*, по одному виду *Robustocyathus*, *Ethmophyllum* и *Dokidocyathus*.

Конечно, при этом не следует ожидать идеальной картины, и неизбежны многочисленные отклонения, обусловленные как индивидуальными отличиями и патологическими явлениями, так и погрешностями в измерениях. Последние будут особенно часты в косых продольных сечениях, так как в этом случае происходит некоторое кажущееся увеличение ширины интерваллума при уменьшении диаметра самого кубка.

D кубка, мм

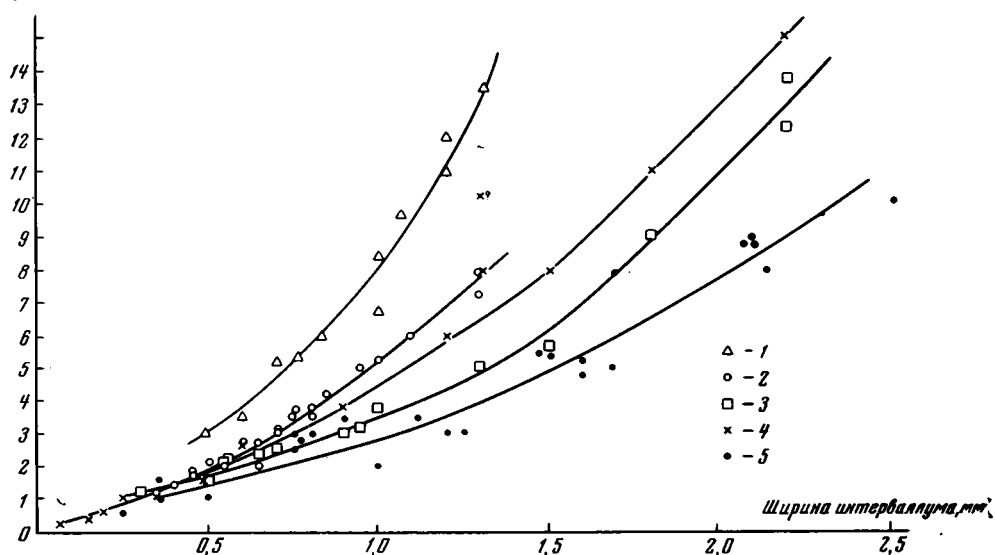


Рис. 18. Графики зависимости ширины интерваллума от диаметра кубка
 1 — *Ethmophyllum rossicum* Zhur.; 2 — *Ajacycythus sunnaginicus* Zhur.; 3 — *Aj. thatschenkoi* (Vol.);
 4 — *Robustocyathus robustus* (Vol.); 5 — *Dokidocyathus regularis* Zhur.

Однако следует признать, что характер изменения ширины интерваллума специфичен, по-видимому, для многих видов. Это становится тем более ясным, если учесть, что ряд видов различных родов имеет более

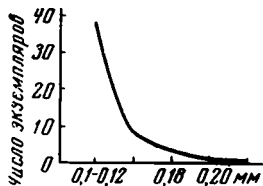


Рис. 19. Кривая изменчивости ширины тенияльных камер у *Spinosocyathus maslennikovae* Zhur. (по И. Т. Журавлевой, 1960)

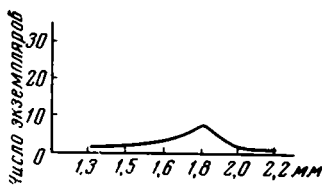


Рис. 20. Кривая изменчивости ширины интерваллума у *Spinosocyathus maslennikovae* Zhur. (по И. Т. Журавлевой, 1960)

или менее постоянный по ширине интерваллум при различных диаметрах кубка (Журавлева, 1960б, стр. 262 — *Coscinyathus isointervallum* Zhur., стр. 278 — *Spinosocyathus maslennikovae* Zhur. и др.) (рис. 19, 20).

Соотношение ширины интерваллума и диаметра кубка у *Coscinyathus isointervallum*

Zhur. (в мм) (по И. Т. Журавлевой, 1960б)

Диаметр кубка	2,5	4,8	5,6	8,8	17,0	33,0	70,7
Ширина интерваллума . . .	0,8	1,0	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2

Аналогичная в целом картина получается и при анализе поведения септального коэффициента, закономерное уменьшение которого с ростом

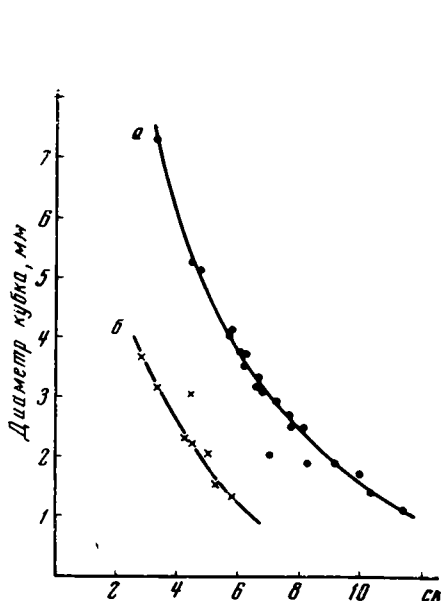


Рис. 21. График изменения септального коэффициента у *Ajaciocyathus sunnaginicus* Zhur. (а) и *Aj. tatschenkoi* (Vol.) (б)

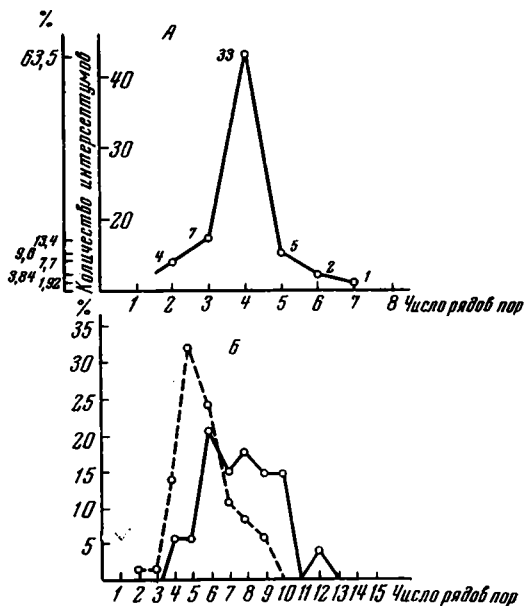


Рис. 22. Кривые изменения числа рядов пор на интерсептум наружной стенки
А — каркас *Ladacyathus kiensis* Roz.; Б — *Ajaciocyathus virgatus* Zhur. (сплошная линия) и *Aj. sunnaginicus* Zhur. (пунктирная линия)

кубка видно из приводимого графика (рис. 21) для *Ajacyathus sunnaginicus* Zhur. и *Aj. tkatschenkoi* (Vol.).

Поскольку исследователь археоциат в большинстве случаев имеет дело с отдельными сечениями, нами была предпринята попытка выявить такие соотношения, которые были бы, с одной стороны, универсальны для любых сечений (или хотя бы для взрослых стадий), а с другой, — были бы специфичны для отдельных видов и могли бы быть выражены цифровыми значениями.

Особенно важно установление таких соотношений для групп весьма примитивного устройства (одностенные и двустенные). Здесь несомненно можно идти двумя путями. Первый — это установление устойчивых значений для количества отдельных скелетных элементов или их размеров. В результате такого подхода впервые в широких масштабах И. Т. Журавлевой (1960б) удалось показать для многих видов важность такого признака, как число рядов пор стенок на интерсептум.

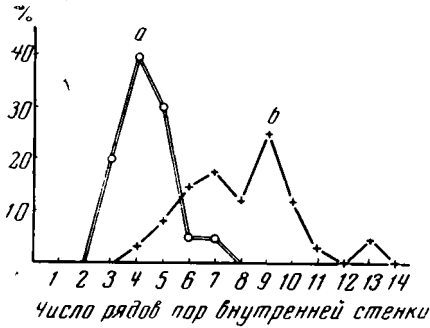


Рис. 23. Кривые изменения числа рядов пор внутренней стенки у *Tomocyathus michniaki* Roz. (а) и *T. operosus* Roz. (б)

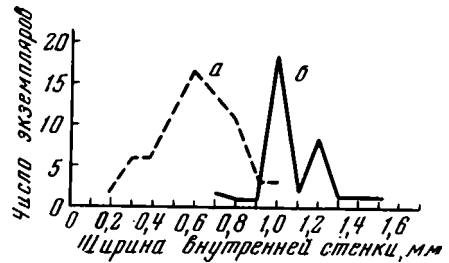


Рис. 24. Кривые изменчивости ширины внутренней стенки у *Tegerocyathus* (по И. Т. Журавлевой, 1960)

А — *T. edelsteini* (Vol.); Б — *T. abakanensis* (Vol.)

Проделанная нами статистическая обработка *Ajacyathus virgatus* Zhur., *Aj. sunnaginicus* Zhur. и *Ladaecyathus kiensis* Roz. sp. nov. (рис. 22 А, Б), *Tomocyathus operosus* Roz. и *T. michniaki* Roz. (рис. 23) показала несомненную правильность сделанного вывода.

Предпринятая И. Т. Журавлевой (1963) монографическая обработка одностенных археоциат показала, что «диаметр пор... является, наряду с другими признаками, характерной величиной для того или иного вида» (Журавлева, 1963, стр. 47).

Сказанное в ряде случаев относится и к некоторым другим признакам (рис. 24, 25).

Второй путь — это установление устойчивых числовых отношений между размерами скелетных элементов. Впервые такие исследования были проведены для представителей подотряда *Dokidocyathina* (рода *Dikidocyathus*) (Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964). В результате этих работ выяснилось, что несмотря на увеличение диаметра пор скелетных элементов (в частности стенок) с ростом кубка, отношение диаметров пор внутренней и наружной стенок и отношение диаметра пор каждой стенки к ширине промежутка между ними остается постоянным или меняется в незначительных пределах (это относится, конечно, только к взрослым стадиям, а стабилизация этих показателей является дополнительным критерием установления перехода от юношеской стадии к взрослой).

Результаты этих исследований изображены на рис. 26—29. Первый из них (рис. 26) дает ясное представление о поведении порового коэффициента (ПК — отношения диаметра пор внутренней стенки к диаметру пор наружной) у *Dokidocyathus regularis* Zhur., *D. lenaicus* Roz., *D. misarzhevskii* Roz., *D. tvaensis* Roz. при различных диаметрах кубка.

Правда, в этом, как и в большинстве далее приводимых примеров, количество экземпляров каждого из разбираемых видов не дает как будто бы права для категорических суждений, однако идентичность получаемых во всех случаях результатов говорит, по-видимому, о закономерности этих явлений.

Близкие результаты получены и для отношений диаметра пор к ширине промежутков между ними (коэффициент «А» — для наружной стенки и «В» — для внутренней). Как видно на рис. 27, 28, эти величины остаются более или менее постоянными при различных диаметрах кубка и достаточно хорошо отличимы у разных видов.

Полученные данные по исследованию коэффициентов ПК, «А» и «В» у представителей подотряда *Dokidocyathina* поставили вопрос о возможности применения аналогичных показателей и у других групп археоциат. Проследить изменение этих коэффициентов для всех групп, имеющих в нашем распоряжении, не представлялось возможным, поэтому анализу были подвергнуты для выяснения поведения ПК наиболее многочисленные представители рода *Ajacyathus*, а для сравнения — по одному виду *Robustocyathus* и *Ethmophyllum*. Результаты этих исследований (рис. 29) показали, что и для *Ajacyathus* наблюдается картина, аналогичная установленной для *Dokidocyathus*.

Весьма интересным оказалось явление, наблюдаемое у *Robustocyathus robustus* (Vol.). В этом случае, как видно из графика, ПК претерпевает весьма значительные незакономерные изменения, причина которых становится ясной, если учесть, что на внутренней стенке на интерсептум приходится всего лишь одна пора. Специфика такого незакономерного увеличения ПК четко проявляется из сравнения графиков поведения диаметра пор наружной и внутренней стенок *Robustocyathus robustus* (Vol.) и *Ajacyathus anabarensis*, где это явление практически отсутствует из-за большого числа рядов пор на интерсептум. Думается, что явление, наблюдаемое у *Robustocyathus robustus* (Vol.), будет, по-видимому, характерно для многих форм с одним рядом пор на внутренней стенке, правда, данные по *Ethmophyllum rossicum* Zhur. (рис. 29) показывают, что такой резкий разброс не обязателен.

Менее ясная картина, из-за ограниченности материала, наблюдается при ана-

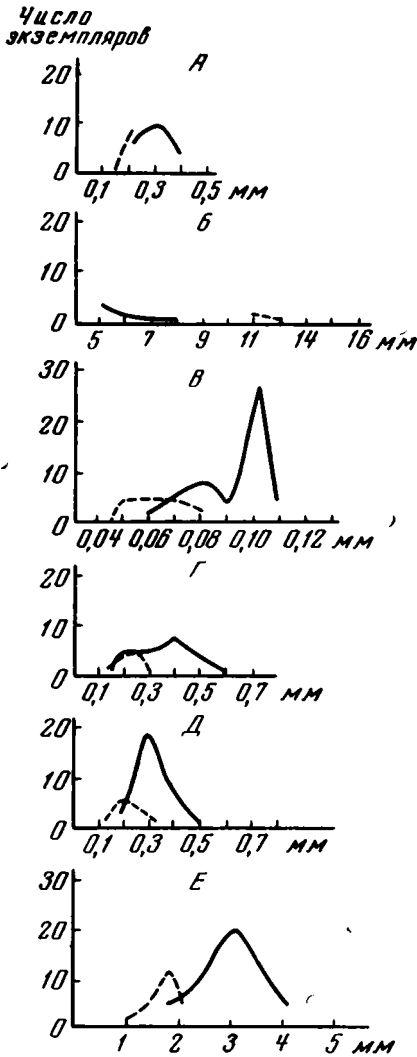


Рис. 25. Кривые изменчивости *Sphinctocyathus* [*Sphinctocyathus* (пунктир) и *Sph. (Dictyosycon)* (сплошные линии)] (по И. Т. Журавлевой, 1960)

А — расстояние между вертикальными рядами стержней; Б — радиальный коэффициент; В — толщина вертикальных стержней; Г — расстояние между горизонтальными стержнями; Д — расстояние между вертикальными стержнями в ряду; Е — ширина интервала

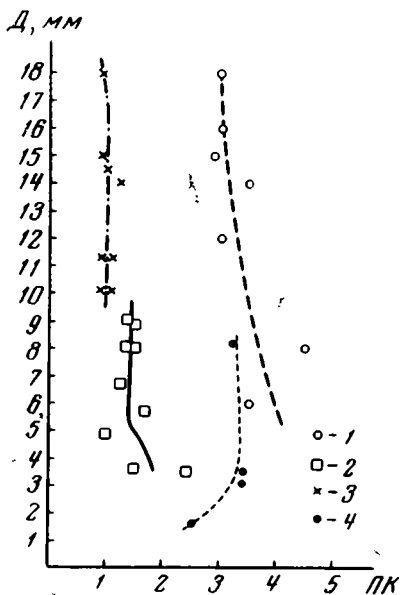


Рис. 26. График поведения ПК у представителей рода *Dokidocyathus*

1 — *D. lenaicus* Roz.; 2 — *D. regularis* Zhur.; 3 — *D. tuvaensis* Roz.; 4 — *D. missarzhevskii* Roz.

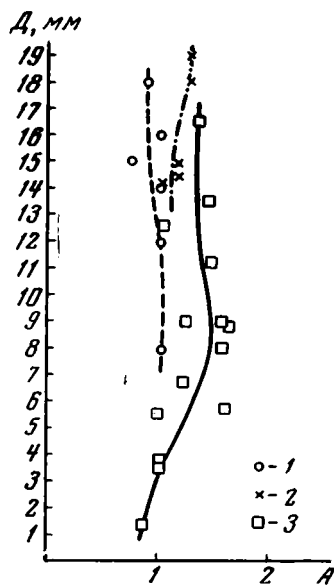


Рис. 27. График поведения коэффициента «А» у видов *Dokidocyathus*.

Условные обозначения те же, что на рис. 26

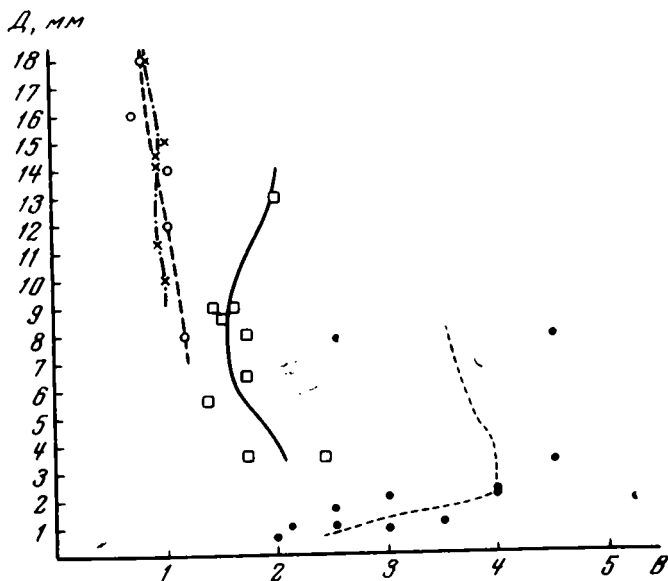


Рис. 28. График поведения коэффициента «В» у видов *Dokidocyathus*.

Условные обозначения те же, что на рис. 26

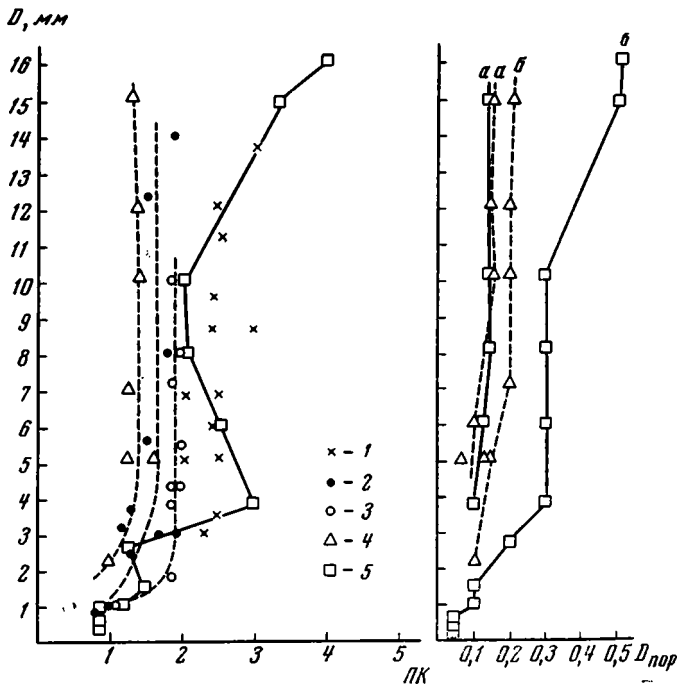


Рис. 29. График поведения ПК (слева) и изменения диаметров пор стенок (справа)

1 — *Ethmophyllum rossicum* Zhur.; 2 — *Ajacisyathus tkatchenkoi* (Vol.); 3 — *Aj. virgatus* Zhur.; 4 — *Aj. anabarensis* (Vol.); 5 — *Robustocyathus robustus* (Vol.)

а — наружные стенки; б — внутренние стенки

лизе соотношений диаметров пор и промежутков между ними для перегородок и днищ. В настоящее время в отдельные таксоны почти не выделяются группы форм с сетевидными перегородками или днищами. Однако, по-видимому, монографическая обработка *Ajacisyathina* и *Coscinocyathina* в дальнейшем покажет большую важность этих признаков. Во всяком случае на сегодняшний день, по-видимому, можно говорить

о стабильности этих отношений у некоторых групп. Примером могут служить проведенные измерения отношения диаметра пор к ширине промежутков между ними в днищах у *Tomocyathus gini* Miss. et Roz. (рис. 30).

Таким образом, даже сравнительно ограниченный материал, который был приведен выше, показывает большую важность и практическую ценность биометрического изучения археоциат.

Надо думать, что подобное изучение поможет более обоснованно подойти к разграничению видовых категорий.

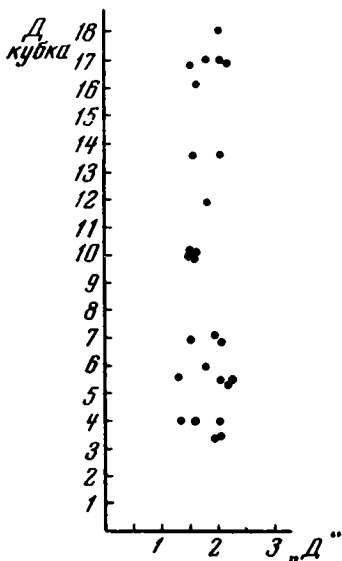


Рис. 30. Поведение коэффициента «Д» при различных диаметрах у *Tomocyathus gini* Miss. et Roz.

ОПИСАНИЕ АРХЕОЦИАТ

ОТРЯД MONOCYATHIDA Okulitch

ПОДОТРЯД CAPSULOCYATHINA Zhuravleva

СЕМЕЙСТВО FRANSUASAECYATHIDAE DEBRENNE

Диагноз. Мешковидные, полушаровидные кубки. Наружная стенка с тумулами простого или бугорчатого типа. Интерваллум свободен от скелетных образований. Внутренняя стенка расположена эксцентрично, обычно тоньше, чем наружная.

Сравнение. От семейства *Capsulocyathidae* и *Uralocyathellidae* отличается тумуловой наружной стенкой.

Замечания. Реальное существование самостоятельного семейства *Fransuasaecyathidae* стало ясно после нахождения мешковидных форм с наружной стенкой, имеющей гроздевидные (бугорчатые) тумулы (см. ниже). Поэтому род *Fransuasaecyathus* Zhur. должен быть изъят из семейства *Capsulocyathidae* Zhur., для которого будет характерно наличие форм только с простой наружной стенкой.

Распространение и возраст. Якутия, Восточный Саян, Кузнецкий Алатау, Дальний Восток. Нижний подотдел нижнего кембрия.

Род *Fransuasaecyathus* Zhuravleva

Fransuasaecyathus: Журавлева, 1960, стр. 103; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 171; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964, стр. 69.

Типовой вид. *Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhur., нижний кембрий, атдабанский горизонт, р. Лена.

Диагноз. Кубки мешковидной полушаровидной формы. Наружная стенка с тумулами простого устройства. Внутренняя стенка с простыми порами, расположена эксцентрично.

Сравнение. От рода *Capsulocyathus* Vol. отличается тумуловой наружной стенкой.

Состав рода. Известен один вид *Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhur., в составе которого выделяется два подвида.

Распространение и возраст. Якутия, Восточный Саян, Дальний Восток. Нижний подотдел нижнего кембрия.

Fransuasaecyathus subtumulatus Zhuravleva

Fransuasaecyathus subtumulatus: Журавлева, 1960, стр. 104; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 171; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964, стр. 70.

Голотип. Экз. 1, шл. I, обр. 492 (2)—1, колл. И. Т. Журавлевой, атдабанский горизонт, р. Лена.

Диагноз. Кубки диаметром 2—6 мм и высотой 2—6 мм. Ширина интерваллума 0,5—0,8 мм. Толщина наружной стенки 0,05—0,1 мм, диаметр пор 0,05—0,1 мм. Толщина внутренней стенки 0,03—0,05 мм, диаметр пор — 0,05—0,08 мм.

Распространение и возраст. Те же, что и у рода.

Fransuasaecyathus subtumulatus secundus Zhuravleva

Табл. I, фиг. 1

Fransuasaecyathus subtumulatus secundus: Журавлева, 1960, стр. 104; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964, стр. 71.

Голотип. Тот же, что и у вида.

Диагноз. Мешковидные кубки с тумулами размером 0,05—0,12 мм, тонкопористой внутренней стенкой с порами диаметром 0,02 мм.

Описание. Кубки мешковидной, полушаровидной формы, диаметром 2,5—4 мм и высотой 2,5—4 мм.

Наружная стенка толщиной 0,07 мм, несет равномерно расположенные тумулы высотой до 0,05—0,07 мм, иногда 0,1—0,12 мм. Диаметр тумул около 0,1 мм. Интерваллум шириной 0,8 мм, свободен от скелетных элементов.

Внутренняя стенка толщиной 0,02—0,03 мм, с частыми порами, диаметром около 0,02 мм и промежутками между ними 0,02—0,04 мм. Внутренняя стенка расположена эксцентрично. Центральная полость от скелетных элементов свободна. Верхний край кубка более массивный, толщиной 0,1 мм.

Сравнение. Многочисленные экземпляры, обнаруженные в образце 240/1 с р. Базаихи, отличаются от описанных с р. Лены *F. subtumulatus secundus* Zhur. лишь несколько меньшими размерами кубков и, соответственно, несколько меньшими размерами тумул. Однако указанные характеристики этих экземпляров не позволяют сближать описанные экземпляры с *Fransuasaecyathus subtumulatus primus* Zhur., имеющего почти не выступающие над поверхностью кубка тумулы.

Распространение и возраст. Река Базаиха (Восточный Саян), р. Лена. Камешковский горизонт, нижнеатдабанский горизонт.

Fransuasaecyathidae sp.

Табл. I, фиг. 6

В образцах, происходящих с р. Кии (Кузнецкий Алатау), из светлых известняков (т. А-9) были обнаружены два экземпляра мелких форм диаметром около 2 мм и высотой 2,2—2,3 мм, имеющих мешковидную форму.

Наружная стенка толщиной 0,025 мм несет редкие, по-видимому, несистематические бугорчатые тумулы высотой 0,07 мм. Число мелких пор на одну тумулу установить из-за сохранности материала не удалось. Ясно лишь, что их много. Диаметр пор на тумулах около 0,01—0,02 мм.

Интерваллум шириной 0,3 мм при диаметре 2 мм свободен от скелетных образований.

Внутренняя стенка толщиной 0,02 мм несет относительно крупные поры диаметром 0,075 мм при ширине промежутков между ними около 0,025 мм. $V=3,0$. Внутренняя стенка расположена эксцентрично. Верхний край кубка несколько более массивный при переходе наружной стенки ко внутренней. Из-за неважной сохранности материала выделение самостоятельного рода было бы, по-видимому, преждевременным, однако нет сомнений, что в скором времени мы получим полноценную характеристику этой интересной группы.

ОТ Р Я Д А J A C I C Y A T H I D A Okulitch ПОДОТ Р Я Д D O K I D O C Y A T H I N A Zhuravleva

С Е М Е Й С Т В О D O K I D O C Y A T H I D A E B E D F O R D

Род *Dokidocyathus* Taylor

Dokidocyathus: Taylor, 1910, p. 146; Okulitch, 1955, p. 12; Журавлева, 1955, стр. 67; Журавлева, Краснопеева, Чернышева, 1960, стр. 100; Вологдин, 1962, стр. 118; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 172; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964, стр. 78.

Типовой вид *Dokidocyathus simplicissimus* Taylor, 1910, нижний кембрий, Южная Австралия.

Диагноз. Кубки цилиндрической или конической формы. Наружная и внутренняя стенка с простой пористостью, на наружной стенке

могут присутствовать внутренние ребра. В интерваллуме горизонтальные, радиальные стержни округлого или уплощенного сечения.

Сравнение. От рода *Alphacyathus* отличается отсутствием синаптукул, от рода *Dokidocyathella* — отсутствием козырьков на внутренней стенке, от рода *Incurvocyathus* — формой кубка и строением внутренней стенки.

Распространение и возраст. СССР, Южная Австралия, Северная Африка. Нижний кембрий, нижний подотдел.

Dokidocyathus splnosus Rozanov sp. nov.

Табл. I, фиг. 2

Голотип: ГИН № 3470/10, обр. Е-191^к, колл. Д. И. Мусатова.

Диагноз. Наружная стенка с массивными шипами, внутренняя с воронковидными порами. $A=1,0$; $B=1,87-2,22$; $ПК=1,25-1,50$.

Описание. Кубки с правильным округлым сечением, диаметром до 10 мм.

Наружная стенка толщиной 0,075 мм, с округлыми, равномерно расположенными в шахматном порядке порами диаметром 0,10 мм и промежутками между порами шириной также 0,10 мм. На межпоровых участках на наружной стороне стенки расположены шипы длиной около 0,25 мм, довольно массивные. $A=1,0$.

Интерваллум шириной 1,5—2,0 мм при диаметре 10 мм. Стержни, по-видимому, округлого сечения, довольно редкие.

Внутренняя стенка толщиной 0,067 мм, пронизана воронковидными порами раструбом ко внутренней полости. Диаметр пор — 0,125—0,15 мм при ширине промежутков между ними 0,067 мм. $B=1,87-2,22$, $ПК=1,25-1,50$.

Сравнение. От всех известных видов рода *Dokidocyathus* резко отличается наличием шипов на наружной стенке.

Распространение и возраст. Восточный Саян. Камешковский — санаштыкгольский горизонты.

Род *Dokidocyathella* Zhuravleva

Dokidocyathella: Журавлева, 1960, стр. 100; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964, стр. 91.

Типовой вид. *Dokidocyathella incognita* Zhur., р. Лена, атдабанский горизонт.

Диагноз. Одиночные кубки. Наружная стенка с простой пористой, внутренняя с козырьками около пор со стороны центральной полости. В интерваллуме радиальные стержни, иногда присутствуют внутренние ребра на внутренней стенке.

Сравнение. От рода *Dokidocyathus* отличается наличием козырьков на внутренней стенке.

Состав рода. Известно в настоящее время три вида: типовой — *D. incognita* Zhur., *D. sanschtykgolia* (Roz.), описанная ранее ошибочно в составе рода *Dokidocyathus* и описываемая в настоящей работе *Dokidocyathella sajanica* Roz. sp. nov.

Распространение и возраст. Камешковский, санаштыкгольский и атдабанский горизонты Якутии, Западного и Восточного Саянов.

Dokidocyathella sajanica Rozanov sp. nov.

Табл. I, фиг. 3

Голотип: № 3470/11, шл. 169—14, колл. Л. Н. Репиной.

Диагноз. Наружная стенка с округлыми порами. $A=1,25$; $B=1,6—2,5$; $ПК=1,32—1,66$.

Описание. Наружная стенка толщиной около 0,1 мм, с округлыми крупными порами диаметром 0,15 мм и промежутками между ними шириной около 0,12 мм. $A=1,25$.

Интерваллум шириной 1,2 мм при диаметре кубка 4,0 мм, с радиальными стержнями толщиной 0,10—0,12 мм.

Внутренняя стенка толщиной (с козырьками) 0,20 мм, пронизана округлыми порами диаметром 0,20—0,25 мм и промежутками между ними шириной 0,10—0,125 мм. Пores покрыты со стороны центральной полости более или менее плоскими козырьками. $B=1,6—2,5$, $ПК=1,32—1,66$.

Сравнение. От *D. incognita* Zhur. и *D. sanashtykgolia* (Roz.) отличается округлыми порами наружной стенки, коэффициентами «А», «В», и ПК.

Распространение и возраст. Западный Саян. Камешковский — санаштыкгольский горизонты.

Род *Incurvocyathus* Rozanov gen. nov.

Типовой вид. *Incurvocyathus voronovae* sp. nov., санаштыкгольский горизонт, Тува.

Диагноз. Кубки с закономерными поперечными пережимами (как у *Orbicyathus*) обеих стенок. Наружная стенка с простой пористостью, внутренняя — с козырьками около пор.

Сравнение. От рода *Dokidocyathella* отличается наличием систематических пережимов кубка.

Состав рода. В настоящее время известен один вид.

Распространение и возраст. Тува. Санаштыкгольский горизонт.

Incurvocyathus voronovae Rozanov sp. nov.

Табл. I, фиг. 4, 5

Голотип: ГИН № 3470/12, шл. 753—1—3, Тува, санаштыкгольский горизонт, колл. Н. Задорожной.

Описание. Кубки, по-видимому, очень больших размеров, превышающих 5—7 см в высоту и 1,5—2,0 см в диаметре. Характерно наличие систематических поперечных складок, захватывающих наружную и внутреннюю стенки вместе.

Наружная стенка толщиной 0,125 мм, пронизана воронковидными порами диаметром 0,125 мм. Промежутки между ними имеют ширину 0,075 мм.

Интерваллум очень узкий (2,0 мм) при диаметре кубка в 20 мм. В интерваллуме редкие, очень тонкие стержни (0,02 мм), расположенные под острым углом к оси кубка.

Внутренняя стенка толщиной до 0,20 мм (вместе с козырьками), пронизана крупными порами, почти каналами, диаметром 0,075—0,20 мм.

Сравнение. Единственный вид нового рода.

Распространение и возраст. Тува. Санаштыкгольский горизонт.

ПОДОТРЯД AJACICYATHINA Zhuravleva

[СЕМЕЙСТВО AJACICYATHIDAE BEDFORD

Род *Robustocyathus* Zhuravleva

Robustocyathus belvederi Rozanov sp. nov.

Табл. III, фиг. 1

Голотип: ГИН № 3470/1, А—224/30, шл. 1, экз. 1, суннагинский горизонт р. Алдан.

Диагноз. Наружная стенка с небольшим тургором, с 4, реже 6 рядами пор, через каждые 2 ряда пор в интерваллуме отходят пластинки, внутренняя стенка с 1—2 рядами пор. $A=1,5-2,0$; $B=2,5-3,5$; $C=2,0$?; $PK=1,8-3,5$.

Описание. Небольшие кубки диаметром около 3 мм. Наружная стенка толщиной 0,05 мм, с 4, очень редко 6 рядами пор на интерсептуме. Диаметр пор 0,05—0,07 мм, ширина перемычек между порами 0,037 мм. Каждые два ряда пор разделены пластинкой, отходящей от стенки в сторону интерваллума. Толщина пластинок 0,03—0,05 мм, длина 0,075 мм. $A=1,5-2,0$.

Интерваллум шириной 0,8 мм при диаметре кубка 2,8 мм, заполнен прямыми перегородками, толщиной 0,03—0,05 мм. Перегородки пронизаны порами в 5—6 вертикальных рядов, имеющих диаметр около 0,1 мм (?) при ширине перемычек около 0,05 мм (?). $C=2,0$ (?).

Септальный коэффициент 5,7 при диаметре 2,8. Соотношение сторон интерсептальных камер 1:2.

Внутренняя стенка толщиной 0,07 мм, пронизана крупными, диаметром 0,125—0,175 мм, порами, по 1—2 на интерсептуме. Ширина перемычек между порами 0,05 мм, $B=2,5-3,5$. $PK=1,8-3,5$. Какие-либо «защитные» образования на наружной и внутренней стенках отсутствуют.

Сравнение. От представителей рода *Robustocyathus* отличается строением наружной стенки (наличие пластин и тонкая пористость).

З а м е ч а н и я. Небольшое количество материала (2 экз.) не позволило выяснить форму пор стенок. Однако несмотря на эти недостатки, нам представляется необходимым описать эту форму, так как это первый случай нахождения представителей *Robustocyathus* в суннагинском горизонте.

Распространение и возраст. Река Алдан. Суннагинский горизонт (зона *Ajacyathus sunnaginicus*).

СЕМЕЙСТВО POROCYATHIDAE ZHURAVLEVA

Род *Porocyathus* Zhuravleva

Porocyathus mirabilis (Zhuravleva)

Табл. II, фиг. 1—4

Tegerocyathus mirabilis: Журавлева, 1955, стр. 48, рис. 6.

Porocyathus mirabilis: Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 199.

Голотип: экз. 1, шл. 10, обр. 432, ПИН № 494, Сухие Солонцы, Кузнецкий Алатау.

Диагноз. Наружная стенка с наклонными канальцами, по 2—3 на интерсептуме, прикрытыми козырьками, открытыми кверху, диаметр канальцев 0,05 мм. Перегородки с округло-овальными, равномерно расположенными порами. $C=1,0-1,4$. Внутренняя стенка того же устройства,

что и наружная, но с одним рядом каналов на интерсептум, диаметр каналов 0,15—0,30 мм. ПК=3,0 и до 6,0.

Описание. Кубки узкоконической формы, с диаметром поперечных сечений до 8—10 мм.

Наружная стенка толщиной до 0,1 мм, пронизана 2—3 рядами наклонных каналов, диаметром 0,05 мм, прикрытых со стороны наружного пространства козырьками. В сечении наблюдаются, таким образом, коленчато-изогнутые «птички», нередко описывающиеся, как коленчато-изогнутые каналы. В продольном сечении длина канальцев несколько больше длины козырьков. Канальцы направлены под углом вниз, а козырьки открыты вверх.

Интерваллум довольно узкий — 1,55 мм при диаметре кубка 8 мм. В интерваллуме частые равномерно пористые перегородки. Поры в перегородках округло-овальные, слегка вытянутые в вертикальном направлении, диаметр их около 0,07 мм, ширина промежутков между ними 0,05—0,07 мм. $C=1,0-1,4$. Септальный коэффициент при диаметре 5,5 мм — 9,0, при диаметре 6,0 мм — 8,4.

Внутренняя стенка. Толщина 0,2—0,3 мм до 0,45 мм, пронизана наклонными каналами, прикрытыми со стороны центральной полости козырьками. Диаметр каналов 0,15—0,30 мм, в зависимости от размеров кубка. В поперечном сечении стенка выглядит в виде ряда «птичек», сходных с наружной стенкой, но значительно большего размера. Козырьки внутренней стенки открыты вверх. Каналы расположены в один ряд на интерсептум.

Изменчивость. Выражается в различной форме поперечного сечения каналов как наружной, так и внутренней стенки, от совершенно круглых до овальных, сплюснутых в вертикальном направлении, в результате чего наблюдаются резкие колебания значений ПК.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Porocyathus pinus* Zhur. из атабанского горизонта Сибирской платформы. Отличия состоят лишь в несколько меньшем диаметре пор перегородок и большей разнице в диаметре поровых каналов внутренней и наружной стенки (у *P. pinus* отношение диаметров каналов внутренней стенки к диаметру каналов наружной — 2,0—2,2, в то время, как у *P. mirabilis* — 3,0 и до 6,0).

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау (Сухие Солонцы, д. Верхняя Ерба и Большая Ерба), Западный Саян, Тува. Камешковский горизонт, очень редко, по-видимому, и санаштыкгольский.

СЕМЕЙСТВО VOLOGDINOCYATHIDAE JAROSCHEVITCH

Род *Vologdinocyathus* Jaroschevitch

Vologdinocyathus konjuschkoovi Rozanov sp. nov.

Табл. III, фиг. 2

Голотип: ГИН № 3470/15, обр. А—9, шл. 13, р. Кия, камешковский горизонт.

Описание. Кубки обычно узкоконической, почти цилиндрической формы, диаметром до 13—15 мм.

На наружной стенке находятся мелкие тумулы высотой по 0,15 мм. Диаметр тумул у основания 0,15 мм. Тумулы расположены по 4—5 рядов на интерсептум в шахматном порядке.

Интерваллум шириной 1,5—1,6 мм при диаметре кубка 13 мм заполнен равномерно пористыми перегородками. Перегородки толщиной 0,075 мм, несут поры диаметром около 0,125 мм. Септальный коэффициент при диаметре кубка 18 мм — 4,0.

Внутренняя стенка толщиной около 0,25 мм, пронизана каналами диаметром 0,125 мм, расположенными по три ряда на интерсептум. Каналы горизонтальные, почти неискривленные, на выходе в центральную полость два канала иногда сливаются в один.

Сравнение. От *V. erbiensis* Jar. довольно резко отличается большим числом рядов тумул на наружной стенке, частыми порами перегородок и деталями строения внутренней стенки.

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау. Камешковский горизонт.

СЕМЕЙСТВО ERBOCYATHIDAE VOLOGDIN ET ZHURAVLEVA

Род *Ladaecyathus* Zhuravleva

Ladaecyathus: Журавлева, 1960, стр. 43—44; Журавлева, Краснопева, Чернышева, 1960, стр. 114; Мусатов, Немировская, Широкова, Журавлева, 1961, стр. 24; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1965, стр. 203.

Tegerocyathus (part): Журавлева, 1955, стр. 46.

Archaeocyathus (part): Вологдин, 1932, Вологдин, 1940, стр. 57.

Типовой вид. *Ladaecyathus limbatus* (Zhur.), Кузнецкий Алатау, санаштыкгольский горизонт.

Диагноз. Наружная стенка состоит из каркаса и дополнительной пористой оболочки, в интерваллуме частые равномерно пористые перегородки. Внутренняя стенка с простыми порами, по 2—5 рядов на интерсептум.

Сравнение. От рода *Erboocyathus* отличается равномерно пористыми перегородками и большим числом рядов пор внутренней стенки.

Состав рода. Известно 4 вида: *L. limbatus* (Zhur.), *L. laevis* (Vol.), *L. erbiensis* (Krasn.) и *L. kiensis* Roz. sp. nov.

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау, Западный и Восточный Саяны, Алтай. От верхов базаихского горизонта до санаштыкгольского горизонта включительно.

Ladaecyathus kiensis Rozanov sp. nov.

Табл. IV, фиг. 1

Голотип: ГИН № 3470/3, обр. А8/11, шл. 1, экз. 1, р. Кия, базаихский горизонт.

Диагноз. Наружная стенка имеет каркас с 4 рядами пор, $A=1,4-3,3$. Дополнительная оболочка несет по 3—4 поры на одну каркаса. Перегородки частопористые, равномерно расположенные, $C=2,0$. Внутренняя стенка обычно с 4 рядами пор. $B=1,6-2,3$. Септальный коэффициент при диаметре 8 мм—7,4. Интерваллум узкий.

Описание. Кубок с округло-поперечным сечением, диаметром 8 мм.

Наружная стенка толщиной 0,075 мм, состоит из более массивного каркаса и дополнительной тонкопористой оболочки. Каркас пронизан крупными, по-видимому, слегка уплощенными порами, диаметром 0,07—0,1 мм, по 4 ряда на интерсептум. Значительно реже количество рядов пор может быть меньшим, по 2, или большим, до 7 (см. рис. 22). Ширина промежутков между порами 0,03—0,05 мм. $A=1,4-3,3$ мм.

Дополнительная оболочка имеет 3—4 ряда пор на одну каркаса, диаметр пор около 0,025—0,035 мм.

Интерваллум шириной 1,3 мм, заполнен частыми равномерно пористыми перегородками. Число вертикальных рядов пор на интерсептум при диаметре кубка 8 мм около 12. Диаметр пор около 0,05 мм при ширине промежутков между ними 0,02 мм. $C=2,0$. Соотношение сторон

интерсептальных камер — 1:4—1:5. Септальный коэффициент при диаметре кубка 8 мм равен 7,4.

Внутренняя стенка с простыми округлыми порами, диаметром 0,05—0,07 мм при ширине промежутков между ними около 0,03 мм. $V=1,6—2,3$. Стенка имеет небольшой тургор и иногда принимает вид слегка звездчатой. Число рядов пор на интерсептуме — 4. Иногда видны небольшие шипики, отходящие от межпоровых промежутков в центральную полость.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Ladaecyathus erbiensis* (Krasn.) отличается более ажурной внутренней стенкой, большим числом рядов пор на ней, а также более частыми порами перегородок.

З а м е ч а н и я. Точные параметры отличий между описываемым видом и *L. erbiensis* (Krasn.) указать трудно из-за недостаточности полного описания последнего. Весьма интересным, с другой стороны, является сходство *L. kiensis* sp. nov. с видом близкого рода (*Urcyathella tercyathoides* Zhur.). Последний имеет столь же ажурную внутреннюю стенку, но несколько более ярко выраженную звездчатость. Этот признак послужил основанием для выделения самостоятельного рода. Однако в случае звездчатых внутренних стенок мы нередко наблюдаем постепенные переходы от совершенно простых стенок к звездчатым, что наводит на мысль о возможности рассмотрения подобных форм в ранге не более подрода.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Река Кия (Кузнецкий Алатау). Базаихский горизонт.

Ladaecyathus erbiensis (Krasnopeeva)

Табл. IV, фиг. 2

Tegerocyathus erbiensis: Краснопева, 1955, стр. 91.

Г о л о т и п. Не указан.

Д и а г н о з. Каркас наружной стенки имеет 2—3 ряда пор диаметром 0,1—0,12 мм, прикрытых тонкопористой оболочкой. Узкий интерваллум заполнен частыми, полнопористыми перегородками. $S=2,0$. Септальный коэффициент при диаметре 12 мм — 10,0, при диаметре — 20 мм около 5,5. Внутренняя стенка толщиной 0,07—0,1 мм несет 1—2 ряда пор на интерсептуме. $V=1,0—1,4$.

О п и с а н и е. Кубки конические, с округлым поперечным сечением, диаметром до 12—15 мм.

Наружная стенка толщиной 0,1—0,12 мм. Каркас пронизан округлыми порами, по два-три ряда на интерсептуме, диаметром 0,1—0,12 мм. Снаружи каркас прикрыт дополнительной оболочкой, толщиной 0,02 мм и несущей очень мелкие поры.

Интерваллум узкий, при диаметре кубка 12 мм — 1,9 мм, заполнен частыми, равномерно пористыми перегородками. Поры в перегородках диаметром 0,75—0,1 мм, при ширине промежутков между ними 0,3—0,5 мм, $S=2,0$. Септальный коэффициент при диаметре 12 мм — 10,0.

Внутренняя стенка толщиной 0,07—0,1 мм, несет по 1, чаще 2 крупные поры на интерсептуме, диаметром 0,12 мм и шириной промежутков между ними 0,7 мм. $V=1,0—1,4$.

З а м е ч а н и я и с р а в н е н и е. Отсутствие в описании П. С. Краснопеевой (1955) указания голотипа сильно затрудняет определение данного вида, так как изображенные на рис. 139 стр. 91 и на табл. VIII, фиг. 5 экземпляры, безусловно, относятся к разным видам. Учитывая то, что вид назван по р. Ербе (*L. erbiensis*), мы сочли более правильным считать за голотип экземпляр, изображенный на рис. 139, тем более, что другой экземпляр происходит из Тувы. Однако экземпляр, изображенный на рисунке, имеет и довольно резкие отличия от описания в

тексте. Так, указанный септальный коэффициент, судя по рисунку, значительно выше (5,0—6,5, в описании 3,5). Изученные нами экземпляры происходят из тех же мест, что и экземпляр, изображенный Краснопеевой на рис. 139, и имеют несомненную близость с последним. Это заставило нас привести здесь более подробное описание вида и выделить экземпляр, приводимый на табл. IV, фиг. 2 данной работы в качестве топотипа (ГИН, № 3470/8, шл. 4—I-A, экз. 6).

Следует отметить, что кроме экземпляра из Тувы, изображенного Краснопеевой, следует, по-видимому, признать ошибочным и отнесение к *L. erbiensis* (Krasn.) экземпляра, изображенного на табл. XXI, фиг. 2 в работе Репиной, Хоментовского, Журавлевой и Розанова (1964) и на табл. V, фиг. 1 и 2 в работе Журавлевой, Краснопеевой и Чернышевой (1960), происходящего из кембрийских отложений Горного Алтая.

Вид *L. erbiensis* (Krasn.) в том понимании, которое придается ему в настоящей работе, довольно резко отличается от *L. laevis* (Vol.) и *L. limbatus* (Zhur.) значительно меньшей массивностью скелетных элементов и очень высоким септальным коэффициентом. От *L. kiensis* Roz. sp. nov.—более массивной внутренней стенкой и меньшим числом рядов пор на ней.

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау (д. Большая Ерба). Камешковский горизонт.

Род *Pretiosocyathus* Rozanov gen. nov.

Типовой вид: *Pretiosocyathus subtilis* Rozanov sp. nov. Большая Ерба, камешковский горизонт.

Диагноз. Наружная стенка состоит из каркаса и дополнительной тонкопористой оболочки, в интерваллуме частопористые перегородки, внутренняя стенка пронизана несообщающимися каналами, по два на интерсептум.

Сравнение. От рода *Ladaecyathus* Zhur. отличается строением внутренней стенки, у которого она имеет простые поры. От рода *Tegeocyathus* Krasn.—частопористыми перегородками и общим, значительно более ажурным строением.

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау (Батеневский кряж, р. Кия). Камешковский горизонт.

Pretiosocyathus subtilis Rozanov sp. nov.

Табл. IV, фиг. 3—4

Голотип: ГИН № 3470/4, шл. 514^a—1—В, экз. 1, Большая Ерба, камешковский горизонт.

Диагноз. Наружная стенка с 2 рядами пор каркаса диаметром 0,15 мм и 5—7 рядами пор оболочки на одну пору каркаса диаметром 0,02 мм, перегородки с порами диаметром 0,15 мм, внутренняя стенка с каналами диаметром 0,15 мм. В=1,5, ПК=1,0.

Описание. Кубки узкоконические, диаметром до 13,5 мм.

Наружная стенка толщиной 0,15 мм, состоит из каркаса с двумя рядами пор на интерсептум. Поры воронковидные, открывающиеся широким концом наружу. Диаметр пор 0,15 мм, толщина перемычек у внутренней части 0,075 мм, у наружной—0,025 мм. Дополнительная оболочка толщиной 0,01 мм, пронизана порами диаметром 0,02 мм, с промежутками между ними 0,01 мм. Число рядов пор оболочки 5—7 на одну пору каркаса.

Интерваллум шириной 1,7 мм при диаметре 10 мм и 1,8 мм при диаметре 11,5 мм, заполнен прямыми, равномерно пористыми перегородками. Поры диаметром 0,075 мм. Ширина интерсептальных камер 0,25—

0,27 мм. Отношение сторон интерсептальных камер 1:6—1:7. Септальный коэффициент при диаметре 10 мм — 10,0, при 11,5—9,8, при диаметре 13 мм — 10,4.

Внутренняя стенка толщиной 0,3 мм, пронизана несообщающимися каналами диаметром 0,15 мм, расположенными по два на интерсептум. Толщина стенок каналов 0,10 мм. В=1,5; ПК=1,0.

Сравнение. От ? *Pretiosocyathus parvus* Rozanov sp. nov. отличается отсутствием дополнительной оболочки на внутренней стенке и коэффициентом «В».

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау (Батеневский краж, р. Большая Ерба). Камешковский горизонт.

? *Pretiosocyathus parvus* Rozanov sp. nov.

Табл. V, фиг. 1

Голотип: ГИН № 3470/6, шл. А8/13—III, экз. 5, р. Кия, камешковский горизонт.

Диагноз. Наружная стенка с двумя рядами пор каркаса, диаметром 0,075 мм и, по-видимому, четырьмя рядами пор оболочки, перегородки с порами диаметром 0,07 мм, внутренняя стенка с каналами диаметром 0,125 мм, расположенными в один ряд, иногда один ряд на две половины смежных интерсептумов. Со стороны центральной полости каналы прикрыты тонкопористой оболочкой. Пор по две-три на один канал. А=3,0; В=5,0; ПК=1,66.

Описание. Кубок диаметром около 4 мм.

Наружная стенка толщиной 0,05 мм, состоит из каркаса с порами диаметром 0,075 мм, расположенными в два ряда на интерсептум (поры воронковидные, широким концом наружу), и дополнительной оболочки, пронизанной мелкими порами диаметром около 0,02 мм, расположенными, по-видимому, по четыре ряда на одну пору каркаса. А=3,0 (толщина перемычек между порами каркаса 0,025 мм).

Интерваллум шириной 0,8—0,85 мм, заполнен перегородками с равномерными порами диаметром 0,07 мм. Ширина интерсептальных камер 0,2 мм, отношение сторон 1:4. Септальный коэффициент 13,0.

Внутренняя стенка толщиной 0,125 мм, пронизана несообщающимися каналами по одному на интерсептум или на две половины смежных интерсептумов. Диаметр каналов 0,125 мм, толщина промежутков между ними 0,15 мм. Со стороны центральной полости каналы прикрыты пористой оболочкой. Тонкие поры оболочки обычно расположены в два-три ряда на диаметр канала. Диаметр мелких пор 0,02 мм. В=5,0; ПК=1,66.

Замечания. Описываемый вид относится к роду *Pretiosocyathus* в значительной степени условно, так как имеет на внутренней стенке дополнительную оболочку, аналогичную, например, таковой у *Membranacyathus* Roz. Даваемое нами противоречивое толкование таксономического значения дополнительной оболочки на внутренней стенке объясняется недостаточностью материала по этому вопросу. Выделение же *Pretiosocyathus parvus* sp. nov. в самостоятельный род по аналогии с *Membranacyathus* представляется нам пока рискованным. Тем не менее большой интерес, который представляет эта форма, заставил нас описать ее по единственному экземпляру. В связи с тем, что это один из самых ранних представителей подотряда *Ajascyathina* с дополнительной оболочкой, нам бы не хотелось, чтобы даже малочисленные находки были, возможно, спутаны с более молодыми представителями семейства *Erbocyathidae* (*Tegerocyathus*).

Распространение и возраст. Река Кия (Кузнецкий Алатау). Камешковский горизонт.

ПОДОТРЯД NOCHOROICYATHINA Zhuravleva

СЕМЕЙСТВО BRONCHOSYATHIDAE BEDFORD

Род *Formosocyathus* Vologdin

Formosocyathus pseudotichum Rozanov sp. nov.

Табл. III, фиг. 4

Голотип: ГИН № 3470/13, шл. А8/13, р. Кия, камешковский горизонт.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,05 мм пронизана простыми порами, как правило, округло-прямоугольного сечения, вытянутыми в горизонтальном направлении. На интерсептум обычно приходится два ряда пор, между которыми присутствует небольшое внутреннее ребро. В ряде случаев между внутренним ребром и перегородкой на стенке может возникать до трех мелких округлых пор. Обычный размер пор $0,10 \times 0,035$ мм. Толщина перемычек между порами: вертикальных — 0,025 мм, горизонтальных — 0,015—0,018 мм.

Интерваллум довольно узкий (0,75 мм при диаметре кубка 5,0 мм), заполнен частыми, равномерно пористыми перегородками. Поры в перегородках диаметром 0,03 мм. Кроме перегородок, присутствуют редкие гребенчатые днища. Септальный коэффициент при диаметре кубка 5,0 мм равен 12,0.

Внутренняя стенка толщиной 0,10—0,15 мм пронизана прямыми не сообщающимися каналами диаметром 0,1 мм, толщина каналов 0,05—0,067 мм. Участки внутренней стенки между отверстиями каналов, выходящих в центральную полость, покрыты тонкими, мелкими, длиной не более 0,05 мм шипиками.

Сравнение. От *F. bulynnikovi* Vol. и *F. alabini* Zhur. отличается строением внутренней стенки, которая не имеет сообщений между каналами. Описываемый вид рода *Formosocyathus* по всем морфологическим признакам очень близок к *Ethmophyllum pseudotichum* Vol., единственным различием является наличие у описываемой формы гребенчатых днищ.

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау. Камешковский горизонт.

СЕМЕЙСТВО LENOSYATHIDAE ZHURAVLEVA

Род *Kotuyicyathus* Zhuravleva

Kotuyicyathus pustulatus Rozanov sp. nov.

Табл. III, фиг. 3

Голотип: ГИН № 3470/14, обр. А — 9, шл. 5, р. Кия, камешковский горизонт.

Описание. Кубки диаметром 3—4 мм с округлым поперечным сечением.

Наружная стенка. С простыми тумулами, высотой до 0,1 мм, расположенными по одному или чаще по два ряда на интерсептум в шахматном порядке.

Интерваллум узкий, около 0,5 мм при диаметре кубка 3 мм, заполнен частыми тонкопористыми перегородками и редкими гребенчатыми днищами. Перегородки с 5—7 рядами пор при ширине интерваллума 0,5 мм. Септальный коэффициент около 14 при диаметре кубка 3 мм.

Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм, пронизана одним, редко двумя рядами пор на интерсептум. Диаметр пор около 0,125 мм.

Сравнение. Описываемый вид очень близок к платформенному *K. kotuyikensis* Zhur., отличаясь от него отсутствием шпиков на внутренней стенке. Столь же близок описываемый вид к *Tumulocyathus pustulatus* Vol., отличаясь от него присутствием гребенчатых днищ.

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау. Базаихский и чаще камешковский горизонт.

ПОДОТРЯД COSCINOCYATHINA Zhuravleva

СЕМЕЙСТВО COSCINOCYATHIDAE TAYLOR

Род *Coscinocyathus* Bornemann

Coscinocyathus sp.

Табл. V, фиг. 2

В отложениях нижней части кенядинского горизонта (зона *Dokidocyathus regularis* Zhur.) встречены отдельные обломки крупных ширококонических, почти дискоидальных форм (обн. А224, слой 33). Наружная стенка толщиной 0,05 мм, пронизанная 6—7 и до 9—10 рядами пор диаметром 0,05 мм при ширине промежутков между ними 0,03 мм, $A=1,6$. Интерваллум шириной 1,1 м, заполнен перегородками и днищами толщиной 0,02—0,03 мм, с частыми тонкими порами, диаметром около 0,03 мм. Днища слегка выпуклые, неравномерно расположенные. Соотношение сторон интерсептальных камер 1 : 3—1 : 4. Внутренняя стенка толщиной 0,06 мм, имеет по 4—5 рядов пор на интерсептум диаметром 0,075 мм при ширине перемычек около 0,05 ($B=1,5$), $ПК=1,5$. Эти формы, конечно, весьма близки к *Coscinocyathus rojkovi* Vol. Однако общая форма кубка, более крупные поры наружной стенки и отсутствие каких-либо образований на внутренней стенке не дает возможности отождествить их с *Cos. rojkovi* Vol.

Изучено 5 обломков длиной 15—20 мм.

СЕМЕЙСТВО KASYRICYATHIDAE ZHURAVLEVA

Kasyricyathidae: Журавлева, 1961, стр., 29; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 231.

Mrassucyathidae: Вологдин, 1962, стр. 127.

Диагноз. Наружная стенка самостоятельная, с дополнительной тонкопористой оболочкой, наложенной на каркас, с округло-многоугольными порами; в интерваллуме пористые перегородки и днища. Внутренняя стенка с простой или сложной пористостью.

Сравнение. От семейства Clathricoscinidae Roz. отличается строением наружной стенки. У Crathricoscinidae дополнительная оболочка наложена на несамостоятельную стенку, образованную загнутыми вниз днищами, преобразовавшимися в вертикальные стержни.

Состав семейства. В семействе Kasyricyathidae известны четыре рода: *Tomocyathus* Roz., *Membranacyathus* Roz., *Kasyricyathus* Zhur., *Mrassucyathus* Krasn. Первый с простой внутренней стенкой, второй с дополнительной оболочкой на внутренней стенке, третий с поровыми каналами внутренней стенки, четвертый с бугорчатыми тумулами на внутренней стенке.

В настоящей работе из-за ограниченности материала роды *Mrassucyathus* и *Kasyricyathus* не рассматриваются.

Географическое распространение. Преимущественно Алтае-Саянская складчатая область, однако отдельные представители этого семейства присутствуют на Сибирской платформе и в Австралии.

Род *Tomocyathus* Rozanov

Tomocyathus: Розанов, 1960, стр. 663; Миссаржевский, Розанов, 1962, стр. 42; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 231.

Типовой вид *Tomocyathus operosus* Roz., камешковский горизонт, Горная Шория.

Диагноз. Наружная стенка состоит из крупнопористого каркаса и мелкопористой дополнительной оболочки. В интерваллуме пористые перегородки и днища, расположенные равномерно. Внутренняя стенка с простой пористостью, иногда звездчатая.

Состав рода. В настоящее время известны следующие виды: *T. operosus* Roz., *T. compositus* (Zhur.), *T. gini* Miss. et Roz., *T. schoriensis* Roz. и два новых вида, описываемых в настоящей работе, *T. michniaki* sp. nov. и *T. kundatus* sp. nov. (см. сводную таблицу основных признаков).

Сравнение. От рода *Membranacyathus* Roz. отличается отсутствием дополнительной оболочки на внутренней стенке. От *Kasyricyathus* и *Mrassucyathus* отличается еще резче также строением внутренней стенки.

Замечания. В настоящее время в составе рода *Tomocyathus* можно выделить две обособленные группы видов. Первая группа видов (как, например, *T. compositus* (Zhur.), *T. schoriensis* Roz., *T. kundatus* Roz. и *T. gini* Miss. et Roz.) имеет самостоятельную внутреннюю стенку. Вторая группа (*T. michniaki* Roz. и *T. operosus* Roz.) имеет внутреннюю табулярную стенку. Не исключена возможность, что в дальнейшем эти группы видов будут рассматриваться как самостоятельные подроды или роды.

Распространение и возраст. Восточный Саян, Кузнецкий Алатау, Горная Шория, Якутия. Камешковский—санаштыкгольский горизонты, очень редко, единичные экземпляры — базаихский горизонт.

Tomocyathus operosus Rozanov

Табл. V, фиг. 5, табл. VI, фиг. 1, 2; табл. VIII, фиг. 1

Tomocyathus operosus: Розанов, 1960, стр. 663, Репина, Хоментовский, Журавлева, 1964, стр. 231.

Голотип: ГИН № 5/3448, шл. 178—1. Горная Шория, камешковский горизонт.

Описание. Кубки узкоконической формы диаметром до 26 мм.

Наружная стенка толщиной 0,15—0,30 мм. Каркас с крупными угловато-округлыми воронковидными порами, иногда чуть вытянутыми диаметром 0,15—0,32 мм и промежутками между ними толщиной 0,025—0,075 мм. Поры расположены по 2—4 ряда на интерсептум. Коэффициент «А» каркаса около 5,0. Дополнительная оболочка с мелкими порами диаметром 0,04—0,05 мм и промежутками между ними 0,012—0,025 мм. Поры расположены по 5—8 (?) рядов на одну большую пору. Коэффициент «А» оболочки около 2,0—3,0.

Интерваллум шириной 3,5—4,0 мм при диаметре кубка в 17,0 мм до 5,2—5,3 мм при диаметре кубка 26,0 мм. Перегородки толщиной 0,05—0,07 мм, пронизаны мелкими порами, диаметром 0,05—0,125 мм. Промежутки между порами шириной 0,037—0,05 мм. Число рядов пор при диаметре 17,0 мм — 20, при диаметре 26,0 мм — 42. $S = 1,5—2,5$. Днища равномернопористые, выпуклые. Диаметр пор 0,075—0,125 мм. Число рядов пор днищ между перегородками 5—7. $D = 1,5—2,7$. Редко присутствует пузырчатая ткань.

Внутренняя стенка толщиной 0,075—0,12 мм, гофрирована. Пронизана простыми порами диаметром 0,075—0,10 мм при ширине проме-

жутков между ними около 0,037—0,15 мм. $B=2,0-2,7$. Поры расположены в 6—9 рядов на интерсептум. В поперечном сечении звездочки выступают на расстояние 0,25—0,5 мм. ПК для каркаса и внутренней стенки 0,3—0,5, для оболочки — 2,0—2,7.

Сравнение. От наиболее близкого *T. michniaki* Roz. отличается большим числом рядов пор внутренней стенки (рис. 23) и значительно меньшим числом рядов пор каркаса наружной стенки.

Распространение и возраст. Горная Шория, Кузнецкий Алатау, Восточный Саян. Камешковский горизонт.

Tomocyathus michniaki Rozanov sp. nov

Табл. V, фиг. 3, 4

Голотип. № 3470/16, шл. А-240/1—1, камешковский горизонт, р. Базаиха.

Описание. Кубки диаметром до 5—7 мм. Наружная стенка толщиной 0,075—0,08 мм. Каркас с 3—7 порами на интерсептум. Диаметр пор 0,075—0,15 мм. Ширина промежутков между ними 0,025—0,05 мм. $A_k=2,7$. Дополнительная оболочка толщиной около 0,02 мм, пронизана мелкими порами того же диаметра по 3 (?) ряда на одну крупную пору каркаса.

Интерваллум шириной 1,2—1,3 мм при диаметре кубка 5,0—7,0 мм. Перегородки равномерно пористые, диаметр пор около 0,05—0,075 мм при ширине промежутков между ними 0,05 мм. $C=1,0-1,5$. Септальный коэффициент при диаметре кубка 5 мм — 6,5. Днища выпуклые, равномерно расположенные. Поры диаметром около 0,075 мм при ширине промежутков между ними около 0,25—0,35 мм. $D=2,2-3,0$.

Внутренняя стенка является продолжением загнутых вниз днищ. Толщина стенки около 0,037—0,05 мм. Поры диаметром 0,075 мм при ширине промежутков между ними около 0,025 мм, расположены в 3—5 (иногда 3—8) рядов на интерсептум. $D=2,5-3,0$. $PK_k=0,53-0,65$.

Сравнение. См. *T. operosus* Roz.

Распространение и возраст. Восточный Саян. Камешковский горизонт.

Tomocyathus gini Missarzhevsky et Rozanov

Табл. VI, фиг. 3, 4

Tomocyathus gini: Миссаржевский, Розанов, 1962, стр. 42; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 232.

Голотип: ГИН № 3453/1—2, камешковский горизонт, Сухие Солонцы.

Описание. Кубки конической формы, диаметром до 20 мм и высотой до 40 мм.

Наружная стенка толщиной 0,25 мм, с крупными угловатыми порами каркаса, которые при вторичном утолщении становятся округлыми. Крупных пор каркаса по 3 на интерсептум (значительно реже две и даже одна). Диаметр пор 0,2—0,3 мм, толщина перемычек между ними 0,05—0,06 мм. Коэффициент «А» каркаса = 3,3—6,0 (обычно 4,1—4,2). Дополнительная оболочка пронизана округло-квадратными порами (0,05×0,05 мм), по 5—6 вертикальных рядов на одну пору каркаса. Толщина перемычек между порами оболочки около 0,01 мм. Коэффициент «А» оболочки 5,0.

В интерваллуме тонкие пористые перегородки и днища. Диаметр пор перегородок 0,05 мм при ширине промежутков между ними 0,05 мм. $C=1,0$. Днища слегка выпуклые вверх, занимающие иногда лишь часть интерваллума. Диаметр пор 0,05—0,10 мм при ширине перемычек

Таблица

Основные признаки видов рода *Tomocyathus*¹

Вид	А		В	С	Д	ПК		Число рядов пор		Характер внутренней стенки
	А _о	А _к				ПК _о	ПК _к	нар. стенки об/к	внутр. стенки	
<i>T. operosus</i> Roz.	2,0—3,0	5,0	2,0—2,7	1,5—2,5	1,5—2,7	2,0—2,7	0,3—0,5	$\frac{5-8(?)}{2-4}$	6—9	Внутренняя стенка звездчатая, табулярная
<i>T. schoriensis</i> Roz.	—	3,0—4,0	1,5—2,7	2,0	2,0	—	0,37—0,67	$\frac{4-5}{2-4}$	3	Гладкая внутренняя стенка
<i>T. gini</i> Miss. et Roz.	5,0	3,3—6,0	2,4—4,8	1,0	1,3—2,4	1,8—2,4	0,3—0,6	$\frac{—}{3}$	4—6	Шипики на внутренней стенке
<i>T. compositus</i> (Zhur.)	—	—	1,5	1,0	2,65—3,3	3,0—7,5	0,6—0,75	$\frac{2-3}{2-4}$	3—4	Шипики на внутренней стенке
<i>T. michniaki</i> Roz.	—	2,7	2,5—3,0	1,0—1,5	2,2—3,0	—	0,53—0,65	$\frac{3?}{3-7}$	3—5	Внутренняя стенка табулярная
<i>T. kundatus</i> Roz.	2,0	2,0—3,0	3,0	—	2,0—4,0	3,5—4,0	0,5	$\frac{4-6}{2-4}$	4—6	На внутренней стенке мелкие шипики

¹ ПК_о — отношение диаметра пор внутренней стенки к диаметру пор оболочки наружной стенки; ПК_к — отношение диаметра пор внутренней стенки к диаметру пор каркаса; А_о, А_к, В, С, Д — отношение диаметров пор оболочки (А_о), каркаса (А_к) наружной стенки, внутренней стенки (В), перегородок (С) и дна (Д) к ширине промежутков между порами.

между ними 0,037—0,062 мм. $D=1,35-2,35$ (обычно 1,5—1,75). Число рядов пор в днищах между перегородками 6—8.

Внутренняя стенка с простыми округлыми порами, по 4—6 на интерсептум. Диаметр пор 0,09—0,12 мм ширина перемычек между ними 0,025—0,037 мм. $B=2,4-4,8$. На межпоровых участках со стороны центральной полости расположены мелкие шипики.

В нижней части кубка наблюдаются редкие пленки пузырчатой ткани. Септальный коэффициент на взрослой стадии около 2,0—3,0. $PK_0=1,8-2,4$. $PK_k=0,3-0,6$.

Сравнение. От *T. compositus* (Zhur.) отличается строением дополнительной оболочки наружной стенки, большим числом рядов пор внутренней стенки и меньшим PK_k .

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау и Восточный Саян. Камешковский горизонт.

Tomocyathus compositus (Zhuravleva)

Табл. VIII, фиг. 4

Coscinocyathus compositus: Журавлева, 1955, стр. 27; Журавлева, Краснопева, Чернышева, 1960, стр. 125; Debrenne, 1959, p. 10; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 232.

Membranacyathus compositus: Журавлева, 1961, стр. 30.

Голотип: Обр. 29 (27), колл. ПИН, № 495, Кузнецкий Алатау.

Описание. Кубки диаметром до 20 мм. Наружная стенка толщиной около 0,3 мм (вместе с тонкопористой оболочкой). Каркас с крупными угловато-округлыми порами, диаметром 0,2 мм, расположенными в 2—3 ряда на интерсептум. Дополнительная оболочка толщиной 0,01—0,02 мм, пронизана порами диаметром 0,02—0,04 мм по 2—4 ряда на одну пору каркаса.

Интерваллум узкий, 2,5 мм при диаметре кубка около 20 мм. Перегородки толщиной 0,05 мм, пронизаны равномерно расположенными порами диаметром 0,05—0,08 мм. $C=1,0$.

Септальный коэффициент 4,2—5,5 при диаметре около 20 мм. Днища толщиной 0,05 мм с порами диаметром 0,05—0,10 мм. Форма пор угловато-округлая. $D=2,15-3,3$.

Внутренняя стенка толщиной 0,08—0,12 мм с 2—4 рядами пор на интерсептум. Диаметр пор 0,12—0,15 мм. $B=1,5$. Со стороны центральной полости наружная стенка покрыта мелкими шипиками.

Сравнение. От *T. kundatus* Roz. отличается меньшим числом рядов пор на внутренней стенке и на каркасе наружной стенки, а также коэффициентом «В».

Замечания. При первоначальном описании вида *Coscinocyathus compositus* Zhur., 1955 была дана ошибочная ссылка на табл. II, фиг. 5. Из описания ясно, что *Tomocyathus compositus* (Zhur.) изображен на табл. II, фиг. 4.

Распространение и возраст. Кузнецкий Алатау и Восточный Саян. Камешковский горизонт.

Tomocyathus schoriensis Rozanov

Табл. VII, фиг. 4

Tomocyathus schoriensis: 1964, Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, стр. 231.

Голотип: ГИН № 3455/2, обр. 175, шл. 4, экз. 1.

Описание. Кубок сплюснутой формы, диаметром до 6—7 мм.

Наружная стенка пронизана 2—4 рядами округлых крупных пор, диаметром 0,15—0,20 мм и промежутками между ними 0,05 мм, прикры-

та тонкопористой оболочкой с порами, расположенными по 4—5 вертикальных рядов на одну большую.

В узком (1,2 мм) интерваллуме расположены частопористые перегородки, слегка утолщенные у наружного края, и тонкопористые днища, расположенные равномерно, через 1 мм. Поры перегородок 0,05 мм в диаметре с перемычками в 0,023 мм. $C=2,0$. Днища имеют по 4—6 рядов пор на участок между перегородками. Диаметр пор 0,05 мм, толщина перемычек 0,025 мм. $D=2,0$. В интерваллуме присутствует редкая пузырчатая ткань. Отношение сторон интерсептальных камер 1:3—1:4.

Внутренняя стенка с простыми порами, диаметром 0,075—0,10 мм и перемычками по 0,027—0,05 мм, расположенными по 3 ряда на интерсептум. Никаких «защитных» образований около пор не обнаружено. $B=1,5—2,7$. Септальный коэффициент не установлен из-за непостоянства внешней формы.

Сравнение. От *T. kundatus* Roz. отличается гладкой внутренней стенкой и числом рядов пор на ней. От *T. gini* Miss. et Roz. отличается числом рядов пор внутренней стенки, отсутствием шипиков на ней и округлыми очертаниями крупных пор наружной стенки.

Распространение и возраст. Горная Шория. Камешковский горизонт.

***Tomocyathus kundatus* Rozanov sp. nov.**

Табл. VII, фиг. 1—3; табл. VIII, фиг. 2—3

Голотип: ГИН № 3470/19, обр. А-9, шл. 3, экз. 1, р. Кия.

Диагноз. Кубки ширококонической формы, с очень узким интерваллумом. Каркас наружной стенки с 2—4 рядами пор на интерсептум, дополнительная оболочка с 4—6 рядами пор на одну каркаса. Внутренняя стенка с 4 рядами пор. $A_k=2—3$; $A_0=2,0$; $B=3,0$; $D=2—4$; $PK=0,5$.

Описание. Кубки ширококонические, диаметром до 35—40 мм. Наружная стенка толщиной 0,12—0,17 мм имеет каркас с 2—4 рядами пор на интерсептум. Диаметр пор 0,10—0,15 мм (иногда 0,075 мм), ширина перемычек 0,025—0,05 мм. $A=2—3$. Дополнительная оболочка толщиной 0,01—0,02 мм, пронизана порами диаметром около 0,02 мм с шириной промежутков между ними около 0,012 мм. $A_0=2,0$. Число рядов пор на одну пору каркаса 4—6. Для наружной стенки характерна некоторая нестабильность диаметров пор каркаса.

Интерваллум очень узкий (при диаметре кубка около 35 мм составляет всего 2 мм), заполнен пористыми перегородками и днищами. Перегородки образуются от наружной стенки, в ряде случаев наблюдается расщепление перегородок в средней части интерваллума. Соотношение сторон интерсептальных камер от 1:3 до 1:7.

Днища слабо выпуклые, несколько волнистые, с округло-многоугольными порами диаметром 0,05—0,1 мм, расположение обычно в 6 рядов на интерсептум. Поры средней части интерсептума мельче, чем прилегающие к перегородкам. Ширина промежутков между порами 0,025 мм. $D=2—4$.

Внутренняя стенка толщиной 0,075 мм, несет обычно 4, реже до 6 рядов пор, окруженных мелкими шипиками. Диаметр пор около 0,075 мм при ширине перемычек 0,025 мм. $B=3,0$. PK обычно около 0,5, однако может колебаться в пределах от 0,4 до 1,0.

Сравнение. См. *T. schoriensis* Roz.

Распространение и возраст. Реки Кия, Большая Ерба (Кузнецкий Алатау) и Базаиха (Восточный Саян). Камешковский горизонт.

Род *Membranocyathus* Rozanov

Membranocyathus: Розанов, 1960, стр. 664; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 233.

Типовой вид: *Membranocyathus repinae* Roz., камешковский горизонт, Горная Шория.

Диагноз. Наружная стенка состоит из пористого каркаса и дополнительной тонкопористой оболочки. В интерваллуме пористые перегородки и днища. Внутренняя стенка крупнопористая, прикрыта со стороны центральной полости тонкопористой оболочкой.

Сравнение. От всех представителей семейства *Kosyricyathidae* отличается наличием тонкопористой оболочки на внутренней стенке.

Состав рода. Один вид.

Распространение и возраст. Горная Шория. Камешковский горизонт.

Membranocyathus repinae Rozanov

Табл. III фиг. 5

Membranocyathus repinae: Розанов, 1960, стр. 664; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 233—234.

Голотип: ГИН № 4/3448, шл. 191—1, Горная Шория, камешковский горизонт.

Описание. Кубки длиной 15—20 мм и диаметром до 9—10 мм. Каркас наружной стенки с крупными округлыми порами диаметром 0,25 мм. Поры расположены по одной, реже по две на интерсептуме. Дополнительная оболочка несет 4—8 вертикальных рядов пор на одну большую, диаметр пор 0,03 мм.

Интерваллум довольно узкий, 2,0—2,2 мм при диаметре 8—9 мм. Перегородки мелкопористые. Диаметр пор около 0,1 мм. Число рядов пор 10—12. Днища слегка выпуклые, поры диаметром 0,05—0,06 мм, расположены по 4—5 рядов на интерсептуме.

Септальный коэффициент около 4 при диаметре кубка 8 мм.

Внутренняя стенка. Крупные поры стенки диаметром 0,12 мм, расположены по 2—4 ряда на интерсептуме. Дополнительная оболочка с мелкими порами, диаметром 0,03—0,04 мм, несет две-три поры на одну крупную.

Сравнение. Один вид в составе рода.

Распространение и возраст. Горная Шория (Мрассу). Камешковский горизонт.

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ АРХЕОЦИАТ

Несмотря на то, что археоциаты — давно вымершая группа организмов, изучение ее дает исключительно интересный материал. Это одна из немногих ископаемых групп, где возможно непосредственное изучение онтогенеза, так как скелет археоциат достаточно полно отражает стадии возрастных изменений.

Поэтому не удивительно, что многочисленные исследователи посвящали специальные работы исследованию онтогенеза у археоциат. Отдельные данные по онтогенезу археоциат уже могут быть почерпнуты из ранних работ А. Г. Вологодина (1931, 1932, 1940). Специально к исследованию онтогенеза одним из первых приступил В. И. Окулич (1935, 1943), выявивший при помощи серийных срезов строение начальных стадий развития видов рода *Ajasicyathus*.

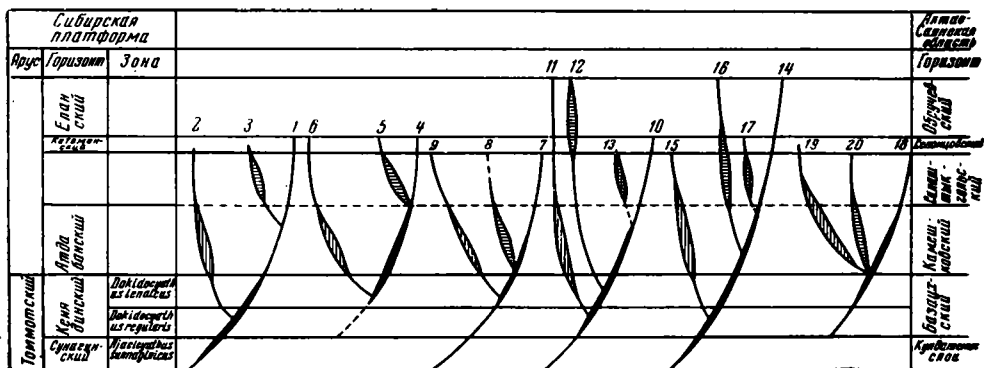


Рис. 31. Схема филогении правильных археоциат в пределах подотрядов

1 — Monocyathidae; 2 — Tumulolynthidae fam. nov.; 3 — Rabdocyathellidae; 4 — Capsulocyathidae; 5 — Uralocyathellidae; 6 — Fransuaeaeyathidae; 7 — Dokidocyathidae; 8 — Kidrjasocyathidae; 9 — Kalitathocyathidae; 10 — Ajacicyathacea; 11 — Annulocyathacea; 12 — Erbocyathacea; 13 — Tercyathacea; 14 — Nochorocyathacea; 15 — Lenocyathacea; 16 — Kordecyathacea; 17 — Pamaeyathacea; 18 — Coscinocyathacea; 19 — Alatacyathacea; 20 — Mrassucyathacea

В 1937 г. Тинг (Ting) дал схематическую картину развития археоциат на начальных стадиях. Однако позднее (Debrénne, 1960) выяснилось, что материал Тинга не подтверждает его выводов.

Наибольшее значение в этот период имели работы Бедфордов (R. and W. Bedford, 1936; R. and J., Bedford, 1936, 1937, 1939), изучивших большой материал по начальным стадиям, который позднее (1939) привел их к мысли о существовании двух типов развития скелета (типа *Ajacicyathus* и *Metacyathus*), отвечающих правильным и неправильным археоциатам.

В последние годы количество материала по онтогенезам археоциат резко возросло (Журавлева, 1951, 1960б, 1963; Вологдин, 1957б, 1959; Краснопева, 1960; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964; Розанов, 1960б, в, 1963; Воронин, 1962). Эти данные охватывают сейчас значительную часть известных родов правильных археоциат и значительно в меньшей степени — неправильных.

Не останавливаясь здесь на перечислении всех известных материалов, отметим лишь, что они позволяют говорить о том, что существующая на сегодняшний день классификация археоциат (Журавлева, 1960б, 1963; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964; Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964) является принципиально верной и что сомнения и неясности могут быть отнесены в основном к систематике мелких групп внутри надсемейств и семейств. Иными словами, в настоящее время не может быть сомнений в самостоятельности крупных групп одностенных, двустенных, перегородочных и днишевых археоциат и в независимости развития названных групп, связанных в филогенезе лишь корнями (рис. 31). Здесь же отметим, что филогенетическое развитие археоциат происходит обычно путем надставки конечных стадий онтогенеза (путем анаболий). Нередко, однако, наблюдается более усложненная картина онтогенезов. В частности, автором уже ранее отмечались гетерохронии (Розанов, 1963) в развитии тумуловых форм. Это явление прослеживается у рода *Tumulocyathus* (семейство Tumulocyathidae) и рода *Jakutocyathus* (семейство Lenocyathidae). Так, *Tumulocyathus admirabilis* Vol. проходит в онтогенезе стадию одностенного кубка с тумуловой стенкой, в то время как у более древнего *T. pustulatus* Vol. тумулы появляются значительно позднее, после образования внутренней стенки и, по-видимому, даже перегородок. Такая же картина

наблюдается у рода *Jakutocyathus* (рис. 32), в отличие от родов *Kotuyicyathus* и *Lenocyathus*, у которых тумулы появляются только после образования перегородок. Само по себе наличие гетерохроний, естественно, настораживает и исключает безоговорочное использование

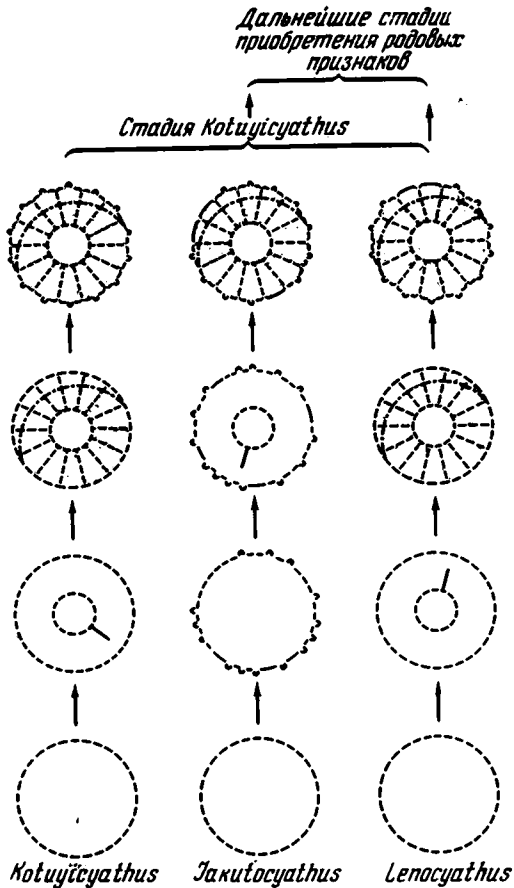


Рис. 32. Схема развития представителей семейства *Leptosyathidae* на начальных стадиях, иллюстрирующая гетерохронное образование тумул у рода *Jakutocyathus*

закона рекапитуляции при филогенетических построениях. Но, несмотря на многочисленные трудности, упомянутые выше материалы позволяют все же уверенно давать в настоящее время схему филогенетических соотношений до надсемейств (рис. 31).

Рассматриваемые в настоящей работе закономерности в морфологической эволюции археоциат не охватывают всего их многообразия, но являются, с нашей точки зрения, весьма существенными как с биологических, так и со стратиграфических позиций.

Олигомеризация и «компенсация»

При анализе материала по археоциатам уже не раз высказывались соображения о развитых у этой группы процессах олигомеризации поровой системы (Журавлева, 1960б; Розанов, 1962, 1963; и др.). Эти

явления находятся в непосредственной связи с подмеченными В. А. Догелем (1954) процессами олигомеризации гомологичных органов. В начале олигомеризация поровой системы у археоциат представлялась частным явлением в эволюции этой группы. Однако в результате более детального изучения выяснилось, что археоциаты дают богатейший материал по этому вопросу, а олигомеризация является одной из основных закономерностей эволюции.

Физиологический смысл этого явления подробно рассмотрен Догелем на примере ныне живущих групп (кишечнополостные, черви, моллюски и т. д.). Значительно менее ясен он применительно к археоциатам, так как у этой вымершей еще в кембрии группы мы не знаем достоверно не только функции мягких тканей, но, по существу, и их морфологии. Существующие точки зрения по этому вопросу (Вологдин, 1948, 1957а; Журавлева, 1959) являются лишь оригинальными догадками.

Поэтому, рассматривая явления олигомеризации в процессе развития археоциат, исследователи поставлены в весьма тяжелое положение, фиксируя количественные изменения скелетных элементов и не располагая в то же время сколько-нибудь серьезными данными об их функциональном значении.

Олигомеризация и связанная с ней «компенсация» рассматриваются нами в основном для поровой системы археоциат и реже для других элементов скелета.

Для получения сравнимых результатов по пористости необходимо производить анализ в «одном масштабе», т. е. анализировать число рядов пор на один интерсептум или на определенную длину или площадь стенки, учитывая при этом общие размеры кубков. Последнее необходимо, так как иногда складывалось ошибочное впечатление, что более молодые в стратиграфическом смысле представители разных групп имеют большие общие размеры кубков.

Ниже мы попытаемся рассмотреть процессы олигомеризации и «компенсации» в пределах ряда групп, принадлежащих разным подотрядам правильных археоциат.

Для иллюстрации процессов олигомеризации у одностенных археоциат можно остановиться на двух родах *Archaeolynthus* и *Tumuliolynthus*, наиболее многочисленных по видовому составу. Приводимые И. Т. Журавлевой (1963) реконструкции *A. sibiricus* (Toll.), *A. naliokini* (Vol.), *A. macrospinosus* Zhur. и *Archaeolynthus* sp. из Алтае-Саянской области, выполненные в одном масштабе ($\times 15$), достаточно ясно указывают на уменьшение числа пор (рис. 33). Но для исключения субъективности в оценке этого явления можно рассчитать количество пор, приходящихся на 1 мм длины (см. табл. на рис. 34). У *A. sibiricus* (Toll.), наиболее древнего в Алтае-Саянской области вида, эта величина — 5,5—7,0, у *A. naliokini* (Vol.) — 3,1—5, у еще более молодых *A. macrospinosus* Zhur. и *Archaeolynthus* sp. (Журавлева, 1963, рис. 51) соответственно 1,5—3,1 и 1,0—1,65.

У видов рода *Tumuliolynthus* наблюдается аналогичная картина в распределении тумул на 1 мм (рис. 35 и табл. рис. 34). *T. tubexternus* (Vol.) — 2,0—2,7, более молодые *T. musatovi* (Zhur.) и *T. karakolensis* Zhur. — соответственно 1,1—1,65 и 1,0—1,3. Стратиграфическая последовательность появления разбираемых форм показана на рис. 34. Вместе с тем, наряду с олигомеризацией у одностенных археоциат отмечаются и явления «компенсации». Под этим названием мы понимаем образование тонкопористой дополнительной оболочки у более молодых представителей отряда Monocyathida (*Rabdocyathella baileyi* Vol.). В этом случае на каркас с порами размером $0,25 \times 0,5$ мм накладывается оболочка с 4—16 порами $0,05$ — $0,08$ мм в диаметре. Наличие только одного вида в роде, к сожалению, не дает возможность проследить дальнейшую

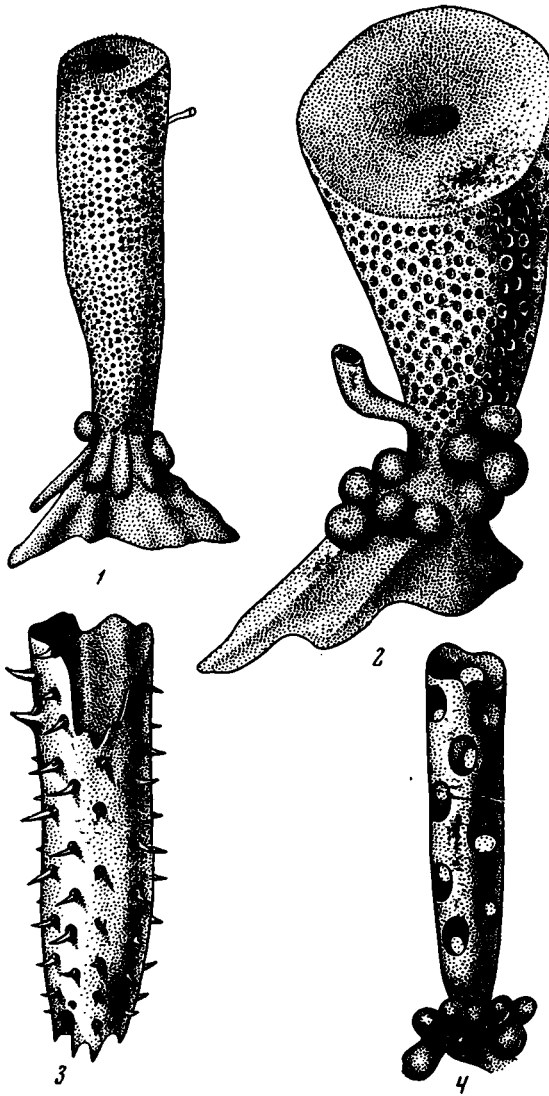


Рис. 33. Реконструкции видов рода *Archaeolythus*
(по И. Т. Журавлевой), $\times 15$

1 — *A. sibiricus* (Toll); 2 — *A. naliukini* (Vol.);
3 — *A. macrospinosus* Zhur.; 4 — *Archaeolythus* sp.

эволюцию оболочки и каркаса, которые на примере более высоко организованных групп архециат прослеживаются более отчетливо.

По-видимому, и у *Capsulocyathina*, входящих в состав *Monocyathida* (Журавлева, Конюшков, Розанов, 1964), будут наблюдаться те же закономерности. Во всяком случае в этой группе можно отметить: 1) более редкие и крупные тумулы у *Fransuasaecyathus subtumulatus secundus* Zhur. (подвид из нижнеатдабанского горизонта) по сравнению с более древним *F. subtumulatus primus* Zhur. (кенядинский горизонт), и 2) эффект компенсации с образованием дополнительной оболочки у рода *Uralocyathella* — потомка рода *Capsulocyathus*

Среди двустенных архециат подотряда *Dokidocyathina* наиболее благоприятен для анализа род *Dokidocyathus*. Здесь так же, как и в предыдущем случае, видно, что наиболее древние виды — *D. regularis*

Виды рода <i>Archaeolythus</i>	Максимальный диаметр кубка	Максимальная высота кубка	Длина пор	Ширина промежутков между порами	Число пор на 1 мм	Р.ст.	Курбатовские слои	Благовещенский	Камешковский	Солончакский	Самойловский
<i>A. sibiricus</i> (Toll)	15,0	15-20	0,08-0,10	0,08-0,09	5,5-7,0						
<i>A. nalivkini</i> (Vol.)	15,0	20-50	0,12-0,20	0,08-0,12	3,1-5,0						
<i>A. unimurus</i> (Vol.)	16,0	12-25	0,20-0,25	0,10	2,85-3,3						
<i>A. macropinosus</i> Zhur.	10,0	12-17	0,12-0,25	0,20-0,40	1,5-3,1						
<i>A. sp.</i> [из Жыра вледной 1983]	2,0	5-7	0,3-0,4	0,30-0,60	1,0-1,65						-?
Виды рода <i>Tumaliolythus</i>											
<i>T. tubertus</i> (Vol.)	8,5	8,0-15,0	0,20	0,15-0,30	2,0-2,7						
<i>T. musatovi</i> (Zhur.)	3,6	3,0-17,0	0,20-0,30	0,40-0,60	1,1-1,65						
<i>T. karakolensis</i> Zhur.	3,6	12,0-17,0	0,35-0,50	0,40-0,50	1,0-1,30						

Рис. 34. Таблица основных измерений (в мм) и стратиграфического распространения видов у *Archaeolythus* и *Tumaliolythus*

Zhur., *D. lenaicus* Roz. имеют на 1 мм длины 3—4 поры, в то время как у более молодого *D. tuvaensis* Roz. их — 2,0—2,6. Следует указать, что попытки установления полимеризации у одностенных и двустенных археоциат в процессе развития простой пористости на основании общего увеличения размеров кубков во времени явно несостоятельны (см. размеры кубков на рис. 34).

Как и у одностенных, в эволюции двустенных археоциат мы видим резкий скачок «компенсации», в результате чего образуется новый род с дополнительной оболочкой, наложенной на крупнопористый каркас (*Kidryasocyathus*). Примером компенсации у двустенных археоциат, по-видимому, может служить образование бугорчатых (гроздевидных) тумул у рода *Papillocyathus*. Однако в этом случае нет прямых данных для доказательства генетической связи его с *Kaltatocyathus* и рассуждения приходится вести по аналогии с *Lenocyathidae* и *Alatacyathidae*.

Следует отметить существование ряда видов, не укладывающихся в данную закономерность. Однако чаще всего в этих случаях мы имеем дело, по-видимому, с неверной трактовкой их родовой принадлежности.

Так, среди двустенных археоциат рода *Dokidocyathus* вид *D. operosus* Roz. из камешковского горизонта имеет около 12 пор на 1 мм (Журавлева, Коношков, Розанов, 1964). Однако строение поровой системы у этого вида довольно значительно отличается от ее строения у *D. regularis* Zhur., *D. lenaicus* Roz. и *D. tuvaensis* Roz. У первого это сочетание вертикальных и горизонтальных стержней, а у второго, третьего и четвертого это округлые поры в единой пластине.

У рода *Coscinyathus* часть видов имеет самостоятельную наружную стенку, а часть табулярную, т. е. образованную загнутыми днищами, что, по-видимому, и сказывается на меньшей четкости графиков сравнительно с *Ajacyathus* (рис. 36).

Рассмотрим теперь олигомеризацию у представителей других подотрядов.

У *Ajacyathina* наиболее четко процесс олигомеризации прослеживается на примере рода *Ajacyathus*, где наиболее древние виды из суннагинского горизонта *Aj. virgatus* Zhur., *Aj. sunnaginicus* Zhur. имеют 3—9, 4—10 до 13 рядов пор наружной стенки на интерсептум, более молодые *Aj. anabarensis* (Vol.), *Aj. tkatschenkoi* (Vol.) и *Aj. simplex* (Vol.) — 3—6, 4—8, еще более молодые *Aj. annuloides* (Vol.), *Aj. amplus*

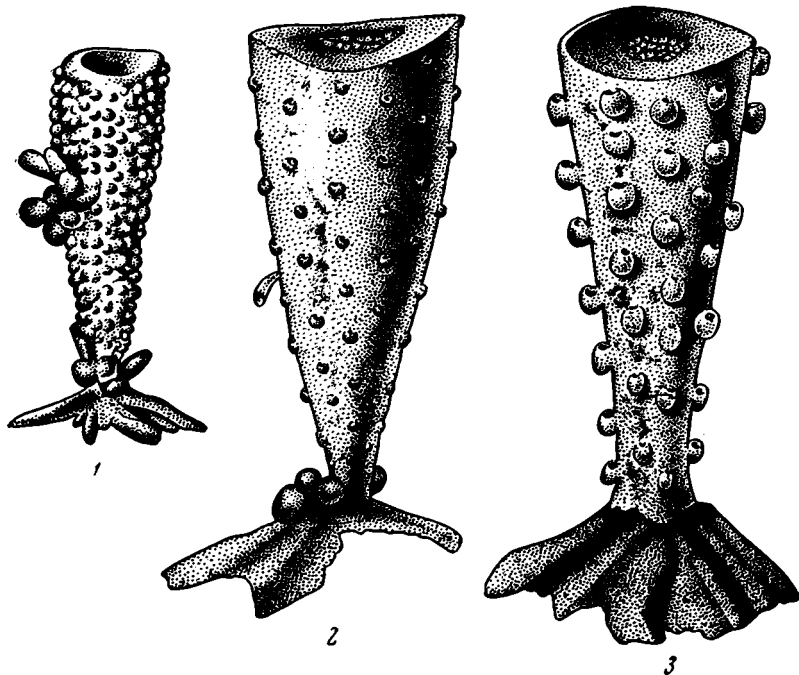


Рис. 35. Реконструкции видов рода *Tumuliolynthus* (по И. Т. Журавлевой), $\times 15$

1 — *T. tubexternus* (Vol.); 2 — *T. musatovi* (Zhur.); 3 — *T. karakolensis* Zhur.

(Vol.) — 4—6, а самый молодой *Aj. arteintervallum* (Vol.) — 3—4 (рис. 36).

Как олигомеризацию поровой системы или порового аппарата внутренней стенки можно рассматривать образование рода *Robustocyathus* с одним рядом пор. Происхождение его непосредственно от *Ajacicyathus* полностью не доказано, но его стратиграфическое положение и сходные с *Ajacicyathus* стадии онтогенеза достаточно веско свидетельствуют в пользу такого предположения.

У представителей семейства *Erbocyathidae* олигомеризация представляет особенный интерес, так как она идет уже на дополнительной тонкопористой оболочке, само образование которой связано с явлением «компенсации».

У ранних представителей этого семейства — родов *Ladacyathus*, *Pretiosocyathus* и *Syringocyathus* наружная стенка обычно имеет дополнительную оболочку с 4—7 и более рядами пор на одну пору каркаса. Более молодые представители этого семейства — *Erbocyathus* и *Tegerocyathus* имеют дополнительную оболочку с 2—4 рядами пор на одну пору каркаса (рис. 37).

Одновременно у представителей этого семейства наблюдается отчетливая олигомеризация поровой системы внутренней стенки. У *Ladacyathus* и *Syringocyathus* на интерсептум приходится 2—5 рядов пор, у *Erbocyathus* и *Tegerocyathus* — 1—2 (рис. 38). Не менее примечательно, что в семействе *Erbocyathidae* олигомеризацию можно проследить и в развитии поровой системы перегородок. Так, *Ladaecyathus* и *Pretiosocyathus* имеют полнопористые (равномернопористые) перегородки, а у *Erbocyathus* и *Tegerocyathus* — перегородки с порами лишь у внутреннего края. Впрочем это явление вообще очень широко распространено у археоциат. Среди представителей подотряда *Ajacicyathina*, например,

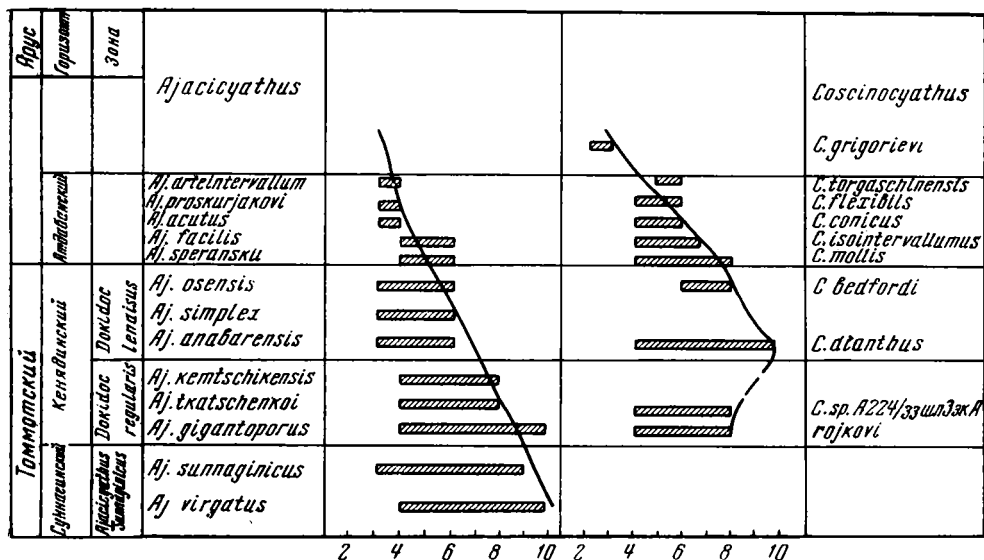


Рис. 36. График изменения числа рядов пор на интерсептум наружной стенки у родов *Ajacicocyathus* и *Coscinocyathus*

Tumulocyathus admirabilis Vol. наиболее молодой из известных видов этого ряда имеет почти непористые перегородки, в то время как *T. pus-tulatus* Vol., *T. platiseptatus* Zhur.— полнопористые.

Эти данные вполне согласуются с материалами по онтогенезу перегородки у *Erbocyathus* (Журавлева, 1960, стр. 26), показывающими происхождение ограниченно пористых форм от полнопористых (рис. 39).

Олигомеризация поровой системы перегородок хорошо выражена и у других представителей подотряда — семейств *Cyclocyathellidae*, *Tercyathidae*, хотя в ряде случаев имеются исключения: например, очень раннее в стратиграфическом смысле появление рода *Compositocyathus* с непористыми перегородками.

Представление о направлении эволюции в сторону уменьшения числа рядов пор перегородок было высказано впервые И. Т. Журавлевой (1960б) при разборе рода *Archacocyathellus*. И. Т. Журавлева отмечала, что «...по всей видимости, развитие шло в сторону уменьшения, а затем и полного исчезновения пористости перегородок» (стр. 147).

Картину широко развитой олигомеризации дополняют, наконец, данные по подотряду *Coscinocyathina*. Ранее автором (Розанов, 1962, 1963) уже рассматривалась олигомеризация у *Coscinocyathus*



Рис. 37. Уменьшение числа рядов пор дополнительной оболочки у *Tegerocyathus* (а) по сравнению с *Ladacyathus* (б)

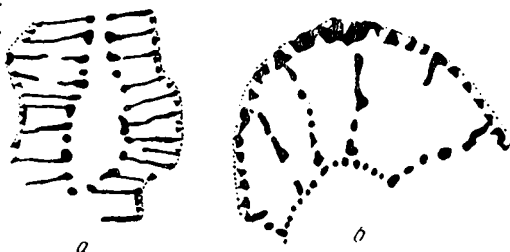


Рис. 38. Уменьшение числа рядов пор внутренней стенки у *Tegerocyathus* (а) по сравнению с *Ladacyathus* (б)

(рис. 36). Здесь, как в случае с *Ajacicyathus*, наиболее древние виды имеют до 8—10 рядов пор на интерсептум, а наиболее молодые — 2—4. Остается лишь добавить, что аналогичная картина наблюдается и для форм с дополнительной тонкопористой оболочкой. Например, в семействе *Kazyricyathidae* виды рода *Tomocyathus* имеют обычно 5—7 вертикальных рядов мелких пор на одну пору каркаса, а более молодой род *Kasyricyathus* (*Kazyricyathus schirokovaе* Zhur.) имеет только 2—3 вертикальных ряда на одну пару каркаса.

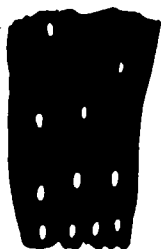


Рис. 39. Уменьшение числа рядов пор перегородок с ростом кубка у *Erbocyathus heterovalium* (Vol.), $\times 27$. Тангенциальное сечение перегородки (по И. Т. Журавлевой, 1960)

Так же, как и в предыдущих случаях, у представителей подотряда *Coscipocyathina* наблюдаются и резкие эволюционные переходы, обусловленные «компенсацией». К таковым относятся — переход от *Coscipocyathidae* к *Kasyricyathidae* и *Clathricoscinidae*, т. е. образование дополнительной оболочки, а также переход от *Tumulocoscinus* к *Alatacyathus*, т. е. переход от простых тумул к гроздевидным.

Нужно отметить, что образование дополнительной оболочки или бугорчатых тумул происходит большей частью при достижении порами определенного размера и при наличии их определенного количества на интерсептум. Такими обычными, но необязательными параметрами являются: диаметр 0,1—0,3 мм; число — 2—4.

	Диаметр пор каркаса, мм	Число рядов пор каркаса на интерсептум
Monocyathida		
<i>Rabdocythella baileyi</i> Vol.	0,25—0,5	—
Dokidocyathina		
<i>Kidrijasocyathus uralensis</i> Roz.	0,125	—
Ajacicyathina		
<i>Pretiosocyathus subtilis</i> Roz.	0,15	2
<i>Ladaeyathus limbatus</i> (Zhur.)	0,20	3—4
<i>L. laevis</i> (Vol.)	0,12—0,20	4—6
<i>L. erbieusis</i> (Krasn.)	0,20—0,30	7—8 ?
<i>Syringocyathus aspectabilis</i> Vol.	0,20	3—7
<i>Erbocyathus heterovalium</i> (Vol.)	0,20	3—6
<i>Tegerocyathus edelsteini</i> (Vol.)	0,20	—
<i>T. abakanensis</i> (Vol.)	0,10—0,15	3—4
<i>Krasnopeevaeyathus tyrgaensis</i> Roz.	0,20	6—8
<i>Urcyathella tercyathoides</i> Zhur.	0,18	2—3
Nochoroicyathina		
<i>Kordecyathus spinosus</i> Miss.	0,15	—
<i>K. shiviligensis</i> Miss.	0,15—0,20	2
Coscinocyathina		
<i>Tomocyathus operosus</i> Roz.	0,15—0,25	2—4
<i>T. gini</i> Miss. et Roz.	0,20—0,30	3
<i>T. schoriensis</i> Roz.	0,15	2—3
<i>T. compositus</i> (Zhur.)	0,20	2—3
<i>T. kundatus</i> Roz.	0,10—0,15	2—4
<i>Membranacyathus repinae</i> Roz.	0,25	1—2
<i>Kasyricyathus schirokovaе</i> Zhur.	0,10	3—4

Заканчивая обзор явлений олигомеризации и «компенсации» у археоциат, следует отметить еще одну важную особенность: олигомеризация — процесс медленный и постепенный, в то время как «компенсация» — процесс в геологическом смысле мгновенный. И то, и другое, по-видимому, следует рассматривать, как важные закономерности прогрессивной эволюции, так как в первом случае это, по-видимому, систематизация и централизация регулирования, а во втором — возможно, приобретение качественно новой и более совершенной системы питания.

Наличие олигомеризации и закономерное проявление «компенсации» практически у всех групп археоциат выражает определенную направленность эволюции и имеет несомненно большое значение при разборе вопросов филогении. Однако в настоящее время еще трудно всесторонне оценить значение этих явлений.

При этом все же очень важно учитывать, что в разбираемых процессах заложена определенная ограниченность развития родовых, а следовательно, и более высоких категорий. Все это может пролить свет на причину вымирания археоциат.

Конвергенция в гомологичных рядах

Рассматривая вопросы закономерности эволюции археоциат, вполне естественно обратиться к явлениям конвергенции, наблюдаемым у этой группы. Большой интерес, который представляет конвергенция у археоциат, определяется тем, что многочисленные данные по онтогенезу, имеющиеся на сегодняшний день, позволяют оценивать значение этого явления в ходе эволюции группы и дают возможность четко отделить конвергенцию от генетического родства. Следует отметить, что именно широко развитые явления конвергенции у археоциат, с одной стороны, позволили провести типизацию скелетных элементов для всех групп правильных археоциат (Журавлева, 1960б; Миссаржевский, Розанов, 1962; Вологдин, 1962а, и др.), а с другой стороны, приводили к созданию формальных классификаций (Краснопеева, 1955). Так, в строении наружных стенок разных групп археоциат наблюдается набор совершенно идентичных структур¹. Для всех отрядов правильных археоциат характерны следующие варианты строения наружной стенки: а) с простой пористостью; б) с дополнительной тонкопористой оболочкой; в) с козырьками, простыми и бугорчатыми тумулами. Мы не будем приводить в качестве примеров конвергенции групп с простой пористостью — это слишком очевидно, а остановимся на примерах из групп более сложного строения.

Так, дополнительную оболочку, наложенную на основной каркас, имеют: среди одностенных *Monocyathida* представители рода *Rabdocyathella* Vol., среди *Capsulocyathina* — род *Uralocyathella* Zhur., среди *Dokidocyathina* — род *Kidrijascyathus* Roz., среди двустенно-перегородочных (*Ajacyathina*) — *Erbocyathidae*, среди днищевых *Coscincyathina* — *Kasyricyathidae* и *Clatricosciniidae* (рис. 40).

Аналогичная картина может быть прослежена на формах с тумуловыми стенками. У одностенников простые тумулы (с одной порой) имеет *Tumuliolynthus* Zhur., у *Capsulocyathida* — *Fransuaaocyathus* Zhur. и у докидоциатид — *Kaltatocyathus* Roz., у айациатиатид — *Tumulocyathus* Vol. и другие, у косциноциатид — *Tumulocoscinus* Zhur. (рис. 41).

Дальнейшее развитие тумуловых форм всех групп идет в направлении образования бугорчатых тумул (с многочисленными порами).

¹ Здесь и далее мы будем приводить примеры в основном по правильным археоциатам, так как морфологические особенности тенияльных археоциат изучены еще недостаточно.

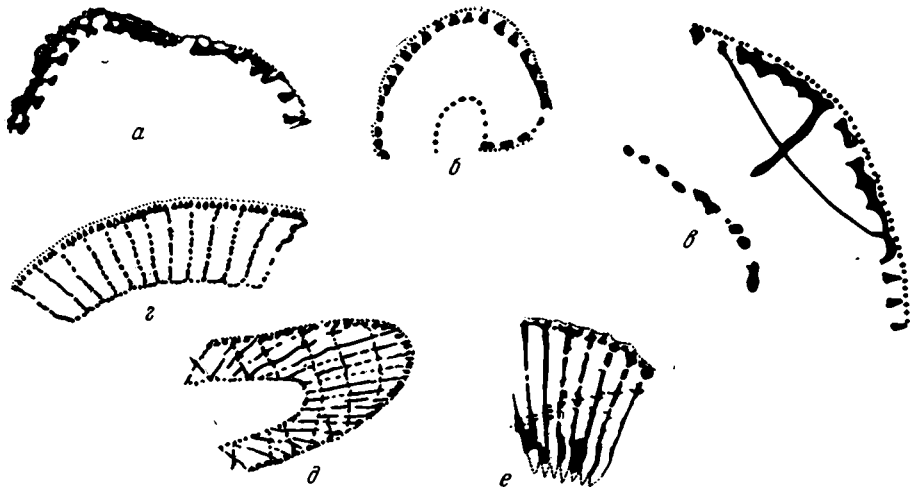


Рис. 40. Дополнительная оболочка у представителей разных подотрядов
 а — *Rabdocyathella*; б — *Uralocyathella*; в — *Kidrjasocyathus*; г — *Ladacyathus*; д — *Tomocyathus*;
 е — *Kordecyathus*

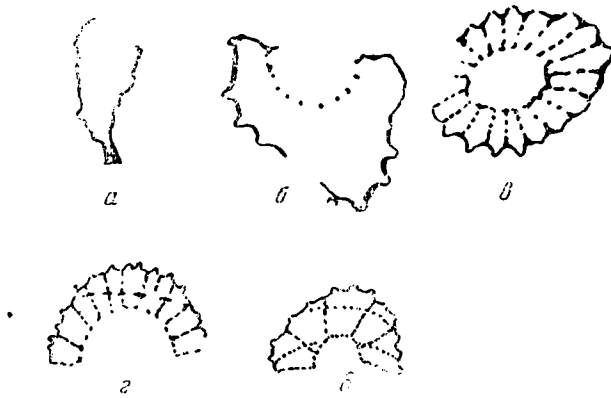


Рис. 41. Тумулы у представителей различных подотрядов
 а) — *Tumuliolythus*; б — *Fransuaeaecyathus*; в — *Tumulocyathus*; г — *Kotuyicyathus*; д — *Tumulocoscins*

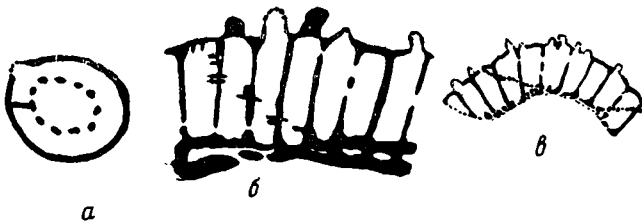


Рис. 42. Бугорчатые тумулы у представителей различных подотрядов
 а — *Papillocyathus*; б — *Lenocyathus*; в — *Alataus* у .

Таковые мы наблюдаем у *Papillocyathus* Roz. (подотряд Dokidocyathina), *Lenocyathus* Zhur. (подотряд Nochoroicyathina), *Alataucyathus* Zhur. (подотряд Coscincyathina) (рис. 42).

Не менее яркие примеры конвергенции можно наблюдать в строении внутренней стенки, где так же, как и в строении наружной стенки, имеется лишь ограниченное количество типов структур. При этом в каждой

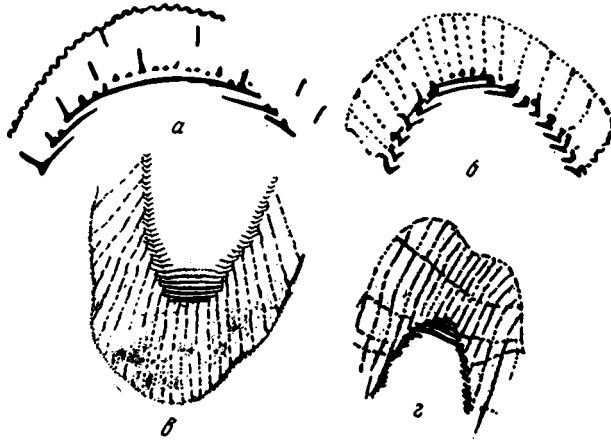


Рис. 43. Кольцевая внутренняя стенка у представителей разных подотрядов

a — *Zhuravlevaocyathus*; б — *Gordonicyathus*; в — *Thalamocyathus*; г — *Salairocyathus*

группе мы наблюдаем, как правило, полную их повторяемость. Так, например, кольчатые стенки известны у *Ajacicyathina* (семейство Cyclocyathellidae), у *Coscincyathina* (семейство Salairocyathidae) и даже у двустенных археоциат, обнаружение кольчатых стенок у которых явилось в значительной степени неожиданностью (род *Zhuravlevaocyathus* Roz.) (рис. 43).

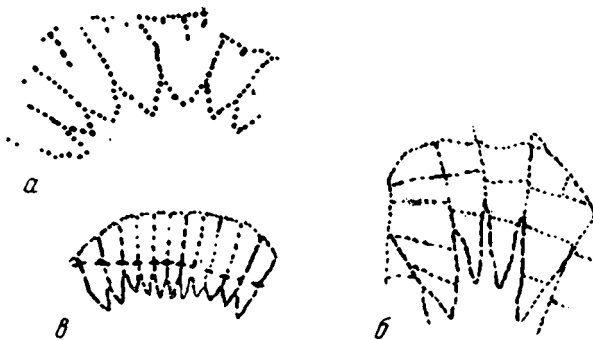


Рис. 44. Звездчатая внутренняя стенка у a — *Urcyathus*,

б — *Asterocyathus*, в — *Pectenocyathus*

Внутренняя стенка этмофиллового типа наблюдается у *Ajacicyathina* (многочисленные Ethmophyllidae), у *Formosocyathus* (Nochoroicyathina) и у *Coscincyathina* (*Coscincyathellus*).

Конвергенция в строении внутренней стенки проявляется даже в образовании аналогичных продольных складок, например, *Urcyathus*, *Asterocyathus*, *Asterotumulus* и *Pectenocyathus* (рис. 44). При этом следует отметить, что появление в филогенезе внутренних стенок этмо-

филлового типа происходит на определенных этапах эволюции. Так, в филогенетическом ряду *Ajacyathus* — *Ladaecyathus* — *Erbocyathus* образование этмофилловой внутренней стенки происходит на каждой из названных стадий (*Ethmophyllum*, *Pretiosocyathus*, *Tegerocyathus*). Совершенно аналогичная картина может быть отмечена в ряду *Coscinoscyathus* — *Tomocyathus*, где *Coscinoscyathus* дает начало *Coscinothyellus*, а *Tomocyathus* — *Kasyricyathus* с этмофилловыми внутренними стенками. Это оказывается характерным для подавляющего большинства мелких и крупных филогенетических ветвей на конечной стадии их развития. Так, для *Ajacyathina*, кроме указанного выше примера с *Erbocyathidae*, можно четко проследить ряд *Ajacyathus* — *Tumulocyathus* — *Vologdinocyathus* (род с тумуловой наружной и этмофилловой внутренней стенкой).

В большинстве случаев эти филогенетические ряды подтверждаются данными онтогенеза и не вызывают сомнения. По-видимому, аналогичную, параллельную в филогенетическом смысле закономерность имеют кольчатые образования на внутренней стенке — *Zhuravlevaocyathus* у двустенников, *Cyclocyathellidae* у *Ajacyathina*, *Salairocyathidae* у *Coscinoscyathina* и т. д. Однако бедность материала по этим группам при почти полном отсутствии данных по онтогенезу их представителей не позволяет пока делать окончательных выводов.

Ярким примером конвергенции является образование синаптикул у представителей самых разных групп археоциат, вплоть до двустенников. Так, среди двустенников образование синаптикул наблюдается у *Alphacyathus*, среди *Ajacyathidae*, у *Archaeofungia* и *Afiacyathus*, среди *Cyclocyathellidae* — у *Sigmofungia* и *Gordonifungia*, среди *Annulocyathidae* — у *Annulofungia*.

Приведенные выше примеры не оставляют сомнений в огромных масштабах явлений конвергенции у археоциат, однако необходимо убедиться в том, что конвергенция не обусловлена непосредственным прямым генетическим родством. Для доказательства остановимся на данных онтогенеза у форм с дополнительной оболочкой. У рода *Rabdocyathella* образование тонкопористой оболочки происходит при диаметре около 1,8—2,5 мм (Журавлева, 1963, стр. 116), у рода *Kidryasocyathus* (Позанов, 1960б) — на стадии 0,5—1,0 мм, тогда, когда уже присутствуют обе стенки. Ранее, на стадии 0,45 мм, наблюдаются две стенки, но обе имеют простую пористость. Другими словами, если бы *Kidryasocyathus* непосредственно происходил от *Rabdocyathella*, то до появления внутренней стенки наружная уже имела бы дополнительную пористую оболочку.

Обратимся к данным по онтогенезу представителей семейства *Erbocyathidae*. Так, у *Tegerocyathus edelsteini* (Vol.) (Журавлева, 1960б) до стадии 0,6—0,7 мм наблюдаются две стенки с простыми порами и лишь позднее образуется тонкопористая оболочка (при этом следует иметь в виду, что перегородки уже существуют) — таким образом, *Tegerocyathus* не проходит стадии *Kidryasocyathus* и тем более *Rabdocyathella*. В соответствии с этим находятся и данные, правда, значительно менее полные, по *Clathricoscinidae*. У представителей рода *Clathricoscinus* известны стадии двустенного кубка, причем с обеими стенками простого устройства.

Этот анализ мог бы показаться неубедительным и отсутствие таких стадий, как *Rabdocyathella* и *Kidryasocyathus* у морфологически более сложных групп можно было бы пытаться связывать с гетерохрониями, однако такой постановке вопроса резко противоречит стратиграфическое распространение этих форм (рис. 31): как *Rabdocyathella*, так и *Kidryasocyathus* появляются значительно позднее, чем *Erbocyathidae* и *Kasyricyathidae*. Так же точно не обнаруживают родства и формы с развитыми синаптикулами. Так, в разбираемом Ю. И. Ворониным примере с

Archaeofungia vernalis Voronin намечающиеся синаптикулы в виде небольших бугорков появляются тогда, когда уже сформировались перегородки (Воронин, 1962, стр. 25), т. е. в онтогенезе *Archaeofungia vernalis* Voronin не проходят стадии *Alphacyathus*. Аналогичная картина вырисовывается при анализе форм с тумуловыми наружными стенками, несмотря на то, что здесь мы сталкиваемся с заведомо гетерохронным образованием тумул у рода *Jakutocyathus* (см рис. 32) (Розанов, 1963).

Приведенных выше данных вполне достаточно для подтверждения конвергенции у археоциат в широких масштабах, причины которой следует искать, по-видимому, в каких-то более общих закономерностях.

Остается вопрос, следует ли тождественные морфологические структуры разных групп археоциат расценивать как гомологичные образования или это аналогии?

Совершенно однозначный ответ на этот вопрос был бы конечно преждевременным, однако в оценке этого явления следует иметь в виду три следующих обстоятельства. Во-первых, местоположение рассматриваемых одинаковых структур можно считать тождественным. Это — наружные стенки для тумул, дополнительной оболочки и т. д., внутренняя стенка для этмофилловых каналов, колец и т. п., и, наконец, перегородки для синаптикул и т. д. Во-вторых, очевидным является практически полное сходство морфологического выражения разбираемых структур во всех группах, что ясно из всего излагавшегося выше. Наконец, наблюдается закономерное появление этих структур в определенной последовательности в каждой из групп (в разное время). И хотя мы, из-за специфики материала, не можем считать абсолютно доказанной тождественность физиологических функций этих структур, принадлежность их, по нашему мнению, к фильтрующей системе (по аналогии с губками) и все сказанное выше в значительной степени снимает возможные возражения.

Иными словами, гомологичность этих образований представляется на сегодняшний день вариантом наиболее правдоподобным.

Таким образом, весь изложенный выше материал позволяет с некоторой долей условности говорить о наличии у археоциат гомологичных рядов. Существование таких рядов на ботаническом материале давно уже было показано Н. И. Вавиловым (1935).

В пределах подотрядов (см. рис. 45) гомологичными будут надсемейства: с простой пористостью наружных стенок (*Monocyathidae*, *Capsulocyathidae*, *Dokidocyathidae*, *Nochocyathidae*, *Coscincyathidae*), с дополнительными оболочками (*Rabdocyathellidae*, *Uralocyathellidae*, *Kidryasocyathidae*, *Erbocyathidae*, *Kordecyathidae*, *Mmassocyathidae*) и с козырьками и тумулами (*Tumuliolynthidae*, *Fransuasaecyathidae*, *Kaltatocyathidae*, *Annulocyathidae*, *Lenacyathidae*, *Alataucyathidae*). Несколько особняком стоят формы с решетчатыми стенками, имеющимися только в двух группах (надсемейства *Terocyathidae* и *Piamaecyathidae*). Однако правильнее рассматривать эти группы как идиоадаптивные разновидности форм с дополнительной тонкопористой оболочкой. Об этом говорит, во-первых, обычное двусложное строение стенки, во-вторых, наличие среди *Kasyricyathidae* дополнительной оболочки стержневидного типа (правда, состоящей из двух взаимно перпендикулярных систем — *Tomocyathus gini* Miss. et Roz.), что намечает некоторые морфологические переходы между дополнительными оболочками и решетчатыми стенками и, в-третьих, явно идиоадаптивный характер этих образований, вытекающий из анализа экологического и стратиграфического распределения этих форм (рис. 46) в пределах различных структурно-фациальных зон с различным типом разреза и, следовательно, условий существования (Розанов, 1963).

Рассматривая далее более мелкие таксоны, нетрудно убедиться в существовании и здесь тех же рядов. Например, в составе надсемейства


















<i>Monocyathina</i>	<i>Capsulocyathina</i>	<i>Dokidocyathina</i>
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		

Рис. 45. Гомологичные ряды у археоциат

1 — *Archaeolynthus*; 2 — *Tumuliolynthus*; 3 — *Rabdocyathella*; 4 — *Capsulocyathus*; 5 — *Fransuaeaecyathus*; 6 — *Fransuaeaecyathidae* gen. nov.; 7 — *Uralocyathella*; 8 — *Dokidocyathus*; 9 — *Incurvocyathus*; 10 — *Alphacyathus*; 11 — *Dokidocyathella*; 12 — *Kaltatocyathus*; 13 — *Papillocyathus*; 14 — *Soanicyathus*; 15 — *Zhuravlevaacyathus*; 16 — *Kidrasocyathus*; 17 — *Tchojacyathus*; 18 — *Ajacicyathus*; 19 — *Orbicyathus*; 20 — *Archaeocyathellus*; 21 — *Urcyathus*; 22 — *Archaeofungia*; 23 — *Leptosocyathus*; 24 — *Leptosocyathus*; 25 — *Gordonicyathus*; 26 — *Compositocyathus*; 27 — *Gordonifungia*; 28 — *Ethmophyllum*; 29 — *Ethmophyllum*; 30 — *Ajiacya-*

Ajacicyathina

Nochoroicyathina

Coscinoicyathina



thus; 31 - *Tumulocyathus*; 32 - *Tumulocyathellus*; 33 - *Porocyathus*; 34 - *Kijacyathus*; 35 - *Annulofungia*; 36 - *Vologdinocyathus*; 37 - *Russocyathella*; 38 - *Ladacyathus*; 39 - *Erbocyathus*; 40 - *Urcyathella*; 41 - *Pretiosocyathus*; 42 - *Tegerocyathus*; 43 - *Nochoroicyathus*; 44 - *Nochoroicyathidae* gen. nov.; 45 - *Pectenocyathus*; 46 - *Thalamocyathus*; 47 - *Formosocyathus*; 48 - *Koluyicyathus*; 49 - *Jakutocyathus*; 50 - *Lenocyathus*; 51 - *Geocyathus*; 52 - *Kordecyathus*; 53 - *Coscinoicyathus*; 54 - *Asterocyathus*; 55 - *Salairocyathus*; 56 - *Coscinoicyathellus*; 57 - *Tumulocoscinus*; 58 - *Alatacyathus*; 59 - *Asterotumulus*; 60 - *Poroscinus*; 61 - *Tomocyathus kundatus*; 62 - *Tomocyathus operosus*; 63 - *Kasyricyathus*; 64 - *Mrassucyathus*

Ajascyathacea мы имеем семейство Ajascyathidae с простой пористой внутренней стенкой, семейство Ethmophyllidae с каналами на внутренней стенке и семейство Cyclocyathellidae с кольцами на внутренней стенке. В надсемействах Annulocyathacea и Erboocyathacea мы имеем соответственно: Tumulocyathidae и Erboocyathidae (исключая роды *Pretiosocyathus* и *Tegerocyathus*) с простой внутренней стенкой, Vologdipouyathidae и роды *Tegerocyathus* и *Pretiosocyathus* — с каналами на внутренней стенке, а также Annulocyathidae с кольчатыми внутренними стенками. В составе Erboocyathacea форм с кольчатыми стенками пока

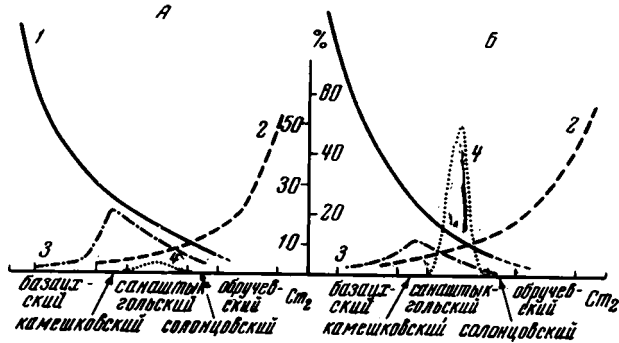


Рис. 46. Графики возрастного распространения основных групп правильных археоциат

А — в карбонатном типе разреза, Б — в осадочно-эффузивном типе. 1 — археоциаты с простыми наружными стенками, 2 — с дополнительными оболочками на наружной стенке, 3 — с тумуловыми наружными стенками, 4 — с решетчатыми наружными стенками

неизвестно. В пределах одного надсемейства Ajascyathacea формы с синаптикулами имеют место в ряде семейств (Archaeofungia, Gordonifungia, Afiacyathus) (см. схему, рис. 45). То же относится и к формам с непористыми или почти непористыми перегородками *Archaeocyathellus* (семейство Ajascyathidae), *Compositocyathus* (семейство Cyclocyathellidae) и ряд видов *Ethmophyllum* (семейство Ethmophyllidae).

Существование гомологичных рядов открывает перед нами новые возможности уточнения систематики и онто-филогенеза археоциат. Однако как раз они-то и подчеркивают чрезвычайную сложность этих вопросов. Совершенно очевидно, что не следует отождествлять гомологичные ряды с филогенетическими ветвями, хотя в некоторых случаях они могут совпадать. Они скорее позволяют оценить возможности и пределы морфологических преобразований у той или иной группы археоциат, чем последовательность стадий филогенеза. И хотя ряд таких закономерных филогенетических преобразований совпадает с гомологичными рядами во времени, существуют и данные, резко осложняющие картину. Например, род *Compositocyathus*, имеющий непористые перегородки, появляется первым среди Cyclocyathellidae (кенядинский горизонт — зона *Dokidocyathus lenaicus*). Во всех остальных известных случаях формы с непористыми перегородками являются либо несомненными потомками форм с пористыми перегородками, либо появляются значительно позднее, что по существу говорит о том же (например, *Archaeocyathellus*, позднее *Ajascyathus*, *Tumulocyathellus*, позднее *Tumulocyathus* и т. д.).

Разобранный материал достаточно ясно выявляет сложность эволюционного процесса у археоциат. Однако нельзя не отметить, что вся эта сложная картина контролируется рамками крупных общих закономерностей, из которых наиболее важны гомологичные ряды и стадийность развития в процессе олигомеризации и «компенсации».

ГАСТРОПОДЫ, ХИОЛИТЫ И ГРУППЫ НЕЯСНОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ НИЖНИХ ГОРИЗОНТОВ КЕМБРИЯ

Описываемый в настоящем разделе палеонтологический материал представлен гастроподами, хиолитами и рядом групп неясного систематического положения. Большинство экземпляров окаменелостей по всем группам получено методом химического препарирования. При этом гастроподы и хиолиты представлены в основном ядрами, группы неясного систематического положения — чаще всего целыми раковинами, состоящими из фосфата кальция. Нередко сохранялись на ядрах отдельные участки, целые раковины, что дало возможность установить характер их скульптуры.

Как правило, экземпляры обладают небольшими размерами, в среднем — 1—5 мм. Многие формы, совершенно незаметные с поверхности образцов, содержались в породе в больших количествах. Для отдельных видов количество экземпляров достигало многих десятков и сотен штук. Такое количество материала позволило применить биометрию при анализе морфологически сходных групп, выявить широту внутривидовой изменчивости, а главное — более достоверно установить границы между видами, очень близкими по внешнему облику.

Применение уксусной кислоты для препарирования позволило установить, из чего состоят раковины: из кальцита или фосфатных минералов, что имеет значение при определении систематического положения окаменелостей. Удалось также установить, что кембрийские отложения содержат большое количество мелких, с фосфатной раковиной, окаменелостей, большей частью неясного систематического положения. Изучение этого материала, а также хиолитов и гастропод из нижней половины нижнего кембрия имеет большое значение для решения одной из интереснейших загадок палеонтологии — появления скелетных организмов, для установления границы между палеозоем и рифеем и стратиграфии пограничных слоев, где, как известно, трилобиты очень редки, а археоциаты присутствуют далеко не во всех фациальных разностях пород. Положение комплексов этих окаменелостей в конкретных разрезах приведены в главе «Стратиграфия» (стр. 7).

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

ОТ Р Я Д HYO L I T H E L M I N T H E S F I S H E R

Небольшие (обычная длина 5—15 мм) коноидальные и тубулярные, слоистые раковины, состоящие из ортофосфата кальция (?), с гладкой или скульптурированной наружной поверхностью.

Состав отряда: семейства *Torellellidae* Holm., *Hyolithellidae* Walcott и, с некоторой долей условности, *Lapworthellidae* Missarzhevsky.

З а м е ч а н и я. Окаменелости, помещенные в этот отряд, обычно описывались попутно с другими группами и часто недостаточно детально, что не давало возможности широкого использования этого материала для стратиграфии. Формы, относимые к этому отряду, обладают очень простым устройством. Это цилиндрические или узкоконические образования, представляющие, очевидно, наружную раковину животных, о строении которых у нас не имеется совершенно никаких сведений. Правда, многие авторы считают дисковидные образования типа *Mobergella*, *Discinella* и других крышечками некоторых видов рода *Hyolithellus* (Lochman, 1956; Сысоев, 1962). На этих крышечках имеются билатерально симметрично расположенные отпечатки предположительно мускульных тканей. Однако факт принадлежности этих «крышечек» к тем или иным видам и к хиолителлусам, вообще, не доказан.

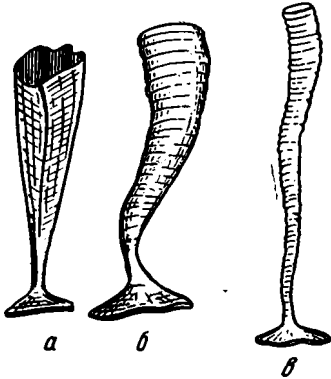


Рис. 47. Реконструкция возможного прижизненного положения раковин

а — *Camena*; б — *Torelrella*;
в — *Hyolithellus*

Отсутствие единой точки зрения на природу этих образований или сколько-нибудь убедительного ее доказательства, заставляет нас применять формальную классификацию, основанную на особенностях микро- и макростроения раковин, ее химического состава.

Состав раковины коррелируется с микростроением стенок раковин. Обычно они многослойны. Слои параллельны стенкам раковины. Кроме того, характерной чертой является общая форма раковины — коническая: от узкоконических, почти цилиндрических форм до ширококонических пирамидальных. Эти три признака положены в основу выделения отряда *Hyolithelminthes*.

Привлечение данных онтогенеза для выяснения филогенетических взаимоотношений внутри описываемой группы встречает серьезные затруднения. Многие из относящихся к отряду *Hyolithelminthes* форм, очевидно, вели сессильный образ жизни, прикрепляясь к субстрату основанием раковины (рис. 47), о чем свидетельствует форма последней у представителей родов *Torelrella* и *Hyolithellus*. При захоронении они обычно отрывались от места прикрепления. При этом нарушалась начальная часть раковины. В многочисленном исследованном материале не было обнаружено ни одной формы родов *Torelrella* и *Hyolithellus*, у которой бы сохранился начальный конец раковины. В литературе также отсутствуют сведения о строении начальных частей раковин у этих родов.

Не ясен вопрос о природе этих организмов, их систематическом положении. Многие исследователи стремятся доказать их принадлежность к одному из существующих ныне типов животных. Наиболее старое и распространенное мнение, что это аннелиды. Некоторые высказываются за отнесение к *Mollusca* (Сысоев, 1962). Есть мнение (Воуцек, 1939), что это животные, близкие к конуляриям. Наиболее объективным — на настоящем уровне знаний об этой группе окаменелостей — является, по нашему мнению, взгляд Фишера (Fisher, 1962), который на основании химического состава и макро- и микростроения раковин объединил семейства *Hyolithellidae* и *Torellellidae* в единую группу невыясненного систематического положения. Из этой группы им исключены морфологически сходные, но имеющие другой химический состав раковин формы. Правиль-

ность такого подхода к систематике подобного рода окаменелостей целиком подтверждается на нашем материале, принадлежащем ко всем трем из относимых нами к отряду Hyolithelminthes семействам.

СЕМЕЙСТВО TORELLELLIDAE HOLM

Узкие, уплощенные, линзовидного и овального сечения раковины, прямые или произвольно изогнутые, с двумя плоскостями симметрии. Наружная поверхность с поперечной скульптурой в виде ребер, переживов и линий нарастания. Внутренняя полость раковины лишена скелетных образований.

Состав семейства: *Torelrella* Holm, *Rushtonia* Cobbold et Россок.

З а м е ч а н и я. Семейство Torellectidae было выделено Хольмом на основании изучения двух видов, отнесенных к роду *Torellecta*. В дальнейшем объем семейства мало возрос. Род *Rushtonia* относится к нему с некоторой долей условности, так как имеет несколько иначе построенную начальную часть раковины.

В. А. Сысоевым (1962, 1963) была предпринята попытка пересмотра систематического положения семейства Torellectidae и изменения его диагноза. Необходимо остановиться на этом вопросе подробнее. Как известно, Хольмом (Holm, 1893) в основу диагноза рода и семейства Torellectidae был положен химический состав раковины. Это давало возможность четко отличать представителей данного семейства от некоторых представителей семейства Orthothecidae, с которыми они морфологически сходны, а также от ряда других организмов, имеющих тубулярный скелет из карбоната кальция (например, *Serpula*). Сысоев же приходит к выводу, что раковины тореллелл состоят из карбоната кальция, а состав раковин, описанных Хольмом и Кобболдом, он считает вторичным. Доказывается это положение следующим образом (Сысоев, 1962, 1963). Найдя кальцитовые раковины, внешне отдаленно напоминающие некоторые виды рода *Torellecta* (но не виды, описанные Хольмом), он считает их, вопреки диагнозу Хольма, принадлежащими к этому роду. При этом указаний на химические или петрографические исследования раковин не приводится. Далее утверждается, что первичный состав раковин видов, описанных Хольмом и Кобболдом, тот же карбонат кальция, заместившийся в результате физико-химических процессов при диагенезе осадков фосфатом кальция. Описанные же Сысоевым виды сохранили первоначальный состав. Это, по его мнению, подтверждается тем, что в породах (из которых Хольмом и Кобболдом описаны указанные формы с фосфатным составом раковин) и другие организмы имеют такой же состав (т. е. фосфатный).

Нами из глинистых известняков пестроцветной свиты Якутии получен большой материал, отнесенный к нескольким видам рода *Torellecta*. Все они имеют фосфатную раковину, что подтверждено химической реакцией с азотнокислым молибденом и петрографическими исследованиями. Причем в этих породах преобладающая часть окаменелостей состоит из карбоната кальция. Поэтому нельзя объяснить состав раковины особенностями захоронения. Тот факт, что в различных районах на различных стратиграфических уровнях, в различных типах пород встречены тореллеллы только с фосфатной раковиной, говорит о том, что состав раковины является характерной чертой для этой группы организмов. Формы же с кальцитовой раковиной должны быть исключены из этого семейства.

Здесь же следует остановиться и на вопросе о наличии во внутренней полости раковин тореллелл перегородок.

У тех же самых четырех видов, на основании которых В. А. Сысоевым была предпринята попытка пересмотра систематического значения состава раковин у тореллелл, им была обнаружена в начальной части пере-

городка. Так как эти виды он считает принадлежащими к роду *Torellia*, то ставится вопрос о пересмотре систематического положения рода и в целом семейства Torellidae. Имея очень скудный материал плохой сохранности (от 1 до 7 экз. на каждый вид), Сысоев тем не менее решается исправлять первоначальный диагноз Хольма, имевшего в своем распоряжении более сотни экземпляров. Следует отметить, что ни один исследователь не обнаружил перегородок у тореллелл. Просмотренный нами материал, насчитывающий сотни экземпляров, также дал в этом отношении отрицательный результат.

Таким образом, введение в диагноз семейства Torellidae перегородок во внутренней полости и исключение из диагноза состава раковины (Сысоев, 1962, 1963) является ошибкой.

Род *Torellia* Holm

Типовой вид. *Hyolithes laevigatus* Linnarson, Нижний кембрий Швеции.

Описание. Двояковыпуклые, уплощенные, килеватые, удлиненного габитуса раковины с линзовидным сечением, обычно, роговидно изогнутые. Скульптура в виде поперечных борозд, морщин линий нарастания. Край устья слегка выгнуты.

Сравнение. От *Rushtonia* отличается характером изогнутости, сечением и строением начальной стадии раковины.

Распространение и возраст. Нижний кембрий Европы и Сибири.

Torellia laevigata (Linnarson)

Табл. XII, фиг. 3—5

Hyolithes laevigatus: Linnarson, 1871, стр. 9. *Torellia laevigata*: Holm, 1893, стр. 146.

Голотип не указан.

Описание. Раковина уплощенная, двояковыпуклая, узкая, слабо изогнутая, с линзовидным поперечным сечением, с двумя ясно выраженными киями. Начальная часть с более округлым сечением и отличается меньшим углом расхождения сторон (несущих кили), см. рис. 48. Апикальная часть у всех экземпляров отсутствует. Поверхность покрыта разной ширины и амплитуды складками, очевидно, параллельными устью, с неглубокими бороздами между ними. В центральной части уплощенных сторон они перпендикулярны оси раковины и изгибаются в сторону начальной части в непосредственной близости от кия, подходя к нему под углом около 45° . Близ кия эти элементы скульптуры выражены несколько резче. Раковина довольно тонкая и несколько утолщена в прикилевых частях. Микроскопические наблюдения показали, что стенка состоит из многих параллельных слоев, которые состоят из изотропного вещества (очевидно, фосфатного минера-

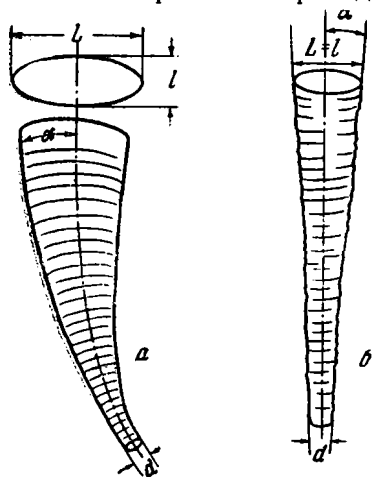


Рис. 48. Основные измерения раковин
 а—*Torellia*; б—*Hyolithes*.
 L—длина устья; l—ширина устья; d—диаметр начальной части раковины; α —угол между осью раковины и стенкой (у *Torellia* между осью и боковым килем)

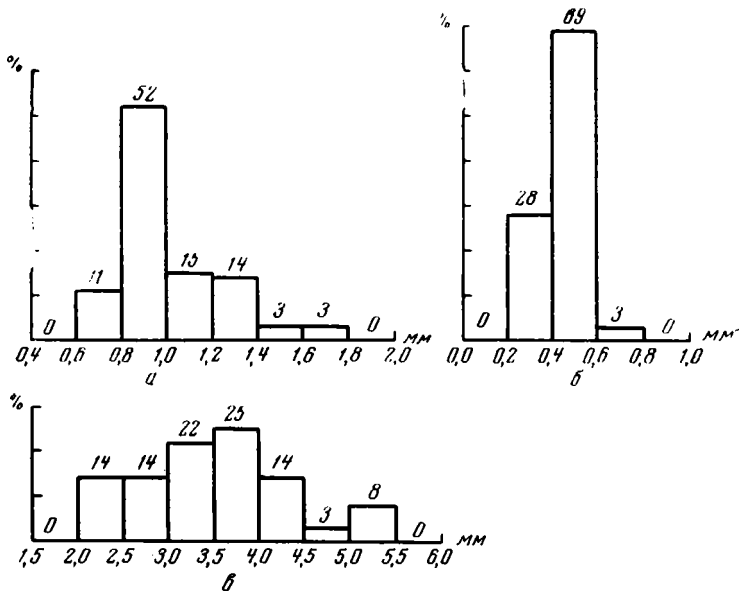


Рис. 49. *Torelrella laevigata* (Linnarson). Диаграммы, отражающие статистические данные по результатам измерения раковины (в мм)
 а — длина устья; б — диаметр начальной части; в — длина раковины

ла) с тонкими прослойками кальцита (возможно, образованного вторично).

Размеры раковин даны на графиках (рис. 49 а — в).

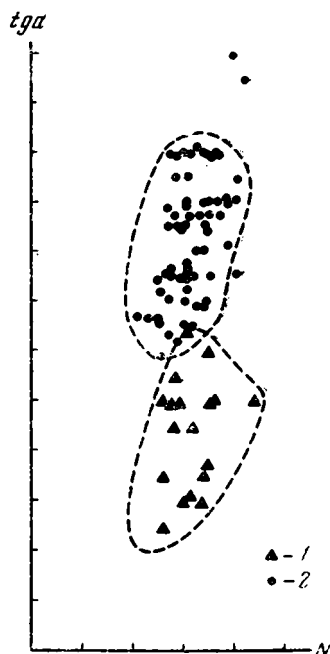
С р а в н е н и е. Сравнение экземпляров Линнарсона и Хольма с якутскими экземплярами показывает полную их идентичность, в пределах той детальности, которая была дана вышеупомянутыми исследователями. Из других видов наиболее близка к описываемой *Torelrella curvae* sp. nov., описанная ниже из суннагинского горизонта р. Алдана. Но между ними есть ряд отличий, в том числе форма раковины и ее скульптура. У алданских экземпляров раковина несколько уже не так резко выделяется ее начальная часть, и менее резко выражена скульптура раковины. Кроме того, алданские формы сильно изогнуты более чем в одной плоскости. Различия эти хорошо видны на приведенных графиках (рис. 50).

Распространение и возраст. Швеция — нижний кембрий; СССР — кенядинский горизонт Якутии, зона *D. regularis*

М а т е р и а л . 100 экз.

Рис. 50. Соотношение размеров отдельных элементов раковины

1 — *Torelrella laevigata* sp. nov., 2 — *Torelrella curvae* (Linnarson); tga — тангенс угла между осью раковины и килем, N — отношение длины устья к ширине



Torellella curvae Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XII, фиг. 7

Голотип: ГИН № 3470/76, обр. А225/13; зона *Aj. sunnaginicus*; суннагинский горизонт; среднее течение р. Алдан, скалы «Дворцы».

Описание. Узкие, с линзовидным сечением, килеватые раковины, обычно червеобразно изогнутые. Поверхность раковины покрыта тонкими,

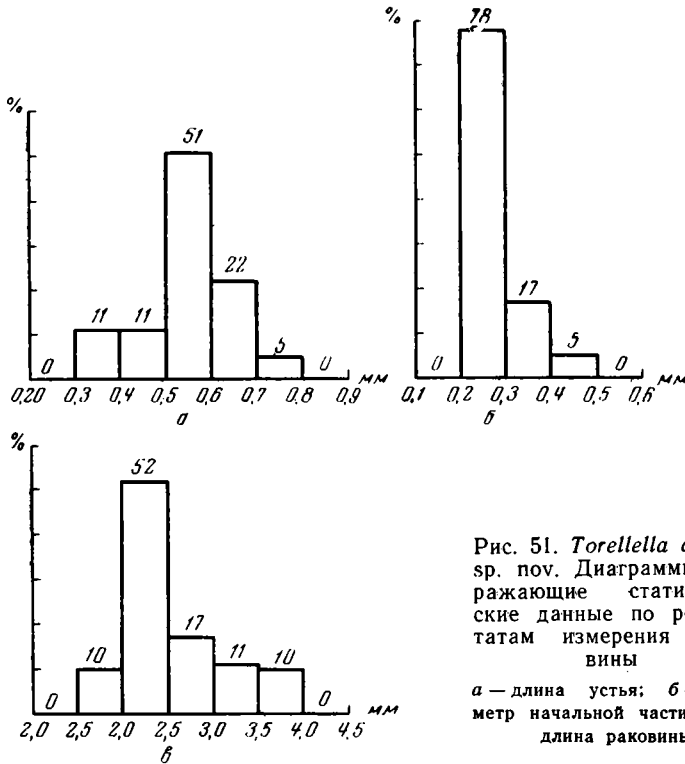


Рис. 51. *Torellella curvae* sp. nov. Диаграммы, отражающие статистические данные по результатам измерения раковины

а — длина устья; б — диаметр начальной части; в — длина раковины

неясно выраженными линиями роста. Начальная часть почти не выделяется на фоне остальной раковины углами между килем и осью раковины.

Размеры раковин приводятся на диаграммах (см. рис. 51).

Сравнение. Дано при описании *T. laevigata* (Linnarson).

Распространение и возраст. То же, что для голотипа.

Материал. 30 экз.

СЕМЕЙСТВО NYOLITHELLIDAE WALCOTT

Описание. Узкоконические, часто в устьевой части раковины почти цилиндрические. Поперечное сечение округлое. Раковины имеют радиальную симметрию.

Поверхность или гладкая, или с поперечной скульптурой в виде линии нарастания, пережимов, ребер и пр. Раковины обычно изогнутые, реже прямые. Раковина слоистая, фосфатная. Слои параллельны стенке раковины.

Состав семейства: *Nyolithellus* Billings, 1872; *?Pseudorthotheca* Cobbold, 1935.

Сравнение. Наиболее близко к семейству Torellellidae, однако у последнего билатерально-симметричная раковина, а не радиально-симметричная, как у Hyolithellidae. Поперечное сечение у первого линзовидное, овальное, у последнего — округлое.

Род *Hyolithellus* Billings

Типовой вид. *Hyolithellus micans* Billings.

Описание. Относительно длинные слабо конические, в устьевой части иногда цилиндрические формы. Раковина тонкая слоистая, фосфатная, обычно произвольно изогнутая. Наружная поверхность гладкая блестящая или с линиями роста, бороздами, морщинами, ребрами, кольцами. Все элементы скульптуры параллельны краю устья и перпендикулярны оси раковины. Начальная часть раковины неизвестна. За нее обычно принимается более тонкий конец трубки, имеющий, как правило, постоянный диаметр (см. рис. 52).

Сравнение. Отличие их от *Pseudorthotheca* состоит в том, что представители последнего имеют более короткую раковину (относительно диаметра устья раковины), с большим углом между стенкой и осью раковины. Кроме того, для рода *Pseudorthotheca* характерна прямая или слабо изогнутая в одной плоскости раковина.

Распространение и возраст. Северная Америка, Европа, Азия; нижний и средний кембрий.

Hyolithellus tenuis Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XII, фиг. 2

Голотип: ГИН № 3470/74 обр. М42-г, кенядинский горизонт, зона *D. regularis*; среднее течение р. Лены, пос. Чуран.

Описание. Очень мелкие (размеры см. на рис. 52) почти цилиндрические, относительно прямые раковины. Стенки слоистые с гладкой внутренней поверхностью. Наружная поверхность покрыта поперечными морщинами и линиями роста, расположенными неравномерно и не всегда

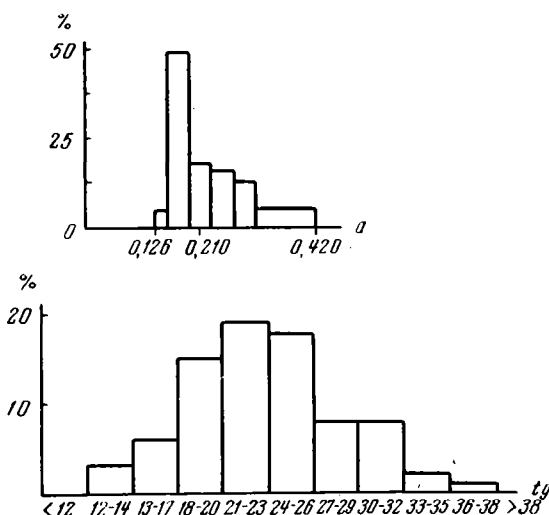


Рис 52. *Hyolithellus tenuis* sp. nov. Числовые данные, характеризующие форму раковины. Верхний график — диаметр (d) начальной части раковины (в мм), нижний — тангенс угла между стенкой и осью раковины (тысячные доли)

ясно выраженными, абсолютно перпендикулярными осевой линии раковины. Начальная часть раковины всегда обломана. Однако постоянная величина диаметра начальной части у наиболее хорошо сохранившихся экземпляров говорит о том, что это не случайное место облома раковины (как это видно на графике для диаметров устьевого части раковины, рис. 52). Очевидно, этой частью раковина прикреплялась к субстрату. Не исключено, что при помощи диска прирастания, подобного тому, который встречается у сессильных конулярий. Один из возможных вариантов изображен на рис. 47. Вещество раковин голубовато-серое, реже — темно-коричневое, обычно блестящее.

В шлифах стенки раковины выглядят тонкослоистыми. Слои сложены очень тонкозернистым изотропным минералом. Микрореакция на фосфор дала положительный результат.

Сравнение. Наиболее близок описываемый вид к *H. micans*. Однако имеет от последнего ясные отличия. Это прежде всего более четкая и резкая скульптура наружной поверхности раковины. У *H. micans* отмечались лишь слабо выраженные линии нарастания. Кроме того, описываемый вид представлен более мелкими формами.

Распространение. Алданский ярус, среднее и нижнее течение рек Лены и Алдана.

Материал. 250 экз., целиком выделенных из вмещающей породы.

Hyolithellus vladimirovae Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XII, фиг. 6

Голотип: ГИН № 3470/75 обр. М42-е, Якутская АССР, р. Лена, пос. Чуран, зона *D. regularis*, низы кенядинского горизонта.

Описание. Раковина тонкая, блестящая, почти цилиндрическая, произвольно изогнутая. Поверхность покрыта острыми редко и неравномерно расположенными кольцевыми ребрами. Внутренняя поверхность раковины гладкая. В пространстве между ребрами иногда наблюдается продольная штриховка, реже поперечная. Ребра очень узкие и невысокие. Их ширина во много раз меньше расстояния между ними, высота настолько незначительна, что не поддается точному измерению. Поверхность раковины между ребер или ровная, или незначительно вогнутая.

Сравнение. От *H. tenuis* отличается размерами, углом расхождения стенок и скульптурой наружной поверхности. От *H. micans* отличается более сильной изогнутостью раковины, меньшими ее размерами, скульптурой наружной поверхности. У последнего раковина прямая и гладкая, только с линиями роста. Более всего описываемый вид сходен с *H. cingulatus* Cobbold, но последний имеет больший угол расхождения и несколько отличное строение наружной поверхности. Все другие виды, входящие в состав рода *Hyolithellus*, еще более отличаются от описываемой формы.

Распространение и возраст. Якутская АССР; среднее течение р. Лены, низы кенядинского горизонта, зона *D. regularis*, р. Алдан — суннагинский горизонт (зона *Ajacyathus sunnaginicus*).

Материал. 10 экз.

Hyolithellus kijanicus Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XII, фиг. 8, рис. 53

Голотип: ГИН № 3470/64, обр. А8/5, кундатские слои, Кузнецкий Алатау, р. Кня.

Описание. Очень мелкие, узкоконические слегка изогнутые формы с округлым поперечным сечением. Стенки из черного блестящего слоистого

стого вещества (очевидно, фосфат кальция) с незакономерно расположенными слабо выраженными поперечными кольцевыми валиками, чуть изгибающимися в сторону начальной части с двух боковых сторон. Валики непостоянны по широте и высоте. Устье слабо изогнутое, перпендикулярно оси раковины и согласуется со скульптурой.

Размеры голотипа, мм

Длина (начальная часть обломана)	2,25
Диаметр устья	0,15
Толщина раковины	менее 0,02
Число валиков на 1 мм	17
Угол расхождения сторон,	около 7°



Другие рассмотренные экземпляры отличаются от голотипа только размерами (не более чем в 1,5—2 раза максимально).

Сравнение. От прочих видов рода *Hyolithellus* описываемый отличается очень мелкими размерами и слегка изгибающимися кольцевыми валиками и линиями роста.

Распространение и возраст. То же, что и для голотипа.

Материал. Пять экземпляров, почти целых, с чуть обломанной начальной частью.

Рис. 53. *Hyolithellus kijanicus* sp. nov. Голотип — ГИН № 3470/64, обр. А8/5; кундатский горизонт, Кузнецкий Алатау, ×60

***Hyolithellus* sp.**

Табл. XII, фиг. 1

Несколько экземпляров обнаружено в базаихском горизонте Батеневского кряжа, в обр. А13/2. Это фрагменты, представляющие почти цилиндрическую часть раковины. Стенки последней слоистые, с тонкими равномерно и часто расположенными, резко выраженными узкими ребрами. Расстояния между ребрами в два раза больше их ширины. Внутренняя поверхность гладкая.

Размеры, мм

(экз. ГИН № 3470/99)

Максимальный диаметр	0,5
Минимальный диаметр	0,4
Длина (обломка)	2,0
Число ребер на 1 мм	20

Наиболее близок к *H. vladimirovae* Miss., но отличается более прямой раковиной и строением наружной поверхности. У последнего ребра не так часто расположены и менее четко выражены.

Род *Pseudorthotheca* Cobbold

Типовой вид. *P. acuticineta* Cobbold, из нижнего кембрия Франции.

Описание. Узкоконические, фосфатные раковины с гладкой или ребристой наружной поверхностью. Поперечное сечение округлое. Внутренняя полость лишена скелетных образований. Угол расхождения обычно в пределах 6—11°.

Сравнение. От рода *Torelrella* отличается округлым сечением, тогда как у последнего эллиптическое или овальное. От рода *Hyolithel-*

Ius — большим углом расхождения и в связи с этим значительно меньшим отношением длины раковины к ширине устья и прямой или слабо и симметрично изогнутой раковинной. У рода *Hyolithellus* за исключением вида *H. micans* все виды имеют произвольно изогнутую раковину.

Распространение и возраст. Нижний кембрий Европы и Сибири.

Pseudorthisella obsoleta Cobbold

Рис. 54

Описание. Раковина толстая, узкоконическая, прямая или незначительно изогнутая, преимущественно в начальной части. Поверхность раковины или гладкая или с линиями роста. Устье строго перпендикулярно оси раковины. Встречаются экземпляры со слабо выраженными кольцевыми ундуляциями на поверхности раковины. Начальная часть раковины морфологически выделяется от остальной части и имеет пальцеобразные очертания.

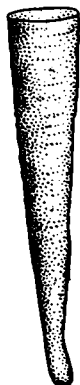


Рис. 54. *Pseudorthisella obsoleta* Cobbold. Экземпляр — ГИН № 3470/81, обр. М30/22; кенядинский горизонт, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка, $\times 20$

Размеры, мм

(экз. ГИН №3470/81, обр. М30/22)

Длина раковины до	2,8
Диаметр устья раковины до	0,56
Толщина стенки, в среднем	0,05
Длина начальной части	0,20—0,25

Сравнение. Описываемые формы незначительно отличаются от форм, описанных Кобболдом. Причем сохранность их несколько лучше, т. е. имеются начальные части раковины. Наши экземпляры несколько меньше французских, чуть менее ярко выраженной скульптурой наружной поверхности. От близких форм (*P. volborthiselloides*, *P. plana*), описанных Кобболдом, отличается отсутствием закономерностей в расположении поперечных ребер и валиков.

Распространение и возраст. Нижний кембрий Франции; алданский ярус Якутии.

Материал. 20 экз.

СЕМЕЙСТВО LAPWORTHHELLIDAE MISSARZHEVSKY

Описание. Мелкие пирамидальной или роговидной формы, слоистые раковины, состоящие из фосфата кальция (?). Наружная поверхность их несет поперечную скульптуру, которая почти не отражается на внутренней стороне раковины. Устье перпендикулярно или под небольшим углом к оси раковины и имеет очертания от овального до округленно-прямоугольного. Апикальная часть раковины приостренная.

Сравнение. От семейства Torellellidae отличается формой раковины, характером поперечного сечения и отношением диаметра устья к длине раковины. От семейства Hyolithellidae отличается формой раковины. У представителей последнего она почти цилиндрическая, обычно произвольно изогнутая, со значительно большим, чем у представителей семейства Lapworthellidae отношением длины раковины к ширине. Кроме того, скульптурные элементы у Lapworthellidae значительно резче выражены и крупнее относительно общих размеров раковины. Отличительным признаком описываемого семейства от приведенных двух служит и частая изогнутость раковины в виде рога. Эта форма очень характерна

для семейства Lapworthellidae, тогда как у семейств Torellellidae и Nyolithellidae раковины или прямые или неправильно изогнутые, обычно более чем в одной плоскости.

Род *Lapworthella* Cobbold

Типовой вид. *L. nigra* Cobbold, 1921. Нижний кембрий (слои Ad₁). Англия, Шропшир.

Небольшие, обычно роговидноизогнутые со слоистой стенкой фосфатные раковины, с поперечной скульптурой наружной поверхности. Поперечное сечение от округлого до округленно-прямоугольного. Апикальная часть приостренная.

Сравнение. От рода *Stenothecopsis* отличается формой раковины. У последнего она в виде скошенной пирамиды. Кроме того, сильно разнятся скульптурные элементы раковины и ее размеры.

Распространение и возраст. Нижний и средний кембрий Северной Америки, Европы, Сибири.

Lapworthella tortuosa Missarzhevsky

Табл. XIII, фиг. 2

L. tortuosa: Миссаржевский, 1966.

Голотип: ГИН № 3074/55, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка, суннагинский горизонт (зона *Aj. sunnaginucus*).

Описание. Раковины обычно роговидной формы, хотя и нередки относительно прямые раковины. Форма сечения — овальная до округлой. Изогнутость раковины в плоскости, перпендикулярной ее большому диаметру. Скульптура наружной поверхности в виде постоянных по ширине колец, отделенных друг от друга бороздами. Поверхность колец гранулированная. Внутренняя поверхность раковины гладкая или слабо кольчатая. Стенка часто расщепляется при механическом воздействии на параллельные друг другу пластинки.

Устье перпендикулярно оси раковины и в большинстве случаев изогнуто с боков в сторону от макушки. Начальная часть раковины приостренная. Возрастная изменчивость выражается в изменении формы поперечного сечения от округлого в начальных частях раковины до овального в приустьевой части.

Размеры, мм

Длина раковины	1,3—2,2
Длина устья	0,40—0,85
Ширина устья	0,35—0,80
Толщина стенки	0,02—0,03

Сравнение. От всех видов данного рода резко отличается своеобразной скульптурой наружной поверхности.

Распространение и возраст. То же, что и для голотипа.

Материал. 98 экз.

Lapworthella bella Missarzhevsky

Табл. XIII, фиг. 13

L. bella: Миссаржевский, 1966.

Голотип: ГИН № 3470/56; нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка, кенядинский горизонт (зона *D. regularis*).

Описание. Раковины роговидные. Наружная поверхность покрыта кольцевыми валиками, расположенными в плоскости, перпендикулярной оси раковины параллельно устью. Высота, ширина валиков и расстояние между ними — величины постоянные. Поперечное сечение обычно округ-

ленно-прямоугольное до овального. Ближе к вершине сечение становится овальным и округлым в начальной части раковины. На широких сторонах раковины устье (и параллельные ему кольцевые валики) выгнуто в сторону вершинки; на более узких сторонах этот изгиб или отсутствует, или выражен менее резко. Внутри раковины поверхность почти гладкая. Имеются очень слабо выраженные кольцевые валики, являющиеся негативным отражением наружной скульптуры. Стенки раковины слоистые. Поверхностный слой более массивный, чем внутренние, с шагреневой внешней поверхностью. Внутренние — тонкопластинчатые. Макушечная часть раковины приостренная.

Размеры голотипа, мм

Длина раковины	1,55
Длина устья	0,48
Ширина устья	0,26
Толщина стенки	0,02
Количество кольцевых валиков	21

Сравнение. Ближе всего напоминает *L. chodacka* (Lochman). Отличается строением кольцевых валиков. У американского вида они не округлые, а треугольные в сечении. Кроме того, раковины у описываемого вида более вытянутые. От *L. tortuosa* Miss. отличается скульптурой наружной поверхности. У последней наружная поверхность колец гранулированная. У сравниваемого вида каждое такое кольцо представлено округлой формы кольцевым валиком. Кроме того, виды легко различаются по другим признакам, в частности, по отношению длины к ширине устья и более резко по отношению длины раковины к количеству колец (или кольцевых валиков).

Распространение и возраст. Кенядинский горизонт (зона *D. regularis*), нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка.

Материал. 35 экз.

***Lapworthella* ex gr. *schodacka* (Lochman)**

Табл. XIII, фиг. 3

Описание. Очень мелкие, пирамидальной формы раковины с округленно-прямоугольным очертанием устья. Раковина слегка роговидно изогнута. Макушка приостренная. Наружная поверхность покрыта параллельными устью ребрами, имеющими в сечении вид остроугольного треугольника. Ребра на более широких сторонах раковины слегка выгнуты в сторону макушки, на более узких незначительно в сторону устья. Внутренняя поверхность раковины относительно гладкая.

Размеры, мм

экз. ГИН № 3570/93, обр. 2006/2

Длина раковины	0,35
Ширина раковины	,30
Число ребер . . . . .	.11

Сравнение. Описываемая форма почти идентична *L. schodacka* (Lochman) из зоны *Elliptocephala asaphoides* Северной Америки. Общие очертания раковины, устья, строение ребер, их число на единицу длины у них одинаковы. Отличие только в размерах. Описываемый вид несколько меньше, однако этот факт вряд ли может препятствовать отнесению нашей формы к *L. schodacka*.

Распространение и возраст. Якутия — атдабанский горизонт. Северная Америка — нижний кембрий, зона *E. asaphoides*.

Материал. 3 экз.

Lapworthella cf. nigra Cobbold

Табл. XIII, фиг. 4

О п и с а н и е. Черные, фосфатные раковины со слоистыми стенками пирамидальной формы, с овальным, округленно треугольным или округленно ромбоидальным поперечным сечением. Наружная поверхность покрыта часто расположенными острыми ребрами. Ребра на широких сторонах раковины обычно выгнуты в сторону вершины. Внутренняя поверхность гладкая. Отмечается сильная изменчивость в форме поперечного сечения и очертаниях раковины.

Размеры, мм

(экз. ГИН № 3470/94, обр. 28)

Длина раковины . . . . .	.2,00
Ширина устьевой части . . . . .	.1,50
Число ребер . . . . .	.15

С р а в н е н и е. От остальных видов этого рода *Lapworthella nigra* из слоев Ad₁ нижнего кембрия, камлейского разреза Англии отличается формой раковины (более широкой), непостоянством очертаний поперечного сечения, ребрами.

Проф. Р. Козловский любезно предоставил в наше распоряжение несколько образцов из верхней части нижнекембрийского разреза Англии. Из них удалось выделить один экземпляр *L. nigra*, который и послужил основным объектом для сравнения. При этом оказалось, что алтайские формы мало отличаются от английской.

Распространение и возраст. Англия — нижний кембрий, верхние горизонты камлейского разреза (слои Ad₁); Алтай — камешковский горизонт.

М а т е р и а л. 5 экз.

Род *Camena* Missarzhevsky gen. nov.

Типовой вид. *Camena admiranda* sp. nov., низы кенядинского горизонта (зона *D. regularis*), среднее течение р. Лены, пос. Чуран.

О п и с а н и е. Мелкие фосфатные, пирамидальной формы раковины, асимметричные, с хорошо выраженной скульптурой наружной поверхности в виде продольных и поперечных складок, ребер, борозд и линий роста. Начальная часть приостренная. Внутренняя полость лишена скелетных образований, внутренняя поверхность раковины гладкая.

С р а в н е н и е. Внешне несколько напоминает представителей родов *Lapworthella* и *Stenothecopsis*. Отличия состоят в том, что у рода *Camena*, кроме поперечных элементов скульптуры, хорошо развиты радиальные (продольные). Кроме того, устье у рода *Camena* асимметричное и часто не имеет постоянных очертаний, тогда как раковины родов *Lapworthella* и *Stenothecopsis* билатерально симметричные.

Распространение и возраст. Нижний кембрий Сибири.

Camena admiranda Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 5—8

Г о л о т и п: ГИН № 3470/78, обр. М42-3, низы кенядинского горизонта (зона *D. regularis*), среднее течение р. Лены, пос. Чуран.

О п и с а н и е. Небольшие, пирамидальной формы раковины, напоминающие раковины конулярий. Очертания устья округленно-прямоугольные, но с асимметричными складками на одной из сторон. Наружная поверхность с четкими поперечными ребрами, которые пересекаются с

хорошо выраженными радиальными ребрами. Между последними от 3 до 5 и более мелких ребер. Макушка раковины слегка изогнута, апикальная часть не сохранилась. Раковина довольно массивная, состоящая из фосфатного минерала. Внутренняя поверхность гладкая.

Размеры голотипа, мм

Длина раковины	4,0
Длина устья	1,5
Ширина устья	2,0
Число поперечных ребер	14

С р а в н е н и е. От *Camena kozlowskii* sp. nov. отличается более узкой раковиной и более правильными очертаниями устья. Кроме того, у последнего раковина имеет продольные складки, отражающиеся на внутренней поверхности раковины.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. То же, что для голотипа.

М а т е р и а л. 10 экз.

***Camena kozlowskii* Missarzhevsky sp. nov.**

Табл. XIII, фиг. 1

Г о л о т и п: ГИН № 3470/77, обр. 3, сборы Вл. А. Комара, суннагинский горизонт; нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка.

О п и с а н и е. Раковина широкопирамидальной формы с асимметричным, непостоянным по очертанию устьем. Продольная скульптура в виде резких, спорадически расположенных складок, отражающихся на внутренней поверхности и неравномерно расположенных ребер. Поперечная скульптура в виде часто и равномерно расположенных узких ребер. Внутренняя поверхность стенок гладкая. Апикальная часть приостренная. У голотипа — обломана.

Размеры голотипа, мм

Длина раковины	3,0
Длина устья	2,5
Число поперечных ребер	19

С р а в н е н и е. От *Camena admiranda* отличается более широкой раковиной, смятыми в продольные складки стенками и более редко и нерегулярно расположенными продольными ребрами.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка, среднее течение р. Алдан. Суннагинский горизонт (зона *Aj. sunnaginicus*).

М а т е р и а л. 4 экз.

Род *Kelanella* Missarzhevsky gen. nov.

Т и п о в о й в и д. *Kelanella altaica* sp. nov., камешковский горизонт Алтая (р. Иша).

О п и с а н и е. Мелкие, пирамидальной формы раковины с трапециевидным или прямоугольным поперечным сечением. Стенки относительно толстые, слоистые, очевидно, фосфатные. Наружная поверхность покрыта часто расположенными острыми ребрами и глубокими бороздами между ними. Скульптура раковины поперечная. Ребра на широких сторонах выгнуты в сторону начальной части, на узких сторонах в обратную. Амплитуда изгиба может быть значительная. Внутри раковина гладкая с многочисленными непористыми, выгнутыми к макушке днищами. Днища сливаются с внутренним слоем раковины без резкого

перехода и согласованы со скульптурой наружной поверхности. Начальная часть раковины приостренная.

Сравнение. От других представителей семейства Lapworthellidae отличается наличием перегородок. Так как систематическое значение последних не вполне ясно, то в названное семейство род помещается условно, на основании некоторого морфологического сходства раковины с другими родами этого семейства.

Распространение и возраст. Алтай. Камешковский горизонт.

Kelanelia altaica Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XI, фиг. 6; табл. XIII, фиг. 9, 10

Голотип: ГИН № 3470/95, обр. 28, камешковский горизонт, Алтай, р. Иша.

Описание. Все сказанное в характеристике рода целиком относится к описываемому виду. Следует добавить лишь ряд более мелких деталей строения раковины и размеры. Характерной особенностью описываемых форм является их сильная изменчивость. Так, резко меняется характер поперечного сечения: от сильно вытянутого прямоугольника до почти равносторонней трапеции. В связи с этим резко меняется и угол расхождения сторон (имеются в виду более узкие стороны раковины). Часто встречаются раковины с вогнутой одной из широких сторон и выпуклой другой. Днища тонкие и являются естественным продолжением самого внутреннего слоя раковины. Внутренняя поверхность раковины гладкая. Наружная покрыта или грубыми линиями нарастания (?), или острыми ребрами, тесно расположенными. Иногда наблюдается продольная, слабо выраженная штриховка. Апикальная часть приостренная.

Размеры, мм

	экз. ГИН	№ 3470/79	экз. ГИН № 3470/96	Голотип
Ширина устья	2,60		1,50	1,00
Высота устья	1,00		0,30	0,40
Длина раковины (сохранившаяся часть)	2,50		1,80	1,80
Угол расхождения сторон, °	—		50—60	30
Число ребер на 1 мм	—		17	18

Распространение и возраст. То же, что и для голотипа. Материал. 10 экз., большинство из которых неполной сохранности.

* * *

Ниже описываются формы, для которых тип, класс, отряд и семейство не установлены. Условно они выделены в отдельный род, в составе пока единственного вида.

Род *Camenella* Missarzhevsky gen. nov.

Типовой вид. *C. garbowskae* sp. nov., суннагинский — низы кенядинского горизонта; нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка.

Описание. Скорлупообразные, с массивной стенкой фосфатные раковины. Последние имеют одну выпуклую, большую стенку и вторую значительно меньшую и более тонкую, прижатую к внутренней поверхности первой. Поэтому макушка раковины не пирамидальная, а плоская, к тому же загнутая внутрь. Раковина несет резкие продольные складки, отражающиеся на внутренней стороне. Складки эти сильно варьируют по форме: от округлых в сечении до острых, резких ребер. Поперечная

скульптура не отражается на внутренней стороне раковин. Часто она выражена черепицеобразными наслоениями, отражающими, очевидно, процесс роста раковины. Кроме того, наружная поверхность несет поперечные ребра, мелкие складки, борозды. В плане раковина изометрична и не имеет определенных очертаний.

З а м е ч а н и я. По форме и скульптуре описываемые образования отдаленно напоминают некоторые пластинки скелета усонюгих раков (например, *tergum*, *scutum*). Но те имеют кальцитовый состав и характерное микростроение раковины, чего не наблюдается у описываемых форм. Не исключено, что это не отдельные раковины, а детали скелета каких-то организмов. В этом отношении больше всего подходят раковины представителей рода *Camena* gen. nov. С ними имеется много общего; в частности, в скульптуре наружной поверхности и составе раковины, а что самое главное — в очертании контуров устьев тех и других (с характерной асимметричностью).

Вместе, как единое образование, эти формы обнаружены не были, хотя, как правило, встречаются в одних слоях. В связи с вышесказанным вопрос о природе этих образований остается открытым.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Суннагинский и низы кенядинского горизонта Якутии.

Camenella garbowskae M issarzhevsky sp. nov.

Табл. XI, фиг. 4—5; табл. XIII, фиг. 11—12, рис. 59

Г о л о т и п: ГИН № 3470/73, обр. 3, сборы Вл. А. Комара, суннагинский горизонт (зона *Aj. sunnaginicus*), нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка.



Рис. 55. *Camenella garbowskae* sp. nov. Экземпляр — ГИН, № 3470/84, обр. М41—б; низы кенядинского горизонта; среднее течение р. Лены, пос. Чуран. Схематический рисунок, показывающий устьевое строение раковины. Устье неправильных очертаний. Более короткая сторона раковины прижата к более длинной, $\times 30$

О п и с а н и е. Так как род выделен в составе одного вида, то все сказанное в характеристике рода целиком относится к данному виду. Размеры отдельных форм колеблются от долей миллиметра до 3—5 мм. Так, голотип имеет следующие размеры: длина раковины — 5,0 мм; ширина — 3,5 мм.

Характерной особенностью описываемых форм является сильная морфологическая изменчивость. Это хорошо видно по приводимым фотографиям и рис. 55. Между крайними морфологическими разностями существует ряд переходных форм, что позволяет их относить к одному виду.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. Нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка, среднее течение Лены, пос. Чуран, среднее течение р. Алдан. Суннагинский (зона *Aj. sunnaginicus*) и кенядинский (зона *D. regularis*) горизонты.

М а т е р и а л. 13 экз.

О Т Р Я Д А R C H E O G A S T R O P O D A T H I E L E

С Е М Е Й С Т В О H E L C I O N E L L I D A E W E N Z

Р о д *Helcionella* Grabau et Shimer

Т и п о в ы й в и д. *Metoptoma? rugosa* Hall., из нижнего кембрия Северной Америки.

О п и с а н и е. Раковины небольшие или средних размеров колпачкообразной формы с низкой или высокой нецентральной вершинкой, часто

резко сдвинутой к одному из краев (заднему?) раковины и загнутой над ним. Устье округлое, овальное или округленно прямоугольное. Наружная поверхность с линиями нарастания, концентрическими складками, концентрическими и радиальными морщинами. У некоторых видов обнаружены поперечные сплошные перегородки в макушечной части. Мускульные отпечатки неизвестны.

Сравнение. Единственный род в семействе.

Распространение и возраст. Нижний и средний кембрий Северной Америки, Европы и Азии.

Замечания. До последнего времени рядом исследователей род *Helcionella* относился к семейству Tribliidiidae. Однако отсутствие мускульных отпечатков и открытие перегородок в макушечной части раковины (Kobayashi, 1958; Rasetti, 1954) заставили многих сомневаться в его принадлежности к моноплакофорам, которые после описания Г. Лемке анатомии ныне живущего вида моноплакофор — *Neopilina galathea* Lemce выделены в отдельный класс в типе Mollusca. По мнению Б. Найта и Л. Эхелсона (Knight a. Jochelson, 1958), хельционеллы, очевидно, представляют промежуточное звено эволюции от моноплакофор к Bellerophonacea. Короткий период существования Helcionellacea объясняется ими тем, что последние были вытеснены более приспособленными представителями надсемейства Bellerophonacea.

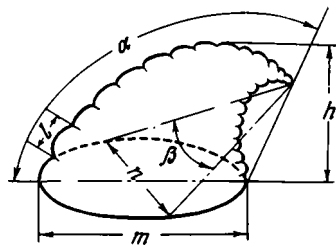


Рис. 56. Основные измерения раковины *Helcionella*: α — угол наклона вершинки; β — угол расхождения сторон; h — высота раковины; m — длина устья; n — ширина устья; l — ширина складки

Кроме того, Т. Кобаяши указывал на большое сходство в строении протоконхов примитивных ортоцератид и эндоцератид с гастроподами, включая и род *Hyolithus* в широком смысле (Kobayashi, 1958). По его мнению, древние септальные гастроподы, какими являются хельционеллы, могут быть родственными примитивным наутилоидеям.

Здесь же уместно отметить тот факт, что давно назрела необходимость пересмотра рода *Helcionella*, в состав которого включены, сильно отличающиеся друг от друга виды. На это обращал внимание еще Разетти (Rasetti, 1954), по мнению которого род *Helcionella* должен быть разделен по крайней мере на четыре самостоятельных рода.

Helcionella jacutica Missarzhevsky sp. nov.

Табл. IX, фиг. 3—4, 7, 12

Голотип: ГИН № 3470/52, обр. № М42-а; низы кенядинского горизонта (зона *D. regularis*), Якутия, среднее течение р. Лены, пос. Чуран.

Описание. Очень мелкие раковины колпачковидной формы. Довольно узкая спинная часть сильно выгнута. Вершина резко загнута и, почти совмещаясь с передним краем, нависает над ним. (Передним краем эта часть раковины названа условно.) Вблизи устья раковина резко расширяется, отчего устье приобретает воронкообразные очертания. Устье — округленно прямоугольное до овального. Передняя часть его более узкая, чем задняя. Поверхность раковины несет равномерно расположенные, резко выраженные концентрические складки. Ширина, амплитуда и расстояния между этими складками максимальные на спинной части раковины. К передней части они нивелируются, резко сужаются и располагаются более тесно. Перпендикулярно этим складкам проходят слабо выраженные тонкие морщины, радиально расходящиеся

от вершинки раковины. Характер строения апикальных частей ядер дает возможность с определенной долей уверенности говорить о наличии внутри раковины перегородок. Последние, очевидно, отделяли начальную часть раковины и были выгнуты в сторону макушки.

Размеры голотипа, мм

(см. рис. 56)

Длина раковины . . . . .	.1,35
Длина устья . . . . .	.1,23
Ширина устья . . . . .	.0,70
Высота раковины . . . . .	.0,75
Расстояние между складками . . . . .	.0,15
Число складок . . . . .	.13
Угол наклона вершинки, ° . . . . .	.135
Угол расхождения сторон, °	около 60

Приведенные числовые данные характеризуют голотип. Изучение многих других экземпляров, полученных из того же обнажения, показало малое их отличие от голотипа. Небольшие отклонения касаются лишь размеров раковин, расположения скульптурных элементов.

С р а в н е н и е. Уже размеры раковины резко выделяют описываемые формы из прочих видов, относимых к роду *Helcionella*. Кроме того, своеобразно строение устья, его очертания, расположение макушки. Единственно похожие формы описаны Кобболдом из нижнего кембрия Франции. Это *Helcionella angusta* (Cobbold) и *Helcionella lata* (Cobbold). Особенно большое сходство с последней. Но они отличаются от нее значительно меньшими размерами, наличием радиальных элементов скульптуры, количеством складок и другими более мелкими деталями.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. То же, что и для голотипа.

М а т е р и а л. 13 экз., представленных ядрами и отпечатками наружной поверхности. Голотип представлен полным экземпляром.

***Helcionella malycanica* Missarzhevsky sp. nov.**

Табл. IX, фиг. 9, 10

Г о л о т и п: ГИН № 3470/53, обр. № М42-2; низы кенядинского горизонта (зона *D. regularis*); среднее течение р. Лены, пос. Чуран.

О п и с а н и е. Раковины тонкие однослойные, колпачковидные, довольно низкие (т. е. высота раковины меньше ее ширины). Спинная сторона широкая. Сечение раковины овальное, более узкое в начальных стадиях раковины. Вершинка загнута над передним краем и слегка за него заходит. Наружная поверхность покрыта резко выраженными выпуклыми, правильно устроенными концентрическими складками, округлыми в поперечном сечении и более широкими на спинной части раковины. Складки расположены равномерно, незначительно увеличиваются в ширину от вершины к устью. Поверхность макушечной части раковины резко отличается от остальной поверхности. Она покрыта концентрическими, очень тонкими, по строению напоминающими волноприбойные знаки, морщинами, равномерно расположенными и имеющими одинаковую ширину по всей окружности раковины. На спинной стороне они несколько выгнуты в сторону макушки, образуя как бы неглубокий синус. Подобные морщины наблюдаются и на остальной части раковины. Там они располагаются на поверхности более крупных концентрических складок, описанных выше, параллельно им, в количестве 4—5 штук на спинной части. Так как складки уменьшаются в ширине к брюшной части, а ширина морщин и расстояние между ними остаются постоянными, то к спинной части раковины часть морщин выклини-

вается. На приустьевой поверхности раковины морщины выражены значительно слабее, чем в макушечной, иногда совсем исчезая. Кроме концентрических элементов скульптуры, на поверхности раковины наблюдаются радиальные ребра. Выражены они значительно слабее концентрических морщин и отчетливо проявляются лишь на выпуклой поверхности концентрических складок, между которыми поверхность раковины почти гладкая. В точках пересечения морщин и радиальных ребер образуются небольшие бугорки (узелки).

Размеры голотипа, мм

Длина раковины	9,00
Ширина раковины	5,60
Высота раковины	3,50
Ширина складок	0,60—0,90
Расстояние между складками	0,20—0,40
Расстояние между концентрическими морщинами	0,15
Число складок	7

Сравнение. Наибольшее сходство описываемый вид проявляет с формами, описанными В. Востоковой как *Helcionella rugosa* var. *paupera* (Hall.).

Отличия состоят в форме раковины. У последней устье узкое, меньше высоты раковины. У описываемой формы более изометричное. Ширина его более высоты раковины не менее, чем в 1,5 раза.

Распространение и возраст. То же, что для голотипа.

Материал. Шесть экземпляров, из которых один почти полный.

***Helcionella septata* Missarzhevsky sp. nov.**

Табл. IX, фиг. 11, 12

Голотип: ГИН № 3470/60, обр. М42-в, суннагинский горизонт (зона *Aj. sunnaginicus*); р. Алдан, скалы «Дворцы».

Описание. Небольшие раковины, колпачковидные. Макушка резко сдвинута к переднему краю и нависает над ним. Устье овальное. Передний край уже заднего. Поверхность покрыта округло-выпуклыми концентрическими складками, более широкими на брюшной части раковины. К спинной части они становятся менее широкими и более тесно расположенными, так как длина брюшной поверхности значительно больше спинной. Макушечная часть покрыта значительно более узкими, равномерно расположенными складками, которые мы будем называть складками второго порядка. Эти складки опоясывают раковину, не изменяясь в ширине. Эти же складки присутствуют и на остальной части раковины, но уже на поверхности каждой складки первого порядка, располагаясь строго параллельно им по 2—6 штук. В центральной части брюшной поверхности концентрические складки слегка изгибаются в сторону вершинки, образуя неширокий и неглубокий синус.

Радиальные элементы скульптуры представлены прямыми складками, несколько слабее выраженными, чем концентрические складки второго порядка. Они присутствуют и на поверхности складок первого порядка и между ними. В местах пересечения радиальных складок и концентрических второго порядка образуются небольшие бугорки.

Особенно интересен факт наличия в апикальной части раковины непористой, выгнутой к вершине перегородки.

Сравнение. Описываемые формы очень близки к *H. malycanica*. Различия между ними незначительны и состоят в следующем: вершинка у описываемых форм более резко сдвинута к переднему краю раковины.

Поперечное сечение более вытянутое, более четко выражены радиальные ребра, особенно на поверхности между концентрическими складками первого порядка. Обращает на себя внимание сходство в строении начальных частей раковины.

Распространение и возраст. Нижнее течение р. Лены, с. Чекуровка, среднее течение р. Алдана. Суннагинский горизонт (зона *Aj. sunnaginicus*).

М а т е р и а л. Четыре неполных ядра из того же местонахождения, что и голотип, и 5 ядер с остатками раковины из низов тусэрской свиты (основание нижнего кембрия) Хара-Улахских гор.

Helcionella atdabanica Missarzhevsky sp. nov.

Табл. IX, фиг. 1—4

Г о л о т и п: ГИН № 3470/54, обр. № М-49/106; атдабанский горизонт (переходная свита); среднее течение р. Лены, правый берег против пос. Аtdабан.

О п и с а н и е. Средних размеров, очень тонкие, кальцитовые, высокие колпачковидные раковины. Ширина раковины значительно меньше высоты. Вершинка острая наклонена над передним краем раковины, но не заходя за него и высоко располагаясь над ним. Поперечное сечение овальное, почти до округлого. Причем сечения начальных частей раковины имеют более овальные очертания. Поверхность раковины покрыта округло-выпуклыми, тесно расположенными складками. Ширина их максимальна на брюшной части раковины и несколько уменьшается в сторону спинной. Ширина их также закономерно увеличивается от вершинки к устью. Разделены складки У-образными узкими бороздами. Кроме того, поверхность раковины покрыта очень тонкой сеткой концентрических и радиальных ребер. Причем первые располагаются параллельно складкам и выражены несколько более ярко.

Размеры голотипа, мм

Длина устья раковины	9,00
Ширина устья раковины	8,40
Высота раковины	13,50
Число складок	11,00
Ширина складок на брюшной части:	
близ устья	2,10
близ макушки	0,60
Расстояние между концентрическими ребрами . . .	0,15—0,20
Макушечный угол, °	50
Угол наклона вершинки, °	90—100

И з м е н ч и в о с т ь. Наблюдаемые некоторые колебания в размерах раковин и соответственно количества концентрических складок, очевидно, связаны с возрастной изменчивостью. С ростом раковины почти не меняется угол наклона вершинки и макушечный угол. Равномерно возрастает с ростом раковины ширина концентрических складок. Сечение раковины также меняется от эллиптического у вершинки до округлого или слегка овального на взрослой стадии.

С р а в н е н и е. Описываемый вид очень похож на *H. malycanica*, но отличается от последнего более высокой раковиной: отношение высоты к длине в среднем более 1,50, тогда как у *H. malycanica* обычно меньше 1,0. Существенно отличаются описываемые формы и скульптурой, особенно макушечной части. Кроме того, у описываемого вида более острый макушечный угол. Более отдаленное сходство имеется и с *H. sincta* Leg-

montova (Лермонтова, 1940), но различия с последней в общей форме раковины, скульптуре и прочем еще значительнее, чем с *H. malycanica*.

Распространение и возраст. Кенядинский (зона *D. regularis*), атдабанский горизонты (пестроцветная и переходная свиты) среднего течения р. Лены.

Материал. 11 экз. хорошей сохранности из переходной свиты правого берега р. Лены против пос. Атдабан, 1 экз. (?) из низов пестроцветной свиты близ с. Чуран.

Helcionella sp.

Табл. IX, фиг. 15

Описание. Два экземпляра встречены в синской свите — среднее течение р. Лены, правый берег, против устья р. Синяя. Раковина крупная низкая с вершинкой, смещенной к переднему краю. Устье овальное, широкое, вытянутое в ширину. Поверхность покрыта концентрическими, разными по ширине и глубине складками, расположенными неравномерно. Радиальные элементы скульптуры отсутствуют.

Размеры, мм

(экз. ГИН № 3470/100, обр. М-50/87а)

Длина устья	25,0
Ширина устья	29,0
Высота раковины	11,0
Угол наклона вершинки, °	70—80
Угол расхождения сторон, °	около 80—90

Сравнение. Описанная форма очень походит на *H. subrugosa* (Orbygnu) (Knight, 1941) по форме раковины и ее скульптуре. Отличается от последней тем, что ширина устья больше длины, тогда как у *H. subrugosa* наоборот.

СЕМЕЙСТВО PELAGIELLIDAE KNIGHT

Род *Pelagiella* Matthew

Типовой вид. *Cyrtolithes atlantoides* (Matthew), из нижнего кембрия Северной Америки.

Описание. Небольшие, асимметричные, малооборотные дискоидальные раковины с уплощенной верхней стороной быстро расширяющиеся к устью оборотов. Устье овальное, округленно треугольное с выгнутыми краями.

Сравнение. Единственный род в семействе.

Распространение и возраст. Кембрий Северной Америки, Европы, Азии, Австралии.

Замечания. Наблюдается сходство в строении раковин родов *Pelagiella* и *Aldanella* — прежде всего в размерах, форме раковин, характере линий роста, количестве оборотов. В едином разрезе нижнекембрийских отложений у пос. Чекуровка нами наблюдалась смена вверх по разрезу форм от *Aldanella rozanovi* к *A. operosa* и значительно выше встречены *Pelagiella lorenzi*. Причем *A. operosa* больше походит на *P. lorenzi*, чем *A. rozanovi*, поэтому не исключено, что род *Pelagiella* происходит от рода *Aldanella*.

Pelagiella lorenzi Kobayashi

Табл. XI, фиг. 3, рис. 57—59

Rhaphistima bröggeri: Lorenz, 1906, стр. 104.

Pelagiella lorenzi: Kobayashi, 1939, стр. 284

Голотип: не указан.

Описание. Экземпляр ГИН № 3470/80, обр. М31/30. Мелкие раковины с двумя килеватыми соприкасающимися оборотами. Верхняя сторона каждого оборота уплощена и лежит в одной плоскости с верхней стороной предыдущего оборота и начальной частью раковины. Нижняя сторона оборотов резко выгнута, особенно у последнего из них. Поверхность раковины покрыта тонкими линиями роста. На верхней стороне они выгнуты в сторону, а на киле — назад. В сечении обороты

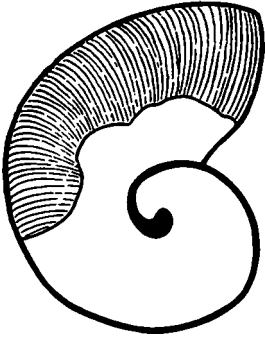


Рис. 57. *Pelagiella lorenzi* Kobayashi, 1939. Экземпляр ГИН, № 3470/80. Схематический рисунок ядра с частично сохранившейся раковиной, на котором показаны линии нарастания. Вид сверху, $\times 25$

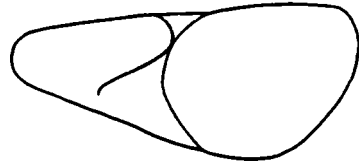


Рис. 58. *Pelagiella lorenzi* Kobayashi, 1939. Экземпляр ГИН, № 3470/80. Схематический рисунок, показывающий общие контуры и очертания устья раковины. Вид со стороны устья, $\times 20$

имеют вид сильно округленного неравностороннего треугольника. Размеры см. на рис. 59а, б.

Сравнение. Описываемые формы идентичны формам, описанным Т. Кобаяши, как *P. lorenzi*. Из других видов, относимых к роду *Pelagiella*, этому виду наиболее близок описываемый ниже вид *P. adunca*.

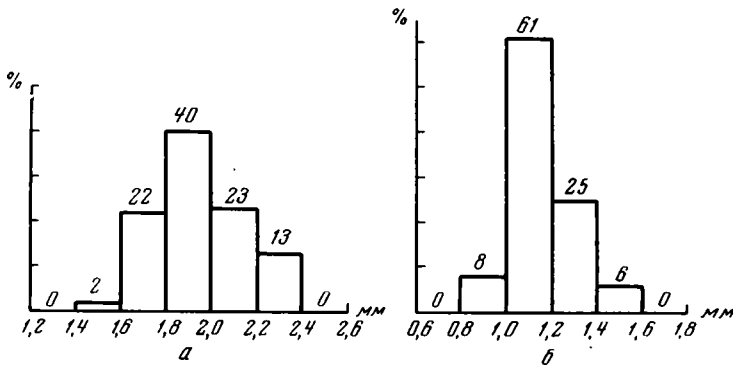


Рис. 59. *Pelagiella lorenzi* Kobayashi. Диаграммы, отражающие статистические данные по результатам измерения раковины

а — длина раковины; б — длина устья

Отличия состоят в том, что последний имеет не более $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ оборотов, более вытянутую раковину и овальное, удлиненное устье. Различия хорошо видны из графика, приводимого на рис. 62.

Распространение и возраст. Нижний кембрий Китая, СССР, атдабанский горизонт северо-восточной части Сибирской платформы.

Материал. 80 экз., представленных ядрами с очень редко сохранившимися остатками раковины.

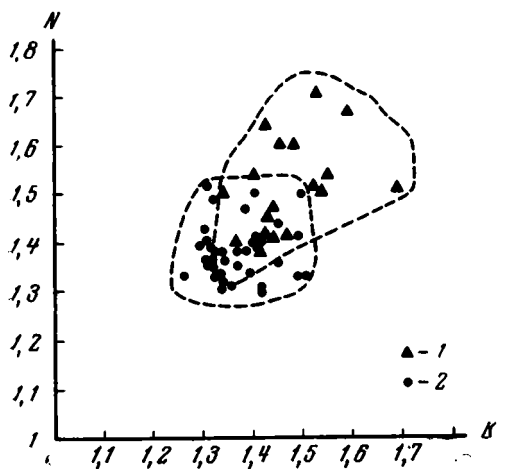


Рис. 60. Соотношение размеров раковины и устья

1—*Pelagiella adunca* sp. nov.; 2—*P. lorenzi* Kobayashi; N—отношение длины раковины к ширине; K—отношение длины устья к ширине устья

Pelagiella adunca Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XI, фиг. 1, 2

Голотип: ГИН № 3470/72, обр. 28, колл. А. Ю. Розанова, камешковский горизонт; Алтай, р. Иша.

Описание. Мелкие, шайбообразные, малооборотные раковины. Оборотов $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$. Они не соприкасаются и сверху уплощены. Устьевая часть последнего оборота резко расширена. Края устья слегка выгнуты. Устье овальное — до яйцевидного. На наиболее полно сохранившихся ядрах видна окантовка устья. Основные измерения раковины приводятся на рис. 61а,б.

Сравнение. Описываемый вид близок к *P. lorenzi* Kobayashi. Отличия состоят в меньшем числе оборотов, менее ясно выраженном киле, очертаниях устья. У описываемого вида оно удлиненное, овальное или яйцевидное. У *P. lorenzi* устье округленно треугольное и не такое вытянутое. Кроме того, раковина у описываемого вида более удлиненная, у *P. lorenzi* — более изометричная. Это хорошо видно на рис. 62.

Распространение и возраст. То же, что для голотипа.

Материал. 50 ядер.

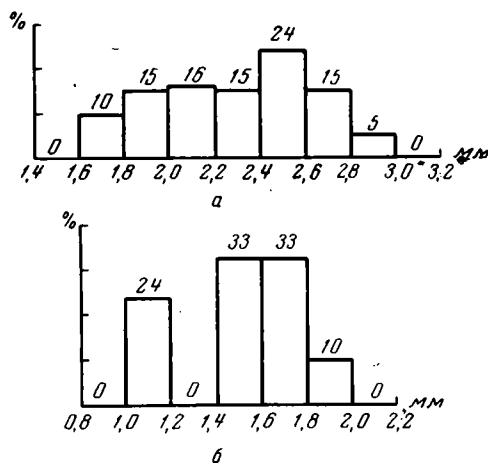


Рис. 61. *Pelagiella adunca* sp. nov. Диаграммы, отражающие статистические данные по результатам измерения раковины а — длина раковины; б — длина устья

Род *Aldanella* Vostokova

Типовой вид. *Aldanella attleborensis* (Shaler et Foerste), нижний кембрий Северной Америки.

Д и а г н о з. Небольшие, малооборотные дискоидальные раковины со слабо килеватыми оборотами, узким пупком. Поверхность раковины с линиями нарастания, изгибающимися назад на верхней поверхности оборотов и вперед на нижней. Сечение оборотов овальное, ланцетовидное.

С р а в н е н и е. Род *Aldanella* близок к родам *Pararaphistoma* и *Raphistoma*. От первого отличается узким пупком. От рода *Raphistoma* — тем, что линии нарастания на нижней поверхности оборотов не прямые, а изгибаются вперед, и отсутствием резко выраженного кия.

Р а с п р о с т р а н е н и е и **в о з р а с т.** Нижний кембрий Северной Америки, СССР.

Aldanella rozanovi Missarzhevsky sp. nov.

Табл. X, фиг. 1—4

Г о л о т и п: ГИН № 3470/69, обр. 116, сборы М. Н. Коробова; суннагинский горизонт (зона *Aj. sunnaginicus*) (интервал 0—13 м от кровли конгломератов); низовье р. Лены, пос. Чекуровка.

О п и с а н и е. Мелкие, дискоидальные раковины, имеющие около трех оборотов. Обороты овальные в сечении. Верхняя часть оборотов находится почти в одной плоскости. Пупок щелевидный, очень узкий. Нижняя поверхность оборотов выпуклая. Поверхность раковины с линиями нарастания и параллельными им слабо выраженными складками. На верхней поверхности оборотов линии нарастания прямо от шва резко изгибаются назад под углом около 45° . На нижней части оборотов они выгнуты вперед. Точка перегиба находится несколько ближе к пупку. Основные размеры раковины приведены на рис. 62, 63.

С р а в н е н и е. От *A. attleborensis* Shaler et Foerste отличается отсутствием резко выраженного кия, овальными очертаниями сечения оборотов. Отличия от описываемого ниже вида *A. operosa* sp. nov. хорошо видны из графика, приводимого на рис. 64.

Р а с п р о с т р а н е н и е и **в о з р а с т.** Суннагинский горизонт (зона *Aj. sunnaginicus*), нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка, среднее течение р. Алдан.

М а т е р и а л. 300 экз., представленных ядрами разной степени сохранности, иногда с остатками раковин.

Aldanella operosa Missarzhevsky sp. nov.

Табл. X, фиг. 7—9

Г о л о т и п: ГИН 3470/71, обр. 116, сборы М. А. Коробова, низы кемядинского горизонта (зона *D. regularis*) (интервал 16—22 м от кровли конгломератов в основании кембрийского разреза); низовья р. Лены, пос. Чекуровка.

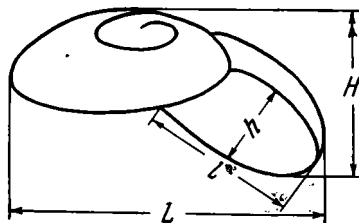


Рис. 62. Основные измерения раковин представителей рода *Aldanella*

H — высота раковины; *L* — длина раковины; *h* — ширина устья; *l* — длина устья

Описание. Раковины с тремя оборотами. Обороты слабо килеватые, имеют в сечении вид неправильного, иногда угловатого овала непостоянного по конфигурации у разных экземпляров. Пришовная площадка часто выпуклая, с неровной поверхностью. Нижняя часть оборотов уплощенная. Поэтому нижняя часть раковины имеет воронкообразные очертания. Пупок относительно широкий. Линии нарастания на нижней

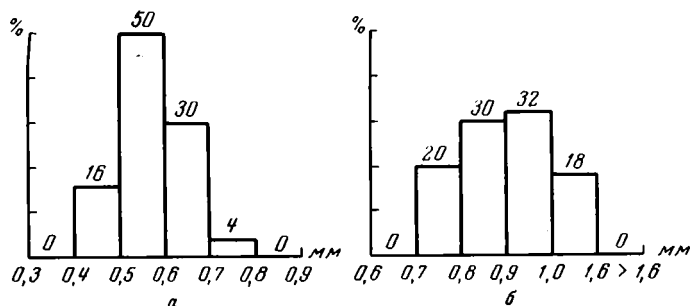


Рис. 63. *Aldanella rozanovi* sp. nov. Диаграммы, отражающие статистические данные по результатам измерения раковины
а — высота раковины; б — ширина раковины

стороне оборотов выгнуты вперед, на верхней прямо от пришовной площадки резко изгибаются назад. Начальная камера имеет каплевидную форму и отделена от остальной раковины перегородкой.

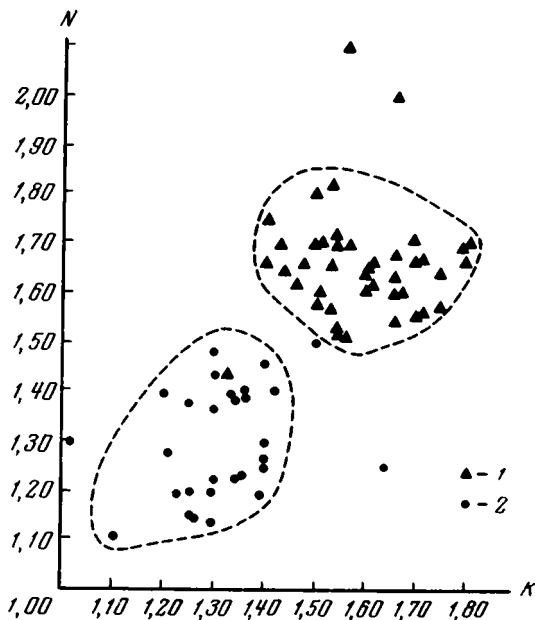


Рис. 64. Соотношение размеров раковины и устья
1—*Aldanella rozanovi* sp. nov.; 2—*Aldanella operosa* sp. nov.
N—отношение ширины к высоте раковины; K—отношение ширины к длине устья

Размеры приведены в таблице на рис. 65 а, б.

Сравнение. Наиболее близок к *A. rozanovi*. Последнюю описываемый вид сменяет вверх по разрезу в одном обнажении. У *A. operosa* более широкий пупок, воронкообразная нижняя часть раковины и уже

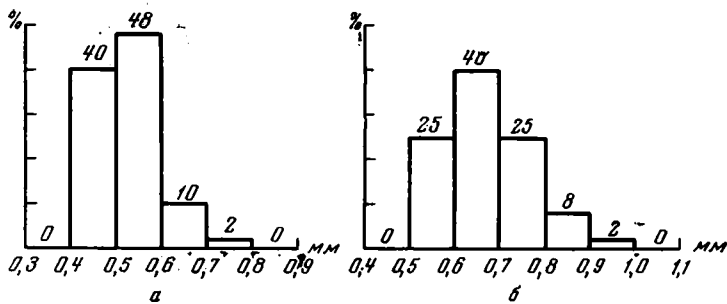


Рис. 65. *Aldanella operosa* sp. nov. Диаграммы, отражающие статистические данные по результатам измерения раковины
а — высота раковины; б — ширина раковины

намечается киль. Кроме того, *A. operosa* имеет более высокий завиток раковины. Это хорошо видно из графика, приводимого на рис. 65а.

Распространение и возраст. То же, что и для голотипа.

Материал. 80 экз., представленных ядрами с остатками раковины.

СЕМЕЙСТВО SINUITIDAE DALL

Род *Michniakia* Missarzhevsky gen. nov.

Типовой вид: *Michniakia minuta* Missarzhevsky sp. nov. из верхней части атдабанского горизонта нижнего течения р. Лены, пос. Чекуровка.

Описание. Раковины симметричные очень мелкие с одним или немного более одного оборотом. Сечение раковины округлое или слабо овальное. К устью раковина постепенно и очень незначительно расширяется. Начальная часть тупо оканчивается и подходит под прямым углом к устью раковины. Наружная поверхность, очевидно, покрыта тонкими штрихами нарастания, несколько изгибающимися назад на периферической части оборотов, образуя неглубокий широкий синус.

Замечание. Факт исключительно правильно и симметрично устроенной раковины наводит на мысль, что это могут быть мелкие раковины симметричных гастропод — Bellerophonacea. Среди последних они, очевидно, могут быть отнесены к семейству Sinuitidae, так как на поверхности имеющихся в нашем распоряжении ядер иногда сохраняются остатки раковины с линиями роста, или просто отпечатки последних, указывающих на наличие синуса.

Распространение и возраст. То же, что для типового вида.

Michniakia minuta Missarzhevsky sp. nov.

Табл. X, фиг. 5—6

Голотип: ГИН № 3470/70, обр. М30/56-8-3, верхи атдабанского горизонта; нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка.

Описание. Все сказанное для характеристики рода целиком относится к описываемому виду. Следует добавить, что в плане раковина изометрична или имеет несколько овальные очертания. Стенки оборота не соприкасаются. Размеры отдельных экземпляров колеблются в очень незначительных пределах.

	Голотип	Размеры, мм				
		Экз. ГИН № 3470/88	Экз. ГИН № 3470/89	Экз. ГИН № 3470/90	Экз. ГИН № 3470/91	Экз. ГИН № 3470/92
Длина раковины	0,80	0,86	0,84	1,20	0,90	0,84
Ширина раковины	0,70	0,70	0,60	0,90	0,63	0,66
Диаметр начальной части	0,24	0,24	0,18	0,21	0,21	1,18
Диаметр устья	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36

подавляющее большинство экземпляров соответствует средним значениям приведенных цифр.

Распространение и возраст. То же, что и для голотипа.

Материал. 200 экз., представляющих внутренние ядра с остатками частей раковины.

К Л А С С M O N O P L A C O P H O R A W E N Z

? О Т Р Я Д S A M B R I D I O I D E A H O R N Y

С Е М Е Й С Т В О S A M B R O I D I A C E A H O R N Y

Р о д *Stenothecoides* Resser¹

Типовой вид. *Stenotheca elongata* Walcott средний кембрий, Северная Америка (Whyte formation, Британская Колумбия).

Описание. Раковины небольшие, субовальные, субэллиптические, ложковидные. Вершинка нависает над краем раковины, условно называемым передним. Апертурная часть раковины лежит в одной плоскости. Наружная поверхность покрыта грубыми концентрическими линиями нарастания. Внутренняя поверхность имеет многочисленные, поперечные ребра, расположенные по обе стороны центральной части раковины. Раковина часто асимметрична со значительными колебаниями в форме и пропорциях.

З а м е ч а н и я. Р. Горны (Горны, 1956) при описании сибирских представителей рода *Stenothecoides* отмечает очень сильную морфологическую изменчивость вида. Особенно это касается формы раковины, расположения макушки и др. Поэтому более надежным признаком при сравнении видов, очевидно, будет внутреннее строение раковины.

Распространение и возраст. Нижний кембрий Северной Америки, Сибири.

Stenothecoides tannuensis Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XI, фиг. 13, 14

Г о л о т и п: ГИН № 3470/68, обр. 74М, шанганская свита (санаштыкгольский горизонт), Тува, Восточный Танну-Ола, р. Шивелиг-Хем.

О п и с а н и е. Раковины мелкие с толстой стенкой, наружная поверхность которой покрыта отчетливыми концентрическими линиями нарастания. Форма раковины ложкообразная с острой вершинкой, нависающей над суженным передним краем. Посередине раковины проходит слабо выраженный слегка ундулирующий киль. Раковина симметрична, но вершина при взгляде сверху кажется повернутой чуть влево. На другом экземпляре асимметричность раковины выражена ярче. Задний край раковины, судя по линиям нарастания, округлый. Внутренняя часть раковины устроена следующим образом: края раковины, расположенные в одной плоскости, постепенно утоняются к периферии и выгибаются наружу, образуя своего рода ободок вдоль устьевой части раковины.

¹ Систематическое положение рода дано по Найту Б. и Л. Ехелсону (Knight a. Jochelson, 1958).

На этом ободке особенно резко выражены поперечные ребра, расположенные перпендикулярно осевой части раковины. Они постепенно нивелируются к центральной части раковины, совершенно исчезая в ее спинной части. Ребра расположены более или менее симметрично, но не всегда идентично устроены, варьируя в высоте, ширине и частоте расположения.

Размеры голотипа, мм

Длина раковины (интерполированная)	не менее 3,50
Ширина раковины	2,52
Высота раковины	1,40
Ширина ребер	0,15
Расстояние между ребрами	0,45—0,60
Толщина стенок раковины	до 0,15—0,18
Максимальная высота ребер	0,25

С р а в н е н и е. Отличается от *S. andrejevae* Hognу строением макушечной части. У последнего макушка более острая и более резко выдающаяся над передним краем раковины. Кроме того, описываемый вид отличается несколько меньшими размерами.

Раковины *S. labradorica* Resser значительно крупней и имеют более удлиненные очертания, нежели описываемый вид.

Внешне тувинские формы несколько похожи на *S. elongata* (Walcott). Но последние имеют более крупные размеры, более острую переднюю часть, а главное отличаются характером строения внутренней части раковины, строением ребер.

Р а с п р о с т р а н е н и е и в о з р а с т. То же, что для голотипа.

М а т е р и а л. Три неполных экземпляра из одного местонахождения, целиком выделенных из породы. Из них, кроме голотипа, один представляет обломок заднего края раковины, другой — целую раковину юного экземпляра.

**К Л А С С NYOLITHA MAREK
О Т Р Я Д NYOLITHIDA SYSSOIEV**

С Е М Е Й С Т В О NYOLITHIDAE NICHOLSON

Р о д *Lineovitus* Syssoev

***Lineovitus minutus* Missarzhevsky sp. nov.**

Табл. XI, фиг. 7, 8

Г о л о т и п: ГИН № 3470/65, обр. М30/22—1; кенядинский горизонт (зона *D. regularis*), Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка.

О п и с а н и е. Мелкие, довольно широкие прямые раковины с округленно-треугольным сечением. Начальная часть раковины острая, удлиненная, с углом возрастания несколько меньшим, чем у взрослой части раковины. Брюшная часть раковины выдается в виде округлой губы, слабо выпукла и имеет поперечную скульптуру в виде морщин, повторяющих очертания губы. Спинная часть в поперечном сечении имеет вид равностороннего треугольника, вершина которого соответствует округлому килю. Спинная поверхность раковины покрыта морщинами, аналогичными по строению с брюшными, являясь их продолжением. В месте перехода на спинную сторону они образуют изгиб (неглубокий синус) в сторону начальной части раковины. Затем слегка изгибаются в сторону устья до середины расстояния от спинного киля, откуда опять на-

чинают изгибаться в обратную от устья сторону, подходя к спинному килю под некоторым углом. Продольные элементы скульптуры проявляются очень слабо и не у всех экземпляров. Представлены они валиками, более заметными вблизи брюшного кия (т. е. линиями перегиба раковины, по которой проходит граница между брюшной и спинной сторонами раковины). К продольным валикам поперечные морщины подходят несколько изгибаясь в сторону начальной части раковины.

Размеры раковин, мм

	Голотип	Экз. ГИН № 3470/105	Экз. ГИН № 3470/106	Экз. ГИН № 3470/107
Длина	3,10	2,50	2,45	2,10
Ширина в устье	1,30	1,05	1,00	0,90
Высота в устье	0,85	0,70	0,65	—
Длина губы	0,40	—	—	0,25
Угол расхождения, °	около 30	около 30	25—30	около 30
Угол брюшного кия, °	45	45	45	45
Угол спинного кия, °	—	90	90	—

Сравнение. От всех видов рода *Linevilus* отличается очень небольшими размерами и от большинства наличием спинного кия. Больше всего описываемый вид походит на формы, описанные Х. Поулсеном как *L. americanus* (Billings) из нижнекембрийской формации (Bastion formation) Восточной Гренландии (Poulsen, 1932). Однако отличается от последнего рядом признаков, в том числе несколько более широкой раковиной и характером спинной поверхности и значительно меньшими размерами (более чем в 5 раз). От *L. lanceolus* (Holm) отличается меньшими размерами, несколько меньшим углом спинного кия и более резко выраженной скульптурой.

Распространение и возраст. То же, что и у голотипа.

Материал. 16 экз. в виде ядер с остатками раковины и отпечатками внутренней и наружной поверхности.

СЕМЕЙСТВО ORTHOTHECIDAE SYSSOIEV

Род *Semielliptheca* Syssoiev

Типовой вид. *Orthotheca rosmara* Holm, нижний ордовик, Швеция.

Описание. Раковина узкая длинная с полуэллиптическим или округленно-треугольным сечением. Устье косое; спинная часть раковины длиннее брюшной. Раковина вогнута в сторону брюшной части, которая уплощена или слабо выгнута. Внутренняя поверхность гладкая. Наружная поверхность или с линиями роста, или продольными ребрами (?).

Сравнение. Описываемый род близок к роду *Orthotheca*, но отличается от последнего косым устьем с выступающим спинным краем устья и изогнутостью раковины в брюшную сторону.

Распространение и возраст. Кембрий — ордовик Европы, Сибири.

Semielliptheca korobovi Missarzhevsky sp. nov.

Табл. XII, фиг. 10, рис. 66

Голотип: ГИН 3470/66, обр. 106, сборы М. Н. Коробова нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка; суннагинский горизонт.

Описание. Материал представлен многочисленными ядрами, образовавшимися в результате заполнения внутренней части раковины

глинисто-фосфатным материалом. На этих ядрах иногда отчетливо проявляется скульптура внутренней поверхности раковины.

Раковины очень мелкие, удлинненного габитуса с округленно-треугольным сечением, сильно вогнуты в сторону брюшной части. Поверхность покрыта линиями нарастания, параллельными устью, которое или перпендикулярно оси раковины, или слегка косое с выступающей спинной частью.



Рис. 66. *Semielliptotheca korobovi* sp. nov. Голо-тип — ГИН, № 3470/66, обр. 106. Вид со стороны устья, $\times 30$

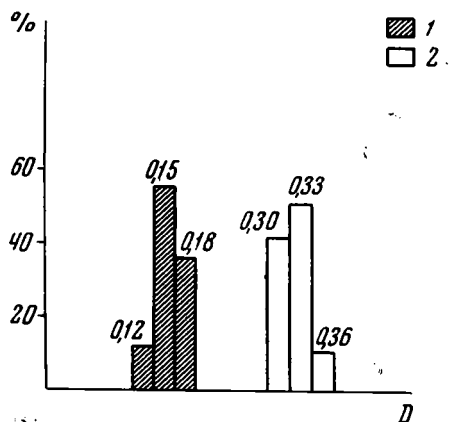


Рис. 67. *Semielliptotheca korobovi* sp. nov. Статистические данные результатов измерения раковин (по оси ординат количество раковин в процентах, по оси абсцисс — числовые данные, характеризующие диаметр)

1 — диаметр начальной части раковины; 2 — диаметр устья, D — диаметр (числовые значения)

Размеры раковин, мм

Длина раковины . . . . .	.1,80—2,50
Ширина устья . . . . .	.0,30—0,36(0,30—0,33=85%)
Диаметр начальной части . . . . .	.0,12—0,18(0,15—0,18=80%)

Размеры также даны на рис. 67.

Сравнение. От остальных видов рода резко отличается очень мелкими размерами и прямым устьем.

Распространение и возраст. То же, что и для голотипа.

Материал л. 100 экз.

Род *Circotheca* Syssoiev

Типовой вид. *Hyolithes stylus* Hólm., нижний кембрий Швеции.

Описание. Раковины мелкие и средних размеров (длиной от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров), обычно узкие. Угол расхождения $1-9^\circ$. Поперечное сечение круглое, овальное. Устье прямое или слабо косое. Наружная поверхность гладкая, с линиями роста или скульптурированная ребрами, бороздами, морщинами. Внутренняя — чаще всего гладкая или с ребрами, морщинами, кольцами. У некоторых видов отмечаются перегородки в макушечной части.

Сравнение. Ближе всего описываемый род к роду *Orthotheca*. Отличие прежде всего в том, что у представителей последнего раковина имеет различные по строению брюшную и спинную часть, чего не наблюдается у *Circotheca*. Разнятся и поперечные сечения раковин. У *Circo-*

theca они округлые, эллиптические; у *Orthotheca* чаще округленно-треугольные, полуэллиптические, сердцевидные и пр.

Распространение и возраст. Кембрий Европы, Северной Америки, Сибири.

Circotheca crasseocochlia (Syssoiev)

Табл. XII, фиг. 9, рис. 68

Torelleva crasseocochlia: Сысоев, 1962, стр. 52.

Голотип: ЯФАН № 131/8, р. Лена, среднее течение; алданский ярус, верхняя часть кенядинского горизонта.

Описание. Узкие небольшие раковины, плавно изогнутые вбок (саблевидно изогнутые). Степень изогнутости больше в начальной части раковины. Поперечное сечение овальное. Наружная поверхность, очевидно, с линиями нарастания. Внутренняя гладкая со слабовыраженными морщинами. Линии нарастания и морщины на широких сторонах раковины слабо выгнуты к устью. Начальная часть раковины отделялась от остальной слегка вогнутой внутрь сплошной перегородкой.



Размеры раковины, мм

(экз. ГИН № 3470/82, обр. М42-ж)

Длина раковины	4,5
Длина устья	1,3
Ширина устья	1,0
Диаметр начальной части	0,40
Угол расхождения сторон, °	9

Рис. 68. *Circotheca crasseocochlia* (Syssoiev), 1962. Экземпляр ГИН, № 3470/82, обр. М42-ж. На начальной части ядра виден отпечаток перегородки, $\times 10$

Сравнение. Описываемые формы не имеют отчетливо выраженных отличий от *C. crasseocochlia* в форме скульптуры и размерах раковины. Систематическое же значение перегородок неясно. Поэтому наши формы мы относим к виду *C. crasseocochlia*, тем более, что для последнего факт наличия перегородок не исключается.

Распространение и возраст. Встречается в суннагинском и кенядинском горизонтах Якутии; среднее течение рек Лены и Алдана.

Материал. Представлен ядрами, очень редко — с сохранившимися остатками раковины. Количество экземпляров — 100.

ЛИТЕРАТУРА

- Атласов И. П. Геологическое строение района Батамайских железорудных месторождений в ЯАССР.— Материалы Центр. научн.-исслед. геол.-развед. ин-та, 1935, сб. 2. Полезные ископаемые.
- Бобин Е. С., Лермонтова Е. В. О древнепалеозойских движениях в восточной части Сибирской платформы.— Изв. АН СССР, серия геол., 1940, № 1.
- Бобров А. К. Геологическое строение Якутской АССР и перспективы нефтегазоносности.— Труды Всесоюзн. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, 1960, вып. 163, геол. сб. 5.
- Борисов Б. А., Розанов А. Ю. Новые данные по биостратиграфии древних толщ Батеневского кряжа.— Докл. АН СССР, 1964, 158, № 2.
- Вавилов Н. И. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости. В кн.: «Теоретические основы селекции растений», т. I. М.—Л., 1935.
- Винкман М. К., Генцингер А. Б. К вопросу о корреляции кембрийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области.— Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, 1962, вып. 24.
- Вологдин А. Г. Археоциаты Сибири, вып. 1—2. М.—Л., Геолиздат, 1931—1932.
- Вологдин А. Г. К строению тела правильных археоциат. (По данным изучения *Archaeocyathus demboi* sp. nov.).— Изв. АН СССР, серия биол., 1948, № 1.
- Вологдин А. Г. К строению внутреннего органа археоциат.— Докл. АН СССР, 1957а, 114, № 5.
- Вологдин А. Г. Об онтогенезе археоциат.— Докл. АН СССР, 1957б, 117, № 4.
- Вологдин А. Г. К онто-филогенезу археоциат.— Труды Ин-та морфол. животных, 1959, вып. 27.
- Вологдин А. Г. Археоциаты.— В кн.: «Основы палеонтологии. Губки, археоциаты...», Изд-во АН СССР, 1962а.
- Вологдин А. Г. Археоциаты и водоросли кембрия Байкальского нагорья.— Труды ПИН АН СССР, 1962б, 93.
- Вологдин А. Г. и др. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. I. Кембрий. Л., Госгеолиздат, 1940.
- Воронин Ю. И. Некоторые новые представители аяацициатид хребта Танну-Ола.— Палеонтол. ж., 1962, № 3.
- Востокова В. А. Кембрийские гастроподы Сибирской платформы и Таймыра. В кн.: «Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии», вып. 28. Л., Изд. НИИГА, 1962.
- Гейслер А. Н. Новые данные по стратиграфии и тектонике нижнего палеозоя северо-западной части Русской платформы.— Материалы ВСЕГЕИ, 1956, вып. 14.
- Горны Р. Проблематические моллюски (? Amphinera) из нижнего кембрия Южной и Восточной Сибири (СССР).— Sbornik Ustred. ustavu geol., oddil paleontol., 1957, N 23.
- Догель В. А. Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животных. Изд-во ЛГУ, 1954.
- Журавлева З. А. Онколиты и катаграфии рифея и нижнего кембрия Сибири и их стратиграфическое значение.— Труды ГИН АН СССР, 1964, вып. 114.
- Журавлева И. Т. Об индивидуальном развитии кубков правильных археоциат и «археоциатовых личинках».— Докл. АН СССР, 1951, 80, № 1.
- Журавлева И. Т. Археоциаты нижнего кембрия восточного склона Кузнецкого Алатау.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1955, 56.
- Журавлева И. Т. О положении археоциат в филогенетической системе.— Палеонтол. ж., 1959, № 4.
- Журавлева И. Т. Археоциаты Сибири и их значение для стратиграфии нижнего кембрия. В кн.: «Стратиграфия позднего докембрия и кембрия». Изд-во АН СССР, 1960а. (Междунар. геол. конгресс. 21 сессия. Докл. сов. геол. Проблема 8).
- Журавлева И. Т. Археоциаты Сибирской платформы. Изд-во АН СССР, 1960б.
- Журавлева И. Т. Новые данные об археоциатах санаштыкгольского горизонта.— Геол. и геофизика, 1960в, № 2.
- Журавлева И. Т. Археоциаты Сибири (одностенные археоциаты). Изд-во «Наука», 1963.

- Журавлева И. Т., Конюшков К. Н., Розанов А. Ю. Археоциаты Сибири. (Двустенные археоциаты). Изд-во «Наука», 1964.
- Журавлева И. Т., Краснопеева П. С., Чернышева С. Н. Археоциаты.— В кн.: «Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области», т. 1 (Атлас). Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Журавлева И. Т., Репина Л. Н. Родовые комплексы трилобитов и археоциат нижнего кембрия Алтае-Саянской области.— Докл. АН СССР, 1959, 129, № 1.
- Журавлева И. Т., Репина Л. Н., Хоментовский В. В. Новые данные по стратиграфии нижнего кембрия Марининской тайги.— Докл. АН СССР, 1958, 123, № 6.
- Журавлева И. Т., Репина Л. Н., Хоментовский В. В. Биостратиграфия нижнего кембрия складчатого обрамления Минусинской котловины.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1959, 34, вып. 2.
- Журавлева И. Т., Репина Л. Н., Хоментовский В. В. Непрерывный карбонатный разрез нижнего кембрия Алтае-Саянской горной области...— Докл. АН СССР, 1960, 132, № 5.
- Журавлева И. Т., Репина Л. Н., Хоментовский В. В. Схема расчленения нижнекембрийских отложений Саяно-Алтайской складчатой области.— Геол. и геофиз., 1962, № 1.
- Журавлева И. Т., Розанов А. Ю. Возраст и условия образования археоциатов известняков бассейна р. Енисей.— Геол. и геофизика, 1962, № 3.
- Зайцев Н. С., Покровская Н. В. К строению Кузнецкого Алатау.— Сов. геол., 1958, № 6.
- Зеленов К. К., Журавлева И. Т., Кордэ К. Б. К строению алданского яруса кембрия Сибирской платформы.— Докл. АН СССР, 1955, 102, № 2.
- Келлер Б. М., Соколов Б. С. Вендский комплекс — первое подразделение палеозойской группы. В кн.: «Тезисы докладов на Совещании по стратиграфии отложений позднего докембрия Сибири и Дальнего Востока». Новосибирск, 1962.
- Коптев И. И. К стратиграфии нижнего кембрия Красноярского края.— Изв. Томск. политехн. ин-та, 1961а, 120.
- Коптев И. И. Новые данные о возрасте Торгашинских известняков (район г. Красноярска).— Изв. высших учебн. завед., геол. и разведка, 1961б, № 4.
- Коптев И. И. Стратиграфия и палеонтология нижнего кембрия северо-западной части Восточного Саяна. Автореф. канд. дисс. Томск, 1962.
- Кордэ К. Б. Водоросли кембрия юго-востока Сибирской платформы.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1961, 89.
- Коробов М. Н. Нижний кембрий Хараулаха.— Изв. АН СССР, серия геол., 1963, № 4.
- Краснопеева П. С. Водоросли и археоциаты древнейших толщ Потехинского планшета Хакассии.— Матер. по геол. Красноярского края, 1937, вып. 3.
- Краснопеева П. С. Археоциаты. В кн.: «Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири», т. 1. М., Госгеолтехиздат, 1955.
- Краснопеева П. С. К вопросу о систематическом положении археоциат.— Труды Томск. ун-та, 1960, вып. 146.
- Лендзион К., Михняк Р., Розанов А. Литостратиграфическая корреляция позднего докембрия и кембрия Свентокшиских гор и Северо-Запада Русской платформы.— Изв. АН СССР, серия геол., 1965, № 8.
- Лермонтова Е. В. Arthropoda. В кн.: «Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР», т. 1. Кембрий, раздел 4. М.— Л., Госгеоллиздат, 1940.
- Люткевич Е. М. К вопросу о развитии древнейших палеозойских отложений на Русской платформе.— Изв. АН СССР, серия геол., 1952, № 5.
- Миссаржевский В. В. Первые находки лапвортел в нижнем кембрии Сибирской платформы.— Палеонтол. журн., 1966, № 2.
- Миссаржевский В. В., Розанов А. Ю. Морфология наружных стенок правильных археоциат.— Палеонтол. ж., 1962, № 2.
- Миссаржевский В. В., Розанов А. Ю. К вопросу о нижней границе кембрия.— Изв. АН СССР, серия геол., 1963, № 2.
- Мусатов Д. И. Стратиграфия кембрийских отложений восточного склона Кузнецкого Алатау.— Геол. и геофизика, 1961, № 2.
- Мусатов Д. И., Немировская В. Н. Опыт сопоставления стратиграфии кембрийских отложений западных отрогов Восточного Саяна.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Красноярского края, 1961, вып. 1.
- Мусатов Д. И. и др. Сретенский опорный разрез нижнего кембрия в Восточном Саяне.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Красноярского края, 1961, вып. 2.
- Основы палеонтологии. Губки, археоциаты, кишечнополостные, черви. Изд-во АН СССР, 1962.
- Покровская Н. В. Стратиграфия кембрийских отложений юга Сибирской платформы. В кн.: «Вопросы геологии Азии», т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1954.
- Покровская Н. В. Трилобитовая фауна и стратиграфия кембрийских отложений Тувы.— Труды ГИН АН СССР, 1959, вып. 27.

- Покровская Н. В. О ярусном расчленении кембрия. В кн.: «Кембрийская система, ее палеогеография и проблема нижней границы». Изд-во АН СССР, 1961.
- Репина Л. Н., Хоментовский В. В. К стратиграфии нижнего кембрия.— Изв. высших учеб. завед., геол. и разведка, 1959, № 10.
- Репина Л. Н., Хоментовский В. В. О подразделении нижнего кембрия.— Изв. АН СССР, серия геол., 1961, № 8.
- Репина Л. Н. и др. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. М., Изд-во «Наука», 1964.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М., Госгеолтехиздат, 1959.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР. М., Госгеолтехиздат, 1963.
- Розанов А. Ю. Новые данные об археоциатах Горной Шории.— Докл. АН СССР, 1960а, 131, № 3.
- Розанов А. Ю. Новые представители археоциат семейства *Dokidocyathidae*.— Палеонтол. ж., 1960б, № 3.
- Розанов А. Ю. Систематическое значение образований внутренней полости археоциат и индивидуального развития их кубков.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1960в, 35, вып. 4.
- Розанов А. Ю. Некоторые закономерности эволюции археоциат.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 1961, 36, вып. 6.
- Розанов А. Ю. Некоторые вопросы эволюции правильных археоциат.— Палеонтол. ж., 1963, № 1.
- Савицкий В. Е. Материалы и стратиграфия кембрийских отложений северной и западной периферии Анабарской антеклизы.— Труды НИИГА, 1962а, 136.
- Савицкий В. Е. О соотношении кембрия и верхнего докембрия Анабарского щита. В кн.: «Тезисы докладов на Совещании по стратиграфии отложений позднего докембрия Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1962б.
- Савицкий В. Е. и др. Стратиграфия синийских и кембрийских отложений Северо-Востока Сибирской платформы.— Труды НИИГА, 1959, 101.
- Самозванцев В. А., Самозванцева З. М. Стратиграфия нижнекембрийских отложений юго-восточной окраины Алданского щита в свете новых данных.— Труды Всесоюз. аэрогеол. треста, 1961, вып. 7.
- Сивов А. Г., Томашпольская В. Д. О возрасте санаштыкгольских археоциатотрилобитовых комплексов Саяно-Алтайской области.— Материалы по геол. Сибири, 1958, 61.
- Соколов Б. С. О возрасте древнейшего осадочного покрова Русской платформы.— Изв. АН СССР, серия геол., 1952, № 5.
- Соколов Б. С. Проблема нижней границы палеозоя и древнейшие отложения досинийских платформ Евразии.— Труды ВНИГРИ, 1958, вып. 126, геол. сб. 3.
- Стратиграфия СССР. Верхний докембрий. Госгеолтехиздат, 1963.
- Суворова Н. П. О ленском ярусе нижнего кембрия Якутии. В кн.: «Вопросы геологии Азии», т. I. Изд-во АН СССР, 1954.
- Суворова Н. П. Трилобиты кембрия Востока Сибирской платформы, вып. 1. Протолениды. Изд-во АН СССР, 1956.
- Суворова Н. П. Трилобиты кембрия Востока Сибирской платформы, вып. 2. Оленеллиды — грануляриды. Изд-во АН СССР, 1960.
- Сысоев В. А. Хиолиты кембрия северного склона Алданского щита. Изд-во АН СССР, 1962.
- Сысоев В. А. Хиолиты рода *Torelrella* из нижнего кембрия Анабарской антеклизы.— Палеонтол. ж., 1963, № 3.
- Хольтедаль У. Геология Норвегии, т. I. ИЛ, 1957.
- Хоментовский В. В. Формация структурно-фациальных зон Юго-Западной Сибири и связь с ними полезных ископаемых. В кн.: «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. 3. Изд-во АН СССР, 1960.
- Хоментовский В. В., Репина Л. Н. Нижний кембрий стратотипического разреза Сибири. Изд-во «Наука», 1965.
- Хоментовский В. В., Семихатов М. А., Репина Л. Н. Стратиграфия докембрийских и нижнепалеозойских отложений западной части Восточного Саяна. В кн.: «Региональная стратиграфия СССР», т. 4. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Чернышева Н. Е. Стратиграфия кембрийских отложений юго-восточной окраины Сибирской платформы.— Материалы ВСЕГЕИ, 1955, вып. 7.
- Шатский Н. С. О границе между палеозоем и протерозоем и о рифейских отложениях на Русской платформе.— Изв. АН СССР, серия геол., 1952а, № 5.
- Шатский Н. С. О древнейших отложениях осадочного чехла Русской платформы и об ее структуре в древнем палеозое.— Изв. АН СССР, серия геол., 1955б, № 1.
- Янишевский М. Э. Древнейший трилобит из нижнекембрийской синей глины *Gdowia assatkini* gen. et sp. nov.— Вопросы палеонтол., 1950, т. 1.
- Яршевич В. М. Стратиграфия синийских и кембрийских отложений Батеневского кряжа, хребта Азыр-Тал и бассейна реки Белый Июс (Восточный склон Кузнецкого Алатау).— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1962, вып. 17.

- Bedford R., Bedford J. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, South Australia.—*Mem. Kyancutta Mus.*, South Australia, 1936, N 3.
- Bedford R., Bedford J. Anatomy and classification of the Cyathospongia (Archaeos) from the Lower Cambrian of Beltana, South Australia. In: «Paper presented to the Australian and New Zealand Association for the Advancement of Science». January, 1937.
- Bedford R., Bedford J. Development and classification of Archaeos (Pleosporgia).—*Mem. Kyancutta Mus.* South Australia, 1939, N 6.
- Bedford R., Bedford W. R. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, South Australia.—*Mem. Kyancutta Mus.* South Australia, 1936, N 2.
- Bouček B. Conularida. In: «Handbuch der Paleozoologie». Bd. 2A. Berlin, 1939.
- Choubert G. Introduction stratigraphique.—*Maroc. Serv. géol.*, notes et Mém., 1952, N 109.
- Cobbold E. S. The Cambrian horizons of Comley (Shropshire) and their Brachiopoda, Pteropoda, Gastropoda, etc.—*Quart. J. Geol. Soc. London*, 1920, 76.
- Cobbold E. S. The stratigraphy and geological structure of the Cambrian area of Comley (Shropshire).—*Quart. J. Geol. Soc. London*, 1927, 83.
- Cobbold E. S. Additional fossils from the Cambrian rocks of Comley, Shropshire.—*Quart. J. Geol. Soc. London*, 1931, 87.
- Cobbold E. S. Lower Cambrian fauna from Hérault, France.—*Ann. and Mag. Natur. Hist.*, Ser. 10, 1935, 16, N 91.
- Czarnocki S. Stratigrafia i tektonika Gór Swietokrzyskich.—*Prace towarz. nauk, Warszawskiego*, 1919, N 28.
- Czarnocki S. Kambri i jego fauna w Srodkowej czesci Gór Swientokrzyskich.—*Sprawozd. Panstw. Inst. geol.*, 1927, 4.
- Daily B. The Cambrian in South Australia. In: «El sistema Cambrico. Simposium», pt. 2. Mexico, 1956.
- Debrenne F. Connaissances actuelles sur l'ontogenèse des Archaeocyatha.—*Bull. Soc. géol. France*, sér. 7, 1960, 1, N 7.
- Debrenne F. Nouvelles données sur la faune d'Archaeocyatha du Jbel Taissa.—*Maroc. Serv. géol.*, notes et mém., 1961, N 152.
- Debrenne F., Lotze F. Die Archaeocyatha des spanischen Kambriums.—*Abhandl. Akad. Wiss. und Liter., math.-naturwiss. Kl.*, 1963, N 2.
- Debrenne F. Archaeocyatha Contribution à l'étude des faunes cambriennes du Maroc de Sardaigne et de France.—*Notes et Memoires du service geologique*, No 179, Rabat, 1964.
- Fisher D. W. Small conoidal shells of uncertain affinities. In: «Treatise on invertebrate paleontology», t. W. Kansas, 1960.
- Ford J. D. The oldest fossils.—*New Scientist*, 1962, N 5.
- Glaessner M. Precambrian fossils from South Australia. In: Report 21th Session Internat. Geol. Congr., pt. 22. Copenhagen, 1960.
- Glaessner M. The base of the Cambrian.—*J. Geol. Soc. Australia*, 1963a, 10, pt. 1.
- Glaessner M. The dating of the base of the Cambrian.—*J. Geol. Soc. India*, 1963, 4.
- Glaessner M., Daily B. The geology and Late Precambrian fauna of the Ediacara fossil reserve.—*Rec. South Australia Mus.*, 1959, 8.
- Glaessner M., Parkin L. The geology of South Australia.—*J. Geol. Soc. Australia*, 1958, 5, pt. 2.
- Głowacki E., Karnkowski P., Zak Cz. Prekambri i kambri w podlozu Przedgórze Karpat srodkowych i w Górach Swiętokrzyskich.—*Roczn. Polsk. towarz. geol.*, 1963, 33, z. 1—3.
- Holm G. Sveriges Kambrisk-Siluriska Hyolithidae och Conulariidae. *Sverig. geol. undersökn.*, Afh., ser. C, 1893, N 112.
- Hupé P. Contribution à l'étude du Cambrien inférieur et de Precambrien III de l'Anti-atlas Marocain.—*Maroc. Serv. géol.*, notes et mém., 1952, N 103.
- Hupé P. Sur le Cambrien inférieur du Maroc. In: «Report 21th session Internat. Geol. Congr.», pt. 8, Kopenhagen, 1960.
- Knight J. B. Paleozoic gastropod genotypes.—*Spec. Paper Geol. Soc. America*, 1941, N 32.
- Knight J. B., Jochelson L. A reconsideration of the relationships of the Monoplacophora and the primitive gastropoda.—*Proc. Malacol. Soc.*, 1958, pt. 33, N 1.
- Kobayashi T. Restudy on Lorenz's Rhaphistoma bröggeri from Shoutung with note on Pelagiella. In: «Jubilee Publication in the Commemoration of prof. H. Jabe's 60-th Birthday». Tokyo, 1939.
- Kobayashi T. On some Cambrian Gastropoda from Korea.—*Japan. Geol. and Geogr.*, 1958, 29, N 1—3.
- Lendzion K. Zagadnienia stratygrafii Kambriu na pograniczu Polski i ZSSR.—*Przeg. geol.*, 1961, N 4.
- Lendzion K. Paleozoik na anteklizie Sławatycz w swietle nowych wiercen.—*Kwart. geol.*, Warszawa, 1962a, 6, z. 4.

- Lendzion K. Występowanie fauny trylobitowej w świetle nowych wiercen.—Kwart. geol., Warszawa, 1962b, 6, z. 4.
- Lendzion K., Zak Cz. Atlas geologiczny Polski. Zesz. 2. Eokambr. i Kambr. Warszawa, 1963.
- Linnarson J. G. Geognostiska och palaeontologiska Jakttagelser öfver Eophitonsandstenen i Vestergötland.—Kngl. Svenska vetenskapsakad. handl., 1871, 9, N 7.
- Lochman Chr. Stratigraphy, paleontology and paleogeography of the Elliptocephala asaphoides strata in Cambridge and Hoosick quadrangles, New York.—Bull. Geol. Soc. America, 1956, 67, N 10.
- Lotze F., Sdzuy K. Das Kämbrium Spanies.—Abhandl. Akad. Wiss. und Liter., math.-naturwiss. Kl., 1961, N 6.
- Marek L. New knowledge on the morphology of hyolithes.—Sbor. geol. věd., 1963, p. 1.
- Michniak R. Notes on the petrography and micropalaephytology in the oldest strata of the Holy Cross Mountains.—Bull. Acad. Polon. Sci., cl. 3, 1959, 7, N 6.
- Michniak R. Petrograficzna charakterystyka granicznych warstw dolnego i środkowego kambru wschodniej części Gór Świętokrzyskich. В кн.: «Księga pamiątkowa ku czci profesora Jana Samsonowicza». Warszawa, 1962a.
- Michniak R. Prekambri kambr wschodniej części Gór Świętokrzyskich. In: «Przewodnik 35 zjazdu Polskiego towarzystwa geologicznego. Kielce, 16—19 września 1962». Warszawa, 1962b.
- Michniak R. Prekamb i Kambr wschodniej części Gór Świętokrzyskich. In: «Przewodnik XXXV Zjazdu P. T. G., Kielce, 1962b».
- Michniak R., Orłowski S. Uwagi o tablicy stratigraficznej Precambriu i Kambru w Gorach Swietokrzyskich.—Przegl. geol., 1963, N 11.
- Okulitch V. Cyathospongia—a new class of porifera to include the Archaeocyathinae.—Trans. Roy. Soc. Canada, 3 ser., sect. 4, 1935, 29.
- Okulitch V. North American Pleospongia.—Spec. Paper Geol. Soc. America, 1943, N 48.
- Okulitch V. Archaeocyatha. In: «Treatise on invertebrate paleontology», pt. E. Kansas, 1955.
- Orłowski S. Kambr środkowy i jego fauna we wschodniej części Gór Swietokrzyskich. Studia geologia Polonica. Warszawa, 1965.
- Poulsen Chr. The Lower Cambrian faunas of East Greenland.—Medd. Grønland, 1932, 87, N 6.
- Poulsen Chr. Some hitherto unknown fossils from the Exsulans limestone of Bornholm.—Medd. Dansk geol. forren. Kobenhavn, 1942, 10, H. 2.
- Rasetti F. Internal shell structures in the Middle Cambrian gastropod *Scenella* and problematic genus *Stenothecoides*.—J. Paleontol., 1954, 28, N 1.
- Samsonowicz J. O stratigrafii Kambru i Ordoviku we wschodniej części Gór Swietokrzyskich. Sprawozd. Panstw. inst. geol., 1920, 1.
- Samsonowicz J. On the Upper Pre-Cambrian (Riphaean) in Poland.—Bull. Acad. Polon. Sci., ser. 3, 1955, 3, N 9.
- Samsonowicz J. Base of the Cambrian system in Poland. In: «El sistema Cámbrico, su paleogeografía el problema de su base», pt. 2. Mexico, 1956.
- Samsonowicz J. The Lower Cambrian of the Klimontów antylinarium. In: «Report 21th Session Internat. Geol. Congr.», pt. 8. Copenhagen, 1960.
- Schindewolf O. Eine neue Rekonstruktion von *Holmia micknitszi*, Sch. (Fam. Mesonacidae Walc.) aus dem Unterkambrium Estlands.—Z. Dtsch. geol. Ges., 1927, 79.
- Schwarzbach M. Das Cambrium der Oberlaussitz.—Abhandl. Naturforsch. Verein, 1939, 32, H. 2.
- Schwarzbach M. Cambrium in Deutschland. В кн. «Кембрийская система, ее палеогеография и проблема нижней границы». Симпозиум, т. 3. М., 1961.
- Stubblefield C. Cambrian paleogeography in Britain. In: «El sistema Cámbrico, su paleogeografía y el problema de su base», pt. 2. Mexico, 1956.
- Taylor G. The Archaeocyathinae from the Cambrian of South Australia.—Mem. Roy. Soc. South Australia, 1910, 11, p. 2.
- Thorslund P. Deep boring through the Cambro-Silurian at File Haidar, Gotland. Sver. Geol. undersökn. Afh., ser. C, 1938, N 415.
- Ting T. Revision der Archaeocyathinen. Neues Jahrb. Mineral. Geol., Paleontol., Abt. B, 1937, 78, H. 3.
- Treatise on invertebrate paleontology, t. J. Mollusca. Kansas, 1960.
- Znosko I. W sprawie pozysji stratigraficznej eokambrjskich sparagmitów i niektórych młodoprekambrjskich formacji.—Kwart. geol., 1961, 5, z. 4.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

Таблица I

- Фиг. 1. *Fransuasaecyathus subtumulatus secundus* Zhur., продольное сечение, обр. 240/1—V, экз. 2, колл. ГИН, № 3470/7, р. Базайха, камешковский горизонт, $\times 19$
Фиг. 2. *Dokidocyathus spinosus* Roz. sp. nov., голотип, поперечное сечение, обр. Е—191* (сборы Д. И. Мусатова), колл. ГИН, № 3470/10, $\times 8$
Фиг. 3. *Dokidocyathella sajanica* Roz. sp. nov., голотип, косопродольное сечение, обр. 169—14 (сборы Л. Н. Репиной), колл. ГИН, № 3470/11, Западный Саян, $\times 8$
Фиг. 4, 5. *Incurvocyathus voronovae* Roz. gen et sp. nov., голотип, продольное сечение, обр. 753—1—3, колл. ГИН, № 3470/12 (сборы Н. Задорожной); 4 — $\times 2$, 5 — $\times 10$
Фиг. 6. *Fransuasaecyathidae* sp., косопродольное сечение, видна бугорчатая тумула, обр. А—9, шл. 1, экз. 5, колл. ГИН, № 3470/9, $\times 10$

Таблица II

- Фиг. 1—4. *Porocyathus mirabilis* (Zhur.)
1 — косоперечное сечение, обр. 66^b, колл. ГИН, № 3455/1. Батеневский краж, камешковский горизонт, $\times 5$; 2 — косопродольное сечение, обр. 177, шл. XII—1, Западный Саян, камешковский горизонт, $\times 5$; 3 — косопродольное сечение, обр. 66^b, Батеневский краж, камешковский горизонт, $\times 5$; 4 — Продольное сечение, обр. 66^b; Батеневский краж, камешковский горизонт, $\times 6$

Таблица III

- Фиг. 1. *Robustocyathus belvederi* Roz. sp. nov., голотип, поперечное сечение, обр. А224/30, шл. 1, экз. 1, колл. ГИН, № 3470/1, р. Алдан, суннагинский горизонт, $\times 20$
Фиг. 2. *Vologdinocyathus konjuschkovi* Roz. sp. nov., голотип, косоперечное сечение, обр. А—9, шл. 13, колл. ГИН, № 3470/15, р. Кия, камешковский горизонт, $\times 8$
Фиг. 3. *Kotuyicyathus pustulatus* Roz. sp. nov., голотип, косоперечное сечение, обр. А-9, шл. 5, колл. ГИН, № 3470/14, р. Кия, камешковский горизонт, $\times 20$
Фиг. 4. *Formosocyathus pseudotichum* Roz. sp. nov., голотип, косоперечное сечение, обр. А—8/13, колл. ГИН, № 3470/13, р. Кия, камешковский горизонт, $\times 8$
Фиг. 5. *Membranocyathus repinae* Roz.; голотип ГИН, 4/3448, шл. 191—1, Мрассу, камешковский горизонт; $\times 5$

Таблица IV

- Фиг. 1. *Ladacyathus kiensis* Roz. sp. nov., голотип, поперечное сечение, обр. А8/11, шл. 1, экз. 1, колл. ГИН, № 3470/3, р. Кия, базаихский горизонт, $\times 8$
Фиг. 2. *Ladacyathus erbiensis* (Красп.), поперечное сечение, обр. 4—1—А, экз. 6 (сборы В. А. Борисова), колл. ГИН, № 3470/8. Большая Ерба, камешковский горизонт, $\times 5$
Фиг. 3. *Pretiosocyathus subtilis* Roz. sp. nov., косоперечное сечение, обр. 535^b (сборы Н. В. Соляник), экз. 1, колл. ГИН, № 3470/5, Большая Ерба, камешковский горизонт, $\times 8$
Фиг. 4. *Pretiosocyathus subtilis* Roz. sp. nov., голотип, поперечное сечение, обр. 514^a—1-В, экз. 1 (сборы Н. В. Соляник), колл. ГИН, № 3470/4, Большая Ерба, камешковский горизонт, $\times 10$

Таблица V

- Фиг. 1. ?*Pretiosocyathus parvus* Roz. sp. nov., голотип, поперечное сечение, обр. А8/13—III, экз. 5, колл. ГИН, № 3470/6, р. Кия, камешковский горизонт, $\times 14$
Фиг. 2. *Coscincocyathus* sp., косоперечное сечение дискоидального кубка, обр. А—224/33, шл. 3, колл. ГИН, № 3470/2, р. Алдан, зона *Dokidocyathus regularis*, $\times 10$

- Фиг. 3. *Tomocyathus michniaki* Roz. sp. nov., косопоперечное сечение, обр. А—240/1—1, колл. ГИН, № 3470/17, р. Базаиха, камешковский горизонт, $\times 7,5$
- Фиг. 4. *Tomocyathus michniaki* Roz. sp. nov., голотип, косопоперечное сечение, обр. А—240/1—1, колл. ГИН, № 3470/16, р. Базаиха, камешковский горизонт, $\times 8,5$
- Фиг. 5. *Tomocyathus operosus* Roz., часть поперечного сечения, обр. 517, Большая Ерба, камешковский горизонт, $\times 5$

Таблица VI

- Фиг. 1. *Tomocyathus operosus* Roz., голотип, часть поперечного сечения, обр. 178, шл. 1, колл. ГИН, № 3448/5, камешковский горизонт, Горная Шория, $\times 5$
- Фиг. 2. *Tomocyathus operosus* Roz., часть поперечного сечения, обр. А-9, шл. 7, колл. ГИН, № 3470/18, камешковский горизонт, р. Кия, $\times 3$
- Фиг. 3. *Tomocyathus gini* Miss. et Roz., косопродольное сечение, обр. А-9, камешковский горизонт, р. Кия, $\times 5$
- Фиг. 4. *Tomocyathus gini* Miss. et Roz., голотип, косопродольное сечение, колл. ГИН, № 3453/1, камешковский горизонт, Кузнецкий Алатау, $\times 3$

Таблица VII

- Фиг. 1. *Tomocyathus kundatus* Roz. sp. nov., часть поперечного сечения, обр. А-9, шл. 3, колл. ГИН, № 3448/5, камешковский горизонт, Горная Шория, $\times 5$
- Фиг. 2. *Tomocyathus kundatus* Roz. sp. nov., голотип, часть поперечного сечения, обр. А-9, шл. 3, экз. 1, колл. ГИН, № 3470/19, камешковский горизонт, р. Кия $\times 3$
- Фиг. 3. То же, $\times 40$
- Фиг. 4. *Tomocyathus schoriensis* Roz., голотип, обр. 175, шл. 4, экз. 1, колл. ГИН № 3455/2, камешковский горизонт, Горная Шория, $\times 5$

Таблица VIII

- Фиг. 1. *Tomocyathus operosus* Roz., голотип, строение наружной стенки, обр. 178, шл. 1, колл. ГИН № 3448/5, камешковский горизонт, Горная Шория, $\times 7$
- Фиг. 2—3. *Tomocyathus kundatus* Roz., sp. nov., часть поперечного сечения, обр. 517, шл. III, колл. ГИН, № 3470/20, камешковский горизонт, Большая Ерба; 2 — $\times 2,5$; 3 — $\times 45$
- Фиг. 4. *Tomocyathus compositus* (Zhur.), голотип, поперечное сечение, шл. 29 (27), колл. ПИН, № 495 (И. Т. Журавлева), камешковский горизонт, Кузнецкий Алатау, $\times 6$

Таблица IX

- Фиг. 1—4. *Helcionella atdabanica* Miss. sp. nov. Атдабанский горизонт: Якутия, среднее течение р. Лены
1 — голотип ГИН, № 3470/54, обр. М49/106. Вид сверху, $\times 5$; 2 — тот же экземпляр, вид сбоку, $\times 5$; 3 — тот же экземпляр, вид сверху и сбоку, $\times 2,5$; 4 — другой экземпляр, обр. М46/106—а. Вид сбоку, $\times 2,5$
- Фиг. 5—8. *Helcionella jacutica* Miss. sp. nov. Нижняя часть кенядинского горизонта; Якутия, среднее течение р. Лены, пос. Чуран
5 — экземпляр ГИН, № 3470/52, обр. М42-а. Вид сбоку, $\times 20$; 6 — тот же экземпляр, вид сверху, $\times 20$; 7 — голотип — ГИН, № 3470/52, обр. М42-б. Вид сбоку, $\times 20$; 8 — голотип. Вид сверху, $\times 40$
- Фиг. 9—10. *Helcionella talycanica* Miss. sp. nov. Низы кенядинского горизонта; Якутия, среднее течение р. Лены, пос. Чуран
9 — голотип — ГИН, № 3470/53, обр. М42-в. Вид сбоку и сверху. Видно строение макушечной части, $\times 2,5$; 10 — тот же экземпляр в том же положении, $\times 5$
- Фиг. 11—12. *Helcionella septata* Miss. sp. nov.
11 — голотип — ГИН, № 3470/60. Суннагинский — нижняя часть кенядинского горизонта; Якутия, нижнее течение р. Лены — Хараулахские горы. Вид сбоку. Видно, как макушка сильно загнута и приближена к устьевому краю раковины, радиальная и концентрическая скульптура, $\times 20$. 12 — экземпляр ГИН, № 3470/103, обр. М24/1. Суннагинский горизонт; Якутия, среднее течение р. Алдан, скалы «Дворцы». Вид сверху, $\times 20$
- Фиг. 13—14. *Stenothecoides tannuensis* Miss. sp. nov. Санаштыкгольский горизонт (шанганская свита); Тува, хр. Восточный Танну-Ола, р. Шевелиг-Хем
13 — голотип — ГИН, № 3470/68, обр. 74М. Вид со стороны устья, $\times 10$; 14 — тот же экземпляр. Вид сверху, $\times 13$

Фиг. 15. *Heicionella* sp. Экземпляр ГИН, № 3470/100, обр. М50/87-а. Синская свита; Якутия, среднее течение р. Лены, правый берег против устья р. Синей. Вид сверху, $\times 1,5$

Таблица X

- Фиг. 1—4. *Aldanella rozanovi* Miss. sp. nov. Суннагинский горизонт; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка
1 — обр. М30/2а-г, $\times 40$, 1а-з — вид сверху, з — вид снизу; 2 — обр. М30/2-д, вид сбоку со стороны устья, $\times 40$; 3 — голотип — ГИН № 3470/69, вид сверху. Отчетливо видны линии нарастания, $\times 30$; 4 — тот же экземпляр, вид снизу. На ядре видны отпечатки линий роста, $\times 40$
- Фиг. 5—6. *Michniakia minuta* Miss. sp. nov.
5 — обр. М30/566-з, $\times 25$; 6 — голотип — ГИН, № 3470/70, обр. М30/56е-з. Атдабанский горизонт; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка $\times 80$
- Фиг. 7—9. *Aldanella operosa* Miss. sp. nov. Низы кенядинского горизонта; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка
7 — голотип — ГИН, № 3470/71, обр. 116. Сборы М. Н. Коробова. Вид сверху и немного сбоку, $\times 30$; 8 — обр. 116-а. Вид сверху, $\times 30$; 9 — голотип. Вид сбоку со стороны устья, $\times 30$

Таблица XI

- Фиг. 1—2. *Pelagiella adunca* Miss. sp. nov. Камешковский горизонт; Алтай, р. Иша близ устья р. Шиловки
1 — голотип — ГИН, 3470/72, обр. 28. Вид сверху и немного сбоку, так что видны очертания устья, $\times 50$; 2 — тот же экземпляр. Вид сбоку, со стороны, противоположной устью. Видно, как к устью последняя часть оборота резко расширяется, $\times 50$
- Фиг. 3. *Pelagiella lorenzi* Kobayashi. Экземпляр — ГИН, № 3470/80, обр. М31/30. Атдабанский горизонт; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка. Вид сверху, $\times 40$
- Фиг. 4—5. *Camenella garbowskae* Miss. sp. nov.
4 — голотип — ГИН № 3470/73. Обр. 3; суннагинский горизонт; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка. Вид сверху, $\times 10$; 5 — экземпляр — ГИН, № 3470/97, обр. М41-а, низы кенядинского горизонта, среднее течение р. Лены, пос. Чуран, $\times 10$
- Фиг. 6. *Kelanella altaica* Miss. sp. nov. Голотип — ГИН, № 3470/95, обр. 28, камешковский горизонт; Алтай, р. Иша близ устья р. Шиловки. Общий вид, $\times 35$
- Фиг. 7—8. *Lineivitus minutus* Miss. sp. nov. Голотип — ГИН, № 3470/65, обр. М30/22-1, низы кенядинского горизонта; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка;
7 — вид сбоку, $\times 20$; 8 — вид сверху, $\times 20$

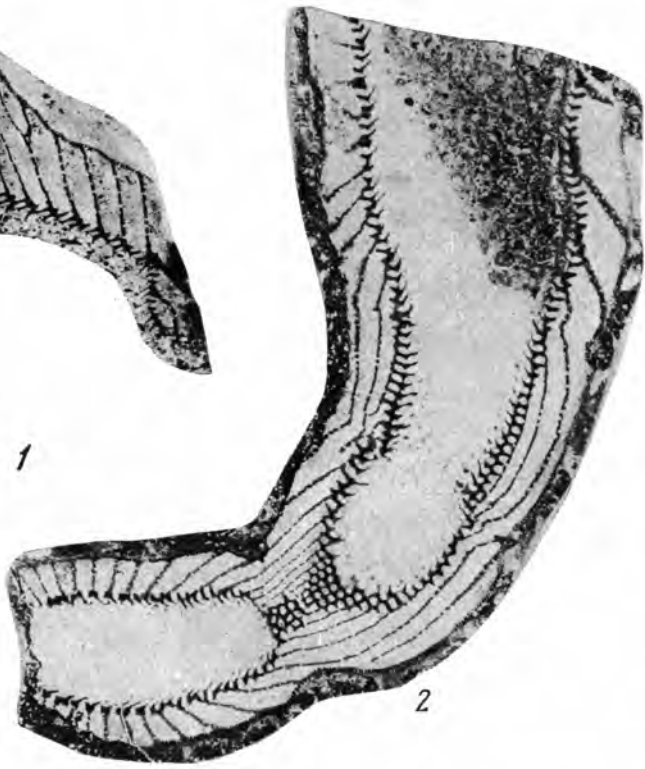
Таблица XII

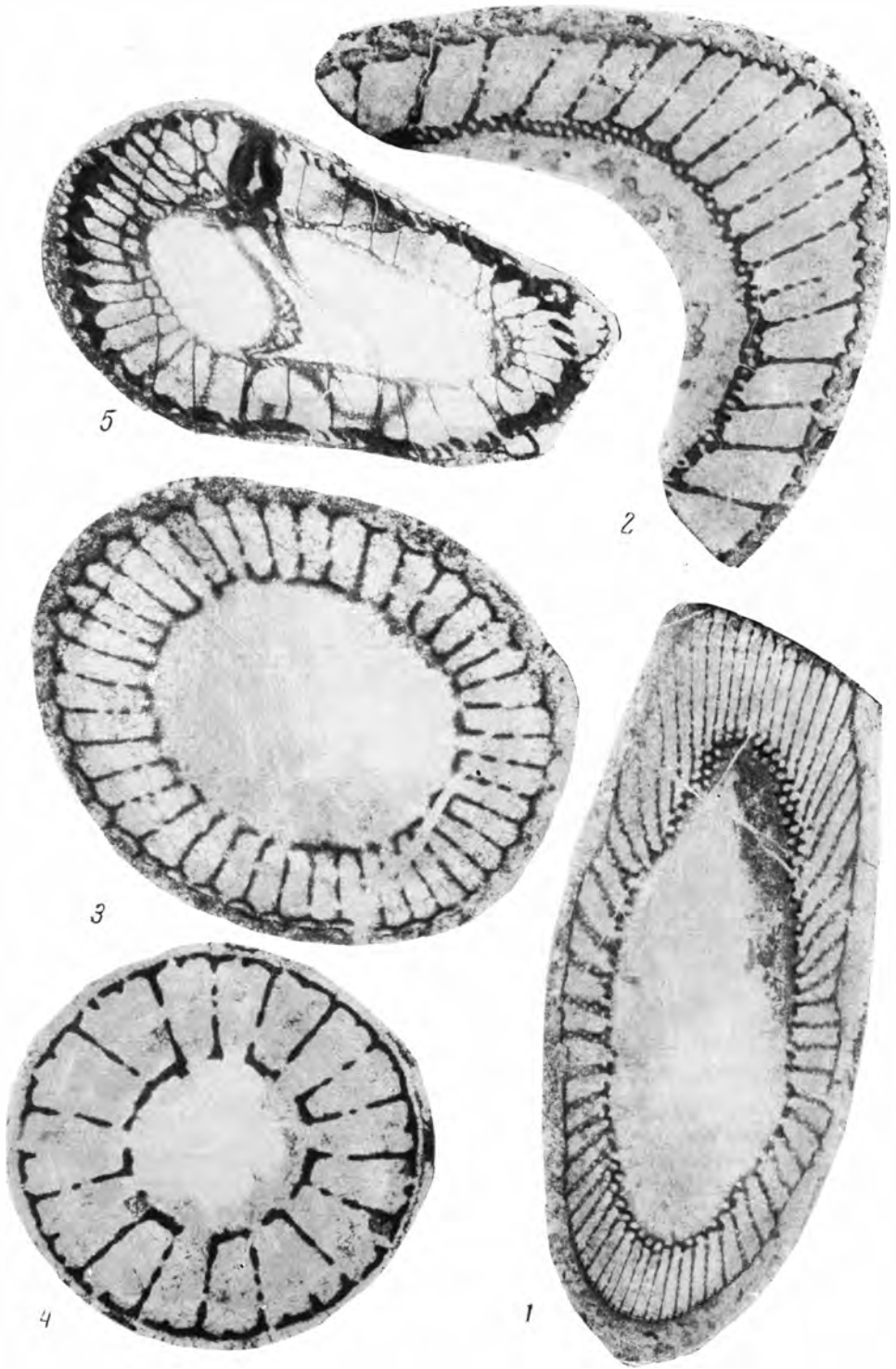
- Фиг. 1. *Hyolithellus* sp. Экземпляр — ГИН, № 3470/99, обр. 13/2, низы базаихского горизонта; Батеневский кряж, пос. Боград, $\times 30$
- Фиг. 2. *Hyolithellus tenuis* Miss. sp. nov., низы кенядинского горизонта; Якутия, среднее течение р. Лены, пос. Чуран. Несколько экземпляров из одного образца М42-г; голотип — ГИН № 3470/74 (голотип помечен \times), $\times 20$
- Фиг. 3—5. *Torelrella laevigata* (Linnarson). Обр. М42-д, низы кенядинского горизонта; Якутия, среднее течение р. Лены, пос. Чуран
3 — экземпляр — ГИН, № 3470/85. Вид со стороны кия, $\times 15$; 4 — экземпляр — ГИН, № 3470/86. Вид с одной из уплощенных сторон, $\times 30$; 5 — экземпляр — ГИН, № 3470/87. То же, с другой стороны, $\times 20$
- Фиг. 6. *Hyolithellus vladimirovae* Miss. sp. nov. Голотип — ГИН, № 3470/75, обр. М42-е, низы кенядинского горизонта; Якутия, среднее течение р. Лены, пос. Чуран, $\times 20$
- Фиг. 7. *Torelrella curvae* Miss. sp. nov. Голотип — ГИН, № 3470/76, обр. А225/13: суннагинский горизонт; Якутия, среднее течение р. Алдан, скалы «Дворцы», $\times 30$
- Фиг. 8. *Hyolithellus kijanicus* Miss. sp. nov. Голотип — ГИН, № 3470/64, обр. А3/5, кундатский горизонт; Кузнецкий Алатау, р. Кия, $\times 30$
- Фиг. 9. *Circotheca crasseochoilia* (Sysoiev). Экземпляр — ГИН, № 3470/82, обр. М42-ж, низы кенядинского горизонта; Якутия, среднее течение р. Лены, пос. Чуран, $\times 10$
- Фиг. 10. *Semielliptheca korobovi* Miss. sp. nov. Голотип — ГИН, № 3470/66, обр. 106, суннагинский горизонт; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка, $\times 20$

Таблица XIII

- Фиг. 1. *Camena kozlowskii* Miss. sp. nov. Голотип — ГИН, № 3470/77, обр. 3, сборы В. А. Комара, суннагинский горизонт; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка, $\times 20$
- Фиг. 2. *Lapworthella tortuosa* Miss., 1966. Голотип — ГИН № 3470/55, обр. 3, сборы В. А. Комара, суннагинский горизонт; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка
- Фиг. 3. *L. schodacka* (Lochman), 1956, Экземпляр — ГИН, № 3470/93, обр. 2006/2; атдабанский горизонт; Якутия, среднее течение р. Лены, устье р. Синей, $\times 100$
- Фиг. 4. *L.* cf. *nigra* Cobbold, 1921. Экземпляр — ГИН, № 3470/94, обр. 28, камешковский горизонт; Алтай, р. Иша, близ устья р. Шиловки, $\times 35$.
- Фиг. 5—8. *Camena admiranda* Miss. sp. nov., кенядинский горизонт; Якутия, среднее течение р. Лены, пос. Чуран
 5 — экземпляр — ГИН, № 3470/98, обр. М42-з. Кусок раковины, на котором видны детали строения ее наружной поверхности, $\times 40$; 6 — голотип — ГИН № 3470/78, обр. М42-з. Общий вид, $\times 8$; 7 — тот же экземпляр, что и на фиг. 6, $\times 20$; 8 — обр. М42-н. Вид со стороны устья, $\times 10$
- Фиг. 9—10. *Kelanella altaica* Miss. sp. nov.
 9 — голотип — ГИН, № 3470/95, обр. 28, камешковский горизонт; Алтай, р. Иша, близ устья р. Шиловки. Общий вид раковины, $\times 20$; 10 — экземпляр ГИН, № 3470/79, обр. 28. Раковина с обломанной начальной частью. Из одного образца с голотипом
- Фиг. 11—12. *Camenella garbowskae* Miss. sp. nov. ГИН, № 3470/73, обр. 3, суннагинский горизонт, Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка
 11 — вид с устьевой части, $\times 30$; 12 — вид сверху, $\times 30$
- Фиг. 13. *Lapworthella bella* Miss., 1966. Голотип — ГИН № 3470/56, обр. 3, сборы В. А. Комара, кенядинский горизонт; Якутия, нижнее течение р. Лены, пос. Чекуровка









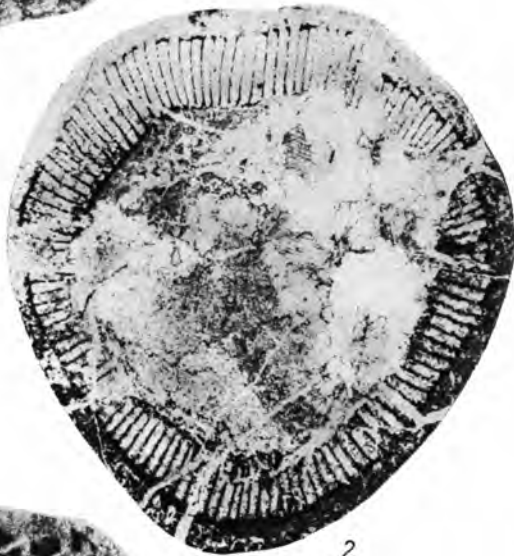
1



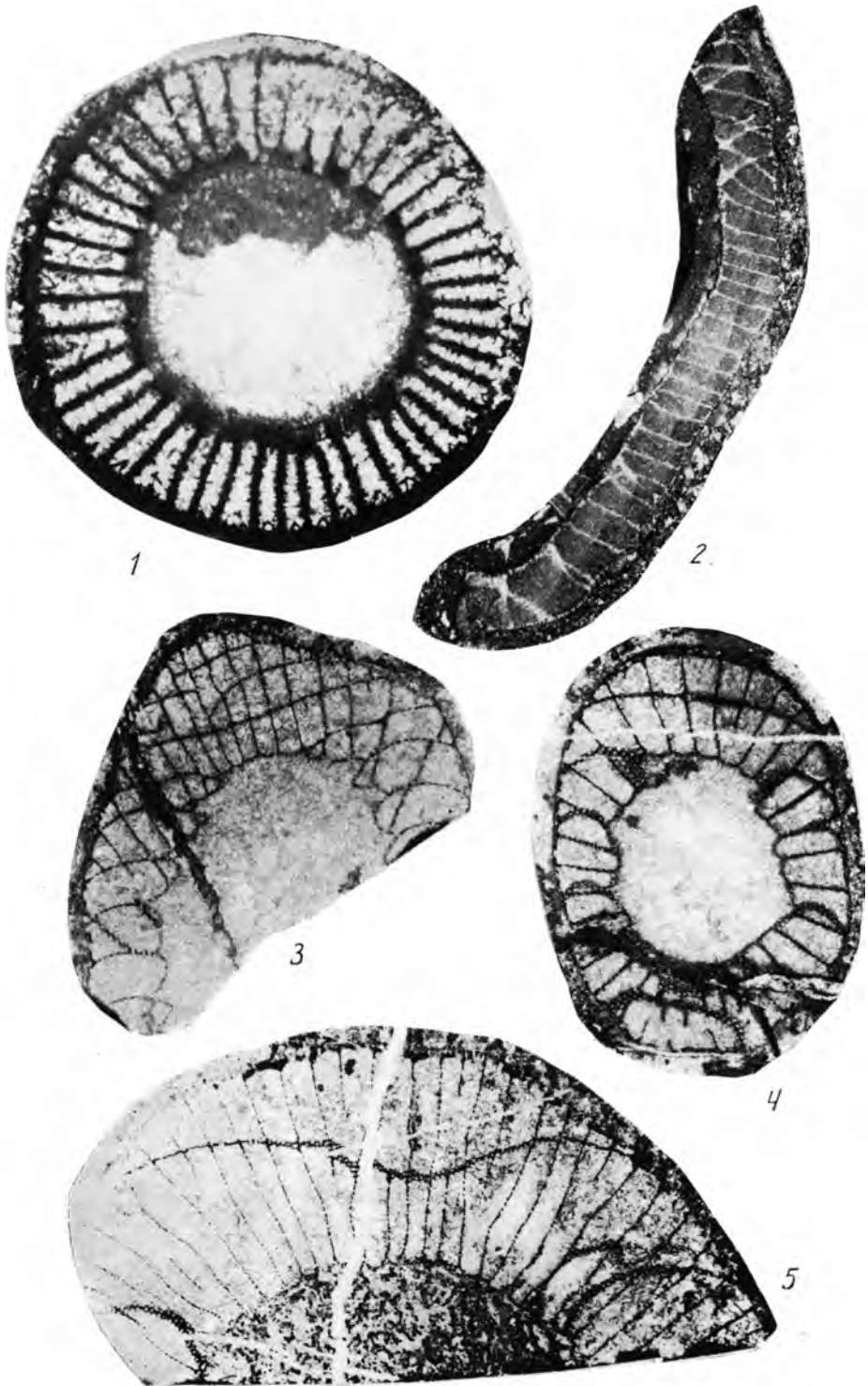
3

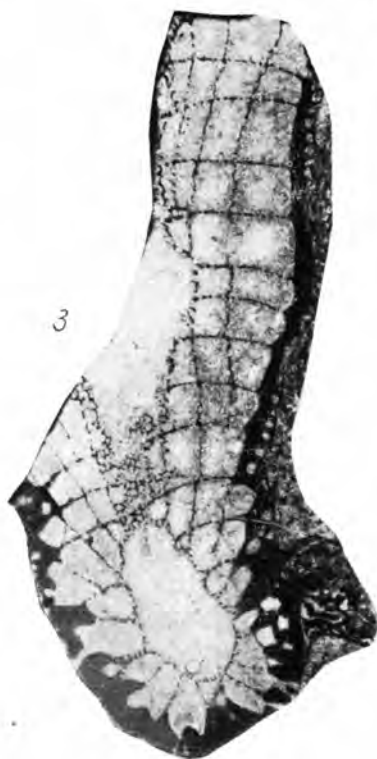
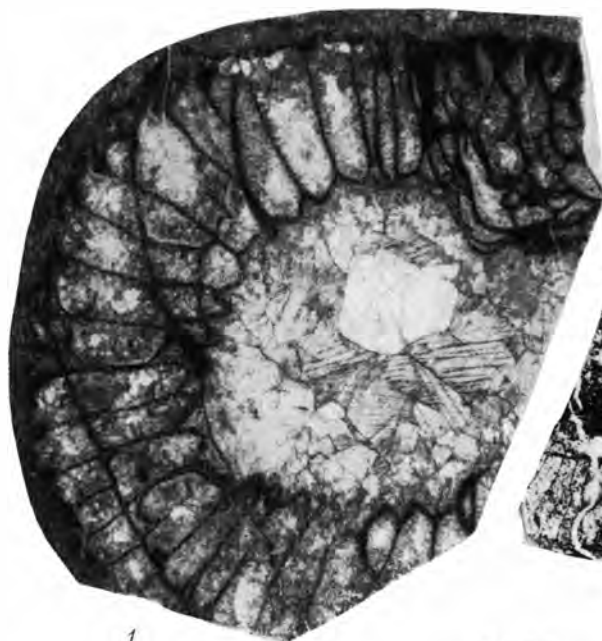


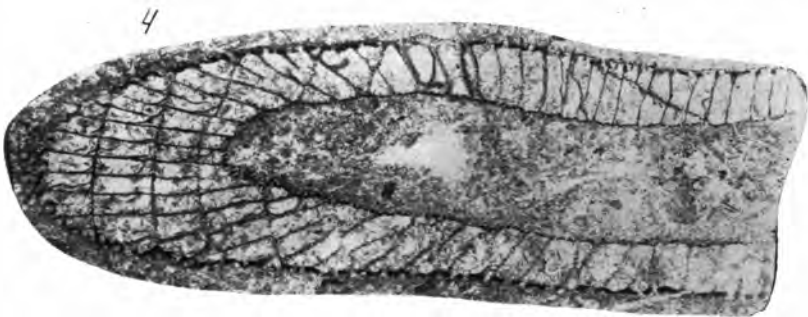
4



2

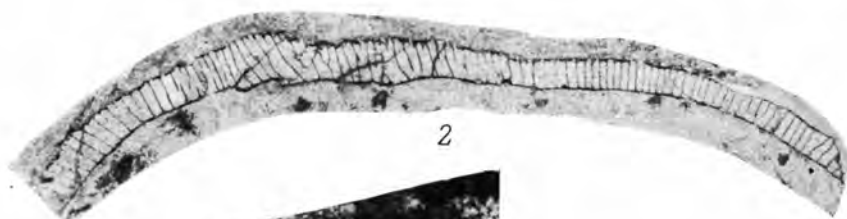




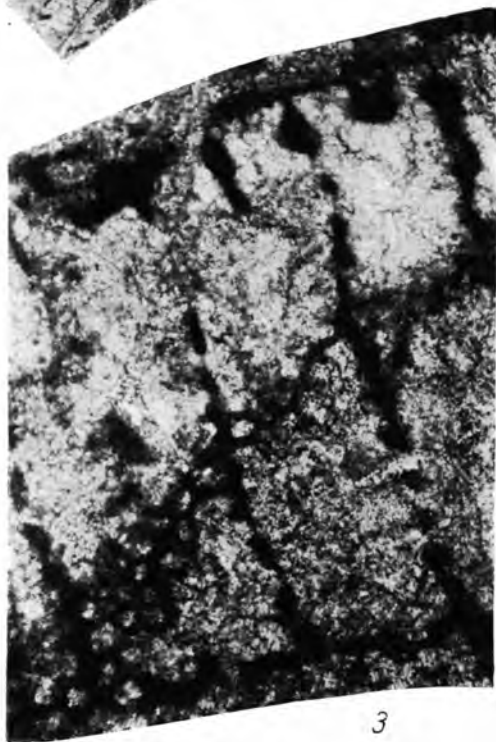




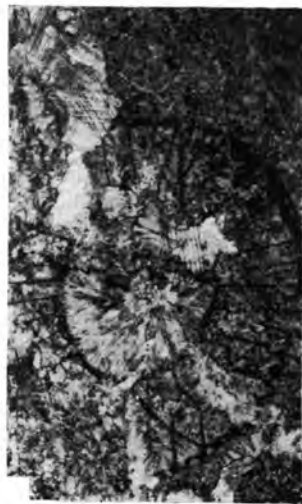
1



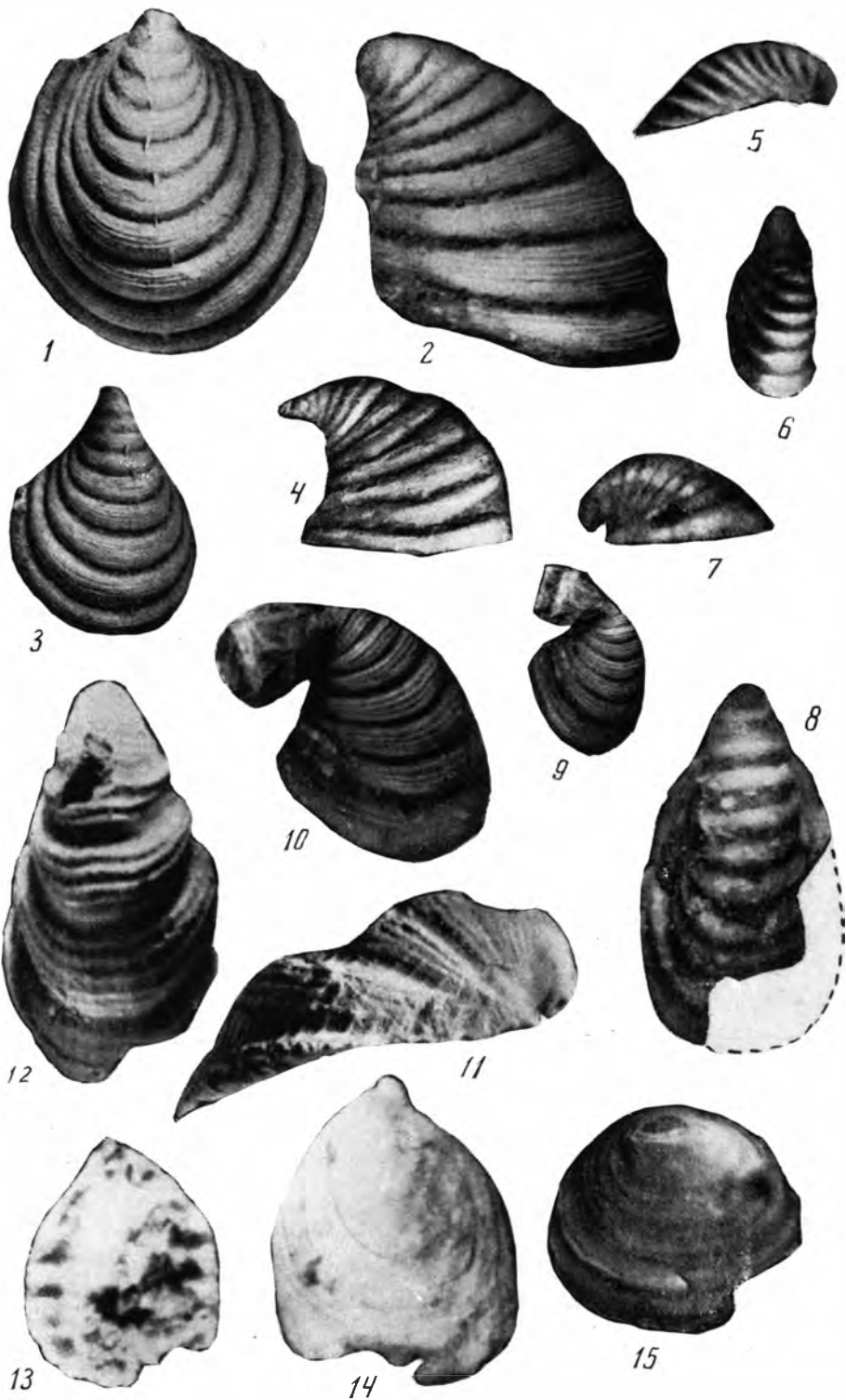
2



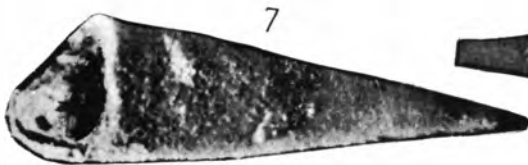
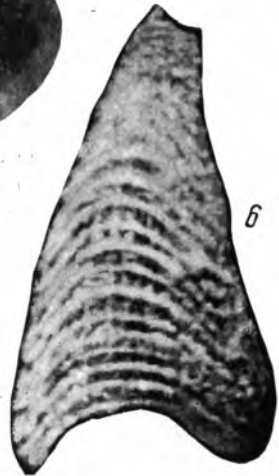
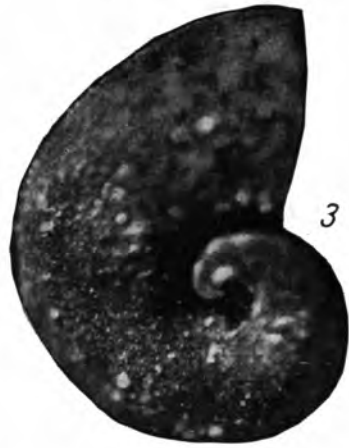
3



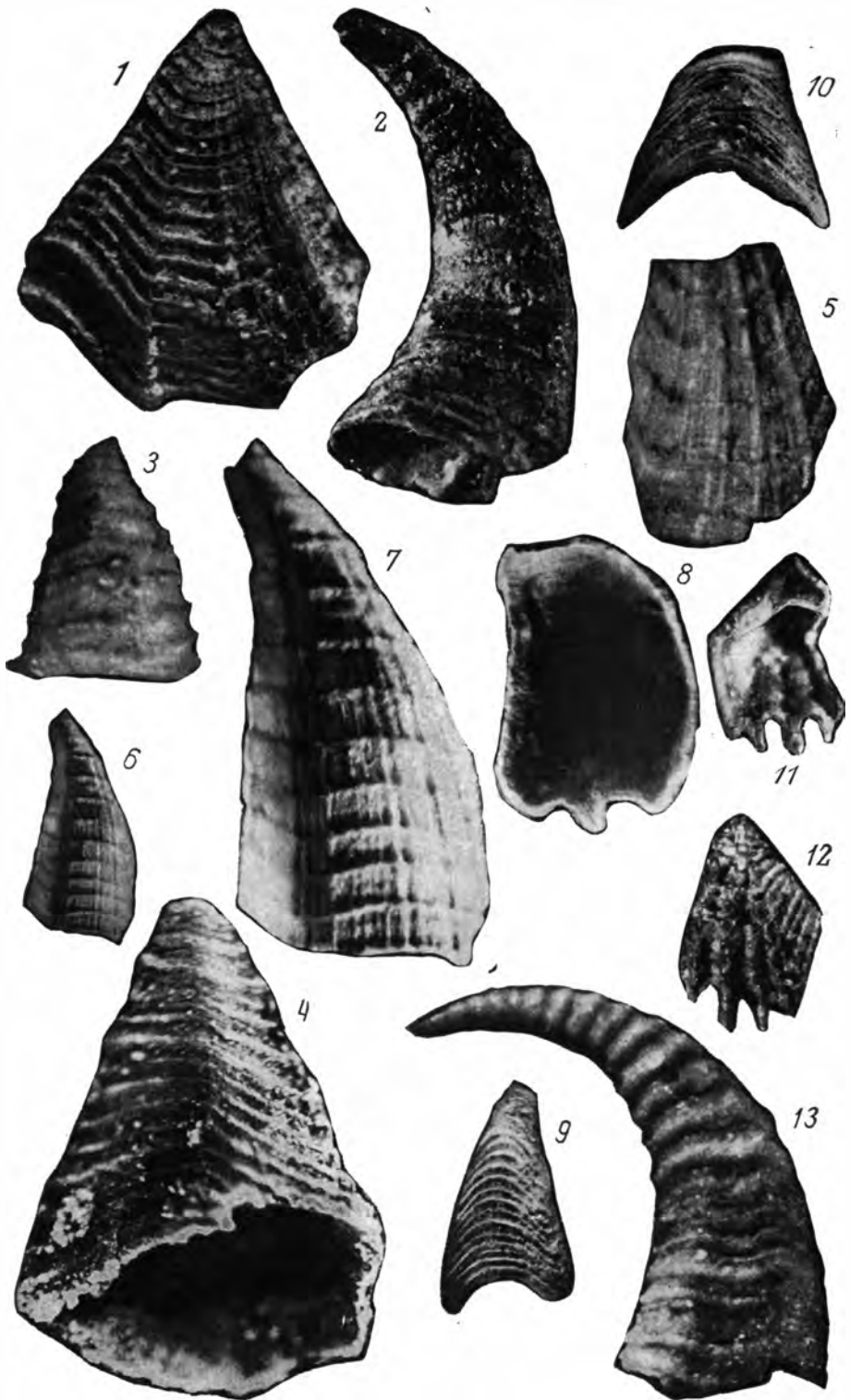
4











СО Д Е Р Ж А Н И Е

Биостратиграфия нижних горизонтов кембрия и закономерности морфологической эволюции археоциат

Стратиграфия	7
Сибирская платформа	7
Среднее течение р. Лены	7
р. Алдан (от Томмота до Учюра)	12
Алтае-Саянская складчатая область	20
р. Базаиха	20
р. Кия (от Кундата до Белокаменок)	24
Батеневский кряж	27
Вопросы сопоставления нижних горизонтов кембрия Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области	30
Сопоставление с более удаленными разрезами и проблема нижней границы кембрия	33
Палеонтологическая часть	40
К методике изучения археоциат	40
Описание археоциат	47
Отряд Monocyathida Okulitch	47
Подотряд Capsulocyathina Zhuravleva	47
Сем. Fransuasaecyathidae Debrenne	47
Род <i>Fransuasaecyathus</i> Zhuravleva	47
<i>Fransuasaecyathus subtumulatus</i> Zhuravleva	47
<i>Fransuasaecyathus subtumulatus secundus</i> Zhuravleva	47
<i>Fransuasaecyathidae</i> sp.	48
Отряд Ajacicyathida Okulitch	48
Подотряд Dokidocyathina Zhuravleva	48
Сем. Dokidocyathidae Bedford	48
Род <i>Dokidocyathus</i> Taylor	48
<i>Dokidocyathus spinosus</i> Rozanov sp. nov.	49
Род <i>Dokidocyathella</i> Zhuravleva	49
<i>Dokidocyathella sajanica</i> Rozanov sp. nov.	50
Род <i>Incurvocyathus</i> Rozanov gen. nov.	50
<i>Incurvocyathus voronovae</i> Rozanov sp. nov.	50
Подотряд Ajacicyathina Zhuravleva	51
Сем. Ajacicyathidae Bedford	51
Род <i>Robustocyathus</i> Zhuravleva	51
<i>Robustocyathus belvederi</i> Rozanov sp. nov.	51
Сем. Porocyathidae Zhuravleva	51
Род <i>Porocyathus</i> Zhuravleva	51
<i>Porocyathus mirabilis</i> (Zhuravleva)	51
Сем. Vologdinocyathidae Jaroshevitch	52
Род <i>Vologdinocyathus</i> Jaroshevitch	52
<i>Vologdinocyathus konjuschkovi</i> Rozanov sp. nov.	52
Сем. Erboocyathidae Vologdin et Zhuravleva	53

Род <i>Ladaecyathus</i> Zhuravleva	53
<i>Ladaecyathus kiensis</i> Rozanov sp. nov.	53
<i>Ladaecyathus erbiensis</i> (Krasnopeevea)	54
Род <i>Pretiosocyathus</i> Rozanov gen. nov.	55
<i>Pretiosocyathus subtilis</i> Rozanov sp. nov.	55
? <i>Pretiosocyathus parvus</i> Rozanov sp. nov.	56
Подотряд Nochoroicyathina Zhuravleva	57
Сем. Bronchocyathidae Bedford	57
Род <i>Formosocyathus</i> Vologdin	57
<i>Formosocyathus pseudotichum</i> Rozanov sp. nov.	57
Сем. Lenocyathidae Zhuravleva	57
Род <i>Kotuyicyathus</i> Zhuravleva	57
<i>Kotuyicyathus pustulatus</i> Rozanov sp. nov.	57
Подотряд Coscinocyathina Zhuravleva	58
Сем. Coscinocyathidae Taylor	58
Род <i>Coscinocyathus</i> Bornemann	58
<i>Coscinocyathus</i> sp.	58
Сем. Kasyricyathidae Zhuravleva	58
Род <i>Tomocyathus</i> Rozanov	59
<i>Tomocyathus operosus</i> Rozanov	59
<i>Tomocyathus michniaki</i> Rozanov sp. nov.	60
<i>Tomocyathus gini</i> Missarzhevsky et Rozanov	60
<i>Tomocyathus compositus</i> (Zhuravleva)	62
<i>Tomocyathus schoriensis</i> Rozanov	62
<i>Tomocyathus kundatus</i> Rozanov sp. nov.	63
Род <i>Membranacyathus</i> Rozanov	64
<i>Membranacyathus repinae</i> Rozanov	64
Некоторые закономерности морфологической эволюции археоциат	64
Олигомеризация и «компенсация»	66
Конвергенция в томологических рядах	73

**Гастроподы, хиолиты и группы неясного систематического положения
нижних горизонтов кембрия**

Описание видов	81
Отряд Hyolithelminthes Fisher	81
Сем. Torellestidae Holm.	83
Род <i>Torellestia</i> Holm	84
<i>Torellestia laevigata</i> (Linnarson)	84
<i>Torellestia curvae</i> Missarzhevsky sp. nov.	86
Сем. Hyolithellidae Walcott	86
Род <i>Hyolithellus</i> Billings	87
<i>Hyolithellus tenuis</i> Missarzhevsky sp. nov.	87
<i>Hyolithellus vladimirovae</i> Missarzhevsky sp. nov.	88
<i>Hyolithellus kijanicus</i> Missarzhevsky sp. nov.	88
<i>Hyolithellus</i> sp.	89
Род <i>Pseudorthotheca</i> Cobbold	89
<i>Pseudorthotheca obsoleta</i> Cobbold	90
Сем. Lapworthellidae Missarzhevsky	90
Род <i>Lapworthella</i> Cobbold	91
<i>Lapworthella tortuosa</i> Missarzhevsky	91
<i>Lapworthella bella</i> Missarzhevsky	91
<i>Lapworthella</i> ex gr. <i>schodacka</i> (Lochman)	92
<i>Lapworthella</i> cf. <i>nigra</i> Cobbold	93
Род <i>Camena</i> Missarzhevsky gen. nov.	93
<i>Camena admiranda</i> Missarzhevsky sp. nov.	93

<i>Camena kozlowskii</i> Missarzhevsky sp. nov.	94
Род <i>Kelanella</i> Missarzhevsky gen. nov.	94
<i>Kelanella altaica</i> Missarzhevsky sp. nov.	95
Род <i>Camenella</i> Missarzhevsky gen. nov.	95
<i>Camenella garbowskae</i> Missarzhevsky sp. nov.	96
Отряд Archeogastropoda thiele	96
Сем. Helcionellidae Wenz	96
Род <i>Helcionella</i> Grabau et Shimer	96
<i>Helcionella jacutica</i> Missarzhevsky sp. nov.	97
<i>Helcionella malycanica</i> Missarzhevsky sp. nov.	98
<i>Helcionella septata</i> Missarzhevsky sp. nov.	99
<i>Helcionella atdabanica</i> Missarzhevsky sp. nov.	100
<i>Helcionella</i> sp.	101
Сем. Pelagiellidae Knight	101
Род <i>Pelagiella</i> Matthew	101
<i>Pelagiella lorenzi</i> Kobayashi	102
<i>Pelagiella adunca</i> Missarzhevsky sp. nov.	103
Сем. Raphistomatidae Hoken	104
Род <i>Aldanella</i> Vostokova	104
<i>Aldanella rozanovi</i> Missarzhevsky sp. nov.	104
<i>Aldanella operosa</i> Missarzhevsky sp. nov.	104
Сем. Sinuitidae Dall	106
Род <i>Michniakia</i> Missarzhevsky gen. nov.	106
<i>Michniakia minuta</i> Missarzhevsky sp. nov.	106
Класс Monoplacophora Wenz	107
?Отряд Cambrioidioidea Horny	107
Сем. Cambroidiacea Horny	107
Род <i>Stenothecoides</i> Resser	107
<i>Stenothecoides tannuensis</i> Missarzhevsky sp. nov.	107
Класс Hyolitha Marek	108
Отряд Hyolithida Syssoiev	108
Сем. Hyolithidae Nicholson	108
Род <i>Linevitus</i> Syssoiev	108
<i>Linevitus minutus</i> Missarzhevsky sp. nov.	108
Сем. Orthothecidae Syssoiev	109
Род <i>Semielliptotheca</i> Syssoiev	109
<i>Semielliptotheca korobovi</i> Missarzhevsky sp. nov.	109
Род <i>Circotheca</i> Syssoiev	110
<i>Circotheca crasseocochlia</i> (Syssoiev)	111
Литература	112
Объяснения таблиц	117

CONTENTS

Biostratigraphy of Lower Cambrian horizons and regularities in the morphological evolution of archaeocyathean

Stratigraphy	7
Siberian platform	7
Middle course of Lena river	7
Aldan river (from Tommot to Uchur)	12
Altai-Sayany folding area	20
Bazaikha river	20
Kia river (from Kundat to Belokamenka)	24
Batenev mountain range	27
Correlation problems of Lower Cambrian horizons of the Siberian platform and Altai-Sayany folding area	30
Correlation with more distant sections and the problem of the lower boundary of the Cambrian	33
Paleontological part	40
On the methods of studying archaeocyatheans	40
Description of archaeocyatheans	47
Order Monocyathida Okulitch	47
Suborder Capsulocyathina Zhuravleva	47
Family Fransuasaecyathidae Debrenne	47
Genus <i>Fransuasaecyathus</i> Zhuravleva	47
<i>Fransuasaecyathus subtumulatus</i> Zhuravleva	47
<i>Fransuasaecyathus subtumulatus secundus</i> Zhuravleva	47
<i>Fransuasaecyathidae</i> sp.	48
Order Ajacicyathida Okulitch	48
Suborder Dokidocyathina Zhuravleva	48
Family Dokidocyathidae Bedford	48
Genus <i>Dokidocyathus</i> Taylor	48
<i>Dokidocyathus spinosus</i> Rozanov sp. nov.	49
Genus <i>Dokidocyathella</i> Zhuravleva	49
<i>Dokidocyathella sajanica</i> Rozanov sp. nov.	50
Genus <i>Incurvocyathus</i> Rozanov gen. nov.	50
<i>Incurvocyathus voronovae</i> Rozanov sp. nov.	50
Suborder Ajacicyathina Zhuravleva	51
Family Ajacicyathidae Bedford	51
Genus <i>Robustocyathus</i> Zhuravleva	51
<i>Robustocyathus belvederi</i> Rozanov sp. nov.	51
Family Porocyathidae Zhuravleva	51
Genus <i>Porocyathus</i> Zhuravleva	51
<i>Porocyathus mirabilis</i> (Zhuravleva)	51
Family Vologdinocyathidae Jaroschevitch	52
Genus <i>Porocyathus</i> Zhuravleva	52
<i>Vologdinocyathus konjuschkovi</i> Rozanov sp. nov.	52
Family Erbocyathidae Vologdin et Zhuravleva	53
Genus <i>Ladaecyathus</i> Zhuravleva	53

<i>Ladaecyathus kiensis</i> Rozanov sp. nov.	53
<i>Ladaecyathus erbiensis</i> (Krasnopeevea)	54
Genus <i>Pretiosocyathus</i> Rozanov gen. nov.	55
<i>Pretiosocyathus subtilis</i> Rozanov sp. nov.	55
? <i>Pretiosocyathus parvus</i> Rozanov sp. nov.	56
Suborder Nochoeroicyathina Zhuravleva	57
Family Bronchocyathidae Bedford	57
Genus <i>Formosocyathus</i> Vologdin	57
<i>Formosocyathus pseudotichum</i> Rozanov. sp. nov.	57
Family Lenocyathidae Zhuravleva	57
Genus <i>Kotuyicyathus</i> Zhuravleva	57
<i>Kotuyicyathus pustulatus</i> Rozanov. sp. nov.	57
Suborder Coscinocyathina Zhuravleva	58
Family Coscinocyathidae Taylor	58
Genus <i>Coscinocyathus</i> Bornemann	58
<i>Coscinocyathus</i> sp.	58
Family Kasyricyathidae Zhuravleva	58
Genus <i>Tomocyathus</i> Rozanov	59
<i>Tomocyathus operosus</i> Rozanov	59
<i>Tomocyathus michniaki</i> Rozanov. sp. nov.	60
<i>Tomycyathus gini</i> Missarzhevsky et Rozanov	60
<i>Tomocyathus compositus</i> (Zhuravleva)	62
Genus <i>Tomocyathus schoriensis</i> Rozanov	62
<i>Tomocyathus kundatus</i> Rozanov sp. nov.	63
Genus <i>Membranacyathus</i> Rozanov	64
<i>Membranacyathus repinae</i> Rozanov	64
Some regularities in the morphological evolution of archaeocyatheans	64
Oligomarization and «compensation»	66
Convergency in homologous series	73

**Gastropods, chiolites and groups of obscure systematic position
in the lowest Cambrian horizons**

Description	81
Order Hyolithelminthes Fisher	81
Family Torellestidae Holm	83
Genus <i>Torellestia</i> Holm	84
<i>Torellestia laevigata</i> (Linnarson)	84
<i>Torellestia curvae</i> Missarzhevsky sp. nov.	86
Family Hyolithellidae Walcott	86
Genus <i>Hyolithellus</i> Billings	87
<i>Hyolithellus tenuis</i> Missarzhevsky sp. nov.	87
<i>Hyolithellus vladimirovae</i> Missarzhevsky sp. nov.	88
<i>Hyolithellus kijanicus</i> Missarzhevsky sp. nov.	88
<i>Hyolithellus</i> sp.	89
Genus <i>Pseudorthothesa</i> Cobbold.	89
<i>Pseudorthothesa obsoleta</i> Cobbold	90
Family Lapworthellidae Missarzhevsky	90
Genus <i>Lapworthella</i> Cobbold	91
<i>Lapworthella tortuosa</i> Missarzhevsky	91
<i>Lapworthella bella</i> Missarzhevsky	91
<i>Lapworthella</i> ex gr. <i>schodacka</i> (Lochman)	92
<i>Lapworthella</i> cf. <i>nigra</i> Ccbbold	93
Genus <i>Camena</i> Missarzhevsky gen. nov.	93
<i>Camena admiranda</i> Missarzhevsky sp. nov.	93
<i>Camena kozlowskii</i> Missarzhevsky sp. nov.	94
Genus <i>Kelanella</i> Missarzhevsky gen. nov.	94
<i>Kelanella altaica</i> Missarzhevsky sp. nov.	95

Genus <i>Camenella</i> Missarzhevsky gen. nov.	95
Genus <i>Camenella garbowskae</i> Missarzhevsky sp. nov.	96
Order Archaeogastropoda Thiele	96
Family Helcionellidae Wenz	96
Genus <i>Helcionella</i> Grabau et Shimer	96
<i>Helcionella jacutica</i> Missarzhevsky sp.	97
<i>Helcionella matycanica</i> Missarzhevsky sp. nov.	98
<i>Helcionella septata</i> Missarzhevsky sp. nov.	99
<i>Helcionella atdabanica</i> Missarzhevsky sp. nov.	100
<i>Helcionella</i> sp.	101
Family Pelagiellidae Knight	101
Genus <i>Pelagiella</i> Matthew	101
<i>Pelagiella lorenzi</i> Kobayashi	102
<i>Pelagiella adunca</i> Missarzhevsky sp. nov.	103
Family Raphistomatidae	104
Genus <i>Aldanella</i> Vostokova	104
<i>Aldanella rozanovi</i> Missarzhevsky sp. nov.	104
<i>Aldanella operosa</i> Missarzhevsky sp. nov.	104
Family Sinuitida Dall	106
Genus <i>Michniakia</i> Missarzhevsky gen. nov.	106
<i>Michniakia minuta</i> Missarzhevsky sp. nov.	106
Class Monoplacophora Wenz	107
?Order Cambridioidea Horny	107
Family Cambroidiacea Horny	107
Genus <i>Stenothecoides</i> Resser	107
<i>Stenothecoides tannuensis</i> Missarzhevsky sp. nov.	107
Class Hyolitha Marek	108
Order Hyolithida Syssoiev	108
Family Hyolithidae Nicholson	108
Genus <i>Lineovitus</i> Syssoiev	108
<i>Lineovitus minutus</i> Missarzhevsky sp. nov.	108
Family Orthothecidae Syssoiev	109
Genus <i>Semielliptotheca</i> Syssoiev	109
<i>Semielliptotheca korobovi</i> Missarzhevsky sp. nov.	109
Genus <i>Circotheca</i> Syssoiev	110
<i>Circotheca crasseocochlia</i> (Syssoiev)	111
Bibliography	112
Paleontological plates and explanations	117

*Алексей Юрьевич Розанов
Владимир Владимирович Миссаржевский*

**Биостратиграфия и фауна нижних
горизонтов кембрия**

Труды ГИН, вып. 148

*Утверждено к печати
Геологическим институтом
Академии наук СССР*

Редактор издательства *В. С. Ванин*
Технический редактор *Ф. М. Хенох*

Сдано в набор 26/XI—66 г. Подписано к печати 30/III-66 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Печ. л. 8+9 вкл. Усл. печ. л. 10,1+9 вкл.
Уч.-изд. л. 10,2+9 вкл. Тираж 1100 экз. Т-03602.
Изд. № 623/66. Тип. зак. 5983.

Цена 87 коп.

Издательство «Наука».
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука».
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

87 коп.

