

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

И. Т. ЖУРАВЛЕВА

АРХЕОЦИАТЫ
СИБИРСКОЙ
ПЛАТФОРМЫ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Москва — 1960

Ответственный редактор

Т. Г. САРЫЧЕВА

ВВЕДЕНИЕ

Исследование археоциат (*Euarchoeocyathi*, см. ниже) Сибирской платформы было поставлено как один из разделов работы по изучению фауны и флоры кембрийского моря юго-востока Сибирской платформы, условий их существования и развития. Коллективная работа по этой теме была начата в Палеонтологическом институте в 1950 г.¹ Настоящая работа посвящена монографическому описанию археоциат Сибирской платформы, которая оказалась очень удобным объектом для изучения истории развития археоциат, их расселения в раннекембрийском бассейне и т. д.

При изучении археоциат Сибирской платформы были использованы сборы палеонтологов ПИН АН СССР (в том числе и собственные), а также сборы геологов и палеонтологов Геологического института АН СССР, Министерства геологии и охраны недр СССР, Министерства нефти, университетов и др. При этом были изучены следующие материалы.

I. Сборы Палеонтологического института АН СССР:

Н. П. Суворова (Н. С.)². 1948, р. Лена (Еланка), р. Синяя, Колл. № 1159; 1950, р. Лена от д. Чуран до д. Атдабан. Колл. № 1037.
— 1951, р. Амга. Колл. № 1160.

— 1952, р. Ботома. Колл. № 1117.

— 1956, р. Лена у устья р. Пеледуй. Колл. №. 1309.

К. Б. Корде (К. К.). 1952, р. Лена от д. Чуран до д. Еланка и р. Амга у пос. Хомустан. Колл. № 984.

И. Т. Журавлева (И. Ж.). 1952, р. Лена от д. Чуран до д. Еланка. Колл. № 1161.

— 1953, р. Алдан от г. Томмот до г. Учур. Колл. № 1162.

II. Сборы Геологического института АН СССР:

К. К. Зеленов (К. З.). 1950, р. Лена против р. Журы. Колл. № 1163.
— 1952, р. Ботома. Колл. № 1038.

Н. А. Архангельская (Н. А.). 1950, р. Лена у устья р. Пеледуй. Колл. № 1164.

В. Н. Григорьев (В. Г.). 1950, р. Лена от Крестьяха до Журы. Колл. № 1165.

— 1957, р. Сухариха. Колл. № 1380.

В. С. Журавлев (В. Ж.). 1952, устье р. Пеледуй. Колл. № 1166.

Н. В. Покровская (Н. П.). 1951, р. Амга у пос. Хомустан. Колл. № 1381.

¹ Изучение трилобитов Н. П. Суворовой велось с 1946 г.

² В дальнейшем при указании сборщика ставятся инициалы, приведенные в скобках.

- З. А. Журавлева и Комар (З. Ж.). 1957, р. Токко. Колл. № 1437.
- III. Сборы Якутского геологического управления:
- А. К. Бобров (А. Б.). 1941, р. Лена, среднее течение. Колл. № 1167.
Ф. Г. Гурари (Ф. Г.). 1943, р. Лена, р. Нохорой, р. Синяя. Колл. № 1168.
А. О. Розенцвит и Андрелович (А. Р.). 1943, р. Лена у д. Атдабан. Колл. № 1169.
В. В. Крылов (В. В. К.). 1943, р. Лена у д. Еланка. Колл. № 1170.
М. И. Кокорулин и Охлопков (М. К.). 1954, р. Лена в р-не д. Оймуран и р. Ботома. Колл. № 1171.
- IV. Сборы Аэрогеологического треста:
- В. А. Колпакова (В. К.). 1953, р. Лена в р-не д. Оймуран. Колл. № 1172.
— 1954, р. Лена выше д. Чуран, р. Исыть. Колл. № 1173.
В. А. Галушко (В. А. Г.). 1953, р. Мухатта, левый приток р. Лены. Колл. № 1174.
В. А. Самозванцев (В. А. С.). 1956, р. Учур. Колл. № 1382.
- V. Сборы Иркутского геологического управления:
- С. Л. Коноплев (С. К.). 1954, р. Учур. Колл. № 1175.
- VI. Сборы Всесоюзного геологического института (ВСЕГЕИ):
- Ю. К. Дзевановский (Ю. Д.). 1940, р. Алдан. Колл. № 1176.
В. Д. Драгунов (В. Д.). 1957, р. Горбнячин. Колл. № 1432.
- VII. Сборы Всесоюзного научно-исследовательского геологического нефтяного института (ВНИГНИ):
- О. В. Флерова (О. Ф.). 1940, р. Амга, керны. Колл. № 1177.
В. В. Петропавловский (В. П.). 1949, р. Аргасала. Колл. № 1178.
— 1952, р. Оленек. Колл. № 1179.
- VIII. Сборы Научно-исследовательского ин-та Арктики (НИИГА):
- Ф. И. Иванов (Ф. И.). 1951, р. Мойеро. Колл. № 1180.
В. Е. Савицкий (В. С.). 1951, р. Мойеро. Колл. № 1181.
— 1956, р. Котуй. Колл. № 1383.
Р. Ф. Соболевская (Р. С.). 1954, р. Котуйкан. Колл. № 1182.
— 1956, р. Кеняда. Колл. № 1383.
А. Л. Гроздилов (А. Г.). 1953, р. Котуй. Колл. № 1183.
- IX. Сборы Иркутского геологического университета:
- В. В. Латин (В. Л.). 1950, р. Лена от д. Оймуран до р. Атдабан. Колл. № 1184 (дублетный материал).
— 1951, р. Амга у пос. Хомустах, р. Ботома. Колл. № 1185.
- X. Сборы Института нефти АН СССР:
- Т. И. Бурцева (Т. Б.). 1954, р. Оса, 150 км от Иркутска, керн. Колл. № 1186.
- XI. Сборы Восточно-Сибирского геолого-разведочного треста (ВСНГРТ):
- Н. П. Кучкина (Н. К.). 1956, р. Белая. Колл. № 1384.
- Несмотря на различный объем коллекций (от нескольких тысяч до одного экземпляра) значение их для изучения археоциат Сибирской платформы очень велико.
- Различные сборы дополняли друг друга, помогали охватить материал со всей Сибирской платформы и проконтролировать его. Иногда небольшая коллекция позволяла сделать очень интересные наблюдения. Так благодаря сборам Т. И. Бурцевой впервые были обнаружены археоциаты на крайнем юге Сибирской платформы (Бурцева и Журавлева, 1956).
- Общее число образцов с археоциатами, собранных на территории Сибирской платформы, превышало две тысячи. Эти образцы содержали свыше восемнадцати тысяч экземпляров археоциат. Из них отобрано для изготовления шлифов и последующего описания около десяти тысяч экземпляров.

Всем товарищам, предоставившим свои сборы архециат для изучения их в настоящей работе, а иногда и специально собиравшим коллекции, выражаю свою глубокую благодарность.

Первостепенное значение для работы сыграли тысячи шлифов — простых, ориентированных, серий распилов, изготовленных Т. И. Масленниковой и Е. Ф. Фролкиной. Благодаря тонкому мастерству Т. И. Масленниковой были обнаружены и стали доступными для изучения многие скелетные элементы архециат — гребенчатые днища, бугорчатая пористость наружной стенки и т. д. Рисунки выполнены художниками Т. А. Неслуховской и Т. Л. Савранской. Фотографии сделаны А. С. Скиндером, О. Н. Кудрявцевой и в ЛАФОКИ.

Искренне благодарна Т. Г. Сарычевой, Р. Ф. Геккеру и В. Н. Шиманскому за критические замечания и советы.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ АРХЕОЦИАТ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

История изучения археоциат Сибирской платформы, несмотря на более чем столетнюю давность их первой находки (1850), очень кратка и скорее является историей обнаружения и сборов археоциат в связи с изучением геологии Сибирской платформы.

Теперь хорошо известно (Геккер, 1927, 1928), что именно в Якутии, в отложениях пестроцветной свиты по р. Лене в 1850 г. впервые в мире были встречены археоциаты. Обнаруженные случайно, они были определены сначала как остатки каменноугольной флоры — *Calamithes cannaeformis* (Меглицкий, 1851). И если ошибка относительно возраста отложений по р. Лене была исправлена Э. Толлем (1895) в том же столетии, то палеонтологическая ошибка была ликвидирована лишь в 1928 г. Р. Ф. Геккером.

В то же время еще в 1906 г. И. П. Толмачев упоминал о сборах археоциат на севере Сибирской платформы, в бассейне р. Хатанги. К сожалению, эти сборы так и остались необработанными. Несколько позже В. Н. Зверев (1913) во время геологических исследований в бассейне р. Алдана также обнаружил остатки археоциат. Его коллекция была впоследствии изучена А. Г. Вологдиным, но результаты этого изучения, видимо, нигде не опубликованы. Как упоминает А. Г. Вологдин (1940), Зверев уже тогда собрал остатки крупных дисковидных археоциат.

С начала 30-х годов, в связи с усилением внимания к геолого-съемочным и поисковым работам на востоке нашей страны, в литературе появляется все больше и больше указаний на находки археоциат в пестроцветной свите по рекам Лене, Алдану, Мае, Амге, Учур, по некоторым северным рекам (Иванов Г. А., 1928; Иванов А. И., 1934; Моор и Рожков, 1935; Рожков и Моор, 1936; Рожков, Моор и Ткаченко, 1934, 1936; Столяр, 1934; Зеgebарт, 1936, 1939 а, б; Флерова, 1939, 1941; Дзевановский, 1942, 1943, 1946; Гурари, 1945, 1954 и другие). Обычно это весьма краткие упоминания об археоциатах, лишь иногда сопровождаемые списками главнейших из определенных форм¹. Однако отдельные работы содержали и более подробные сведения. Так, в небольшой статье Ю. К. Дзевановского (1942) рассматривается вопрос об образовании археоциатами рифогенных сооружений.

В эти же годы А. Г. Вологдин (1937 в) публикует монографическое описание археоциат с р. Кеняды, по сборам Рожкова и Моора. В работе А. Г. Вологодина приводятся описания *Coscinocyathus rojkovi*, *Ajascy-*

¹ Определения А. Г. Вологодина и З. М. Старостиной.

athus thatschenkovi, *Archaeolynthus polaris* и других видов, впоследствии встреченных на юго-востоке Сибирской платформы. Всего описано 14 форм (12 видов). Все виды, кроме одного, определены автором как новые. На основании особого комплекса археоциат, характерного для отложений нижнего кембрия бассейна р. Арга-Салы, А. Г. Вологдин уже тогда выделил кенядинский археоциатовый горизонт, оказавшийся впоследствии широко распространенным по всей Сибирской платформе. Несколько позже (Атлас руководящих форм, т. I, 1940) А. Г. Вологдин выделяет второй, более молодой, археоциатовый горизонт — учуро-чульбинский — на основании определенных археоциат из коллекции М. Я. Столяра. Как будет показано ниже, этот горизонт на самом деле не может быть принят в качестве самостоятельной стратиграфической единицы.

В результате недостаточной изученности археоциат Е. В. Лермонтова (1951)¹ для построения своей схемы расчленения кембрия Сибирской платформы привлекла данные по трилобитам и отчасти по брахиоподам. Об археоциатах в этой работе было упомянуто лишь в связи с тем, что они приурочены к зоне *Protolenus*, к отложениям пестроцветной свиты.

В течение 1943—1945 гг. большие работы геологов Якутского геологического управления — Ф. Г. Гурари, А. К. Боброва, В. В. Крылова, А. Д. Розенцвита и др. — дали новые находки и новые сборы археоциат не только по р. Лене, но и по р. Ботоме, а также и в более высоких горизонтах, чем пестроцветная свита — в еланской свите, относившейся тогда к среднему кембрию.

С 1946—1948 гг. в Якутии начала работы Н. П. Суворова. Занимаясь изучением трилобитов, Н. П. Суворова наряду с послонным сбором их, коллекционировала и остатки археоциат. Она впервые обнаружила археоциат в переходной свите от пестроцветной к синской по р. Лене, в отложениях куторгиновой свиты по р. Синей.

С 1950 г. геологические работы на территории Якутии получили новый размах. В работу по изучению стратиграфии, палеонтологии нижнего палеозоя Сибирской платформы включились Институт геологических наук Академии наук СССР, Институт нефти, Палеонтологический институт, ВСЕГЕИ, Иркутский университет и другие научные учреждения. Именно в это время в Палеонтологическом институте была поставлена задача специального изучения археоциат с юго-востока Сибирской платформы. Ряд палеонтологических экспедиций по р. Лене (Суворова, 1950; Кордэ и Журавлева, 1952), по р. Амге (Суворова, 1951; Кордэ, 1952), по р. Ботоме (Суворова, 1952) и по р. Алдану (Журавлева и Кордэ, 1953) позволили собрать по археоциатам огромный материал, причем по всему разрезу нижнего кембрия (за исключением тех свит, отложения которых археоциатам «противопоказаны») и на значительной территории. Эти сборы — основа настоящей работы. Велись поиски археоциат и в отложениях среднего кембрия, не увенчавшиеся успехом.

Работы геологов и палеонтологов Геологического института АН СССР, начавшиеся в Якутии также в основном с 1950 г., не только добавили много ценных находок, сборов археоциат с рек Лены, Ботомы, Амги (Н. В. Покровская, Н. А. Архангельская, В. С. Журавлев, В. Н. Григорьев, К. К. Зеленов), но позволили привлечь к этим исследованиям и данные литологов и стратиграфов. Здесь в первую очередь хочется отметить Н. В. Покровскую и К. К. Зеленова.

¹ Работа была подготовлена автором к печати еще в 1940 г., но опубликована посмертно, после войны.

В. В. Латин, изучивший свои сборы археоциат с рек Амги, Лены и Ботомы (1953), дал первое описание археоциат района, где они впервые были открыты Н. Меглицким. В. В. Латин обнаружил археоциат в хомустахской свите по р. Амге и установил их одновозрастность с археоциатами еланской свиты. Необходимо также указать на сборы археоциат геологами НИИГА на севере Сибирской платформы — В. Е. Савицким и Ф. И. Ивановым (1951) по р. Мойеро, Р. Ф. Соболевской (1953)

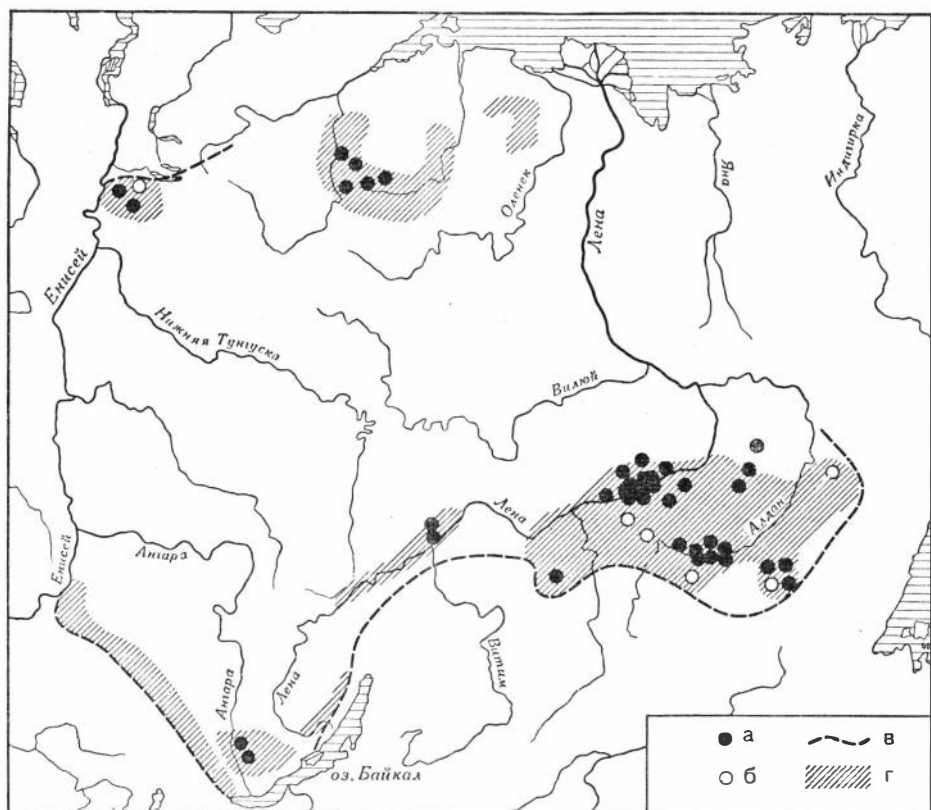


Рис. 1. Карта местонахождений археоциат Сибирской платформы:

а — местонахождения, откуда есть материал; б — местонахождения, известные по литературе; в — граница Сибирской платформы; г — выходы нижнего кембрия

по р. Котуйкану и А. Л. Гроздиловым по р. Котую. Эти коллекции помогли решить ряд важных вопросов, связанных с расселением археоциат и их развитием. Наконец, небольшая находка Т. И. Бурцевой, 1954, является, пожалуй, одной из самых интересных: остатки археоциат были обнаружены на крайнем юге платформы, в отложениях введенской свиты, в 150 км к СЗ от г. Иркутска и на глубине около 700 м (в скважине по р. Осе). Позднее специальные поиски в Иркутском амфитеатре В. Н. Сидорова (Институт нефти, 1954) и Н. П. Кучкиной (1956, Востсибнефтегеология) дали новые точки с *Archaeocyathus* sp. из ангарской свиты. Сборы 1957 г. (В. Н. Григорьев, В. А. Самозванцев и В. Д. Драгунов) позволили познакомиться с археоциатами крайнего северо-запада платформы (р.р. Сухариха, Горбиячин) и крайнего юго-востока (междуречье р.р. Учур и Мая).

Точки с находками археоциат показаны на карте (рис. 1).

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Кембрийские отложения Сибирской платформы привлекали к себе внимание геологов с первых послеоктябрьских лет. Сравнительно небольшая мощность отложений, простая тектоника, богатство органическими остатками, возможная нефтеносность — все это привело к тому, что уже в тридцатые — сороковые годы нашего столетия кембрий Якутии был расчленен на отделы, а в пределах отделов — на свиты (работы Атласова, 1936; Бахвалова, 1932, Лермонтовой, 1951; Зайцева и Покровской, 1950 а; Бобина и Лермонтовой, 1940; Флеровой, 1939, 1941; Шатского, 1932 а,б; Сенюкова, 1938; Моора и Рожкова, 1935; Боброва, 1954; Арсеньева и Нечаевой, 1942; Зеgebарта, 1939 а,б; Дзевановского, 1942, 1943, 1946; Дзевановского и Чернышевой, 1950; Вологдина и др., 1938).

Наибольшее значение из этих работ имела монография по трилобитам Е. В. Лермонтовой, опубликованная в 1951 г. В этой монографии Е. В. Лермонтова не только сопоставила все ранее известные местные разрезы кембрия Якутии, но дала сводную схему биостратиграфии кембрия, сравнила ее с западно-европейскими и северо-американскими эталонами и, в свою очередь, сопоставила с якутским разрезом менее изученный кембрий геосинклинали юга Сибири.

Работы последнего десятилетия позволили создать на Сибирской платформе эталонную схему стратиграфии нижнего кембрия не только для Якутии, но и для всей Сибири вообще.

Так, Ф. Г. Гурари (1945), Н. П. Суворова (1950, 1954) и Н. В. Покровская (1954) предложили деление нижнего кембрия платформы на два яруса — алданский и ленский. В настоящее время это деление прочно вошло в обиход. Тогда же Н. В. Покровская (1954, 1956) и Н. П. Суворова (1954, 1955, 1957) на основании дальнейшего изучения трилобитов расчленили ленский ярус Якутии на ряд горизонтов, взяв за основу для горизонтов свиты зоны *Protolenus*, принятые Е. В. Лермонтовой и другими геологами и палеонтологами.

Изучение археоциат и водорослей Сибирской платформы (Журавлева, 1954 б; Зеленов, Журавлева и Кордэ, 1955) позволило подойти к расчленению на подъярусы и горизонты и более древнего, менее охарактеризованного трилобитами алданского яруса¹. В то же время горизонты ленского яруса также получили дополнительное стратиграфическое обоснование по археоциатовым комплексам, очень четким, но, к сожалению, не всегда полным (археоциаты совсем отсутствуют в синском горизонте и слабо характеризуют толбачанский и олекминский горизонты). Подъярусы для ленского яруса были предложены Н. Е. Чернышевой и Н. П. Суворовой в 1956 г. на межведомственном совещании по стратиграфии Сибири в Ленинграде.

На расчленении среднего и верхнего кембрия Сибирской платформы (Чернышева, 1955, 1957; Покровская, 1956) останавливаться нет необходимости, так как археоциаты в отложениях этого времени практически не встречены. Единственная находка археоциат в среднем кембрии в отложениях танхайской свиты была сделана К. Б. Кордэ (1952) по реке Амге.

В 1956 г. на стратиграфическом межведомственном совещании в Ленинграде была принята унифицированная схема расчленения нижнего кембрия Сибирской платформы на алданский и ленский ярусы, а внутри ярусов — на подъярусы и горизонты (Решения, 1959).

¹ По трилобитам в составе алданского яруса Н. В. Покровской (1956; см. также Лунсгергаузен и др., 1957) выделяются два горизонта — толбинский и исптский, соответствующие толбинскому и журуинскому подъярусам.

Основные разногласия были по поводу нижней границы нижнего кембрия и положения еланского горизонта. После совещания споры по этим двум вопросам продолжались в печати (Вологдин, 1956 а,б; Савицкий, 1957; Спижарский, 1956).

Алданский ярус

жури́нский подъярус:
атдабанский горизонт
кенадинский горизонт¹
суннагинский горизонт
толби́нский подъярус

Ленский ярус

анга́рский подъярус:
еланский горизонт
кетеманский горизонт
ботома́йский подъярус:
олекминский горизонт
толбачанский горизонт
снынский горизонт

А. Г. Вологдин (1956 а,б; Vologdin, 1957в) предлагает включить в состав нижнего кембрия дополнительно колленеканский ярус (ниже алданского яруса).

Отсутствие археоциат на Сибирской платформе в отложениях древнее суннагинского горизонта² не позволяет сделать вывод о правильности той или иной точки зрения. Однако мне кажутся убедительными данные Б. В. Тимофеева (1956, 1959) по протерозойским и кембрийским споронильцевым комплексам, которые говорят в пользу ограничения нижней границы нижнего кембрия толбинским подъярусом, как это и было решено в Ленинграде. Поэтому в настоящей работе нижняя граница нижнего кембрия принята в 1956 г. в соответствии со схемой стратиграфического межведомственного совещания (1959).

По вопросу о положении еланского горизонта в стратиграфической шкале кембрия известны следующие точки зрения: Н. В. Покровская (1954, 1956) заканчивает еланским горизонтом нижний кембрий, А. Г. Вологдин (1956б, Vologdin, 1957в) считает этот горизонт среднекембрийским. Н. П. Суворова (1954, 1955), относя на всех своих схемах еланский горизонт к нижнему кембрию, в тексте каждый раз делает оговорку о возможном промежуточном его положении между нижним и средним кембрием. Если Н. П. Суворова и Н. В. Покровская исходят при анализе стратиграфического положения еланского горизонта из данных по фауне трилобитов (учитывается количество вновь появившихся форм, доживающих и др., географическое распространение отложений с еланской фауной, сравнение с западноевропейской и североамериканской шкалами и т. д.), то А. Г. Вологдин, используя опубликованные сведения по трилобитам, доказывает среднекембрийский возраст еланского горизонта по археоциатам. Так, он до сих пор считает, что после еланского (-обручевского) комплекса археоциат в верхах Ст₂ появляется санаштыкгольский комплекс.

Подробная критика ошибочности последней точки зрения дана в нескольких статьях (Зайцев и Покровская, 1950б; Покровская, 1959; Журавлева, Репина и Хоментовский, 1959; Журавлева, 1955 а). Дока-

¹ Уже после принятия настоящей работы к печати вышла статья В. Е. Савицкого (1957а), где он предлагает изменить название горизонта «кенадинский» на «мойеринский» на том основании, что по р. Кеняде, которая дала наименование горизонту (Вологдин, 1937в) известняки с остатками археоциат отсутствуют. Однако название «кенадинский» горизонт давно вошло в литературу (Демочкидов, 1956, 1957), сам горизонт имеет широкое географическое распространение, и поэтому замена его названия была бы очень затруднительна. По В. Е. Савицкому (1957а), в состав мойеринского горизонта включен и суннагинский.

² Известна лишь единственная форма *Rhabdocyathella karpinskii* Vologd. из горизонта «Бык» (Вологдин, 1956а, р. Ангара). Однако рисунок этой формы не позволяет безоговорочно принять подобное определение. Оригинал (устное сообщение А. Г. Вологдина) утерян.

зано, что санаштыкгольский комплекс археоциат и трилобитов, который А. Г. Вологдин считает более молодым по сравнению с еланским (1940, 1956 б; Vologdin, 1957в), на самом деле древнее последнего (Зайцев и Покровская, 1950б; Журавлева, 1951б; Краснощева, 1958; Покровская, 1959). Поэтому прямых доказательств в пользу ниже- или среднекембрийского возраста еланского горизонта археоциаты дать не могут, так как в отложениях выше еланского горизонта они повсеместно отсутствуют не только в Сибири, но и на всем земном шаре. Единственная находка нескольких экземпляров археоциат из таихайской свиты (? *Archaeocyathina*) и отдельные точки со спорными проблематическими формами из среднего кембрия Северной Америки (Okulitch, 1943) никакой ясности в этот вопрос не вносят.

Однако сам факт массового исчезновения археоциат в определенный момент истории Земли по окончании еланского времени говорит о большом рубеже, по меньшей мере между двумя отделами. Поэтому, как в прежних работах, так и в настоящей, еланский горизонт включен в состав нижнего кембрия. Как уже говорилось, это соответствует унифицированной схеме, принятой междуведомственным стратиграфическим совещанием в 1956 г.

Развитие археоциат на Сибирской платформе в отдельные времена было настолько полным, что оказалось возможным в пределах горизонтов выделять местные, наиболее дробные стратиграфические единицы — слои. Расчленение на слои сделано для кенядинского, атдабанского и отчасти кетеменского горизонтов. Палеонтологическая характеристика, обоснование смены комплексов археоциат в отрезки времени, отвечающие времени отложения тех или иных слоев, дается ниже — в главах об эволюции и комплексах археоциат.

Изменение фаунистического состава каждого слоя (мощностью 10—20 м и более) очень тесно связано с общим изменением условий существования археоциат, с появлением или исчезновением определенных типов биогермов. В пределах кенядинского времени выделены слои с биогермами первого и второго типов с небольшой и со значительной скоростью роста (Журавлева и Зеленов, 1955), а также самые древние слои кенядинского горизонта — подбиогермные, непосредственно сменяющие отложения супнагинского горизонта.

Нижняя часть атдабанского горизонта охарактеризована слоями с водорослевыми биогермами третьего и четвертого типов (Журавлева и Зеленов, 1955). В это время археоциаты в сооружении биогермов играли подчиненную роль, и потому, несмотря на некоторое различие между археоциатами из биогермов третьего и четвертого типов, они здесь объединены под общим названием слоев с водорослевыми биогермами. Верхняя часть атдабанского горизонта, ранее известная как «нохоройский горизонт» (Гурари, 1945; Журавлева, 1954б) или как переходная свита, выделяется сейчас в надбиогермные слои, имеющие особую фаціальную и палеонтологическую характеристику: биогермы в это время исчезают, комплекс археоциат существенно меняется.

Слои кенядинского и атдабанского горизонтов проверены на многих разрезах (р. р. Лена, Ботома, Алдан, Учур), смена археоциат от одного слоя к другому происходит постепенно.

Для кетеменского горизонта выделяются нижние слои — михайловские, охарактеризованные археоциатами по р. Синей, и более верхние — пелудуйские. В этом случае постепенной смены археоциат в одном разрезе наблюдать нельзя и потому для доказательства определенной смены слоев в пределах горизонта приходится прибегать к геологическим данным и к данным по трилобитам (Покровская, 1954; Суворова, 1954).

Схема стратиграфии нижнего кембрия Сибири

Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Индекс	С л о и
Нижний кембрий	ленский	ангарский	еланский	Cm_1^{Lc}	
			кетемский	Cm_1^{Lk}	<u>пеледуйские</u> <u>михайловские</u>
		ботомайский	олекинский	Cm_1^{Lo}	
			толбачанский	Cm_1^{Lt}	
			спинский	Cm_1^{Ls}	
	алданский	журинский	атдабанский	Cm_1^{Aa}	<u>надбиогермные</u> с водорослевыми блокермами
			кепядинский	Cm_1^{Ak}	с биогермамп второго типа <u>с биогермами</u> первого типа подбиогермные
		толбинский	суннагинский	Cm_1^{As}	

Археоциаты из остальных горизонтов пока не дают возможности разделить тот или иной горизонт на слои.

Для удобства пользования помещенной ниже стратиграфической схемой (табл. 1) для каждого горизонта предложен свой индекс. Подобное сокращение вполне себя оправдывает при пользовании шкалой в различных филогенетических схемах, диаграммах расселения и изменчивости археоциат и т. д. Введение индексов тем более целесообразно, что переход от свит к горизонтам для нижнего кембрия Сибирской платформы начался с 1950 г. (Суворова, 1950). Первая буква в верхнем правом углу индекса обозначает ярус (А — алданский, L — Ленский); вторая — обозначает горизонт (по первой букве названия горизонта). Индексы для слоев не вводятся.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ АРХЕОЦИАТ

Работа в поле. Для получения наиболее полного материала сборы производились послойно (мощность слоев — от 0,3 см до 1—2 м, в зависимости от характера осадка и фауны), а там, где это было возможно, проводилось объемное изучение обнажения: изучались разрез,

затем отдельные, наиболее интересные слои по простиранию и, наконец, вкрест простирания. Полные разрезы брались в среднем через 8—12 км. Иногда удавалось в одном обнажении проследить слои на 2—3 км и более (рис. 2). Образцы брались с точной ориентировкой; для каждого образца производилась подробная запись в дневнике, часто сопровождаемая пояснительными зарисовками. Особо зарисовывались биогермы (в плане, в разрезе) и переходные участки от биогермов к слоистым разностям.

Попутно со сбором и изучением археоциат велся сбор и других органических остатков — водорослей, гиолитов, трилобитов, брахиопод, губок, проблематических образований. Водоросли и гиолиты собирались специалистами — К. Б. Кордэ и В. А. Сысовым. Обязательным было обычное геологическое описание разреза.

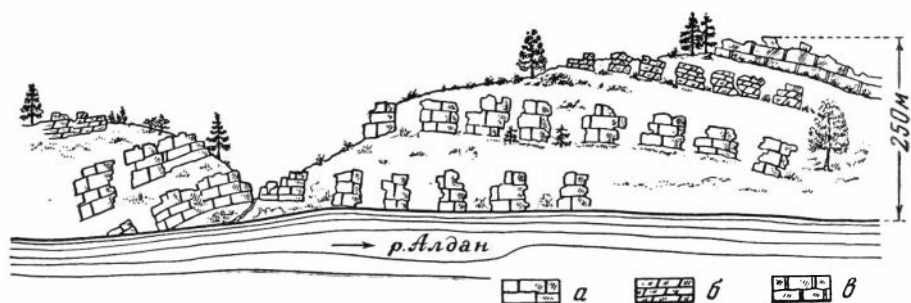


Рис. 2. Общий вид обнажения 36 по р. Алдан у Тумулдурского переката. Слои журиинского подъяруса (пестроцветной свиты) прослежены на 2,5 км
 а — толбинский подъярус; б — журиинский подъярус (пестроцветная свита); в — низы ботомайского подъяруса (тумулдурская свита)

Работа в лаборатории. Археоциаты изучались главным образом в шлифах (предварительные шлифы и серии, рис. 3). Всего было изготовлено свыше четырех тысяч шлифов. Препаровка применялась как подсобный метод, когда надо было уточнить размеры кубка, выявить его форму. Особенно важна была препаровка для колониальных форм; в частности, так изучались колонии *Archaeolythus polaris* (Vologd.). Чаще, чем препаровка, применялась пришлифовка, точнее сошлифовка.

Изучение морфологии. Помимо обычных наблюдений (размеры и форма кубков, строение пор наружной и внутренней стенок и т. д.), изучались детально, при больших увеличениях (до $\times 120$), защитные приспособления внутренней стенки, строение гребенчатых днщ (ранее не известных), их стерженьков, строение пор в перегородках и т. д. Выявлено более девяти типов защитных приспособлений внутренней стенки, как правило, имеющих значение при определении видов. Оказалось, что козырьки и шипики не всегда бывают гладкими, а часто имеют дополнительные зубчики и шипики; иногда они на конце расщеплены и т. д. Изучены новые типы строения поровых систем наружной стенки (с бугорчатыми тумулами как у рода *Lenocyathus*, с шипиками) и внутренней стенки — у рода *Compositocyathus* и др.

Производились измерения 20—28 признаков. Для более специализированных форм число промеров превышало 30—35. Благодаря большому числу измерений скелета стало возможным выяснить более определенно значение отдельных морфологических структур в качестве видовых или родовых признаков, момент становления отдельных признаков в процессе роста и т. д.

Формы колоний исследовались как непосредственно — с помощью препаровки, так и путем изготовления серий параллельных распилов и последующей шлифовки обеих сторон пластин и их зарисовки. На этой основе делалась реконструкция колонии.

Для облегчения реконструкции все многочисленные ветви колонии нумеровались (рис. 4).

Изучение онтогенеза велось путем изготовления сериальных распилов, серий шлифовок (сошлифовок с зарисовкой) и

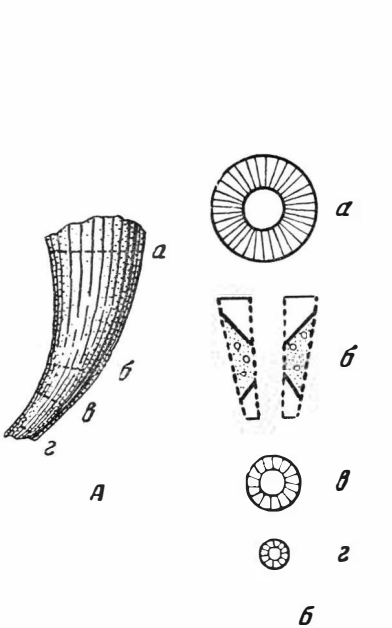


Рис. 3. Схема изготовления ориентированных шлифов:

А — внешний вид кубка, пунктиром показаны уровни распилов для шлифов; Б — шлифы, а, в, г — поперечники; б — продольник

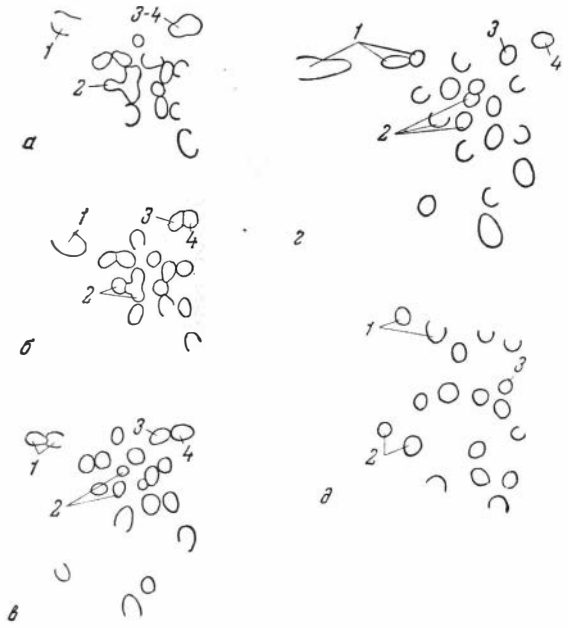


Рис. 4. Серия шлифовок колонии *Archaeolithus polaris* (Vologd.) $\times 1$, обр. 1110, ПИН 1162, р. Алдан:

а—д — шлифованные пластинки; арабские цифры — номера отдельных индивидуумов

специальных продольных разрезов для начальных стадий, а также путем подбора шлифов экземпляров данного вида разных возрастных стадий. Особенно ценен второй способ в тех случаях, когда продольники дают возможность проследить все стадии — от самой начальной 0,05—0,10 до 4—5 мм в диаметре. Изучение самых начальных стадий (до 0,2—0,8 мм в диаметре), обычно видимых лишь у маленьких недоразвившихся экземпляров или у обломков, помогло выявить характер возрастного развития, общего уже для представителей разных родов и семейств.

Изменчивость изучалась, когда число экземпляров вида превышало 50—100. При меньшем объеме материала индивидуальная и иная изменчивость отчетливо не прослеживается. Изучение изменчивости прежде всего помогало выяснить границы вида. В наиболее трудных случаях приходилось прибегать к статистическому методу, построению вариационных кривых (Сидяченко, 1960, Burma, 1948, 1949). Выявлялась изменчивость экологическая — в межбиогермных и биогермных и иных фациях; географическая — в различных районах Сибирской платформы (на севере, в бассейне р. Алдан и т. д.); наконец, изменчивость групповая и индивидуальная. У некоторых видов намечается еще один тип измен-

чивости, наиболее правдоподобно объясняемый как диморфизм (например, различный характер роста ширины интерваллюма, постоянной у взрослых экземпляров или увеличивающейся до старости), но объяснить это явление пока очень трудно.

Изучение экологии и тафономии. В поле отмечались характер захоронения, численность экземпляров, прикрепление, взаимосвязь с другими организмами комплекса, обрастание водорослями и т. д. Изучался состав биогермов и межбиогермных слоев, состав фауны из отложений, лишенных биогермов, и т. д. Совместная работа с литологом К. К. Зеленовым (1955, 1957) позволила располагать данными литолого-фациального анализа, проведенного как петрографическим, так и химическим методами.

МОРФОЛОГИЯ АРХЕОЦИАТ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Изучение археоциат Сибирской платформы показало, что морфологическое их разнообразие известно еще далеко не полностью. Среди археоциат Сибирской платформы выявлены формы с ранее не встреченными типами наружной стенки (с шипиками, с бугорчатыми тумулами) и внутренней (с пористыми пленками); обнаружены многочисленные представители с гребенчатыми днищами, с различными выростами и т. д. Ниже наиболее подробно будут описаны только такие морфологические структуры, которые или впервые были встречены или получают здесь иную трактовку (например, вторичное обызвествление, выросты). Остальной морфологический материал, достаточно освещенный в предыдущих работах (Вологдин, 1931, 1937, 1940; Окулич, 1943, 1955; Журавлева, 1954а), приведен здесь по возможности кратко.

РАЗМЕРЫ АРХЕОЦИАТ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Взрослые экземпляры очень разнообразны по своим размерам. Это зависит как от биологических особенностей отдельных видов, так и от условий существования. Наименьшие размеры в поперечнике (3—5 мм в диаметре у взрослых экземпляров) имели *Archaeolynthus polaris* (Vologd.), *Nochorocyathus vulgaris* sp. nov., *Geocyathus botomensis* (Zhur.) и другие. Максимальных величин в поперечнике (500—600 мм) достигает *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.). Довольно крупными были ширококонические формы — *Lenocyathus lenaicus* Zhur. и другие, диаметр которых достигает 40—80 мм. Однако диаметр кубков подавляющего большинства экземпляров колеблется от 10 до 20—25 мм.

Высота археоциат, как правило, пропорциональна диаметру. Так, у форм мелких она не превышала 6—10 мм, высота средних форм уже 80—150 мм; отдельные *Ajacicyathus anabarensis* (Vologd.) в межбиогермных фациях кенядинского времени достигали 250—300 мм. Исключение из этого правила составляют дисковидные археоциаты, которые и при максимальных диаметрах не превышали высоту 6—10 мм.

Отмечается преобладание мелких форм, независимо от принадлежности к той или иной систематической категории, в суннагинское время, когда археоциаты впервые появились в бассейне Сибирской платформы, и в толбачанское — олекминское время, когда выжили лишь одиночные виды рода *Robustocyathus* из-за сильного обогащения вод бассейна солями магния. Зато в кенядинское время, к которому были приурочены постройки наиболее крупных биогермов и расцвет значительного числа видов археоциат, встречаются кубки наиболее крупных размеров. Однако наиболее крупные формы — *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.),

Nochorocyathus mirabilis Zhur. встречены в отложениях этого времени не в биогермах, а в межбиогермных фациях, где рост археоциат не был стеснен.

ФОРМА АРХЕОЦИАТ

На Сибирской платформе встречены как одиночные, так и колоннальные археоциаты. Форма тех и других очень разнообразна, варьирует в широких пределах.

Форма одиночных археоциат

Внешний облик у археоциат очень сильно связан с фациями, с условиями существования и в гораздо меньшей степени зависит от индивидуальных особенностей организма. Наибольшее разнообразие форм у одних и тех же видов приходится на время, самое благоприятное для их существования.

Подавляющее большинство археоциат, независимо от размеров, имело узкоконическую форму. Узкоконические кубки могли быть прямостоячими или роговидно изогнутыми (табл. I, фиг. 1). Роговидный изгиб кубка на начальных стадиях наблюдается обычно у форм с каблучком прирастания. Нередко узкоконические кубки позднее становились цилиндрическими и *Ajacyathus anabarensis* (Vologd.), (табл. I, фиг. 2). Цилиндрические формы были гладкими и с дополнительными поперечными пережимами. Последние характерны для высоких форм с узким интерваллюмом и тонкими стенками. Глубокими и поперечными пережимами обладал *Orbicyathus*, изредка встречающийся по р. Лене (рис. 91).

Узкоконические кубки могли становиться и ширококоническими (табл. I, фиг. 3). Последние очень характерны для *Nochorocyathina*. Ширококонические формы редко были гладкими, чаще они имели на поверхности продольные складки, осложненные поперечными пережимами. Продольные складки у одних археоциат едва намечались, а у других (тонкостенных форм) были очень глубокими. Ширококонические формы, в свою очередь, могли переходить в грибовидные (рис. 144, B), в случае последующего резкого расширения диаметра кубка.

Дисковидная форма кубков (табл. I, фиг. 4) встречена только у экземпляров в межбиогермных фациях кенядинского времени, когда скорость накопления глинистого осадка была, вероятно, очень значительной. Она характерна для самых различных археоциат — *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.), *Nochorocyathus mirabilis* Zhur. и *Coscipocyathus rojkovi* Vologd., однако самые крупные диски, с сильными концентрическими пережимами, были только у *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.). Те же виды в биогермных фациях имели коническую или цилиндрическую форму. Дисковидные кубки были с гладкой поверхностью и с концентрическими пережимами различной глубины.

Наиболее редкая форма у археоциат — полушаровидная, встреченная у *Uralocyathidae* (рис. 75). Подобные формы не имели прикрепления и, очевидно, легко могли перемещаться по дну даже при самом слабом движении воды.

При свободном развитии кубки археоциат редко имели отклонения от выше перечисленных форм. Если же археоциаты селились в большой тесноте, то нередко появлялись кубки с различными искривлениями, изгибами, вмятинами. Появлялись выросты и разрастания основного скелета, маскировавшие внешнюю форму, изменявшие ее до сильно неправильной.

Выросты были трубчатыми и пластинчатыми. Трубчатые выросты имели вид длинных веретенообразных или пальцевидных выступов длиной 8—10 мм, при очень небольшом диаметре. Внутренняя структура этих выростов различна (табл. I, фиг. 9; табл. XXVIII, фиг. 7, 8; рис. 141). В случае образования пластинчатых выростов, от обычного, правильного строения кубка в сторону отходила пластина со структурой, полностью повторяющей не только структуру интерваллюма, но и обеих стенок. Эта пластина росла вертикально или наклонно, и в длину могла достигать 40—80 мм и даже более (рис. 5, 6; 144, A)¹.

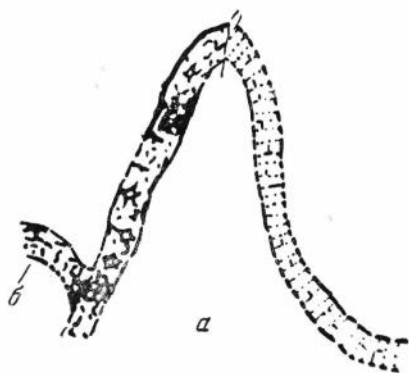


Рис. 5. Пластинчатый вырост у *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.). $\times 5$, обр. 36 (1) В, шл. 3, ПИН 1163, р. Лена

а — часть поперечного сечения кубка;
б — пластинчатый вырост

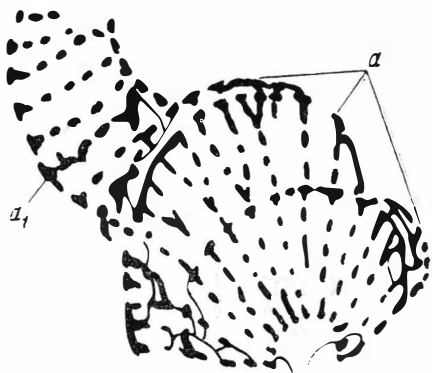


Рис. 6. Разрастания интерваллюма и пластинчатый вырост у *Paranacyathus tuberculatus* (Vologd.) $\times 6,5$, обр. 227, шл. 1, экз. 1, ПИН 1161, р. Лена у р. Журы:

а — разрастания; а₁ — пластинчатый вырост

Подобные пластины встречены у *Retecoscinus*, *Nochoroicyathus*, *Okulitchicyathus*, *Paranacyathus*. Такие же выросты имели силурийские *Aphrosalpingoidea* (Мягкова, 1955а, б), и эта особенность сближает их с кембрийскими археоциатами.

Разрастания интерваллюма (рис. 6), о которых будет сказано ниже, также изменяли внешнюю форму кубков: в результате их появлялись наросты, кубок становился более массивным, приобретал бесформенные контуры.

Форма колоний археоциат

У археоциат различаются колонии массивные, цепочковидные и ветвистые, а также колонии от общей массы каблучка прирастания. По существу только ветвистая форма является настоящей колонией, а все остальные могут быть отнесены к случаям слабо выраженной индивидуальности у археоциат (промежуточные образования между одиночными и колоннальными формами). Все это оправдывает перенесение на археоциат термина «дивидуальные организмы», употребленного П. Д. Резвым (1937) по отношению к губкам.

Массивные «колонии» представляли собой как бы единый кубок с двумя или больше центральными полостями. При этом общим являлись наружная стенка, интерваллюм; самостоятельными — внутренние стенки, центральные полости. Среди археоциат Сибирской платформы массивные «колонии» известны только у *Protopharetra* и *Archaeosyon* (табл. I, фиг. 10).

¹ Пластинчатые выросты проследивались сериями шлифов и пришлифовок.

В цепочковидных «колониях» кубки располагались в одной вертикальной плоскости, реже в двух, расходящихся под углом (Вологдин, 1928). Здесь общими были не только наружная стенка и интерваллюм, но и внутренняя стенка, хотя центральные полости разъединены (рис. 109, б). Наиболее характерны цепочковидные «колонии» для *Erbocyathus*, реже встречаются у *Cambrocyathellus*.

У некоторых *Erbocyathus heterovallum* (Vologd.) возможно было сближение интерваллюмов и внутренних стенок для образования цепочки, но без длительного возникновения центральных полостей (рис. 7).

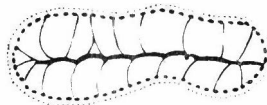


Рис. 7. Начало возникновения цепочковидной колонии у *Erbocyathus heterovallum* (Vologd.) $\times 1$, обр. 540ф, ПИН 1185, р. Амга. Кубок лишен центральной полости. Поперечное сечение

Подобный факт говорит о возможности существования представителей этого вида на каком-то этапе развития без центральной полости и, следовательно, позволяет придавать большую роль интерваллюму в жизни *E. heterovallum*, чем центральной полости.

Ветвистые колонии — уже настоящие колонии; обычно состоят из многих особей, четко обособленных друг от друга (рис. 8).

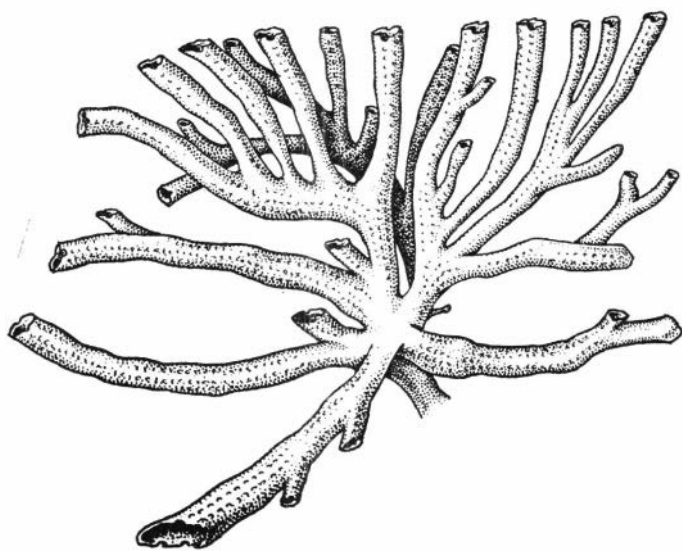


Рис. 8. Ветвистая колония *Archaeolynthus polaris* (Vologd.) $\times 1$, обр. 196, ПИН 1161. Реконструкция

Кубки чаще всего обособляются путем вертикальной перетяжки (Журавлева, 1950а) — делением их на два, три и т. д. Перетяжка обязательно должна быть полной. Ветвистые формы колоний встречаются у *Archaeolynthus polaris* (Vologd.), *Erbocyathus heterovallum* (Vologd.), *Paranacyathus tuberculatus* (Vologd.). У последнего менее крупные ветвистые колонии образовывались путем почкования как от наружной стенки (рис. 143), так и от внутренней.

«Колоши» с единым каблучком прирастания — когда кубки развивались как бы из одного гнезда — от общей, разросшейся массы каблучка прирастания (табл. IV, фиг. 5). В дальнейшем эти кубки кажутся самостоятельными, но самая ранняя стадия — слоевище каблучка прирастания — у них общая.

Форма колонии связана не столько с индивидуальными особенностями того или иного рода, вида, сколько с условиями их существования. Один и тот же вид, например *Erbocyathus heterovallum* (Vologd.) из еланского горизонта на р. Лене известен как одиночный, на р. Ботоме — как образующий цепочковидные колонии, и, наконец, на р. Амге — в виде ветвистых колоний (рис. 109). *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.) в межбиогермных фациях встречается только в виде одиночных дисковидных кубков, а в биогермах — в виде колоний неправильной формы.

Форма отдельных кубков в колониях, как правило, цилиндрическая, иногда с легкими пережимами, искривлениями. Отдельные кубки в колониях, например у *Paranacyathus tuberculatus* (Vologd.), могли иметь высоты (рис. 143). В биогермах отдельные особи колоний могли искривляться, сростаться свободными участками наружных стенок. При дополнительном развитии массивных разрастаний подобные колонии превращались в неправильные, бесформенные массы.

До настоящего момента неизвестны колониальные формы для археоциат с решетчатой наружной стенкой, кольцевой внутренней стенкой или с гребенчатыми днищами. Связано ли это со слабой изученностью этих групп или их спецификой — покажет будущее.

Способы прикрепления

Среди археоциат Сибирской платформы встречены формы, прикрепленные и свободно лежащие на грунте.

Прикрепление могло осуществляться уплощенным основанием кубка (рис. 9) или с помощью специальной скелетной массы, развивающейся у основания кубка под названием каблучком прирастания. В первом случае иногда наблюдается частичное боковое прирастание к соседним кубкам. У одного экземпляра, подвергнувшегося прижизненным искривлениям, наблюдалось даже прирастание к самому себе (рис. 9). Боковое прирастание и прирастание уплощенным основанием наиболее часто встречается у Irregulares.

Каблучки прирастания встречаются у форм в биогермных фациях гораздо чаще, чем в межбиогермных. Различают следующие типы каблучков прирастания: массивные, трубчатые, пластинчатые.

У форм с массивными каблучками прирастания наружная стенка кажется погруженной в плотную массу (рис. 10а). Если сохраняются каналы от пор наружной стенки, то каблучок прирастания становится трубчатым (рис. 10б). Массивные и трубчатые каблучки развивались на высоту кубка не более 2—5 мм. Реже (только у рода *Loculicyathus*) встречаются пластинчатые каблучки прирастания — из нарастающих одна на другую тонких ворсинчатых пластин, охватывающих основание кубка (табл. VII, фиг. 5). Ворсинки смежных пластин сплетались и делали всю структуру каблучка очень прочной. Высота подобного каблучка достигала 13—15 мм, т. е. $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ высоты кубка, что при значительном числе пластин позволяло каблучкам этого типа прочно удерживать кубки в вертикальном положении.

У большинства крупных цилиндрических или конических форм роль каблучка прирастания сводилась к укреплению юного кубочка. Кубок продолжал расти и после прекращения роста каблучка, который

в связи с этим уже не мог удерживать крупный кубок, значительно превосходящий его по объему. По-видимому, в дальнейшем кубки цилиндрической или конической формы могли держаться вертикально за счет погружения основания кубка в ил. Если же дно было относительно плотным, то кубки должны были падать. Такие археоциаты жили «лежа на боку». Из прикрепленных в начальной стадии они становились свободно лежащими. После падения кубки нередко искривлялись.

Заведомо свободно лежащими на дне были дисковидные формы *Okulitchiyathus disciformis* (Zhur.) (рис. 139) и другие, при диаметре до полуметра, имевшие в высоту не более 5—8 мм.



Рис. 9. Кубок *Spinosocyathus maslennikovae* sp. nov. с уплощенным каблучком прирастания и последующим искривлением, $\times 5$, обр. 32/4, шл. 36, экз. 14, ПИН 1037.

Стрелками показано направление изгиба, ц.п. — центральная полость

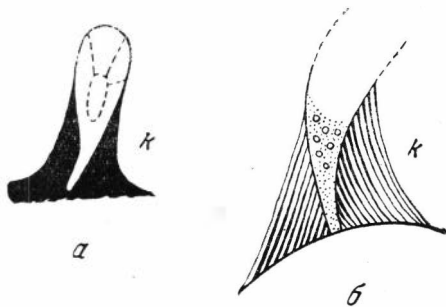


Рис. 10. Каблучок прирастания (к) у *Ajaciocyathus* sp.; продольное сечение, $\times 20$:

а — массивный (ПИН 1161, р. Лена); б — трубчатый [обр. 1095 (2), шл. 1, ПИН 1165, р. Лена]

Для археоциат полушарообразной или мешковидной формы с очень тонким, облегченным скелетом и без всяких следов каблучка прирастания (*Cryptoporocyathus*, *Uralocyathidae*) можно предположить не только свободное лежание на грунте, но и пассивное перемещение по дну (можно сравнить с «перекати-полем»). Представители этих родов широко распространены на Сибирской платформе. Настоящие планктонные формы археоциат *Szeczyathus* и *Lucyathus*, ранее называвшиеся «личинками» (Вологдин, 1931, 19576; Журавлева, 1951а) в раннекембрийском море Сибирской платформы, очевидно, отсутствовали.

СКЕЛЕТ АРХЕОЦИАТ

Скелет археоциат — собственно кубок — состоял из наружной и внутренней стенок. В пространстве между ними располагались перегородки, тении, днища и другие скелетные элементы.

У археоциат нет такого разнообразия в строении скелетного вещества, как скажем, у *Tabulata* или других кишечнополостных, у которых наблюдаются радиальные, слоистые и т. д. структуры. До последнего времени вообще казалось, что первичный скелет у археоциат всегда однороден и состоит из очень мелких (0,01—0,02 мм) зерен кальцита, равномерно пропитанных органическим веществом. У подавляющего большинства археоциат такая структура всегда и обнаруживается.

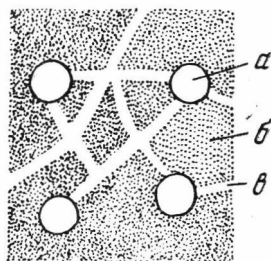


Рис. 11. Часть перегородки *Nochoroicyathus* sp. с неоднородной структурой, тангенциальное сечение. $\times 60$, обр. 2307а—4, шл. 1, экз. 1, ПИН 1128, р. Котуйкан:

а — поры перегородки; б — темные участки скелета
в — светлые «капилляры»

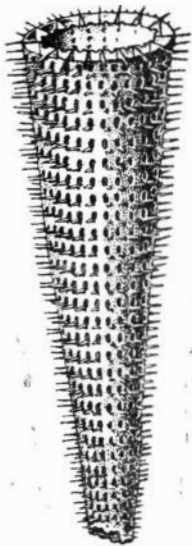


Рис. 12. Шиповатая наружная стенка *Robustocyathus spinosus* sp. nov. $\times 3$, обр. 37в/2—1, ПИН 1161, р. Лена. Внешний вид кубка, реставрация. Верхняя часть кубка срезана (видны перегородки и внутренняя стенка)

Внешний вид кубка, реставрация. Верхняя часть кубка срезана (видны перегородки и внутренняя стенка)

3. Наружная стенка с двумя типами пор — крупными и мелкими (рис. 14). Некоторые из них связаны между собой, некоторые самостоятельны. Встречены только у рода *Cryptoporocyathus*.

4. Поры расположены неравномерно, простого строения (рис. 15) (*Batchatocyathus*).

Решетчатая наружная стенка впервые встречена у форм с кольцевой внутренней стенкой (*Botomocyathus*). Наружная стенка с простыми тумулами оказалась широко распространенной у археоциат с гребчатými днами.

Во всех случаях можно считать доказанным развитие сложной наружной стенки из стенки с простыми порами. Так возникают сложная, ветвистая пористость у *Tegerocyathus*, два типа пор у *Cryptoporocyathus*, гроздевидные тумулы у *Lenocyathus* и т. д. К моменту, когда кубок достигает 1,7—1,8 мм в диаметре, в нем почти

Однако материал с Сибирской платформы показал, что первичный скелет может быть более крупнопористым, как, например, у некоторых *Archeolynthus polaris* (Vologd.) (табл. IV, фиг. 7). Правда, у *A. polaris* эта зернистость развивалась только в верхнем, наружном слое, создавая впечатление «рыхлости» скелета. У *Nochorocyathus* sp. (рис. 11) наблюдалась мозаичная структура — пластины перегородок были неоднородно насыщены органическим веществом; намечались как бы тонкие капилляры, выполненные более светлым веществом. Выяснить, является ли это редким прижизненным явлением или результатом постмертного разрушения, пока нельзя. Неравномерно зернистая структура скелета перегородок наблюдалась у *Ajaciocyathus gigantoporus* sp. nov. (рис. 84, Б).

Наружная стенка. Помимо известных и широко распространенных типов пористости — с одним, двумя — четырьмя и четырьмя — восемью рядами пор на интерсептум, с простыми тумулами, угловатыми порами, коленчато-изогнутыми поровыми каналами и т. д., встречены следующие интересные структуры наружной стенки:

1. С простыми округлыми порами, снабженными шипиками (рис. 12). Шипики выступают наружу. имеют длину до 0,2—0,3 мм, на дистальном конце приострены. У основания они дугообразно охватывают нижний край отверстия (*Nochorocyathus*, *Robustocyathus*).

2. Тумулы наружной стенки не с одним крупным отверстием, а с 20—35 мелкими, расположенными на бугорках порами (рис. 13). Они названы бугорчатыми тумулами (*Lenocyathus*).

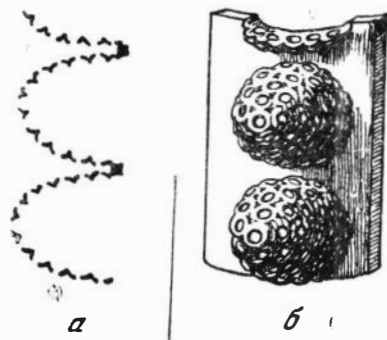


Рис. 13. Бугорчатые тумулы *Lenocyathus lenaicus* Zhur. $\times 60$: а — продольное сечение; б — реконструкция

всегда уже заканчивается формирование любого типа пор наружной стенки.

Возникновение пор наружной стенки наблюдалось у *Ajaciccyathus sunnaginicus* sp. nov. (рис. 16). Поры в одном вертикальном ряду постепенно

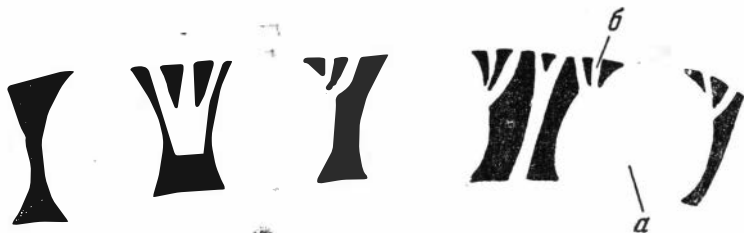


Рис. 14. Стенка *Cryptoporocyathus junicanensis* sp. nov., $\times 60$.
Часть, продольного сечения, схема:

a — крупные поры; *b* — мелкие поры

увеличивают горизонтальный диаметр, становятся эллиптическими. Затем, по достижении $3/2$ диаметра, происходит пережим пор и разделение



Рис. 15. Внешний вид кубка *Batchatocyathus tunicatus* (Zhur.) с редкими, неравномерно расположенными порами $\times 2.5$. Реконструкция

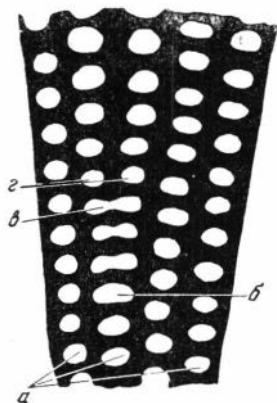


Рис. 16. Возникновение новых рядов пор наружной стенки у *Ajaciccyathus sunnaginicus* sp. nov. $\times 100$. Тангенциальное сечение наружной стенки:

a — поры до деления; *b* — эллиптическая пора (деление началось); *c* — две неразделенные до конца поры; *г* — две разделенные поры

на две поры. Увеличение числа рядов пор связано с расширением межперегородочных камер, т. е. с увеличением диаметра кубка. Вообще же для взрослых кубков число рядов пор, приходящихся на участок между смежными перегородками, является величиной постоянной.

Интерваллюм — полость между наружной и внутренней стенками. Изучение археоциат Сибирской платформы позволило выявить значительное разнообразие структур интерваллюма.

Впервые в Сибири встречены археоциаты (род *Dokidocyathus* Taylor) с радиальными стержнями в горизонтальных плоскостях интерваллюма (табл. V, фиг. 2, а, б). На Сибирской платформе были изучены так называемые гребенчатые днища (Журавлева, 1951 в), имеющие очень широкое распространение у археоциат. Ранее такие днища отмечались только у *Bronchocyathidae*, но подробного описания им дано не было (Bedford R. and W., 1936).

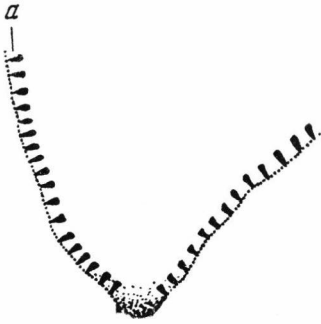


Рис. 17. Стерженьки (а) во внутренней полости *Rhabdolyntus* $\times 4$, обр. 38/6—13, шл. 1, ПИН 1037. Продольное сечение кубка

Наиболее часто встречались археоциаты только с перегородками и с перегородками и днищами в интерваллюме. Кроме того, были обнаружены следующие интересные морфологические типы интерваллюма, ранее не известные:

1. Внутренняя стенка не обызвествлена (или отсутствовала?);

а) вся внутренняя полость пересекалась пленками пузырчатой ткани — род *Batchatocyathus* (табл. XXV, фиг. 1—3).

б) внутренняя полость со стороны наружной стенки укреплена массивными короткими стержнями, расположенными друг

над другом — род *Rhabdolyntus* (рис. 17).

2. Помимо перегородок интерваллюм укреплен тонкими вертикальными пластинками, прикрепленными к внутренней стороне наружной стенки и расположенными через каждые два ряда пор — *Ajacyathus virgatus* sp. nov. (табл. VI, фиг. 1—3; рис. 81, в).

Интерваллюмная полость образуется у правильных археоциат значительно раньше, чем у неправильных. По достижении взрослой стадии кубка рост интерваллюма в ширину может быть очень замедленным (практически прекращен), но может продолжаться до старческой стадии. Последнее характерно обычно для отдельных родов и видов. Однако среди археоциат имеются виды, включающие как формы с замедленным ростом интерваллюма, так и с продолжающимся до их естественной смерти. Это наблюдается у *Coscinyathus isointervallum* sp. nov., *Spinococyathus maslennikova* sp. nov. и др. Естественно, что такая характеристика, как интерваллюмный коэффициент «Ик» (отношение ширины интерваллюма к диаметру кубка), практически отпадает. Интерваллюмный коэффициент имеет смысл при наличии у кубка двух постоянных или пропорционально изменяющихся величин — его диаметра и ширины интерваллюма. Это встречается очень редко.

Перегородки — радиальные вертикальные пластины, соединяющие наружную и внутреннюю стенки и разделяющие интерваллюм на узкие межперегородочные или интересные камеры, характерны только для *Regulares*. Среди археоциат Сибирской платформы встречены формы со следующими типами перегородок.

1. С частыми округлыми или овальными порами. Число рядов пор от 4—6 до 19—20. Минимальный диаметр пор 0,02—0,03 мм, максимальный — до 0,8 мм. Поры располагаются равномерно, вертикальными, чуть расходящимися к периферии рядами. Перегородки между порами обычно равны их диаметру, но бывают и тоньше; последнее ведет к образованию сетевидной пористости, как например, у *Ajacyathus gigantoporus* sp. nov. (рис. 84, Б).

2. С редкими, неравномерно расположенными порами обычно небольших размеров — до 0,2 мм. Встречены подобные поры у *Lenocyathus* и *Tumulocyathus*.

3. С очень редкими порами в срединной части перегородок и обязательным рядом стремевидных пор (*Tumulocyathus*, *Tegerocyathus*). Стремевидные поры могут быть расположены как по наружному краю перегородок (рис. 101), так и по внутреннему (рис. 103).

4. Без пор. Такие перегородки ранее были известны только у рода *Araneocyathus* (Вологдин, 1940). Теперь они обнаружены у нового рода *Compositocyathus* и некоторых видов *Leptosocyathus*.

Возникновение дополнительных перегородок происходит при увеличении ширины межперегородочной камеры вдвое. Чаще всего новая перегородка возникает со стороны наружной стенки. Примерно за период роста кубка вверх на 1,0—1,1 мм перегородка достигает внутренней стенки. Нижняя кромка ее при этом бывает вогнутой (рис. 18).

Перегородки могут быть первично утолщены к краям или к одному краю (*Robustocyathus*). Утолщения могут быть и в средней части перегородок. Интересен случай неправильного, нерадиального роста нескольких перегородок у одного экземпляра *Okulitchicyathus* (табл. XXIV, фиг. 3). У него на одном участке перегородки начали рост не от стенки к стенке, а от пластины одной из них под различными углами. Следовательно, перегородки могли возникать не только от стенок. Один экземпляр *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.) показал характер нарастания скелетного вещества перегородки (ПИН 1185, обр. 542/3, шл. 1, экз. 1). На естественном сколе видно, что нарастание шло плавными выпуклыми слоями; это придало заметную морщинистость самой пластинке перегородки. Ряды пор у правильных археоциат всегда идут перпендикулярно к касательным этих выпуклых линий, а если есть днища, то — перпендикулярно к касательным днищ.

В кубке диаметром 0,2 мм перегородки еще отсутствуют, есть только радиальные стержни; при достижении 0,22 мм появляются зачатки пластин перегородок с относительно крупными порами. У *Ajaciocyathus sunnaginicus* sp. nov. на этой стадии развития норы крупнее, чем у взрослого кубка (рис. 19). Поры располагаются в 1—2 ряда. Позднее диаметр пор уменьшается, а число их рядов возрастает. Еще позже у ряда форм число пор может заметно сокращаться. Так, у *Erbocyathus heterovalium* (Vologd.) у взрослого кубка остаются лишь редкие, неравномерно расположенные поры (рис. 20). Процесс уменьшения интенсивности пористости перегородок наблюдался во многих группах археоциат, причем почти всегда в самых последних филогенетических ветвях. Дополнительные ряды пор в перегородках возникают у взрослого кубка в связи с расширением интерваллума. Протекает этот процесс так же, как это показано для наружной стенки (рис. 16).

Укрепление перегородок. Перегородки могут укрепляться синаптикулами (табл. IX, фиг. 7, а, б) и пузырчатой тканью (табл. I, фиг. 5). Пузырчатая ткань характерна для некоторых определенных родов — *Loculicyathus*, *Dictyocyathus* и т. д. Пленки пузырчатой ткани — непористые, имеют очень небольшую толщину (0,01—0,03 мм), обязательно выпуклы. Реже встречается пузырчатая



Рис. 18. Рост новой перегородки у *Ajaciocyathus* × 20, обр. 103/5 (1) шл. 2, экз. 1, ПИН 1183, р. Котуй. Продольное сечение части кубка; наружная стенка справа.

ткань у отдельных видов (*Nochorocyathus dissepimentalis* sp. nov.), еще реже пузырчатая ткань встречается спорадически у отдельных видов, не получая определенного систематического значения. В последнем случае возникновение ее в одной-двух камерах было вызвано, по-видимому, стесненным ростом, обрастанием кубка (*Robustocyathus robustus* (Vologd.) — ПИН 1168, обр. 592 г, шл. 2, экз. 1).

Пузырчатая ткань — всегда более позднее образование по сравнению с перегородками и потому, как правило, пленки ее бываюТ сплeннее

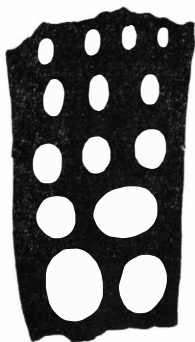


Рис. 19. Уменьшение размеров пор перегородок с ростом кубка у *Ajascyathus sunnaginicus* sp. nov. $\times 40$. Тангенциальное сечение перегородки



Рис. 20. Уменьшение числа рядов пор перегородок с ростом кубка, у *Erbocyathus heterovallum* (Vologd.) $\times 40$. Тангенциальное сечение перегородки

насыщены органическим веществом. Вместе с тем эти пленки затрудняют обмен с внешней средой и вызывают вторичное утолщение скелетных элементов. Пузырчатая ткань может выходить за пределы интерваллюма в центральную полость.

Способность археоциат к образованию пленок пузырчатой ткани, аналогичных по структуре и назначению с пузырями у *Rugosa* и других кишечнополостных, говорит о далеко зашедшей в отдельных своих чертах организации археоциат, «предвосхищении» некоторых структур *Coelenterata*. Отсутствие пористости пленок подтверждает ранее высказанную мысль (Вологдин — см. Атлас 1940) о назначении их разделять отжившие части кубка от живых, заполненных функционирующими тканями.

Помимо ранее известных образований — синаптикум и пузырчатой ткани, у наиболее древних, суннагинских археоциат встречены соединительные межперегородочные пластинки (*Ajascyathus sunnaginicus* sp. nov.). Они соединяют смежные перегородки и не отличаются от них ни толщиной, ни размерами пор, но высота этих пластинок очень невелика (рис. 21). Встречаются они очень редко¹.

Интерваллюмные стерженьки характерны для семейства *Dictyocyathidae*. Толщина стерженьков 0,02—0,05 мм. Ориентированы они обычно в трех направлениях: радиальном — от наружной стенки к внутренней, в вертикальном и тангенциальном — в горизонтальной плоскости (рис. 22). Получается подобие диктционального ске-

¹ Соединительные пористые пластинки характерны также для рода *Syringocyathus* Vologdin (Журавлева, 1960).

лета у шестилучевых губок, но гораздо менее правильного. Размеры «петель» между стерженьками во всех трех направлениях обычно одинаковы. Для прочности к этой решетке из стерженьков добавляются пленки пузырчатой ткани (*Dictyocyathus*).

У *Spinocyathus* (рис. 23) такие стерженьки, сами по себе очень тонкие, усажены дополнительными тенияльными шипиками —

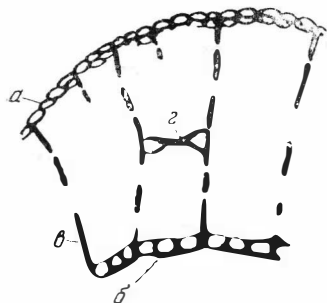


Рис. 21. Соединительные межперегородочные пластинки у *Ajaciccyathus sunnaginicus* (Vologd.) × 40. Обр. 1019/1, шл. 1, экз. 24, ПИН 1162. Часть чуть скошенного поперечного сечения кубка:

а — наружная стенка; б — внутренняя стенка; в — перегородки; з — межперегородочная пластинка (видны две поры)

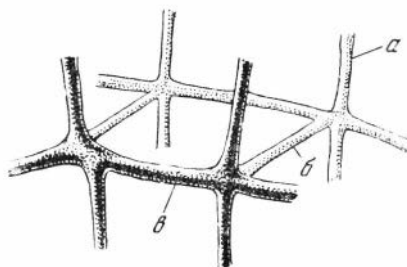


Рис. 22. Взаимное расположение радиальных (а — вертикальных; б — горизонтальных) и тангенциальных (в) стерженьков в интерваллуме *Dictyocyathus* × 100. Реконструкция

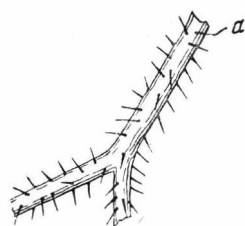


Рис. 23. Тенияльные шипики (а) у *Spinocyathus*. × 100. Реконструкция

длиной не более 0,03 мм, толщиной 0,01 мм. Шипики эти могут располагаться неравномерно, увеличиваясь в числе по направлению к внутренней стенке. Назначение шипиков — вряд ли для укрепления скелета, слишком они тонки. Скорее они служили для лучшей фильтрации водного тока; в этом их отдаленное функциональное сходство с гребенчатыми днищами.

Появляются стерженьки по достижении 0,2 мм в диаметре кубка, заполняя вначале всю внутреннюю полость (внутренняя стенка у неправильных археоциат обособляется позднее). На этой стадии они бывают характерны для семейства Rhizacyathidae. После обособления центральной полости в кубке диаметром примерно 0,6—0,7 мм стерженьки остаются только в интерваллуме, лишь изредка проникая за его пределы в центральную полость (при образовании разрастаний).

Тении — в различной степени искривленные пластинки, выполняющие у большинства Irregulares функцию перегородок. Располагаются они вертикальными радиальными рядами, соединяя наружную и внутреннюю стенки.

Различают сплюснутые и искривленные тении, расщепляющиеся вблизи наружной стенки на стерженьки (*Archaeocyathus*). Такие тении легко отличаются от перегородок по своему внешнему виду. Нередко встречаются плоские тении, внешне ничем не отличимые от перегородок (*Okulitchicyathus*, *Cambrocyathellus*, *Paranacyathus*). В этом случае только начальные стадии развития и характер расположения пор дают возможность определить что это за образования — перегородки или тении.

Перегородки возникают на стадии 0,2 мм, от радиальных стерженьков, таких, как у рода *Dokidocyathus* на взрослой стадии, а тени появляются не ранее 0,6—0,8 мм в диаметре кубка, в результате утолщения двух систем стерженьков (радиальных и вертикальных), характерных для *Dictyocyathus*. Тангенциальные стерженьки играют в этом случае роль синаптикул.

Как уже говорилось, поры в перегородках — округлые или овальные, располагаются (при равномерном их расположении) вертикальными, чуть расходящимися веерообразно рядами (рис. 24, А). В тенях же

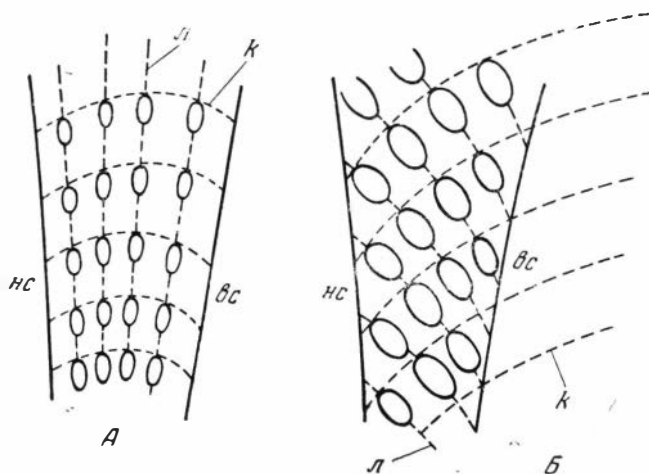


Рис. 24. Характер расположения пор в перегородках и тенях:

А — вертикальные чуть веерообразные ряды пор в перегородках;
 Б — наклонные ряды пор в тенях. $\times 100$; нс — наружная стенка;
 вс — внутренняя стенка; л — линии рядов пор перегородок и теней;
 к — касательные к рядам пор

поры — обычно угловатые, не всегда одинаковых размеров и располагаются сильно наклонными рядами по направлению к наружной стенке (рис. 24 Б), подобно наклонным рядам трубок у *Syringosnematida* — перпендикулярно касательным к дуге с осью перегиба в центральной полости или к таким же днушкам. Тени часто соединяются пленками пузырчатой ткани.

Радиальный коэффициент. Частота расположения перегородок, теней в интерваллуме имеет важное значение для археоциат, так как определяется числом рядов пор в стенках между перегородками, диаметром пор и расстоянием между порами — признаками относительно постоянными. До сих пор (Вологдин, 1932) различали две величины:

$$\text{септальный коэффициент} = \frac{\text{число перегородок}}{\text{диаметр кубка}}$$

и

$$\text{тениальный коэффициент} = \frac{\text{число теней}}{\text{диаметр кубка}}$$

Однако можно вычислить также число вертикальных рядов стерженьков у *Dictyocyathus* или число радиальных стержней у *Dokidocyathus*. В связи с этим, по-видимому, целесообразнее называть этот общий по содержанию коэффициент радиальным. Таким образом

$$\text{радиальный коэффициент} = \frac{\text{число радиальных элементов}}{\text{диаметр кубка}}$$

Известно, что радиальный коэффициент уменьшается с ростом кубка и становится постоянным по достижении диаметра 4—8 мм (Журавлева, 1955а). На материале Сибирской платформы удалось установить, что постоянную величину радиальный коэффициент сохраняет только в том случае, если для данного вида ширина межперегородочной камеры будет постоянной. Если же с ростом кубка ширина камеры меняется, то и радиальный коэффициент изменяет свою величину:

$$Rk = \frac{NR}{D} = \frac{Nik}{D} = \frac{Nn}{D},$$

где Rk — радиальный коэффициент;

NR — число радиальных элементов;

Nik — число интеррадиальных (межперегородочных) камер;

D — диаметр кубка;

Nn — число рядов пор наружной стенки на участок между смежными перегородками или тениями.

Если $n = \text{const}$, то и $Rk = \text{const}$. Здесь не принимается во внимание незаметное увеличение диаметра пор наружной стенки с ростом кубка.

Днища — пористые горизонтальные пластины в интерваллюме. Археонаты Сибирской платформы показали, что значительно большее число форм имеет гребенчатые днища, а не днища с простыми, округлыми порами.

Днища с округлыми порами — выпуклые, относительно равномерно расположенные пластинки, пронизанные концентрическими рядами округлых пор. Формы с угловатыми порами среди археонат Сибирской платформы не встречаются.

Ряды пор днищ параллельны стенкам (рис. 25, А) и точно подходят к рядам пор перегородок. Обычно совпадают и размеры этих пор. Поскольку пористые днища — образование единое для всего кубка, они тем самым подчеркивают этапность в жизни организма, относительно равномерный рост. Однако имеются случаи вертикального разобщения участков днищ какой-либо одной перегородкой. При этом происходит сдвиг одних участков днищ по отношению к другим (табл. XXIII, фиг. 9). Это явление подчеркивает значительную самостоятельность жизненных процессов для каждого межднищцевого участка (локулы).

Разновидностью днищ с равномерно расположенными округлыми порами являются днища с щелевидными порами (*Reticoscinus* ген. nov.). И в этом случае днища располагаются равномерно, пластинки также выпуклы кверху, но состоят они из системы перемычек: параллельных стенкам и подходящих к межпоровым участкам перегородок, и одной перемычки, перпендикулярной стенкам и параллельной перегородкам (рис. 25, Б). Края образованных таким образом щелей закруглены.

Пористые днища *Regulares* всегда имеют ось перегиба в интерваллюме, а *Irregulares* — чаще в центральной полости, реже (в виде исключения) — в интерваллюме (Вологдин, 1932).

Гребенчатые днища — плоские, очень неравномерно расположенные образования, самостоятельные в каждой межперегородочной камере. Встречены только у *Regulares*. Состоят из кольцевого валика до

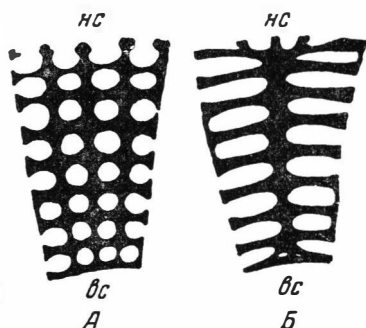


Рис. 25. Типы пористых днищ: А — с простыми округлыми порами; Б — с щелевидными порами. Остальные обозначения те же, что на рис. 24.

0,1 мм толщиной и перпендикулярных к нему тонких стерженьков длиной 0,03—0,08 мм, толщиной не более 0,02 мм. Вся структура лежит в плоскости, перпендикулярной оси кубка (рис. 26). Самостоятельность этих образований подтверждается тем, что они иногда находятся в смежных камерах не на одном уровне; у одного экземпляра гребенчатые днища заметно выпуклы, но в каждой интерсептальной камере отдельно. Стерженьки могут отходить от валика прямо или с заметным загибом кверху; они — либо гладкие, либо имеют шипики второго порядка (рис. 26). Последнее несколько напоминает образование тангальных шипиков

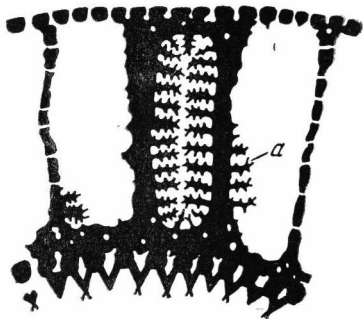


Рис. 26. Участок гребенчатого днища *Nochorocyathus mirabilis* Zhur. $\times 60$, обр. 674, шл. 1 экз. 23, ПИН, 1168. Часть поперечного сечения кубка. Видны шипики второго порядка (a).



Рис. 27. Узловые утолщения перегородок. Тангенциальное сечение интервальной. $\times 100$

у *Spinocyathus*. Наблюдаемые иногда узловые утолщения перегородок (рис. 27), располагающиеся также на одном уровне, ничего общего с гребенчатыми днищами не имеют, однако при плохой сохранности скелета легко могут быть приняты за остаточные гребенчатые днища.

Гребенчатые днища располагаются очень неравномерно, через промежутки от 0,2 до 18 мм, причем у одного и того же экземпляра. Поэтому в некоторых случаях, когда кубок полностью не сохранился, гребенчатые днища могут быть не обнаружены. Так, из 68 экземпляров *Kotuyicyathus kotuyikensis* sp. nov. только у немногих были установлены гребенчатые днища, а у остальных, несмотря на специальные шлифы (продольные и др.), их обнаружить не удалось. Предположить, что здесь мы имеем дело с двумя конвергентно тождественными формами, принадлежащими к разным подотрядам (с днищами и без днищ) нельзя, так как все же нет уверенности, что гребенчатые днища у изученных экземпляров не были приурочены к начальным или конечным стадиям, почти у всех обломанным. Это явление характерно для всех археоциат с гребенчатыми днищами и ранее отмечалось Бедфордами (Bedford R. and J., 1939) для *Bronchosyathidae*. Предположить, что вообще все правильные археоциаты без пористых днищ имели не всегда появляющиеся гребенчатые днища, не только преждевременно (изучены лишь очень немногие из всех археоциат с гребенчатыми днищами), но, по-видимому, и невозможно, ибо у всех хорошо исследованных *Ajascyathina* никогда не было обнаружено никаких намеков на гребенчатые днища.

О происхождении днищ известно гораздо меньше, чем о происхождении перегородок. Для некоторых видов удалось установить, что днища любого типа появляются или одновременно с перегородками, или чуть позже (кубки диаметром 0,2—0,4 мм), но всегда раньше начала утолщения наружной стенки.

Генетической связи между гребенчатыми днищами и днищами с округлыми порами, видимо, нет. Обнаружена форма с переходным типом пор от пористого типа к щелевидному (*Coscinocyathus rojkovi* Vologd.) У нее вытянуты наподобие щелей только стремевидные, общие с перегородками, поры. Внутренние, ближе к оси межперегородочного участка днища, поры — обычные, округлые. Возможно, именно особи с щелевидными порами днищ были предшественниками форм, обладающих днищами с обычной пористостью.

Внутренняя стенка — по своему строению наиболее разнообразна, начиная от оболочек с простыми округлыми порами до сложного образования из колец, пластин в сочетании с трубками и т. д. Почти все известные типы внутренних стенок встречены у археоциат Сибирской платформы. Однако в настоящем разделе даны характеристики только двум, ранее не известным структурам внутренних стенок. Отдельно даны описания многочисленных «защитных» образований пор внутренней стенки.

Помимо внутренних стенок с простыми порами, кольцевых внутренних стенок этмофиллумового типа, типа *Leptosocyathus* и т. д., обнаружены были формы со следующим интересным устройством поровой системы внутренней стенки.

1. Внутренняя стенка с двумя рядами коленчато изогнутых поровых каналов¹ на интерсептум. Поровые каналы могут ветвиться по направлению к центральной полости. Так, у *Heckericyathus heckeri* (Zhur.) каждый из них разделяется на четыре более тонких канала (рис. 28).

2. Внутренняя стенка из горизонтальных кольцевых пластин, с внутренней пористой оболочкой, поддерживаемой тонкими стерженьками. Последние прикреплены к пластинам или к вертикальным перемышкам между ними со стороны центральной полости. Подобная, сложного строения внутренняя стенка встречена у *Compositocyathus* (рис. 29).

«Защитные» образования внутренней стенки расположены со стороны центральной полости и прикрывают снизу поры или поровые каналы. По-видимому, это — не столько защитные устройства, сколько приспособления для регулирования тока воды. Археоциаты Сибирской платформы показали, что очень немногие формы совершенно лишены этих образований, среди которых можно выделить следующие:

1) Самые простые — короткие гладкие шпикки, 0,02—0,05 мм длиной, чуть поднятые кверху, у основания дугообразно охватывавшие отверстие. На конце эти шпикки приострены или едва заметно раздвоены (рис. 30, а).

2) Более глубокие шпикки-козырьки, охватывавшие отверстие у своего основания до половины окружности (рис. 30, б). Обычно они крупнее первых, на конце имеют тонкий вертикальный столбик — антенну, раздвоенную на конце или расщепленную на 3—4 ворсинки. С нижней стороны эти шпикки-козырьки были снабжены шиповатым отростком, направленным в сторону центральной полости и вниз.

3) Пластинчатые козырьки отличаются от них менее глубоким охватом отверстия, плоским, загнутым кверху окончанием. Ворсинки усажены в один ряд, но не по самому верхнему краю. Шиповатых отростков — два, у основания козырька и на спине; оба направлены книзу (рис. 30, в).

4) «Шиповатые» шпикки — очень интересные образования. Обычно это длинные, приостренные на конце шипы, до 0,5 мм длиной, но не гладкие, а усаженные с боков и снизу шпикками второго порядка, длиной не более 0,02 мм. В редких случаях мелкие шпикки покрывают и верхнюю поверхность больших шипов (рис. 30, г).

¹ Ранее встречались формы только с одним рядом поровых каналов.

5) Объемлющие козырьки. У основания охватывают пору полностью, направлены вверх; в верхней же части имеют особое отверстие для сообщения с внешней средой. Отдаленно напоминают тумулы наружной стенки, но меньше по размерам и имеют дополнительные ворсинки по нижнему наружному краю, обращенному в сторону центральной полости (рис. 30, *д*).

6) Каналы внутренней стенки могут быть «защищены» козырьками, но очень тонкими, S-образно изогнутыми и снабженными частыми тонкими ворсинками (рис. 30, *е*). Ворсинки покрывают всю нижнюю поверхность козырьков.

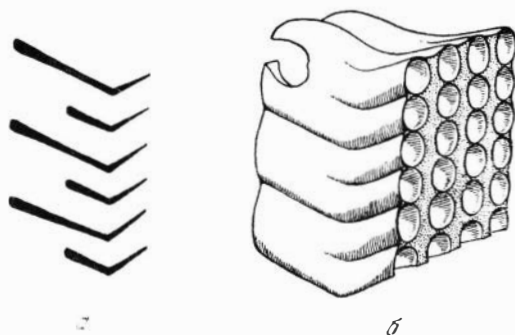


Рис. 28. Ветвистые коленчатоизогнутые поровые каналы внутренней стенки у *Heckericyathus heckeri* (Zhur.) $\times 100$:
а — продольное сечение внутренней стенки; *б* — реконструкция

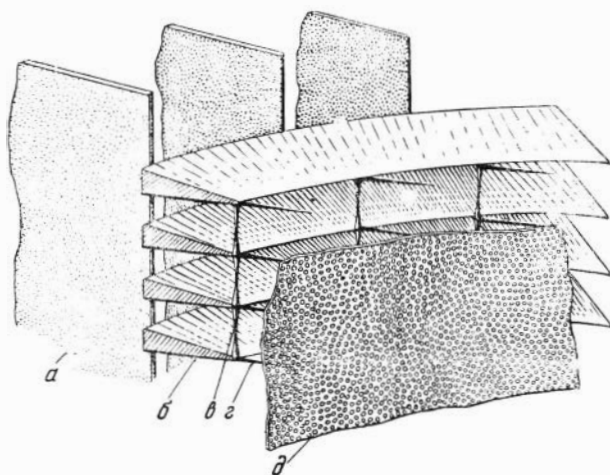


Рис. 29. Внутренняя стенка из горизонтальных кольцевых пластин с микропористой оболочкой у *Compositocyathus muchattensis* (Zhur.) $\times 100$. Реконструкция:

а — перегородки; *б* — горизонтальные кольцевые пластины; *в* — вертикальные перемычки между пластинами; *г* — поддерживающие стерженьки; *д* — микропористая внутренняя оболочка

7) Ворсинки непосредственно усаживают свободный край канала или расположены только по его нижнему краю (рис. 30, *ж*), равномерно или пучками. Длина ворсинок 0,1—0,2 мм, толщина — 0,01—0,02 мм.

8) Реже вместо ворсинок выходы каналов в центральную полость прикрываются тонкими пленками с едва заметными порами, либо одной об-

шей для всех каналов (рис. 29, *д*), либо отдельными для каждого канала (рис. 30, *з*).

9) Наконец, редкий случай, когда ворсинки не только покрывают шипик и край поры, но и вытесняют стенки поры изнутри (рис. 31).

Каждый из описанных здесь типов «защитных» образований внутренней стенки имеет немало вариантов.

Первые пять характерны для внутренних стенок с простыми порами, расположенными в один или несколько рядов на интерсептуме.

Центральная полость — полость внутри кубка, ограниченная внутренней стенкой. Если внутренняя стенка не обызвествлена, центральная полость заменяется внутренней полостью. У *Monocyathida* она свободна, у *Rhizocyathida* — заполнена пузырчатой тканью и стерженьками. Как правило, центральная полость свободна от скелетных образований. Однако она может пересекаться пленками пузырчатой ткани, заполняться вторичными утолщениями, разрастаниями, стерженьками, терсиями. Форма центральной полости повторяет форму внутренней стенки, т. е. в большинстве случаев — кубка.

Центральная полость в жизни археоциат имеет гораздо меньшее значение, чем интерваллюм. Выше уже упоминались случаи развития интерваллюма без центральной полости (задержка образования центральной полости у цепочковидных колоний, образование пластинчатых выростов). Явления такого рода можно рассмотреть и на примере с дисковидными археоциатами, которые достигая до полуметра в диаметре (*Okulitchicyathus*), обычно не превышали 5—10, реже 20 мм в высоту (*Nochoroicyathus*). Практически, за исключением самого раннего этапа существования, они были лишены центральной полости, если не принимать за нее весь объем над развернутым диском. Однако эти формы существовали и даже достигли известного расцвета в кенядинское время. Для них уже без оговорок надо предположить, что основные жизненные процессы у дисковидных археоциат протекали в интерваллюме.

Верхний край кубка. До последнего времени верхнее окончание кубка археоциат не было известно. Правда, отмечались случаи прекращения роста у *Sosincocyathina* на образовании очередного днища, были попытки реконструкции (Вологдин, 1948), но все это были случайные наблюдения, гипотетические предположения. Изучение археоциат Сибирской платформы

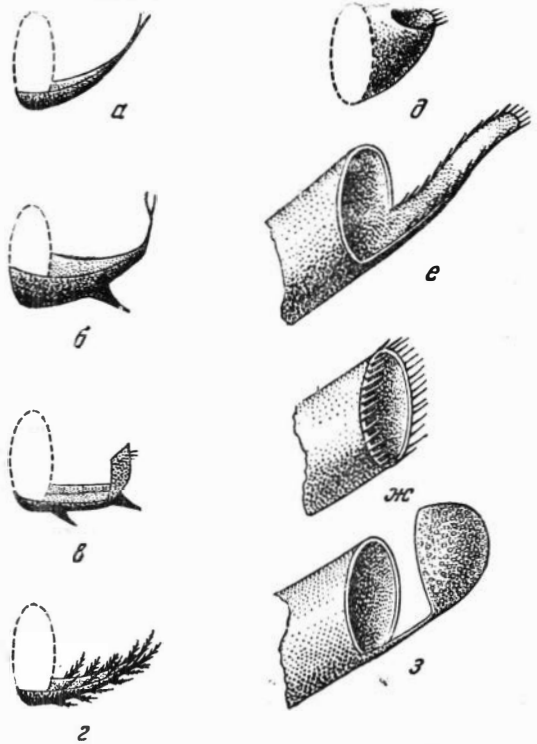


Рис. 30. Наиболее распространенные типы «защитных» образований внутренней стенки.

Реконструкция:

a — короткие гладкие шипики; *b* — шипики-козырьки с антенной на конце; *c* — пластинчатые козырьки; *d* — «шиповатые» шипики; *e* — «объемлющие» козырьки; *e* — S-образные козырьки с тонкими ворсинками; *ж* — ворсинки по внутреннему свободному краю канала; *з* — микропористая пленка. Пунктиром показана пора

позволило дополнить этот раздел очень интересными данными. Подтвердилось, что все археоциаты, обладающие днищами, кончали свое развитие, а следовательно, и существование, образованием верхних днищ. У *Coscinoicyathina* и *Archaeosyconina* это были пористые днища, у *Nochoroicyathina* — гребенчатые (рис. 32, а, б).

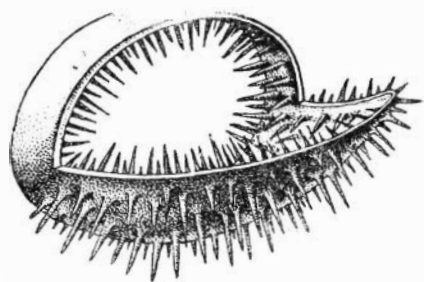


Рис. 31. Ворсинки во внутренней полости поры и по обшвам поверхностям козырька у *Robustocyathus spinosoporus* sp. nov. Реконструкция

У *Ajascyathus sunnaginicus* sp. nov. (рис. 32, г, 33) обнаружилось, что кубок не кончался открытым интерваллюмом, а был укреплен специальными ворсинчатыми концами, загнутыми вверх и внутрь. Длина этих образований — до 2—4 мм, толщина в средней части равнялась ширине интерваллюма. Сколько по верхнему краю было таких образований — выяснить не удалось. Не исключено предположение, что

ворсинчатые концы, располагаясь очень близко друг к другу, образовывали общую бахрому по краю кубка. Вероятно, эти образования поднимались с ростом кубка, однако у нескольких экземпляров *Ajascyathus sunnaginicus* sp. nov. наблюдались следы от старых (обломанных?) ворсинчатых концов,

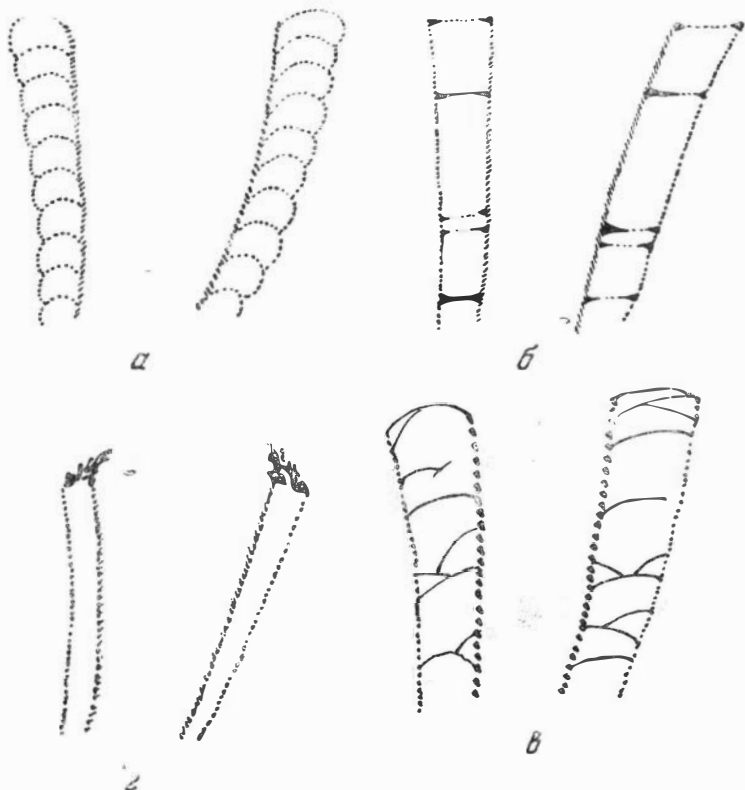


Рис. 32. Различные типы верхнего края кубка. Перегородки в интерваллюме не показаны:

Верхний край образован: а — выпуклым пористым днищем; б — гребенчатым днищем; в — пленками пузырчатой ткани; г — верхний край с ворсинчатыми концами

затем новый рост кубка вверх и образование новых концов (ПИН 1162), обр. 867 (2)А, шл. 1). Становится понятным происхождение неясного прежде ворсинчатого образования у *Ladaecyathys limbatus* (Zhur.) из нижнего кембрия Кузнецкого Алатау, обнаруженного в центральной части кубка свисающим со стороны внутренней стенки. Очевидно, это был такой же ворсинчатый конец, пережатый кубком (Журавлева, 1955а). Что ворсинчатый конец образование не случайное, подтверждается сравнительно большим числом изученных экземпляров с сохранившимися следами этого скелетного элемента (свыше 50).



Рис. 33. Ворсинчатый конец у *Ajaciccyathus sunnaginicus* sp. nov., $\times 10$

Гораздо меньше наблюдений по верхнему краю кубка накоплено для *Monocyathida*, остальных *Ajaciccyathida* и *Archaeocyathina*. Все эти наблюдения по-прежнему носят случайный характер. Так, у *Archaeolynthus polaris* (Vologd.) наблюдалось замыкание внутренней полости оболочкой, такой же как стенка — и по структуре, и по толщине, и по характеру пор (ПИН 1182, обр. 2220 а/3, шл. 1). У *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.) два экземпляра с верхним краем были совершенно различны: один закрылся тонкой оболочкой — продолжением наружной стенки, другой — массивным скелетным образованием — продолжением внутренней стенки (ПИН 1038, обр. 1683 (б), шл. 1 и 1684 (б), шл. 1а). Верхний край кубка наблюдался однажды у *Archaeocyathus* (шл. 37в (1)). У *Loculicyathus* верхний край кубка образован пленками пузырчатой ткани (рис. 32, в).

Вторичные утолщения скелета археоциат

Вторичное утолщение скелетных элементов у археоциат Сибирской платформы наблюдается довольно часто. Оно появляется в результате развития массивного кабулчка прирастания, пленок пузырчатой ткани, в результате прирастания к кубкам другого экземпляра, попадания в полость **двухстороннего** предмета, т. е. в подавляющем большинстве случаев является следствием стесненного обмена через поры стенок и перегородок как внутри кубка, так и с внешней средой.

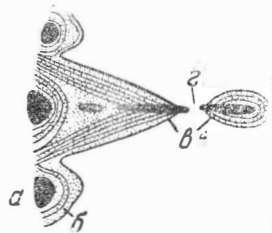


Рис. 34. Вторичное обызвествление перегородки *Ajaciccyathus anabarensis* (Vologd.) $\times 40$, обр. 404 1 шл. 1, экз. 6, ПИН, 1161, р. Лена.

Часть поперечного сечения, шлиф: а — наружная стенка; б — слои вторичного утолщения; в — перегородка; г — пора в перегородке

При вторичном утолщении скелета хорошо видна слоистость этих «вторичных» скелетных образований (табл. VIII, фиг. 1, 5; табл. XXX, фиг. 2). Слоистость подчеркивается различной насыщенностью органикой, и поэтому слои могут быть то светлее, то темнее, но, как правило, всегда отличимы от основного скелета. У некоторых экземпляров видно, что «слои», идущие через поры перегородок, более темные (сильнее обогащены органикой), чем слои, идущие от межпоровых участков перегородок (рис. 24). Утолщение скелетных элементов может начинаться как с наружной стороны, так и изнутри, очевидно, в зависимости от направления уменьшения обмена. Если утолщение началось от наружной поверхности, то наблюдаются следующие стадии. На первой стадии происходит вторичное утолщение только наружной стенки (рис. 35, а), дальше с увеличением толщины слоя — облекаются и перегородки (рис. 35б, в); еще позднее, почти при полном заполнении интерваллума — начинается вторичное утолщение и внутренней стенки (рис. 35, в). В самых крайних случаях

заполняется и центральная полость (рис. 35, з). Заполнение вторичным скелетным веществом может быть полным, равномерным и частичным, когда это явление захватывает только отдельные интерсептальные камеры. Поровые отверстия скелетных элементов могли оставаться свободными, и тогда сообщение с внешней средой, с соседними камерами сохранялось (рис. 36). В этом случае центральная полость, сплошь заполненная скелетной массой вторичного утолщения внутренней стенки, пронизывалась извилистыми каналами, идущими от пор внутренней стенки внутрь бывшей полости и вверх (табл. III, фиг. 2). Иногда наблюдаются сообщения между каналами.

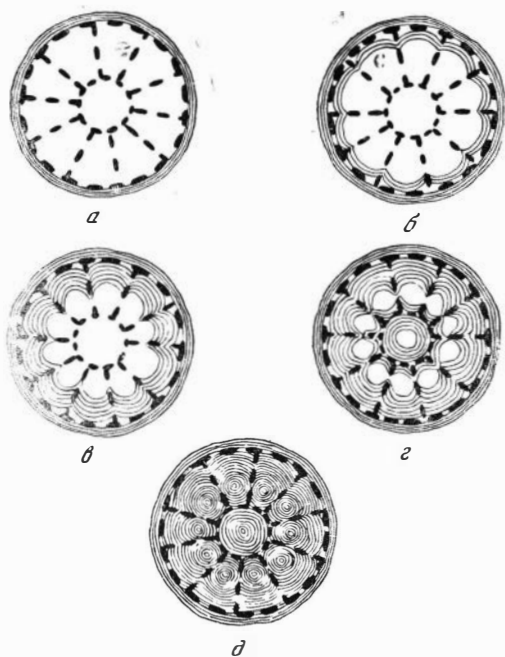


Рис. 35. Схема вторичного утолщения скелета у *Ajacicyathus* (начиная от наружной стенки):

а — внешнее утолщение наружной стенки; б — двустороннее утолщение наружной стенки и наружных краев перегородок; в — утолщение наружной стенки и перегородок; г — кроме предыдущих дополняется утолщение внутренней стенки; д — полное заполнение внутренних полостей. Каналы, пронизывающие слои вторичных утолщений, не показаны



Рис. 36. Вторичное утолщение наружной стенки и заполнение центральной полости у *Cambrocyathellus tschuranicus* sp. nov. × 6, обр. 37в/3—1, шл. 3, экз. 11. ПИН 1161. Вторичное утолщение перегородок не показано

фоссилизации. Но мягкие части животного не могут окаменеть — они могут дать отпечаток, в лучшем случае слепок. Что касается «органа» в центральной полости, то как наиболее важный, он должен быть обязательным для всех археоциат. Но у дисковидных археоциат центральная полость отсутствует, а в других случаях интерваллюм «существовал» без центральной полости (рис. 5, 6). Кроме того, вторичное утолщение может прекратиться на определенном этапе развития животного, и тогда центральная полость освобождается и от «органа»? Все эти наблюдения не позволяют трактовать вторичное утолщение внутренней стенки как особый орган, сводящий на-нет значение интерваллюма.

Если вторичное утолщение наружной стенки значительно, а сообщение с наружной средой сохраняется, то поры ее также превращаются в каналы (табл. VIII, фиг. 1, 5; рис. 36). Но процесс вторичного утолщения может пойти так далеко, что скелетной массой будут заполнены даже

поры стенок и перегородок. Это ведет к прекращению сообщения между камерами, с внешней средой и, очевидно, к постепенному прекращению жизнедеятельности в этом участке кубка.

Строение выростов и разрастаний интерваллюма у археоциат. Как уже упоминалось в разделе, посвящен-

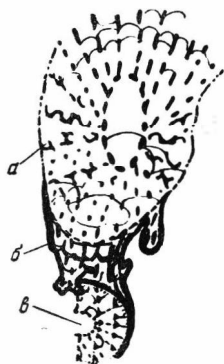


Рис. 37. Обрастание терсевым выростом соседнего кубка. $\times 5$, обр. 404 1, шл. 1, экз. 13, ТИИ 1161:

a — *Paranacyathus subartus* sp. nov.; *б* — вырост; *в* — *Nochorocyathus dissepimentalis* sp. nov.



Рис. 38. Отпочковывание юного кубочка *Robustocyathus robustus* от терсисового выроста, $\times 5$, обр. 2220/1, шл. 1, экз. 23, ПИН 1182:

a — материнский кубок; *б* — терсия; *в* — вновь образовавшийся на конце терсии кубок

ном внешней форме археоциат, археоциаты часто имеют различные выросты, разрастания. Последние сильно изменяют форму кубков и иногда приводят к образованию «неправильной» внешней формы археоциат. Разрастания могут быть по обе стороны интерваллюма. Внутреннее строение выростов и разрастаний очень различно.

Окулич (1946а) различал следующие типы: *Tersia*-подобные (*Tersiamorphous*), *Exocyathus*-подобные (*Exocyathomorphous*), *Metaldetimorpha*-подобные (*Metaldetimorphous*) и *Labyrinthomorpha*-подобные (*Labyrinthomorphous*). Названия он давал по формам, ошибочно вначале описанным как самостоятельные роды. Из них только терсии образуют длинные выросты, а остальные дают разрастания.

Терсии описаны вначале как водоросли (Вологдин, 1931), затем отнесены к археоциатам (Вологдин, 1940). Терсии представляют собой длинные (до 10 мм) трубчатые образования, иногда расширенные на конце или в средней части, обычно искривленные и ветвящиеся. Структура таких выростов обычно полностью повторяет структуру интерваллюма — те же пористые пластины перегородок, те же днища, такая же пузырчатая ткань. Но иногда они отличаются. Оболочка вокруг этих выростов становится более массивной и поры в ней располагаются менее правильно по сравнению с наружной стенкой (рис. 37). Чаще всего терсии отходят от наружной стенки, но иногда встречаются небольшие выросты и от внутренней. Поскольку поры стенок остаются свободными, полость терсии непосредственно связана с полостью интерваллюма.

Терсии характерны для всех *Irregulares*, реже встречаются у некоторых *Regulares*, таких как *Ajacicyathus* и других. Часто терсии обрастают соседние кубки, и тогда они действительно выглядят как инородные тела, наросты (рис. 53, *e*). В редких случаях они вновь могут преобразовываться в кубки нормальной строения (рис. 38).

Разрастание интерваллюма. Все остальные случаи, описанные Окуличем (1946 а), могут быть включены сюда. Начало раз-

растания сходно с началом образования терсий; при этом перегородки и другие скелетные элементы интерваллюма выступают за наружную стенку и получают дополнительную оболочку. Однако терсии образуются на небольшом участке поверхности кубка, а разрастание может охватить до половины окружности кубка (рис. 6), а то и всю поверхность. Разрастание может остановиться на начальной стадии, и тогда за наружную стенку будут выходить только концы перегородок, даже без оболочки. При полном развитии разрастания может образоваться как бы «второй интерваллюм», окружающий основной. В некоторых случаях (Окулич, 1946а) наблюдалось пятикратное дополнительное появление интерваллюма вокруг основного.

Структура разрастаний очень различна и отражает строение интерваллюма основного кубка. Если в интерваллюме были перегородки, то в разросшихся массах будут пластины, близкие к ним (*Echocyathus* morphous), если перегородки и дна — то наблюдаются два типа пластин, пересекающих друг друга в различных направлениях (*Labyrinthomorphous*). В некоторых случаях разрастания прикрываются оболочкой, очень сходной по строению с наружной стенкой.

Разрастания внутренней стенки чаще всего образуются за счет повторения структуры ее защитных образований — стерженьков, шишков, козырьков. Может быть как однократное повторение зоны шишков, так и многократное. В последнем случае такие разрастания могут привести к заполнению центральной полости (табл. I, фиг. 6). В редких случаях шишки повторно образовывались на пересекавших интерваллюм пленках пузырчатой ткани. Разрастания, как и терсии, чаще встречаются у *Irregulares*, например, у *Okulitchicyathus* из биогермных фаций и др.

Помимо выростов, отмеченных Окуличем (1946 а), среди археоциат Сибирской платформы встречаются формы с особыми, так называемыми пластинчатыми, выростами иного строения.

Пластинчатые выросты — плоские образования, также идущие от интерваллюма основного кубка во внешнее пространство, но полностью сохраняющие структуры не только интерваллюма, но и обеих стенок. Встречены у *Retecoscinus retetabulae* (Vologd.) (табл. XXII, фиг. 4), *Paranacyathus subartus* sp. nov. (табл. XXVIII, фиг. 6), *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.) (рис. 5), *Paranacyathus tuberculatus* (Vologd.) (рис. 6). Существование, хотя бы кратковременное, интерваллюмной структуры без центральной полости подтверждает большую важность интерваллюма в жизни археоциат по сравнению с центральной полостью.

Наконец, последний тип выростов, очень редких — трубчатые выросты *Protopharettra*. По своей внешней форме они ничем не отличаются от терсий, но строение их иное. В образовании терсий наружная стенка участия не принимает. Здесь же вырост начинается с ее выпячивания, которое, увеличиваясь, принимает трубчатую форму и заполняется теми же структурами, что в интерваллюме. Внешняя оболочка трубчатого выроста по существу та же наружная стенка, что и у основного кубка (табл. XXVIII, фиг. 6, 7).

Все перечисленные случаи образования выростов и разрастаний у археоциат указывают на очень сильную пластичность этих организмов.

Случай прижизненного повреждения скелета у археоциат

Легче всего поддается изменениям под влиянием внешних воздействий форма кубка: в стесненных условиях кубки могут быть сдавлены, получать вмятины. Но обычно это не вело к механическим нарушениям в строении стенок, перегородок и т. д. Если сдавливание было более силь-

ным, оно вело к раздроблению перегородок, полному исчезновению наружной стенки на поврежденном участке.

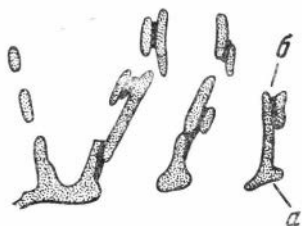


Рис. 39. Залечивание поврежденных перегородок у *Robustocyathus robustus* (Vologd.). $\times 60$, обр. $\frac{36}{3-4}$ (1) шл. 2, экз. 1, ПИН, 1163, р. Лена. Часть поперечного сечения, шлиф:

a — поврежденная перегородка;
b — вторичная скелетная ткань

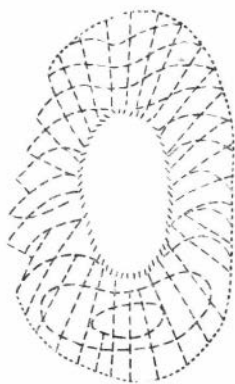


Рис. 40. Замена поврежденной наружной стенки стенками локулей у *Coscinocyathus dianthus* Born $\times 5$, обр. 2б—3, шл. 4. ПИН 1184, р. Лена. Косопоперечное сечение, шлиф

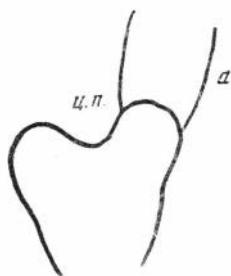


Рис. 41. Развитие интерваллюма (a) с одной стороны кубка у *Sphinctocyathus* (*Ductysyon*) *gravis* sp. nov. $\times 3$, обр. 402 (2), шл. 1, экз. 2. ПИН 1161, р. Лена:

Ц.п. — центральная полость. Скелетные элементы внутри интерваллюма не показаны



Рис. 42. Пзгпй край интерваллюма у *Coscinocyathus rojkovi* Vologd. $\times 4$, обр. 334в/1, шл. 2, экз. 3. ПИН 1180, р. Котуй. Продольное сечение, шлиф



Рис. 43. Неправильное развитие внутренней стенки (справа) у *Nochorocyathus mirabilis* Zhur. $\times 10$, обр. 165/1 (2), шл. 1, экз. 4, ПИН, 1183, р. Котуй. Косопродольное сечение, шлиф

Как же залечивает организм поврежденное место? Обломки перегородок срастаются, появляются дополнительные параллельные, поперечные пластинки, соединенные с обломками вторичной скелетной тканью (рис. 39). Наружная стенка в некоторых случаях могла после разрушения вырасти вновь, но не гладкой, а в виде зубчатой пористой оболочки непра-

вильной формы. У *Coscinocyathus dienthus* Vorn. наружная стенка была заменена стенками локул — днищ и перегородок (рис. 40). Иногда внутренняя стенка появлялась вторично, укрепляя поврежденный кубок (обр. 32/3, шл. 2, *Ajacyathus virgatus* sp. nov.). При более глубоких повреждениях, не всегда объяснимых механическими причинами, рост интерваллюма может быть неравномерным. На одной стороне рост интерваллюма прекращается (кубок достиг уже зрелой стадии), а на другой — продолжается значительное время (рис. 41).

При длительном росте более высокий край интерваллюма мог загнуться вниз почти до полного сближения с низким краем, как, например, у *Coscynocyathus rojkovi* Vologd. (рис. 42). В случае повреждения сложной внутренней стенки наблюдалось сужение интерваллюма, сближение стенок, а строение внутренней стенки иногда упрощалось. Так, у *Ethmophyllum rossicum* sp. nov. на поврежденном участке наблюдалась упрощенная внутренняя стенка, где коленчатые каналы были заменены оболочкой с простыми порами. Наоборот, у *Nochorocyathus mirabilis* Zhur. (рис. 43) при полном сближении наружной и внутренней стенок, последняя становится неправильно губчатой, поры фактически заменены узкими сильно извилистыми каналами. И, наконец, в одном случае была встречена форма, где шипики внутренней стенки повторно росли на пленке пузырчатой ткани, пересекающей центральную полость (ПИН, 1161, обр. 206, шл. 2).

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРХЕОЦИАТ

Для целиком вымершего типа животных, каким являются археоциатные знание онтогенеза, даже не в достаточной мере подробное, имеет огромное значение. Исследование возрастных изменений на ранних стадиях помогает понять строение животного, позволяет проверить филогенетические выводы и, наконец, дает основу для правильного, на настоящем уровне знаний, построения системы этой группы (Иванов, 1945; Северцов, 1945). Особый интерес в изучении начальных стадий у археоциат заключается также в том, что все они (может быть, за очень немногими исключениями) являлись прикрепленными животными. Внутренний скелет археоциат, зачастую очень сложного строения, отражал достаточно полно возрастные изменения, начиная с самых ранних стадий его развития. Не удивительно поэтому, что этот вопрос привлекал внимание многих исследователей археоциат. Так, первые, правда, случайные, наблюдения ранних стадий имеются уже у Э. Толля (E. Toll, 1899), Тэйлора (Taylor, 1910). Много внимания уделил изучению личиночных стадий археоциат А. Г. Вологдин (1931—1932); к сожалению, он сначала ошибочно принял за личинки археоциат («сфериион», «долиум» и «фистула») проблематические пока организмы (Журавлева, 1951 а). Правда, некоторые из «сфериион» и в самом деле принадлежат археоциатам, но не гипотетическим «личинкам», а обычным очень ранним стадиям одностенного кубка.

В более поздних работах А. Г. Вологодина (1937 б, 1940) также имеются отдельные указания на характер начальных стадий тех или иных археоциат. В настоящее время (1957 б) он рассматривает «долиум» как планктонных археоциат.

Специальное изучение онтогенеза археоциат впервые было предпринято В. И. Окуличем в 1935 г. Пользуясь методом постепенной сошлифовки молодых кубков, ему удалось выявить строение скелета у представителей рода *Ajacyathus* на очень ранних стадиях (диаметр изученных им экземпляров меньше 1 мм). Однако, видимо, из-за отсутствия продольных сечений молодых кубков, В. И. Окулич (1935, 1943) считал, что вслед

за наружной стенкой возникают перегородки и лишь позже — внутренняя стенка. В то же время по его реконструкции *Ajacicyathus nevadensis* Okul. (1955) видно, что внутренняя стенка возникает не свободно в полости кубка, а связана с наружной известковыми радиальными пластинками (зачатки перегородок).

Тинг (Ting, 1937) также уделил возрастному развитию археоциат немало внимания. На основании изучения нескольких кремнистых образцов из Южной Австралии, а также литературных данных по археоциатам, он построил схемы образования внутренних стенок различных типов. Почти все усложнения в скелете у него начинаются с гипотетической «скелетной складки» наружной стенки, дающей в дальнейшем начало внутренней стенке того или иного типа.

Наибольшую ценность среди работ по онтогенезу археоциат представляют исследования Бедфордов (Bedford R. and W., 1936; Bedford R. and J., 1936, 1939), которые на большом материале прекрасной сохранности и для разных групп показали последовательные стадии в развитии скелета. Бедфордам принадлежит заслуга в выделении нескольких типов развития скелета у археоциат. Так, типы *Ajacicyathus* и *Metacyathus*, выделенные ими в 1939 г., по существу являются типами развития археоциат подклассов *Regulares* и *Irregulares*.

Небольшие собственные исследования (Журавлева, 1951 а) и позже данные П. С. Краснопеевой (1953; Атлас, 1955) позволили доказать, что сложная внутренняя стенка развивается из простой, с обычными порами. Удалось также подметить и некоторые более дробные стадии в развитии археоциат отряда *Ajacicyathida* (раньше *Loculicyathida*, Журавлева, 1951 а).

В настоящей работе впервые специально ставилась задача систематического исследования возрастного развития у представителей каждого вида этого типа животных. Правда, в ряде случаев это требование оказалось невыполнимым из-за недостатка материала, плохой его сохранности и т. д., но и те наблюдения, которые удалось сделать, позволяют проследить основные этапы онтогенеза, характерные для правильных и неправильных археоциат.

У археоциат, по всей вероятности, имелись бесскелетные, свободно плавающие личинки, после оседания которых на дно начиналось образование известкового скелета. О наличии планктонной личиночной стадии, конечно, не сохранившейся в ископаемом состоянии, мы можем судить по хорошо известному факту широкого и быстрого расселения археоциат (не только родов, но иногда и видов) фактически по всему земному шару — от Арктики до Антарктики. О существовании у археоциат плавающих личинок свидетельствует и сравнение их с наиболее близкими типами беспозвоночных животных — губками и кишечнополостными, также проходящими личиночную стадию развития. После личиночного развития все археоциаты (*Euarchoocyathi*) начинают с образования едва различимых плотных, непористых (?) известковых кубочков. В поперечном сечении эти кубочки настолько малы, что подчас с трудом отличаются от водорослей рода *Renalcis* Vologd. (рис. 44). В продольном сечении у некоторых правильных археоциат, например, у *Tumulocyathus* sp., видно, что кубок начинал строиться с первой, еще горизонтальной пластинки каблучка прирастания (рис. 45). Позднее, с ростом кубка, т. е. с ростом пока еще единственной его стенки, одновременно возникали и новые пластинки каблучка прирастания (рис. 46). Но и в тех случаях, когда каблучок прирастания отсутствовал, стадия непористого одностенного кубка наблюдается всегда (рис. 47, А). Продолжается эта стадия по мере роста кубка в диаметре от 0,05 до 0,10—0,12 мм (слегка уплощенное основание кубочка и не могло быть менее 0,05—0,06 мм в поперечнике). Высота кубка в это время не

превышала 0,4—0,5 мм. Эта стадия условно может быть названа «зародышевой»¹.

После «зародышевой» стадии все археоциаты минуя стадию «подкласса — отряда» (рис. 47, *B*, 1—2). Названа она так потому, что кроме признаков подклассов, а для правильных археоциат — отрядов, в строении скелета еще ничего различить не удастся (табл. I, Фиг. 7). Эта стадия начинается с возникновения пор наружной (а) стенки (кубок диаметром 0,15—0,2 мм); затем развитие у правильных и неправильных археоциат идет по-разному. У правильных археоциат (табл. I, Фиг. 8) при диаметре кубка 0,2 мм появляется внутренняя стенка (б) с мелкими простыми порами, с радиальными стерженьками (в), соединяющими ее с наружной. В месте появления внутренних скелетных элементов обычно происходит заметное расширение кубочка. Высота кубка в это время не более 0,8 мм. У неправильных археоциат на этой стадии внутренняя стенка еще не

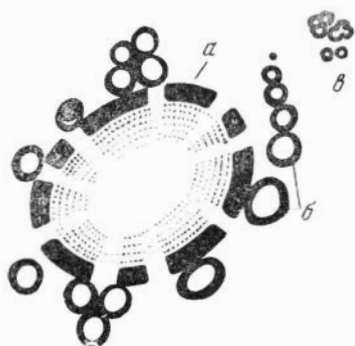


Рис. 44. Стадии непористых кубочков у *Archaeolymnthus polaris* (Vologd.) × 20, обр. 7/13 (2), шл. 3, экз. 1. ПИН 1117, р. Ботома:

а — материнский кубок; б — дочерние кубочки, с еще непористой стенкой; в — водоросль (*Renalcis*)



Рис. 45. Зачаточные пластинки каблучка прирастания у *Tumolocyathus* sp. × 40, обр. 2220—7, шл. 1, экз. 10, ПИН 1182, р. Котуйкан:

а — зачаточные пластинки каблучка прирастания; б — кубочек субстрат

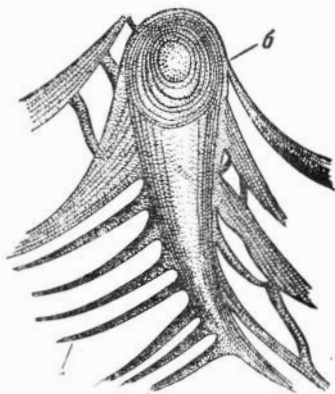


Рис. 46. Пластинки каблучка прирастания у юного кубочка *Tumolocyathus* sp. × 100, обр. 395 (2), шл. 1, экз. 2 ПИН 1161, р. Меча:

а — пластинки; б — одностенный кубочек

возникает, центральная полость не обособляется, а вся внутренняя полость заполнена редкими пленками пузырчатой ткани и беспорядочно ориентированными стерженьками (м). Различие в развитии правильных и неправильных археоциат послужило Бедфордам поводом для выделения *Ajascyathus*-и *Metascyathus*-типов (1939).

На стадии 0,22—0,45 мм в диаметре кубка у правильных археоциат (рис. 47, *B*, 1) в интерваллуме различимы уже перегородки (з), вначале крупнопористые, затем с более мелкими, обычными для того или иного вида порами. В это же время появляются и днища — гребенчатые (д) и пористые (е), но механизм их появления до сих пор еще не совсем ясен. Эта стадия может быть для *Regulares* названа «стадией подотряда»; у не-

¹ Все названия стадиям даны предварительные.

Диаметр кубка	Продольное сечение Irregulares	Продольное сечение Regulares
1,8 мм и более		
1,1-1,7 мм		
0,8-1,0 мм		
0,5-0,7 мм		
0,22-0,45 мм		
0,13-0,20 мм		
0,05-0,12 мм	<p data-bbox="251 1191 447 1227"><i>Tun Metacyathus</i></p> <p data-bbox="202 1227 223 1254">А</p>	<p data-bbox="698 1191 895 1227"><i>Tun Ajacicyathus</i></p> <p data-bbox="616 1227 638 1254">Б</p>

Рис. 47. Стадии возрастного развития археоциат

А — общая зародышевая стадия; Б₁—Ж₁ — стадии развития представителей Regulares; Б₂—Ж₂ — стадии развития представителей Irregulares.

а — форма с гребенчатыми донцами; β — форма без донца; γ — форма с иористыми донцами; α — форма с тениями; y — форма с тениями и донцами; z — форма с шестигранными радиальными трубками;

а — наружная стенка; б — внутренняя стенка; в — радиальные стержни в интервалломе; г — перегородки; д — гребенчатые донца; е — пористые донца; жс — поровые каналы наружной стенки; з — бугорчатые тумулы наружной стенки; и — зачатки иоровых каналов внутренней стенки; к — поровые каналы внутренней стенки; л — ворсинки на концах поровых каналов внутренней стенки, м — стерженьки во внутренней полости; н — пузырьчатая ткань; о — тении; п — тенияльные шипики; р — выгнутые донца; с — шестигранные локулы

правильных археоциат (рис. 47, B_2) изменений в строении скелета по сравнению с предыдущей стадией наблюдать не удается.

Позднее, по достижении кубком 0,5—0,7 мм (рис. 47, G_1), начинается усложнение пор ($ж$) наружной стенки, превращение простых пор в тумуловые и т. д. На внутренней же стенке у правильных археоциат поры при этом по-прежнему простые. Неправильные археоциаты (рис. 47, G_2) только на этой стадии получают возможность образовывать внутреннюю стенку с простыми порами, разделяя, таким образом, внутреннюю полость на интерваллюм и центральную полость. Эта стадия для правильных археоциат будет «стадией семейства», для неправильных — «стадией подотряда».

На стадии 0,8—1,0 мм в диаметре кубка у правильных археоциат (рис. 47, D_1) оканчивается формирование пор ($з$) наружной стенки, начинается усложнение ($у$) внутренней. У неправильных археоциат (рис. 47, D_2) стерженьки, расположенные в интерваллюме в трех направлениях, начинают преобразовываться в тении ($о$) и днища ($р$). Высота кубков в это время 1,0—2,0 мм. И снова наблюдается сдвиг — если для *Regulares* этот момент будет «стадией подсемейства», то для *Irregulares* — «стадией семейства».

Следующая стадия развития (при диаметре кубка 1,1—1,7 мм) очень важна для всех археоциат (рис. 47, E_{1-2}), так как именно в это время заканчивается формирование признаков, определяющих род: окончательно формируются поры ($к$) внутренней стенки, тении могут выпрямиться до подобия прямых перегородок, у *Syringocnematida* образуются радиальные трубки ($с$) и т. д.

Наконец, с 1,8 мм до 2,5—3 мм в диаметре определяется большинство признаков вида (рис. 47, K_{1-2}) — число рядов пор перегородок и днищ, защитные образования стенок ($а$), тенияльные шипики ($н$), стерженьки второго порядка у гребенчатых днищ и т. д. На этом собственно заканчивается в основных чертах морфогенез археоциат. Все более поздние изменения связаны почти исключительно с ростом кубка: увеличение диаметра кубка, утолщение (незначительное) основных скелетных элементов¹, увеличение диаметра пор и т. д. Правда, некоторые из видовых признаков — радиальный коэффициент, ширина интерваллюма, определяются позднее, но большинство черт строения скелета устанавливается до 2,5—3,0 мм в диаметре кубка.

Для археоциат можно считать с т а д и ю ю н о с т и — при диаметре кубка 2,0—3,0 мм и высоте 6—7 мм, реже — 4 мм; в з р о с л у ю с т а д и ю — от 3—4 мм (реже — от 2,0 мм) до 10—20 мм и более у ширококонических кубков. Последняя с т а д и я — с т а р ч е с к а я — наступает у представителей различных видов в разное время и вообще наблюдается у археоциат относительно редко (обычно кубки бывают с верхнего конца обломаны так же, как и с нижнего). На этой стадии нередко возникает сильная продольная складчатость крупных кубков, как, например, у рода *Nochorocyathus* или у *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.); иногда появляются редкие спорадические пленки пузырчатой ткани.

Каблучок прирастания в редких случаях может расти вплоть до взрослой стадии, заполняя при этом вторичной скелетной массой межперегородочные камеры и центральную полость и обрастая наружную стенку. Вторичные скелетные элементы, наблюдаемые иногда в центральной полости у правильных археоциат, бывают чаще всего приурочены к юношеской, реже — началу взрослой стадии. Колонии, если они характерны для данного вида, возникают, как правило, на взрослой стадии.

Собственно рост кубка у одних археоциат прекращается с наступлением взрослой стадии, у других — продолжается до конца жизни особи.

¹ Не имеет отношения к вторичным утолщениям скелета.

При этом возрастают не только диаметр и высота кубка, но также ширина интерваллюма, а иногда и ширина внутренней стенки — *Tegerocyathus abakanensis* (Vologd.).

Способность прекращать рост или расти до конца жизни характеризует определенные виды, роды, но нередки случаи, когда в составе одного вида наблюдаются особи с ограниченным и неограниченным ростом (*Coscinocyathus isointervallum* sp. nov. и другие).

В каждой группе археоциаты проходят возрастные стадии по-своему, со свойственными только им одним отклонениями. Так, у археоциат с неполным скелетом наблюдается сближение семейственной и родовой стадий (отряд *Monocyathida*).

У археоциат с простыми стенками взрослая стадия достигается раньше, чем у тех, стенки которых пронизаны сложными порами. В пределах одного семейства иногда наблюдается некоторое ускорение в развитии основных признаков. Так, у *Erbocyathus* усложнение наружной стенки происходит на стадии 0,9—1,5 мм, а у *Tegerocyathus* (рис. 111) — на стадии 0,6—0,7 мм. Характерно, что в историческом развитии *Tegerocyathus* является потомком *Erbocyathus*. Таким образом, здесь, как и в ряде других групп, при филогенетическом развитии имеет место обычное сдвижение стадий в онтогенезе (Северцов, 1945).

ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ АРХЕОЦИАТ

В системах многих крупных групп животных, доживших до современности, да и современных, можно найти черты некоторой искусственности. Напомню о губках и кишечнополостных, хотя моллюски, иглокожие и даже хордовые также хорошо подтверждают сказанное выше. Тем более трудной представляется задача восстановить систематику для целиком вымершего типа, в частности типа археоциат.

История изучения систематики была приведена при описании археоциат Кузнецкого Алатау (Журавлева, 1955 а), поэтому ниже упоминаются не все работы, а лишь наиболее важные и новые.

Первые семейства для археоциат были предложены Г. Тэйлором (1910). Ранее они в качестве нескольких самостоятельных родов (в большинстве случаев — сборных) относились к кораллам или губкам.

В многочисленных работах А. Г. Вологодина, опубликованных в период с 1928 по 1940 г. не только описываются новые семейства и роды, но в сводках (Атлас, 1940) уже ставится вопрос о необходимости рассматривать археоциат как самостоятельный подтип в типе *Porifera* и выделении трех классов — *Regularia*, *Irregularia* и *Archaeocyathospongia*. В 1948 г. А. Г. Вологдин предложил выделить археоциат в самостоятельный тип животных.

Бедфорды (1934—1939), изучая, так же, как и Тэйлор, археоциат Южной Австралии, предложили объединить некоторые семейства в отряды. Правда, большинство из этих отрядов впоследствии были перестроены Окуличем (1937, 1940, 1943), но сама постановка вопроса была своевременной. Нельзя не упомянуть также о крупных сводках Окулича (1943, 1955).

Окулич и Лобенфел (Okulitch and Laubenfels, 1953) считают возможным рассматривать археоциат как особый тип животного царства и выделяют в составе его три класса (ранее подклассы), несколько отрядов и значительное число семейств. Число же родов археоциат у Окулича (1943) уже достигает 87. При построении своих схем Окулич (1943, 1955) и особенно Бедфорды (1939) пытались использовать все известные им сведения по индивидуальной развитию археоциат.

Все упомянутые выше исследователи в основу систематики археоциат клали особенности строения скелетных элементов в интерваллюме. Строение же поровых систем наружной и внутренней стенок в большинстве случаев считалось заслуживающим внимания при выделении семейств или более мелких систематических категорий.

Совсем отличную точку зрения высказывают в своих работах Т. Тинг (1937) и В. Симон (Simon, 1939, 1941). За основу систематических построений они брали внутреннюю стенку. В результате в одном семействе оказывались роды с днщцами и лишённые днщ (например, семейство *Stillicidocyathidae* Ting). Симон рассматривает археоциат как надсемейство в одном из отрядов кремневых губок.

Следуя Симону, строит свою схему и П. С. Краснопева (1953), однако она вначале рассматривает археоциат в качестве подтипа, а позднее (Атлас, 1955) и самостоятельного типа. Заменяв название класса *Regularia* на *Septoidea* и соответственно *Irregularia* на *Syringoidea*, П. С. Краснопева в первом классе выделяет несколько новых семейств. Все семейства у нее (и новые, и имеющие старые названия) отличаются от ранее известных семейств археоциат класса *Regularia* тем, что имеют в своем составе формы как с перегородками, так и с днщцами. Старое семейство *Coscinocyathidae* Taylor при этом ликвидируется. И хотя П. С. Краснопева пишет, что в основу схемы ею положены в первую очередь признаки о б е и х стенок (т. е. наружной и внутренней), почти все семейства у нее выделены по в и у т р е и н е й стенке.

Примерно в это же время (1950 б, 1955 а) мною было предложено рассматривать в составе двух основных классов археоциат — *Regularia* и *Irregularia* — 5 отрядов, выделенных, в первую очередь, по строению интерваллюма. Именно этот путь является продолжением пути первых исследователей археоциат.

Для рассмотрения настоящего вопроса имеет интерес работа В. В. Латина (1953), лишь попутно затрагивающая вопросы систематики. В своей работе Латин высказывает мысль, что присутствие или отсутствие днщ должно рассматриваться как основной признак при выделении крупных систематических категорий у археоциат. Так, он предполагает, что можно объединить вместе род *Cosinocyathus* и род *Claruscyathus*, оба характеризующиеся присутствием днщ, по относящиеся в настоящее время к различным подклассам.

В работах А. Г. Вологодина 1956—1957 гг. предлагается рассматривать тип *Archaeocyathia* в составе пяти классов: *Septoidea* (= *Regularia*), *Taeniidea* (= *Irregularia*), *Monocyathia*, *Aphrosalpingoidea* и *Tabulaidea* (= *Sphinctozoa*). Два класса — *Aphrosalpingoidea* (S₂) и *Sphinctozoa* (C + Cr) могут рассматриваться в составе типа *Archaeocyathia* только с большой оговоркой, так как изучение их только начато, а разрыв во времени между ними и кембрийскими археоциатами очень велик. Не исключена возможность, что это лишь конвергентно сходные группы животных. Что касается первых трех классов собственно археоциат и многочисленных новых отрядов, то автор здесь пошел по пути излишнего дробления небольшого по объему типа.

Таким образом, до последнего дня имеют место самые различные взгляды на значение тех или иных признаков для систематики археоциат. Изучение морфологии археоциат Сибирской платформы и использование онтофилогенетического метода приводят к следующим основным положениям систематики археоциат.

*Archaeocyathia*¹ — самостоятельный тип животного царства, к которому относятся простейшие многоклеточные с пористым известковым скелетом.

¹ Правильное написание этого слова (множественное число от *Archaeocyathus*).

В составе типа различаются один основной класс — *Euarchoesyathi*, включающий собственно нижнекембрийских археоциат, и два, определяемые как *incertae sedis* — *Aphrosalpingoidea* из верхнего силура и верхнепалеозойские — мезозойские *Sphinctozoa*; тем более, что отличия в структуре скелета и т. д. все же имеются, а изученность обоих классов *insertae sedis* явно недостаточная.

Класс *Euarchoesyathi* разделяется на два подкласса — *Regulares* (раньше класс *Regularia*, Вологдин, 1940) и *Irregulares* (раньше класс *Irregularia*, Вологдин, 1940). В основу разделения типичных археоциат на эти две категории первоначально было положено внутреннее строение интерваллюма — перегородки или тешии, форма кубка (Вологдин, 1937б, 1940). Позже было указано на разные типы возрастного развития — тип *Ajacyathus* (Бедфорд, 1939) для *Regulares* и тип *Metacyathus* (Бедфорд, 1939) для *Irregulares* (Журавлева, 1955а). Что касается названий, то формальных возражений после исправления окончаний они вызывать не должны.

Понижение *Regulares* и *Irregulares* в ранге (подклассы вместо классов) вызвано незначительными морфологическими отличиями по сравнению с классами других групп животных, небольшим их объемом и относительной недолговечностью.

Оба подкласса делятся на отряды. Как уже указывалось, критерием для выделения отрядов еще у Окулича (1935, 1943) и Бедфордов (1939) служило внутреннее строение скелета археоциат. В настоящей работе это их положение развернуто дальше, причем по сравнению с предыдущей работой (Журавлева, 1955а) произведено некоторое укрупнение группы ранга отряда, выделение в их составе подотрядов (прежде — отрядов).

В составе подкласса *Regulares* выделены два отряда — *Monocyathida* без обызвествленной внутренней стенки и *Ajacyathida* с внутренней стенкой и перегородками. *Monocyathida* отличается от *Monocyathida* Okulitch, 1955, меньшим объемом: в состав *Monocyathida* не входят формы с внутренней полостью, заполненной скелетными элементами (в настоящей работе — самостоятельный отряд *Rhizacyathida*). Сохранить класс *Monocyathea* для всех одностенных археоциат одновременно (Окулич, 1953, 1955; Вологдин, 1957 в) нецелесообразно, поскольку *Monocyathida* и *Rhizacyathida* различаются по внутреннему строению так сильно, что первые гораздо ближе стоят к *Regulares*, а вторые к *Irregulares*. Если у *Monocyathida* было обособление центральной полости от интерваллюма (предполагается необызвествленная внутренняя стенка), то *Rhizacyathida* имели одну внутреннюю полость, без деления на интерваллюм и центральную полость, заполненную скелетными элементами.

Ajacyathida понимается здесь более широко, чем раньше (Журавлева, 1955а). В этот отряд включены подотряды как без днущ, так и с днущами. По объему он очень близок к отряду *Ajacyathida* Okulitch, 1943, однако из его состава исключено семейство *Dictyocyathidae*. Отряды *Loculicyathida* и *Coscinyathida* в прежнем моем понимании (1955а) включены в настоящей работе в отряд *Ajacyathida* в качестве подотрядов. В составе этих подотрядов выделены надсемейства.

Подкласс *Irregulares* состоит из трех отрядов — *Rhizacyathida* — с единой внутренней полостью и без тешии; *Archoesyathida* — с тешиями и днущами в интерваллюме; наконец *Syringosomatida*, с радиальными трубками в интерваллюме. В состав отряда *Archoesyathida* входят два прежних отряда — *Archoesyconida* и *Archoesyathida*, теперь на положении подотрядов. Этот отряд по объему очень близок к отряду *Metacyathida* Bedford, 1936; но отличается тем, что он включает семейство *Dictyocyathidae*, отнесенное Окуличем (1955) к *Ajacyathida*, и несколько родов, выделенных тем же автором в самостоятельный отряд *Acanthocyathida*.

А. Г. Вологдин (1956в) нашел возможным совершенно исключить Syringochematida из истинных археоциат и отнести этот отряд к Aphrosalpingoidea. Мне кажется, что для этого шага имеется еще мало данных, и потому Syringocnematida принимаются здесь как один из отрядов Irregulares, с той же характеристикой, какую им дает Окулич (1943—1955).

Отряды Hetairacyathida, Somphocyathida и Anthomorpha (Окулич, 1943, 1955) в настоящей работе не сохраняются. Все они содержат по одному роду (и виду), которые понимаются следующим образом: род *Somphocyathus* Taylor — синоним *Ajacyathus* Bedf. В качестве отличий от *Ajacyathus* приняты вторичные разрастания обеих стенок. Принадлежность рода *Anthomorpha* Bornemann к археоциатам сомнительна — перегородки его непористы, в внутренняя стенка отсутствует. Род *Radiocyathus* Okulitch (= *Hetairacyathus* Bedford) скорее является представителем губок, чем археоциат (стенка из спикул).

Строение внутренней стенки, иногда в сочетании с деталями строения наружной, дает возможность разделить подотряды и надсемейства на семейства. Семейственная категория у археоциат очень четкая. В одном случае удалось семейства расчлнить на подсемейства, но в массе семейства археоциат пока сразу подразделяются на роды, которых насчитывается сейчас свыше ста.

Для характеристики рода важны детали строения стенок, присутствие дополнительных скелетных элементов (пузырчатая ткань, синаптикулы и т. д.). Многочисленные виды распознаются по еще менее значительным чертам строения скелета. Для видов важны размеры пор, число их рядов, характер защитных образований стенок, толщина скелетных элементов, радиальный коэффициент и т. д. Нередко важны размеры кубков, форма их. Число видов сейчас превышает несколько сотен. Нетрудно заметить, что чем позднее тот или иной признак проявляется в онтогенезе, тем меньшее значение ему придается.

Одновременно отмечается, что абсолютной равнозначности признаков у археоциат нет (да ее и не могло быть). У одних археоциат пузырьчатая ткань — критерий рода, у других — не имеет даже видового значения. В одном случае ветвистые поры наружной стенки — признак семейства (*Erbocyathidae*), у других — только родовой признак (*Rhabdocyathella*) и т. д. Объясняется это не столько возможными морфофункциональными отличиями, сколько приуроченностью к той или иной ступени эволюции, темпами эволюции. У одних археоциат история настолько древняя, что успели определиться не только семейства, но и надсемейства. Другие только подошли к разделению на семейства и естественно оставить такие роды в одном семействе (например, *Archaeolynthus* и *Rhabdocyathella*).

Некоторые из семейств, материал по которым на Сибирской платформе отсутствовал, не могли быть отнесены к определенному отряду (ord. ind.) То же относится и к нескольким родам, для которых не могла быть установлена принадлежность к семейству (Fam. ind.). Более того, такие роды как *Radiocyathus* Okulitch, *Matthewcyathus* Okulitch, *Anthomorpha* Born. отнесены к археоциатам условно.

Ниже приводится таблица систематических категорий Euarchaeocyathi (истинных археоциат), до рода включительно.

СИСТЕМА АРХЕОЦИАТ

Тип Archaeocyathi

Класс Euarchaeocyathi

Подкласс Regulares

Отряд Monocyathida

Семейство Monocyathidae.

- Роды: *Archaeolynthus*¹, *Rhabdolynthus*,
Rhabdocyathetta, ? *Tunkia*.
Семейство Cryptoporocyathidae.
Род *Cryptoporocyathus*.
- Отряд Ajacithida
Подотряд Dokidocyathina
Семейство Dokidocyathidae.
Роды: *Dokidocyathus*, *Dokidocyatella*.
Alphacyathus, *Acanthinocyathus*.
Семейство Uralocyathidae.
Роды: *Uralocyathus*, *Fransuasacyathus*
- Подотряд Ajacicyathina
Надсемейство Ajacicyathacea
Семейство Ajacicyathidae.
Роды: *Archaeofungia*, *Loculicyathus*, *Robustocyathus*, *Ajacicyathus*, *Archaeocyathellus*, *Orbicyathus*, *Cadmiacyathus*,
Urcyathus, *Nevadacyathus*.
Семейство Cyclocyathellidae.
Роды: *Leptosocyathus*, *Compositocyathus*,
Cyclocyathella, *Taylorcyathus*, *Tersicyathus*,
Sigmofungia, *Gordonicyathus*.
Семейство Ethmophyllidae.
Роды: *Ethmophyllum*, *Ethmocyathus*, *Metethmophyllum*, *Zonacyathus*.
- Надсемейство Annulocyathacea
Семейство Porocyathididae.
Роды: *Porocyathus*, *Squamosocyathus*.
Семейство Tumulocyathidae.
Роды: *Tumulocyathus*, *Russocyathus* *Ros-*
socyathella, *Kijacyathus*
Семейство Vologdinocyathidae
Род *Vologdinocyathus*
Семейство Sigmocyathidae.
Род *Sigmocyathus*
Семейство Annulocyathidae.
Роды: *Annulocyathus*, *Annulofungia*.
- Надсемейство Tercyathacea.
Семейство Tercyathidae.
Роды: *Tercyathus*, *Clathricyathus*.
Семейство Botomocyathidae.
Род *Botomocyathus*.
- Надсемейство Erbocyathacea.
Семейство Erbocyathidae.
Роды: *Ladaeyathus*, *Erbocyathus*, *Syringocyathus*, *Tegerocyathus*, ? *Beltanacyathus*,
? *Sajanocyathus*.
- Подотряд Nochoroicyathina
Надсемейство Nochoroicyathacea
Семейство Nochoroicyathidae.
Роды: *Nochoroicyathus*, *Trininaeyathus*,
? *Coscinoptycta*.
Семейство Stillicidocyathidae.

¹ Игнрным курсивом выделены роды, встреченные в нижнем кембрие Сибирской платформы.

- Роды: *Stillicidocyathus*, *Thalamocyathus*.
Семейство Bronchocyathidae.
Роды: ***Heckericyathus***, ***Formosocyathus***,
Bronchocyathus.
- Надсемейство Lenocyathacea.
Семейство Carinacyathidae.
Род ***Carinacyathus***
Семейство Lenocyathidae.
Роды: ***Lenocyathus***, ***Geocyathus***, ***Jakuto-***
cyathus, ***Kotuyicyathus***.
- Надсемейство Pamaecyathacea
Семейство Pamaecyathidae
Род *Pamaecyathus*.
- Подотряд Coscinocyathina
Надсемейство Coscinocyathacea
Семейство Coscinocyathidae.
Роды: ? *Polycoscinus*, *Clathricoscinus*, ***Retecosci-***
nus, ***Coscinocyathus***, *Asterocyathus*, *Tu-*
vacyathus.
Семейство Salairocyathidae.
Род *Salairocyathus*.
Семейство Coscinocyathellidae.
Роды: *Coscinocyathellus*, *Tannolacyathus*.
- Надсемейство Alataucyathacea
Семейство Alataucyathidae. 1. Подсемейство Tumulo-
coscininae.
Род ***Tumulocoscinus***
2. Подсемейство Alataucyathinae.
Род *Alataucyathus*
- Incerti ordinis
Семейство Putaracyathidae.
Роды: *Putaracyathus*, *Aptocyathus*.
- Подкласс Irregulares
Отряд Rhizacyathida.
Семейство Rhizacyathidae.
Роды: *Rhizacyathus*, *Thalassocyathus*, ? *Archaeo-*
pharetra.
Семейство Batchatocyathidae.
Род ***Batchatocyathus***
- Отряд Archaeocyathida
Подотряд Archaeocyathina
Семейство Dictyocyathidae
Роды: ***Dictyocyathus***, ***Spinocyathus*** ? *Pinaco-*
cyathus.
Семейство Archaeocyathidae.
Роды: ***Archaeocyathus***, *Pycnoidocyathus*, ***Pro-***
topharetra, ? *Copleicyathus*, *Taeniacya-*
thellus
Семейство Metacyathidae
Роды: *Araneocyathus*, *Cambrocyathus*, *Arrossa-*
cyathus, ***Paranacyathus***, ***Cambrocyat-***
hellus, *Metaldetes*, *Dendrocyathus*, ? *Echino-*
cyathus, ***Okulitchicyathus***, *Metafungia*,
Metacyathus ?
Семейство Protocyclocyathidae.
Род *Protocyclocyathus*.

- Incertae familiae —
 Род *Bicyathus*.
 Подотряд Archaeosyconina
 Семейство Archaeosyconiidae
 Роды: *Splinctocyathus*, *Archaeosycon*?
 ? *Tabulacyathus*.
 Семейство Metacoscinidae.
 Роды: *Clarusecyathus*, *Paracoscinus*, *Metacoscinus*, *Pycnoidocoscinus*.
 Отряд Siringocnematida.
 Семейство Siringocnematidae.
 Роды: *Siringocnema*, *Tubicyathus*.
 Incerti ordinis
 Семейство Vesiculoidae.
 Роды: *Kameschkovia*, ?*Poletaeracyathus*.
 Семейство Szecyathidae
 Роды: *Szeczyathus*, *Lucyathus*
 Incertae sedis
 Роды: *Radiocyathus*, *Anthomorpha*,
Matthewcyathus, *Misracyathus*.

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ У АРХЕОЦНАТ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Попытка проанализировать внутривидовые изменения у археоцнат Сибирской платформы, их направление и причинность оказалась исключительно трудной — не было ни одной работы по археоцнатам, опыт и методику которой можно было бы продолжить. Тем большую помощь оказало знакомство с литературой по морфологически близким группам (губки, кишечнополостные), знакомство с общими работами в области изучения внутривидовой изменчивости (Майр и др., 1956; Майр, 1949; Барма, 1948, 1949; Имбрие, 1956 и т. д.).

Однако, прежде чем подойти к исследованию внутривидовой изменчивости, надо было найти точные критерии, позволяющие отличать изменчивость внутри видов от постепенных морфологических переходов между различными, иногда очень далеко генетически разошедшимися видами, а в отдельных случаях и родами. Морфологические ряды легко подбираются по самым различным чертам строения скелета — пористости стенок, характеру заполнения интерваллюма и т. д. Постепенные морфологические переходы, особенно для одновременно существовавших форм и в сходных условиях, могут быть настолько убедительными¹, что только тщательный анализ онтофилогенетических данных может ответить на вопрос, имеет ли здесь место истинное родство или лишь внешнее, конвергентное сходство.

Материал по археоцнатам с Сибирской платформы отвечал всем требованиям, которые могут быть предъявлены к палеонтологическим коллекциям при изучении внутривидовой изменчивости: сохранность скелета археоцнат в большинстве случаев отличная, произведены массовые послонные сборы на огромной территории, с учетом и специальным изучением экологофациальных условий. Для большей половины изученных форм число экземпляров превышало 10—20, а нередко и 100—200. В отдельных случаях число изученных экземпляров было более 1000. Анализ внутривидовой изменчивости у археоцнат Сибирской платформы позволил выделить следующие ее типы.

¹ Этим объясняется множественность систем, предложенных для археоцнат. См. Симон, 1939; Краснопева, 1955; Окулич, 1943, 1955; Вологдин, 1940, 1956в и 1957в.

а. Географическая изменчивость выделяется четко, тем более, что основные области распространения археоциат на Сибирской платформе — на северо-западе (рр. Горбиячи, Котуй, Мойеро, Кеняда, Оленек) и юго-востоке (рр. Лена, Алдан, Учур) разделены обширной территорией, где отложения нижнего кембрия не известны. Общей закономерности в характере изменчивости тут выявить часто нельзя. Формы одних видов в районе р. Алдан были мельче, чем на р. Лене (*Dokidocyathus regularis* Zhur.), другие, наоборот, были крупнее. Часто изменения касались величины пор перегородок или тений (поры тений *Cambrocyathellus tschuranicus* sp. nov. у ленских форм мельче, чем у алданских), частоты перегородок (как правило, формы с р. Алдан имеют более высокий радиальный коэффициент), размеров шипиков внутренней стенки. В отдельных случаях удалось выявить направление подобных внутривидовых изменений. Наиболее характерен в этом отношении *Erbocyathus heterovaltum* (Vologd.), известный в отложениях еланского времени в районе д. Елани (р. Лена), по рр. Ботоме и Амге. На р. Лене экземпляры этого вида единичные, никогда не образуют колоний, невелики по размерам. Далее, к востоку, в районе р. Ботомы *Erbocyathus heterovaltum* встречается чаще, появляются колонии из двух-трех особей. Еще дальше, в районе р. Амги тот же вид становится очень частым, одиночные особи почти целиком вытесняются колониями — цепочковидными и кустистыми. Географическая изменчивость ни разу не была использована для разграничения видов на подвиды.

б. Экологическая изменчивость. Наиболее благодарный материал получен по археоциатам кенядинского времени, характеризующийся количественным расцветом археоциат Сибирской платформы.

В кенядинское время археоциаты начинают повсеместно строить биогермы. Начинается дифференциация: одни формы приспосабливаются к жизни только в биогермах, другие — в межбиогермных участках, третьи встречаются тут и там, но ведут себя по-разному; именно у последних выявляются внутривидовые изменения экологического порядка. Так, *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.) и *Nochorocyathus mirabilis* Zhur. в межбиогермных фациях разворачиваются в диск, а в биогермах имеют часто неправильно коническую форму. Помимо резкого изменения внешней формы кубков, экземпляры из биогермов чаще имеют выросты. Например, *Cambrocyathellus tschuranicus* (Zhur.) из биогермной фации, как правило, снабжен наружными выростами, а из межбиогермных слоев — лишен.

Ajacyathus anabarensis (Vologd.) лучше приспособлен к межбиогермным фациям, где его размеры превышали 20 мм в диаметре. Формы этого же вида из биогермов имеют в диаметре не более 10—12 мм, высота их значительно меньше. Подобные внутривидовые различия в размере, по-видимому, были связаны с колебаниями глубины обитания (биогермы выступали над общим уровнем дна), с иным характером грунта, возможно, обуславливались мельчайшими изменениями скорости течения, температуры, газового режима, изменениями фаунистического состава. Конкретные причины внутривидовых изменений, вызванных изменением экологических условий, выявлены пока лишь для немногих видов; этому помогают данные литологического анализа (Зеленов, 1955, 1957).

В более позднее (атдабанское) время, когда дно бассейна покрывается почти сплошным ковром зарослей *Epiphiton*, внутривидовые экологические различия подмечаются с большим трудом. Однако во времени — от кенядинского к атдабанскому, экологические изменения, связанные с изменением условий существования, наблюдаются часто. Обычно такие изменения имеют явную направленность, совпадающую с общим направлением развития данной группы видов или даже рода.

Так, у *Fransuasaecyathus subtumulatus* sp. nov. формы более древние (конца кенядинского времени, когда дно относительно мелкого моря было покрыто биогермами) имели едва различимые тумулы наружной стенки (высотой до 0,03 мм), а у форм атдабанского времени, в условиях большей глубины бассейна, высота тумул доходила до 0,15 мм. Такой же характер изменений тумул наблюдался у одновременно существовавшего *Geocyathus botomaensis* (Zhur.). Если эти изменения выражены очень явно и сменяют одно другое во времени быстро, то можно говорить о двух подвидах — *Fransuasaecyathus subtumulatus primus* и *F. subtumulatus secundus*. Однако в большинстве случаев изменения во времени происходят незаметно (одновременно с постепенным изменением условий).

Экологические внутривидовые изменения могли быть и количественного порядка: кубки *Archaeolythus polaris* (Vologd.) очень мелки в суннагинское время (2—4 мм в диаметре) и гораздо крупнее в более позднее кенядинское (6—7 мм). Сопоставление с другими данными показывает, что именно в кенядинское время (слон с биогермами первого типа) условия для существования этого вида были наиболее благоприятными (меньшая долomitность, более глубокое, спокойное море).

У некоторых видов со временем почти исчезают шипики внутренней стенки [*Robustocyathus robustus* (Vologd.)], у других, наоборот, защитные образования становятся крупнее (*Coscinocyathus dianthus* Born.), и каждый раз эти изменения вида тесно связаны с условиями его существования, с историей ветви, к которой принадлежит вид.

В некоторых случаях у видов с широким горизонтальным и вертикальным распространением [*Archaeolythus polaris* (Vologd.) и *Ajacycyathus anaburensis* (Vologd.)] изменчивость прослеживается во времени и пространстве неразрывно. В таких случаях удается выявить не только характер изменений и оптимальный период в истории развития вида, но явными становятся и направление и скорость миграции вида. Результатом анализа внутривидовой изменчивости этих видов является блок-диаграмма изменчивости (рис. 67).

В индивидуальная изменчивость выявляется для каждого вида, если он представлен в коллекции достаточным числом экземпляров (свыше 50—60 из одного района и одного возраста). Подобные изменения исключительно разнообразны — им подвержены все элементы скелета любого из видов археоциат.

Наружная стенка. Может изменяться толщина стенки, диаметр пор [*Ajacycyathus anaburensis* (Vologd.)] и даже характер поровых каналов. Так, у некоторых *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.) с ветвистыми поровыми каналами ветвление пор наружной стенки выражено очень слабо.

Среди *Loculicyathus membranivestites* Vologd. встречены экземпляры с более рыхлым скелетом и крупными порами наружной стенки и с более плотным скелетом и мелкими порами наружной стенки.

Интерваллюм. Может изменяться ширина интерваллюма у двух экземпляров *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur. ширина интерваллюма заметно превышает норму (достигает 1,6 мм); единичные *Ajacycyathus virgatus* sp. nov. имеют недоразвитые вертикальные пластинки в интерваллюме. Пузырчатая ткань также участвует в строении кубков по-разному у различных особей. Например, среди *Claruscycyathus billingsi* (Vologd.) имеются обитающие совместно формы с очень слабо или интенсивно развитой пузырчатой тканью. *Archaeocyathus kuzmini* (Vologd.) из-за разной степени развития пузырчатой ткани долгое время разделялся не только на два вида, но и два рода (*Archaeocyathus* и *Retecyathus*). Иногда наблюдаются отклонения в величине радиального коэффициента.

Внутренняя стенка. Изменяется толщина, число и диаметр

пор, но чаще всего — ее защитные образования. *Compositocyathus muchattensis* (Zhur.) из слоев с биогермами второго типа, встреченный в восьми экземплярах, имеет четыре варианта защитных образований внутренней стенки: стерженьки, поддерживающие микропористую оболочку могут быть то массивнее, то тоньше, то короче, то длиннее. Сама оболочка, прикрывающая внутреннюю стенку со стороны центральной полости, устроена по-разному. У трех экземпляров она общая для всей стенки, а у одного — выходное отверстие каждого канала прикрывается самостоятельной оболочкой.

Если индивидуальные отклонения охватывают незначительную часть общего числа изученных форм вида, то они легко могут быть определены. Гораздо труднее бывает, когда индивидуальная изменчивость разделяет особи внутри вида по одному или нескольким признакам как бы на группы, с большим числом экземпляров в каждой группе. Встреченные совместно в одном местонахождении, а зачастую в одном образце, подобные изменения нередко очень близко подходят уже к межвидовым изменениям и потому отличить их от последних не всегда просто. Среди *Ajaciccyathus sunnaginicus* sp. nov. различаются формы с несколько различным устройством пор наружной стенки — у одних они в виде коротких прямых канальцев, у других — несколько расширяются кнаружи, у третьих — чуть заметно сужаются при выходе в наружное пространство. *Robustocyathus robustus* (Vologd.) по величинам радиального коэффициента, размерам кубка могут быть подразделены на три группы, снова встречающиеся совместно, причем не только в одном районе, но и в разных, например, на Лене и на Алдане. Число подобных случаев очень значительно, и при описании видов они отмечены.

Критериями для определения подобных различий как индивидуальных отклонений, а не межвидовых, служат совместная встречаемость подобных форм и постепенные переходы от группы с одним характером отклонений к другим. Отклонения эти всегда очень незначительны, не переходят границы видовых признаков (например, колебания радиального коэффициента — в пределах 6—8 и т. д.). Как правило, среди намечающихся групп с особыми индивидуальными отклонениями одна будет представлена наиболее большим числом экземпляров и иметь максимальное географическое распространение. Все это облегчает определение «групповой» индивидуальной изменчивости, но не исключает случаев, когда отличить ее от совершенно другой категории — межвидовых различий бывает очень трудно.

г. «Д и м о р ф и з м», или еще более резкая индивидуальная изменчивость. При изучении массового матерьяла пришлось столкнуться у немалого числа археоциат с таким явлением, когда расхождение каких-либо признаков начинается очень поздно, по достижении кубком диаметра 6—8 мм. Обычно это касается ширины интерваллюма и частоты гребенчатых днщ.

У *Dictyocyathus translucidus* sp. nov. и особенно резко у *Spinococyathus maslennikovaе* sp. nov. выявилось две разновидности: для одной характерен узкий интерваллюм, почти не меняющийся с ростом кубка (1,3 мм у *S. maslennikovaе* и 1,6 мм у *Dict. translucidus*), у другой интерваллюм все время расширяется по мере роста кубка, и ширина его может достигать 2,0—2,2 мм. У *S. maslennikovaе* намечается и различная частота терминальных шипиков. Все попытки объяснить подобные различия простыми индивидуальными отклонениями не убедительны, так как различный характер роста интерваллюма отмечен и у некоторых *Coscinocyathus* и у ряда других форм. Тем более странно, что различный темп роста выявляется довольно поздно, по достижении кубком 6—8 мм, т. е. на завершении юношеской стадии. Подобные формы встречаются всегда совместно, и ни о ка-

ких подвидах говорить здесь нельзя. Не имеет ли здесь место смена поколений, диморфизм, подобный наблюдаемому у простейших?

Сходно распадается на две категории большинство видов подотряда *Nochorocyathina* — с гребенчатыми днищами. Еще Бедфорды (1936, 1939) отмечали, что среди видов рода *Bronchocyathus* попадаются формы с частыми и с очень редкими днищами, а иногда и совсем без них. Изучение археоциат Сибирской платформы подтвердило, что среди многих видов *Nochorocyathina*, особенно с усложненными наружной и внутренней стенками, имеются формы с относительно частыми гребенчатыми днищами и другие с исключительно редкими единичными гребенчатыми днищами, обнаруживаемыми лишь по изготовлении серии распилов и при хорошей сохранности экземпляра.

Очень характерны в этом отношении *Kotuyicyathus kotuyikensis* sp. nov., *Heckericyathus heckeri* (Zhur.) и т. д. Делалась попытка объяснить это явление таким образом, что здесь имеются два вида не только различных родов, но и подотрядов — с частыми днищами — подотряда *Nochorocyathina* и без днищ — подотряда *Ajacyathina*. Однако дополнительные исследования почти всегда устанавливали присутствие хотя бы редких гребенчатых днищ. Другое предположение — приписать всем *Ajacyathina* редкие, в подавляющем большинстве случаев «пока невыявленные» гребенчатые днища, так же как будто не подтверждается: сотни экземпляров многих видов *Ajacyathus*, *Robustocyathus* и других родов с Сибирской платформы не имеют и намеков на гребенчатые днища. Остается предположить, как и выше, что здесь имеется явление, связанное с диморфизмом.

Все типы внутривидовой изменчивости, рассмотренные здесь, касаются только археоциат Сибирской платформы, где в кембрии существовал мелководный эпиконтинентальный бассейн. Для выявления характера изменчивости археоциат юга Сибири (бассейн геосинклинального типа) нужны специальные исследования.

ЭКОЛОГИЯ АРХЕОЦИАТ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Археоциаты Сибирской платформы были морскими донными организмами, неподвижными или пассивно перемещавшимися в самом нижнем слое воды. Среди неподвижных археоциат (а таких — подавляющее большинство) в свою очередь различались: прикрепленные формы, — прираставшие к субстрату каблучком прирастания, основанием кубка или боковой стороной, и свободно лежащие на грунте. Прираставших основанием кубка много было среди неправильных археоциат (*Dictyocyathidae*, *Archaeocyathidae*). К прикрепленным формам отнесли все колонии.

Свободно лежащие на грунте формы могли быть высокими — цилиндрическими или коническими. Возможно, для таких форм было довольно обычным их боковое прижизненное положение. Несомненно свободно лежали на грунте дисковидные формы — *Okulitchicyathus*, некоторые *Nochorocyathus*, высота которых была очень незначительна (5—6—10 мм при 50—500 мм в диаметре). Характерно, что дисковидные формы встречаются только в сильно глинистых осадках, вероятно, с большой скоростью приноса терригенного материала (минеральный неразстворимый остаток --- 18—19%, Журавлева и Зеленов, 1955).

К формам, способным пассивно перекачываться по дну, отнесены кубаревидные, чашеобразные и боченкообразные археоциаты с сильно облегченным скелетом. На Сибирской платформе такими могут быть признаны *Cryptoporocyathus*, *Uralocyathus*, *Fransuasaecyathus subtumulatus* sp. nov.

Г л у б и н а. Наиболее благоприятными глубинами для археоциат были 20—30—50 м. Об этом свидетельствуют хрупкость скелета архео-

циат, совместное присутствие с ними водорослей, а также размеры биогермов.

На глубинах наиболее благоприятных археоциаты всегда многочисленны и в массе достигают крупных размеров (рис. 48).

При малейшем волнении в придонном слое тонкие, измеряемые долями миллиметра скелеты юных стадий археоциат неминуемо должны были дробиться, и существование этих животных там быстро бы прекратилось. Поэтому меньшую глубину, с ее большей подвижностью воды, очевидно, могли выдерживать только одностенные формы с массивным скелетом [*Archaeolynthus polaris* (Vologd.)], некоторые *Ajaciclyathus* и *Nochoroicyat-*

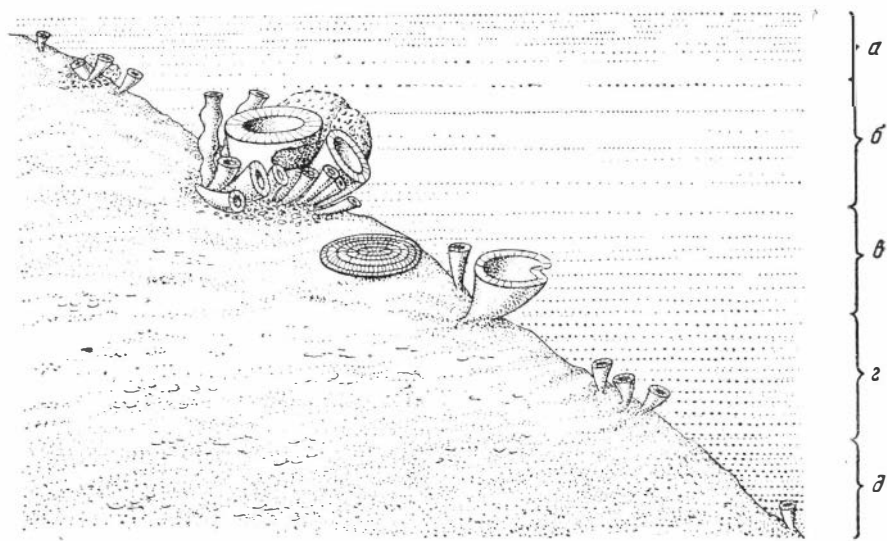


Рис. 48. Рассеяние археоциат в зависимости от глубины бассейна:

а — редкие мелкие археоциаты на глубине до 10—12 м; б — биогермы археоциат на глубине 20—30 м; в — редкие крупные археоциаты (дисковидные, конические) на чуть больших глубинах; г — мелкие редкие археоциаты на глубине 50—60 м; д — единичные археоциаты на глубине около 100 м

lus с простым скелетом. Как раз такие формы характерны для сунагагинского времени, когда почти повсеместно на восток Сибирской платформы впервые пришло море нормальной солености, но большое, беспокойное мелководье чувствовалось еще во всем; в переходном составе осадков от толбинских доломитных плов к глинистым карбонатным лам, в близости на юге (район Алдана) береговой линии (волноприбойные знаки), в характере сопутствующих водорослей (онколиты и масса мелких *Renalcis*), в структуре биогермов, включавших обломки пород. Предположительно глубина для форм сунагагинского времени может быть указана в 3—10 м.

Археоциаты встречаются на глубинах, превышающих оптимальные, а именно — 50—100 м, совместно с красными водорослями — *Epiphyton* (Кордэ, 1956). Обычно это тонкостенные формы, с узким интерваллюмом, или весьма крупные или, наоборот, очень небольших размеров. Как правило, поровые системы их стенок несут осложнения. Скелеты сохраняются цельными, часто даже в прижизненной ориентировке. На еще больших глубинах археоциаты в пределах Сибирской платформы не встречались. Именно поэтому глубоководные отложения спиской свиты, определяемые

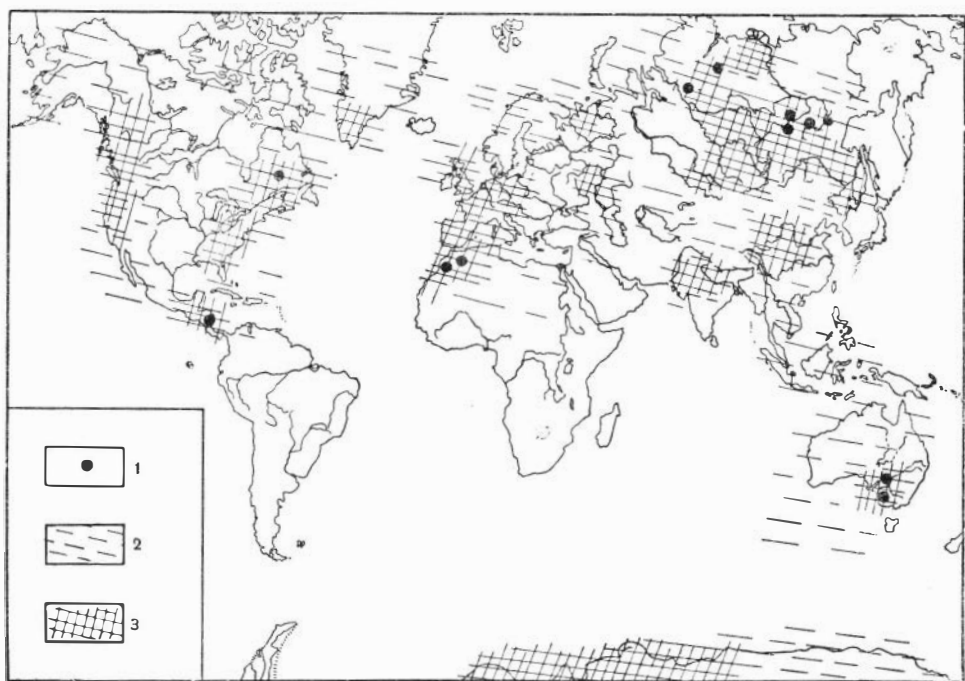


Рис. 49. Области расселения археозоитов в нижнекибинском море:

1 — археозоитовые биогермы; 2 — области возможного распространения археозоитов; 3 — области распространения археозоитов

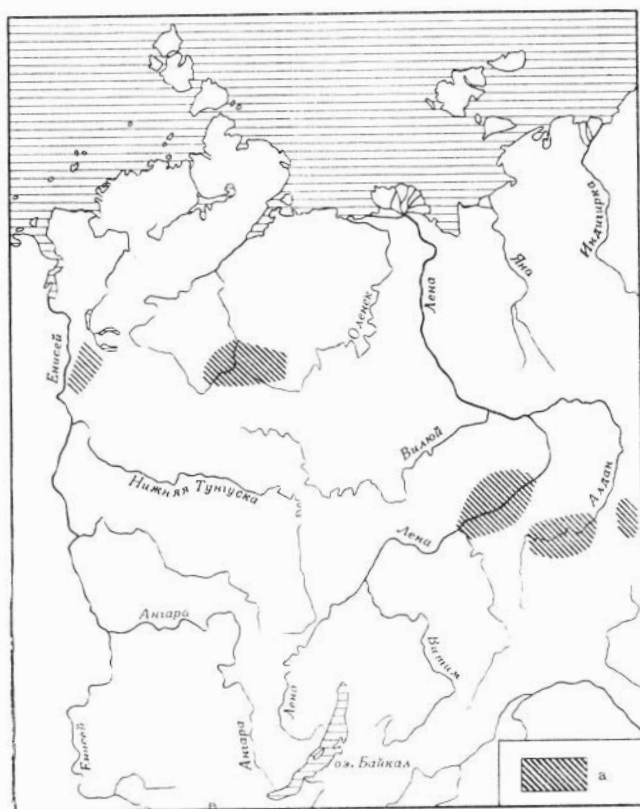


Рис. 50. Выходы биогермов археозоитов на Сибирской платформе:

а — выходы биогермов

К. К. Зеленовым (1957) как отложения континентального склона или краевой зоны шельфа (100—200 м), лишены остатков археоциат.

Температура. Издавна археоциаты считаются организмами теплых морей (Dacque, 1915; Вологдин, 1937 а; Joleaud, 1939; Жинью, 1952). Исследования на Сибирской платформе подтверждают это положение.

Археоциаты строили в раннекембрийском бассейне Сибирской платформы биогермы (рис. 49 и 50), а сооружение биогермов для всех организмов и во все эпохи связывалось с достаточно теплым, тропическим или близким к нему климатом (Wegener, 1929; Вологдин, 1937а; Ппа, 1937; Хаддинг, 1937; Хоуэлл, 1937; Брукс, 1952; Stearns Н., 1946; Stearns Mac Neil, 1954; Range, 1936 и др.). На Сибирской платформе археоциаты обнаружены в известняках, но всегда с примесью доломита, битума. Это также указывает на температуру воды в момент осаждения пла не менее 25—35° (Страхов, 1951). Наконец, наибольшее скопление археоциат приурочено к так называемой пестроцветной свите: глинистым доломитистым известнякам кирпично-красной окраски различных тонов — от рыжеватой до фиолетовой. По указаниям литологов (Зеленов, 1957), это первичный цвет осадка, а породы такого цвета могли сохраниться на суше только в условиях сухого, жаркого климата (Зеленов, 1955). Такое предположение относительно пестроцветной свиты впервые было высказано еще В. А. Обручевым (1935).

Соленость. Наиболее благоприятными в смысле солености бассейна для археоциат были условия, когда содержание первичного MgO в осадке не превышало 0,2—0,5% (Журавлева, Зеленов, 1955; Зеленов, 1957). При таком содержании солей магния могли существовать все археоциаты, а при наличии и других благоприятных условий они могли достигать процветания. При этом археоциаты достигали крупных размеров, часто образовывали колонии, сооружали биогермы.

Несколько повышенное содержание MgO (до 1,5—2,5%) выдерживали почти все археоциаты, но комплекс их становился несколько угнетенным: реже встречались кубки крупных размеров, колонии и биогермы; последние уменьшались в размерах. Намечается разное отношение отдельных видов к таким условиям. Так, *Nochorocyathus mirabilis* Zhur., *Okulitchyathus disciformis* (Zhur.), *Ajacyathus anabarensis* (Vologd.) встречаются в изобилии в осадках как с меньшим, так и с большим содержанием MgO. В то же время другие виды и даже роды — *Cambrocyathellus*, *Archaeolynthus*, *Spinocyathus* очень чутки к повышению солености и быстро исчезали с повышением ее.

Еще большее содержание MgO — от 5 до 8%¹ выдерживают уже немногие виды отдельных родов. Из *Regulares* засоленность выдерживают только некоторые *Ajacyathidae*. Все остальные правильные археоциаты, особенно со сложными стенками, очевидно, оказываются совершенно неприспособленными к сильному изменению солевого состава. Так, в толбачанское время известны *Robustocyathus peleducicus* sp. nov., в олекминское время — ? *Ajacyathidae*. Из *Irregulares* переносили значительную концентрацию MgO *Claruscyathus* (кетемешское время).

Приспособившиеся к условиям почти лагунным представители того или иного вида встречаются всегда вместе, «кучно», но на небольшой площади. Размеры сублагунных археоциат очень небольшие — диаметр взрослых кубков до 2—3 мм, и лишь *Claruscyathus solidus* Vologd., оказавшийся наиболее устойчивым к перемене солевого режима, достигал в местонахождениях по р. Синеи 8—10 мм в диаметре и не утратил способности к образованию колоний.

¹ MgCO₃ (средняя доломитность) — 35%, т. е. доломит, доломитистый известняк.

В таких сильно засоленных участках бассейна никогда не бывает видового и родового разнообразия археоциат: как правило, встречается один вид, но как уже говорилось, в значительном числе экземпляров (рис. 51).

При еще большем содержании MgO — свыше 10% (40—44% $MgCO_3$), когда наступают условия типичной осолоненной лагуны, археоциаты исчезали совершенно. Именно по этой причине отсутствуют археоциаты в отложениях толбинской свиты и в отложениях толбинской — синской свит на юго-западе Сибирской платформы.

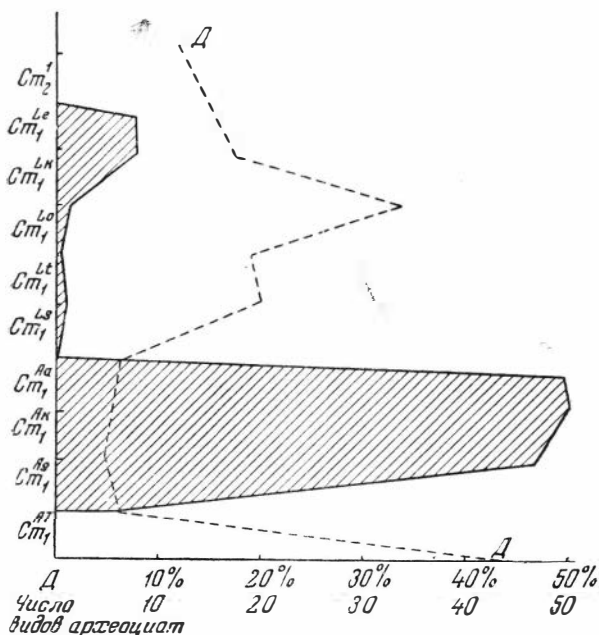


Рис. 51. Зависимость распространения археоциат во времени (нижний кембрий) от средней доломитовости (% $MgCO_3$):

Д — средняя доломитовость (по Б. К. Зеленову, 1957); Штриховкой показано число видов археоциат

Археоциаты очень чутко реагировали на повышение содержания CaO в воде. При одинаковом содержании глинистых частиц, их величине и составе, достаточным было увеличение CaO на 7%, чтобы из безжизненного, лишённого всяких следов археоциат, море стало богатым организмами, в том числе и археоциатами (рис. 52). Наиболее благоприятное для археоциат содержание CaO в воде 46—50% (78—91% $CaCO_3$). Только в это время археоциаты приобретают способность к сооружению биогермов. Во время отложения глинистых доломитистых известковых илов биогермы либо вообще заканчивали свое развитие, либо резко уменьшались по площади (Журавлева и Зеленов, 1955).

Археоциаты были очень терпимы к привносу терригенного материала: время отложения осадков пестроцветной свиты было временем и наиболее пышного расцвета археоциат. Привнос же глинистых частиц в это время был очень велик (нерастворимый остаток — 19,34%, R_2O — 2,5%).

Б и о г е р м ы. Археоциатовые биогермы представляют собой небольшие линзы, в строении которых основную роль играют неправильные археоциаты и синезеленые водоросли (*Renalcis*). На Сибирской платформе биогермы встречены во второй половине алданского века, сунагинское — атдабанское время (отложения пестроцветной свиты).

Биогермы начинаются, при всех оптимальных внешних условиях (температура не менее 20–25°, глубина 20–30 м, содержание CaO не менее 46–50%, MgO — не более 2,4%, чистота воды — нерастворимый остаток — 6–8%), с поселения на грунте представителей Irregulares, которые обычно были снабжены разными выростами, разрастаниями.

Биогермы образуются массовыми поселениями археоциат. При этом археоциаты с терпесыми и другими выростами легко срастаются с другими кубками, образуют их. Наблюдается срастание соседних кубков

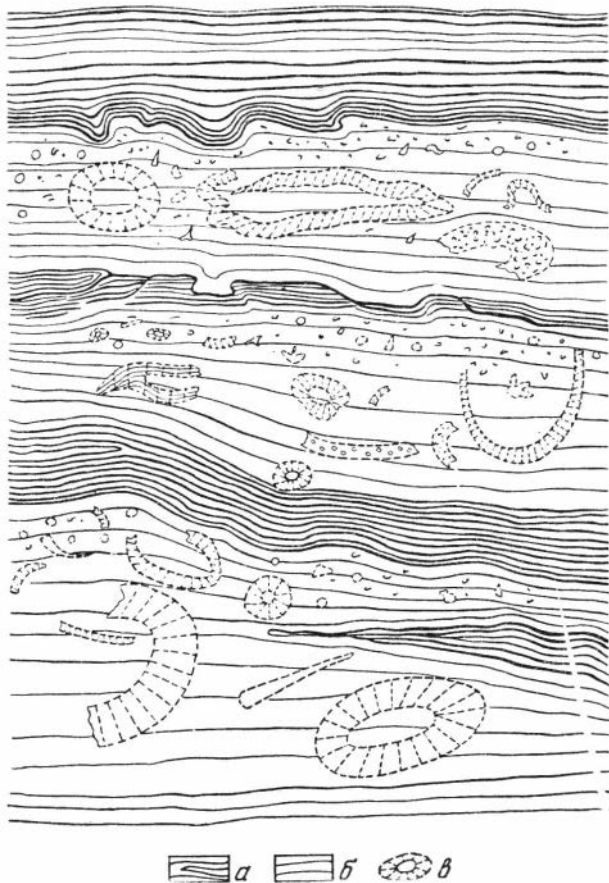


Рис. 52. Зависимость расселения археоциат в кенядинское время (слои с биогермами первого типа) от содержания CaO и MgO; обр. 243, ПИН 1161, р. Лена:

а — глинистый доломитистый известняк (CaO — 33,39%; MgO — 7,79%); б — менее глинистый доломитистый известняк (CaO — 40,9%; MgO — 2,64%); в — остатки археоциат

археоциат, неизбежное в тесноте таких поселений (рис. 53). Развиваются колонии.

В свою очередь водоросли (на Сибирской платформе — *Renalcis jacticus* Korde, очень обильный в суннагинское и кенядинское времена) образуют археоциатовые кубки, заполняют пространство между ними. Раз начавшись, этот процесс все убыстряется. В углублениях между кубками задерживается осадок; образуются небольшие замкнутые полости свободные от терригенного материала. Поскольку возможность к переносу личинок здесь значительно уменьшена (мешают заросли археоциат), насе-

ление биогерма увеличивается быстрее, чем на участках между биогермами. Другие организмы, кроме водорослей и археоциат, участия в сооружении биогермов не принимали; в то же время в районе развития биогермов могли селиться губки, в водах над биогермами находились пассивно плававшие гиолиты и т. д.

Постепенно биогерм начинал возвышаться над дном — вначале на десятки сантиметров, достигая в дальнейшем до одного-двух метров в высоту. В большинстве случаев археоциатовые биогермы оставались разобщенными до конца своего существования, располагаясь на дне моря через 10—20—40 м (рис. 54), однако в некоторые моменты (середина кенядинского времени на р. Алдане, конец кенядинского времени на р. Лене) биогермы развивались в таких благоприятных условиях, что, разрастаясь по дну моря, почти сливались друг с другом, образуя биогермные зоны протяжением в сотни километров (рис. 50). По вертикали такие биогермные сооружения уже не прерывали роста в периоды большего привноса MgO и терригенных частиц, а только ограничивали его. Тогда общая высота (мощность) биогермов достигала уже 25—30 м, но относительная высота биогерма в каждый отдельный момент по-прежнему не менялась, составляя не более 1—2 м. Отдельные биогермы были связаны между собой биогермными перемычками. Практически в кенядинское время возникновение археоциатовых биогермов в момент отложения менее глинистых известковых илов было возможно в любой точке, где поселились неправильные археоциаты. При наличии значительного их числа и отличался биогермный комплекс от комплекса слоистых разностей: в биогермах были все археоциаты, встречающиеся и в межбиогермных фашиях, но среди них преобладали Irregulares.

Типы биогермов. В алданском море Сибирской платформы в разное время и в разных условиях существовали биогермы, сильно отличавшиеся друг от друга как по своей структуре, так и по составу археоциат и водорослей. Большинство из встреченных типов биогермов уже описано (Журавлева и Зеленов, 1955).

В настоящей работе даны краткие характеристики всем разностям биогермов, в хронологическом порядке. Приуроченность биогермов к различным стратиграфическим уровням позволила выделить слои (в стратиграфическом смысле) в кенядинском и атдабанском горизонтах.

1. Суннагинские биогермы — археоциатовые биогермы суннагинского времени, наиболее древние не только для Сибирской платформы, но и всего земного шара; в литературе нет достоверных указаний на находки археоциатовых биогермов более раннего времени. Встречены только по левому берегу реки Алдан, ниже скал «Дворцы», в самом основании Жүршинского подъяруса. Мощность биогермов доходила до 10 м, высота над



Рис. 53. Срастание кубков в биогерме. Кенядинское время, слое с биогермами второго типа. $\times 5$, обр. 404—1, пл. 1. - экз. 1—4. ИИИ 1161, р. Лена:

a — *Nochroicyathus mirabilis* Zhur. б — *Splanctocyathus simuraniensis* sp. nov.; в — *Bractocyathus tunicatus* (Zhur.); г — Терпелевые рости чужого кубка; д — *Archaeolynthus polaris* (Vologd.); е — *Ajacyathus* sp.

дном моря в среднем 10—20 см, не более полуметра (рис. 55). Расстояние между биогермами варьировало от 2—3 до 200—300 м.

Биогермы строились на небольшой глубине (3—10 м), в условиях большой подвижности воды, возможно, в полосе течений, время от времени менявших направление (Язмир, 1957).

Структура органогенных сооружений отличается сильной раздробленностью, конгломератовидностью. Особенно многочисленны обломки по краям биогермов. Среди участков породы с археоциатами и водорослями

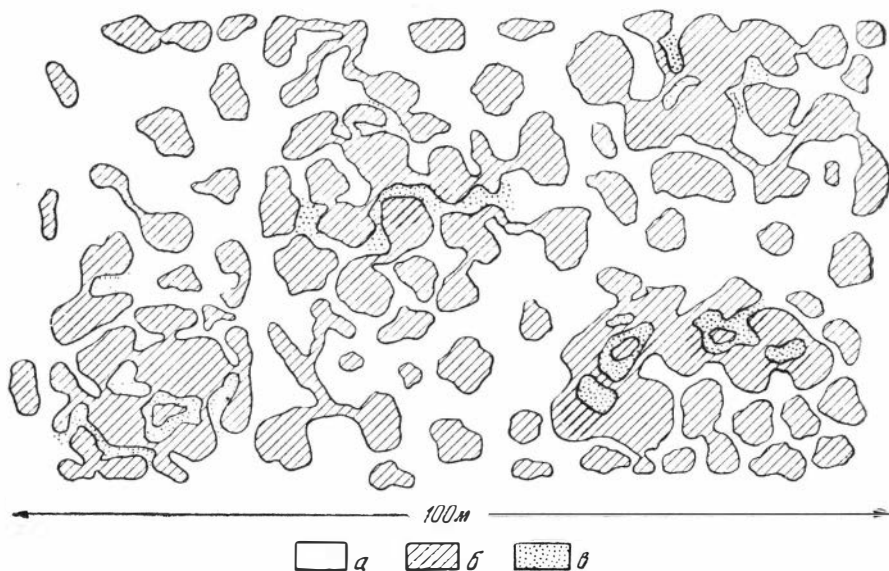


Рис. 54. Расположение биогермов первого типа в плане. Обн. 48, ПШ 1162, р. Алдан:

а — участки между биогермами (межбиогермные фации); б — биогермы (биогермные фации); в — участки переходные (околобиогермные фации)

встречаются обломки, сплошь переполненные гиолитами. Лишь очень немногие из археоциат могли выдержать подобные условия. В биогермах встречены многочисленные *Archaeolynthus polaris* (Vologd.), мелкие *Ajacyathus* и *Nochoroicyathus* и, обязательно, небольшие *Okulitchicyathus* (табл. III, фиг. 1), с сильными разрастаниями. Только последние, совместно с обильными водорослями *Renalcis*, дают начало постройке.

Язмир (1957) высказал предположение, что в суннагинское время археоциаты еще не строили биогермы, а сооружения, которые мы наблюдаем, являлись тафогермами — механическими образованиями, куда посмертно приносились скелеты самых различных живых существ, обитавших в суннагинском море. Это не совсем так. Приносились обломки гиолитов, возможно, брахиопод, но для основной массы археоциат и водорослей эти биогермы были местом обитания. Археоциаты в них встречены цельными, с многочисленными юными кубками, с единичными формами, обладающими теми или иными выростами. В то же время в обломках возле биогермов нередко встречаются археоциаты с разбитыми кубками, в захоронении наблюдается ориентировка. Скорее всего суннагинские биогермы — прообразы более молодых, кенядинских, биогермов, возникшие в условиях неглубокого моря, с сильно подвижной водой. Поэтому в их строении есть черты и биогермов и тафогермов, но первые преобладают над вторыми.

2. *Биогермы кембрийского времени, первого типа.* Известны в басс. р. Учур¹ по р. Алдан (табл. II, фиг. 2), от переката Тумулдур до р. Селигриокан, на протяжении свыше 100 км, по р. Лене, от пос. Чуран до р. Журы (около 60 км), на северо-западе (р. Горбияччи) и севере Сибирской платформы (р. Котуй)² (рис. 50). Мощность этих биогермов от 0,5 до 30—40 м, высота 0,5—1,5 м. Расстояние между биогермами — от 20—40 до 200—500 м.

а) Редкие, маломощные биогермы, характерные для местонахождений р. Лены (рис. 56). Возникли такие биогермы в период относительного мелководья (слабо-глинистые доломитистые известняки), рост их продолжался некоторое время и при углублении бассейна (глинистые доломиты

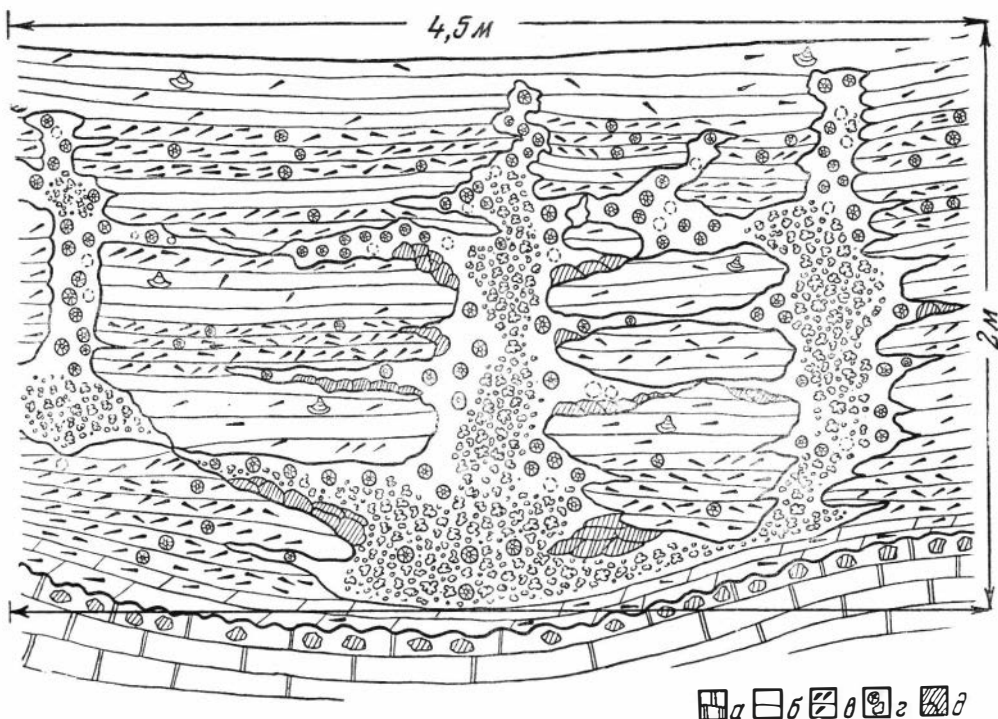


Рис. 55. Археоциатовые биогермы суннагинского времени:

● — доломиты толбинской свиты; б — глинистые известняки с редкими гиолитами; в — глинистые известняки, переполненные гиолитами; г — биогермы; д — обломки известняка вблизи биогермов

тистые известняки), а затем обрывался (Журавлева и Зеленов, 1955). В следующий период повышения дна моря биогермы образовывались вновь. Поэтому мощность их лишь незначительно превышала высоту и равнялась 0,5—1,5, редко 2,5 м. Расстояние между биогермами было до 200—500 м. Никаких переходов между ними не наблюдается.

б) Биогермы, мощностью до 30—40 м, характерные для местонахождений р. Алдан (рис. 57), возникли так же, как и маломощные, в период относительного мелководья. В периоды углубления несколько уменьшались площади биогермов и замедлялась скорость их роста, однако самый рост продолжался. В результате при высоте биогермов в 0,5—1,5 м общая мощность биогермных сооружений достигала двух-четырёх десятков метров (рис. 57). Последнее привело Дзевановского (1942) к ошибочному

¹ По материалам (шлифы с археоциатами) Тагарниова, Геологический музей МГРЦ.

² По данным В. Е. Савицкого.

выводу, что в раннекембрийском море на Сибирской платформе существовал археоциатовый барьерный риф. Мощные биогермы располагались часто через 20—40 м. При этом крупные сооружения, площадью до 400 кв. м,

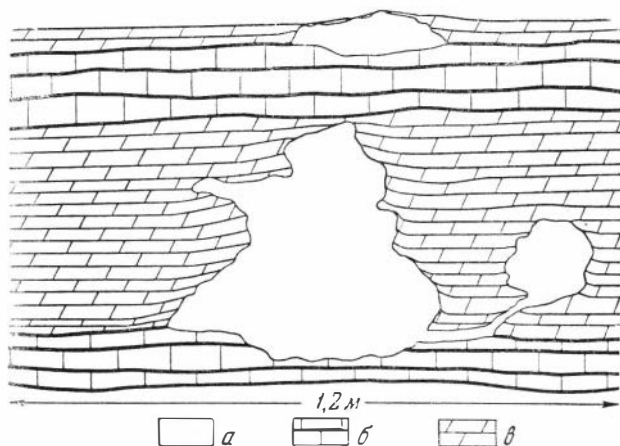


Рис. 56. Археоциатовые биогермы кембрийского времени, первого типа, небольшой мощности (Журавлева и Зеленов, 1955), р. Лена:

а — биогерм; б — слабоглинистые известняки; в — сильноглинистые известняки

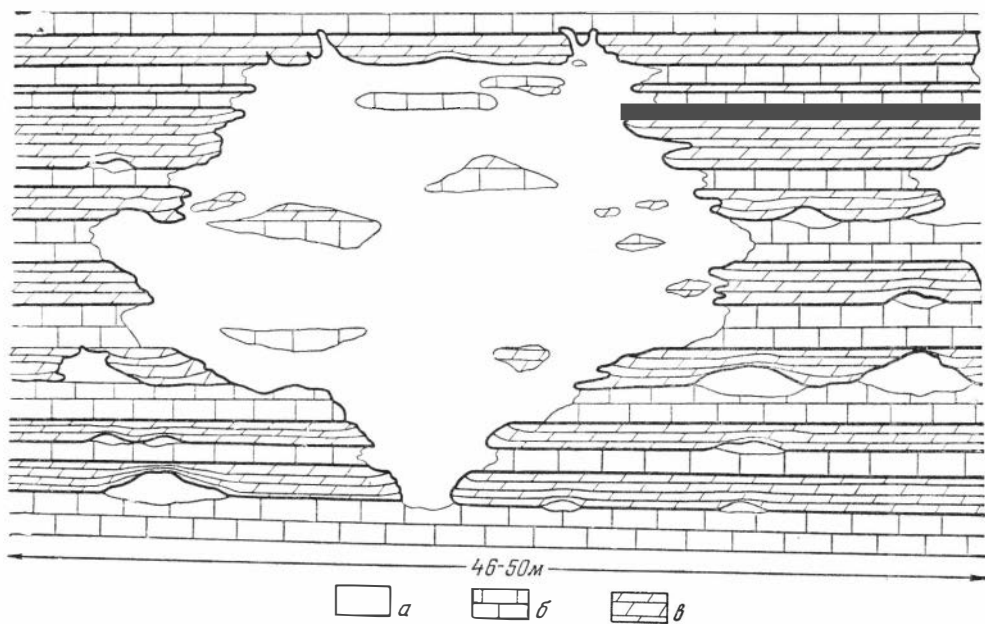


Рис. 57. Археоциатовые биогермы кембрийского времени, первого типа (мощностью до 30—40 м), р. Алдан:

Обозначения те же, что для рис. 56

пережегались мелкими, зачаточными биогермами (до 0,25 кв. м). При сильном сближении биогермов между ними наблюдаются постепенные переходы (биогермные перемычки).

Биогермы первого типа, как маломощные, так и мощные сооружались археоциатами и синезелеными водорослями (*Renalcis*). Археоциаты были

очень разнообразны, существенную роль среди них играли неправильные — с выростами и обрастаниями. Очень частыми были *Dictyocyathus translucidus* sp. nov., *Spinocyathus maslennikovae* sp. nov., *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur., различные *Ajacyathus*, одностенные *Archaeolynthus polaris* (Vologd.). Встречались колониальные формы — цепочковидные, ветвистые. Некоторые из видов суннагинского времени дожили до момента образования биогермов первого типа — *Nochoroicyathus vulgaris* sp. nov.,

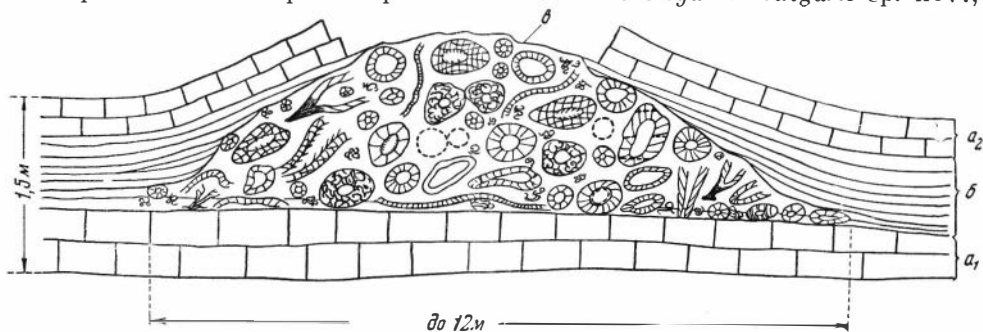


Рис. 58. Археоплатовые биогермы кенядинского времени второго типа (Журавлева, 1954) р. Лена, у р. Оймуран:

a_{1-2} — слабоглинистые известняки; b — сильноглинистые известняки; a — биогерм

Ajacyathus sunnaginicus sp. nov., но, кроме *Archaeolynthus polaris* (Vologd.), встречались уже единичными экземплярами.

3. Биогермы кенядинского времени второго типа. Встречены только по р. Лене, по р. р. Мухатте — Оймуран (рис. 58). Отличаются от биогермов первого типа большей скоростью роста; их высота могла достигать до 1,5—2 м. В результате, к моменту отложения следующих слоев слабоглинистых известняков (a_2) биогермы сильнее возвышались над дном моря и облекались этими слоями под углом до 25—30°. Основную роль в сооружении этих биогермов снова играли археоциаты и подчиненную — те же водоросли (*Renalcis*). Состав археоциат существенно изменился: наряду с известными ранее формами появились *Coscinocyathus diathus* Born., различные *Paranacyathus* с сильными выростами, первые *Thalamocyathidae* и *Ethmophyllidae* с усложненными внутренними стенками. Реже встречались *Dictyocyathus translucidus* sp. nov., *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur. Многие виды совсем исчезли (табл. II, фиг. 3; табл. III, фиг. 2).

4. Биогермы атдабанского времени третьего типа. Встречены по р. Лене ниже д. Оймуран, по рр. Мухатте и Ботоме (рис. 59). Характеризуются большим развитием водорослей по сравнению с археоциатами, очевидно, в связи с некоторым общим углублением бассейна (Зеленов, 1957).

Водоросли *Epiphyton* образовывали густые заросли, между ними развивались археоциаты. Встречались археоциаты и в самих зарослях, но обычно занесенные туда уже после гибели. Мощность этих биогермов — до 1,5 м, высота — до 10—15 см. Водоросли селились на одних и тех же

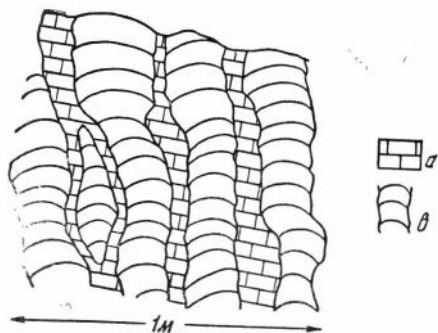


Рис. 59. Водорослевые биогермы атдабанского времени третьего типа (Журавлева и Зеленов, 1955), р. Лена, ниже р. Оймуран.

● обозначения те же, что для рис. 58

местах и за длительный промежуток времени образовывали колонки, подобные строматолитовым. Скорее этот тип биогермов отвечает понятию биостром (Cumings, 1932).

Археоциатовый комплекс — существенно иной (многочисленные Лепосуатидае, настоящие *Ethmophyllum*, *Taylorocyathus*). Неправильные археоциаты встречаются реже, формы с выростами представляют собой исключение.

5. Биогермы атдабанского времени четвертого типа. Встречены в тех же местах, что и предыдущие биогермы. Очень близки к ним по составу археоциат, образуются в основном также водорослями, а именно *Eriphyton* (табл. III, фиг. 3, рис. 60). Отличаются характером зарослей *Eriphyton* — он рос не отдельными участками, а сплошными слоевищами,

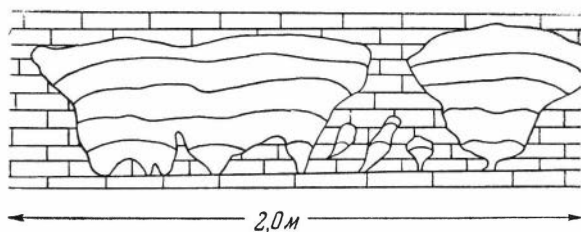


Рис. 60. Водорослевые биогермы атдабанского времени четвертого типа (Журавлева и Зеленов, 1955), р. Мухатта. Обозначения те же, что для рис. 59.

дерновинами. Естественно, археоциаты здесь селились еще реже. Мощность подобных построек — до 0,5 м, превышения над уровнем дна не было. Это также биостромы.

Позднее, с конца атдабанского времени (надбиогермные слои) ни археоциаты, ни водоросли биогермов уже не образовывали. Не известны настоящие археоциатовые биогермы в ленском веке и за пределами Сибирской платформы — на юге Сибири. Изученные в поле и известные по коллекциям археоциаты из так называемых рифовых известняков (Вологдин, 1956б; 1959б) на поверку оказывались формами из эпифитоновых зарослей, подобных биогермам третьего и четвертого типов. По данным Спригга (Sprigg, 1947), археоциаты Южной Австралии середины раннего кембрия также не являлись строителями биогермов.

Сопутствующие организмы. Донные животные — гастроподы, брахиоподы и трилобиты — были обычно обитателями иных экологических ниш; вероятно, они особого влияния на развитие археоциат оказывать не могли (табл. III, фиг. 4). Совместно с ними археоциаты встречаются редко. Еще в большей степени это относится к гиолитам и тентакулитам. Совместное нахождение последних с археоциатами связано с условиями захоронения их скелетных остатков, а не с условиями обитания.

Частыми обитателями нижнекембрийского бассейна Сибирской платформы были губки — Hexactinellida (*Protospongia*), Heteractinellida (*Chancelloria*). Хотя до нас сохранились только разрозненные спикеры этих губок, некоторые наблюдения показывают, что поселения археоциат и губок были, как правило, разделены: где много спикер губок, — редки остатки археоциат, где много археоциат, — редки остатки губок; причем, оба случая относятся к одинаковым внешне условиям среды обитания.

Водоросли и археоциаты связаны были не только общностью требований к внешним условиям, но, очевидно, и частичным симбиозом. При этом археоциаты по-разному реагировали на присутствие различных водорослей: они никогда не встречаются совместно со строматолитами, исключи-

тельно редко с онколитами (Sm^{Aa} , надбиогермные слои) и очень часто с *Renalcis* и *Eriphyton*. Особенно благоприятно было сосуществование с *Renalcis*. Эта водоросль принимала участие в сооружении биогермов, но не образовывала сама зарослей или плотных слоевищ. В присутствии более глубоководного *Eriphyton* археоцпаты встречаются часто, но все же местами водоросль несколько подавляла их своей массой, сплошными зарослями (Зеленов, 1957; Кордэ, 1956).

ЭВОЛЮЦИЯ АРХЕОЦПАТ

На громадной территории Сибирской платформы с ее относительно простым геологическим строением (по сравнению с геосинклинальными районами юга Сибири) и достаточно широким вертикальным и горизонтальным распространением археоцпаты удалось более или менее достоверно проследить историю развития археоцпаты в раннекембрийскую эпоху. Эти данные были дополнены материалами из более южных районов Сибири и

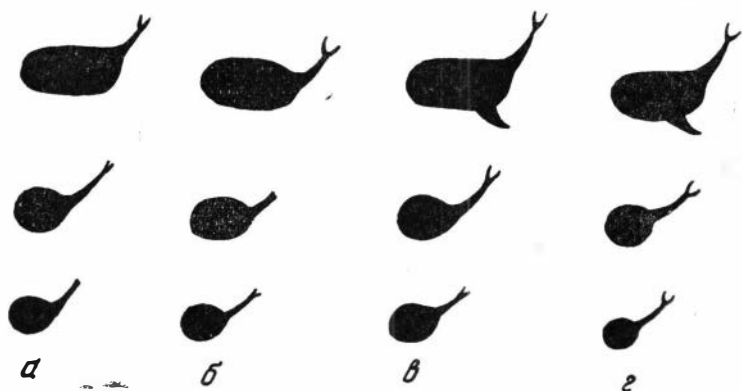


Рис. 61. Сравнение защитных образований внутренней стенки некоторых видов рода *Nothocyathus* в онто- и филогенезе (продольные сечения):

а — филогенетический ряд *N. aldanicus* sp. nov. — *N. sp.* III — *N. lenaicus* Zhur.; б — онтогенез *N. lenaicus* Zhur.; в — филогенетический ряд *N. vulgaris* sp. nov. — *N. sp.* I — *N. mirabilis* Zhur.; г — онтогенез *N. mirabilis* Zhur.

анализом литературы по археоцпатам. Таким образом, история развития археоцпаты, изложенная ниже, охватывает, с разной степенью достоверности, всех археоцпаты вообще (Журавлева, 1957).

Несмотря на то, что сведения по истории археоцпаты еще весьма неполны, а иногда и просто отрывочны, необходимо остановиться на этом вопросе по двум причинам. Во-первых, это фактический материал для окончательного уничтожения недоверия к археоцпатам, как к группе, якобы «не способной к эволюции». Еще не так давно в печати (Симон, 1939, и другие) можно было утверждать, что археоцпаты не имеют никакого эволюционного и стратиграфического значения. Во-вторых, что особенно важно, — попытка восстановления истории развития археоцпаты, одновременно с данными по их онтогенетическому развитию (рис. 61), дает возможность пересмотреть существовавшую до сих пор систематику этой группы.

Первые представители *Archaeocyathi* появились еще в протерозое (синий ?) (рис. 62), однако никакими достоверными находками подтвердить это до сих пор не удалось. На возможность существования археоцпаты в протерозое указывала П. С. Краснопева (1954), из синия описывал формы А. Г. Вологдин (1959, *Misracyathus*), упоминал о находках археоцпаты

в докембрии Сибири К. В. Радугин. Но все это только теоретические догадки или далеко не достоверные факты.

Нет безупречных находок археоциат и в раннем кембрии¹ — в начале алданского века (толбинское время). По-видимому, именно в это время произошло не только разделение наиболее древнего класса — Euarchoocyathi — на подклассы, но и обособились некоторые отряды (рис. 62). В суннагинское время уже были известны представители обоих подклас-

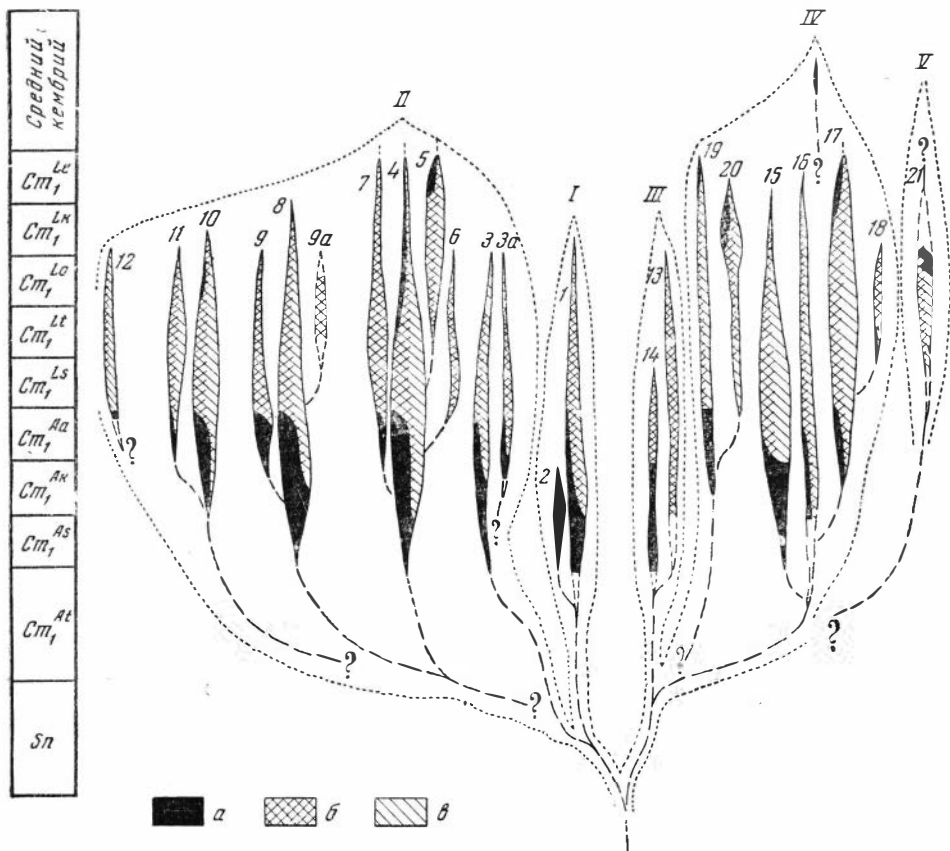


Рис. 62. Схема филогенетических отношений семейств и более высоких категорий Euarchoocyathi.

I — отряд Monocyathida: 1 — сем. Monocyathidae; 2 — сем. Cryptoporocyathidae. II — отряд Ajacicyathida — п/о Dokidocyathina: 3 — сем. Dokidocyathidae, 3a — сем. Uralocyathidae; п/о Ajacicyathina: 4 — н/с. Ajacicyathaceae; 5 — н/с. Erboocyathaceae, 6 — н/с. Tercyathaceae, 7 — н/с. Annulocyathaceae; п/о Nochozoicyathina: 8 — н/с. Nochozoicyathaceae; 9 — н/с. Lenocyathaceae, 9a — н/с. Piamaesyathaceae; п/о Coscinocyathina: 10 — н/с. Coscinocyathaceae; 11 — н/с. Alataocyathaceae; 12 — сем. Putarocyathidae (ins. ord.). III — отряд Rhizocyathida: 13 — сем. Rhizocyathidae; 14 — сем. Batchatocyathidae. IV — отряд Archaeocyathida — п/о Archaeocyathina: 15 — сем. Metacyathidae; 16 — сем. Dictyocyathidae; 17 — сем. Archaeocyathidae; 18 — сем. Protocyathidae; п/о Archaeosyconiina; 19 — сем. Archaeosyconiidae; 20 — сем. Metacoscinidae. V — отряд Syringocnematida: 21 — сем. Syringocnematidae; а — Сибирская платформа; б — Юг Сибири; в — вне СССР*

* Условные обозначения одинаковы для всех филогенетических схем в этой работе. [По Сарычевой (1948)].

¹ К сожалению, познакомиться с оригиналом *Rhabdocyatella karpinskii* (Вологдин, 1956а) из «коленеканского яруса» р. Ангары не удалось. По данным многих геологов, эта находка сделана в породах протерозоя, которые А. Г. Вологдин рассматривает как самый нижний, коленеканский ярус нижнего кембрия (Савицкий, 1957а, б).

сов — *Regulares* и *Irregulares* и четырех отрядов — *Monocyathida*, *Ajacyathida*, *Rhizacyathida* и *Archaeocyathida*.

Для правильных археоциат предполагается происхождение от одностенных археоциат со свободной от скелетных элементов внутренней полостью, сходных с появившимися в суннагинское время *Archaeolynthus* (стадия *Archaeolynthus* наблюдается у всех *Regulares*).

Archaeolynthida (рис. 62, 1), куда входят два семейства, *Archaeolynthidae* и *Cryptoporocyathidae*, впервые известные с начала суннагинского времени, достигают широкого распространения в алданском веке и исчезают в кетеменское время.

Ajacyathida впервые известны также с суннагинского времени, когда появились и наиболее примитивные представители подотряда *Dokidocyathina* (рис. 62, 3) — семейства *Dokidocyathidae*. Происхождение форм с радиальными стержнями в интерваллюме (*Dokidocyathina*) от *Monocyathida* не вызывает сомнения, но конкретные родственные связи *Dokidocyathina* и других двустенных с одностенными еще недостаточно ясны. Расцвет отряда *Ajacyathida* приходится на конец алданского, начало ленского века. Очень немногие из них (надсемейства *Ajacyathacea*, *Erbocyathacea*) доживают до конца нижнего кембрия (рис. 62).

В начале алданского века, очевидно, произошло разделение *Ajacyathida* на подотряды без днищ — *Ajacyathina*, и с днищами. При этом формы с гребенчатыми днищами (*Nochoroicyathina*) известны также с суннагинского времени, а формы с пористыми днищами (*Coscinoscyathina*) появились только в кенядинское время.

На уровне современных знаний можно предположить почти одновременное возникновение всех трех подотрядов с перегородками от неизвестных пока древних *Dokidocyathina*, снабженных внутренней стенкой и радиальными горизонтальными стержнями в интерваллюме (стадия *Dokidocyathina* проходит всеми *Ajacyathida*).

Развитие *Ajacyathida* в названных подотрядах с перегородками шло в сторону усложнения поровых систем наружной и внутренней стенок, вначале с шипиками и чешуями, затем с поровыми каналами и кольцами и т. д. [н/с *Teracyathacea* (рис. 62, 6), *Lenocyathacea* (рис. 62, 9) и др.]. Самые последние представители ветвей имеют тенденцию к потере пористости перегородок.

Подотряды с днищами исчезают уже в олекминское — кетеменское время, и лишь некоторые из *Ajacyathina* доживают до конца еланского времени.

Не совсем ясно положение среди правильных археоциат своеобразных полусферовидных *Uralocyathidae*, с эксцентричной внутренней стенкой и свободным от скелетных элементов интерваллюмом (рис. 62, 3а). По некоторым чертам строения (слабое обызвествление внутренней стенки) они близки к одностенным *Monocyathida*, но недостаточная изученность начальных стадий их развития заставляет быть осторожным в определении степени родства *Uralocyathidae* с *Monocyathida*.

Putaracyathidae — с днищами и без перегородок в интерваллюме (рис. 62, 12) изучены еще меньше; их связь с *Coscinoscyathina* ничем не доказуется. Ничего не известно и о происхождении их непосредственно от одностенных археоциат.

Неправильные археоциаты (подкласс *Irregulares*) ведут свое происхождение также от одностенных, но обладавших внутренней полостью, заполненной пузырчатой тканью и стерженьками. Прототипом древнейших одностенных *Irregulares* могут быть мешковидные *Batchatocyathidae* с пленками пузырчатой ткани во внутренней полости (рис. 62, 14). Поэтому отряд *Rhizacyathida* (одностенные *Irregulares*, рис. 62, III) считается предковым по отношению к двум другим отрядам неправильных археоциат.

Rhizacyathida, вообще очень редкие и малочисленные, исчезают к концу олекиннского времени.

В суниагинское время от этого отряда отделился отряд Archaeocyathida (рис. 62, IV) — один из самых крупных среди археоциат, со стерженьками или тениями в интерваллюме. Вначале Archaeocyathida малочисленны, представлены только Metacyathidae (рис. 62, IV), но к концу алданского века появляются первые тенияльные формы и происходит разделение на подотряды — без днщ (Archaeocyathina; рис. 62, 15—18) и с днщами (Archaeoscyoniina; рис. 62, 19—20) в интерваллюме. Характерно, что и в онтогенезе днща у Irregulares появляются позднее, чем у Regulares (рис. 47). Развитие Archaeocyathida идет в сторону спрямления тений, некоторого усложнения пор наружной и внутренней стенок, увеличения разнообразия интерваллюмных скелетных элементов. Но таких бесчисленных вариантов в строении поровых систем, которые наблюдаются у правильных археоциат, здесь нет. Многие типы пор у Irregulares ни разу не встречены. В конце ленского века Archaeocyathida быстро вымирают, и до начала среднего кембрия доживают только представители рода *Archaeocyathus* и буквально единичные *Archaeoscyon*. В начале среднего кембрия встречены только очень немногие из Archaeocyathida [? *Archaeocyathina* на Сибирской платформе и *Matthewscyathus* в Северной Америке (Окулич, 1943)].

Отряд Syringoscnematida (рис. 62, V) — с радиальными трубками в интерваллюме, стоящий особняком, появляется еще позднее, чем Archaeocyathida — примерно, в начале ленского века. Несомненно его связь с Archaeocyathida (некоторые Metacyathidae на начальных стадиях имеют структуры, сходные с радиальными трубками Syringoscnematida), но слабая изученность этого отряда заставляет ограничиваться только указанием на эту связь. Существовали Syringoscnematida очень недолго (исчезли к концу кетеманского времени), распространены были мало, а направление их развития пока неясно.

Взаимосвязь Euarchoocyathi с более поздними Aphrosalpingoidea и Sphinctozoa еще очень проблематична (Журавлева и Резвой, 1956), материал собран недостаточный, и потому история развития последних опускается.

Таким образом, даже бегло очерченная история развития археоциат показывает почти одновременное появление обоих подклассов, начало развития всех археоциат от одностенных, направление развития в сторону усложнения поровых систем стенок, частичного исчезновения пор в перегородках и тениях. Повсеместное вымирание на рубеже нижнего и среднего кембрия заставляет видеть причины гибели археоциат не в одном каком-либо факторе (например, вытеснение водорослями), а в совокупности многих, действовавших одновременно по всему земному шару.

КОМПЛЕКСЫ АРХЕОЦИАТ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ИХ СМЕНА

Краткая характеристика археоциат Сибирской платформы имеется в работах В. Г. Вологодина (1937), В. В. Латина (1953) и в ряде небольших статей (Журавлева, 1954 б; Зеленов, Журавлева и Корда, 1955; Журавлева и Зеленов, 1955). Задача настоящего раздела — не только расширить и дополнить общие данные, известные о качественном и количественном составе археоциат Сибирской платформы, но и проследить изменения их во времени.

Начало нижнего кембрия Сибирской платформы — толбинское время (толбинский подъярус, к которому относятся отложения толбинской свиты рек Лены и Толбы, юдомской свиты рек Алдана и Юдомы и их аналоги)

характеризовалось существованием мелкого, лагунного типа бассейна, в котором отлагались известковые илы, обогащенные магниезальными солями.

До сих пор на Сибирской платформе неизвестно ни одной находки археоциат из отложений толбинского подъяруса, хотя археоциаты в это время уже несомненно существовали. Они могут быть обнаружены в менее доломитистых разностях аналогов толбинской свиты, но на Сибирской платформе пока такие породы неизвестны¹. О том, что в толбинское время археоциаты уже были, свидетельствует присутствие в следующее, суннагинское время представителей обоих подклассов *Euarthaeocyathi* и нескольких их отрядов. Суннагинские археоциаты являются, скорее всего, самыми древними из известных представителей типа не только на Сибирской платформе, но и на всем земном шаре. Более древними (или одновозрастными) могут быть только археоциаты Северной Африки (зоны I и II—Нурé, 1952 а, б; Bourcart et Villaine, 1931) и археоциаты некоторых местонахождений Северной Америки (Окулич, 1943). К сожалению, точное сопоставление столь древних отложений ни по археоциатам, ни по более полно изученным трилобитам пока еще невозможно.

Суннагинский комплекс археоциат состоит из мелких форм с примитивным скелетом. Это многочисленные, но однообразные *Archaeolynthus*, сохранившиеся большей частью в обломках *Cryptoporocyathus*, примитивные *Ajacyathus* и *Nochorocyathus*, первые *Dokidocyathus* и *Okulitchicyathus*. *Okulitchicyathus*, кубки которого часто обладали выростами и способностью к обрастанию, вероятно, был первым родом, начавшим образование самых древних в мире биогермов, сооруженных животными. К сожалению, находки археоциат суннагинского времени ограничены пока только средним течением р. Алдана, хотя отложения суннагинского горизонта, соответствующего пизам журиинского подъяруса², кроме того, встречены в бассейне р. Учур, вскрыты скважинами по рекам Лене, Амге, должны быть на реке Мае и на севере Сибирской платформы. Такая локализация археоциат не дает возможности говорить о направлении расселения археоциат в это время.

Переход от отложений суннагинского горизонта к кенядинскому очень постепенный и потому изменения в составе археоциат также совершаются очень незаметно. Несмотря на широкое распространение пизов пестроцветной свиты, археоциаты начала кенядинского времени, определяемого как время отложения подбиогермных слоев, относительно более глубоководных по сравнению с суннагинскими, известны пока только с р. Алдан. Это несомненно связано с недостаточной изученностью обширных просторов Сибирской платформы.

Начало кенядинского времени (подбиогермные слои) характеризуется теми же родами археоциат, что и суннагинское время, и двумя новыми — *Robustocyathus* и *Coscinocyathus*. Многие из суннагинских видов или становятся более редкими [*Archaeolynthus polaris* (Vologd.), *Ajacyathus sunnaginicus* sp. nov.], или исчезают вовсе (*Ajacyathus virgatus* sp. nov.). Появляются *Nochorocyathus mirabilis* Zhur., *Dokidocyathus regularis* Zhur., а из новых родов — *Robustocyathus robustus* (Vologd.) и *Coscinocyathus rojkovi* Vologd. Все эти виды, представленные в начале кенядинского времени единичными экземплярами, позднее (в середине этого времени) становятся массовыми.

С кенядинского времени начинается журиинская трансгрессия, названная по журиинскому подъярису (Зеленов, Журавлева, Кордэ, 1955), частью которого является кенядинский горизонт. Море становится заметно

¹ Это не должны быть также песчанки или сланцы.

² По Татаринovu (1956, устное сообщение), суннагинскому горизонту по р. Учур соответствуют самые верхние юдомской свиты, т. е. толбинского подъяруса.

глубже, магнезиальность осадков несколько снижается. Не все археоциаты смогли приспособиться к подобной перемене условий. Но те, которые выдержали, дождались и наиболее благоприятных условий середины и конца кенядинского времени.

Середина кенядинского времени — период пышного расцвета очень многих групп археоциат. Археоциаты известны в это время не только с Алдана, но и с Лены, Нохороя, Толбы, из района междуречья Амга — Алдан, с рек Учур и Мая на востоке платформы, с Котуя, Котруйкана, Мойеро, Кеняды, Оленека и других на севере, с р. Горбиячин с северо-запада Сибирской платформы. В связи с периодичностью в насыщении вод бассейна MgO, в течение этого времени часто наступали моменты, когда содержание MgO снижалось до долей процента, а насыщенность CaO резко возрастала. Археоциатовые биогермы (биогермы первого типа) того времени были настолько частыми, что дали начало идее о кембрийских барьерных рифах (Дзевановский, 1942).

Помимо уже известных ранее родов, представленных как старыми, так и новыми видами [*Robustocyathus spinosus* sp. nov., *Ajacyathus anaburensis* (Vologd.), *Ajacyathus simplex* (Vologd.), *Dictyocyathus translucidus* sp. nov.], появляются новые роды — *Spinocyathus*, *Retecoscinus*, *Batchatocyathus*, *Paranacyathus*, *Cambrocycathellus*, нередко представленные несколькими широко расселенными видами, с большим числом экземпляров. Археоциаты середины кенядинского времени еще не несут черты явного усложнения поровых систем стенок, но усложнение защитных образований внутренней стенки встречается у многих (*Nochorocyathus mirabilis* Zhur. и др.).

Из видов наиболее многочисленны *Nochorocyathus mirabilis* Zhur., *Coscinyathus rojkovi* Vologd., *Spinocyathus maslennikovae* sp. nov., *Dictyocyathus translucidus* sp. nov. и снова, после периода некоторого спада — *Archaeolynthus polaris* Vologd. и др.

Интересны данные, указывающие на пути расселения археоциат: *Nochorocyathus mirabilis* Zhur. очень част на Алдане и Лене и сравнительно редок на севере; *Coscinyathus rojkovi* Vologd. — наоборот; *Retecoscinus retetabulae* Vologd. встречен на Севере и по р. Учур. Намечается как бы миграция одних видов с юго-востока на северо-запад, а других — с северо-запада на юго-восток. Последних, впрочем, явное меньшинство.

По характерным чертам структуры биогермов это время названо временем отложения слоев с биогермами первого типа. Археоциаты из слоев с биогермами первого типа уже имеют подобных себе и на юге Сибири (Краснопеева, 1954; Вологдин, 1956б; Журавлева, Репина, Хоментовский, 1959). Так, по Енисею (р. Бирюса) в основании 500-метровых известняков с археоциатами видную роль играют *Ajacyathus*, *Nochorocyathus*, реже *Coscinyathus*. Близки к ним археоциаты р. Полтавки (Кузнецкий Ала-тау) и ряда других мест геосинклинальной области Сибири. Однако присутствие в этих районах совместно с археоциатами водорослей рода *Eripyton*, которых в это время еще нет на Сибирской платформе, как будто говорит против такого непосредственного сопоставления.

Сходный по родовому составу комплекс археоциат существовал примерно в это же время в Северной Африке — зоны II—IV (Хюпе, 1952а), но пока дальше предположений в сопоставлении идти нельзя. Есть указания на присутствие как будто одновозрастных археоциат в Северной Америке (Окулич, 1943). В Южной Австралии Спригг (1947, 1949, 1957) описал новый отряд ископаемых гидромедуз — из нижнекембрийских отложений хребта Флиндерс. Судя по фотографиям, помещенным в его работе (1947, табл. VII, фиг. 1)¹, его «медузы» очень сходны с *Okulitchicyathus disciformis*

¹ См. ниже табл. XXXIII, фиг. 5.

(Zhur.) (табл. XXVI, фиг. 1—4; табл. XXVII, фиг. 1—4) из слоев с биогермами первого типа кенядинского горизонта. Если этот вывод окажется верным (необходимо знакомство с оригиналами), то можно будет говорить о присутствии в Южной Австралии и более древних слоев с археоциатами, чем это было известно до сих пор.

В самом конце кенядинского времени (слои с биогермами второго типа) фауна археоциат претерпевает существенные изменения. Впервые на Сибирской платформе появляются *Cuclocyathellidae*, *Bronchocyathidae*, *Leptocyathidae* — семейства с усложненными внутренней, а иногда и наружной стенками. Правда, роды, которые представляют эти семейства, являются наиболее примитивными, но общее направление развития археоциат в сторону все большего усложнения скелета явно. Роды старые представлены видами *Coscinocyathus dianthus* Born., *Robustocyathus annulatus* sp. nov., *Ajacyathus gigantoporus* sp. nov., *Nochorocyathus dissepimentalis* sp. nov., *Loculicyathus membranivestites* Vologd. и другими, ранее известными, но уже более редкими видами.

Встречены виды новых родов — *Fransuasaecyathus subtumulatus* sp. nov., *Orbicyathus mongolicus* Vologd., *Tumulocyathus platiseptatus* sp. nov., *Leptocyathus thalamoleptus* sp. nov., *Heckirocyathus heckeri* (Zhur.), *Kotuyicyathus kotuyikensis* sp. nov., *Compositocyathus muchattensis* (Zhur.) и другие. Последние три вида относятся к родам новых для Сибирской платформы семейств, упомянутых выше. Из Irregulares надо отметить *Protopharetra polymorpha* Born., *Spinctocyathus oimuranicus* sp. nov.

На р. Лене конец кенядинского времени — время максимально благоприятных условий для археоциат. Биогермы, которые они образовывали, росли быстрее, чем раньше, фауна была более разнообразной.

Однако пространственное распространение археоциат из слоев с биогермами второго типа было меньшим: кроме Лены, они, возможно, встречаются по Учтуру и на севере Сибирской платформы, но далеко еще не в полном развитии. На севере и по Учтуру отсутствуют *Bronchocyathidae*, нет *Coscinocyathus dianthus* Born. и т. д. Похоже, что там мы имеем дело только с самым началом отложения слоев, характеризующихся биогермами второго типа. По Алдану, на Амге, местами по Учтуру на конец кенядинского времени приходится увеличение магnezияльных солей в водах, что частично, вероятно, связано с началом небольшой местной регрессии.

Археоциаты из слоев с биогермами второго типа уже имеют некоторые общие элементы с камешковским комплексом археоциат юга Сибири, вплоть до общих видов — *Coscinocyathus dianthus* Born., *Loculicyathus membranivestites* Vologd. и некоторых других. Однако отличия между ними значительнее, чем сходство. За рубежом сходный комплекс археоциат неизвестен.

Вслед за кенядинским наступает атдабанское время — конец алданского века, время еще большей дифференциации бассейна. Так, если на Лене и Ботоме продолжается углубление бассейна (пестроцветная свита), то на Алдане и Амге наступает резкое обмеление (низы тумулдурской — мундручинской свит). Область распространения археоциат резко сокращается. Но там, где археоциаты остались (реки Лена, Ботома, небольшой приток Лены — р. Мухатта), они попали в несколько отличную от прежней обстановку. Наметилось некоторое углубление, произошла смена флоры: на смену синезеленым водорослям *Renalcis* пришли красные водоросли *Epiphyton* (Кордэ, 1956). Это вызвало бурное формообразование у археоциат на небольшом участке бассейна, повело к возникновению многих новых родов, семейств и даже надсемейств. Особенно характерен этот процесс для начала атдабанского времени (слои с водорослевыми биогермами), когда отличия в комплексе археоциат стали очень резкими.

Интересны следующие новые роды — *Dokidocyathella* (*D. incognita* sp. nov.), *Archaeofungia* (*A. suvorovae* sp. nov.), *Porocyathus* (*P. pinus* sp. nov.), *Squamosocyathus* (*S. taumatus* sp. nov.), *Formosocyathus* (*Formosocyathus* sp.), *Jakutocyathus* (*J. latini* sp. nov.), *Lenocyathus* (*L. lenaicus* Zhur.) и немало других. Роды, встречавшиеся уже в кенядинское время, представлены видами как старыми (*Coscinocyathus dianthus* Born., *Loculicyathus membranivestites* Vologd.), так и новыми — *Coscinocyathus isointervalum* sp. nov., *Robustocyathus biohermicus* sp. nov. и т. д.

По видовому разнообразию начало атдабанского времени даже превосходит кенядинское, но численность каждого вида значительно меньше (некоторых — просто единицы), размеры особей заметно уменьшились.

Именно в этот отрезок атдабанского времени комплекс археоциат более всего напоминает камешковский: много *Coscinocyathus*, *Loculicyathus*, *Archaeofungia*, истинные *Ethmophyllum* и *Taylorcyathus* — еще редки. Общей является и флора, представленная *Epiphyton*. Но среди камешковских археоциат нет *Lenocyathidae*, *Porocyathidae*, нет даже их аналогов. Возможно, это говорит о неудавшейся попытке расселения атдабанских археоциат за пределы Сибирской платформы. Те виды, история которых началась еще в кенядинское время, успели расселиться за пределы платформы, и на юге Сибири некоторые из них даже пережили своих якутских сородичей (например, *Loculicyathus membranivestites* Vologd.), но археоциаты, возникшие только в атдабанское время, оказались ограниченными в пространстве и во времени.

Конец атдабанского времени (надбиогермные слои) характеризуется теми же в основном археоциатами, что указаны выше, но к ним присоединяются *Bototomocyathus zelenovi* Zhur., *Tumulocyathus unicum* sp. nov., *Rossocyathella ninaekosti* sp. nov., *Taylorcyathus taylori* sp. nov., *Trininaecyathus macroporus* sp. nov. и другие новые виды ранее известных родов и многих новых родов. У представителей этого комплекса продолжается усложнение скелета, появляются формы с решетчатой наружной стенкой, с настоящей кольцевой внутренней и т. д. Область распространения археоциат еще более уменьшается: они уходят с р. Мухатты и остаются только на р. Синеи (устье), р. Лене (в районе р. Б. Туайдаха) и по Ботоме. Правда, редкие обломки археоциат встречаются в отложениях атдабанского времени на севере Сибирской платформы (*Nochoroicyathus* sp.), в бассейне р. Учур (*Ajacyathus* sp.), но они не всегда определены до вида.

В целом атдабанский комплекс археоциат сравнивается с камешковским неплохо; если и есть различия, то они касаются большего разнообразия археоциат платформы по сравнению с геосинклинальными. Много общего археоциаты атдабанского времени имеют с археоциатами Южной Австралии, но сходство это не в родовом и видовом составе (общих видов и родов мало), а в сходной стадии эволюционного развития; судя по Дэйли (Daily, 1956), близок их и стратиграфический уровень. Сходными являются характер усложнения стенок, появление в массе гребенчатых днщ, общий уровень организации. Общими систематическими единицами для этих двух фаун являются только семейства (*Ajacyathidae*, *Bronchocyathidae* и т. д.), реже — роды.

Археоциаты из других зарубежных местонахождений очень бедны, стратиграфическая приуроченность их неточная, и потому сравнивать их с атдабанскими очень трудно. Они легче сравниваются (например, Сардинские — Борнеманн, 1887) с более бедным камешковским комплексом археоциат.

С началом ленского века, в синское время (синский горизонт = синской свите, верхам тумулдурской, мундручинской свит, эльганской свите и т. д.) на юго-западе, юго-востоке наступило сильное обмеление (доломиты); на севере, в среднем течении р. Лены и на крайнем востоке, наоборот,

значительное углубление бассейна, что привело к вытеснению археоциат. Пути миграции археоциат с Сибирской платформы в геосинклинальную область пока только намечаются: с севера они, вероятно, шли на запад (р. Сухариха) и на юг (к Енисею), с Лены и Алдана — в Забайкалье, с Маи и Учюра — на Дальний Восток. Возможно предположение, что на очень небольших участках бассейна, пока не исследованных достаточно детально (переходные фации от доломитов к глубоководным сланцам), отдельные археоциаты могли пережить трудное для них время. Тогда находки очень редких археоциат в толбачанское время не надо будет объяснять обратной миграцией с юго-запада на северо-восток.

Толбачанское время (толбачанский горизонт = толбачанской свите) характеризуется общим сильным обмелением кембрийского моря Сибирской платформы, обогащением его солями Mg, так что для существования археоциат наступили самые неподходящие условия. И все же известны два пункта, где археоциаты из сем. *Loculicyathidae* продолжали существовать. Это *Ajaciccyathus osensis* Zhur. (Бурцева и Журавлева, 1956) из скважины по р. Осе, близ Иркутска, на крайнем юго-западе платформы, и *Robustocyathus peleducicus* sp. nov. с устья р. Пеледуй. Находка первого вида — единственная, и повторить ее не удалось; *R. peleducicus* sp. nov. найден в десятках экземпляров, из небольшого прослоя. Все формы очень мелкие, угнетенного облика.

В то же самое толбачанское время на юге Сибири, в геосинклинальной области (так же, как и в синское время) археоциаты процветали. Они были очень многочисленны, разнообразны, широко расселены. Достаточно сказать, что если на Сибирской платформе выжили два рода, то на юге Сибири в это время существовало (базаихский горизонт) свыше 40 (только опубликованных!) родов, кроме того, много новых родов. Конечно, возрастное сопоставление столь богатого и обедненного комплексов археоциат приходится делать не непосредственно¹, а путем стратиграфической корреляции (Покровская, 1954, 1959; Журавлева, Решина, Хонентовский, 1959).

В олекминское время местами наступило некоторое улучшение условий, но, видимо, археоциаты не могли и не успели еще вернуться с юга. Известна лишь одна находка ?*Ajaciccyathidae* с р. Пеледуй, в нескольких экземплярах. Форма эта настолько мелкая (максимальный диаметр — 1,5 мм), что пришлось ограничиться определением лишь семейства.

Правда, на крайнем северо-западе платформы, вернее, в области перехода ее к геосинклинали (р. Сухариха), обнаружены более разнообразные археоциаты: *Coscinocyathus*, *Ethmophyllum*, *Robustocyathus*, но все же обедненные по сравнению с геосинклинальным югом Сибири (санаштык-гольский горизонт).

Раньше (Суворова, 1954; Журавлева, 1954б) к олекминскому времени относились и многочисленные *Claruscyathus solidus* Vologd. с р. Синей — на том основании, что находка сделана в верхах (в самых последних слоях) куторгиновой свиты. Однако новые данные по возрастному диапазону рода *Claruscyathus* показывают, что в массовом количестве его виды бывают характерны только для более позднего, кетемского времени (Журавлева, 1958а).

Трилобиты, обнаруженные в слоях выше *Claruscyathus solidus* Vologd., по устному сообщению Н. П. Суворовой, определяют уже кетемский горизонт. Мне кажется возможным поэтому в бассейне р. Синей самые верхи куторгиновой свиты относить уже к кетемскому горизонту и считать, что с появлением здесь *Claruscyathus solidus* Vologd. наступило

¹ Именно поэтому первая попытка установления возраста *R. peleducicus* sp. nov. оказалась неудачной: только по археоциатам (1954б) и определила этот вид как принадлежащий к пестроцветной свите.

кетеманское время. Слон с *Claruscyathus solidus*, залегающие в основании кетеманского горизонта, могут быть обозначены как михайловские — по названию хутора, вблизи которого были обнаружены археоциаты.

В конце кетеманского времени (чарская свита) археоциаты были распространены по р. Лене — у устья р. Пеледуй, у д. Терешкино. Они уже разнообразнее, чем с р. Синей: встречены два вида разных родов — *Claruscyathus billingsi* Vologd., *Archaeocyathus latus* (Vologd.). Формы крупные, нередко колониальные. Археоциат сопровождается водоросли *Renalcis*, но другого вида по сравнению с алданскими. Несмотря на подходящие условия (мелкое море, слабая относительно магнезиальность), на этом участке биогермов нет. Встречены разновозрастные археоциаты и на крайнем юге — у с. Бельск, по р. Белой (в отложениях ангарской свиты), где они представлены *Archaeocyathus* sp.

Фауна археоциат кетеманского времени почти не имеет угнетенного облика, а в районе Пеледуя наличие особей крупных размеров, многочисленной молодежи, говорит об исключительно хороших условиях существования. То, что наиболее характерные для кетеманского времени роды (*Archaeocyathus* и *Claruscyathus*) до этого на Сибирской платформе известны не были, свидетельствует об их миграции с юга Сибири, где они уже отмечаются и в олекминское время, хотя расцвет их наступил позже (солонцовский горизонт; Журавлева, Репина, Хоментовский, 1959).

Вновь нормальные условия для археоциат на Сибирской платформе наступают лишь с еланского времени (еланский горизонт = еланской свите, хомустахской свите); эти археоциаты известны в очень небольшом числе пунктов — по р. Лене у д. Еланки, по рекам Ботоме и Амге.

Еланский комплекс археоциат ничем не отличается от одновременного ему обручевского комплекса юга Сибири — оба они представлены теми же родами и даже видами. Встречены *Erbocyathus heterovalium* (Vologd.), *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.), *T. abakanensis* (Vologd.), *Ethmophyllum grandiperforatum* Vologd., *Archaeocyathus kuzmini*¹ (Vologd.).

Большинство видов многочисленны, представлены крупными формами, нередко колониальными. Встречен один новый вид, принадлежащий северо-американскому роду, до сих пор неизвестному в Сибири *Archaeosycon okulitchi* sp. nov.

Археоциаты еланского — обручевского комплекса, вероятно, известны в Китае. Правда, из всех видов, присущих этому комплексу, там встречен только *Archaeocyathus kuzmini* (Vologd.) (Чи, 1940).

Таким образом, в еланское время существовало сообщение с китайским и северо-американским бассейнами.

К сожалению, не изучены археоциаты самого конца нижнего кембрия Южной Австралии (у Дэйли, 1956, эти археоциаты, совместно с трилобитами рода *Redlichia* отнесены к низам среднего кембрия; см. так же Дэвид, 1927).

В начале среднего кембрия по р. Амге (амгинская, танхайская свиты) были все условия для существования археоциат — море было неглубоким, теплым, с малым содержанием MgO, с обильными водорослями (*Renalcis*, *Epiphyton*, *Razumovskia*), но археоциаты встречены лишь в одной точке по р. Амге, в виде мелких, до 2 мм в диаметре, форм определенных как *Archaeocyathina*. Осадконакопление в районе р. Амги продолжалось от еланского времени до середины среднего кембрия. Предположить, что археоциаты вновь «ушли» с Сибирской платформы, нельзя, ибо и на юге Сибири в среднем кембрии археоциаты пока не обнаружены. Нет достоверных находок и за рубежом.

¹ Оказалось, что *Archaeocyathus condensus* (Vologd.) и *Retecyathus kuzmini* (Vologd.) — в действительности один вид (см. описание вида).

Комплексы археоциат Сибирской платформы

Отделы	Ярусы	Горизонты, свиты	Слои	Археоциаты	Географическое распространение (Сибирская платформа)	
Средний кембрий	Майский	танхайская		? <i>Archaeocyathina</i>	р. Амга	
	Амгинский	амгинская		археоциаты не обнаружены		
Ленский		еланский		<i>Erbocyathus heterovallum</i> ; <i>Tegerocyathus edelsteini</i> ; <i>T. abakanensis</i> ; <i>Ethmophyllum grandiperforatum</i> ; <i>Archaeocyathus kuzmini</i> ; <i>Archaeosycon okulitchi</i> .	р. Лена у д. Еланки, р. Ботома, р. Амга	
			кетеменский	пеледуйские слои	<i>Claruscyathus billingsi</i> ; <i>Archaeocyathus latus</i> ; <i>Archaeocyathus</i> sp.	р. Лена у устья р. Пеледуй, р. Белая
				михайловские слои	<i>Claruscyathus solidus</i>	р. Синяя
			олекминский		<i>Coscincyathus grigorievi</i> , <i>Ethmophyllum</i> sp.; <i>Robustocyathus sucharichensis</i> , ? <i>Ajaciccyathidae</i> .	р. Сухариха, р. Пеледуй
			толбачанский		<i>Ajaciccyathus osensis</i> ; <i>Robustocyathus peleduicus</i> .	р. Оса, р. Пеледуй
			синский		археоциаты не обнаружены	
Алданский		атдабанский	надбиогермные слои	<i>Botomocyathus zelenovi</i> ; <i>Lenocyathus lenaicus</i> ; <i>Tumolocyathus unicumus</i> ; <i>Rossocyathella ninaekostii</i> ; <i>Taylorcyathus taylora</i> ; <i>Trininaecyathus macroporus</i> ; <i>Coscincyathus dianthus</i> ; <i>Protopharetra polymorpha</i> ; <i>Nochorocyathus</i> sp., <i>Ajaciccyathus</i> sp.	р. Лена, р. Ботома, р. Мухатта, р. Котуй, р. Учур, север Сибирской платформы	
			слои с водорослевыми биогермами (3 и 4 типа)	<i>Dokidocyathella incognita</i> ; <i>Archaeofungia sworogae</i> ; <i>Porocyathus pinus</i> ; <i>Squamosocyathus taumatus</i> ; <i>Jakutocyathus latini</i> ; <i>Lenocyathus lenaicus</i> ; <i>Coscincyathus dianthus</i> ; <i>C. isointervalumus</i> ; <i>Loculicyathus membranivestites</i> ; <i>Robustocyathus biohermicus</i> ; <i>Protopharetra polymorpha</i> ; <i>Ethmophyllum?</i> <i>galuschkoii</i> .	р. Лена, р. Ботома, р. Мухатта	

Таблица 2 (продолжение)

Отделы	Ярусы	Горизонты	Слои	Археоциаты	Географическое распространение (Сибирская платформа)
Алданский кембрий	Алданский ярус		слои с биогермами 2 типа	<i>Coscinoicyathus dianthus</i> ; <i>Ajacyathus gigantoporus</i> ; <i>Loculicyathus membranivestites</i> ; <i>Uralocyathus subtumulatus</i> ; <i>Orbicyathus mongolicus</i> ; <i>Leptosocyathus polyseptus</i> ; <i>Heckericyathus heckeri</i> ; <i>Archaeolynthus polaris</i> ; <i>Protopharetra polymorpha</i> ; <i>Sphinctocyathus oimuranicus</i> .	р. Лена, р. Учур (?), север Сибирской платформы
		кенядинский	слои с биогермами 1 типа	<i>Archaeolynthus polaris</i> ; <i>Nochoroicyathus mirabilis</i> ; <i>Coscinoicyathus rojkovi</i> ; <i>Spinocyathus mastennikovae</i> ; <i>Dictyocyathus translucidus</i> ; <i>Ajacyathus anabarensis</i> ; <i>Dokidocyathus regularis</i> ; <i>Robustocyathus robustus</i> ; <i>Retecoscinus retatebulae</i> .	р. Лена, р. Алдан, р. Токко, р. Учур, р. Котуйкан, р. Мойеро, р. Кеняда, р. Оленек, р. Горбиячи
			подбиогермные слои	<i>Archaeolynthus polaris</i> ; <i>Dokidocyathus regularis</i> ; <i>Robustocyathus robustus</i> ; <i>Ajacyathus sunnaginicus</i> ; <i>Nochoroicyathus mirabilis</i> ; <i>Coscinoicyathus rojkovi</i> ; <i>Dictyocyathus</i> sp.	р. Алдан
		суннагинский		<i>Archaeolynthus polaris</i> ; <i>Ajacyathus sunnaginicus</i> ; <i>Ajacyathus virgatus</i> ; <i>Nochoroicyathus vulgaris</i> ; <i>Dokidocyathus</i> sp.; <i>Okulitchicyathus disciformis</i> .	р. Алдан
		Толбинский (подъярус)		археоциаты не обнаружены	

Очевидно, исчезновение их было связано с гибелью последних представителей класса *Euarchaeocyathi*.

Таким образом, характеристика археоциат Сибирской платформы может быть дана почти для всего известного времени их существования. Выделяемые попутно комплексы археоциат показывают четкую приуроченность к определенным горизонтам, а в ряде случаев — и к слоям. Последнее позволило произвести дальнейшую детализацию стратиграфической схемы нижнего кембрия Сибирской платформы (табл. 2).

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Изучение археоциат из всех имевшихся в распоряжении коллекций, в том числе и из специальных сборов, показало, что эта группа представлена в нижнем кембрии Сибирской платформы исключительно богато — многими новыми видами, родами и даже семействами. Последнее изменяет сделанное ранее предположение (Журавлева, 1954б) о том, что археоциаты Сибирской платформы по составу мало отличаются от археоциат геосинклинального юга Сибири.

В настоящей работе приведено описание 78 видов (новых 56), 47 родов (новых 23) и 23 семейств (новых 6), относящихся к четырем отрядам обоих подклассов — *Regulares* и *Irregulares* класса *Euarchaeocyathi*.

Полнота описаний находится в прямой зависимости от объема материала, а также от состояния изученности. Для видов, уже известных по литературе, морфологические описания более лаконичны, но новый материал по возрастным изменениям, изменчивости и т. д. приведен полностью. Более подробное описание дано для новых видов, обнаруженных десятками, а нередко и сотнями экземпляров. Для полноты охвата материала в монографию включены также формы, определенные только до рода и даже семейства (например, ? *Dokidocyathidae*).

ТИП *ARCHAEOCYATHI* *VOLOGDIN*, 1937

Archaeocyatha: Вологдин, 1937, Пробл. палеонт., вып. 2—3, стр. 466; Okulitch and Laubenfels, 1955, Journ. of Paleontol., vol. 27, № 3; Okulitch, 1955, Treatise on invertebr. paleont., part E, p. 10.

Cyathospongia: Okulitch, 1935. Trans. Roy. Soc. Canada, 3 ser., 4 sect., vol. 29, p. 75.

Pleospongia: Okulitch, 1937. Journ. of Paleontol., vol. 2, № 3, p. 251; 1943, Geol. Soc. of Amer., Spec. Paper, № 48, p. 1.

Archaeocyathi: Bedford, 1936. Mem. Kuangcutta Mus., № 2, p. 9; Журавлева, 1955. Тр. ПИН, т. 56, стр. 7; Краснопева, 1955. Атл. руковод. форм Зап. Сибирн, т. I, стр. 74.

Д и а г н о з. Вымершие морские животные, лишённые активного движения, в большинстве своем донные формы. Скелет в виде кубка, известковый, пористый, из сплошных пластин (не спикуловый). У подавляющего большинства форм имеется центральная полость. Может быть развита пузырчатая ткань. Наиболее примитивные из многоклеточных по своей организации.

CLASSE EUARCHAEOCYATHI *NOM. NOV.*

Синонимия та же, что для типа.

Скелет кубка состоит из наружной и внутренней стенок и различных образований в интерваллуме (перегородки или тени, днища, стерженьки

и т. д.). Пористые пластины скелета состоят из микрозернистого кальцита (размер зерен до 0,01—0,02 мм), с примесью темного органического вещества. Вертикальные трубки в центральной полости отсутствуют.

Внутренняя стенка может быть не обызвествлена, скелетные элементы интерваллюма могут отсутствовать.

ПОДКЛАСС *REGULARES* VOLOGDIN, 1937

Regularia: Вологдин, 1937, Пробл. палеонт., вып. 2—3, стр. 465; 1940. Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 39; Журавлева, 1954, Наст. по сбору и изуч. археоциат, стр. 26;

Septoidea: Краснопеева, 1953, Тр. Томск. гос. ун-та, т. 124, стр. 55; Краснопеева, 1955, Атл. руковод. форм Зап. Сибири, т. I, стр. 76; Вологдин, 1957, *Ann. du centre d'Etudes Paleont.*, № 23, p. 39.

Д и а г н о з. Одиночные, реже колониальные археоциаты. Внешняя форма кубков варьирует от цилиндрической до блюдцеобразной. Кубки обычно с двумя стенками, с перегородками, днищами в интерваллюме (реже — лишённые обызвествленной внутренней стенки и скелетных элементов в интерваллюме) и никогда не бывают с тенями. Ось перегиба днищ обязательно проходит через интерваллюм. Начальные стадии развития — типа *Ajascyathus* (Bedford, 1939). Прослеживаются стадии одностенного пористого кубка, затем двустенного с радиальными стержнями в интерваллюме. Перегородки и днища появляются очень рано.

С р а в н е н и е. *Regulares* от подкласса *Irregulares* отличаются более правильной внешней формой (выросты, обрастания встречаются реже); наличием в интерваллюме перегородок, а не теней, обязательным присутствием внутренней стенки (за исключением *Monocyathida*), а главное, иным типом развития, когда внутренняя стенка появляется очень рано, одновременно с поддерживающими стерженьками до начала формирования перегородок и днищ.

С о с т а в п о д к л а с с а. *Regulares* включают два отряда — *Monocyathida* — без обызвествленной внутренней стенки и *Ajascyathida* — с двумя стенками и перегородками в интерваллюме. Во втором отряде встречаются формы с днищами.

Г е о л о г и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Повсеместно.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий.

ОТРЯД *MONOCYATHIDA* OKULITCH, 1935

Monocyathina (part.): Okulitch, 1943, *Geol. Soc. of Amer.*, Spec. paper, № 48, p. 42.

Monocyathida: Okulitch, 1955, *Treatise on Invert. Pal.*, Part E, p. 9.

Archaeolynthida: Журавлева, 1957, Вюлл. МОИП, отд. геол., № 3, стр. 174.

Д и а г н о з. Археоциаты одиночные, реже — колониальные; небольших размеров. Форма кубков, — коническая или цилиндрическая. Скелет строится одной пористой стенкой. Внутренняя стенка не обызвествлена (Журавлева, 1949). Каблукочк прирастания, если присутствует, — массивный или лептовидный. На самых ранних стадиях стенка кубка лишена пор.

С р а в н е н и е. От отряда *Ajascyathida* отряд *Archaeolynthida* отличается отсутствием обызвествленной внутренней стенки перегородок в интерваллюме.

С о с т а в о т р я д а. Как по своему объёму, так и по характеристике описываемый отряд сильно отличается от *Monocyathida* Okulitch, 1935 и класса *Monocyathia* Okulitch, 1953. Окулич (1943, 1955) и Вологдин (1957в) относят к этому отряду всех одностенных археоциат, в том числе и семейство *Rhizocyathidae* Bedford.; вся внутренняя полость кубка у его представителей была заполнена скелетными элементами. Это

определяет иной тип развития Rhizocyathidae и принадлежность их к Irregulares. В составе отряда Monocyathida выделяются два семейства: Monocyathidae Zhuravleva, 1955 и Cryptoporocyathidae fam. nov.

Сведения по филогении. Отряд Monocyathida в своем развитии шел по пути усовершенствования пористости обызвествленной стенки, увеличения размеров кубков. Этот отряд является наиболее древним среди Regulares. В его составе уже в суннагинское время появилась такая специализированная группа, как Cryptoporocyathidae (стенка пронизана порами двух типов). У собственно Monocyathidae, вначале имевших стенку с простыми порами, в конце кенядинского времени появляются формы с «выпуклыми» порами, частые и в ленском веке. К атдабанскому времени приурочено кратковременное существование оригинальных, по-видимому, очень редких *Rhabdolyntus* — с горизонтальными стержневидными укреплениями стенки с внутренней стороны. Во второй половине ленского века стали известны формы с разветвленными порами (род *Rhabdocyathella* Vologdin, 1940). В самом конце нижнего кембрия — в обручевском времени — Monocyathida уже неизвестны. Таким образом, и численный, и морфологический расцвет Monocyathida приходится на алданский век, при этом не на самый его конец (рис. 62, I).

Мнение В. Н. Яковлева (1956) о происхождении иглокожих от одностенных археоциат едва ли правильно. Выпячивающиеся поры у некоторых Monocyathida были не только мало похожи на амбулякры иглокожих морфологически (а Яковлев прямо называет их амбулякрами), но и несходны с ними по функции. Первые служили для лучшей фильтрации водного тока и были неподвижны, вторые — способствовали передвижению и могли сокращаться. Известно к тому же, что в кембрии существовали уже почти все классы иглокожих, так что их предков надо искать в докембрии, по-видимому, среди типа червей (Беклемишев, 1952). «Пятиугольное» поперечное сечение одного из *Archaeolyntus*'ов, указываемое В. Н. Яковлевым, является случайным и не характерно для археоциат.

Географическое распространение. СССР, Монголия, Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий.

СЕМЕЙСТВО MONOCYATHIDAE BEDFORD, 1934

Rhabdocyathidae: Вологдин, 1931, Археоциаты Сибири, вып. 1, стр. 52; 1940a; 1940б, Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 93; Bedford, 1939, Mem. Kuanyutta Mus., № 6, p. 81.

Monocyathidae: Bedford, 1939, *ibid.*; Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., spec. paper, № 48, p. 42a; 1955, Treatise on Paleont., part E, p. 9.

Rhabdocnemidae: Okulitch, 1943, *ibid.*; Archaeolyntidae: Журавлева, 1955. Тр. ПИН, т. 56, стр. 9.

Диагноз. Небольшие одиночные или колониальные археоциаты. Пористость стенки простая или ветвистая. Каблук прирастания обычно массивный; возможны случаи обрастания кубков других археоциат.

Сравнение. От другого семейства подотряда Monocyathida — Cryptoporocyathidae fam. nov. сем. Monocyathidae отличается отсутствием у стенки двойной системы поровых каналов — широких и тонких и развитием каблук прирастания.

Состав семейства. Окулич в последней своей работе (1955) объединил два семейства — Monocyathidae Bedford, 1934 и Rhabdocnemidae Okulitch, 1943 (=Rhabdocyathidae Vologdin, 1931) в одно — Monocyathidae. В составе этого семейства он сохраняет два рода — *Monocyathus* Bedford и *Rhabdocnema* Okulitch (= *Rhabdocyathus* Toll.) Однако впослед-

ствии было выяснено, что они являются единым родом, а сами названия оказываются синонимами *Archaeolynthus* Taylor (Журавлева, 1949).

К этому семейству относятся четыре рода: *Archaeolynthus* Taylor, 1910; *Rhabdolynthus* gen. nov.; *Rhabdocyathella* Vologdin, 1940 и ?*Tunkia* Bedford, 1936.

Поскольку представители рода *Rhabdocyathella* на Сибирской платформе не встречаются и описание этого рода ниже не дается, на его характеристике следует остановиться особо. По первым работам Вологодина (1937, 1940) *Rhabdocyathella* ничем не отличается от *Archaeolynthus*, кроме вторичной скелетной ткани во внутренней полости. Однако это явление известно для многих других археоциат и не может свидетельствовать в пользу выделения нового рода (подробнее об этом сказано выше). Именно поэтому первый описанный вид этого рода — *Rhabdocyathella lebedevae* Vologd. переведен здесь в род *Archaeolynthus*.

Однако в следующей работе (Атлас, 1940) Вологдин дает роду существенно иную характеристику. Для *Rhabdocyathella* теперь оказываются свойственными массивный («лентовидный») каблучок прирастания и сложная пористость — крупные поры для внутренней части и очень мелкие для внешней оболочки стенки, т. е. разветвленные поры. Тип рода, указанный в этой работе, — *Rh. bayle* Vologdin — имеет именно такие поры. Указание на находку *Rhabdocyathella* в доалданский век (Вологдин, 1956а), по мнению большинства геологов, — в синии (Савицкий, 1957б), основано скорее всего на недоразумении. Или эта новая форма — предшественник всех остальных, или здесь имеет место путаница в коллекции.

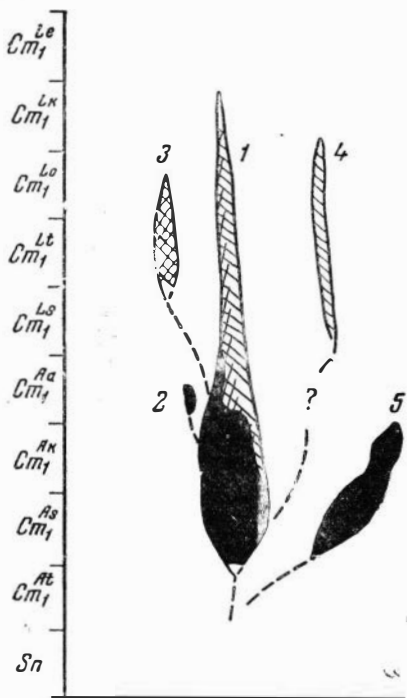


Рис. 63. Схема филогенетических отношений родов семейства Archaeolynthidae и Cryptoporocyathidae:

1 — *Archaeolynthus* Taylor; 2 — *Rhabdolynthus* gen. nov.; 3 — *Rhabdocyathella* Vologdin; 4 — *Tunkia* Bedford; 5 — *Cryptoporocyathus* gen. nov.

Род *Tunkia* Bedford, 1936, обладающий, судя по описанию, одностенным пористым кубком, отнесен к этому семейству условно. Изучен он так плохо, что в работах и авторов его (Бедфорды, 1936), и Окулича (1955) он отнесен к археоциатам с вопросом. Судя по рисунку (Бедфорды, 1936, табл. 21, фиг. 88), ?*Tunkia* очень напоминает *Archaeolynthus*.

Род *Batchatocyathus* Vologdin (1940) со стерженьками и пузырчатой тканью в интерваллюме исключен из состава описываемого семейства, в связи с его большей морфологической близостью к *Rhizacyathida*.

Род *Jakovlevia* Vologdin, 1937 также должен быть исключен из Monocyathidae. Работами К. Б. Кордэ (1950) доказано, что организмы, описанные под названием *Jakovlevia*, на самом деле являются не животными, а сифошиновыми водорослями. Новое их название — *Cambroporella*.

Сведения по филогении. Большая примитивность в строении скелета *Archaeolynthus*, преимущественное развитие его в массовом количестве в древнее, суннагинское время позволяют предположить этот род предковым не только для остальных Monocyathidae, но и для всех

Regulares. Несколько позднее — в атдабанское время — появился род *Rhabdolyntus* — с укрепленной стенкой, но все еще простыми порами. Возникновение его в конце благоприятной для археоциат обстановки на Сибирской платформе, вероятно, не позволило ему расселиться: на юге Сибири он не встречается. В это же время начинают встречаться формы с тумуловыми порами (*Archaeolyntus* sp., близкий к *A. tubexternus* (Vologd.) и другие), и еще позже — с разветвленными порами (*Rhabdocyathella* в первой половине ленского века юга Сибири). Одновременно продолжали существовать виды рода *Archaeolyntus* с простыми порами (простые поры характерны и для ? *Tunkia*) (рис. 63). Общая картина истории семейства Monocyathidae показывает все большее увеличение разнообразия в строении пор и одновременно — уменьшение численности и исчезновение многих прежних видов.

Географическое распространение: СССР, Монголия, Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы (кроме еланского горизонта).

Род *Archaeolyntus* Taylor, 1910

Рис. 64

Rhabdocyathus: Toll, 1899, Записки Ак. наук по физ.-мат. отд., т. 8, № 10, стр. 45; Вологдин, 1932, Археоциаты Сибири, вып. 2, стр. 64.

Archaeolyntus: Taylor, 1910, Mem. of the Royal Soc. of S. Austral., vol. II, part 2, p. 113, fig. 41; Simon, 1939, Abhandl. der Senckenberg. Naturforsch. Ges. Abh. 448, S. 21; Журавлева, 1949, Докл. АН СССР, т. 67, № 3, стр. 549.

Monocyathus: Bedford, 1934, Mem. Kyancutta Mus., S. Austral. № 1, p. 2.

Rhabdocnema: Okufitch, 1937, Journ. of Paleont., vol. 11, № 3, p. 251, 1955, Treatise on Paleont., part E, p. 9.

Тип рода: *Rhabdocyathus sibiricus* Toll, 1899, Торганино, Восточный Саян, нижний кембрий.

Диагноз. Одиночные и колоннальные археоциаты. Стенка с простыми порами, иногда прикрытыми полыми вздутиями. Во внутренней полости скелетные образования отсутствуют.

Описание. Узкоконические, цилиндрические, одиночные и колоннальные кубки, диаметром до 10 мм, редко больше (до 30 мм). Высота кубков обычно 10—25 мм; встречаются кубки и до 50 мм высотой. Стенка пропизана частыми округлыми порами в шахматном порядке. У некоторых видов поры могут быть прикрыты полыми вздутиями, напоминающими тумулы у рода *Tumulocyathus*, но меньших размеров. Внутренняя полость, как правило, свободна, однако при образовании колоний иногда пересекается горизонтальными пористыми пластинами или заполняется губчатой скелетной массой вторичного происхождения. Каблучок прирастания массивный, пропизан каналами — продолжениями пор стенки. При сильном развитии каблучка прирастания стенка кубка с наружной стороны может быть вторично обызвествлена. Стадии развития скелета прослежены с диаметра кубка 0,1 мм (рис. 64). Такой кубок еще лишен пор и представляет собой тонкий невысокий (высотой 0,2 мм) бокальчик с едва заметным каблучком прирастания. Но каблучок уже в это время уплощен и приспособлен для обрастания донных предметов.

В стенках кубка диаметром 0,2 мм впервые можно различить поры. В дальнейшем происходит увеличение диаметра кубка, рост поровых отверстий и, при сильном развитии каблучка, утолщение стенки. На стадиях 0,5—1,0 мм стенка за счет массы каблучка может достигать 0,5—0,6 мм. Наиболее частая ее толщина в это время 0,15—0,20 мм. Нередко скелетная масса каблучка прирастания проникает во внутреннюю полость и обволакивает стенку рыхлым concentрическими слоями изнутри. Так,

у кубка диаметром 0,5 мм и толщиной действительной стенки 0,03 мм внутренней полости имеет в поперечнике всего 0,1 мм.

Начиная от диаметра 1,0—1,5 мм и до диаметра 2,0—2,5 мм появляются видовые признаки — стенка приобретает свойственную ей толщину, поры — размеры, форму и расположение. Большинство кубков при диаметре 2,0—2,5 мм можно уже рассматривать как взрослые. В случае сильного развития каблочки прирастания, «двуслойность» или «трехслойность» стенки дает себя знать и на взрослых стадиях кубка, но петляная стенка всегда будет различима по несколько большей плотности скелета, по линии отслаивания от дополнительных скелетных наростов.

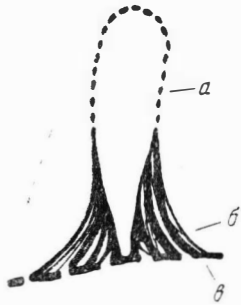


Рис. 64. Начальные стадии развития, характерные для представителей рода *Archaeolynthus* × 50, обр. 222066, шл. 1, экз. 5. ПИН 1182, р. Котуй-кац

а — пористая стенка; б — каблочки прирастания; в — кубок-субстрат. Начальный диаметр кубка — 0,1 мм; максимальный диаметр кубка — 0,18 мм; высота кубка — 0,8 мм.

Колонии пока известны только для одного вида — *A. polaris* (Vologd.), но очень возможно, что и другие виды также могли образовывать колонии. Самый простой тип колонии — рост нескольких кубков от одного центра, с общим каблочком прирастания. Кубки во взрослом состоянии самостоятельны, а в самом начале своего развития — соединяются общей массивной тканью каблочки прирастания.

Более распространенный тип колонии — ветвистый. В результате образуется колония из 4—25 индивидуумов. Реже наблюдается образование колоний при помощи деления кубка в горизонтальном направлении пористой пластинкой.

Кубки высотой до 30 мм и диаметром 9—10 мм можно рассматривать как «старые». Стенка у них обычно тонкая, подчас несколько смятая (прижизненно), поры располагаются чаще, чем у молодых экземпляров; края пор могут быть чуть заметно отогнуты наружу или вовнутрь у одного и того же индивидуума.

С р а в н е н и е. От рода *Rhabdocyathella* Vologdin, 1940, род *Archaeolynthus* отличается простой пористостью стенки, а от *Rhabdolyntus* gen. nov. — отсутствием коротких горизонтальных стержней во внутренней полости.

С о с т а в р о д а. По числу видов род *Archaeolynthus* довольно многочислен. Большинство видов характерны для юга Сибири, Монголии и Южной Австралии (табл. 3).

К сожалению, точному установлению характеристики видов мешают разноречивые описания (обращается внимание на вторичное утолщение стенки, играющее подчиненную роль) и плохие изображения. Тем не менее удалось установить, что *Archaeolynthus simplex* (Vologd.) по всем своим признакам очень близок с *A. tenuimurus* (Vologd.). *A. baingolensis* Vologd. по характеру заполнения внутренней полости должен быть исключен из рода *Archaeolynthus*; скорее всего — это один из *Archaeocyathida*. Два вида — *A. vermiculatus* (Vologd.) и *A. curvus* (Vologd.), упомянутые в Атласе (1940), являются помена пудae: диагнозы их не приведены, так что их также нельзя рассматривать как правомочные видовые категории. Характеристика *A. kuznetskii* (Vologd.) (Вологдин, 1931, 1932, 1939, 1940) слишком расплывчата и подчас противоречива (ср. 1931 и 1939), поэтому определение этого вида очень затруднительно. Неясна также характеристика *A. bimurus* (Vologd.), при описании которого большее значение придается внешней, вторично обызвествленной оболочке. Поэтому последние два вида помещены в состав рода условно — со знаком «?»

Распространение видов рода *Archaeolynthus*

В и д	С С С Р			Монголия	Южная Австралия
	Юж- ный Урал	юг Сибиря	Яку- тия		
<i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll)		+			
<i>A. kuznetskii</i> (Vologd.) (?) . . .	+	+			
<i>A. tubexternus</i> (Vologd.)		+			
<i>A. crassimurus</i> (Vologd.)		+			
<i>A. solidimurus</i> (Vologd.)		+		+	
<i>A. burgastaensis</i> (Vologd.)		+		+	
<i>A. copulatus</i> (Vologd.)				+	
<i>A. tenuimurus</i> (Vologd.)		+		+	
<i>A. unimurus</i> (Vologd.)		+		+	
<i>A. absolutus</i> (Vologd.)		+			
<i>A. bimurus</i> (Vologd.) (?)		+			
<i>A. nalirkini</i> (Vologd.)	+				
<i>A. polaris</i> (Vologd.)		(+)	+		
<i>A. simplex</i> (Vologd.)		+			
<i>A. sp.</i>			+		
<i>A. porosus</i> (Bedf.)					+
<i>A. robustus</i> (Bedf.)					+
<i>A. sparsipora</i> (Bedf.)					+
<i>A. mellifer</i> Bedf.)					+
<i>A. spinosus</i> (Bedf.)					+
<i>A. irregularis</i> (Bedf.)					+
<i>A. lebedevae</i> (Vologd.)		+		+	
<i>A. vologdini</i> (Jakovl.)		+			

Вид рода *Rhabdocyathella* — *Rh. lebedevae* Vologd. должен принадлежать к роду *Archaeolynthus*. Строение стенки у него простое, а «особая ткань» в полости (вторичное обызвествление) — явление характерное для многих представителей последнего рода.

Общие замечания. История выделения рода *Archaeolynthus* — одна из самых запутанных в истории изучения археоциат. Дело не только в том, что Толль (1899) дал роду уже использованное название *Rhabdocyathus*, а Тэйлор (1910) употребил название *Archaeolynthus* без четкой характеристики. Главное затруднение было в том, что кажущаяся простота строения кубка у рода *Archaeolynthus* (одностенный пористый кубок) давала возможность путать основные для этого рода признаки скелета с второстепенными. Именно благодаря тому, что Толль (1899) изучил первых представителей рода *Archaeolynthus* с вторично обызвествленным скелетом и с пронизывающими эту вторичную оболочку каналами, в характеристику этих животных вошел такой признак, как «двустенность».

А. Г. Вологдин (1931, 1937б, 1940) повторил характеристику Толля для этого рода, подчеркнул характерную «двустенность» и, более того, в одной из работ выразил сомнение вообще в реальности существования животных с одностенным кубком (1932). Поводом для этого послужила находка «*Ventriculocyathus caulius*» (Вологдин, 1931, стр. 51) — исключительно интересной формы, у которой обычный для рода *Ajaciccyathus* кубок сидит на длинном крупном одностенном стебле. Подробное описание, данное А. Г. Вологдиным,

показывает, что переход от стебельчатой части к кубку с перегородками происходит очень быстро, почти внезапно. К сожалению, в таблицах приводятся поперечные срезы только для стебля и общий внешний вид кубка. Вид этот обнаружен только в одном экземпляре и затем в районе д. Камешки (место находки), несмотря на многочисленные последующие сборы, обнаружен не был. На самом деле, как показало знакомство с оригиналом¹, в этом образце экземпляра *Ajacyathus* своим шпиком концом плотно надвинут на кубок *Archaeolynthus*.

«*Ventriculocyathus caulius*» заставил сомневаться в действительности существования рода *Archaeolynthus* не только Вологодина, но и некоторых других исследователей. Так, П. С. Краснопеева в последней своей работе (Атлас, 1955) уже совсем исключает род *Archaeolynthus*, указывая, что в подавляющем большинстве одностенные кубки должны рассматриваться как стеблевые части двустенных археоциат. В. В. Латин (1953) подходит к этому вопросу с несколько другой точки зрения: он считает, что так называемые одностенные кубки есть результат частичной фоссилизации *Ajacyathus* и других археоциат. Достаточно, по его мнению, было разрушиться наружной стенке и перегородкам, чтобы в ископаемом состоянии остался кубок только с одной стенкой. Такие случаи известны, но не всегда можно установить, является ли одностенность первичной или возникла в результате разрушения остальных элементов кубка. Убедительное доказательство существования одностенных археоциат было дано Бедфордами (1934, 1936а, 1939), изучавшими австралийские формы с одностенным кубком. Авторы дали им новое название — *Monocyathus* (хотя название *Archaeolynthus* Taylor им было известно). Однако они не показали тождества *Archaeolynthus* Taylor и *Rhabdocyathus* Toll, да и не ставили перед собой этой задачи (Журавлева, 1949).

Известно, как многочисленны на Сибирской платформе представители *Archaeolynthus* в середине алданского века. Не менее многочисленны в это время и представители рода *Ajacyathus*. Однако ни одной находки, подобной «*Ventriculocyathus*», здесь сделать не удалось. И это при тысячах шлифов, с сериями поперечников и полных продольников, и при нескольких тысячах изученных экземпляров. Для многих родов, в том числе для представителей родов *Archaeolynthus* и *Ajacyathus*, прослежены со всей возможной детальностью начальные стадии развития. Удалось установить, что представители рода *Ajacyathus* в самом деле переживают в начале своего развития стадию *Archaeolynthus* (это их первая различимая стадия), но проходят они эту стадию по достижении кубком диаметра всего 0,15—0,18 мм и высоты 0,5 мм и без всякого резкого перехода «стебля» в кубок. (Для «*Ventriculocyathus*» переход этот совершился, когда длина стебля была равна 30 мм, а диаметр его достигал 9—10 мм.) А ведь известно, что 9—10 мм — почти максимальный диаметр для *Archaeolynthus*'ов, тогда как ясно видимые перегородки в поперечном сечении *Ajacyathus* отмечены для диаметра кубка 0,25 мм. Сопоставление этих величин также говорит само за себя.

Последний довод в пользу действительного существования одностенных археоциат — разнообразие в их строении (известны четыре рода сем. *Monocyathidae*). Уже в сунагинское время эти животные могли быть одиночными и могли строить колонии. Раньше колоничность для рода *Archaeolynthus* не была известна, а между тем, при внимательном изучении стадий роста колоний последние сомнения в самостоятельной жизни этих животных исчезают. Отдельные цилиндрические особи одной колонии могут сидеть так тесно, расстояния между ними так незначительны, что о «внезапной» смене «стеблей» (т. е. одностенных кубков)

¹ Коллекция хранится в Центральном геологическом музее им. Ф. Н. Чернышева (Ленинград).

на значительно более крупные кубки с перегородками не может быть и речи.

Столь подробный разбор вопроса о реальности существования среди археоциат животных с одностенным известковым кубком вызван важностью этой группы для понимания происхождения правильных археоциат и истории их развития. Какое бы семейство среди правильных археоциат мы ни брали, всюду для их представителей личиночная стадия возрастного развития сменялась стадией одностенного пористого кубка.

Сведения по филологии истории развития четко прослежена только для якутских видов рода *Archaeolynthus*.

Archaeolynthus polaris (Vologd.) — наиболее примитивная форма этого рода, имеющая максимум распространения в сушагинское время. Она была, очевидно, одной из родоначальных форм для всех представителей *Archaeolynthus*, в том числе для видов с выступающими порами — *A. tubexternus* (Vologd.).

Родственные связи между видами, встречающимися на юге Сибири, в Монголии и в Австралии, сейчас из-за недостатка, а порой и отсутствия материала неясны. Не вызывает сомнения лишь тот факт, что основное развитие рода *Archaeolynthus* шло в направлении уменьшения толщины стенки, увеличения диаметра пор и некоторого усложнения их строения, т. е. так же, как и у других более сложных археоциат.

Географическое распространение. СССР — юг Сибири, Якутия, Южный Урал, Дальний Восток; Монголия, Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Archaeolynthus polaris (Vologdin), 1937

Табл. III, фиг. 1б; табл. IV, фиг. 1—7; табл. XXXI, фиг. 7; рис. 8, 65—67

Rhabdocyathus polaris: Вологдин, 1937. Тр. Всес. арктич. ин-та, т. 91, стр. 30, табл. 1, фиг. 1д; табл. IX, фиг. 2д

Rhabdocyathus sp.; Вологдин, 1937, *ibid.*, стр. 30.

Archaeolynthus polaris; Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 75.

Archaeolynthus solidimurus: Журавлева, 1955, *ibid.*, стр. 75.

Тип вида: *Rhabdocyathus polaris* Vologdin, 1937. Тр. Всес. арктич. ин-та, т. 91, шл. 1, табл. IX, фиг. 2б, кенядинский горизонт, р. Кеняда (?).

Диагноз. Кубки до 6—7 мм в диаметре, одиночные или колоннальные (табл. IV, фиг. 1—5). Стенка 0,05—0,12 мм толщиной пронизана порами диаметром 0,1 мм. Расстояние между порами 0,10—0,30 мм.

Форма и размеры кубка. Узкоконические вначале и цилиндрические позже кубки, одиночные или колоннальные. Колонии в виде цепочек или ветвистые. Чаще всего встречаются кубки 3,0—3,5 мм в диаметре; максимальный диаметр 7,0 мм. Высота кубков от 8—10 до 25 мм. Нередко они роговидно изогнуты, незначительно искривлены или смяты.

Стенка взрослого кубка имеет толщину 0,05—0,12 мм, а молодого — до 0,20—0,30 мм. Диаметр пор — 0,1 мм. У выхода из внутренней полости диаметр пор несколько увеличивается (до 0,12 мм). Расстояние между порами колеблется от 0,1 до 0,3 мм и не меняется с ростом кубка. Вертикальные ряды пор едва намечаются.

Внутренняя полость, как правило, свободна от скелетных образований, но при образовании колоний в полости может появляться разделительная горизонтальная пористая пластинка, по своему строению ничем не отличающаяся от единственной стенки кубка. Терсневые выросты (типа *Tersia sternearum* Vologd.) могут быть с обеих сторон стенки.

Каблук прирастания — очень массивный, пронизан каналами, идущими от пор стенки (в продольном сечении каналы придают каблук ложную «лентовидность»). В отдельных случаях видно, что от одного каблук начинают рост 2—3 кубка. Иногда наблюдалось боковое прирастание (рис. 65).

Возрастные изменения прослежены начиная со стадии 0,10 мм в диаметре кубка. В процессе роста наибольшим изменениям подвергается толщина стенки кубка.

Близ каблук прирастания толщина стенки на юных стадиях доходит до 0,2—0,3 мм и лишь у кубков 1,5—2,5 мм в диаметре достигает своей нормальной величины — в среднем 0,10—0,12 мм. На зрелых и старческих стадиях толщина стенки может уменьшаться до 0,05—0,08 мм. Пores стенки, появляющиеся очень рано, при диаметре кубка 0,18—0,20 мм, меняются с ростом кубка менее заметно. Если при диаметре кубка 1,1—1,5 мм диаметр пор равен 0,06—0,08 мм, то у взрослых экземпляров, независимо от размера кубка, диаметр пор равен 0,10 мм.

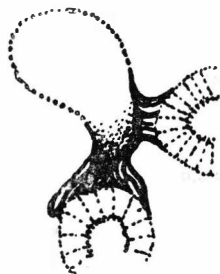


Рис. 65. Боковое прирастание *Archaeolynthus polaris* (Vologd.) $\times 10$; обр. 2220а (4) шл. 2, экз. 4, колл. 1182, р. Котуйкан

Изменчивость. *Archaeolynthus polaris* (Vologd.) — форма биогермная; в межбиогермных фациях он исключительно редок, всегда бывает одиночным и небольших размеров. Максимум индивидуальных изменений, наблюдаемых у *Archaeolynthus polaris*, приурочен к середине кенядинского времени, когда наибольшими были и численность вида и площадь его распространения. При этом более

всего подвержены были изменениям особи биогермных фаций (из биогермов первого типа), тогда как редкие экземпляры из межбиогермных участков были очень однообразны.

Размеры кубков изменялись следующим образом: наименьшими они были в начале существования вида, когда бассейн был очень мелковод-



Рис. 66. Типы вторичных утолщений стенки *Archaeolynthus polaris* (Vologd.)

а — без утолщений; б — слоистого типа; е — слоисто-зернистого типа; з — зернистого типа

ным; диаметр суннагинских экземпляров не превышал 2—4 мм; в дальнейшем их размер увеличивался, и наиболее крупные формы — до 6—7 мм в диаметре встречены во время образования биогермов первого типа (кеныдинское время). Толщина стенки (первичной) изменялась в указанных выше пределах у разных экземпляров из одного и того же района и существовавших одновременно. Подметить здесь какую-либо закономерность не удалось.

Встречены вторичные утолщения (табл. IV, фиг. 6, 7) трех типов: в виде слоистых (рис. 66, б), слоисто-зернистых (рис. 66, е) и зернистых (рис. 66, з) слоев, нараставшие на основную стенку. Последний тип наиболее интересен, так как встречен только у этого вида археоциат. В зернистых вторичных слоях нарастание скелетного вещества шло не

столько концентрическими слоями, сколько радиально, перпендикулярно основной стенке. В суннагинское время много форм совершенно было лишено вторичных утолщений; у тех же, которые имели их, явно видна была слоистая структура (первого типа). Так, из 644 суннагинских форм лишь у четырех экземпляров были обнаружены вторичные утолщения слоисто-зернистого типа. В кенядинское время при образовании биогермов первого типа преобладали формы с зернистой структурой вторичных утолщений; несколько меньше было форм со слоистой структурой и совсем мало — без вторичных утолщений.

Позднее, в конце кенядинского и в атдабанское время, когда море становится более глубоким, *Archaeolynthus polaris* становится очень редким и вновь встречаются формы только с слоистыми вторичными утолщениями.

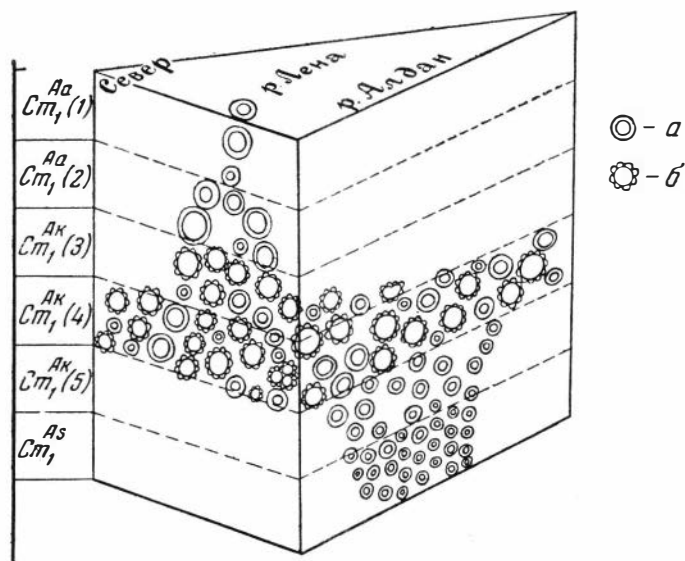


Рис. 67. Блок-диаграмма распространения и изменчивости *Archaeolynthus polaris* (Vologd.) как со слоистыми (а), так со слоисто-зернистыми и зернистыми (б) утолщениями стенки:

(1) — надбиогермные слои; (2) — биогермы III-IV типов; (3) — биогермы II типа; (4) — биогермы I типа; (5) — подбиогермные слои

Наиболее крупные, ветвистые колонии, с числом особей свыше 50–60, встречены только в биогермах первого типа. В суннагинское время наблюдались колонии маленькие, из 2–5 особей, не более; в конце кенядинского и в атдабанское время колониальные формы не встречены.

На прилагаемой блок-диаграмме (рис. 67) показан ареал распространения вида во времени и пространстве и условно показано расселение особей с одним из признаков, наиболее подверженных изменениям — вторичным утолщением стенки.

С р а в н е н и е. От *Archaeolynthus solidimurus* (Vologd.) описываемая форма отличается несколько большими размерами пор стенки и относительно более редким их расположением. Стличия от *Archaeolynthus tubertus* (Vologd.) еще больше — поры гладкие, а не выступающие в наружное пространство, как у последнего, и более частые.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (север Сибирской платформы, реки Лена, Алдан, Амга).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, суннагинский — атдабанский горизонты (табл. 4).

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Всего изучено 1397 экземпляров из следующих мест: р. Л е н а — от д. Чуран до р. Журы, кенядинский горизонт, слои с биогермами 1 типа: (И. Ж.) — 84 экз., (Н. С.) — 163 экз., (К. З.) — 27 экз., (В. Г.) — 6 экз., (М. К.) — 1 экз., (В. К.) — 4 экз.; от р. Мухатты до д. Оймуран, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа: (И. Ж.) — 119 экз., (В. Л.) — 25 экз.; от р. Киги-тас до р. Синей, атдабанский горизонт: (И. Ж.) — 8 экз.; р. Н о х о р о й —

Т а б л и ц а 4

Численное распространение *Archaeolynthus polaris* Vologd. в отложениях различного возраста и разных фацций

Горизонты Районы	Суннагинский	Кенядинский			Атдабанский
		подбио-гермные слои	биогермы 1 типа	биогермы 2 типа	
р. р. Алдан, Учур	644	1	149		8
р. Лена			329	124	
Север и север-запад Сибирской платформы			142		

кеныдинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (Ф. Г.) — 17 экз.; р. А л д а н — суннагинский горизонт: (И. Ж.) — 644 экз.; кеныдинский горизонт, подбиогермные слои: (И. Ж.) — 1 экз.; кеныдинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (И. Ж.) — 108 экз., (Ю. Д.) — 41 экз.; С е в е р — кеныдинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (В. С. и Ф. И.) — 33 экз.; (Р. С.) — 32 экз.; (В. П.) — 3 экз.; р. Г о р б и я ч и н (В. Д.) — 49 экз.; р. У ч у р — кеныдинский горизонт: (С. К.) — 1 экз.; (В. А. С.) — 2 экз.; р. А м г а — атдабанский горизонт: (О. Ф.) — 2 экз.

Archaeolynthus sp.

Небольшие цилиндрические кубки диаметром до 2,5—3 мм, с массивным каблучком прирастания, пронизанным каналами. Стенка 0,03—0,06 мм толщиной, имеет частые, через 0,1 мм поры диаметром 0,08—0,1 мм. Поры округлые, прикрыты снаружи защитными вздутнями высотой до 0,10 мм. Толщина оболочек вздутий — 0,02 мм, отверстия их расположены вблизи стенки, открыты книзу (?). Центральная полость от скелетных образований свободна.

С р а в н е н и е. Небольшие размеры кубков и малый материал (изучено менее 10 экземпляров) не позволяют определить эту форму как новый вид. В то же время отчетливые вздутня наружной стенки отличают ее от *Archaeolynthus polaris*, а ориентировка их книзу — от *Archaeolynthus tubexternus* (Vologd.).

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — реки Лена, Ботома.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, атдабанский горизонт.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено семь экземпляров из следующих мест: р. Л е н а — от д. Юдья до д. Атдабан, атдабанский горизонт: (И. Ж.) — 5 экз.; (В. А. Г.) — 1 экз. р. Б о т о м а — атдабанский горизонт: (Н. С.) — 1 экз.

Род *Rhabdolyntbus* gen. nov.¹

Рис. 17.

Тип рода: *Rhabdolyntbus conicus* gen. et sp. nov.

Диагноз. Одиночные археоциаты. Кубки конической (?) формы, построены тонкой стенкой с простыми порами. Во внутренней полости от стенки отходят горизонтально расположенные короткие массивные стержни, заостренные у наружного края (рис. 17). Каблук прирастания — обычный для сем. Monocyathidae.

Сравнение. От других родов семейства Monocyathidae род *Rhabdolyntbus* отличается присутствием во внутренней полости коротких горизонтальных стержней, отходящих от стенки.

Состав рода. Известен только один вид — *Rhabdolyntbus conicus* sp. nov. Отсутствие поперечного сечения для единственного экземпляра единственного вида *Rh. conicus* сильно затрудняет понимание строения скелета кубка. Тем не менее структура его столь оригинальна, что не вызывает сомнения в принадлежности его к новому роду. Отсутствие внутренней стенки, правильная форма кубка и расположение пор позволяют отнести род *Rhabdolyntbus* к сем. Monocyathidae. По-видимому, этот род — одна из боковых ветвей семейства, не давшая позже никакого продолжения.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт.

Rhabdolyntbus conicus gen. et sp. nov.

Табл. IV, фиг. 8, а, б; рис. 17

Тип вида: ПИН 1037, экз. 2, шл. 1 обр. 38/6, атдабанский горизонт, р. Лена против д. Атдабан, табл. IV, фиг. 8, а, б.

Форма и размеры кубка. Конический кубок (угол при основании конуса до 60°) с гладкой поверхностью, диаметром до 8,0 мм. Высота кубка — 7 мм. Стенка — 0,05 мм толщиной; пронизана частыми, мелкими порами. Диаметр и промежутки между порами 0,03—0,04 мм. С внутренней стороны к наружной стенке подходят короткие, массивные стержни, заостренные на наружном конце и округлые на внутреннем. Длина стержней 0,4 мм, наибольшая толщина их — 0,2 мм, наименьшая — 0,1 мм. Стержни ориентированы горизонтально и располагаются на расстоянии 0,2—0,4 мм друг над другом (рис. 17). Стержни покрыты слоем вторичной рыхлой скелетной ткани толщиной до 0,4 мм, сильно маскирующей строение кубка в начальной части. Каблук прирастания развит хорошо до высоты кубка 2,0 мм. Ширина каблук прирастания — 1,0 мм.

Сравнение. По своему строению описываемая форма настолько оригинальна, что не может быть сравнена ни с одним известным видом сем. Archaeolynthidae. Название *Rhabdolyntbus conicus* дано ей за коническую форму кубка.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт.

Исследованный материал: р. Лена — против д. Атдабан (Н. С.) — 1 экз. Имеется всего лишь один продольник кубка, правда,

¹ Название подчеркивает присутствие стерженьков во внутренней полости.

очень хорошей сохранности. Повторное изготовление шлифов из того же образца и из других того же местонахождения положительного результата не дало.

СЕМЕЙСТВО CRYPTOPOROCYATHIDAE FAM. NOV.

Рис. 63

Д и а г н о з. Одиночные археоциаты. Кубки ширококонические; стенка с двумя системами поровых каналов — широких и узких, сообщающихся между собой. На наружной поверхности видны выходы обеих систем каналов. Каблучок прирастания отсутствует.

С р а в н е н и е. От семейства Monocyathidae описываемое семейство отличается двойной системой поровых каналов и отсутствием каблучка прирастания.

С о с т а в с е м е й с т в а. Известен один род — *Cryptoporocyathus* gen. nov. из алданского яруса Якутии.

Род *Cryptoporocyathus* gen. nov.¹

Рис. 68

Т и п р о д а: *Cryptoporocyathus junicanensis* gen. et sp. n.

О п и с а н и е. Небольшие кубки. На наружной поверхности стенки видны выходы как крупных (до 2 мм в диаметре), так и мелких (0,02—0,03 мм) поровых каналов (рис. 12). Последние могли быть ответвлениями крупных поровых каналов или самостоятельно пронизывали стенку.

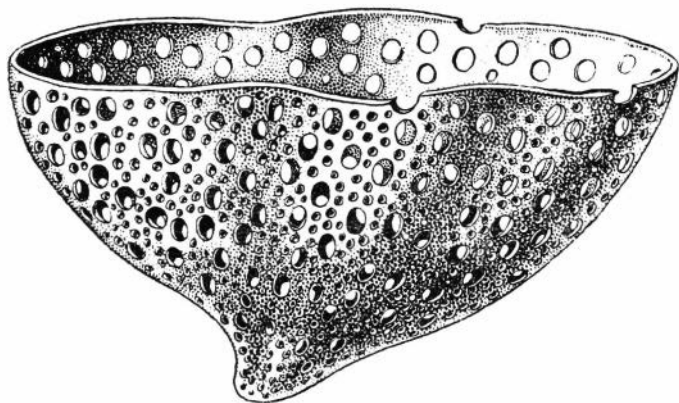


Рис. 68. *Cryptoporocyathus junicanensis* gen. et sp. nov., $\times 20$. Внешний вид кубка. Реконструкция. Верхний край кубка срезан

С р а в н е н и е. См. характеристику семейства.

С о с т а в р о д а. Известен только один вид — *Cryptoporocyathus junicanensis* sp. nov.

О б щ и е з а м е ч а н и я. Отсутствие каблучка прирастания, ширококоническая форма кубка (рис. 68) и присутствие многочисленных пор двух типов, видимо, способствовавших облегчению скелета, наводят на мысль о том, что представители родов *Cryptoporocyathus* не были прикрепленными животными, а приспособились скорее для свободного «перекатывания» в придонном слое воды. Подтверждение этому можно видеть и в том, что остатки этих организмов преобладают в слоях, переполнен-

¹ Названием подчеркивается скрытая пористость стенки кубка.

ных гиолитами и с более редкими археоциатами, т. е. на участках с более подвижной водой. В биогермах представители рода *Cryptoporocyathus* очень редки и, как правило, встречаются лишь в обломках.

Сведения по филогении. Начальные стадии *Cryptoporocyathus*, характеризующиеся более тонким кубком с мелкими однородными порами (см. описание вида), говорят в пользу происхождения этого рода от каких-то предковых форм рода *Archaeolythus*.

Недолговечное существование рода *Cryptoporocyathus* (в конце кенядинского времени он уже совершенно исчезает) и отсутствие у него каких-либо потомков свидетельствуют о том, что этот род, по-видимому, инадаптивная ветвь в истории отряда *Archaeolythida*.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Алдан, Учур, север Сибирской платформы).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус.

Cryptoporocyathus junicanensis sp. nov.

Табл. IV, фиг. 9—10; рис. 14, 68

Тип вида: ПИН 1181, экз. 5, шл. 3, обр. 334а/з-б, кенядинский горизонт, р. Мойеро.

Описание. Кубки (табл. IV, фиг. 9) диаметром и высотой 3—5 мм. Стенка 0,08—0,12 мм, реже до 0,2 мм толщиной. Пронизывается поровыми каналами двух типов (табл. IV, фиг. 10, а, б) — крупными, 0,12—0,20 мм в диаметре и мелкими, диаметром не более 0,02—0,03 мм. Крупные поровые каналы (рис. 14) сужены к обоим своим краям и производят поэтому впечатление небольших округлых, открытых в обе стороны «камер» в толще стенки. Расстояние между ними колеблется от 0,05 до 0,2—0,3 мм. В последнем случае промежутки прободены узкими поровыми каналами, проходящими насквозь всю толщину стенки или ответвляющимися от крупных поровых «камер». Есть предположение, что узкие поровые каналы иногда могли быть и слепыми. Расстояние между узкими поровыми каналами не превышает 0,02 мм. В сечении поровые каналы обоих типов не всегда имеют правильную округлую форму; они могут быть как бы сдавлены, вытянуты или угловаты. Это зависит от того, располагаются они в толще стенки свободно или стеснены. Внутренняя полость свободна от скелетных образований.

Возрастные изменения прослеживаются, несмотря на значительный материал, с трудом, так как большинство кубков было встречено лишь в обломках. Удалось установить, что до диаметра кубка 0,5 мм толщина стенки не превышала 0,02—0,05 мм. В это время все поры были одного типа и простые по устройству. Диаметр их равнялся 0,02—0,05 мм. Поры обоих типов бывают различимы лишь по достижении кубком диаметра 0,5—0,7 мм.

Изменчивость. В одних и тех же местонахождениях как на севере, так и на р. Алдане отмечаются две группы форм: с более массивными (0,12—0,20 мм толщиной) стенками и с более тонкими (0,08—0,10 мм). Соответственно и крупные поры у последних также несколько меньше в диаметре. Иногда даже у одного экземпляра наблюдается стенка более массивная на одних участках и более тонкая на других.

Сравнение. Известен единственный вид нового рода — *Cryptoporocyathus junicanensis*. Название дано по реке Большой Юникан, притоку р. Алдан, в районе устья которой встречено наибольшее число экземпляров этого вида.

Географическое распространение. СССР — Якутия (север Сибирской платформы, реки Алдан, Лена, Учур).

Геологически й возраст. Алданский ярус, суннагинский (особенно много) и низы кенядинского горизонтов. Форма, как правило, приурочена к биогермным, обломочно-глобитовым слоям.

И с с л е д о в а н и ы й м а т е р и а л. Изучено 387 экземпляров из следующих мест: р. А л д а н — суннагинский и кенядинский горизонты: (И. Ж.) — 298 экз.; р. Л е н а — от д. Чуран до р. Журы, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (И. Ж.) — 20 экз., (Н. С.) — 4 экз., (В. К.) — 3 экз.; С е в е р — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (В. С. и Ф. И.) — 36 экз., (Р. С.) — 1 экз., (Л. Г.) — 22 экз.; р. Г о р б и я ч и н (В. Д.) — 2 экз.; р. У ч у р — кенядинский горизонт (В. А. С.) — 1 экз.

ОТРЯД AJACICYATHIDA OKULITCH, 1943

Рис. 62, 11

Ajacyathina (part.): Bedford, 1939. Mém. Kyancutta Mus., № 6, p. 70.

Ajacyathida (part.): Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, № 48; 1955, Treatise on Paleont., part E, p. 10.

Coscinoeyathida: Журавлева, 1950, Автореф. диссертации.

Loculocyathida: Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 9.

Nochoroicyathida: Вологдин, 1956, Докл. АН СССР, т. 111, № 4, стр. 1087.

Д и а г н о з. Одиночные, реже колоннальные археоциаты. Кубки цилиндрические, конические, грибовидные, с пористыми наружной и внутренней стенками, нередко усложненными. Интерваллюм заполнен вертикальными перегородками или перегородками и горизонтальными днищами, реже — радиальными стержнями в горизонтальной плоскости. Помимо перегородок и днищ могут присутствовать пузырчатая ткань, синаптикулы. Каблучок прирастания массивный, имеется у большинства представителей отряда. На начальных стадиях развития кубок одностенный, затем появляются пористая внутренняя стенка и радиальные стержни, позднее — перегородки или днища и перегородки. Усложнение пор наружной стенки, а затем внутренней происходит по достижении кубком диаметра 0,7—2,5 мм.

С р а в н е н и е. От отряда Monocyathida отряд Loculicyathida отличается обязательным присутствием обызвествленной внутренней стенки.

С о с т а в о т р я д а. Отряд отчетливо распадается на четыре подотряда: Dokidocyathina subord. nov., с радиальными стержнями в горизонтальных плоскостях, и с перегородками — Ajacyathina subord. nov. — без днищ в интерваллюме, Nochoroicyathina — с гребенчатыми днищами и Coscinoeyathina — с пористыми днищами в интерваллюме. Изучение возрастного развития представителей прежних отрядов Loculicyathida¹ и Coscinoeyathina (Журавлева, 1957) и новой большой группы с гребенчатыми днищами показало их более тесную родственную связь, чем это казалось прежде. В то же время все они в равной степени отличаются от представителей отряда Monocyathida. Все эти данные привели к выводу, что эти прежние «отряды» должны быть понижены в ранге до подотряда.

С в е д е н и я о ф и л о г е н и и. Первое появление представителей трех первых подотрядов, по современным данным, приурочено к суннагинскому времени (рис. 62). Нескольку позже — в отложениях кенядинского времени были обнаружены и Coscinoeyathina. Однако сходное возрастное развитие у представителей всех подотрядов (все они проходят стадию *Archaeolynthus* и затем *Dokidocyathus*) и широкое расселение их уже в середине алданского века говорят за очень раннее обособление подотрядов внутри отряда Ajacyathida. Наиболее древним

¹ В настоящей работе — подотряд Ajacyathina.

подотрядом был, по-видимому, *Dokidocyathina*, еще без перегородок в интерваллюме. Остальные три подотряда — с перегородками — появились, вероятно, одновременно. Начиная со второй половины алданского века каждый из подотрядов уже был достаточно отчетливо выражен и развился по своему направлению. Однако часто развитие отдельных ветвей этих подотрядов шло параллельно.

Исчезают *Dokidocyathina*, *Nochorocyathina* и *Coscincyathina* почти одновременно — во второй половине ленского века, в конце олекминского — кетемского времени. *Ajacyathina* немного переживают их — семейства *Ethmophyllidae* и *Vologdinocyathidae* этого подотряда доживают до самого конца ленского века (до конца еланского времени).

Географическое распространение. СССР, Южная Австралия, Северная Америка, Западная Европа, Северная Африка, Антарктика.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

ПОДОТРИАД ДОКИДОЦУАТИНА SUBORD. NOV.

Диагноз. Одиночные архсоциаты. Кубки построены двумя стенками, как правило, с простыми порами. Интерваллюм полый или заполнен редкими радиальными стержнями, расположенными в горизонтальных плоскостях. Возможны синаптикулы.

Сравнение. Описываемый подотряд отличается от трех других тем, что всегда имеет в интерваллюме только радиальные горизонтальные стержни и лишен перегородок.

Состав подотряда. Известны два семейства — *Dokidocyathidae* Bedford, 1936 и *Uralocyathidae* Zhuravleva, 1956.

Географическое распространение. СССР — Южный Урал, Сибирь, Дальний Восток; Монголия; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

СЕМЕЙСТВО ДОКИДОЦУАТИДАЕ BEDFORD, 1936

Dokidocyathidae: Bedford, 1936, Mem. Kyancutta Mus., № 2, p. 12.

Alphacyathidae: Bedford, 1939, Mem. Kyancutta Mus., № 6, p. 72.

Dictyocyathidae (part.): Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, № 48, p. 51.

Диагноз. Небольшие цилиндрические кубки, построенные расположенными концентрически пористыми стенками (наружной и внутренней); в интерваллюме — только радиальные стержневидные скелетные элементы, соединяющие обе стенки. У некоторых возможно также соединение радиальных стержней между собой при помощи синаптикул.

Возрастное развитие. Как известно из работы Бедфордов (1939) и в результате изучения якутских коллекций, у представителей *Dokidocyathidae* первоначально возникла наружная стенка, а внутренняя появилась уже у кубка диаметром 0,18—0,25 мм одновременно с поддерживающими ее стержнями. Лишь позднее выявлялись различные более мелкие черты строения стенок, стержней и, в том числе — синаптикул у *Alphacyathus*.

Сравнение. Единственное семейство в подотряде.

Состав семейства. Вначале к семейству *Dokidocyathidae* Бедфорда (1936) относили только один род *Dokidocyathus*. Тремя годами позже (1939) они включили в это семейство еще четыре рода — *Uralocyathus* (у них — *Coelocyathus* Vologdin, 1937), *Alphacyathus* Bedford,

1939, *Spirillicyathus* Bedford, 1937 и *Dictyocyathus* Taylor, 1910. Название семейства авторы изменили на *Alphacyathidae*, считая, очевидно, что род *Alphacyathus* является наиболее характерным для него. Эту ошибку учел Окулич (1943), который, оставив без изменения состав семейства, назвал его по наиболее старому описанному роду — *Dictyocyathus* Bornemann, 1887 — *Dictyocyathidae*.

Однако внимательное изучение начальных стадий развития представителей *Dictyocyathus* показывает, что этот род ничего общего с *Regulares* не имеет и потому из этого семейства и даже подкласса должен быть

исключен. В связи с этим единственно правильным названием для семейства может быть только *Dokidocyathidae*, как и предложили сами Бедфорды вначале.

Род *Uralocyathus* (= *Coelocyathus* Vologdin) без скелетных элементов в интерваллюме в настоящее время исключен из семейства *Dokidocyathidae*: он выделен в самостоятельное семейство *Uralocyathidae*. Род *Spirillicyathus* Bedf., 1937, не может быть отнесен к семейству *Dokidocyathidae*. Судя по краткому описанию и рисункам Бедфордов (1937а, 1939) и указаниям Симона (1939) и Окулича (1955), род *Spirillicyathus* гораздо теснее связан по строению и ориентировке стерженьков с *Irregulares* и его место — в семействе *Dictyocyathidae*. Таким образом, в семейство *Dokidocyathidae* Bedford входят следующие роды: *Dokidocyathus* Taylor, 1910; *Dokidocyathella* gen. nov. и *Alphacyathus* Bedford, 1939 (радиальные горизонтальные стержни соединены дополнительными поперечными синаптикулами) и *Acanthinocyathus*. Последние два рода известны только в Южной Австралии.

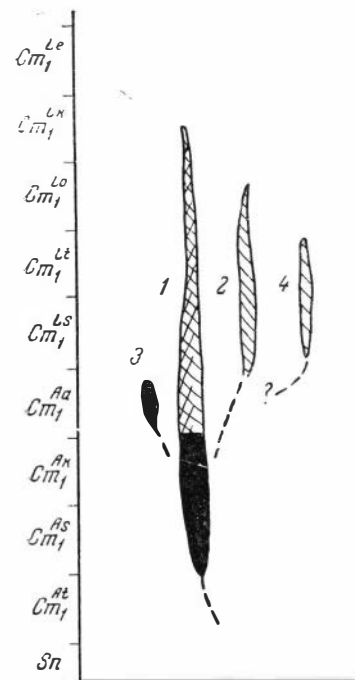


Рис. 69. Схема филогенетических отношений родов семейства *Dokidocyathidae*:

1 — *Dokidocyathus* Taylor; 2 — *Alphacyathus* Bedford; 3 — *Dokidocyathella* gen. nov.; 4 — *Acanthinocyathus*

сведения по филогении (рис. 69). Род *Dokidocyathus* известен с суннагинского времени, род *Dokidocyathella* с усложненной внутренней стенкой — встречается в отложениях атдабанского времени. Наиболее сложный по строению скелета австралийский род *Alphacyathus* характерен для еще более позднего времени — по-видимому, середины ленского века. Сопоставляя эти данные, можно сделать вывод, что у представителей семейства *Dokidocyathidae* (рис. 69) развитие шло в сторону усложнения скелета, но без возникновения перегородок и днищ. Происхождение *Dokidocyathidae* от одностенных археоциат — *Monocyathidae* доказывается тем, что первая стадия развития скелета у всех *Dokidocyathidae*, у которых изучен онтогенез, — стадия одностенного пристого кубка.

Древние *Dokidocyathidae*, по-видимому, были предками археоциат с перегородками из отряда *Ajascyathida*, так как все они проходят в своем развитии стадию кубка с радиальными стерженьками, как у рода *Dokidocyathus*.

Географическое распространение. СССР — Южный Урал, юг Сибири, Якутия; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий.

Род *Dokidocyathus* Taylor, 1910

Dokidocyathus: Taylor, 1910, Mem. of the Roy. Soc. of South Australia, p. 146; Okulitch, 1955, Treatise on invert. paleont., part E, p. 12; Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 67.

Тип рода: *Dokidocyathus simplicissimus* Taylor, 1910, нижний кембрий, Южная Австралия.

Диагноз. Наружная и внутренняя стенки — с простыми порами. В интерваллюме — редкие стержневидные скелетные элементы, расположенные в горизонтальных плоскостях и ориентированные по радиусу. Тэйлор (1910) ошибочно называл их септами. Центральная полость от скелетных образований свободна. Начальные стадии развития — характерные для взрослых *Archaeolynthus*. Внутренняя стенка появляется очень рано; при диаметре 0,7 мм обе стенки имеют отчетливую пористость.

Сравнение. От рода *Alphacyathus* Bedford описываемый род отличается отсутствием синаптикул между стержнями в интерваллюме; от *Dokidocyathella* — простым строением поровой системы внутренней стенки.

Состав рода. Известны два вида — *Dokidocyathus simplicissimus* Taylor, 1910, из нижнего кембрия Австралии и *Dokidocyathus regularis* Zhuravleva, 1955, а также две формы, описанные ниже как sp. I и sp. II.

Dokidocyathus nihilum Bedford, 1936, имеет свободный от скелетных элементов интерваллюм и потому отнесен в настоящей работе к роду *Uralocyathus*.

Сведения по филогении. Род *Dokidocyathus* происходит скорее всего от представителей одностенных Monocyathida. *Dokidocyathus* sp. I — самый древний из известных сейчас представителей этого рода — появился в суннагинское время. Он сменился *Dokidocyathus regularis* Zhur. в кенядинское время. Позднее, в начале атдабанского времени от *Dokidocyathus regularis*, вероятно, произошел *Dokidocyathus* sp. II с заметно выпуклыми порами наружной стенки.

Благодаря большому сходству в строении скелетов кубков *Dokidocyathus regularis* и более позднего *D. simplicissimus*, можно предположить, что последний — потомок *D. regularis*, пришедший в Австралию с севера. В целом развитие шло в сторону увеличения размера кубков, некоторого усовершенствования пор наружной стенки и уширения стержней, напоминающих у *D. simplicissimus* узкие пластинки.

Dokidocyathus — предковый род по отношению к остальным Ajacyathida (с перегородками в интерваллюме). Об этом говорит стадия *Dokidocyathus*, которую проходят в начале развития скелета все представители этого отряда.

Географическое распространение. СССР—юг Сибири, Якутия; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Dokidocyathus regularis Zhuravleva, 1955

Табл. IV, фиг. 11, 12; табл. V, фиг. 2, а, б; рис. 70—72

Dokidocyathus regularis: Журавлева, 1955. Тр. ПИН, т. 56.

Тип вида: *Dokidocyathus regularis* Zhuravleva, 1955. Тр. ПИН, т. 56, табл. 1, фиг. 8, 9; шл. 2, 3, обр. 376/1, ПИН 1161, кенядинский горизонт, р. Лена у д. Чуран.

Д и а г н о з. Цилиндрические кубки диаметром до 20 мм; наружная стенка 0,15 мм толщиной; внутренняя — 0,20 мм. Поры в стенках угловатые, диаметром 0,2—0,3 мм на наружной стенке и 0,4—0,5 мм — на внутренней. Стержни редкие, горизонтальные, равномерной толщины 0,15 мм, в сечении округлые (рис. 70).

Р а з м е р ы и ф о р м а к у б к а. Кубки правильной цилиндрической формы, диаметром до 20 мм. Длина кубков достигала, очевидно, 80—90 мм. Продольных ребер или поперечных пережимов не наблюдается.

Н а р у ж н а я с т е н к а т о л щ и н о й 0,10—0,15 мм, относительно массивная, пронизанная правильными рядами угловатых пор (близких к шестиугольным) диаметром 0,20—0,30 мм. Расстояние между порами наружной стенки 0,12 мм. На 1 мм наружной стенки приходится 3—4 поровых отверстия (рис. 71).

И н т е р в а л л ю м ш п р и н о й от 2,0 до 3,0 мм; с ростом его ширина заметно возрастает. Заполнен очень редкими горизонтальными радиальными стержневидными об-

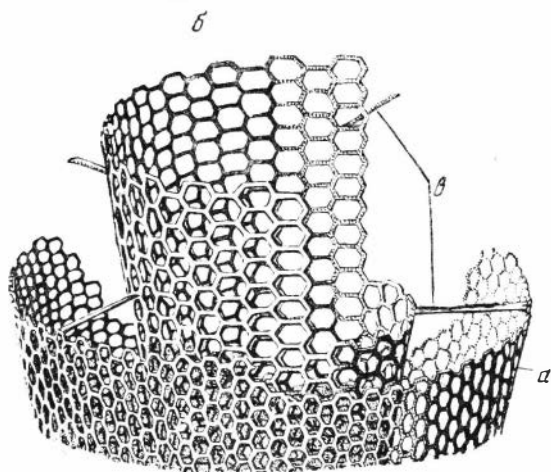


Рис. 70. *Dokidocyathus regularis* Zhur., × 16. Внутреннее строение, часть кубка; реконструкция: а — наружная стенка; б — внутренняя стенка; в — радиальные стерженьки



Рис. 71. Поры наружной стенки *Dokidocyathus regularis* Zhur. × 30, обр. 32/2—2, ПИИ 1159, р. Лена. Тангенциальное сечение, шлиф

разованиями толщиной 0,15 мм, направленными от наружной стенки в сторону внутренней. Одно стержневидное образование приходится на 10—17 мм продольного сечения кубка. На поперечник кубка диаметром 15—20 мм приходится от 0 до 9—10 стержней (табл. V, фиг. 2, а, б).

В н у т р е н н я я с т е н к а п р о с т о г о у с т р о й с т в а, т о л щ и н о й 0,2 мм,

Таблица 5
Возрастные изменения у *Dokidocyathus regularis* Zhur., 1955

№ экземпляра	Диаметр кубка стенки, мм	Ширина шпиринты, мм	Толщина, мм			Диаметр пор, мм		Расстояние между порами	
			наружн. стенки	внутр. стенки	стержней	наружн. стенки	внутр. стенки	наружн. стенки	внутр. стенки
А. Г. 165/1 ш 2.э. 1	0,1	—	0,015	—	—	—	—	—	—
П. Я. 36/3(1) ш 2.э. 29	0,5	0,18	0,015	0,015	0,015	0,03	0,03	0,02	0,02
П. Я. 636 в ш 2 э. 5	0,9	0,3	0,05	0,05	—	—	—	0,10	0,12
П. Я. 636а/1, ш 1, э. 4	1,3	0,3	0,08	0,08	—	0,08	0,10	0,10	0,10
П. Я. 1158/1 ш 1—2	5,5	1,3	0,10	0,12	0,15	0,2	0,3	0,10	0,12
П. С. 35/2 ш 2 э. 1	12,5	2,5	0,10	0,20	0,15	0,25	0,4	0,10	0,12
П. Я. 1127в/1 ш 3э. 1	16,5	3,0	0,12	0,20	0,15—0,20	0,25—0,30	0,4—0,5	0,10	0,15

с очень крупными порами диаметром 0,4—0,5 мм. Перемычки между порами 0,12—0,20 мм. На 1 мм приходится 2 поровых отверстия (табл. IV, фиг. 12).

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения прослежены достаточно полно (рис. 72), начиная от диаметра кубка 0,1 мм (табл. 5).

Как видно из табл. 5, с ростом кубка намечается утолщение скелетных элементов — стенок и стержней, увеличение диаметра кубка и ширины интерваллюма, диаметра пор наружной и внутренней стенок. Лишь перемычки между порами, начиная от диаметра кубка 0,9 мм, при его дальнейшем росте толщины своей не меняют. Вполне взрослой стадии кубок достигает при диаметре 6—7 мм, а немного позднее — при 9—12 мм в диаметре кубок становится цилиндрическим.

Изменчивость. Формы с р. Алдан обычно мельче, чем формы с р. Лены, и с более редкими стержнями.

Сравнение. Описываемая форма отличается от *Dokidocyathus simplicissimus* Taylor округлыми в сечении, а не уплощенными радиальными стержнями; кроме того, концы стержней у *D. simplicissimus* утолщены.

Географическое распространение. СССР — Якутия север Сибирской платформы (реки Лена, Алдан).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, подбиогермные слои и слои с биогермами первого типа.

Исследованный материал — изучено 37 экземпляров из следующих мест: р. Лена — от д. Чуран до р. Журы, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (Н. С.) — 8 экз., (И. Ж.) — 7 экз., (К. З.) — 3 экз., (В. Г.) — 1 экз.; р. Алдан — от переката Тумулдур до р. Селигриокап, кенядинский горизонт: (И. Ж.) — 10 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт (В. А. С.) — 2 экз. Север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, р. Мойеро (В. С.) — 5 экз.; р. Котуй (А. Г.) — 1 экз.

Dokidocyathus sp.1

В известняках суннагинского горизонта по р. Алдану встречен экземпляр очень маленького кубочка, уже несущего характерные черты рода *Dokidocyathus*. Диаметр кубка — до 0,6 мм. Толщина скелетных элементов — 0,02 мм. Ширина интерваллюма — 0,2 мм. Поры стенок уже ясно различимы и имеют диаметр до 0,15 мм, располагаются довольно часто и равномерно. На поперечник кубка приходится два радиальных горизонтальных стерженька, совершенно прямых.

Сравнение. Описываемая форма совершенно не отличается от *D. regularis* на стадии 0,5 мм в поперечнике. Однако тот факт, что взрослые кубки *D. regularis* встречаются только в кенядинском горизонте, а ниже — в суннагинском, несмотря на большой объем материала, ни разу не были обнаружены, заставляет нас описать эту форму отдельно. Не исключена возможность, что это очень молодые кубки другого вида рода *Dokidocyathus*

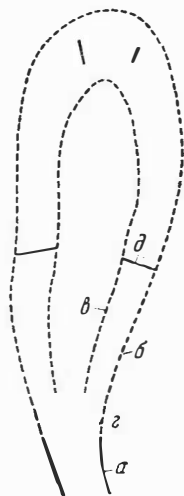


Рис. 72. Начальные стадии развития *Dokidocyathus regularis* Zhur. × 100, обр. 165/1, илл. 2, экз. 1, ПИН 1183, р. Котуй. Чуть скошенное продольное сечение:

a — наружная стенка без пор при диаметре кубка 0,1 мм; б — наружная стенка с порами; в — внутренняя стенка; г — первый зачаточный радиальный стерженьек; д — радиальный стерженьек

во взрослом состоянии пока неизвестного. Форма описывается как *Dokidocyathus* sp. I.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Алдан).

Геологический возраст. Алданский ярус, суннагинский горизонт.

Исследованный материал: р. Алдан (И. Ж.) — 1 экз.

Dokidocyathus sp. II

Небольшие цилиндрические (?) кубки, иногда с пережимами наружной стенки. Диаметр известных экземпляров — до 1,5 мм. Наружная стенка до 0,1 мм толщиной, пронизана частыми порами 0,08 мм в диаметре, заметно выпячивающимися наружу. Перемычки между порами 0,05 мм. Интерваллюм равен $\frac{1}{3}$ диаметра кубка, заполнен редкими стерженьками толщиной до 0,10 мм. Внутренняя стенка также 0,1 мм толщиной, с порами не крупнее 0,1 мм.

Сравнение. Отсутствие взрослых экземпляров и малый объем материала затрудняют изучение формы. Однако у нее уже и на этих стадиях ясно определяются отличия от *Dokidocyathus regularis* Zhur. — поры у нее чаще, мельче и явно выпячиваются наружу.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Ботома)

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа.

Исследованный материал: р. Ботома (Н. С.) — 5 экз.

Род *Dokidocyathella* gen. nov.

Тип рода — *Dokidocyathella incognita* gen. et sp. nov., р. Лена, атдабанский горизонт.

Диагноз. Одиночные археоциаты. Кубки с простыми мелкими порами наружной стенки и крупными порами внутренней, прикрытыми глубокими чешуями со стороны центральной полости. В интерваллюме, помимо радиальных горизонтальных стержней, могут присутствовать тонкие вертикальные стержни, примыкающие к интерваллюмной стороне внутренней стенки (подобно редимикулам у *Aptocyathus*).

Сравнение. От наиболее близкого рода — *Dokidocyathus* Taylor новый род отличается чешуйчатой, а не гладкой, внутренней стенкой и присутствием вертикальных стержней (редимикул) в интерваллюме.

Состав рода. Известен один вид.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт.

Dokidocyathella incognita gen. et sp. nov.

Табл. V, фиг. 3, рис. 73

Тип вида: ПИН 1161, экз. 3 шл. 2 обр. 426а, атдабанский горизонт, р. Лена, лев. берег, 3,5 км ниже д. Ой-Муран, табл. V, фиг. 3.

Описание. Узкоконические, почти цилиндрические кубки диаметром 4—5 мм, высотой до 12 мм (рис. 73).

Наружная стенка толщиной 0,1 мм, пронизана частыми округлыми порами диаметром 0,05—0,06 мм.

Интерваллюм — 1,0 мм шириной, заполнен горизонтальными радиальными стержнями, расстояние между которыми составляет 0,7—1,2 мм. Толщина стержней — 0,1 мм.

Внутренняя стенка — 0,2 мм шириной, укреплена со стороны интерваллюма вертикальными стержнями толщиной 0,1 мм (табл. V, фиг. 3). Стержни расположены между вертикальными рядами пор диаметром 0,3 мм. Поры защищены со стороны центральной полости глубокими тонкими чешуями. Толщина чешуй — 0,02 мм, высота — до 0,3 мм.

Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. Единственный вид нового рода *Dokidocyathella*.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

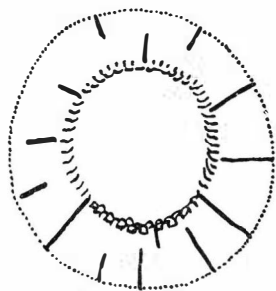


Рис. 73. *Dokidocyathella incognita* gen. et sp. nov. обр. 426а, шл. 2, экз. 3, $\times 10$, ПИН 1161, р. Лена. Поперечное сечение кубка

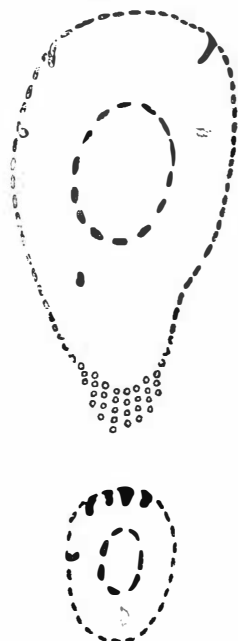


Рис. 74.? *Dokidocyathidae* $\times 10$, обр. 366 (2) шл. 7, шл. 3 ПИН 1161, р. Лена Косородольное сечение роговидного изогнутого кубка; вторичное обызвествление снято.

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слон с биогермами третьего типа.

Исследованный материал: р. Лена (И. Ж.) — 2 экз.

? ДОКИДОСУАТНИДАЕ

Табл. III, фиг. 2, 6; рис. 74

Узкоконический кубок диаметром до 4—6 мм, высотой до 20—25 мм. Наружная и внутренняя стенки — 0,1 мм толщиной, пронизаны простыми порами. Диаметр пор наружной стенки — 0,08 мм, внутренней — до 0,3 мм (?). Ряды пор редкие. Расстояние между вертикальными рядами пор наружной стенки — 0,2 мм, внутренней — 0,4 мм. В самих рядах поры располагаются значительно чаще. Интерваллюм — 1,2 мм шириной. Никаких отчетливых скелетных элементов в интерваллюме различить не удалось; лишь с внутренней стороны наружной стенки наблюдаются короткие, массивные радиальные выросты, направленные в сторону внутренней стенки, но не доходящие до нее. Выросты эти очень редкие. Есть намеки на пузырчатую ткань. Полное вторичное обызвествление всех внутренних полостей, развитие снаружи обильных терсневых выростов мешают более детальному изучению скелета. Определенно можно

сказать, что у этой формы перегородок нет. Судя по зачаткам радиальных стержней, ее можно условно отнести к сем. *Dokidocyathidae*.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена, устье р. Мухатты).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

Исследовательский материал: р. Лена (И. Ж.) — 1 экз.

СЕМЕЙСТВО URALOCYATHIDAE ZHURAVLEVA, 1956

Uralocyathidae: Журавлева, 1956 (у Вологодина), ДАН СССР, т. III, № 4, стр. 878.

Диагноз. Форма тела — цилиндросферическая, близкая к мешковидной. Наружная стенка с простыми порами или поровыми каналами; внутренняя стенка — с простыми порами. Внутренняя стенка обычно располагается эксцентрически. Интерваллюм и центральная полость от скелетных образований свободны.

Сравнение. Отличается от сем. *Dokidocyathidae* отсутствием скелетных элементов в интерваллюме.

Состав семейства. Известны два рода — *Uralocyathus* Zhuravleva, 1950, с наружной стенкой, пронизанной простыми порами, и *Fransuasaecyathus* gen. nov., поровые каналы наружной стенки которого имеют тумулы.

Географическое распространение. СССР — Южный Урал, юг Сибири, Якутия; Монголия; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Род *Uralocyathus* Zhuravleva, 1950

Coelocyathus: Вологдин, 1939, Пробл. палеонт. т. V, стр. 237.

Uralocyathus: Журавлева, 1950. Автореферат диссертации, стр. 8 (март).

Vacuocyathus: Kulitch, 1950, Journ. of Paleont. vol. 24, № 3, p. 392 (май); 1955, Treatise on Paleont., part E, p. 12.

Тип рода: *Coelocyathus kidrjassovensis* Vologd., 1939, п. кембрий, Южный Урал.

Диагноз. Поры наружной стенки простые, округлые. Внутренняя стенка часто состоит из полупрозрачного кальцита (более «рыхлая»), очевидно, вследствие меньшего содержания органического вещества.

Сравнение. От рода *Fransuasaecyathus* gen. nov. род *Uralocyathus* отличается наружной стенкой с простыми порами.

Состав рода. Известны следующие виды рода *Uralocyathus*: *U. kidrjassovensis* (Vologd.), 1939, *U. regularis* (Vologd.), 1939, *U. levis* (Vologd.), 1939, *U. callosus* (Vologd.), 1940, *U. uralensis* (Vologd.), 1940, *U. nihilum* (Bedf.), 1936.

Последний вид отнесен авторами к *Dokidocyathus* (Bedford, 1936a), однако сами авторы в описании указывают, что в интерваллюмном пространстве этой формы радиальные стержни и другие скелетные образования отсутствуют. Их рисунок 54 на табл. 11 также хорошо показывает свободный интерваллюм. Это дает основание вид *Dokidocyathus nihilum* отнести к роду *Uralocyathus*.

Все первые пять видов встречены в СССР (на Южном Урале, в Западных и Восточных Саянах, Кузнецком Алатау). В Якутии обнаружена форма, определенная как *Uralocyathus* sp., *U. callosus* и *U. uralensis* найдены в Монголии (Вологдин, 1940). *U. nihilum*, очень напоминающий *U. regularis*,

является единственным видом этого рода за пределами Евразии — он характерен для Южной Австралии.

В 1939 г. В. Симон первый указал на то, что название *Coelocyathus*, данное описываемому роду А. Г. Вологдиным (1939), является гомонимом, так как еще в 1886 г. Шлютер дал это название одному роду из кишечнополостных (?). Однако сам Симон нового названия для рода археоциат не предложил, так как сомневался в его реальности. При изучении археоциат с восточного склона Кузнецкого Алатау (1950 б) мною было предложено новое название — *Uralocyathus*, подчеркивающее место первых находок этого рода — Южный Урал. Несколькоими месяцами позже вышла статья Окулича (1950), который также на основании замечания Симона по поводу названия *Coelocyathus* предложил для этого рода новое имя — *Vacuocyathus*. Однако это название должно отпасть уже как синоним предложенного ранее *Uralocyathus*.

Географическое распространение и геологический возраст те же, что и для семейства.

Uralocyathus sp.

Небольшие кубки диаметром 2,0—2,5 мм. Толщина наружной стенки 0,08 мм, внутренней — 0,1 мм. Внутренняя стенка расположена несколько эксцентрично, поэтому ширина интерваллюма колеблется от 0,8 до 0,5 мм. Диаметр пор наружной стенки 0,05 мм. Поры внутренней стенки различаются с трудом. Их диаметр не более 0,08 мм.

Сравнение. Небольшие размеры кубков, плохая сохранность пор внутренней стенки позволяют определить форму только до рода.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Учур, Лена).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого и второго типов.

Исследованный материал. Изучено 5 экземпляров из следующих мест: р. Учур (С. К.) — 4 экз.; р. Лена (Ф. Г.) — 1 экз.

Род *Fransuaecyathus* gen. nov.¹

Рис. 75

Тип рода — *Fransuaecyathus subtumulatus*, gen. et sp. nov.

Диагноз. Небольшие кубки полушаровидной, мешковидной формы. Поры наружной стенки расположены на вершинках полых вздутий — тумул. Внутренняя стенка расположена эксцентрично, пронизана простыми порами (рис. 75).

Сравнение. От *Uralocyathus* описываемый род отличается строением пор наружной стенки (тумуловых).

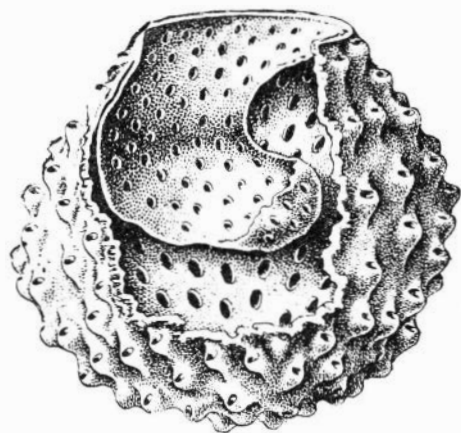


Рис. 75. *Fransuaecyathus subtumulatus secundus* subsp. nov. Внешний вид кубка. Реконструкция. Верхний край кубка срезан, наружная стенка частично удалена; внутренняя стенка эксцентрична

¹ Назван в честь Франсуазы Дебрени, специалиста по археоциатам Франции и Северной Африки

Состав рода. Известен один вид — *Fransuasaecyathus subtumulatus* sp. nov.

Географическое распространение. СССР — Якутия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус.

Fransuasaecyathus subtumulatus gen. et sp. nov.

Табл. V, фиг. 4 и 5, а, б; рис. 75, 76

Тип вида — ПИН 1161, экз. 4, шл. 1 обр. 492(2) 1, слон с биогермами третьего типа, атдабанский горизонт, р. Лена у д. Юдьяй, табл. V, фиг. 5.

Описание. Мешковидные кубки диаметром 3—6 мм, с небольшим устьем центральной полости, часто с вдавлениями, небольшими выступами.

Наружная стенка 0,05—0,1 мм толщиной, пронизана порами диаметром до 0,12 мм. Расстояние между порами — 0,1 мм. Края



Рис. 76. Сечения кубков *Fransuasaecyathus subtumulatus* subsp. nov. $\times 10$, ПИН 1161, р. Лена

а — внутренняя стенка расположена в центре внутренней полости; б — внутренняя стенка приближена к наружной; в — обе стенки соединены

пор или оттянуты кнаружи, или образуют полые вздутия высотой до 0,15 мм. Толщина оболочек вздутий — 0,02 мм. Отверстия вздутий — вблизи наружной стенки, однако ориентировку их (направлены они вверх или вниз) установить не удалось. По некоторым наблюдениям предполагается, что поры были в верхней части вздутий (табл. V, фиг. 5, б).

Интерваллюм 0,5—0,6 мм шириной; вследствие эксцентричного положения центральной полости ширина его не всегда постоянна. У одного экземпляра в интерваллюме обнаружена пористая пластинка.

Внутренняя стенка слабо насыщена органическим веществом, полупрозрачная, часто не сохраняется; толщина ее 0,02—0,05 мм, диаметр пор 0,05—0,08 мм. Перемычки между порами не более 0,02—0,05 мм.

Центральная полость — узкая, от скелетных образований свободна, располагается эксцентрически; в некоторых случаях — прижимается к наружной стенке (рис. 75, 76). Как правило, внутренняя и наружная стенки по верхнему краю смыкаются, полностью отделяя интерваллюм от внешнего пространства.

Сравнение. Единственный вид нового рода. Название связано с тумуловыми порами наружной стенки.

Состав вида. Во времени довольно четко различаются два подвида — *Fransuasaecyathus subtumulatus primus* subsp. nov. и *Fransuasaecyathus subtumulatus secundus* subsp. nov. Первый известен в отложениях кенядинского времени (слон с биогермами второго типа) рек Лены и

Учура (?): второй — в отложениях атдабанского времени (слои с биогермами третьего типа) рек Лена и Ботомы.

Сведения по филогении. Происхождение вида неизвестно. Более древний подвид *F. subtumulatus primus*, с зачаточными защитными выступами пор наружной стенки в атдабанское время сменяется *F. subtumulatus secundus*, с отчетливыми защитными тумулами (рис. 76). В конце алданского века следы *Fransuaeaecyathus subtumulatus* теряются.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома, Учур).

Геологический возраст. Алданский ярус, горизонты — кенядинский (слои с биогермами первого и второго типов) и атдабанский (слои с водорослевыми биогермами).

Исследованный материал. Всего изучено 32 экземпляра из следующих мест: р. Лена — район д. Оймуран, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа: (И. Ж.) — 7 экз., (Н. С.) — 1 экз., (В. Л.) — 9 экз., (Ф. Г.) — 2 экз.; атдабанский горизонт: (И. Ж.) — 5 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт: (Н. С.) — 4 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (С. К.) — 4 экз.

Fransuaeaecyathus subtumulatus primus subsp. nov.

Табл. V, фиг. 4

Типичный экземпляр: экз. 1 пл. 1 а¹⁴, кенядинский горизонт, слои с биогермами 2 типа, р. Лена у д. Оймуран.

Диагноз. Наружная стенка с едва заметными (не выше 0,02—0,03 мм) отогнутыми кнаружи краями пор. Лишь в редких случаях намечаются низкие полые вздутия.

Сравнение. От другого подвида этого вида *F. subtumulatus primus* отличается недоразвитыми, зачаточными защитными образованиями пор наружной стенки. Назван *Fransuaeaecyathus subtumulatus primus* за появление во времени первым.

Географическое распространение: СССР — реки Лена, Учур.

Геологический возраст. Кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

Исследованный материал. См. местонахождения для вида, относящиеся к кенядинскому горизонту.

Fransuaeaecyathus subtumulatus secundus subsp. nov.

Табл. V, фиг. 5, а, б; рис. 75

Типичный экземпляр — тот же, что и для вида.

Диагноз. Наружная стенка с отчетливыми полыми вздутиями, возвышающимися над каждым поровым отверстием. Высота вздутий — до 0,15 мм. (табл. V, фиг. 5, а, б).

Сравнение. От другого подвида этого вида *F. subtumulatus secundus* отличается развитыми вздутиями, защищающими поры наружной стенки. Название *Fransuaeaecyathus subtumulatus secundus* дано за появление во времени вторым.

Географическое распространение. СССР — р. Лена у д. Юдай и у д. Атдабан, р. Ботома.

Геологический возраст. Атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа.

Исследованный материал. См. местонахождения для вида, относящиеся к атдабанскому горизонту.

ПОДОТРЯД AJACICYATHINA SUBORD. NOV.

Рис. 62, 11

Д и а г н о з. Единичные, реже колоннальные археоциаты. Поры наружной и внутренней стенок простые или сложные. В интерваллюме радиальные вертикальные перегородки, днища отсутствуют. Возможны синаптикулы, пузырчатая ткань. Последняя может проникать в центральную полость.

С р а в н е н и е. Ajacicyathina от остальных подотрядов отряда Ajacicyathida отличается отсутствием днищ в интерваллюме, а от Dokidocyathina — и присутствием перегородок.

С о с т а в п о д о т р я д а. Подотряд Ajacicyathina по своему объему превосходит многие отряды и включает четыре надсемейства: Ajacicyathacea — с простыми порами наружной стенки; Annulocyathacea — с тумуловыми или колечкатоизогнутыми поровыми каналами наружной стенки; Tercyathacea — с решетчатыми порами наружной стенки и Erbocyathacea — с ветвистыми порами наружной стенки.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и (рис. 62). Наиболее древнее и многочисленное надсемейство — Ajacicyathacea — известно с суннагинского времени. Расцвет этого надсемейства приходится на кенядинское — синское время, позже его представители становятся более малочисленными. Существовало оно до самого конца нижнего кембрия.

Все три более поздние надсемейства произошли от Ajacicyathacea — их представители проходили в онтогенезе стадию *Ajacicyathus*. Первые Annulocyathacea (род *Tumulocyathus*) появились в кенядинское время; несколько позже — в атдабанское время — появились Tercyathacea (род *Votomocyathus*). Оба эти надсемейства существовали до кетеменского времени, а расцвет их приходится на толбачанское время, хотя и в атдабанское — на Сибирской платформе их было немало. Наконец, последнее надсемейство — Erbocyathacea появилось только в толбачанское время, но зато просуществовало до конца еланского времени. Непосредственных родственных связей между тремя более поздними надсемействами, очевидно, не было.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР, Южная Австралия, Северная Америка, Северная Африка, Западная Европа, Монголия, Антарктика.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий.

НАДСЕМЕЙСТВО AJACICYATHACEA SUPRAFAM. NOV.

Рис. 77

Д и а г н о з. Единичные, реже колоннальные археоциаты. Кубки конические, цилиндрические, грибообразные. Наружная стенка с простыми порами, внутренняя — с простыми порами, поровыми каналами или кольцевая. В интерваллюме — пористые или непористые перегородки, иногда дополнительные скелетные элементы — пузырчатая ткань, синаптикулы.

С р а в н е н и е. От всех трех других надсемейств подотряда Ajacicyathina описываемое надсемейство отличается простыми порами наружной стенки.

С о с т а в н а д с е м е й с т в а. К надсемейству Ajacicyathacea отнесены следующие семейства: Ajacicyathidae Zhuravleva, 1954 — с простыми порами обеих стенок; Ethmophyllidae Bedford, 1939 — с простыми порами наружной стенки и с внутренней стенкой, пронизанной поровыми каналами, иногда сообщающимися между собой; Cyclocyathellidae fam. nov. (=Thalamocyathidae Zhuravleva, 1950) — с простой пористостью наружной стенки и кольцевой внутренней стенкой.

Выделение семейства *Leocyathidae* Vologdin (1957) и единственного рода этого семейства — *Leocyathus* Vologdin, 1957, не может считаться достаточно обоснованным. Кажущееся расщепление перегородок, возникающее в результате их облекания слоями вторичной скелетной массы, которое положено в основу характеристики этих форм, является признаком второстепенного значения.

Сведения по филогении (рис. 77). Наиболее древнее семейство — *Ajaciocyathidae*, известное с суннагинского времени, является в то же время и наиболее простым по строению скелета. Это позволяет считать *Ajaciocyathidae* предковым по отношению к другим семействам *Ajaciocyathacea*.

Расцвет *Ajaciocyathidae* приходится на конец кенядинского — синское время; в толбачанское время оно беднеет и совершенно исчезает в начале кетеменского времени.

Два других семейства — *Ethmophyllidae* и *Cyclocyathellidae* впервые появляются одновременно в конце кенядинского времени, но дальше их судьба несколько отлична. Если *Cyclocyathellidae* с кольцевой внутренней стенкой быстро достигли максимума в атдабанское — синское время и исчезли одновременно с *Ajaciocyathidae* или даже в олекминское время, то расцвет *Ethmophyllidae* пришелся целиком на первую половину ленского времени. Вымерли последние представители этого семейства в самом конце ленского века, на рубеже со средним кембрием.

Несомненна родственная связь этих двух семейств не только с более древними *Ajaciocyathidae*, но и между собой: в своем онтогенезе представители их проходят стадию, когда внутренняя стенка кубка уже несет следы последующего усложнения, но еще столь неясного, что нельзя сказать — будет ли она кольцевой или этмофиллумовой.

Переходный характер поровой системы внутренней стенки (между кольцами и каналами) имеет род *Leptosocyathus* Vologdin (семейство *Cyclocyathellidae*).

Географическое распространение и геологический возраст — те же, что и для подотряда.

СЕМЕЙСТВО AJACIOCYATHIDAE BEDFORD, 1939

Archaeocyathidae: Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. II, part 2, p. 106; Вологдин, 1931, Археоциаты Сибири, вып. 1, стр. 41; 1940, Тр. Монгольской комиссии, № 34, вып. 10, ч. 1, стр. 117; Краснопева, 1937, Материалы по геологии Красноярского края, вып. 111, стр. 22.

Ajaciocyathidae: Bedford, 1939, Mem. Kyancutta Mus., № 6, p. 70; Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, № 48, p. 5; 1955, Treatise on paleont., part E, p. 10.

Archaeocyathellidae (part.): Simon, 1939, Abhandl. d. Senckenberg. Naturforschenden Ges., Abh. 448, S. 57.

Loculicyathidae: Журавлева, 1955, Тр. ПИИ, т. 56, стр. 30.

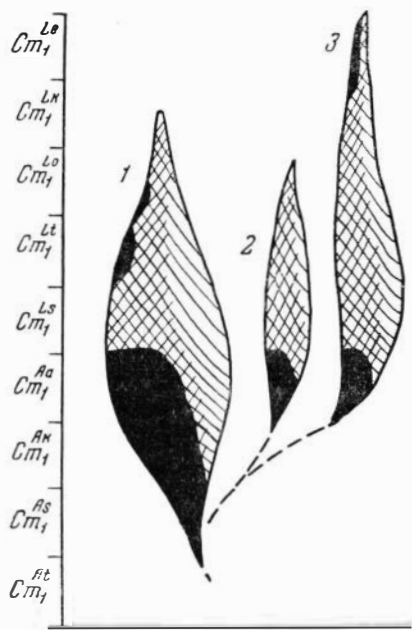


Рис. 77. Схема филогенетических отношений семейств надсемейства *Loculicyathacea*:

1 — *Loculicyathidae*; 2 — *Cyclocyathellidae*; 3 — *Ethmophyllidae*

Д и а г н о з. Наружная и внутренняя стенки с простыми порами. В интерваллюме обычно пористые, реже непористые перегородки, а иногда — пузырчатая ткань, синантикулы.

О п и с а н и е. Одиночные, реже колониальные археоциаты. Кубки цилиндрические, иногда с поперечными или продольными пережимами. Высота кубков — от 4—6 до 150 мм и более, диаметр — от 3,0 до 20—40 мм, в некоторых случаях — до 250 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а, как правило, тонкая, пронизана простыми порами.

И н т е р в а л л ю м заполнен пористыми, реже непористыми перегородками; у отдельных родов в нем могут развиваться пузырчатая ткань или синантикулы. Поры перегородок могут быть частыми сетевидными или очень редкими, неравномерно расположенными.

В н у т р е н н я я с т е н к а у подавляющего большинства массивнее наружной, пронизана округлыми порами диаметром от 0,05 до 0,6 мм. Число рядов пор на интерсептуме варьирует от одного до 14 и более (у рода *Urocyathus* Vologdin). Защитные образования пор внутренней стенки очень разнообразны (шишки, козырьки), реже отсутствуют.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь от скелетных образований свободна; лишь в случае развития пузырчатой ткани (род *Loculicyathus* Vologdin) пленки ее могут пересекать и центральную полость. В исключительных случаях (чаще у молодых кубков) в центральной полости обнаруживаются беспорядочно ориентированные стержневидные скелетные элементы, вероятно, в результате разрастания основного скелета внутренней стенки.

К а б л у ч о к п р и р а с т а н и я — массивный, трубчатый, или лентовидный, пластинчатый. Особенно тонкие пластины наблюдаются у видов рода *Loculicyathus* Vologdin.

К о л о н и и встречаются редко; отмечены для родов *Ajacyathus* Bedford и *Loculicyathus* Vologdin. Встречаются колонии ветвистые, «массивные» или, чаще всего, псевдоколонии, когда развитие самостоятельных кубков начинается из общей массы каблучка прирастания.

С р а в н е н и е. *Ajacyathidae* отличается от других семейств надсемейства *Ajacyathacea* просто устроенными порами наружной и внутренней стенок.

С о с т а в с е м е й с т в а. В предыдущей работе (Журавлева, 1955) к семейству *Ajacyathidae* (раньше *Loculicyathidae*) были отнесены 13 родов.

В настоящее время можно сделать некоторые уточнения. *Tumulocyathus* Vologdin, с тумулами наружной стенки, представляет несомненно особое семейство — *Tumulocyathidae* (Краснопеева, 1953) и из состава *Loculicyathidae* исключается. Выделение рода *Septocyathus* Vologdin для форм с вторично утолщенной наружной стенкой едва ли достаточно обосновано, так как вторичное утолщение скелета не может рассматриваться как признак рода. *Ventriculocyathus* Vologdin, 1931, с одностенной «стеблевой» частью, при знакомстве с оригиналом в музее ЦНИГРИ в Ленинграде оказался несуществующим (см. выше «Историю выделения рода *Archaeolynthus*»). Можно только присоединиться к Окуличу (1955), который посчитал *Ventriculocyathus* синонимом *Ajacyathus*.

Zonacyathus Bedford, 1937, известен лишь по краткой характеристике Бедфордов, однако сложнопористая внутренняя стенка с губчатыми каналами заставляет исключить его из состава семейства *Ajacyathidae*. *Cadniacyathus* Bedford, 1937 должен быть оставлен в семействе *Ajacyathidae*. Несомненно, что этот род близок к *Leptosocyathus* Vologdin, 1937, отличаясь от него только двумя-тремя рядами пор внутренней стенки. Именно число рядов пор противоречит его отнесению к *Ethmorphylidae*, как это сделал Окулич (1955). Окончательно этот вопрос можно

решить только после пересмотра оригинального материала. Окулич (1943, 1955) перензучил роды Форда (Ford, 1873, 1878) — *Archaeocyathellus* и *Protocyathus* и установил, что *Protocyathus* — синоним *Archaeocyathellus*, и что этот последний род характеризуется непористыми или редко порпстыми перегородками. Род *Archaeocyathellus* оставлен в семействе *Ajaciocyathidae*. К этому семейству должен быть отнесен и новый род — *Robustocyathus*, выделенный после перензучения рода *Ajaciocyathus*.

После произведенного пересмотра в составе семейства *Ajaciocyathidae* остаются следующие роды: *Loculicyathus* Vologdin, 1931; *Ajaciocyathus* Bedford, 1939; *Orbicyathus* Vologdin, 1940; *Urcyathus* Vologdin, 1940; *Archaeofungia* Taylor, 1910; *Nevadacyathus* Okulitch, 1943; *Cadniacyathus* Bedford, 1937; *Archaeocyathellus* Ford, 1878; *Robustocyathus* gen. nov.

Общие замечания. Изучение археоциат Сибирской платформы позволило более ясно представить историю семейства *Ajaciocyathidae* в наиболее древние из известных нам времена существования археоциат. В супнагнское время был известен только род *Ajaciocyathus* Bedford. В начале кенядинского времени, вообще очень бедного археоциатами, также, очевидно, существовал только род *Ajaciocyathus*¹. Зато немного позднее — во время образования биогермов первого типа встречены были первые единичные представители родов *Loculicyathus* Vologdin и *Robustocyathus* gen. nov. и уже в самом конце кенядинского времени появляются виды родов *Archaeofungia* Taylor и *Orbicyathus* Vologdin. Все эти четыре рода берут начало от древних, неизвестных нам *Ajaciocyathus*. Наибольший расцвет семейства *Ajaciocyathidae* на Сибирской платформе приходится на вторую половину кенядинского времени (слоп с биогермами 1 и 2 типов), а в атдабанское время, хотя разнообразие форм некоторых родов и увеличивается, общая численность представителей сем. *Ajaciocyathidae* редко падает. Обращает на себя внимание и тот факт, что размеры большинства атдабанских видов куда меньше, чем кенядинских.

В ленском веке в Якутии остались лишь единичные представители семейства *Ajaciocyathidae*: большинство из них вымерло, а часть, видимо, ушла на юг, где это семейство было широко распространено (известны *Ajaciocyathus* и *Robustocyathus* в толбачанское время по р. Пеледую и с р. Осы и в олекминское время по р. Пеледую и р. Сухарихе). Особенно разнообразными были *Ajaciocyathidae* в синское время ленского века на юге Сибири. В это время они существовали не только в морях Сибири, но и по всему свету: в Северной Америке, Африке, Европе, Антарктике, Австралии. Тем более интересно, что в кетеминское время, на границе с елапским, все представители этого многочисленного семейства исчезают.

Географическое распространение. СССР, Монголия, Южная Австралия, Северная Америка, Европа, Северная Африка, Антарктика.

Геологический возраст. Нижний кембрий. В некоторых работах иностранных авторов (Cooper and Reed, 1910; Walcott, 1906) указано на находки единичных представителей сем. *Ajaciocyathidae* и в среднем кембрии. Однако пересмотр состава трилобитов по литературным данным, произведенный для настоящей монографии Н. П. Суворовой, показывает сомнительность подобного определения возраста.

Род *Ajaciocyathus* Bedford, 1939

Табл. V, фиг. 1, 10; рис. 78, 79

Archaeocyathus (part.): Billings, 1865, Geol. Survey of Canada, vol. I, p. 354; Bornemann, 1887, Verhandl. d. Kaiserlich. Leop. Carol. Deutsch. Acad. d. Naturforsch.

¹ К сожалению, точно неизвестно время первого появления североамериканского *Nevadacyathus*, по всем чертам строения более древнего по сравнению с *Ajaciocyathus* и более близкого к *Dokidocyathus*. Возможно, *Nevadacyathus* брал начало в еще более далекие времена по сравнению с *Ajaciocyathus*.

den, t. 51, s. 50; Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part 2, p. 107; Вологдин, 1931—1932, Археопиты Сибири, вып. 1—2, стр. 39, 41; 1937, Пробл. палеонт., т. 2—3, стр. 467; 1940, Тр. Монг. комисси, т. 34, стр. 120; Краснопева, 1937, Материалы по геологии Красноярск. края, вып. 3, стр. 22.

Ventriculocyathus: Вологдин, 1931, Археопиты Сибири, вып. 1, стр. 51

Archaeocyathellus (part.): Simon, 1939, *Archaeocyathes*, № 1—11 S. 19.

Ajacyathus: Bedford, 1939, Mem. Kjancutta Mus., S. Australia, № 6, p. 73; Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, № 48, p. 55; 1955, Treatise on Paleont. Part E, p. 10; Журавлева, 1955, Тр. ИИН, т. 56, стр. 36.

Densocyathus: Вологдин, 1940, Атл. руковод. форм, т. 1, кембрий, стр. 81.

Septocyathus: Вологдин, 1940, Тр. Монгольск. комисси, т. 34, стр. 117.

? *Somphocyathus*: Taylor, 1910, Mem. of the Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part. 2.

Т и п р о д а: *Archaeocyathus ajax* Taylor, 1910; нижний кембрий, рудник Аякс, Южная Австралия.

Д и а г н о з. Наружная и внутренняя стенки с простыми порами расположенными в несколько рядов на участках между смежными перегородками, ближе пористыми.

О п и с а н и е. Одиночные, реже колоннальные археопиты.

Ф о р м а к у б к а чаще бывает коническая, цилиндрическая, но встречается также грибообразная, блюдцеобразная. Поверхность кубков может нести следы пережимов, вмятины, ложную ребристость, высота кубков у разных видов колеблется от 10—12 до 150 мм; диаметр кубков — от 3,5—4,0 до 250 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а — обычно тонкая, простопористая, пронизана 4—12 рядами пор. Поры могут быть воронковидными, чуть выпуклыми паружу или даже суживающимися кнаружи. Нередко наблюдается тургор наружной стенки.

И н т е р в а л л ю м заполнен тонкими, иногда утолщенными к краям перегородками. У единичных видов (особенно это характерно для древних) между перегородками могут изредка возникать временные пластинчатые или стержневидные перемычки. Пузырчатая ткань встречается в виде исключения у очень немногих видов, в очень слабом развитии. Частота перегородок определяет величину радиального коэффициента, колеблющегося у различных видов от 1,0 до 20,0 и более. Иногда перегородки имеют временные утолщения, внешне напоминающие кольцевые валики (без стерженьков) у археопит с гребенчатыми днищами. Поры перегородок — от очень редких до частых, сетевидных. Размеры пор укладываются в диапазон от 0,02 до 1,0 мм.

В н у т р е н н я я с т е н к а простая, обычно чуть толще наружной, пронизана 2—6 рядами округлых или заметно сплюснутых пор диаметром от 0,06 до 0,5—0,7 мм. Поры внутренней стенки, как правило, защищены снизу шпиками или козырьками — простыми или усложненными.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь свободна или (очень редко) заполнена дополнительными образованиями, возникшими в результате вторичной скелетизации.

К а б л у ч о к п р и р а с т а н и я — как правило, массивный.

В о з р а с т н о е р а з в и т и е представителей рода *Ajacyathus* прослежено для многих видов, известных в кембрии Сибирской платформы. На самой ранней стадии, когда диаметр кубка не превышает 0,08—0,12 мм, из скелетных элементов присутствует только наружная стенка, притом непористая (рис. 78). Явные поры паружной стенки наблюдались в кубках, достигших диаметра 0,15 мм. Эта стадия развития может быть сравнима со взрослым состоянием рода *Archaeolynthus* Taylor. Немного позднее, когда диаметр кубка достигает 0,18—0,20 мм, очень быстро возникают внутренняя стенка и поддерживающие ее горизонтальные стерженьки. Внутренняя стенка с самого начала своего возникновения является пористой; стерженьки располагаются очень редко. Этот момент

в развитии представителей рода *Ajacicyathus* Bedf. очень напоминает строение кубков взрослых *Dokidocyathus* Taylor (табл. V, фиг. 1, 10).

Этот период продолжается недолго, так как уже к диаметру кубка 0,25 мм можно наблюдать в интерваллуме перегородки (рис. 81б). Удалось выяснить, что в самом начале своего возникновения перегородки располагались очень неравномерно, число их могло быть равно 2—3; поры перегородок в этот период гораздо крупнее, чем у взрослого животного иногда они больше в 2—4 раза (см. возрастное развитие у *A. sunnagincus* sp. nov.). Число рядов пор в перегородках равно двум до диаметра кубка 0,6, а у некоторых и до 0,9 мм. Равномерное расположение перегородок достигается лишь при увеличении их числа до 6—8 и наблюдаются

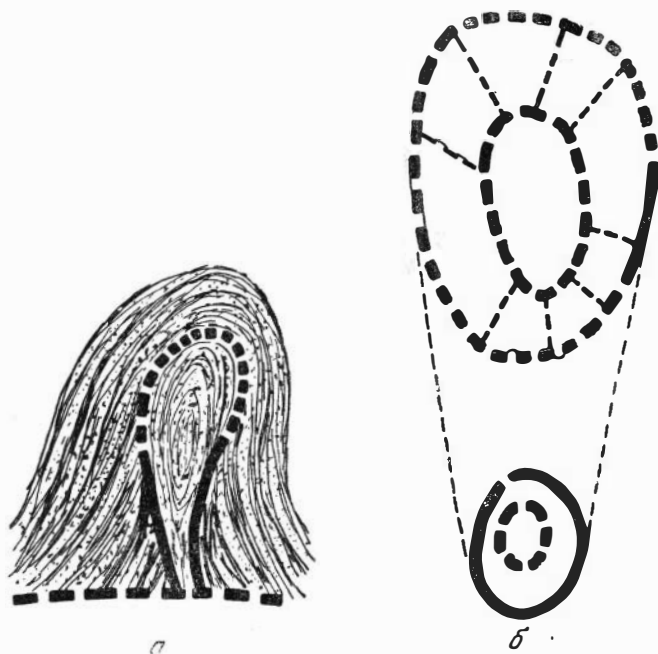


Рис. 78. Начальные стадии развития представителей рода *Ajacicyathus* Bedford.

а — стадия одностенного кубка, с многочисленными выростами каблушка прирастания. $\times 50$, обр. 250, пл. 2, ПИН 1161, р. Лена. Внутренняя полость вторично обезызвестлена. Продольное сечение; б — стадия двустенного кубка и затем с перегородками, $\times 50$, обр. 363, пл. 3, экз. 1. ПИН 1161, р. Лена. Косопродольное сечение через роговидно-изогнутый кубок

у кубков диаметром 0,6—0,8 мм. Эта стадия уже характерна для самого рода *Ajacicyathus* Bedford. Пory наружной стенки в самом начале очень мелки, а затем быстро достигают размеров и формы, наблюдаемых у взрослого кубка. В то время как наружная стенка сформировывается в основных своих чертах к диаметру кубка 0,3—0,4 мм, внутренняя стенка на этой стадии еще устроена очень примитивно. Она не несет никаких «защитных образований», а число рядов пор на ее интерсептум в это время может колебаться от одного до 6—7. Шпильки внутренней стенки намечаются по достижении кубков диаметра 0,5—0,8 мм, а явно видны при диаметре кубка около 1,0 мм. Далее развитие «защитных образований» внутренней стенки устрояется, и при диаметре 1,2 мм можно бывает различить и ворсинки на шпильках. Таким образом, все характерные признаки вида развиваются к диаметру кубка 1,5—1,7 мм полностью. Взрослый кубок имеет в диаметре 2,5—3 мм.

Распространение видов рода *Ajasicyathus* Bedford, 1939¹

Вид	СССР		Вне СССР				Примечания
	юг Си- бири	Сибир. плат- форма	Южн. Ав- страл.	Сев. Аме- рика	Сев. Афри- ка	Зап. Европа	
<i>A. khemtchikensis</i> (Vologd.)	+						Строение пор на- ружной стенки не совсем ясно
<i>A. tkatschenkoi</i> (Vologd.)		+					
<i>A. proskurjakovi</i> (Toll.) . . .	+						
<i>A. voinovae</i> (Vologd.)	+						
<i>A. grandipora</i> (Tayl.)			+				
<i>A. amplus</i> (Vologd.)	+						
<i>A. anuloides</i> (Vologd.)	+						
<i>A. chassactuensis</i> (Vologd.)	+						Внутр. стенка с одним рядом пор
<i>A. facilis</i> (Vologd.)	+						
<i>A. speranskii</i> (Vologd.) . . .	+						
<i>A. tubavallum</i> (Tayl.)			+				
<i>A. aduncus</i> (Born.)						+	
<i>A. flexus</i> (Vologd.)	+						
<i>A. arteintervallum</i> (Vologd.)	+						
<i>A. nevadensis</i> Okul.				+			
<i>A. minussiensis</i> (Vologd.)	+						
<i>A. subtilis</i> (Vologd.)	+						
<i>A. aculeatus</i> (Vologd.)	+						
<i>A. elongatus</i> (Born.)						+	Есть сомнения в реальности это- го вида
<i>A. camplophragmus</i> (Vologd.)	+						
<i>A. caulius</i> (Vologd.)	+						
<i>A. directus</i> (Vologd.)	+						
<i>A. meisteri</i> (Vologd.)	+						
<i>A. aequivallum</i> (Taylor) . . .	+		+				
<i>A. clarus</i> (Vologd.)	+						
<i>A. ajax</i> (Taylor)			+				
<i>A. patulus</i> (Born.)	+					+	
<i>A. acutus</i> (Born.)	+					+	
<i>A. suchiensis</i> Krasn.	+						Поры внутренней стенки не ясны
<i>A. sanaschykgolensis</i> (Vo- logd.)	+						
<i>A. immanis</i> (Vologd.)	+						
<i>A. yavorskii</i> (Vologd.)	+						
<i>A. othychtaschensis</i> (Vologd.)	+						
<i>A. polyseptatus</i> (Vologd.)	+						
<i>A. vassilievskii</i> (Vologd.)	+						
<i>A. arcuatus</i> (Sim.)							
<i>A. corlobae</i> (Sim.)						+	

¹ Учтены виды, опубликованные до 1958 г.

Вид	СССР		Вне СССР					Примечания
	юг Си- бири	Сибир. плат- форма	Южн. Авст- ралия	Сев. Аме- рика	Антар- ктика	Сев.-Аф- рика	Зап. Европа	
<i>A. floreus</i> (Bedf.)			+				+	Есть сомнения в реальности этого вида
<i>A. septopora</i> (Tayl.)			+					
<i>A. ichnusae</i> (Meneg.)			+		+		+	
<i>A. infundibulum</i> (Born.)					+		+	
<i>A. profundomimus</i> Okul.				+				
<i>A. weeksi</i> Okul.				+				
<i>A. argenteus</i> Okul.				+				
<i>A. purcellensis</i> Okul.				+				
<i>A. sunnaginicus</i> sp. nov.		+						
<i>A. virgatus</i> sp. nov.		+						
<i>A. anabarensis</i> (Vologd.)		+						
<i>A. gigantoporus</i> sp. nov.		+						
<i>A. osensis</i> Zhur.		+						
<i>A. simplex</i> (Vologd.)		+						

Если сравнить онтогенетическое развитие у рода *Ajaciccyathus* с таким у других родов с более специализированным скелетом, то сразу бросится в глаза несколько меньший период, необходимый представителям рода *Ajaciccyathus* для достижения стадии, когда в строении скелета различимы все признаки вида.

Сравнение. Род *Ajaciccyathus* Bedford отличается от наиболее близких родов семейства *Ajaciccyathidae* следующими чертами: от рода *Loculicyathus* Vologdin — спорадическим, а не постоянным развитием пузырчатой ткани; от рода *Archaeofungia* Taylor — также очень редкими, случайными, не характерными для всего рода в целом, стерженьками (синаптикулами) между перегородками; от рода *Urcyathus* Vologdin — отсутствием звездчатой внутренней стенки; от рода *Orbicyathus* Vologdin — не столь сильными и правильными поперечными пережимами, как у кубков этого рода.

Роды *Robustocyathus* gen. nov. и *Archaeocyathellus* Ford наиболее близки описываемому; от первого он отличается тем, что число рядов пор внутренней стенки всегда больше одного, а от второго — равномерной пористостью перегородок.

Состав рода. Род *Ajaciccyathus* Bedford — наиболее многочисленный, распространенный и, несмотря на это, очень плохо изученный. Полный пересмотр состава рода возможен лишь при специальном монографическом изучении всех его видов. Однако некоторые немногие виды, резко отличные по своему строению от представителей рода *Ajaciccyathus*, могут быть исключены из его состава до этого пересмотра. Так, исключены все виды с одним рядом пор внутренней стенки — они отнесены к новому роду — *Robustocyathus*. Однако сомнительные виды, для которых число рядов пор внутренней стенки неизвестно, оставлены временно в составе рода *Ajaciccyathus*. Виды с одним рядом пор наружной стенки — *A. jensseicus* (Vologdin), *A. rimouski* Okulitch, *A. subacutus* (Taylor), *A. communis* (Vologdin) — вероятно, относятся к Irregulares (род *Cambrocyathellus*

и другие). *Ajacyathus laevus* (Vologdin) имеет ветвистые поры наружной стенки и потому отнесен к семейству Erbocyathidae.

Видовой состав рода *Ajacyathus* показан на табл. 6.

Самой настоятельной задачей является сейчас переизучение типа рода — *Ajacyathus ajax* (Taylor). Дело в том, что хотя ни в диагнозе Тэйлора (1910), ни в описании Бедфордов (1939) не указаны гребенчатые днища, на самых первых photographиях (Taylor, 1910, табл. 1, фиг. 1, a — e)

этого вида отчетливо различимы утолщения перегородок, не отличимые от гребенчатых днищ. Эти экземпляры имеют 2—4 ряда пор внутренней стенки. В то же время экземпляр на табл. 7 (Taylor, 1910) имеет один ряд крупных пор внутренней стенки. Все это наводит на мысль, что *A. ajax* является сборным видом и более того, типичный экземпляр может быть отнесен к *Nochocyathidae*. Если это так, возникнет досадная необходимость в переименовании рода.

Сведения по филологии (рис. 79). Картина по истории развития рода *Ajacyathus* вырисовывается сейчас еще очень неполно. Несколько яснее история якутских видов этого рода, но и здесь конкретные родственные связи между отдельными видами восстанавливаются с трудом, а часто остаются еще предположительными.

Наиболее древняя форма из археоциат Сибирской платформы — *Ajacyathus sunnaginicus* sp. nov., максимум распространения которой приурочен к сунпагинскому времени. Имеются данные, позволяющие считать ее более древней даже по сравнению с *A. virgatus* sp. nov., из отложений того же времени, а именно — большая численность *A. sunnaginicus*, более простое строение наружной стенки, без дополнительных вертикальных пластин через каждые два ряда пор. *A. sunnaginicus* обнаружен и в первой половине кембрийского времени, где он гораздо малочисленнее. *A. virgatus* sp. nov. вообще, очевидно, не дал потомков, так как мы не знаем

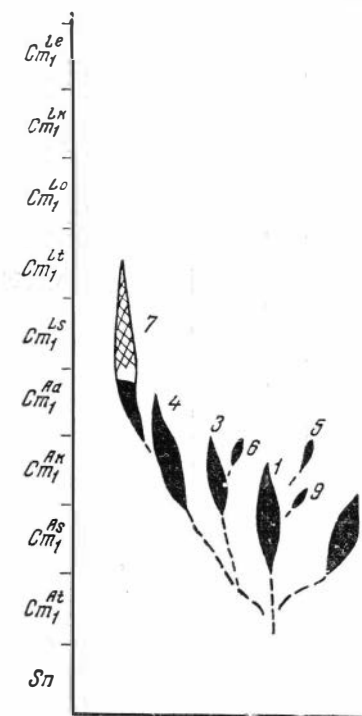


Рис. 79. Схема филогенетических отношений видов рода *Ajacyathus* алданского века Сибирской платформы

- 1 — *A. sunnaginicus* sp. nov.; 2 — *A. virgatus* sp. nov.; 3 — *A. tkatschenkoï* (Vologd.); 4 — *A. anabarensis* (Vologd.); 5 — *A. gigantoporus* sp. nov.; 6 — *A. simplex* (Vologd.); 7 — *A. arteintervallum* (Vologd.)

ни одного вида, хотя бы отдаленно сходного с ним по основному признаку.

Более поздние *A. tkatschenkoï* (Vologd.) (слои с биогермами первого типа) и *Ajacyathus* sp. (подбиогермные слои) своими корнями уходят очень далеко, во всяком случае предки их древнее *A. sunnaginicus*. Это предположение основано на том, что *A. sunnaginicus* имеет шипики внутренней стенки, а у двух форм, указанных выше, — внутренняя стенка гладкая. *A. anabarensis* (Vologd.), возможно, происходят от форм, родственных *A. sunnaginicus*, так как в строении внутренней стенки, да и всего скелета у них имеется много общего.

Ajacyathus simplex (Vologd.)¹ близок к *A. tkatschenkoï* (Vologd.).

Остальные виды, встреченные на Сибирской платформе в алданском веке, — *A. arteintervallum* (Vologd.), *A. gigantoporus* sp. nov., стоят особ-

¹ *Ethmophyllum simplex* (Вологдин, 1937в).

някам и даже отдаленно не могут быть сопоставлены с более ранними или одновременными видами. Это тем более досадно, что *A. arteintervalum* (Vologd.) существовал на юге Сибири вплоть до конца толбачанского времени, а *A. gigantoporus* sp. nov. по своим исключительно крупным порам перегородок оказывается сходным с некоторыми более поздними видами южной Австралии.

A. osensis Zhur., встреченный на юге Сибирской платформы в толбачанское время, возможно, продолжал линию *A. sunnaginicus*.

Наконец, ? *Ajacicuathidae* олекминского времени (р. Пеледуй), внешне имеющие черты рода *Ajacicuathus*, но из-за малых размеров (максимальный размер кубка — 1,5 мм) определяемые только до семейства, указывают на то, что к этому времени представители *Ajacicuathus* исчезают не только на территории Сибирской платформы, но вообще становятся исключительно редкими. В конце олекминского времени, судя по данным из геосинклинальной области Сибири, существование рода *Ajacicuathus* прекращается.

Географическое распространение. СССР — повсеместно; южная Австралия, Антарктика, Северная и Средняя Америка, Северная Африка, Западная Европа.

Геологический возраст. Нижний кембрий.

Ajacicuathus sunnaginicus sp. nov.

Табл. V, фиг. 6—9; рис. 33, 80

Тип вида: ПИН 1162, экз. 5, шл. 1, обр. 834 а (1); суннагинский горизонт, р. Алдан, Дворцы, табл. V, фиг. 6.

Диаметр. Небольшие цилиндрические кубки с 3—9 рядами пор на интерсептум наружной стенки и 2—4 рядами — на внутренней. Скелетные элементы тонкие; внутренняя стенка имеет шипики. Радиальный коэффициент 8,3.

Форма и размеры кубка. Кубки 3,0—3,5 мм в диаметре, редко до 4,0 мм, цилиндрические, изредка с небольшими поперечными пережатиями.

Наружная стенка 0,04—0,05 мм толщиной, пронизана частыми мелкими порами диаметром 0,06—0,08 мм (табл. V, фиг. 7). Пory не всегда округлы; очень часто они приплюснуты в вертикальном направлении, и тогда поперечник их принимает овальную форму, размером 0,08 × 0,03 или 0,04 мм. Число рядов пор на ширину интерсептума наружной стенки чаще всего равно 3—6, но благодаря не всегда равномерному расположению перегородок, может достигать до 4—10 и даже до 12. Располагаются поры в шахматном порядке. Перемычки между ними в наружной стенке равны 0,05 мм. В продольном сечении наружной стенки поры могут иметь вид каналов прямых и либо расширяющихся кнаружи, либо чуть суживающихся (рис. 80). В последнем случае наружная стенка очень напоминает наружную стенку *Nochorocyathus vulgaris* sp. nov. Размер пор всех трех типов одинаков. В случае, если перегородки расположены не часто, наружная стенка слегка выпячивается в интерсептальных участках.

Интерваллюм 0,7—0,8 мм шириной, с ростом кубка едва заметно уширяется. Заполнен тонкими, не всегда равномерно расположенными перегородками и редкими пластинчатыми перемычками между ними (табл. V, фиг. 8). Перегородки — 0,04 мм толщиной, располагаются через 0,3—0,6 мм; изредка расстояние между перегородками достигает 1,1 мм. У некоторых экземпляров на перегородках имеются утолщения типа узловых. После того, как ширина интерсептальной камеры доходила до

0,4—0,6 мм, появлялась в зачатке новая перегородка, со временем делящая камеру на две. Отношение сторон в интерсептальных камерах равно 1 : 1—1 : 2. Число перегородок у кубка диаметром 3,7 мм равнялось 24—27; радиальный коэффициент достигал, таким образом, величины 6,5—7,3, а иногда и 8,0. Поры в перегородках — 0,08—0,10 мм в диаметре, располагались в 4—6 вертикальных рядов, не всегда равномерно. Толщина перемычек между порами 0,05—0,08 мм. Иногда поры были вытянуты в длину, особенно в начальных стадиях развития. Изредка перегородки между собой соединялись тонкими временными пластинчатыми перемычками, также пористыми. Поры этих пластинок — того же порядка, что и поры перегородок.

Внутренняя стенка 0,05 мм толщиной (с шипиками 0,10—0,12 мм), пронизана округлыми порами диаметром 0,08—0,10 мм, не более. Перемычки между порами равны 0,05, редко 0,08 мм. На интерсептум внутренней стенки приходится 2—4 ряда пор. Снизу поры защищены тонкими, короткими шипиками, длиной 0,05—0,06 мм. Шипики у конца приострены и направлены кверху.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Верхний край кубка с кистевидными ворсинчатыми копчами длиной 0,7—1,0 мм, направленными от интерваллюма кверху и в сторону центральной полости. Каждый из этих концов состоит из перисто расположенных стерженьков 0,02 мм толщиной и 0,2—0,3 мм длиной, не соединенных общей осью (рис. 33).

Возрастные изменения прослежены с диаметра 0,2 мм., когда кубок имел уже обе стенки (пористые) и очень редкие (1—2 на поперечник) перегородки. Толщина всех скелетных элементов не превышала 0,02 мм, а поры стенок равны были 0,05—0,06 мм.

Наибольшим изменениям в процессе роста подверглись перегородки: вначале это были редкие вертикальные пластины с одним рядом пор размером 0,15 × 0,08 мм, позже — с двумя рядами пор. Поры угловатые, сильно

вытянутые в длину, не всегда правильной формы. К 1,6 мм в диаметре кубка поры перегородок уменьшаются в размерах, становятся более частыми.

Внутренняя стенка с самого начала имела частые мелкие поры. С ростом кубка поры несколько увеличивались в размере и, главное, приобретали защитные образования в виде шипиков (на стадии 0,9 мм в диаметре эти шипики имели 1,1—1,2 мм в высоту кубка).

Радиальный коэффициент изменялся от 13,0 при диаметре 0,6 мм до 8,3 у кубка диаметром 1,1 мм. Наименьшим изменениям в процессе роста подвергалась наружная стенка: при диаметре кубка 0,5 мм можно бывает уже различить, будут ли поры расширены или сужены кнаружи.

Прослеживая все стадии развития описываемого вида, мы видим в самом начале стадию *Archaeolynthus*, затем стадию *Dokidocyathus*. Они бывают пройдены к диаметру кубка 0,2—0,25 мм. Сразу после этого начинается стадия рода *Ajacicyathus*. Признаки вида оформляются в период от 0,9 до 1,5—1,7 мм в диаметре кубка (появление и рост шипиков внутренней стенки, уменьшение пор перегородок, установление септального коэффициента). В дальнейшем, от диаметра кубка 1,7 до 3,0 мм наблюдается в основном уже только рост кубка (незначительное утолщение скелетных элементов, увеличение размеров пор стенок).

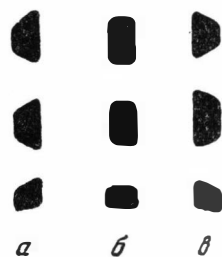


Рис. 80. Поры наружной стенки *Ajacicyathus sunnaginicus* sp. nov. × 100:

продольное сечение наружных стенок; а — поры, расширяющиеся кнаружи; б — поры равной ширины; в — поры, сужающиеся кнаружи

Изменчивость. Описываемый вид отличается малым географическим и геохронологическим распространением; поэтому, несмотря на большой объем изученного материала, наблюдалась изменчивость только двух признаков: а) небольшие отклонения в строении пор наружной стенки (рис. 80) — поры, расширяющиеся кнаружи (рис. 80, а), сужающиеся (рис. 80, в), равной ширины (рис. 80, б); б) колебания в размерах шпиков внутренней стенки — от 0,04 до 0,06 мм в длину, независимо от размеров кубков.

Сравнение. От известных видов рода *Ajacicyathus* с шпиками — *Ajacicyathus aculeatus* (Vologd.) и *A. elongatus* (Born.) — описываемая форма отличается довольно сильно. Так, у *A. aculeatus* (Vologd.) поры наружной стенки более мелкие (0,02 мм), шпики — длиннее (до 0,2 мм), а радиальный коэффициент меньше. Размеры *A. elongatus* (Born.) значительно более крупные (диаметр кубка до 28 мм), а защитные образования внутренней стенки скорее напоминают полочки (Вологдин, 1931), чем шпики. От *A. anabarensis* (Vologd.) описываемый вид отличается значительно меньшими размерами как самого кубка, так и всех скелетных элементов.

Среди археоциат, лишенных шпиков, более всего напоминает нашу форму *Ajacicyathus acutus* (Born.) из Кеняды (Вологдин, 1937в), и не столько по описанию, как по фото в работе А. П. Вологодина (табл. VII, фиг. 1 с). К сожалению, описание это сделано только по одному экземпляру, очень небольших размеров, так что выводы о действительном его строении сделать очень трудно. *A. acutus*, описанный у Борнеманна (1889), ничего общего с нашим видом не имеет (различны размеры скелетных элементов и кубка, радиальный коэффициент и т. д.).

Название *Ajacicyathus sunnagicus* дано по реке Суннагин, правому притоку р. Алдан, против устья которой имеются одни из лучших выходов известняков, переполненных кубками этого вида (скалы «Дворцы»). В то же время *A. sunnagicus* — одна из наиболее характерных форм из суннагинского горизонта.

Общие замечания. Большое конвергентное сходство *A. sunnagicus* с *Nochorocyathus vulgaris* sp. nov. — видом совсем из другого рода, и даже подотряда, заставляет остановиться на этом вопросе специально. У обоих видов сходно строение стенок и перегородок, близки по размерам не только поры скелетных элементов, но и сами кубки. Внутренняя стенка у того и другого несет шпики. Неравномерное расположение гребенчатых днщ у *Nochorocyathus vulgaris* также затрудняет их распознавание. Однако в процессе изучения удалось установить, что поры наружной стенки у *N. vulgaris* мельче (0,04 мм в диаметре), а перемычки между порами тоньше (0,02 мм). На 0,1 мм у *Ajacicyathus sunnagicus* приходится одна пора и одна перемычка, а у *Nochorocyathus vulgaris* — две поры и одна перемычка. У *N. vulgaris* при той же ширине интерваллюма число рядов пор в перегородке достигает 7—8, за счет более мелких пор перегородок и более узких перемычек между порами. Шпики у *N. vulgaris* более короткие и едва заметны раздвоенные. Эти мелкие отличия, незаметные вначале, однако позволяют и при малом объеме материала различить два вида, очень далеко отстоящих друг от друга в систематическом отношении (описываемый вид — без гребенчатых днщ, *N. vulgaris* — с гребенчатыми днщами) и встреченных совместно.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Алдан, Лена, север Сибирской платформы).

Геологический возраст. Алданский ярус, суннагинский и кенядинский (слои с биогермами первого типа) горизонты.

Исследовательский материал — изучены 922 экземпляра из следующих мест: р. Алдан — суннагинский горизонт (И. Ж) —

872 экз., кенядинский горизонт (И. Ж.) — 28 экз., (Ю. Д.) — 3 экз.; р. Лена — против р. Журы, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (К. З.) — 1 экз., (И. Ж.) — 6 экз., (В. К.) — 3 экз.; р. Нохорой: (Ф. Г.) — 1 экз.; север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (А. Г.) — 8 экз.

Ajascyathus virgatus sp. nov.

Табл. V, фиг. 11; табл. VI, фиг. 1—3; рис. 81

Тип вида: ПИН 1162, экз. 9, шл. 3, обр. 1025а, суннагинский горизонт, р. Алдан, ур. Ханырынчи, табл. V, фиг. 11.

Диагноз. Конические кубки диаметром до 8 мм, с постоянно расширяющимся с ростом интерваллюмом, скелетными элементами 0,06—0,1 мм толщиной. Наружная стенка пронизана 4—10 рядами пор; через каждые два ряда располагаются тонкие узкие вертикальные пластинки, отходящие от наружной стенки в сторону интерваллюма. Радиальный коэффициент 3,0—4,0. Поры внутренней стенки располагаются в 6 рядов.

Форма и размеры кубка. Кубки конические, почти цилиндрические, со слабыми вмятинами на поверхности. Диаметр кубков — 4—8,5 мм, высота — до 20—25 мм.

Наружная стенка. 0,06—0,08 мм толщиной, пронизана 4—10 рядами пор на интерсептум (табл. VI, фиг. 1); с ростом число рядов пор возрастает. Поры едва заметно выпуклы кнаружи, их диаметр 0,08 мм. Перемычки между порами по горизонтам — 0,06 мм, по вертикали — 0,06 и 0,10 мм, причем с чередованием (рис. 81, а). Последнее зависит от деления каждых двух рядов пор тонкой узкой вертикальной пластинкой (рис. 81, в) выступающей от наружной стенки в сторону интерваллюма (табл. VI, фиг. 2—3).

Интерваллюм увеличивается в ширину по мере роста кубка. У кубков диаметром 3,0—3,8 мм его ширина равна 0,8 мм, а у кубков диаметром 7,2—8,0 она составляет 1,5 мм. Заполнен редкими прямыми перегородками (рис. 81, б) и уже упомянутыми выше пластинками. Пластинки — 0,08—0,1 мм толщиной, 0,12 мм шириной, располагаются точно через два ряда пор наружной стенки. К некоторым из них с ростом кубка приурочено возникновение новых перегородок толщиной 0,04—0,06 мм. Они пронизаны порами диаметром 0,12—0,15 мм. Перемычки между порами равны 0,08—0,1 мм. Число рядов пор на ширину перегородки увеличивается с ростом кубка: при диаметре кубка 3 мм число рядов равно 3—4, а при 7,2 мм — соответственно 5—6. Расстояние между перегородками (т. е. ширина интерсептальных камер) также заметно возрастает с ростом кубка (от 0,5—0,8 до 1,2—1,5 мм), т. е. таким образом, что отношение сторон интерсептальных камер всегда равно 2—3 или 1:1. Радиальный коэффициент с ростом кубка быстро падает: от 4,0 при диаметре 3,0 мм до 2,1 при диаметре 7,2 мм.

Внутренняя стенка незначительной толщины — 0,1 мм, с чуть заметными шипиками — длиной не более 0,03 мм. Пронизана шестью рядами пор на интерсептум. Диаметр пор — 0,15, реже — 0,18 мм. Перемычки между порами 0,08—0,1 мм.

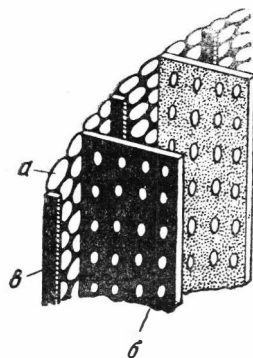


Рис. 81. Строение наружной стенки и перегородок у *Ajascyathus virgatus* sp. nov. Реконструкция. $\times 50$

а — поры наружной стенки; б — перегородки; в — вертикальные пластинки

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения прослежены начиная со стадии кубка диаметром 1,0 мм (табл. 7). Скелетные элементы в этот момент (если нет вторичного утолщения за счет каблучка прирастания) всего 0,03 мм толщиной. Диаметр пор наружной стенки уже достигает нормальной для взрослых кубков величины — 0,08 мм, в то же время диаметр пор перегородок и внутренней стенки — не более 0,08 мм. Ширина интерваллюма и интерсептума одинакова и равна 0,3 мм. Число рядов пор наружной стенки не более 4, внутренней — 1—2, перегородок — 2. Шипики внутренней стенки и вертикальные пластинки интерваллюма в этот момент едва намечаются. Описываемая форма обладала непрерывным ростом многих скелетных образований — ширины перегородок, интерсептальных камер, число рядов пор. Почти не увеличивались с ростом у взрослого кубка толщина скелетных элементов и диаметр пор.

Изменчивость. Среди встреченных экземпляров различаются формы как с четко выраженными вертикальными пластинками, так и с едва различимыми (этих очень немного); наряду с экземплярами с явными небольшими шипиками внутренней стенки есть несколько взрослых кубков, внутренняя стенка которых по первому впечатлению как будто лишена шипиков.

Возможно, что наряду с индивидуальной изменчивостью здесь играет роль и сохранность материала.

Сравнение. От *Ajacyathus thatschenkoii* (Vologd.), сходного по числу рядов пор и радиальному коэффициенту, описываемая форма отличается меньшими размерами кубка и пор, наличием небольших шипиков внутренней стенки и, главное, вертикальных пластинок в интерваллюме. Последнее отличает ее и от всех остальных видов рода *Ajacyathus*.

Ajacyathus virgatus назван так за характерные вертикальные пластинки в интерваллюме.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Алдан, Лена).

Геологический возраст. Алданский ярус, суннагинский и кенядинский (слои с биогермами первого типа) горизонты.

Исследованный материал. Всего изучено 64 экземпляра из следующих мест: р. Алдан — суннагинский горизонт; (И. Ж.) — 50 экз.; р. Лена — от д. Чуран до р. Журы, кенядинский горизонт, слой с биогермами первого типа: (Н. С.) — 11 экз.; (И. Ж.) — 2 экз.; (В. К.) — 1 экз.

Ajacyathus thatschenkoii (Vologdin), 1937

Табл. VI, фиг. 4—6

Archaeocyathus thatschenkoii: Вологдин, 1937, Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91; 1940, Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 52.

Тип вида. *Archaeocyathus thatschenkoii* Vologdin, 1937. Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, табл. VI, фиг. 5a, рис. 4, шл. I, кенядинский горизонт, р. Кеняда (?).

Диагноз. Цилиндрические, узкоконические кубки диаметром до 10—15 мм, с частыми крупными (0,2 мм и более) порами стенок и перегородок. Радиальный коэффициент 2,5. Число рядов пор наружной стенки — 4—8, внутренней — 2—3 (табл. VI, фиг. 4—6).

Форма и размеры кубка. Кубки узкоконические, позже цилиндрические, высотой до 50 мм и, возможно, более. Диаметр большинства экземпляров 4—6 мм; однако встречаются кубки до 10—14 мм в поперечнике. Наружная поверхность гладкая, иногда с едва заметной

№ экз.	Диам. кубка, мм	Ширина интерв., мм	Ширина интерсепт., мм	Иск ¹	Радиальн. коэфф.	Толщина, мм		
						наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки
И. Ж. 1025 а шл. 3 э. 10	1,0	0,3	0,3	1:1		0,03	0,03	0,03
И. Ж. 920 (6) шл. 4 э. 1	1,9	0,7	0,3	1:2		0,05	0,06	0,06
И. Ж. 920 (10) шл. 2 э. 8	3,8	0,8	0,5—0,7	1:1 2:3	4,2	0,06	0,06	0,04
И. Ж. 837 шл. 1 э. 5	4,3	1,2	0,8—1,2	1:1 2:3	2,8	0,08	0,1	0,06
И. Ж. 867 (10) шл. 2 э. 10	7,2	1,5	1,5	1:1	2,1	0,08	0,1	0,08
И. Ж. 921 а шл. 1 э. 9	8,0	1,5	1,0—1,2	1:1 2:3		0,06		0,06

¹ Иск—отношение сторон в поперечном сечении интерсептальной камеры.

пологой ложной ребристостью — следом выпячивания наружной стенки на участках между перегородками. Поперечные пережимы не наблюдаются,

Н а р у ж н а я стенка 0,08—0,10 мм толщиной, пронизана частыми крупными порами 0,2 мм в диаметре. Промежутки между порами 0,1—0,12 мм. У некоторых экземпляров поры наружной стенки заметно выпячиваются во внешнее пространство и прикрыты пленкой. Поры округлые, расположены в шахматном порядке в 4—8 рядов на интерсептуме. Деление интерсептальной камеры начинается по достижении кубком 7—8 рядов пор наружной стенки между смежными перегородками.

И н т е р в а л л ю м. Ширина интерваллюма с ростом кубка также увеличивается. Максимально она равна 2,2—3,0 мм (при диаметре кубка 14—15 мм). Перегородки — до 0,10 мм толщиной располагаются не всегда равномерно, в среднем через 1,0—2,0 мм. Отношение сторон поперечников интерсептальных камер равно 1 : 1, 2 : 3. Новообразование перегородок происходит, как правило, вклиниванием со стороны наружной или (реже) внутренней стенки. Новые перегородки возникают почти при двойной ширине интерсептума, когда число рядов пор в наружной стенке достигает 7—8.

Поры перегородок крупные, до 0,3 мм в поперечнике, располагаются очень часто, через промежутки 0,10—0,15 мм. Форма пор перегородок не всегда округлая, иногда угловатая. Число рядов пор на ширину перегородки равно 5—6.

В н у т р е н н я я стенка — простая, гладкая, без шипиков, толщиной 0,10—0,12 мм, пронизана двумя—четырьмя рядами пор на ширину интерсептума.

Диаметр пор — 0,2, а у крупных кубков — 0,3—0,4 мм. Перемычки между порами внутренней стенки равны 0,10—0,15 мм. Поры располагаются в шахматном порядке.

Ц е н т р а л ь н а я полость достигает в поперечнике половины диаметра кубка. От скелетных элементов свободна.

В о з р а с т н ы е изменения прослежены начиная со стадии 0,9 мм в диаметре кубка. С ростом кубка наблюдается утолщение скелетных элементов, увеличение ширины интерваллюма, а также диаметра и числа рядов пор. Радиальный коэффициент, наоборот, заметно падает и устанавливается на достижении кубками лишь 3—4 мм в диаметре (табл. 8).

наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки	Шипики	Верт. пласт.
0,08	0,08	0,08	4	1—2	2	намеч.	?
0,08	0,15	0,1	2—4	1—2	2—3	не разл.	намеч.
0,08	0,15	0,15	2—8	2—4	4	0,03	0,12
0,1	0,18— 0,20	0,1	2—6	2—4	5	0,03	0,12
0,08	0,15	0,1	2—4	4—6	6	0,03	0,12
0,06	0,12	0,12	2—10	3—4			0,12

Таблица 8

Возрастные изменения у *Ajacyathus tkatschenkoi* (Vologd.), 1937

№ эка.	Диаметр кубка, мм	Ширина интер-валлюма, мм	Расст. между перегород., мм	Число перегородок	Радиальный коэффициент	Толщина, мм			Число рядов пор			Диаметр пор, мм		
						наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки
Ф. И. 323е шл. 2, э. 11	0,9	0,3	0,3	6	6,6	0,05	0,05	0,03	2—3	2	2	0,1	0,08	0,1
Ф. И. 323г шл. 1, э. 4	1,0	0,3		7	7,0	0,05	0,05	0,03	3	2	2	0,08	0,08	0,1
И. Ж. 937 шл. 1, э. 9	2,5	0,7	1,2	9	3,6	0,08	0,08	0,08	4—8	2	3	0,15	0,2	0,2
В. С. 334а/шл. 1, э. 1	3,8	1,0	1,4	9	2,4	0,1	0,08	0,06	4—8	3—2	4	0,15	0,2	0,2
Ф. И. 323е шл. 2, э. 5	5,6	1,5	1,5	12	2,8	0,1	0,15	0,1	4—7	2	3—4	0,2	0,3	0,3
Ф. И. 323е шл. 2, э. 7	12,3	2,2	2,0	20	1,8	0,1	0,12	0,1	5—6	3	5—6	0,25	0,4	0,3
Ф. И. 323е шл. 5, э. 7	14,0	2,2	2,0	23	1,6	0,1	0,15	0,1	6—7	3—2	6	0,2	0,4	0,2— 0,3

Из табл. 8 видно, что наиболее рано (диаметр кубка 2,5 — 3 мм) устанавливаются такие важные признаки, как число рядов пор стенок.

Изменчивость. Наиболее резко бросаются в глаза две разновидности *Ajacyathus tkatschenkoi* — с более крупными и с более мелкими порами. Первые больше, и все изменения в табл. 8 приведены для них. У вторых диаметр пор перегородок и внутренней стенки даже у кубков 10 мм в поперечнике не превышает 0,2 мм. Надо отметить также, что не у всех кубков поры наружной стенки «прикрыты» пленками. Отнести это за счет плохой сохранности не всегда удается. Встречаются все эти формы вместе. Очевидно, это — индивидуальная изменчивость.

Сравнение. От наиболее близкого по строению вида *Ajacyathus khemschikensis* (Vologd.) описываемая форма отличается более крупными порами стенок и перегородок. От *A. anabarensis* (Vologd.), встречающегося совместно, описываемый вид отличается отсутствием шпиков на внутренней стенке. Кроме того, нет поперечных пережимов кубка и значительно ниже радиальный коэффициент. От всех других видов близкого строения — также отсутствием шпиков внутренней стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Алдан, север Сибирской платформы).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слон с биогермами первого типа.

Исследованный материал. Изучено 154 экземпляра из следующих мест: север Сибирской платформы — р. Мойеро (В. С. и Ф. И.) — 55 экз., р. Оленек (В. П.) — 1 экз. р. Котуйкап (Р. С.) — 1 экз., р. Котуй (А. Г.) — 17 экз.; (В. С.) — 12 экз.; р. Горбичин (В. Д.) — 3 экз.; р. Лена — отд. Чуран до р. Журы (И. Ж.) — 13 экз., (К. З.) — 3 экз., (И. С.) — 6 экз., (В.К) — 1 экз., р. Нохорой (Ф. Г.) — 3 экз.; р. Алдан (И. Ж.) — 34 экз.; р. Учур (В. А. С) — 5 экз.

Ajacicyathus anabarensis (Vologdin), 1937

Табл. I, фиг. 2; табл. VI, фиг. 7—9; рис. 82, 83

Archaeocyathus anabarensis: Вологдин, 1937, Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, стр. 22, табл. II, 1а, 3; табл. III, 4а; табл. IV, 1, 4, с, 5а; табл. V, 4а.

Ajacicyathus anabarensis: Журавлева, 1955, Тр. III, т. 56, стр. 76.

Ajacicyathus speranskii: там же, стр. 76.

Тип вида: *Archaeocyathus anabarensis* (Vologdin, 1937). Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, табл. III, фиг. 4а, шл. 13, кенядинский горизонт, р. Кеняда (?).

Диаметр. Крупные цилиндрические кубки с заметными поперечными пережимами (табл. VI, фиг. 7). Внутренняя стенка немного массивнее наружной, с более крупными порами. Отношение сторон интерсептальных камер — 1 : 2, радиальный коэффициент — 3,6 (табл. VI, фиг. 9).

Формы и размеры кубка. Кубки цилиндрические, узкоконические, высотой от 60 до 170 мм и более, в поперечнике достигающие 20—23 мм. Кубки часто имеют неглубокие поперечные пережимы, повторяющиеся через каждые 13—15 мм. Глубина пережимов — не более 3—5 мм.

Наружная стенка 0,1 мм толщиной, пронизана на интерсептуме 3—8 рядами пор диаметром 0,1—0,2 мм, не всегда правильной формы. Перемычки между порами не превышают 0,1 мм в ширину и обычно утончаются кнаружи (рис. 82, а).

Интерваллюм — от 1,2 до 1,7 мм шириной; с ростом кубка расширяется незначительно. Перегородки 0,06—0,10 мм толщиной, прямые, располагаются через 0,7—1,0 мм. Отношение сторон в интерсептальных камерах равно 1 : 2, реже 2 : 3.

Радиальный коэффициент равен 3,6—3,8. Перегородки пронизаны крупными, вытянутыми по вертикальной оси порами размером 1,5 × 0,20 — 0,15 × 0,30 мм. Число рядов пор на ширину интерваллюма доходит до 5—6, реже до 7. Перемычки между порами равны 0,10, реже 0,12 мм.

Внутренняя стенка достигает в ширину (с шипиками) 0,2 мм (рис. 82, б), однако собственно стенка не превышает 0,10—0,12 мм. Поры внутренней стенки располагаются в 2—4 ряда на интерсептуме. Поры диаметром 0,2—0,3 мм округлой, чуть угловатой формы, чередуются в смежных рядах в шахматном порядке. Перемычки между порами равны всегда 0,1 мм. Со стороны центральной полости поры защищены короткими (не длиннее 0,15—0,20 мм) приостренными шипиками, ворсинчатой поверхностью (рис. 85, в). У крупных шипиков длина ворсинок равна 0,03 мм, а поперечник достигает 0,02 мм.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения прослежены только начиная от диаметра кубка 2,2 мм. В табл. 9 показан характер изменений кубка с дальнейшим его ростом.

Как видно из табл. 9, примерно к диаметру кубка 15 мм почти прекращается рост его скелетных элементов: не расширяется более интерваллюм, постоянным становится расстояние между перегородками, устанавливаются толщина скелетных элементов и диаметр пор. В то же время внутрен-

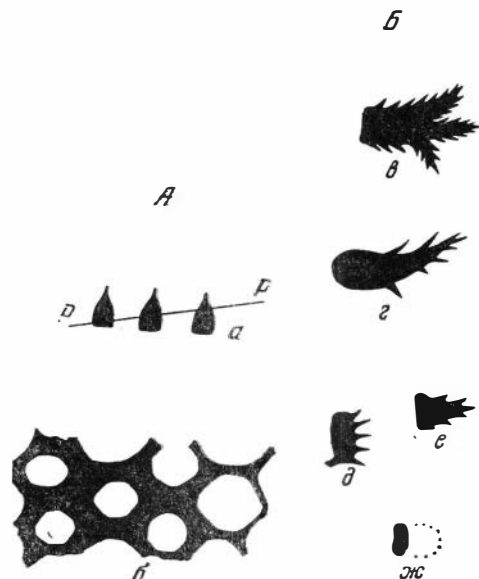


Рис. 82. *Ajacicyathus anabarensis* (Vologd.).

A — поры наружной стенки, $\times 50$, обр. $\frac{36}{2(3)}$ 2 — шл. 2 ПИН 1163, р. Лена; a — поперечное сечение; б — тангенс; p—p — линия среза тангенса (стенки); Б — шипики внутренней стенки $\times 50$, обр. 105 (1); шл. 2, ПИН 1183, р. Мойеро; в — тангенс; з — продольное сечение; д, е, ж — носоперечные сечения

няя стенка, пронизанная до того времени 2—3 рядами на интерсептум, получает постоянные четыре ряда пор. Радиальный коэффициент также на этой стадии очень устойчив и равен 3,5—3,6. Лишь у кубков, достигших 24 мм в диаметре, радиальный коэффициент может несколько снижаться — до 2,8.

Изменчивость. Наибольшим изменениям подвержен такой признак, как диаметр пор наружной стенки — у одних экземпляров поры достигают 0,2 мм, у других — не превышают 0,1 мм в диаметре. Те и другие *A. anabarensis* встречаются совместно, в самых различных местонахождениях. Очевидно, здесь имеет место индивидуальная изменчивость. В строении перегородок у различных экземпляров подмечены изменения во времени: если у большинства форм перегородки имеют толщину 0,06 мм, то, начиная со времени образования биогермов второго типа и позже, толщина перегородок нередко достигает 0,10—0,12 мм. При этом в более массивных перегородках поры уменьшаются в размерах. Размеры кубков также к атдабанскому времени несколько уменьшаются. Наряду с формами с заостренными шипиками встречаются формы с шипиками, близкими по строению к козырькам.

Некоторые наблюдения по изменчивости географической: экземпляры с р. Алдан имеют сравнительно более частые перегородки, а кубки у них

Возрастные изменения у *Ajacyathus anabarensis* (Vologd.), 1937

№ экз.	Диаметр кубка	Ширина интер-валлома, мм	Ширина интер-септума, мм	Радиальн. коэфф.	Толщина, мм		Диаметр пор, мм			Число пор			Длина шпиков, мм
					наружн. стенки	внутр. стенки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки	
Ф. Г. 675(1)—2 шл. 1, э. 5	2,2	0,6	0,5	—	—	—	0,1	0,1	0,1	3—5	2	4	0,05
Н. С. 35/2—4 шл. 5, э. 1	5,2	1,0	0,5	3,8	0,05	0,12	0,06—0,12	0,1—0,15	0,15	3—6	2—3	4—5	0,10
Н. С. 32/3 шл. 2, э. 11	6,0	1,2	1,0	—	0,06	0,15	0,1	0,2	0,15	4—6	3	6	
И. Ж. 398(1) шл. 5—6, э. 1	10,3	1,5	0,7	3,5	0,06	0,2	0,1—0,2	0,2	0,15	4	2	5	0,08
И. Ж. Обн. 16, б/№ шл. 4, э. 43	15,0	1,7	1,0—0,7	3,4	0,1	0,2	0,15	0,2	0,15	3—6	4	6	0,1
К. З. $\frac{36}{2(5)}$ шл. 1—2, э. 1	21,5	1,7	1,0	3,5	0,1	0,2	0,15	0,2	0,15—0,2	3—6	4	5—6	0,1
К. З. $\frac{36}{2(1)}$ шл. Д, э. 2	24,0	1,7	1,0	2,8	0,10	0,22	0,15	0,22	0,2	4—6	4	6	0,12

имеют более слабые поперечные перегородки, по сравнению с ленскими формами из отложений того же возраста — слоев с биогермами первого типа кенядинского горизонта.

Наконец, подмечено, что наиболее крупные экземпляры (высотой до 170 мм, в поперечнике свыше 20 мм) встречаются в межбиогермных и около биогермных фациях, а в самих биогермах (даже биогермах первого типа) кубки заметно уменьшаются в размерах. Блокдиаграмма (рис. 83) показывает изменения только для трех признаков — размеров кубков, толщины и частоты перегородок.

С р а в н е н и е. Описываемая форма сходна с несколькими видами рода *Ajacyathus*: *A. amplus* (Vologd.), *A. speranskii* (Vologd.), *A. thatschenkoii* (Vologd.), и *A. anabarensis* (Vologd.). От *A. amplus* описываемый вид отличается значительно меньшей толщиной стенок (у *A. amplus* они достигают 0,2—0,3 мм), более высоким радиальным коэффициентом (у *A. amplus* радиальный коэффициент равен всего 1,5) и более узким интерваллюмом. *A. speranskii* — форма, очевидно, очень близкая, характеризуется более высоким радиальным коэффициентом и более мелкими порами по сравнению с нашим видом. *A. thatschenkoii*, встречающийся нередко совместно, отличается более крупными порами перегородок и внутренней стенки, более редкими перегородками и, отсюда, — более низким радиальным коэффициентом (2,6), отсутствием шпиков внутренней стенки. *A. anabarensis*, описанный А. Г. Вологдиным, отличается несколько меньшими размерами кубка, присутствием редких пленок пузырчатой ткани¹, гладким, а не ворсинчатыми шпиками внутренней стенки². Все эти различия не имеют принципиального значения и вполне позволяют определить изученную форму как *Ajacyathus anabarensis* (Vologd.). Можно предположить, что наиболее крупные экземпляры этого вида

¹ Еще в 1937 г. Вологдин (1937в) отмечал ее случайный характер.

² Что шпики у *A. anabarensis* были, показывает фото (Вологдин, 1937в) на табл. IV, фиг. 4,с.

в 1937 г. еще не были найдены; ворсинчатость шпиков вообще еще не была тогда известна.

Сведения по филогении. Изучение начальных стадий (доступных на якутском материале) дает возможность предположить *Ajascyathus tkatschenkoi* (Vologd.) формой, близкой к предкам *A. anabarensis*. Существовали эти два вида одновременно.

Географическое распространение. СССР — Якутия (север Сибирской платформы, реки Лена, Алдан, Учур, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский и атдабанский (самые низы) горизонты.

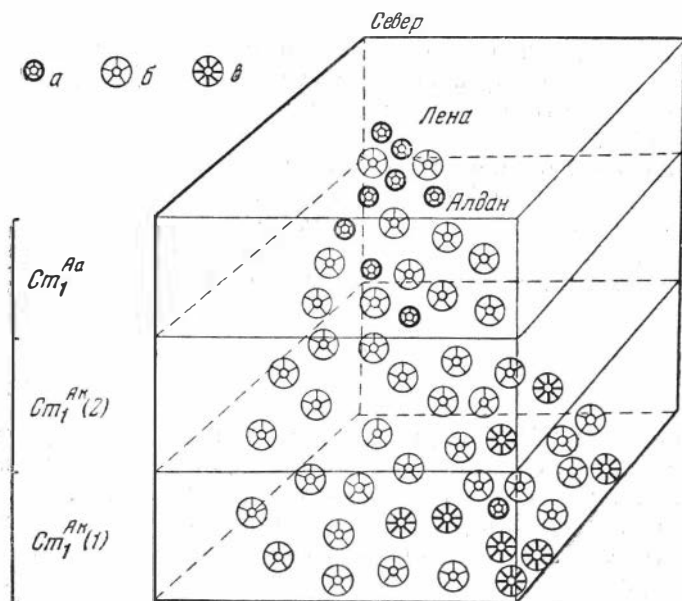


Рис. 83. Блок-диаграмма распространения и изменчивости *Ajascyathus anabarensis* (Vologd.)

а — мелкие формы с массивными перегородками; б — крупные формы с редкими тонкими перегородками; в — крупные формы с частыми тонкими перегородками
(1) — слои с биогермами I типа; (2) — слои с биогермами II типа

Исследованный материал. Изучено 460 экземпляров из следующих мест: север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: р. Аргасала (В. П.) — 3 экз.; р. Оленек (В. П.) — 4 экз.; р. Мойеро (В. С. и Ф. И.) — 6 экз.; р. Котуй (А. Г.) — 2 экз.; (В. С.) — 10 экз.; р. Котуйкан (Р. С.) — 20 экз.; р. Лена — Кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: прот. р. Журы (К. З.) — 15 экз.; у д. Крестях (В. Г.) — 5 экз.; р. Нохорой (Ф. Г.) — 10 экз.; (М. К.) — 10 экз.; (В. К.) — 5 экз.; от д. Чуран до р. Журы (И. Ж.) — 117 экз.; д. Чуран (Н. С.) — 32 экз.; (А. Б.) — 1 экз.; кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа; от р. Мухарты до д. Оймуран (И. Ж.) — 26 экз.; против д. Оймуран (Н. С.) — 13 экз.; д. Оймуран (В. Л.) — 9 экз.; атдабанский горизонт: ниже по течению от д. Оймуран — р. Туайдах (И. Ж.) — 23 экз.; (В. Л.) — 3 экз.; (А. Р.) — 1 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт (Н. С.) — 4 экз. р. Алдан — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (И. Ж.) — 103 экз.; (Ю. Д.) — 4 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт (С. К.) — 3 экз.; (В. А. С.) — 2 экз.; р. Горбичин (В. Д.) — 3 экз.

Archaeocyathus arteintervallum: Вologдин, 1931, Археоциаты Сибири, вып. 1, стр. 84; 1932, вып. 2, стр. 44.

Т и п в и д а — не выделен.

Д и а г н о з. Крупные, с сильными вмятинами кубки диаметром 10 мм, с узким интерваллюмом (0,6 мм) и относительно редкими перегородками (через 0,5 мм). Поперечные сечения интерсептальных камер близки к квадратам. Строение порстенок одинаково: диаметр пор равен 0,12 мм. Число рядов пор на интерсептуме стенок и на ширину перегородок равно трем-четырем. Центральная полость широкая, от скелетных элементов свободна.

С р а в н е н и е. Узкий интерваллюм кубка, одинаковое строение стенок, близкое к квадрату отношение сторон интерсептальных камер — позволяют определить описываемую форму как *Ajacyathus arteintervallum* (Vologdin).

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Ботомы), Кузнецкий Алатау, Алтай.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Верхний алданский (атдабанский горизонт) — нижняя половина ленского ярусов.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Ботомы (Н. С.). — 3 экз.

Ajacyathus gigantoporus sp. nov.

Рис. 84

Т и п в и д а ПИН 1161, экз. 3, шл. 8, экз. 1, шл. 4 (поперечное и продольное сечения), обр. 371 (9)_в, р. Лена у устья р. Мухатты, кенядинский горизонт, слои с биогермами 2-го типа, рис 4, А, Б.

Д и а г н о з. Крупные узкоконические кубки со скелетными элементами 0,10—0,12 мм толщиной и интерваллюмом до 5 мм шириной. Число рядов пор наружной стенки 4—10, а внутренней — только 2—4. Сетчатые поры в перегородках размером 0,6×1,0 мм, расположены в 6—8 рядов. Внутренняя стенка имеет шипики 0,2 мм длиной. Радиальный коэффициент до 1,0.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки узкоконические, с гладкой поверхностью высотой до 50 мм, возможно, больше. Диаметр кубков 30—32 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,1 мм толщиной, пронизана простыми округлыми порами диаметром 0,12—15 мм. Число рядов пор на интерсептуме 4—10. Перемычки между порами не превышают 0,1 мм.

И н т е р в а л л ю м — заметно расширяется с ростом кубка. Так, у кубков диаметром 8,0 мм ширина интерваллюма равна 3,0 мм, а при диаметре 32 мм — 5 мм. Перегородки редкие, прямые, толщиной 0,12 мм. Расстояние между ними 1,3 мм, отношение сторон интерсептальных камер — 1:2 или 1:4. Число перегородок у кубка диаметром 32 мм равно также 32, так что радиальный коэффициент не превышает 1,0. У кубка меньшего диаметра из-за его плохой сохранности радиальный коэффициент подсчитать не удалось. Перегородки пронизаны многоугольными, вытянутыми в длину порами размером 0,6×1,0 мм. Перемычки между порами — 0,12 мм, т. е. равны толщине перегородки. Число рядов пор на ширину перегородки равно 6 у кубка диаметром 8,0 мм и 8—9 у кубка диаметром 32 мм. При сильном увеличении можно различить неоднородное, «зернистое» строение стержневидных перемычек между порами (рис. 84, а). Это можно объяснить различной степенью насыщения скелета перемычек органическим веществом. Кроме того, как в продольном, так и в поперечном сече-

нии кубка видна тонкая (0,01 мм — 0,02 мм толщиной) оболочка, вплотную облегающая стержневидные перемычки перегородок.

Внутренняя стенка. Толщина собственно внутренней стенки — 0,12 мм, а общая (с шипиками) — 0,3 мм. Диаметр пор — 0,25 мм, число рядов пор на интерсептум — 2—4. Перемычки между порами равны 0,12 мм. Снизу поры внутренней стенки защищены шипиками длиной до 0,25 мм. Толщина шпиков 0,10 мм. Конец шпиков не заострен. Иногда со стороны центральной полости пузырячатой ткани внутренняя стенка облекается тонкой пленкой.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. От *A. facilis* (Vologd.) с радиальным коэффициентом, также равным 1,0, наша форма отличается значительно большей величиной пор, перегородок и шпиков внутренней стенки. С другими видами рода *Ajacyathus* сходство еще более отдаленное. Название — *Ajacyathus gigantoporus* — указывает на большую величину пор в перегородках.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с блогермамп второго типа.

Исследованный материал. Изучено 4 экземпляра с р. Лены, у устья р. Мухатты (И. Ж.).

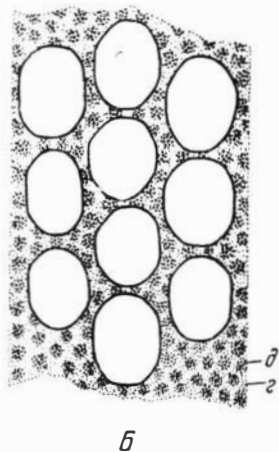


Рис. 84. *Ajacyathus gigantoporus* sp. nov. Обр. 371/9 — в шл. 8, 9, экз. 3, ПИН 1161 р. Лена. Голотип

A — часть поперечного сечения кубка, $\times 4$. a — наружная стенка, б — перегородки; в — внутренняя стенка; Б — зернистое строение перемычек перегородки, $\times 50$; г — участок перегородки с разреженной зернистостью; д — участок перегородки с плотной зернистостью

Ajacyathus osensis Zhuravleva, 1956

Табл. VII. фиг. 1, рис. 85

Ajacyathus osensis: Бурцева и Журавлева, 1956, Докл. АН СССР, т. 106, № 5.

Тип вида: *Ajacyathus osensis* Zhuravleva, шлиф 556а, экз. 1, толбачанский горизонт, глубина 695, 7—701, 5 мм, р. Оса, Иркутский амфитеатр, табл. VII, фиг. 1.

Формы и размеры кубка. Кубок диаметром до 7 мм, вероятно, узкоконической (судя по редким, единичным новообразующимся перегородкам) формы. Высота неизвестна.

Наружная стенка 0,03 мм толщиной, пронизана 3—6 рядами округлых пор, диаметром 0,05 мм. Перемычки между порами не превышают 0,03 мм и, благодаря этому, пористость наружной стенки имеет сетевидный характер.

Интерваллюм относительно широкий — 1,2 мм, заполнен частыми тонкими перегородками толщиной 0,03 мм; расстояние между перегородками не более 0,2 — 0,22 мм, так что отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер не менее 1 : 6. Радиальный коэффициент, высчитанный по $\frac{1}{4}$ поперечника, равен 9,7 — 10,0. Перегородки пронизаны частыми порами диаметром 0,15 мм, расположенными в 8—9 рядов (рис. 85, а, б).

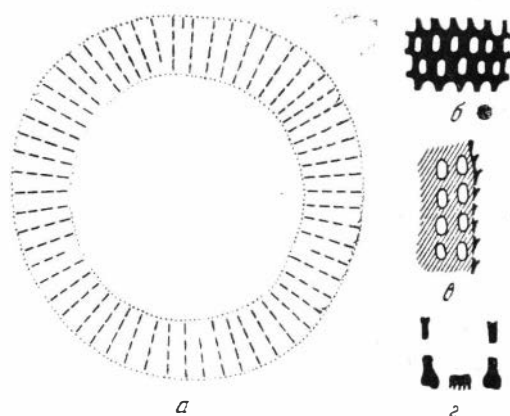


Рис. 85. *Ajacicyathus osensis* sp. nov. Шл. 556. ПИИ 1186, р. Оса

а — реставрация полного сечения кубка по шлифу, $\times 8$; б — деталь строения наружной стенки, $\times 40$; в — деталь строения перегородки со стороны внутренней стенки, $\times 40$; г — деталь строения внутренней стенки, $\times 40$

Внутренняя стенка — также очень тонкая, не более 0,05 мм толщиной, пронизана одним-двумя рядами пор на интерсептум. Диаметр пор — 0,08 мм, перемычки между ними — такой же ширины. Снизу поры защищены короткими, едва заметными шипиками, напоминающими «ворсинки» (рис. 85, г). Длина этих образований — 0,02 мм, толщина — 0,01 мм. На одну пору приходится 3—4 таких «ворсинки».

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Из всех известных видов рода *Ajacicyathus* Bedford описываемая форма более всего напоминает *A. polyseptatus* (Vologd.) из нижнего кембрия Западной Монголии, но отличается от него более мелкими и частыми порами наружной стенки и защитными ворсинками внутренней.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Токко), Иркутский амфитеатр (р. Оса).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт — ленский ярус, толбачанский горизонт.

Исследованный материал: р. Оса (Т. Б.) — 1 экз.

Ajacicyathus simplex Vologdin, 1937

Ethmophyllum simplex: Вологдин, 1937, Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, стр. 28.

Тип вида: *Ethmophyllum simplex* Vologdin, 1937. Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, рис. 8, шл. 7, кенядинский горизонт, р. Кеняда (?).

Форма и размеры кубка. Узкоконические, с заметными вмятинами, кубки диаметром до 17 мм, высотой около 40—60 мм. Скелетные элементы 0,1—0,19 мм толщиной. Наружная стенка пронизана 3—6 рядами округлых, чуть сужающихся кнаружи пор диаметром 0,1—0,15 мм. Интерваллюм — широкий (до 2,2 мм и более). Перегородки размещены неравномерно, через 0,5—1,2 мм. Поры перегородок — до 0,2 мм в диаметре, с перемычками того же порядка, располагаются в 4—6 рядов, в зависимости от размеров кубка. Радиальный коэффициент — 2,0—2,2.

Внутренняя стенка — пронизана 2—3 рядами вытянутых по горизонтали, не всегда правильных очертаний, пор. Размеры пор — 0,2 × 0,4 или даже 0,2 × 0,6 мм. Перемычки между порами — 0,10—0,15 мм. Снизу поры защищены длинными, часто искривленными шипами толщиной 0,10—0,12 мм, без заметного приострения свободного конца. Длина шипов 0,2—0,7 мм. В то же время толщина собственно внутренней стенки не превышает 0,15 мм.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Форма по всем основным чертам строения сходна с видом, описанным под названием *Ethmophyllum simplex* (Вологдин, 1937) из тех же мест — севера Сибирской платформы. Однако уже в первом описании у автора были оговорки при отнесении этого вида к роду *Ethmophyllum*. Более близкое, на новом материале, знакомство с описываемым видом показало, что внутренняя стенка пронизана порами, а не поровыми каналами; кроме того, для рода *Ethmophyllum* характерен один ряд пор на интерсептум внутренней стенки, здесь имеются 2—3 (один ряд встречается как исключение при сильно искривленных перегородках). Имеются и другие менее существенные отличия — строение пор наружной стенки, неравномерное расположение перегородок и т. д. В то же время все признаки этого вида удовлетворяют роду *Ajacyathus*. Поэтому описываемая форма получает в настоящей работе определение как *Ajacyathus simplex* (Vologdin). Форма близка к виду *A. thatschenkoii* (Vologd.).

Географическое распространение. СССР — Якутия (север Сибирской платформы, реки Лена, Учур).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт,

Исследованный материал: север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа, р. Котуй (Р. С.) — 1 экз.; р. Оленек (В. П.) — 1 экз.; р. Мойеро (Ф. И.) — 5 экз.; р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа; прот. р. Журы (И. Ж.) — 1 экз., (Н. С.) — 1 экз.; р. Нохорой (Ф. Г.) — 5 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт (С. К.) — 6 экз.

Ajacyathus? sp.

Табл. VII, фиг. 2

Описание. Кубок дисковидной формы, до 90 мм в диаметре, высотой 5—7 мм. Поверхность кубка имеет четкую концентрическую волнистость с длиной волн 7—8 мм. Толщина обеих стенок, перегородок и редких дополнительных стерженьков 0,05 мм. Наружная и внутренняя стенки устроены сходно: пронизаны 2—3 рядами пор диаметром 0,08—0,1 мм, расположенных в шахматном порядке через 0,05 мм. Перегородки частые, прямые, располагаются через 0,4 мм. При ширине интерваллюма 1,0 мм (постоянной) отношении сторон в интерсептальных камерах равно 1 : 2,5.

Поры в перегородках крупные, 0,2 мм в диаметре, с перемычками также 0,05 мм. Число рядов пор на ширину перегородки — 5.

С р а в н е н и е. Из-за отсутствия начальной части у единственного экземпляра кубка определение до рода затруднено (см. описание *Okulitchiocyathus disciformis*). Внешне взрослый кубок имеет признаки рода *Ajaciocyathus*.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Алдан).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский горизонт, подбиогермные слои.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Алдан (И. Ж.) — 1 экз.

Род *Loculicyathus* Vologdin, 1931

Coscincyathus (part.): Толль, 1899, Зап. Акад. наук по физ.-мат. отд., т. 8, № 10, стр. 44.

Loculicyathus: Вологдин, 1931, Археоциаты Сибири, вып. 1, стр. 54; 1932, Археоциаты Сибири, вып. 2, стр. 28; 1940, Атл. руков. форм, т. 1, кембрий, стр. 73; Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 32.

?*Mikhncyathus*: Маслов, 1957, Докл. АН СССР, т. 117, № 2, стр. 307.

Т и п р о д а: *Coscincyathus irregularis* Toll, 1899, нижний кембрий, с. Торгашино, Красноярский край.

Д и а г н о з. Кубки того же строения, что и у рода *Ajaciocyathus*, но с обильной пузырчатой тканью.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Узкоконические, цилиндрические часто роговидно-изогнутые кубки диаметром до 20 мм, редко больше, высотой также 20—30 мм. Скелетные элементы обычно массивные, часто вторично утолщенные.

Н а р у ж н а я с т е н к а. Поры наружной стенки крупные, часто неправильной формы, расположены в 3 и более рядов на интерсептуме.

И н т е р в а л л ю м ш и р о к и й, непрерывного роста, по ширине равен $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ диаметра кубка. Заполнен относительно редкими перегородками, пронизанными беспорядочно расположенными порами различного диаметра. Пленки пузырчатой ткани частые, обязательные. Пузырчатая ткань самостоятельно развита в каждом интерсептуме, на всех стадиях пересекает центральную полость.

В н у т р е н н я я с т е н к а имеет один-два, реже три ряда крупных пор на интерсептуме, лишенных защитных образований.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь, помимо пузырчатой ткани, может быть заполнена вблизи внутренней стенки короткими стерженьками. Каблукочок прирастания — сильно развитый, тонко-лентовидный, с крупной ворсинчатостью.

Н а ч а л ь н ы е с т а д и и р а з в и т и я. Внутренняя стенка появляется при диаметре кубка 0,2 мм, перегородки отмечены при диаметре кубка 0,4 мм, пузырчатая ткань — 0,5 мм. Каблукочок прирастания хорошо развит с самых ранних стадий (0,1—0,2 мм в диаметре кубка).

С р а в н е н и е. От других родов семейства *Ajaciocyathidae* описываемый род отличается постоянным присутствием очень обильной пузырчатой ткани. У наиболее близкого к роду *Loculicyathus* Vologdin рода *Ajaciocyathus* Bedford пузырчатая ткань также может развиваться, но только спорадически, в результате обрастания кубков или близкого поселения других археоциат.

С о с т а в р о д а. К роду *Loculicyathus*, кроме типичного, относятся следующие виды: *L. membranivestites* Vologd.— н. кембрий, Якутия, Красноярский край, Алтай; *L. cibus* Vologd.— н. кембрий, Монголия; *L. congruens* Vologd.— н. кембрий, Монголия.

Остальные виды исключены из состава рода *Loculicyathus*. *L. tuberculatus* Vologd. (и его синоним *L. minutus* Vologd.) переведен в род *Paranacyathus* Bedford, на основании изучения начальных стадий развития, характерных для его представителей (см. ниже). *L. Lornemanni* Краснопореева, по-видимому, относится к роду *Cambrocyathellus* gen. nov., так как его выросты в наружное пространство очень напоминают выросты у *Protopharetta* и не встречаются у *Regulares*.

Из-за внешнего сходства взрослых стадий некоторых родов неправильных археоциат (*Metalldetes* Taylor, *Cambrocyathus* Okulitch, *Cambrocyathellus* gen. nov., *Paranacyathus* Bedford) с взрослыми стадиями рода *Loculicyathus* Vologdin в описываемый род нередко включались виды не имеющие к нему никакого отношения. Более того, и систематическое положение рода *Loculicyathus* Vologdin по этим же причинам до последнего времени было неопределенным. Так, если в работах советских авторов род *Loculicyathus* все же считался принадлежащим к тому же семейству, что и род *Ajacyathus* Bedford (прежде = *Archaeocyathus* Billings, 1865), то в Северной Америке (Окулич, 1943, 1955) и Южной Австралии (Бедфорды, 1939) помещали его в отряд *Metacyathina*, т. е. относили к неправильным археоциатам. На самом же деле изучение начальных стадий *L. membranivestites* Vologd., произведенное хотя и на скудном материале Сибирской платформы (с диаметра кубка 0,12 мм), показывает совершенно отчетливо, что возрастные изменения у него протекают так же, как у типичных правильных археоциат.

Сведения по филогении. Возрастное развитие, претерпеваемое представителями рода *Loculicyathus* Vologdin, позволяет рассматривать последний как более молодую ветвь, отошедшую от рода *Ajacyathus* Bedford в кенядинское время. Об их родстве свидетельствует и склонность отдельных представителей рода *Ajacyathus* вырабатывать пузырчатую ткань при стесненном развитии. Кажется возможным также поставить сильное развитие пузырчатой ткани у *Loculicyathus* в прямую связь с еще более сильным развитием обязательных для него тонкопластинчатых известковых образований каблучка прирастания.

Общие замечания. Необходимо отличать род *Loculicyathus* от конвергентно сходных с ним родов неправильных археоциат (*Paranacyathus*, *Cambrocyathus*, *Cambrocyathellus*). При этом учитываются характер выростов, склонность к образованию колоний, величина радиального коэффициента и, главное, число рядов пор по типу пористости наружной стенки.

Географическое распространение. СССР; Монголия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы (кенядинский — кетеменский горизонты).

Loculicyathus membranivestites Vologdin, 1932.

Табл. V II, фиг. 3—5

Loculicyathus membranivestites: Вологдин, 1932, Археоциаты Сибири, вып. 2, стр. 28; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. I, стр. 73. ⁴

Тип вида — не выделен.

Диагноз. Узкокопические, роговидно изогнутые кубки диаметром до 12 мм, высотой до 20 мм. Обе стенки довольно массивные — 0,1—0,2 мм толщиной; перегородки — редки, 0,06—0,1 мм толщиной. Число рядов пор наружной стенки 3—7, внутренней — 1—2, реже 3, перегородо-

док — 2—5. Поры перегородок очень крупные, до 0,5 мм в диаметре. Радиальный коэффициент — 3,2—2,5.

Форма и размеры кубка. Археопиты одиночные. Кубки узкоконические, позднее цилиндрические, в начальной стадии роговидно изогнутые. Иногда наблюдаются очень слабые вмятины на поверхности кубка. Чаще всего встречаются кубки 4—7 мм в диаметре, однако имеются экземпляры диаметром и до 12 мм; высота их — до 20 мм.

Наружная стенка 0,08—0,15 мм толщиной (если учесть обычное для нее вторичное утолщение, то — 0,4 мм), без следов тургора, пронизана крупными, часто угловатыми порами. Диаметр пор 0,1—0,2 мм, иногда до 0,25 мм; число рядов пор на интерсептум 3—7. Скелетные перемычки между порами 0,1—0,2 мм шириной, в зависимости от расположения и формы пор. Последние могут быть вытянутыми по горизонтали, лувидными, несколько угловатыми и т. д. Чередование пор в смежных рядах наблюдается очень редко.

Интерваллюм — непрерывного роста, обычно равен $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ диаметра кубка:

Диаметр кубка, мм	2,2	3,5	6,7	12,0
Ширина интерваллюма, мм	0,7	1,0	2,0	3,0

Перегородки 0,06—0,10 мм толщиной (не учитывая вторичного утолщения) расположены через 0,6—1,2 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно, таким образом, от 1:1 до 1:3. Радиальный коэффициент низкий, заметно понижается с увеличением диаметра кубка:

Диаметр кубка, мм	2,2	3,2	7,0
Радиальный коэффициент	4,0	3,0	2,0

Поры в перегородках частые, крупные, неправильной формы (обычно вытянуты в длину). Диаметр их 0,2—0,3 мм у кубков средней величины и до $0,3 \times 0,6$ мм у крупных экземпляров. Перемычки между порами узкие 0,10—0,15 мм шириной и лишь изредка — до 0,2 мм. Число рядов пор на ширину перегородки увеличивается от 2 до 4—5 с ростом кубка.

Пузырчатая ткань обильная; пленки ее толщиной 0,02 — 0,03 мм располагаются через каждые 0,5—1,0 мм. Как правило, пленки выпуклы вверх и могут пересекать центральную часть на всех стадиях роста кубка, в том числе и взрослого.

Внутренняя стенка 0,1, а позже 0,2 мм толщиной, пронизана 1—2 рядами пор на интерсептум, диаметр пор 0,15—0,30 мм. Изредка, при более редком расположении перегородок, может наблюдаться до трех рядов пор на интерсептум внутренней стенки. Перемычки между порами 0,1—0,2 мм; защитных образований поры не имеют.

Центральная полость узкая, заполнена частыми пленками пузырьчатой ткани. У одного экземпляра диаметром 8,0 мм [р. Ботомы, обр. 44/2(1) IV, ш. 1, экз. 8] в центральной полости вблизи внутренней стенки наблюдались стержневидные скелетные элементы, связанные с основным скелетом пленками пузырьчатой ткани.

Каблучок прирастания состоит из тонких пластин, одна сторона которых покрыта тонкими ворсинками. Пластины каблучка могут доходить до высоты кубка более 7 мм, т. е. когда диаметр кубка превышает 3,2—4 мм. Иногда каблучок прирастания может быть общим для двух-трех самостоятельно развивавшихся кубков; очевидно, это один из случаев образования псевдоколонии.

Возрастные изменения изучены со стадии 0,1—2 мм в диаметре. Уже в это время каблук прирастания имеет значительные размеры. До диаметра кубка 0,2 мм наружная стенка непористая, внутренняя полость свободна от скелетных элементов. На стадии кубка 0,2—0,4 мм в диаметре наружная стенка приобретает поры, появляется внутренняя стенка, поддерживаемая горизонтальными стерженьками (?). К 0,4 мм в диаметре в интерваллюме появляются перегородки; при диаметре 0,5 мм впервые была обнаружена пузырчатая ткань.

Начиная с диаметра кубка 1,7—2,0 мм наблюдаются все признаки, характерные для описываемого вида. Все более поздние изменения идут в направлении утолщения скелетных элементов, увеличения диаметра и числа рядов пор, расширения интерваллюма, понижения радиального коэффициента.

Изменчивость. Наблюдались формы с более плотным, т. е. сильно насыщенным органикой скелетом и относительно мелкими порами наружной стенки и формы с рыхлым скелетом и крупными порами. Встречены обе разновидности повсеместно.

Сравнение. От всех видов рода *Loculicyathus* описываемая форма отличается более крупными порами перегородок и обильной пузырчатой тканью.

Географическое распространение. СССР — юг Сибири (Алтай, Кузнецкий Алатау, Восточные Саяны), Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский (слон с биогермами 2 типа) и атдабанский горизонты — нижняя половина ленского яруса.

Исследованный материал. Изучено 75 экземпляров из следующих мест: р. Лена — слон с биогермами второго типа: от р. Мухатты до р. Оймуран (И. Ж.) — 23 экз., против р. Журы (В. Г.) — 3 экз.; против р. Оймуран (Н. С.) — 7 экз.; (Ф. Г.) — 7 экз., (М. К.) — 1 экз.; у д. Оймуран (В. М.) — 23 экз.; атдабанский горизонт — 2,5 км ниже р. Оймуран (И. Ж.) — 3 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт (К. З.) — 2 экз., (Н. С.) — 6 экз.

Род *Robustocyathus* gen. nov.

Тип рода: *Archaeocyathus robustus* Vologdin, 137, Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, стр. 25.

Диагноз: Одиночные археоциаты; узкоконические, цилиндрические кубки с 2—4 рядами простых пор наружной стенки и одним рядом пор внутренней. Поры внутренней стенки также простые, более крупные, могут быть защищены шипами. В интерваллюме — пористые перегородки. Каблук прирастания — массивный, пронизанный каналами.

Начальные стадии развития — непористый кубок до 0,2 мм в диаметре. При диаметре 0,2—0,25 мм возникает внутренняя стенка. На этой стадии уже различимы поры обеих стенок. В кубке диаметром 0,4 мм отчетливо видно, что число рядов пор внутренней стенки на интерсептуме не превышает одного, а наружной — равнялось 1—2 мм. С возрастом число рядов пор на интерсептуме наружной стенки может возрастать до 2—4. Шипики внутренней стенки появляются при диаметре кубка 1,0—1,5 мм.

Сравнение. От наиболее близкого рода — *Ajacicyathus* Bedford, 1939, выделяемый род отличается одним рядом пор внутренней стенки и соответственно меньшим числом рядов пор наружной (2—4, редко больше).

Состав рода. К *Robustocyathus* gen. nov. отнесены прежние виды рода *Ajacycyathus* с одним рядом пор внутренней стенки. Сделано это в основном по литературным данным и требует подтверждения на фактическом материале. Это следующие виды: *Robustocyathus proskurjakovi* (Toll), *R. monokensis* (Vologd.), *R. changaiensis* (Vologd.), *R. moori* (Vologd.), *R. minussiensis* (Vologd.), *R. ijizkii* (Toll), *R. curvus* (Vologd.), *R. artecaveatus* (Vologd.), *R. levigatus* (Vologd.), *R. regularis* (Vologd.), *R. tomicus* (Vologd.), *R. neiburgae* (Vologd.), *R. salebrosus* (Vologd.), *R. disparvallis* (Vologd.), *R. yanorskii* (Vologd.), *R. tenuimurus* (Vologd.) — из СССР и Монголии, *R. wirrialpensis* (Tayl.), *R. retecepta* (Tayl.), *R. stipipora* (Tayl.), *R. sellicksi* (Tayl.), *R. retezona* (Tayl.) — из Южной Австралии; *R. weeksi* (Okul.), *R. argentus* (Okul.) — из Северной Америки и *R. navarroi* (Hernandez — Pacheco) — из Испании.

Все виды характерны для нижнего кембрия, большинство — для ленского яруса.

Сведения по филогении. Род *Robustocyathus* произошел в сушангинское время от представителей рода *Ajacycyathus*, о чем свидетельствуют сходные с этим родом начальные стадии развития кубков рода *Robustocyathus*. Наибольшее развитие *Robustocyathus* приходится на начало ленского века; в елаиское время они совсем уже исчезают. Взаимоотношения между видами пока неясны.

Географическое распространение. СССР — Якутия, юг Сибири; Монголия; Северная Америка; Южная Австралия; Западная Европа — Италия, Испания.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Robustocyathus robustus (Vologdin) 1937

Табл. VIII, фиг. 1—7; рис. 86, 87

Archaeocyathus robustus: Вологдин, 1937, Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, стр. 25, табл. X, фиг. 1, рис. 7.

Archaeocyathus aff. *tomicus*: там же, стр. 26, табл. V, фиг. 2.

Archaeocyathus tenuimurus (part.): там же, стр. 24, табл. VI, фиг. 3.

Тип вида: *Archaeocyathus robustus* Vologd., 1937. Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, рис. 7, пл. 16, кенядинский горизонт, р. Кеняда (?).

Диагноз. Цилиндрические кубки диаметром до 25 мм, высотой 100—120 мм. Наружная стенка и перегородки утолщены в местах скрепления друг с другом. На интерсептум наружной стенки два ряда пор. Радиальный коэффициент — до 5,0, редко больше. Внутренняя стенка толщиной до 0,2 мм на интерсептум пронизана одним рядом пор диаметром до 0,5 мм. Поры защищены короткими массивными шишиками.

Форма и размеры кубка. Кубки высокие — до 120 мм, а, возможно, и более. Диаметр большинства кубков 10—15 мм, но некоторые экземпляры имеют в поперечнике свыше 20—22 мм. Вначале кубки узкоконические, затем быстро переходят в цилиндрические. Как правило, они гладкие, с едва заметными вмятинами, поперечными пережимами.

Наружная стенка 0,05—0,80 мм толщиной; в местах соединения с перегородками утолщается до 0,10—0,12 мм. (табл. VIII, фиг. 1, 2, 5). Пронизана 1—2 (рис. 86), очень редко — 4 рядами округлых пор диаметром 0,10—0,15 мм. После четырех рядов пор возникает новая перегородка. Два ряда пор, приходящиеся на интерсептум наружной стенки, сдвинуты к середине и поры в них располагаются не очень равномерно. Перемычки между порами сближенных рядов равны 0,10—0,15 мм,

а между рядами смежных интерсептумов — до 0,5 мм. У форм с более редкими перегородками отчетливо бывает выражен тургор наружной стенки

Интерваллюм расширяется с увеличением диаметра кубка; у наиболее крупных кубков, диаметром более 21 мм, ширина интерваллюма достигает 3,0 мм. Перегородки прямые, утолщенные к обоим краям. Так, если толщина перегородки в средней части составляет 0,03—0,06 мм, то у наружного края она равна 0,10 мм, а у внутреннего края — 0,15 мм. Благодаря этому внутренние углы интерсептальных камер обычно сглажены. Поры в перегородках крупные (0,2 мм), не всегда правильной округлой формы. Перемычки между ними равны 0,15—0,2 мм. Число рядов пор по ширину перегородки зависит от диаметра кубка и у взрослых экземпляров достигает 5—7.

Расстояние между перегородками у большинства взрослых кубков равно 0,5—0,6 мм, так что отношение сторон поперечников интерсептальных камер с ростом меняется от 1 : 2 до 1 : 5. Радиальный коэффициент равен 3,5—5,3.

Внутренняя стенка — массивная по сравнению с другими скелетными элементами. Толщина ее равна 0,15—0,20 мм. Диаметр пор равен 0,3—0,4 и 0,5 мм у наиболее крупных кубков. Перемычки между порами не превышают 0,15—0,20 мм. Снизу поры прикрываются короткими массивными шишечками, направленными вверх. Толщина шишечек 0,12—0,15 мм, длина их — 0,15—0,2 мм.

Центральная полость широкая, свободная от скелетных образований.

Возрастные изменения прослежены на большом материале хорошей сохранности достаточно подробно, начиная со стадии кубка 0,2—0,4 мм в поперечнике (рис. 87, А, В). Удалось выявить, что наиболее характерные черты — один ряд пор на интерсептум внутренней стенки и утолщение наружных краев перегородок — устанавливаются очень рано, до стадии 0,40 мм в диаметре кубка.

В табл. 10 даны для сравнения признаки ряда кубков с увеличивающимся диаметром.

Анализ цифровых данных (табл. 10) показывает, что все признаки, характеризующие *Robustocyathus robustus*, четко распадаются на три категории. Первая категория охватывает признаки, становление которых началось и закончилось раньше, чем животное достигло видовой стадии развития. В первую очередь сюда относится число рядов пор обеих стенок, а также диаметр пор наружной стенки и толщина стенок. Последние три признака при дальнейшем росте животного меняются уже незначительно.

Ко второй категории относятся признаки, характеризующие видовую принадлежность животного. Так, к стадии 2,0—2,6 мм у *R. robustus* устанавливаются ширина интерсептальных камер, радиальный коэффициент, диаметр пор перегородок, намечается появление шишечек.

Полностью взрослой стадии *R. robustus* достигает при диаметре кубка 3,8—4,0 мм. В дальнейшем с ростом кубка изменяются только те признаки, которые характеризуют непрерывно растущие элементы скелета животного, или признаки, коррелятивно с ними связанные (ширина интерваллюма, отношение сторон интерсептальных камер, число рядов пор в перегородках). Именно поэтому последние не могут быть постоянными для вида.

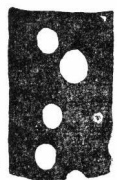


Рис. 86. Наружная стенка *Robustocyathus robustus* (Vologd.) $\times 40$. Тангенциальное сечение. Видны редкие поры, расположенные в 1—2 ряда на участке между перегородками

Изменчивость. Большой по объему материал из значительно удаленных между собой местонахождений на территории Якутии позволил изучить и индивидуальную и групповую изменчивость *R. robustus*. Так, на р. Лене встречены были следующие три группы *R. robustus*. Первые и наиболее многочисленные характеризовались несколько более редкими перегородками и радиальным коэффициентом не более 3,7. Наружная стенка у представителей этой группы легко подвергалась вторичному утолщению, максимальный диаметр кубка — 17 мм. У вторых (их значительно меньше) поры наружной стенки несколько мельче, перегородки — чуть чаще. Последнее сразу вело к повышению радиального коэф-

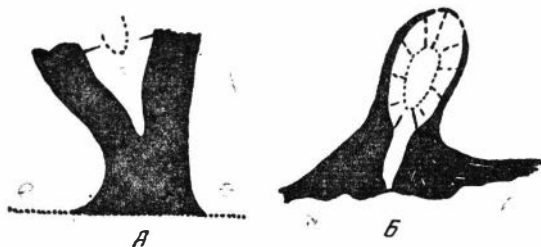


Рис. 87. Начальные стадии развития *Robustocyathus robustus* (Vologd.)

А — обр. 35/22/1, шл. К, $\times 100$, ПИН 1037, р. Лена. Минимальный диаметр кубка — 0,08 мм; максимальный — 0,25 мм (с утолщениями наблучка прирастания — 0,3 мм), высота — 0,5 мм; Б — обр. 2220 — 4 шл. 1 экз. 6, $\times 100$, ПИН 1182. Минимальный диаметр кубка — 0,12 мм, диаметр кубка при возникновении стерженьков — 0,22 мм, максимальный диаметр — 1,0 мм, высота — 2,5 мм.

фициента до 5,3—5,6. Шипики у этой группы форм бывают выражены более отчетливо. Еще более редко (на Лене встречен всего один экземпляр) встречаются представители третьей группы — крупные формы с перегородками, расположенными через 0,3 мм, и радиальным коэффициентом до 8,0. На р. Алдан встречаются кубки очень крупные, относящиеся к двум последним группам, но уже с некоторыми отличиями. Так, большинство кубков с р. Алдан характеризуется радиальным коэффициентом 4,5—5,3 и не всегда отчетливыми шипиками на внутренней стенке. Встречены также 3—4 экземпляра с еще более высоким радиальным коэффициентом — до 8,0. На севере очень хорошо представлена первая группа р. Лены, ничем от ленских не отличимая, но зато встречено свыше 20 экземпляров очень небольших кубков с мелкими частыми порами перегородок и радиальным коэффициентом до 7,0—8,0. А. Г. Вологдин (1937в) определял их как *Ajacyathus aff. tomicus* (Vologd.).

Надо также отметить более частую приуроченность на р. Лене и на севере первой группы к биогермам, тогда как остальные разновидности преимущественно встречаются в межбиогермных, более глинистых фациях.

Более поздние формы — из слоев с биогермами второго типа и атдабанского горизонта, имеют более редкие перегородки; шипики внутренней стенки у них неразличимы.

С р а в н е н и е. Имеется значительное сходство с двумя тувинскими формами — *Robustocyathus aff. salebrosus* (Vologdin) и *R. cf. monokensis* (Vologdin), однако и в том и в другом случаях подробному сравнению мешает плохая сохранность тувинского материала и, вследствие этого, недостаточно подробное их описание.

От *R. neiburgae* Vologd. описываемая форма отличается меньшим радиальным коэффициентом (у *A. neiburgae* он равен 10,0).

Одновременно с *R. robustus* А. Г. Вологдин (1937в) описал и другой

Возрастные изменения у *Robustocyathus robustus* (Yologd.), 1937

№ экз.	Диаметр кубка, мм	Ширина интерва., мм	Ширина интерваллума, мм	ИСК	Радиальн. коэффициент	Толщина, мм		Диаметр пор, мм			Число рядов пор			Ширина внутренней стенки, мм	
						наружн. стенки	внутр. стенки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки		
Р. С. 2220/4 шл. 11, э. 6 . . .	0,2	Нет	Нет	Нет	Нет	0,04	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Р. С. 2220/4 шл. 11, э. 6 . . .	0,25	0,07	—	—	—	0,04	0,02	0,06	0,05	—	—	—	—	—	»
Р. С. 2220/4 шл. 11, э. 6 . . .	0,4	0,15	0,12	—	—	0,06	0,02	0,08	0,05	0,08—0,1	2	1	1—2	»	
А. Г. 165/1—19	0,6	0,2	0,18	—	—	0,08	0,04	0,08	0,05	0,08—0,1	2	1	2	»	
И. Ж. 937 шл. 1, э. 6 шл. 1, э. 4	0,9	—	—	—	—	0,08	0,02	0,08	0,05	0,1	2	1	3	»	
Н. С. 31а/1 шл. 1, э. 5	1,0	0,25	0,4	2:1	4,0	0,1	0,02	0,08	0,1	0,5	2—3	1—2	2	»	
В. А. 2/6-1 шл. 2, э. 5	1,5	0,5	0,3	1:2	6,0	0,1	0,02	0,1	0,1	0,05	2	1	3	Нет	
Ф. Г. 592/2 шл. 3, э. 6	2,6	0,6	0,3	1:2	6,1	0,05	0,1	0,15	0,2	0,1	2	1	4	Намеч. один шипик	
В. П. 118/2 шл. 1, э. 1	3,8	0,9	0,5	1:2	4,0	0,05	0,08	0,1	0,3	0,1	2	1	4	Шипики заметны	
Н. С. 31а/1 шл. 1, э. 3	6,0	1,2	0,5	1:2	3,0	0,05	0,15	0,12	0,3	0,2	2	1	3	Намечаются	
Ф. Г. 674/2 шл. 3—4 э, 1, 2 .	8,0	1,3	0,6	1:2	3,9	0,05 (0,1)	0,15	0,15	0,3	0,2	2	1	4—5	»	
Н. С. 31а/1 шл. 1, э. 2	10,2	1,3	0,6	1:2	3,5	0,08	0,15	0,15	0,3	0,2	2	1	4	Не различ.	
Ф. Г. 674 шл. 1, э. 11	15,0	2,2	0,7	1:3	3,0	0,1	0,2	0,15	0,5	0,2	2—(4)	1	6	Заметны	
Н. С. 35/2—2 шл. 37, э. 1 . . .	18,0	3,0	0,6	1:4	3,7	0,1	0,2	0,1	0,5	0,2	3—(6)	1	6—7	Дл. шипик. 0,2 мм, ширина 0,15	
Н. С. 35/2 шл. R, э. 1	21,5	3,0	—	—	—	0,1	0,2	0,1	0,5	0,2	—	—	7	Дл. шипик. 0,2 мм	

(Черта показывает момент становления того или иного признака)

близкий, вероятно, вид — *Robustocyathus tenuimurus* (Vologd.) Его фотография по ссылке в описании (1937в, стр. 24), помещено на табл. 6, фиг. 7. В то же время в объяснении к табл. 6 указано еще одно изображение *R. tenuimurus* — на фиг. 3; кубок, изображенный на последнем, полностью отвечает описанию *R. robustus* по своему строению и, очевидно, ошибочно был указан как *R. tenuimurus*. В Атласе руководящих форм (1940) для *R. tenuimurus* (Vologdin) уже оставлена только последняя иллюстрация. Необходимо форму, изображенную на этом фото, отнести к *R. robustus*, а для иллюстрации *R. tenuimurus* оставить первое из фото, указанных в оригинальном описании.

R. robustus от *R. tenuimurus* отличается более и менее многочисленными порами наружной стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия (север Сибирской платформы, реки Лена, Алдан).

Геологический возраст. Алдашский ярус, кенядинский и атдабанский горизонты.

Исследованный материал. Всего изучено 333 экземпляра из следующих мест: север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: р. Оленек (В. П.) — 5 экз.; р. Мойеро (В. С. и Ф. И.) — 32 экз.; р. Котуйкан (Р. С.) — 30 экз., (В. С.) — 11 экз.; р. Мойеро (А. Г.) — 28 экз.; р. Горблячин (В. Д.) — 8 экз.; р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа (И. Ж.) — 51 экз., (Ф. Г.) — 30 экз., (Н. С.) — 33 экз., (К. З.) — 15 экз., (В. Г.) — 1 экз., (М. К.) — 1 экз., (В. К.) — 1 экз.; кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа (И. Ж.) — 3 экз.; атдабанский горизонт (И. Ж.) — 1 экз.; р. Алдан — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа, (И. Ж.) — 80 экз., (Ю. Д.) — 12 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа (В. А. С.) — 1 экз.

Robustocyathus spinosus sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 8; рис. 12

Тип вида: ПИН 1461, экз. 1, шл. 1 и экз. 9, шл. 2 (продольное и поперечное сечения), обр. 37в/2/1, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа, р. Лена у д. Чуран, табл. VIII, фиг. 8.

Диаметр. Небольшие цилиндрико-конические кубки с частыми перегородками, двумя рядами пор на наружной стенке и одним рядом — на внутренней. Поры обеих стенок защищены шипиками, более крупными на наружной. Радиальный коэффициент равен 11,0—13,5.

Форма и размеры кубка. Узкоконические вначале, цилиндрические позже кубки имеют диаметр 3,2—6,1 мм. Высота кубков, по-видимому, не превышает 18—20 мм. Колоннальных форм не встречено. Вмятины на поверхности редкие.

Наружная стенка 0,05 мм толщиной, пронизана не более, чем двумя рядами пор диаметром 0,08 мм. Поры округлые, защищены снаружи прямыми, чуть приподнятыми вверх шипиками длиной 0,18 мм (рис. 12). Толщина шипиков у основания 0,06 мм. Перемычки между порами не шире 0,08 мм.

Интерваллюм — узкий, но с ростом заметно увеличивается. Так, при диаметре 1,8 мм его ширина — 0,5 мм, при 3,4 мм — 0,7 мм, при 4,1 мм — 0,9 мм и при 6,1 мм — 1,2 мм. Перегородки очень частые, пронизаны многочисленными порами. Размеры пор — 0,1 × 0,15 мм (поры чуть вытянуты в длину). На ширину перегородки, в зависимости от диаметра кубка, приходится от 4 до 8—9 вертикальных рядов пор. Расстояние между перегородками 0,15—0,18 мм и с ростом кубка практически

не меняется. Радиальный коэффициент колеблется в пределах 11,0—19,5 независимо от размеров кубка. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1:5—1:7. Ширина перемычек между порами перегородок не превышает 0,06—0,08 мм.

Внутренняя стенка 0,08 мм толщиной, пронизана одним рядом пор на интерсептум. Диаметр пор 0,12—0,15 мм; расстояние между ними — 0,1 мм. Поры защищены очень короткими, не более 0,05 мм шипиками (благодаря малой величине шипики не всегда отчетливо различимы).

Центральная полость относительно широкая, от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения. Несмотря на очень малый объем материала по начальным стадиям (изучено всего 6 экземпляров), развитие этой формы известно достаточно полно — с диаметра кубка 0,6 мм. Внутренняя стенка и перегородки в это время уже имеются, все скелетные элементы пористы; но характер изменения последней прослеживается хорошо. Так, при диаметре 0,6 мм поры обеих стенок очень мелки (0,02—0,03 мм в диаметре) и совершенно лишены защитных шипиков. Сами стенки тонкие. Число рядов пор наружной стенки в это время установить не удалось, но внутренняя уже тогда имела один ряд пор на интерсептум. Перегородки были пронизаны только двумя рядами пор (ширина интерваллюма не превышала 0,25 мм), но зато 0,1—0,15 мм в диаметре, т. е. такого же размера, как и у взрослых кубков. Шипики наружной стенки появляются при диаметре кубка 0,7—0,9 мм, а у кубков диаметром 1,8 мм длина шипов уже достигает 0,18 мм. Шипики внутренней стенки впервые отмечаются у кубков диаметром 1,4—1,5 мм, однако и они становятся нормальной длины при диаметре 1,8 мм. Таким образом, с диаметра 1,8—2,0 мм в скелете кубка наблюдаются изменения, связанные только с ростом кубка — увеличение ширины интерваллюма, числа рядов пор перегородок и т. д.

Изменчивость изучена недостаточно полно. Удалось лишь отметить, что в более позднее время, в слоях с биогермами второго типа, когда описываемая форма встречается реже, кубки ее становятся мельче. Так, у экземпляров более ранних при высоте 15 мм диаметр кубка был равен 3,2 мм, а у более позднего — при той же высоте — диаметр не превысил 1,8 мм.

Сравнение. Близких морфологически видов нет.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Алдан).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого и второго типов.

Исследованный материал. Изучено 11 экземпляров из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа от д. Чурандо р. Журы (И. Ж.) — 3 экз., д. Чуран (Н. С.) — 2 экз., (В. К.) — 1 экз.; кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа: д. Оймуран (И. Ж.) — 2 экз.; р. Алдан — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (И. Ж.) — 2 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (В. А. С.) — 1 экз.

Robustocyathus spinosporus sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 9а, б; рис. 31, 88

Тип вида: ПИН 1184, экз. 1, шл. 3, обр. 1а⁶⁻¹, р. Лена у д. Оймуран, слои с биогермами второго типа кенядинского горизонта, табл. VIII, фиг. 9а, б.

Д и а г н о з. Одночные узкоконические кубки с сильными вмятинами. Скелетные элементы 0,1 мм толщиной. Поры наружной стенки прикрыты тонкой, с крупными угловатыми петлями, пленкой. Поры внутренней стенки защищены козырьками. Внутренняя поверхность пор и козырьки усажены короткими шипиками — ворсинками. Интерваллюм узкий, радиальный коэффициент 2,1—4,1.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Высота узкоконических кубков до 40—60 мм, диаметр 8—20 мм. Вмятины и пережимы бывают сильные, затрагивающие обе стенки. Каблучок прирастания ни у одного экземпляра не сохранился.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,08—0,10 мм толщиной, пронизана 2—4 рядами пор на интерсептум. Поры округлые, нередко воронкообразные, расширяющиеся кнаружи. Диаметр пор 0,15—0,20 мм. Снаружи они прикрыты тонкой, с многоугольными петлями пленкой (рис. 88). Толщина пленки 0,01 мм, поперечник ячей — 0,1 мм и более. Пленка сохраняется очень редко.

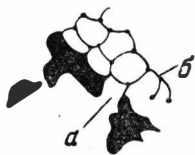


Рис. 88. *Robustocyathus spinosoporus* sp. nov. $\times 100$, обр. 1 в, шл. 1. ПИН 1185, р. Лена; тангенс наружной стенки, шлиф а — поры наружной стенки; б — пленка с многоугольными ячейками

И н т е р в а л л ю м 1,10—1,80 мм шириной, с ростом заметно расширяется. Перегородки 0,08—0,10 мм толщиной, пронизаны 3—8 рядами пор диаметром 0,15—0,3 мм, в зависимости от размеров кубка. Расстояние между порами 0,12—0,15 мм. Ширина интерсептальных камер 0,3—0,5 мм, радиальный коэффициент 2,6—4,1.

В н у т р е н н я я с т е н к а 0,10—0,15 мм толщиной, пронизана 2—1 рядами пор, несколько сплюснутых. Размеры пор — 0,2 \times 0,3 мм. Поры окружены козырьками длиной 0,2—0,15 мм. Обе поверхности козырьков и внутренняя поверхность пор густо усеяны тонкими шипиками (длиной 0,08 мм и толщиной 0,01—0,02 мм) — подобиями ранее встречавшихся ворсинок, но более частых (рис. 31).

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь — без скелетных образований.

С р а в н е н и е. От всех известных видов рода *Robustocyathus* описываемая форма отличается тонкой крупнопетельчатой пленкой наружной стенки и шиповатыми поверхностями пор и козырьков внутренней стенки. Дополнительная наружная пленка напоминает о мелкопористой наружной поверхности *Erbosyathidae* (с ветвистыми порами наружной стенки). Вид назван *Robustocyathus spinosoporus* за шиповатые поверхности поровых отверстий.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Лена, от р. Мухатты до д. Оймуран).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кемядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 50 экземпляров из следующих мест: р. Лена — уд. Оймуран (В. Л.) — 19 экз., (Ф. Г.) — 1 экз., против д. Оймуран (Н. С.) — 2 экз., (ВК) — 1 экз. (?); от р. Мухатты до д. Оймуран (И. Ж.) — 27 экз.

Robustocyathus biohermicus sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 10; рис. 89

Т и п в и д а: ПИН 1161, экз. 1, шл. 1, обр. 390 (14), атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа, р. Мухатта, табл. VIII, фиг. 10.

Д и а г н о з. Небольшие конические кубки диаметром до 15 мм. Наружная стенка пронизана 2—4 рядами угловатых пор величиной $0,5 \times 0,2$ мм. Поры перегородок $0,12—0,20$ мм. Поры внутренней стенки $0,15 \times 0,4$ мм, прикрыты снизу небольшими козырьками. Радиальный коэффициент $2,0—4,0$.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Одиночные археоциаты. Кубки высотой до 25—30 мм, с гладкой поверхностью. Диаметр кубков 9—12 мм реже — до 15 мм. В начальной стадии кубки узкоконические, роговиднo-изогнутые, затем — почти цилиндрические.

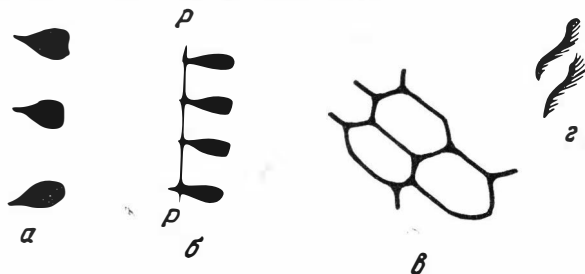


Рис. 89. *Robustocyathus biohermicus* sp. nov. $\times 100$
 ПИН 1161, р. Лена

a—г — наружная стенка; *a* — продольное сечение; *б* — поперечное сечение; *в* — тангенс по линии P—P; *г* — продольное сечение внутренней стенки

Н а р у ж н а я с т е н к а $0,1$ мм, а позднее $0,2$ мм толщиной; пронизана крупными сплюснутыми шестигранными порами размером $0,3—0,5 \times 0,15—0,20$ мм. Число рядов пор на участок между смежными перегородками равно 2—4, реже до 6. Перемычки между рядами пор $0,10—0,12$ мм, а между порами в одном вертикальном ряду — $0,06$ мм. Кнаружи перемычки сильно утоняются (до $0,02$ мм), что придает порам воронковидный характер (рис. 89, *a—г*).

И н т е р в а л л ю м с ростом кубка все время увеличивается в ширину. При диаметре кубка $4,2$ мм его ширина равна $1,2$ мм, при $11,5$ мм — $2,4$ мм, а при $16,5$ — $3,5$ мм. Перегородки толщиной $0,04—0,08$ мм в средней части и до $0,2$ мм у наружных краев. Расстояние между перегородками $0,7—1,5$ мм. В последнем случае всегда видно посередине новообразование перегородки. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно $1 : 2$. Радиальный коэффициент у кубков до $7—8$ мм в диаметре равен $4,0—4,4$, позднее он уменьшается до $2,0$ и далее до $1,6$.

Поры в перегородках $0,12—0,20$ мм в диаметре, располагаются в 4—9 рядов в зависимости от ширины интерваллюма. Ширина скелетных перемычек $0,15—0,20$ мм.

Известен случай нахождения соединительного стерженька между смежными перегородками; толщина его равна толщине перегородки.

В н у т р е н н я я с т е н к а. Общая толщина внутренней стенки (с козырьками у пор) $0,12—0,20$ мм. Пронизана одним (двумя) рядами пор на каждый интерсептум. Поры такой же величины, что и у наружной стенки или даже чуть поменьше ($0,3—0,4 \times 0,15—0,20$ мм) и также сплюснуты, но более округлы. Перемычки между рядами пор $0,12—0,2$ мм, а в рядах — $0,06$ мм. Снизу поры защищены тонкими загнутыми кверху козырьками. Нижняя сторона козырьков ворсинчатая. Толщина пластинок козырьков — $0,06$ мм, длина козырьков — $0,2$ мм (рис. 89, *г*).

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь от скелетных образований свободна.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я. Начальные стадии изучены только по одному экземпляру [430(2), шл. 2, экз. 1]. В продольном, чуть скошенном, сечении конического кубка видно, что уже при минимальном диаметре, равном 1,3 мм, имеются воронковидные поры наружной стенки и один ряд пор внутренней. Козырьки внутренней стенки становятся различными у этого экземпляра при диаметре 2,0 мм. В дальнейшем наблюдаются изменения, связанные только с ростом.

И з м е н ч и в о с т ь. Характерно, что в слоях с биогермами третьего типа эта форма приурочена только к биогермам, а позже, в слоях с биогермами четвертого типа, начинает встречаться и в межбиогермных фазах. Морфологически эти формы не отличимы.

С р а в н е н и е. Среди видов рода *Robustocyathus* gen. nov. неизвестны случаи нахождения форм с такими крупными угловатыми воронковидными порами наружной стенки, как у описываемой формы. В связи с этим последняя должна быть выделена в новый вид — *Robustocyathus biohermicus*. Название дано в связи с преимущественной приуроченностью ее к биогермам (третьего типа).

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Лена, Мухатта, Ботома).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, атдабанский горизонт.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучен 31 экземпляр из следующих мест: р. Л е н а, 2,5 км ниже д. Оймуран — д. Атдабан: (И. Ж.) — 8 экз., д. Атдабан (А. Р.) — 3 экз., д. Оймуран (В. Л.) — 5 экз.; р. М у х а т т а, левый приток р. Лены (И. Ж.) — 8 экз.; р. Б о т о м а (Н. С.) — 6 экз.

Robustocyathus novus sp. nov.

Табл. IX, фиг. 1, 2 а, б

Т и п в и д а: ПИН 1117, экз. 1, шл. 1—2, обр. 57/10(3). Р. Ботома, атадабанский горизонт, слои с водорослевыми биогермами, табл. IX, фиг. 2 а, б.

Д и а г н о з. Узкоконические, конические кубки высотой 60—80 мм, диаметром до 12—15 мм, а отдельных экземпляров — до 100 мм. Поры наружной стенки 0,1—0,2 мм в диаметре, заметно выступают в наружное пространство. Поры перегородок частые, диаметром 0,2—0,4 мм. Внутренняя стенка значительно массивнее наружной, толщиной до 0,2 мм; пронизана одним рядом пор диаметром 0,3—0,4 мм. Поры защищены козырьками. Радиальный коэффициент 4,0—2,8.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки конические, позже почти цилиндрические, одиночные, с гладкой или ложно-ребристой наружной поверхностью. Высота кубков достигала 15—25 мм. Диаметр не превышал 8—12 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,1 мм толщиной, пронизана 2—4, реже 6 рядами пор на интерсептум. Диаметр пор 0,12—0,2 мм, перемычки между порами 0,1 мм. Поры заметно выступают вперед; в некоторых кубках очень хорошей сохранности видно даже, что поры находятся на вершинках небольших вздутий, подобных тумулов. Сами интерсептальные участки наружной стенки заметно выдаются в наружное пространство (тургор).

И н т е р в а л л ю м 2,0—3,0 мм шириной у взрослых кубков. Перегородки 0,08 мм толщиной в средней части и 0,12 мм у наружного края. Поры в перегородках диаметром 0,2—0,3 мм, располагаются в 5—6 рядов. Промежутки между порами 0,2—0,4 мм, т. е. того же порядка, что и поры.

Расстояние между перегородками 1,0—1,5 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:2, 2:3, радиальный коэффициент уменьшается с ростом кубка от 4,0 до 2,8.

Внутренняя стенка толщиной 0,2 мм, пронизана одним рядом пор на интерсептум. Диаметр пор 0,3—0,4 мм, промежутки между порами 0,15—0,20 мм. Со стороны центральной полости внутренняя стенка имеет небольшие козырьки, прикрывающие поры снизу. Длина козырьков 0,2 мм. Козырьки с нижней стороны ворсинчатые.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Описываемая форма отличается от *R. robustus* более крупными и выпуклыми порами наружной стенки, от совместно встречающегося *R. biohermicus* sp. nov. — округлыми, не угловатыми порами наружной стенки и более массивными перемычками между ними.

Сведения по филогении. Намечается прямая родственная связь между *Robustocyathus robustus* (Vologd.) и *R. novus*. Если первый наиболее характерен для кенядинского времени и быстро исчезает с наступлением атдабанского времени, то *R. novus* появляется впервые только в атдабанских слоях. При этом наблюдается общее уменьшение размеров кубков у *R. novus* по сравнению с размерами *R. robustus*, уменьшение и упрощение шпиков внутренней стенки (превращение их в козырьки) и в то же время — более сильное выпячивание пор наружной стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия [реки Лена, Ботома, Амга (?)].

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 28 экземпляров из следующих мест: р. Лена, 2,5 км ниже д. Оймуран — д. Атдабан (И. Ж.) — 19 экз., (В. К.) — 1 экз.; р. Ботома (К. З.) — 3 экз., (Н. С.) — 4 экз.; р. Амга (?) — (О. Ф.) — 1 экз.

Robustocyathus peleducicus sp. nov.

Табл. IX, фиг. 3, 4

Ajaciccyathus salebrosus (Vologd.): Журавлева, 1954, Вопр. геологии Азии, т. 1, стр. 491.

Тип вида — ПИН 1167, экз. 138.Л8, пл. 1,2 (поперечный и продольный), толбачанский горизонт, устье р. Пеледуи, табл. IX, фиг. 3 а, б.

Диагноз. Небольшие кубки диаметром до 4 мм. Скелетные элементы тонкие. Радиальный коэффициент 6,5—8,0. Поры наружной стенки диаметром 0,05 мм, располагаются в 2—6 рядов; поры внутренней — 0,10 мм, располагаются в 1—2 ряда. Снизу поры внутренней стенки защищены шпиками.

Форма и размеры кубка. Кубки высотой 10—1 мм, узкоконические, почти цилиндрические, со слабыми вмятинами на наружной поверхности. Диаметр кубков не превышает 3,6—4 мм.

Наружная стенка. Не толще 0,05—0,06 мм, без следов тургора, пронизана порами такого же диаметра. Число рядов пор на интерсептум 2—6, реже до 8. Перемычки между порами очень тонкие, 0,03—0,04 мм шириной.

Интерваллюм 0,8—1,1 мм шириной, заполнен частыми тонкими перегородками. Толщина перегородок 0,02—0,04 мм, реже 0,06 мм,

расстояние между ними — 0,3 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер — 1 : 2, 1 : 3. Радиальный коэффициент довольно высокий, колеблется от 6,0 до 8,2.

Поры в перегородках диаметром 0,1 мм, расположены в 6—7 рядов. Перемычки между порами — 0,08—0,1 мм.

Внутренняя стенка 0,1 мм толщиной, на каждый интерсептум имеет один, реже два ряда пор диаметром 0,08—0,10 мм. Перемычки между порами—0,1 мм по горизонтали и 0,05 мм по вертикали. Поры защищены шипиками длиной 0,06, реже 0,08 мм. Основание каждого шипика дугой охватывает снизу поровое отверстие. Свободный край шипика поднят едва заметно вверх.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения изучены со стадии кубка 1,2 мм в диаметре. Все основные видовые черты в строении скелета на этой стадии уже наблюдаются, однако шипики внутренней стенки еще отсутствуют. Последние становятся заметными лишь при диаметре кубка 1,6—1,8 мм. В дальнейшем наблюдается только рост — увеличение размеров кубка, диаметра пор, незначительное утолщение скелетных элементов и т. д.

Сравнение. Описываемая форма вначале была определена как *Afacicyathus salebrosus* (Vologd.), однако это оказалось неверным. Для *A. salebrosus* характерны более массивная внутренняя стенка, с более крупными порами, меньший радиальный коэффициент. Близкий по размерам кубка и размерам пор *Robustocyathus directus* (Vologd.) лишен шипиков внутренней стенки, а радиальный коэффициент имеет значительно более высокий. От других видов рода *Robustocyathus* отличие еще большее. Последнее позволяет рассматривать описываемую форму как новый вид — *Robustocyathus peleduicus*, названный так по реке Пеледуй, где он пока только и известен.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена, устье р. Пеледуй, левый берег).

Геологический возраст. Ленский ярус, толбачанский горизонт.

Исследованный материал: р. Пеледуй (В.Ж.)—25 экз.

Robustocyathus sucharichensis sp. nov.

Рис. 90

Тип вида: ПИН 1380, обр. 41805, шл. 1, 2, экз. 1, олекминский горизонт, р. Сухариха, рис. 90.

Форма и размеры кубка. Узкоконические кубки диаметром 8—11 мм и более.

Наружная стенка 0,1 мм толщиной, пронизана 2—3 рядами округлых, чуть выпуклых кнаружи пор диаметром 0,15 мм. Перемычки между порами — 0,08 мм.

Интерваллюм 1,5—1,6 мм шириной, расстояние между перегородками 0,2—0,6 мм у разных экземпляров. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 3—1 : 7. Радиальный коэффициент в зависимости от частоты перегородок колеблется от 4,2 до 12,0. Толщина перегородок 0,05—0,10 мм, диаметр пор 0,1—0,2 мм. Число рядов пор 5—7, реже до 10.

Внутренняя стенка — 0,2 мм толщиной, пронизана одним рядом пор диаметром 0,2—0,3 мм, иногда до 0,4 мм (рис. 90). Перемычки между порами — 0,15 мм. Со стороны центральной полости внутренняя стенка защищена уплощенными, поднятыми кверху козырьками с тонки-

ми ворсинками по свободному краю. Центральная полость от скелетных элементов свободна.

Изменчивость. Один экземпляр резко уклоняется от остальных рядом признаков — при таком же примерно диаметре кубка ширина интерваллюма у него 3,5 мм, радиальный коэффициент — 2,1. Число рядов пор наружной стенки 3—6. Возможно, этот экземпляр не относится к описываемому виду, но незначительный материал не позволяет сделать окончательные выводы.

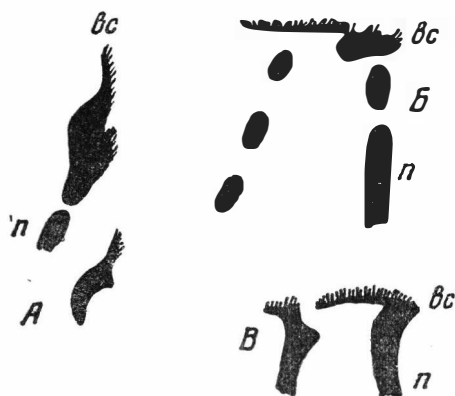


Рис. 90. *Robustocyathus sucharichensis* sp. nov. $\times 50$, обр. 4180б, шл. 1, экз. 2, ПИН 1380, р. Сухариха. Внутренняя стенка (вс) и перегородки (п), голотип

A — часть продольного сечения; Б—В — поперечные сечения

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Robustocyathus bihermicus* sp. nov. из атдабанского горизонта р. Лены, но отличается иным устройством защитных образований внутренней стенки. Вообще плоские козырьки с ворсинками ни у одного вида *Robustocyathus* до сих пор не встречались. Форма названа *Robustocyathus sucharichensis* sp. nov. — по р. Сухарихе, где она впервые обнаружена.

Географическое распространение. СССР — р. Сухариха.

Геологический возраст. Ленский ярус, олекминский горизонт.

Исследованный материал: р. Сухариха (В.Г.)—4 экз.

Robustocyathus? anuulatus sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 11

Тип вида — ПИН 1161, экз. 2, шл. 2, обр. 525, атдабанский горизонт, р. Лена, устье р. Туайдах.

Описание. Небольшие конические кубки — диаметром до 5 мм, высотой 16—20 мм.

Наружная стенка толщиной 0,05 мм, пронизана округлыми, чуть суженными снаружки порами диаметром 0,1 мм. На интерсептум приходится 2—4 (редко больше) вертикальных рядов пор. Перемычки между порами 0,05—0,06 мм толщиной.

Интерваллюм 1,0 мм шириной. Перегородки расположены через 0,3 мм, редко больше, имеют по 3—4 ряда пор диаметром 0,1 мм. Поры не частые, располагаются без особого порядка. Отношение сторон в

поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 3, 1 : 2; радиальный коэффициент равен 6—9.

Внутренняя стенка имеет один, чаще два ряда пор диаметром также 0,1 мм. Перемычки между порами 0,05 мм. Со стороны центральной полости поры защищены кольцевыми пластинами, поднятыми кверху. Высота кольцевых пластин 0,1 мм, толщина — 0,02—0,01 мм.

Центральная полость — без скелетных образований.

Сравнение. Кольцевые защитные пластины внутренней стенки отличаются описываемую форму от всех видов рода *Robustocyathus* настолько, что при наличии более полного материала ее можно было бы считать за самостоятельный род. Однако малый материал (всего 3 экземпляра, не все сечения) не позволяет окончательно решить последнее.

Необходимо отметить морфологическую близость *Robustocyathus? anulatus* с *Leptosocyathus* и *Taylorcyathus*, однако явное преобладание двух рядов пор внутренней стенки над одним говорит все же, что этот вид надо оставить в семействе Аясисаидеиде, несмотря на защитные пластины.

Географическое распространение. СССР—Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт (слон с биогермами второго типа), атдабанский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 3 экземпляра из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слон с биогермами второго типа: устье р. Мухатты (И. Ж.) — 1 экз.; атдабанский горизонт — Атдабан (И. Ж.) 1 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт (Н. С.) — 1 экз.

Robustocyathus sp.

Табл. IX, фиг. 5

Формы и размеры кубка. Небольшие конические кубки диаметром до 8,0—8,5 мм, высотой 10—15 мм, с углом у вершины кубка 45—50°. Толщина наружной и внутренней стенок почти одинакова и составляет 0,08—0,10 мм. Толщина перегородок 0,03—0,05 мм. Интерваллюм до 1,5—1,7 мм шириной, расстояние между перегородками 0,5—0,8 мм. Радиальный коэффициент 4,5—4,3. Поры наружной стенки — в среднем 0,15 мм в диаметре, располагаются в 2—4 ряда на интерсептум. Поры чуть выступают в наружное пространство и разделены перемычками 0,1 мм. Поры перегородок — 0,2 мм в диаметре, с перемычками также 0,1 мм. На ширину перегородки приходится до 6—7 рядов пор. Внутренняя стенка пронизана одним-двумя рядами пор, защищенных снизу шипиками длиной 0,10—0,12 мм. Шипики имеют полукруглое основание и заострены к концу. У некоторых, наиболее хорошо сохранившихся экземпляров видно, что на самом конце шипики раздваиваются.

Сравнение. От встреченного совместно вида с чуть выпуклыми порами наружной стенки — *Robustocyathus novus* sp. nov. описываемая форма отличается меньшим размером пор внутренней стенки, а также несколько иным строением шипиков внутренней стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 87 экземпляров из следующих мест: р. Лена — 2,5 км ниже д. Оймуран — д. Атдабан (И. Ж.) — 54 экз.; д. Атдабан (В. Л.) — 5 экз.; (А. Р.) — 1 экз.; р. Ботома — (Н. С.) — 24 экз.; (К. З.) — 3 экз.

Род *Archaeocyathellus* Ford, 1873

Archaeocyathellus: Ford, 1873, Am. Journ. Sci., 3 ser., vol. 5, p. 212; Simon, 1939. Abhandl. d. Senkenberg. naturf. Gesell., Abh. 448, S. 19; Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, № 48, p. 60; 1955, Treatise on Paleont., Part. E, p. 10.

Protocyathus: Ford, 1878, Amer. Journ. Sci., 3 ser., vol. 6, p. 135.

Тип рода: *Archaeocyathellus rensselearicus* Ford, 1873, нижний кембрий, Трой, Нью-Йорк, Северная Америка.

Диагноз. Одиночные археоциаты: кубки узкоконические или цилиндрические. Наружная стенка может быть ложнорёбристой. Обе стенки, наружная и внутренняя, пронизаны простыми порами. Наружная стенка имеет 1—2—4 ряда пор, внутренняя — 1—2 ряда более крупных пор. Перегородки непористые или с очень редкими случайными порами. Начальные стадии развития — типа *Ajacyathus*.

Сравнение. От всех остальных родов семейства *Ajacyathidae* род *Archaeocyathellus* отличается непористыми перегородками.

Состав рода. Известны следующие виды: *Archaeocyathellus rensselearicus* Ford, 1873; *Archaeocyathellus rarus* (Ford), 1878; *Archaeocyathellus atreus* (Walcott), 1917; *Archaeocyathellus dwighti* (Walcott), 1894; *Archaeocyathellus walcotti* Okulitch, 1943; *Archaeocyathellus? uniporosus* Okulitch, 1943. Все эти виды — из нижнего кембрия Северной Америки.

В СССР бесспорные представители этого рода до сих пор неизвестны. С некоторым сомнением можно отнести к роду *Archaeocyathellus* форму, описанную ниже, с непористыми перегородками и короткими шипиками внутренней стенки. Однако недостаток материала не позволил изучить эту форму с необходимой тщательностью.

Род *Archaeocyathellus* Ford, 1873, до последнего времени был известен лишь по очень неполным диагнозам Форда [1873, 1878 (= *Protocyathus*)] и потому трактовался часто различно. Но работы Окулича (1943, 1955), переизучившего его виды, внесли ясность в понимание этого рода. Никак нельзя согласиться с Симоном (1939), который название *Archaeocyathellus* применял для сборного рода, включавшего *Ajacyathus*, *Loculicyathus*, *Urcyathus*, *Orbicyathus* и собственно *Archaeocyathellus*.

Сведения по филогении. Для рода *Archaeocyathellus* предков надо искать среди представителей рода *Robustocyathus*, также имеющих не более 2—4 рядов пор наружной стенки и 1—2 внутренней. Очевидно, развитие шло в сторону уменьшения, а затем и полного исчезновения пористости перегородок. В свою очередь, род *Leptosocyathus*, с чешуйчатой внутренней стенкой (семейство *Cyclocyathellidae*), скорее всего, начал свое развитие от каких-то *Archaeocyathellus*, обладавших защитными козырьками внутренней стенки. К сожалению, высказанные здесь предположения не могут быть сейчас подкреплены данными по онтогенезу представителей этих родов. Взаимоотношения между видами рода *Archaeocyathellus* совершенно неясны, более того, о самих видах можно судить лишь по очень скудным литературным сведениям.

Географическое распространение. Северная Америка; СССР (?) — р. Лена.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Archaeocyathellus? sp.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром 14—16 мм, высотой до 60 мм, с широким, 2,0—2,5 мм, интерваллюмом. Наружная стенка 0,05 мм толщиной, пронизана 2—4 рядами простых угловатых пор на интерсептум. Диаметр пор — 0,1 × 0,2 мм. Перегородки в интерваллюме

располагаются через 0,3—0,6 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 2—1 : 4. Радиальный коэффициент из-за фрагментарности материала подсчитать не удалось. Для одного экземпляра он равен 6,2. Толщина перегородок не превышает 0,02 мм. Перегородки совершенно лишены пор. Внутренняя стенка 0,2 мм толщиной, имеет по одному ряду пор на интерсептум диаметром 0,3—0,4 мм. Поры защищены массивными короткими шипиками.

С р а в н е н и е. Из-за неполноты материала по описываемой форме ее видовая принадлежность осталась не определенной.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Лена).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено три экземпляра: р. Лена — у р. Мухатты (И. Ж. — 1 экз.; у д. Оймурап, (В. Л.) — 2 экз.

Род ● *Orbicyathus* Vologdin, 1940

Orbicyathus: Вологдин, 1940, Тр. Монгольск. ком., № 34, вып. 10, ч. 1, стр. 143; 1940, Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 71.

Т и п р о д а: *Orbicyathus mongolicus* Vologdin, 1940, нижний кембрий. Монголия.

Д и а г н о з. Крупные цилиндрические кубки с сильными поперечными пережимами, захватывающими обе стенки. Интерваллюм узкий, постоянной ширины, заполнен только перегородками. Наружная стенка тонкая, с частыми мелкими порами, расположенными в шахматном порядке в 2—10 рядов на интерсептум. Перегородки чуть толще, а поры их могут достигать 0,10—0,2 мм в диаметре. Внутренняя стенка наиболее массивная, толщиной до 0,15 мм, пронизана 1—3 рядами округлых пор на интерсептум. Защитных образованных пор внутренней стенки не имеют.

С р а в н е н и е. От других родов семейства *Ajacicysthidae* описываемый род отличается постоянными сильными поперечными пережимами кубка и гладкой, лишенной шипиков или козырьков внутренней стенкой.

С о с т а в р о д а. В настоящее время известны только три вида рода *Orbicyathus* Vologdin — *O. talovkensis* Krasnopereva, 1955; СССР — Кузнецкий Алатау; *O. mongolicus* Vologdin, 1940, Монголия; СССР — Салаир, Кузнецкий Алатау, Якутия; нижний кембрий. *O. vinkmaneeae* Vologdin, 1940, СССР — Салаир; нижний кембрий. Возможно, *Ajacicysthus anuloides* (Vologdin), 1931, также должен относиться к этому роду.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Несомненно близкое родство более позднего рода *Orbicyathus* Vologdin с более ранним родом *Ajacicysthus* Bedford.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — юг Сибири, Якутия; Монголия.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский и ленский (первая половина) ярусы.

Orbicyathus mongolicus Vologdin, 1940

Табл. IX, фиг. 6; рис. 91

Orbicyathus mongolicus: Вологдин, 1940а, Тр. Монгольск. ком., № 34, вып. 10, ч. 1, стр. 144, рис. 64 в тексте; 1940 б, Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 71, табл. 18, фиг. 1—3.

Т п п в и д а: *Orbicyathus mongolicus* Volcgdin, 1940, рис. 64, обр. 27, колл. 1993, 239, нижний кембрий, Монголия, оз. Хара—Усу.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки диаметром 20—25 мм, высотой до 120—150 мм, общей цилиндрической формы, с сильными поперечными, а иногда и продольными пережимами (рис. 91). Высота поперечных складок до 6—13 мм, глубина 2—7 мм. Расстояние между складками может колебаться от 2 до 6 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,03 мм толщиной, гладкая, пронизана 3—8 рядами мелких, чуть сплюснутых пор. Диаметр округлых пор — 0,06 мм, размер сплюснутых — 0,06 × 0,08 мм. Перемычки между порами очень тонкие — 0,03 мм. После 4—5 рядов пор возникает новая зачаточная перегородка.

И н т е р в а л л ю м 0,1 мм шириной, с ростом не расширяется. Перегородки 0,04—0,05 мм толщиной, плоские, очень редко с небольшими утолщениями, располагаются через 0,3 мм в суженных поперечниках кубка и через 0,5 мм при расширениях кубка. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер соответственно будет равно 1 : 3 и 1 : 2. Радиальный коэффициент высчитывается с трудом из-за сильных поперечных пережимов (приблизительно равен 6,0—8,0). Поры в перегородках 0,10—0,15 мм в диаметре, округлые, разделены перемычками такой же ширины. Число рядов пор на ширину интерваллюма равно 4—5.

В н у т р е н н я я с т е н к а 0,1 мм толщиной, пронизана, как правило, 2 рядами пор на интерсептум. Поры в смежных рядах чередуются. Диаметр пор 0,15—0,20 мм, ширина перемычек 0,10—0,15 мм. В зависимости от стадии пережима и, соответственно, ширины интерсептума число рядов пор может достигать до трех или, наоборот, уменьшаться в отдельных случаях до одного. Со стороны центральной полости внутренняя стенка совершенно гладкая, лишенная даже каких-либо намеков на защитные образования.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь повторяет форму кубка (т. е. расширяется и сжимается); лишена скелетных образований.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я из-за отсутствия материала не прослежены.

И з м е н ч и в о с т ь. Неоднородность морфологических структур прослеживается у одного экземпляра. Стадии пережимов и расширений кубка сильно отличны: в первом случае реже будут перегородки, больше число рядов пор на интерсептум обеих стенок, ниже радиальный коэффициент, во втором — обратная картина (табл. 11).

С и л ь н о и з м е н ч и в а форма кубков. Наряду с формами, имеющими плавные глубокие пережимы примерно одинаковой глубины и высоты, встречаются и такие, пережимы которых не всегда глубокие, различны по высоте, а иногда и едва заметны.

С р а в н е н и е. От *O. vinkmanae* Vologd. описываемая форма отличается более широким интерваллюмом.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Салаир, Кузнецкий Алатау, р. Лена; Монголия — оз. Хара—Усу.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский горизонт (слои с биогермами второго типа) — ленский ярус.

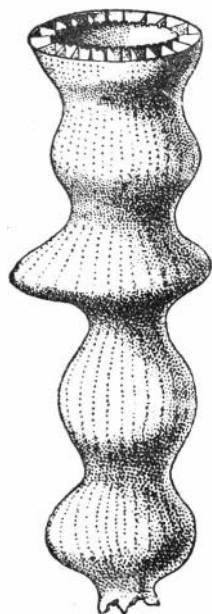


Рис. 91. *Orbicyathus mongolicus* Vologd., × 2, обр. 402 III, ПИН 1161, р. Лена. Внешний вид кубка. Реконструкция. Верхний край кубка срезан, видны перегородки внутренней стенки

Сравнительные данные для стадий пережимов и расширений кубка у *Orbicyathus mongolicus* Vologd., 1940

Обр. 402 III	Максимальный диаметр 20 мм	Минимальный диаметр 8,5 мм
Число рядов пор наружной стенки . .	3—10	2—6
Расстояние между перегородками	0,5—0,6	0,25—0,35
иск	1 : 2	1 : 3; 1 : 4
Радиальный коэффициент	6	8—12

П р и м е ч а н и е. Даны наиболее характерные величины для каждой стадии; вообще же картина может быть и не такой отчетливой.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Лена, у р. Мухатты и у д. Оймурап (И. Ж.)—12 экз.

Род *Archaeofungia* Taylor, 1910

Archaeocyathus (part.): Toll, 1899, Зап. Акад. наук по физ.- мат. отд., т. 8, № 10; Вологдин, 1931, Археопаты Сибири, вып. 1, стр. 45.

Archaeofungia: Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part 2; Bedford, 1939, Mem. Kuangcutta Mus., № 6; Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, № 48.

Sibirecyathus: Вологдин, 1940, Тр. Монгольск. ком., № 34, вып. 10, стр. 50; 1940, Алт. руковод. форм, т. I, стр. 70.

Т и п р о д а: *Archaeofungia ajax* Taylor, 1910, нижний кембрий, Южная Австралия.

Д и а г н о з. Одиночные конические или цилиндрические кубки, как правило, с гладкой поверхностью. Наружная стенка с простыми порами, расположенными в 2—6 рядов на интерсептум.

И н т е р в а л л ю м — в подавляющем большинстве случаев непрерывного роста, шириной до $\frac{1}{3}$ диаметра кубка. Заполнен прямыми пористыми перегородками и стерженьками (синаптикулами), соединяющими смежные перегородки. Число синаптикул на поперечник интерсептальной камеры равно 1—3, реже больше. Внутренняя стенка несколько более массивная, чем наружная, пронизана одним рядом крупных пор на интерсептум. Снизу поры почти всегда защищены козырьками или шпиками.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь от скелетных образований свободна.

С р а в н е н и е. От всех родов семейства Ajacicyathidae род *Archaeofungia* Taylor отличается обязательным присутствием хорошо развитых синаптикул в интерваллюме. Стерженьки между перегородками бывают изредка у отдельных видов рода *Ajacicyathus* Bedford, однако встречаются спорадически, даже не у всех экземпляров одного и того же вида, и значение их не более, чем видовое.

С о с т а в р о д а. За пределами СССР указаны только три вида рода *Archaeofungia* — *A. ajax* Taylor, 1910 из Южной Австралии, *A. sampleynus* (Hernandez-Pacheco), 1918 и *A. andalusicus* (Sim.), 1939, из Испании. К сожалению, из-за скудных, неточных описаний и плохих иллюстраций решить вопрос о несомненной принадлежности последних двух видов к описываемому роду очень трудно. Вид *A. ajax* Tayl. имеет некоторое искривление перегородок и слишком частые синаптикулы. Строение на-

ружной стенки у него не совсем ясно. Если же учесть, что именно *A. ajax* является по правилам номенклатуры типом рода, то вопрос о характеристике самого рода *Archaeofungia* также усложняется — она может быть окончательно выяснена только после переизучения оригинала типа. *A. sampelaynus* автором был отнесен первоначально к роду *Dictyocyathus* Bornemann, и лишь Симон в 1939 г. отнес его к подроду *Archaeofungia* рода *Archaeocyathellus* Ford в своем понимании. Характеристика Hernandez-Racheco (1918), приводимая Симоном (1939), в самом деле указывает на близость *A. sampelaynus* к неправильным археоциатам (сильно искривленные, расщепленные наружные края перегородок); Симон на табл. 5, фиг. 5, приводит только фото внешнего вида кубка, ни в какой мере не позволяющее сделать окончательные выводы о родовой принадлежности этого вида.

Вид *A. andalusicus* (Sim.), 1939, также относимый им к подроду *Archaeofungia* рода *Archaeocyathellus* Ford, охарактеризован по-разному в тексте и на таблице 5 (фиг. 1—4). Судя по фото, также можно предположить его случайное появление в составе рода *Archaeofungia* (хорошо видна неправильная пористость внутренней стенки). Все три вида характерны для нижнего кембрия.

В СССР известны следующие виды рода *Archaeofungia* Taylor: *A. sibirica* (Toll) — Камешки, Торгашино, Восточный Саян [у Толля (1899) — *Archaeocyathus sibiricus*]; *A. septofidis* (Vologd.) — Камешки; В. Саян; *A. dissepimentalis* (Vologd.) — З. Саяны, Кузнецкий Алатау; *A. naletovi* (Vologd.) — Тува, Монголия; *A. suvorovae* sp. nov. — Якутия.

Все эти виды относятся ко второй половине алданского или первой половине ленского ярусов нижнего кембрия.

Из трех видов А. Г. Вологодина лишь предпоследний — *A. naletovi*¹ — вызывает сомнение в правильном отнесении его к роду *Archaeofungia*. Неясно выраженная пористость стенок, слишком частые перегородки, местами к тому же искривленные, явно сближают его с неправильными археоциатами. Очевидно, поэтому А. Г. Вологодин (1940), описывая его как типичный вид нового рода *Sibirecyathus*, относил этот род вначале к одному семейству с родом *Spirocyathus* (т. е. *Archaeocyathus*).

Исключительно редкие находки рода *Archaeofungia* Taylor, отсутствие наблюдений по онтогенезу его представителей, путаница с самого начала в его характеристике (Толль, 1899; Симон, 1939) затрудняли почти всех исследователей, едва только вопрос касался семейственной принадлежности этого рода.

Тэйлор (1910) относил его к одному семейству с родом *Ajacycyathus* (у него *Archaeocyathus*), но указывал на сходство одновременно и с родом *Pycnoidocyathus* Taylor. Симон (1939) рассматривал *Archaeofungia* Taylor как подрод рода *Archaeocyathellus* Ford, т. е. считал его одним из родов правильных археоциат (у него — сем. *Archaeocyathellidae*). Окулич (1943) относил *Archaeofungia* к сем. *Archaeocyathidae* Okulitch, т. е. к классу Irregulares. Вологодин в 1940 г. в двух своих разных работах (Атлас и «Археоциаты Монголии и Тувы») относил *Sibirecyathus* (синоним *Archaeofungia* — Симон, 1939; Журавлева, 1955а) и к правильным (в первой работе) и к неправильным (во второй работе) археоциатам.

Исключительно редкие находки видов рода *Archaeofungia* Taylor в Якутии, притом не всегда достаточной сохранности, и теперь не позволили сделать какие бы то ни было наблюдения начальных стадий развития, характерных для его представителей. Однако ряд черт, свойственных это-

¹ Одно из фото *A. naletovi* в Атласе руководящих форм (Вологодин, 1940, табл. 17, фиг. 6) на самом деле принадлежит другому виду — *Archaeofungia dissepimentalis* (Vologd.) из Западного Саяна.

му роду, на мой взгляд, позволяют совершенно определенно говорить о принадлежности его к семейству Ajacicyathidae. Действительно, среди неправильных археоциат неизвестно случаев, чтобы поры наружной стенки располагались четко в несколько правильных вертикальных рядов. К тому же тени у неправильных археоциат искривлены, как правило, гораздо сильнее и синаптикулы встречаются гораздо чаще.

Спорадическое появление временных перемычек между перегородками, а иногда и стерженьков типа синаптикул, у некоторых видов рода *Ajacicyathus* Vedjord может, вероятно, говорить о том, что этот последний род был предком *Archaeofungia* Taylor.

Географическое распространение. СССР — Якутия, юг Сибири; Монголия, Южная Австралия, Западная Европа — Испания.

Геологический возраст. Нижний кембрий, ленский и верхи алданского ярусов.

Archaeofungia suvorovae sp. nov.

Табл. IX, фиг. 7 а, б; рис. 92

Тип вида: ПИН 1038, экз. 1, шл. 1—5, обр. 1346(10), атдабанский горизонт, надниогермные слои, р. Ботома, табл. IX, фиг. 7 а, б.

Диагноз. Конические кубки (рис. 92, А) с широким интерваллюмом, редкими крупнопористыми перегородками. Радиальный коэффициент около 4. Наружная стенка пронизана 3—6 рядами слегка выпуклых снаружки пор. Синаптикулы — 1—3 на поперечное сечение интерсептальной камеры. Внутренняя стенка имеет по одному ряду пор диаметром 0,3 мм, защищенных козырьками.

Форма и размеры кубка. Небольшие цилиндрические, а вначале конические кубки диаметром 9—10 мм, высотой, очевидно, до 30—50 мм. Наружная поверхность гладкая, с небольшими мягкими вмятинами.

Наружная стенка — толщиной 0,05 мм, пронизана частыми порами от 3 до 6 рядов на каждый интерсептальный участок. Диаметр простых пор 0,12 мм, расстояние между ними — 0,1—0,5 мм. После 6 рядов пор между ними появляется новая перегородка. На отдельных участках поперечного сечения кубка видно, что поры наружной стенки несколько выпячиваются в сторону внешнего пространства.

Интерваллюм очень широкий, более $\frac{1}{3}$ диаметра кубка, с ростом увеличивается от 1,8 до 3,0—3,5 мм. Заполнен слегка искривленными перегородками с крупными округлыми порами и синаптикулами. Перегородки — 0,05 мм толщиной. Расстояние между перегородками достигает 0,5 мм, и таким образом отношение сторон в интерсептальных камерах равно 1 : 4—1 : 6. Число перегородок при диаметре кубка 9,0 мм не превышает 33, отсюда радиальный коэффициент равен 3,6. При диаметре 7,0 мм радиальный коэффициент равен 4,5. Диаметр перегородок колеблется от 0,20 до 0,22 мм, а число рядов достигает 6—8. Вертикальные ряды пор хорошо прослеживаются, и расстояния между рядами не превышают 0,12 мм. Перегородки часто расщепляются, нередко вклиниваются выше перегородки со стороны наружной стенки.

Синаптикулы. Помимо перегородок в интерваллюме отмечаются горизонтальные стержневидные перемычки — синаптикулы между смежными перегородками. Толщина синаптикул такая же, что и перегородок — 0,05 мм. На ширину интерваллюма в поперечном сечении каждой интерсептальной камеры приходится 1—2, значительно реже — 3 синаптикулы. Нередко синаптикулы к краям утолщены.

Внутренняя стенка имеет по одному ряду крупных пор на каждый интерсептум диаметром 0,25—0,30 мм. Поры располагаются в соседних интерсептумах в шахматном порядке и со стороны центральной полости прикрыты гладкими козырьками, направленными кверху. Ширина внутренней стенки совместно с козырьками достигает 0,3—0,4 мм, а толщина скелетных перемычек между порами — всего 0,08 мм. В основании козырьки широкие и вогнутые, толщина их — 0,06 мм, высота — 0,3 мм. Снизу от козырьков отходит шиповидный отросток (рис. 92, Б).

Центральная полость от скелетных образований свободна.

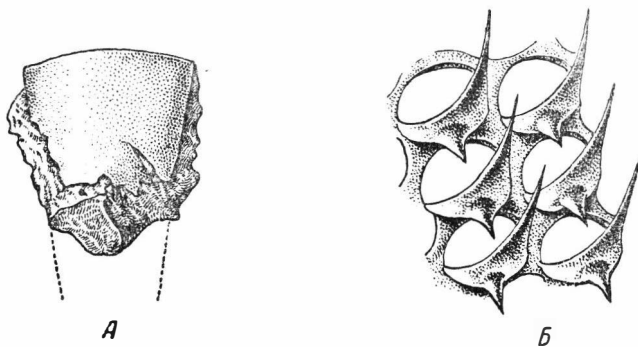


Рис. 92. *Archaeofungia suvorovae* sp. nov.

А — внешний вид кубка (нижний конец обломан), $\times 2$, колл. ПИН 1161, р. Лена; Б — шипики внутренней стенки, $\times 40$, колл. ПИН 1161, р. Лена (вид со стороны центральной полости и снизу)

Сравнение. От наиболее близкого *Archaeofungia dissepimentalis* (Vologd.) описываемый здесь вид отличается строением внутренней стенки. Если у *A. dissepimentalis* внутренняя стенка простая, без шипиков, то у нашего вида имеются четко выраженные длинные шипы. *A. sibirica* (Toll) в понимании А. Г. Вологодина (1932) имеет более мелкие шипики и характеризуется радиальным коэффициентом 8,0—9,0. От других видов рода *Archaeofungia* описываемая форма отличается еще больше.

Archaeofungia suvorovae sp. nov. назван в честь специалиста по нижнекембрийским трилобитам Якутии Н. П. Суворовой.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Ботомы, Лена, Мухатта).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 10 экземпляров из следующих мест: р. Ботомы — атдабанский горизонт, надбиогермные слои: (К. З.) — 2 экз.; р. Лена — атдабанский горизонт, слои с биогермами четвертого типа: от р. Киги-тас до д. Атдабан (И. Ж.) — 5 экз., (М. К.) — 1 экз.; р. Мухатта — слои с биогермами третьего типа: (И. Ж.) — 2 экз.

Archaeofungia sp.

Форма и размеры кубка. Кубки узкоконические, переходящие в цилиндрические, диаметром 10—12 мм, высотой, вероятно, до 70—80 мм. Наружная стенка 0,08—0,1 мм толщиной, пропизана 3—6 рядами округлых, чуть выступающих в наружное пространство пор диа-

метром 0,15—0,20 мм. Перемычки между порами очень тонкие — 0,06—0,1 мм. Интерваллюм — непрерывного роста, до 2,5 мм шириной. Перегородки 0,05—0,06 мм толщиной, располагаются через каждые полмиллиметра. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1 : 3—1 : 5. Радиальный коэффициент — 5,0. Поры в перегородках частые, в 7—9 рядов, диаметром 0,2—0,4 мм. Перемычки между порами — 0,1 мм. Синаптикулы 0,06 мм толщиной; на ширину интерваллюма в поперечном сечении каждой интерсептальной камеры имеются 2, реже—3, синаптикулы. Внутренняя стенка 0,4 мм толщиной (включая ширину козырьков), пропизана одним рядом крупных пор на интерсептум. Диаметр пор до 0,3 мм. Снизу поры прикрыты козырьками толщиной до 0,08 мм и длиной 0,2—0,3 мм.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. От несколько более позднего вида *Archaeofungia suvorovae* sp. nov. описываемая форма отличается более крупными размерами кубка, более крупными порами наружной стенки и перегородок, более массивными и упрощенными козырьками внутренней стенки. Наибольшее сходство у описываемой формы имеется с *A. dissepimentalis* (Vologd.), однако значительная разница радиальных коэффициентов (5,0 и 8,0) не позволяет отнести описываемую форму к этому виду. Плохой сохранности и скудный материал не разрешает также выделить описываемую форму в новый вид.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, кенядинский горизонт, слой с биогермами второго типа.

Исследованный материал. Изучено три экземпляра: р. Лена: у устья р. Мухатты (И. Ж.) — 1 экз.; д. Оймуран (В. Л.) — 1 экз.; (Ф. Г.) — 1 экз.

? АУАСИСУАТНИДАЕ

Табл. VII, фиг. 6 а, б, в

Форма и размеры кубка. Кубки диаметром 0,5—1,5 мм. Скелетные элементы тонкие, все одинаковой толщины (0,01—0,02 мм). Интерваллюм 0,1—0,4 мм шириной, в зависимости от диаметра кубка. Септальный коэффициент понижается с ростом кубка от 10,5 до 8,5. Число рядов пор наружной стенки 2—5 до 7; внутренней — 2—3. Поры перегородок редкие, расположены также в 2—3 ряда. Диаметр пор наружной стенки и перегородок — до 0,03 мм, внутренней — 0,05 мм. Наружная стенка заметно выпячивается паружу на интерсептальных участках. У более крупных кубков (1,5 мм в диаметре) намечаются шипки внутренней стенки. У одного экземпляра в интерваллюме обнаружены подобия синаптикул (?).

Сравнение. Размеры кубков (не более полутора миллиметра в диаметре) и отсутствие продольников позволяют сделать определение только до семейства. Форма интересна тем, что является одной из наиболее поздней во времени из всех представителей семейства *Loculicyathidae* на Сибирский платформе.

Географическое распространение. СССР — р. Пеледуй, левый приток р. Лены.

Геологический возраст. Ленский ярус, олекминский горизонт.

Исследованный материал: р. Пеледуй (Н. С.) — 9 экз.

Thalamocyathidae: Журавлева, 1950, автореферат диссертации; 1955, Тр. IIII, т. 56.

Cyclocyathellidae: Журавлева, 1959, Докл. АН СССР, т. 124, № 2, стр. 126

Д и а г н о з. Одиночные археоцпаты. Кубки узкоконической или цилиндрической формы, без глубоких поперечных пережимов. Наружная стенка простая, пронизана 2—8 рядами округлых или сплюснутых пор. Интерваллюм заполнен прямыми перегородками, пористыми или лишенными пор. Внутренняя стенка чешуйчатая или кольцевая — с S-образно или коленчато-изогнутыми кольцами. Иногда наблюдается смыкание внутренних краев колец, развитие на них дополнительных шпиков. Пузырчатая ткань отсутствует.

С р а в н е н и е. *Cyclocyathellidae* от других семейств надсемейства *Ajasicyathacea* отличается строением кольцевой или чешуйчатой внутренней стенки. У других семейств внутренняя стенка простая или со сложными поровыми каналами.

С о с т а в с е м е й с т в а. Известны следующие роды: *Cyclocyathella* Vologdin, 1957, *Leptosocyathus* Vologdin, 1937; *Compositocyathus* gen. nov., *Gordonicyathus* Zhuravleva, 1958; *Taylorocyathus* Vologdin, 1955; *Tersicyathus* Vologdin, 1955; *Sigmofungia* Bedford, 1936 (= *Hemithalamocyathus* Ting, 1937).

Из состава семейства исключен род *Thalamocyathus* Gordon, 1920, так как было установлено, что он является сборным. В его состав наряду с видами, типичными для описываемого семейства, были включены виды с гребенчатыми днищами. Таковым оказался и типичный вид этого рода *Archaocyathus trachealis* Taylor (Бедфорд, 1936б, 1939; Журавлева, 1959). Род *Thalamocyathus* введен в состав семейства *Stillicidocyathidae* Ting, 1937. Виды рода *Thalamocyathus* без гребенчатых днщ объединены в особый род *Gordonicyathus* и оставлены в описываемом семействе. Название последнего изменено на *Cyclocyathellidae* (Журавлева, 1959).

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и (рис. 93). Все представители семейства *Cyclocyathellidae*, онтогенез которых известен, проходят в своем развитии стадию *Robustocyathus*, когда внутренняя стенка имеет один ряд пор на интерсептум, но еще не усложнена. Эти данные, а также появление *Cyclocyathellidae* во времени позже *Ajasicyathidae* говорит о том, что именно среди последних надо искать предков описываемого семейства.

Наиболее сходен с *Robustocyathus* род *Leptosocyathus* Vologdin, один из самых древних представителей семейства *Cyclocyathellidae*. Внутренняя стенка его чешуйчатая, т. е. не достигшая стадии кольцевой; стадию *Robustocyathus* его представители проходят позже, чем других родов семейства *Cyclocyathellidae*. Однако непористые, или почти непористые перегородки у *Leptosocyathus* говорят о том, что родственные связи между ним и *Robustocyathus* были не прямые, а через неизвестные нам пока формы с внутренней стенкой чешуйчатой (или близкой к ней) и нормально пористыми перегородками. Вероятное время существования этой формы — кенядинское; она должна была появиться позже *Robustocyathus* и незадолго до *Leptosocyathus*.

Не совсем ясны пока предки *Compositocyathus*: внутренняя стенка его на первый взгляд усложнена даже более, чем у *Gordonicyathus* и других, а перегородки — непористые. С другой стороны, в истории семейства он известен очень рано — одновременно с первым появлением *Leptosocyathus* (конец кенядинского времени). Остается предположить, что *Compo-*

sitocyathus — также один из потомков гипотетического предка, не связанный прямым родством с *Leptosocyathus* и другими Cyclocyathellidae.

Формы с типичными кольцевыми стенками появляются только в атдабанское время; на Сибирской платформе они редки (известен только род *Taylorcyathus*), а на юге Сибири они значительно многочисленнее и раз-

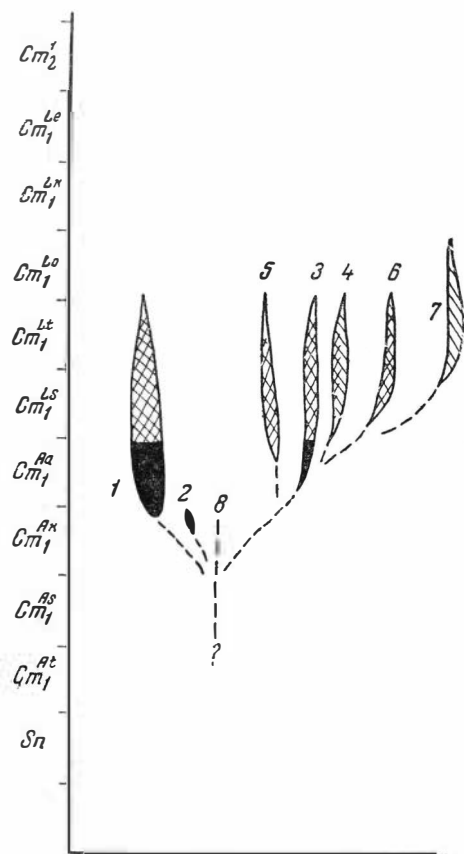


Рис. 93. Схема филогенетических отношений родов сем. Cyclocyathellidae.

1 — *Leptosocyathus* Vologdin; 2 — *Compositocyathus* Zhuravleva; 3 — *Taylorcyathus* Vologdin; 4 — *Gordonicyathus* Zhuravleva; 5 — *Cyclocyathella* Vologdin; 6 — *Tersicyathus* Vologdin; 7 — *Sigmofungia* Bedford; 8 — гипотетический предок

нообразнее. Характерно при этом почти одновременное появление этих родов.

Примерно к этому же времени приурочено, по-видимому, и появление рода *Sigmofungia*, известного пока только в Южной Австралии.

Максимум развития семейства Cyclocyathellidae приходится на первую половину ленского века — в это время они наиболее многочисленны, наиболее широко (почти повсеместно) расселены и очень разнообразны. Исчезают все роды семейства Cyclocyathellidae (за исключением рода *Compositocyathus*) почти одновременно — в олекминское время. В кетменское время археоциаты с кольцевыми внутренними стенками почти неизвестны.

Географическое распространение. СССР; Монголия; Южная Австралия; Западная Европа — Испания.

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхи алданского — ленский ярусы.

Род *Leptosocyathus* Vologdin, 1937

Leptosocyathus: Вологдин, 1937, Проблемы палеонт., т. II—III, стр. 468.

Leptosocyathus: Вологдин, 1937, там же, стр. 470, рис. 14; 1940, Тр. Монгольск. ком., № 34, вып. 10, ч. 1, стр. 145.

Тип рода: *Leptosocyathus curviseptatus* Vologdin, 1937, нижний кембрий, оз. Хара-Усу, Монголия.

Диагноз. Узкоконические, цилиндрические кубки с тонкой, с простыми порами, наружной стенкой, частыми перегородками в интервалюме — непористыми или с очень редкими порами и широкой чешуйчатой внутренней стенкой. Поры внутренней стенки заменены щелями между смежными перегородками и верхними и нижними чешуями. Чешуи могут быть общими для 2—7 интерсептальных камер, в сечении S-образны или колечкато изогнуты.

Сравнение. Род *Leptosocyathus* Vologdin отличается от других родов семейства Cyclocyathellidae внутренней стенкой — не кольцевой, а чешуйчатой (недоразвитые кольца).

Состав рода. Известны следующие виды этого рода: *Leptosocyathus curviseptatus* Vologdin, 1937 — Зап. Монголия; *L. regularis* (Vologdin), 1940 — Тува; *L. uricus* (Vologdin), 1940 — Салапр; *L. polyseptus* (Latin), — Якутия, р. Лена.

Первые три вида характерны для ленского яруса, последний пока известен только в алданском ярусе.

Географическое распространение. СССР; Монголия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхи алданского и ленский ярусы.

Leptosocyathus polyseptus (Latin), 1953

Табл. X, фиг. 1, 2; рис. 94, 95

Thalamocyathus polyseptus: Латин, 1953, диссертация (рукопись).

Leptosocyathus sp.: Журавлева и Зеленев, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 57.

Тип вида неизвестен.

Диагноз. Небольшие цилиндрические кубки с 2—4 рядами пор наружной стенки, прикрытых выпуклыми пленками. Перегородки частые, непористые. Радиальный коэффициент 9,0—12,2. Внутренняя стенка заменена чешуями S-образного сечения, одной для 3—7 смежных интерсептумов.

Форма и размеры кубка. Кубки высотой 20—40 мм, диаметром 6—8 мм. Наружная поверхность гладкая, с едва заметными вмятинами.

Наружная стенка 0,03—0,05 мм толщиной, пронизана 2—4 (при возникновении новой перегородки) рядами пор на интерсептум. Поры чуть сплюснутые, 0,06 × 0,10 мм величиной. Снаружи прикрыты топкими выпуклыми пленками (до 0,02 мм толщиной) с отверстием в верхней части; пленки возвышаются над поверхностью наружной стенки не более, чем на 0,03 мм. Толщина перемычек между порами примерно 0,04 мм. Поры располагаются в шахматном порядке.

Интерваллюм 0,08—1,1 мм шириной, с увеличением размеров кубка увеличивается незначительно. Перегородки частые, почти перистые — с одним рядом крупных стремевидных пор на стыке с внутренней стенкой. Диаметр этих пор — до 0,2 мм. Толщина перегородок в средней части — 0,03 мм, а у краев — до 0,08—0,10 мм. Расстояние между перегородками (0,2 мм) совершенно не меняется с ростом кубка. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1 : 3—1 : 5. Радиальный коэффициент 9,0—12,2; с ростом кубка не уменьшается.

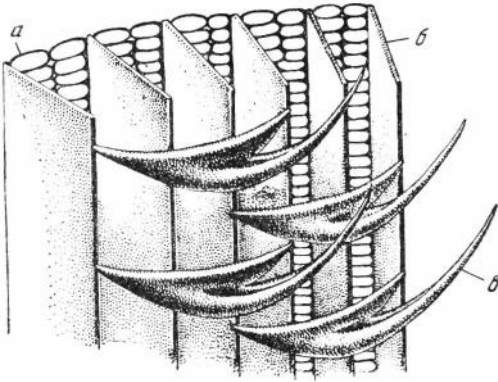


Рис. 94. Чешуй внутренней стенки *Leptosocyathus polyseptus* (Latin). Вид со стороны центральной полости. $\times 60$. Реконструкция: а — наружная стенка; б — перегородки; в — чешуй внутренней стенки



Рис. 95. Начальные стадии развития *Leptosocyathus polyseptus* (Latin). $\times 12$, обр. 16/15, шл. 1, ПИН 1184, р. Лена

Минимальный диаметр — 0,1 мм;
максимальный диаметр — 1,7 мм;
высота — 4 мм

Внутренняя стенка — 0,4 мм шириной; порами служат щели между смежными перегородками и верхними и нижними чешуями. (рис. 94). Чешуй S-образны в сечении, к свободному краю переходят в острый клювовидный шип длиной до 0,7 мм. Толщина чешуй у основания — 0,1 мм, ширина — в среднем 0,8—1,0 мм, а иногда даже более. Края смежных чешуй, расположенных на одном уровне, иногда сливаются. Поперечник щелей с округленными внутренними углами — $0,4 \times 0,25$ мм. С нижней стороны каждая из чешуй может быть снабжена короткой вертикальной пластинкой, идущей тангенциально.

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения прослежены с самых начальных стадий (рис. 95), когда диаметр кубка еще не превышал 0,1 мм. На наружной стенке поры в это время еще не различимы; внутренняя полость свободна от скелетных элементов. Внутренняя стенка впервые отмечена у кубка диаметром 0,3 мм, а с отчетливыми порами — при 0,6 мм. Перегородки уже на этой стадии имеют только стремевидные поры вблизи внутренней стенки. По мере дальнейшего возрастания размеров кубка начинается усложнение внутренней стенки (при 1,6 мм в диаметре); чешуй видны при диаметре 1,7 мм. Поры наружной стенки этого кубка (1,7 мм), несмотря на не очень хорошую сохранность, позволяют отметить, что их формирование закончилось раньше. У кубка диаметром 1,7 мм расстояние между перегородками уже достигает 0,17 мм, т. е. почти как у взрослого. У форм с диаметром кубка 2,3 мм все основные черты строения, характерные для вида, уже сформированы. Интерваллюм в это время не шире 0,6 мм,

выпуклые пленки пор наружной стенки различимы с трудом, длина чешуи внутренней стенки — не более 0,15 мм. В дальнейшем наблюдается только рост.

Изменчивость. У форм атдабанского времени перегородки размещаются чаще и шипы чешуи внутренней стенки короче, чем у более древних, а вертикальные нижние пластины как будто отсутствуют. К сожалению сохранность атдабанского материала хуже, чем из кенядинского горизонта, и сделать выводы о различиях систематического порядка невозможно.

Сравнение. Наиболее близка описываемая форма к *Leptosocyathus curviseptus* Vologd. из ленского яруса Монголии, однако отличается защитными пленками наружной стенки и более широкими и длинными чешуями внутренней. Кроме того, у *L. curviseptus* отмечаются, правда, редкие поры перегородок, а сами перегородки заметно искривлены. Латин (1953) отнес описываемую форму к роду *Thalamocyathus*, в состав которого в современном понимании должны входить только формы с гребенчатыми днищами.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Мухатты, Оймуран).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский (слои с биогермами второго типа) и атдабанский горизонты.

Исследованный материал. Изучено 30 экземпляров из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа: д. Оймуран (И. Ж.) — 3 экз., (В. Л.) — 19 экз., (В. К.) — 3 экз.; р. Мухатта — атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа: (И. Ж.) — 5 экз.

Род *Compositocyathus* gen. nov.

Рис. 29

Тип рода: *Thalamocyathus muchattensis* Zhuravleva, 1955.

Диагноз. Небольшие узкоконические кубки с простой тонкопористой наружной стенкой, нешироким интерваллюмом и непористыми перегородками. Перегородки располагаются часто и к внутренним краям утолщены. Внутренняя стенка состоит из горизонтальных или слегка наклонных плоских колец, примыкающих к внутренним краям перегородок, стерженьков, отходящих горизонтально от этих колец в сторону центральной полости и внутренней, очень тонкой и тонкопористой оболочки. Оболочка поддерживается стерженьками. Внутренние края плоских колец смыкаются с образованием поровых просветов. Оболочка может быть общая для всей внутренней стенки или самостоятельная для каждого выходного отверстия.

Сравнение. От других родов семейства Cyclocyathellidae описываемый род отличается смыканием краев колец внутренней стенки, присутствием поддерживающих стерженьков внутренней стенки и внутренней тонкопористой оболочки. Важным отличием является также отсутствие пор в перегородках, которые у большинства других родов семейства Cyclocyathellidae пористы.

Состав рода. Известен только один вид *Compositocyathus muchattensis* (Zhur.).

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Мухатта).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, кенядинский горизонт.

Thalamocyathus muchattensis: Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 71.

Тип вида — ПИН 1161, экз. Д, шл. 1—2, обр. 366, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа, р. Лена, табл. X, фиг. 3 а, б.

Диагноз. Цилиндрические кубки диаметром до 14—15 мм, высотой 60—80 мм. Наружная стенка тонкая, с частыми мелкими порами. Интерваллюм постоянной ширины. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 4—1 : 6. Септальный коэффициент — 9,5. Внутренняя стенка шириной 0,5 мм. Кольца внутренней стенки плоские, с частично смыкающимися внутренними краями; от внутренних краев отходят частые массивные стерженьки, поддерживающие внутреннюю тонкопористую оболочку.

Форма и размеры кубка. Кубки высотой до 60—80 мм диаметром до 15 мм; наружная поверхность гладкая, с небольшими вмятинами.

Наружная стенка толщиной 0,02—0,05 мм. Диаметр поровых отверстий — 0,05—0,08 мм. Располагаются поры 3—6 вертикальными рядами на каждый интерсептум наружной стенки, в шахматном порядке. После 4 рядов пор посередине интерсептума появляется новая перегородка. Перемычки между порами — 0,02—0,05 мм.

Интерваллюм имеет ширину до 1,7 мм. Перегородки 0,02—0,03 мм толщиной, у внутренних своих краев несколько утолщены до 0,06—0,08 мм. Расстояние между перегородками 0,2—0,3 мм, и, таким образом, отношение сторон в интерсептальных камерах равно 1 : 4, реже — 1 : 6. Радиальный коэффициент 8,0—9,5.

Внутренняя стенка устроена исключительно сложно, приближаясь к кольцевому типу (рис. 29). К внутренним краям перегородок прикрепляются массивные короткие горизонтальные кольца. Расстояние между кольцами, равное поровым щелям, измеряется в 0,2 мм; толщина колец — 0,12 мм, ширина — 0,3—0,5 мм. Внутренние их края (т. е. ближе к центральной полости) подворачиваются кверху и смыкаются с краями более верхних колец; смыкание при этом не глухое, так как на линии каждой интерсептальной камеры подвёрнутая пластина пронизывается поровым отверстием 0,2—0,4 мм в диаметре. Со стороны центральной полости кольца имеют дополнительные довольно массивные поддерживающие стержни, напоминающие с первого взгляда шипики. Стержни у основания имеют толщину 0,08—0,12 мм, а к свободному краю утончаются до 0,03 мм. Располагаются они через 0,06—0,20 мм как по горизонтали, так и по вертикали. Со стороны центральной полости к этим стержням примыкает тонкая, мелкопористая оболочка, толщиной всего 0,01—0,02 мм. Диаметр ее мелких частых пор также не превышает 0,02 мм, а толщина перемычек между порами — 0,01 мм. Расстояние между кольцами внутренней стенки и оболочкой не более 0,05—0,08 мм.

Центральная полость без скелетных образований.

Изменчивость. Описываемая форма поражает исключительной индивидуальной изменчивостью: среди изученных 8 экземпляров наблюдались 4 различия, в основном по деталям строения внутренней стенки.

Так, у одних кольца внутренней стенки тонкие, расстояние до внутренней оболочки не превышает 0,05 мм. У других толщина колец превышает 0,1 мм, пластинки чуть наклонены книзу и, несмотря на наличие поддерживающих шипов, пористая оболочка у этих форм отсутствует. Третьи

имеют очень редкие поддерживающие стержни и оболочку, удаленную на 0,4 мм от колец внутренней стенки. Наконец, у последнего экземпляра оболочка внутренней стенки прикрывает каждое выводное отверстие отдельно.

Все столь различные экземпляры встречены вместе. Вероятно, это был особый момент в истории вида, когда отдельные признаки еще твердо не установились.

С р а в н е н и е. Единственный вид нового рода.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Лена).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучены 8 экземпляров: р. Лена, у устья р. Мухатты (И. Ж.).

Род *Taylorcyathus* Vologdin, 1955

Taylorcyathus: Вологдин, 1955, ДАН СССР, т. 103, № 1, стр. 142.

Т и п р о д а: *Cyclocyathus subtersiensis* Vologdin, 1940, Атлас руковод. форм, т. 1, кембрий, стр. 63, нижний кембрий, Салаир.

Д и а г н о з. Узкоконические, цилиндрические кубки. Наружная стенка с мелкими простыми порами, внутренняя — кольцевая. Кольца S-образны в сечении, открыты кверху. Перегородки пористые.

С р а в н е н и е. От других родов с кольцевой внутренней стенкой род *Taylorcyathus* отличается S-образными кольцами внутренней стенки, открытыми кверху.

С о с т а в р о д а. Известны только два вида: *Taylorcyathus subtersiensis* (Vologdin) — Салаир, Западный Саян и *Taylorcyathus taylora* sp. nov. — атдабанский горизонт, Якутия.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия, Западный Саян, Салаир.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Taylorcyathus taylora sp. nov.

Табл. X., фиг. 6а, б

Т и п в и д а: ПИН 1038, экз. 1, шл. 1—2, обр. 1346/9 (поперечный и продольный шлифы), атдабанский горизонт, надбиогермные слои, табл. X, фиг. 6а, б.

Д и а г н о з. Небольшие конические кубки диаметром до 10 мм и высотой до 40 мм. Наружная стенка гладкая, толщиной 0,08 мм, пронизана 3—8 рядами округлых пор диаметром также 0,08 мм. Интерваллюм широкий (2,3 мм), заполнен перегородками толщиной 0,06 мм. Расстояние между перегородками 0,6 мм. Диаметр пор перегородок — 0,2 мм, расстояние между порами — 0,15 мм. Число рядов пор на ширину перегородки — 8. Отношение сторон в поперечном сечении интерсептальных камер равно 1 : 3, радиальный коэффициент — 3,0. Внутренняя стенка шириной 0,5 мм, построена S-образными кольцами, открытыми кверху. У основания толщина пластинок кольца — 0,12 мм, у внутреннего верхнего края — 0,03 мм. Высота колец — 0,9 мм, ширина поровых щелей на выходе из интерсептума — 0,9 мм.

С р а в н е н и е. По строению колец внутренней стенки описываемая форма должна быть отнесена к роду *Taylorcyathus* Vologdin. От *T. subtersiensis* (Vologdin.) описываемый вид отличается более широкой внутрен-

ней стенкой (0,5 мм против 0,2 мм), с несколько утолщенными кольцами. Помимо этого основного различия у *T. subtersiensis* радиальный коэффициент больше, а интерваллюм уже. Название *Taylorcyathus taylori* дано в честь первооткрывателя археоциат с кольцевой внутренней стенкой, австралийского ученого Тэйлора.

Географическое распространение. СССР—Якутия (р. Ботома).

Геологический возраст. Атдабанский горизонт, надбиогермные слои.

Исследованный материал: р. Ботома (К. З.) — 2 экз.

СЕМЕЙСТВО ETHMOPHYLLIDAE OKULITCH, 1943

Archaeocyathidae (part.): Taylor (non Okulitch), 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part. 2; Вологдин, 1940, Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 52.

Ethmophyllidae: Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, № 48, p. 52; Журавлева, 1955, Тр. ПИИ, т. 56, стр. 43.

Диагноз. Одиночные и колониальные археоциаты. Кубки без глубоких поперечных пережимов. Наружная стенка с простыми порами. Интерваллюм заполнен пористыми перегородками; в ряде случаев в нем отмечены также пузырчатая ткань и синаптикулы. Внутренняя стенка с одним рядом поровых каналов, как правило, сообщающихся между собой.

Начальные стадии развития изучены только для рода *Ethmophyllum* (см. ниже).

Сравнение. Описываемое семейство надсемейства *Ajaciocyathacea* отличается от других сложнопористой внутренней стенкой с сообщающимися между собой каналами.

Состав семейства: В семейство *Ethmophyllidae* входят следующие роды: *Ethmophyllum* Meek, 1868 (подробную характеристику см. ниже); *Zonacyathus* Bedford, 1937 — наружная стенка пронизана одним (двумя) рядами пор; для внутренней характерны искривленные, сообщающиеся между собой каналы — Южная Австралия; *Ethmocyathus* Bedford, 1937 — наружная стенка с частыми простыми порами; прямые каналы внутренней стенки прикрыты со стороны центральной полости параллельными рядами тонких горизонтальных колец — Южная Австралия; *Metethmophyllum* Okulitch, 1943 — в интерваллюме размещаются, помимо перегородок, синаптикулы и пузырчатая ткань; Северная Америка, нижний кембрий.

Положение последнего рода в этом семействе недостаточно твердо обосновано, так как не изучены начальные стадии развития его представителей. Окулич (1943, 1955) включает род *Metethmophyllum* в сем. *Archaeocyathidae* (Irregulares). Род *Beltanacyathus* Redford, 1936, который обычно относится к сем. *Ethmophyllidae*, судя по ветвистым порам наружной стенки, должен быть отнесен к сем. *Erbocyathidae*. Род *Mikhnocyathus* (Маслов, 1957), судя по строению обеих стенок с простыми порами, расположенными в несколько рядов, также исключается из состава сем. *Ethmophyllidae*. Скорее всего, *Mikhnocyathus* — синоним *Loculicyathus*.

Географическое распространение. СССР; Северная Америка; Южная Австралия; Западная Европа — Испания.

Геологический возраст. Нижней кембрий, верхи алданского яруса — ленский ярус.

Род *Ethmophyllum* Meek, 1868

Ethmophyllum: Meek, 1868, Amer. Journ. Sci. and Arts, vol. 45, p. 62; Hinde, 1889, Quart. Journ. Geol., vol. 45, p. 133; Walcott, 1886, unit. St. Geol. Survey, vol. 4, № 30, p. 75; Roemer, 1878, Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch., t. 30, S. 369; Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part 2, p. 107; Simon, 1939, Abhandl. d. senckenberg. Naturforsch. Ges., Abh., 448, S. 29; Вологдин, 1940а, Тр. Монг. комиссии, т. 34, стр. 153; 1940 б, Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 65; Okulitch, 1943, Geol. Soc., of Amer., sp. paper, № 48, p. 64; 1955, Treatise on Paleont., part E, p. 12; Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 44.

Тип рода: *Ethmophyllum whitneyi* Meek, 1868, Silver Peak, Nevada, нижний кембрий.

Диагноз. Одиночные, реже колониальные кубки цилиндрической или узкоконической формы, диаметром до 20—30 мм. Наружная стенка простая, пронизана 2—8 рядами округлых, расположенных в шахматном порядке пор. Интерваллюм широкий, заполнен перегородками с равномерно или в беспорядке расположенными порами. Радиальный коэффициент — от 3 до 12. Внутренняя стенка — массивная, сложнопористая. Поровые каналы горизонтальные или коленчато изогнутые, располагаются в один ряд на интерсептум и обычно сообщаются между собой через боковые поры. Со стороны центральной полости могут быть защитные образования в виде козырьков, «метелочек» и т. д.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. От рода *Metethmophyllum* Okulitch описываемый род отличается отсутствием пузырчатой ткани и синаптикул, обязательных для него. От рода *Ethmocyathus* Bedford — отсутствием горизонтальных дополнительных колец со стороны центральной полости. Наконец, род *Ethmophyllum* отличается от *Zonacyathus* характером каналов внутренней стенки — у *Ethmophyllum* они прямые отчетливые, а у *Zonacyathus* — сильно искривленные.

Состав рода. Известны следующие виды: *Ethmophyllum whitneyi* Meek, Silver Peak, Nevada; *E. dentatum* Taylor — Южная Австралия; *E. poletaevae* Vologdin — Западные Саяны; *E. karagani* Vologdin — Алтай; *E. besovae* Vologdin — Западная Монголия; *E. obrutschevi* Vologdin — Тува; *E. tugarinovi* Vologdin — там же; *E. grandiperforatum* Vologdin — Тува; Западная Монголия, Якутия; *E. parvum* Vologdin — Алтай; *E. vermiculatum* Vologdin — Горная Шория, Западная Монголия; *E. regulare* Vologdin, 1940 — Тува, Западная Монголия; *E. ratum* Vologdin — Алтай, Западные Саяны. *E. flexum* Vologdin — Западные Саяны, *E. marianum* Roemer — Испания; *E. kourense* Krasnopereva — Алтай; *E. tuvaense* Krasnopereva — Тува; *E. katunicum* Krasnopereva — Алтай; *E. amsassense* Krasnopereva — Горная Шория.

Многие из сибирских видов, приведенных в этом списке, по характеристике внутренней стенки очень близки роду *Zonacyathus* (*E. vermiculatum* Vologd., *E. poletaevae* Vologd. и некоторые другие). Однако пересмотр их систематического положения должен производиться обязательно на фактическом материале. Для некоторых видов, таких, как *E. taylori* Simon и *E. hindei* (Etheridge), 1890, авторами даны слишком скудные характеристики и плохие иллюстрации, не убеждающие читателя в правильном определении не только вида, но и рода.

Значительное число видов, относимых ранее к роду *Ethmophyllum* Meek, теперь исключено из его состава. *E. simplex* Vologdin отнесен к роду *Ajacyathus* Bedford, так как его внутренняя стенка простая. Вероятно, то же относится и к виду *E. crassospinosum* Vologdin. *E. caveaquadratum* Vologdin, характеризующийся коленчато изогнутыми поровыми каналами наружной стенки, теперь включен в состав рода *Porocyathus* gen. nov.

Некоторые американские виды рода *Ethmophyllum* еще в 1943 г. были отнесены В. И. Окуличем к роду *Metethmophyllum*, так как они характеризовались, наряду со сложной внутренней стенкой, обильной пузырчатой тканью и синаптикулами (*E. meeki* Walcott, *E. labradorensis* Okulitch, *E. ceratodictyoides* Raymond).

Наконец, несколько сибирских видов, относимых ранее к роду *Ethmophyllum* (с ветвистыми порами наружной стенки), выделено П. С. Краснопеевой (1953, 1955) в особый род — *Tegerocyathus* (прежние виды *E. abakanensis* Vologdin, *E. diploperforatum* Vologdin, *E. edelsteini* Vologdin, *E. spinosum* Vologdin).

Сведения по филогении. Начальные стадии развития, изученные для очень немногих представителей рода *Ethmophyllum* (см. *E. grandiperforatum* Vologdin в настоящей работе), показывают, что до усложнения внутренней стенки (кубок диаметром до 1,4 мм) для представителей этого рода характерна стадия рода *Robustocyathus* gen. nov. (семейство Ajacicyathidae). Если к этому добавить, что и во времени род *Robustocyathus* gen. nov. возникает и достигает максимума развития раньше, чем появляются первые представители рода *Ethmophyllum* Meek, то предположение о том, что предков рода *Ethmophyllum* надо искать среди семейства Ajacicyathidae можно считать достаточно обоснованным.

История развития рода *Ethmophyllum* известна пока лишь в самых общих чертах. Один из самых древних представителей — *E. rossicum* sp. nov. имеет внутреннюю стенку с каналами, только что образовавшимися за счет преобразования защитных козырьков. Эта форма по существу занимает переходное положение между *Robustocyathus* и *Ethmophyllum*. Следующий по времени — *E. ? galuschkoi* sp. nov. имеет очень грубую внутреннюю стенку, с простым защитным устройством. Позднее пористость внутренней стенки усложняется, появляются каналы, сообщающиеся между собой. Пористость перегородок становится менее равномерной. К сожалению, конкретные взаимоотношения между видами, распространенными в ленском веке на юге Сибири и за рубежом, выяснить не удалось из-за недостатка материала.

Географическое распространение. СССР — юг Сибири, Якутия; Монголия; Южная Австралия; Северная Америка; Западная Европа — Испания.

Геологический возраст. Нижний кембрий.

Ethmophyllum rossicum sp. nov.

Табл. XI, фиг. 1, 2; рис. 96

Тип вида: ПИН 1161, экз. 1, шл. 3, обр. 402/2а, слои с биогермами второго типа кенядинского горизонта, р. Лена, лев. берег, у д. Оймуран, табл. XI, фиг. 2.

Диагноз. Цилиндрические, узкоконические кубки диаметром 8—13 мм, с тонкопористой наружной стенкой и частыми пористыми перегородками в широком интерваллюме. Внутренняя стенка пронизана колечкато изогнутыми поровыми каналами, открытыми кверху, по одному ряду на интерсептум. Снизу от колечкато перегиба нижней стенки канала отходит приостренный шипик, усаженный с внутренней стороны щетинками.

Форма и размеры кубка. Кубки вначале узкоконические, затем цилиндрические, с сильными вмятинами наружной поверхности. Диаметр кубков обычно 8—10 мм, реже — до 14 мм. Высота кубков, очевидно, не превышала 20—25 мм.

Наружная стенка 0,04—0,06 мм толщиной, пронизана 2—4, реже 6 рядами часто расположенных, «сдавленных» в вертикальном направлении пор, размером 0,04 × 0,08 мм; перемычки между ними — 0,05 мм. После двух — четырех рядов пор посередине интерсептума возникает новая перегородка. Иногда поры снаружи и сверху прикрываются тонкими пластинками.

Интерваллюм 1,0—0,3 мм шириной, в зависимости от диаметра кубка. Перегородки — 0,05 мм толщиной, расположены через 0,25—0,3 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 3, а у более крупных кубков 1 : 4; радиальный коэффициент с ростом кубка заметно понижается от 9,0—10,0 при диаметре кубка 8,5 мм и до 7,0 при диаметре кубка 12,0 мм. Поры в перегородках частые, пронизывают пластину перегородки правильными вертикальными рядами — от 4 до 8 в зависимости от ширины интерваллюма. Диаметр пор 0,08—0,10 мм, перемычки между ними такой же ширины.



Рис. 96. *Ethmophyllum rossicum* sp. nov. × 60
Продольное сечение перемычки канала внутренней стенки;

u — интерваллюм;

Внутренняя стенка 0,20—0,35 мм шириной, пронизана колеччато изогнутыми поровыми каналами, по одному ряду на интерсептуме (рис. 96). Перемычки между каналами массивные во внешней части внутренней стенки — до 0,1 мм и значительно более тонкие во внутренней части — 0,02—0,03 мм. Книзу от места колеччатого перегиба нижней стенки каждого канала отходит шипик длиной 0,1—0,2 мм. На внутренней стороне шипика при хорошей сохранности можно наблюдать тонкие короткие известковые щетинки — не длиннее 0,02—0,03 мм и не толще 0,015 мм. Сечение поровых каналов также сплюснуто по вертикали, имея размеры 0,10 × 0,2 мм, а у более крупных кубков — 0,15 × 0,30 мм. В продольном разрезе кубка видно, что высота канала (т. е. меньший размер) не является одинаковой на внешней и внутренней сторонах внутренней стенки: между внешними, массивными перемычками высота канала — 0,12 мм, а между тонкими внутренними — 0,18 мм. В месте колеччатого перегиба, где шипик верхнего канала глубоко заходит в нижний канал, высота может не превышать 0,05 мм. Все эти изменения связаны с различной толщиной скелетных перемычек каналов.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения удалось проследить только у взрослых экземпляров, начиная с диаметра кубка 3,5 мм. Все изменения в это время касаются уже только роста скелета кубка (табл. 12).

Из табл. 12 видно, что не меняются с ростом кубка число рядов пор наружной и внутренней стенок и диаметр пор наружной. В то же время заметно расширяется интерваллюм, а в связи с этим увеличивается и число рядов пор в перегородках. Благодаря незначительному, но все же происходящему увеличению расстояния между перегородками снижается радиальный коэффициент, увеличивается диаметр пор внутренней стенки. Не меняется с ростом кубка толщина наружной стенки и перегородок.

Изменчивость. В биогермах большинство экземпляров имеет сильные вмятины, искажающие форму кубков и меняющие на отдельных участках ширину интерваллюма.

Подмечено также, что у экземпляров из низов атдабанского горизонта интерваллюм обычно шире, чем у кубков того же размера из верхов кенядинского горизонта. Одновременно у первых массивная часть каналовых перемычек чуть тоньше, а сами каналы более сплюснуты.

Возрастные изменения у *Ethmophyllum rossicum* sp. nov.

№ экз.	Диаметр кубка, мм	Ширина интерв., мм	Ширина интер-септум, мм	Радиальн. коэф.	Ширина внутр. стенки, мм	Диаметр пор, мм		Число рядов пор			Высота колеи внутр. стенки, мм
						наружной стенки	внутр. стенки	наружной стенки	внутр. стенки	перегород.	
И. Ж. 404 I шл. э. 16	3,5	0,6	0,3	—	0,2	0,6	0,2×0,1	2—4	1	4	0,12
И. Ж. 403 B шл. 1 а. э. 1	5,2	0,7	0,25—0,3	9,0	0,22	0,1×0,04	0,2×0,1	2—4—5	1	4—5	0,2
Н. С. 37/1 а 2/шл. 1, э. 1	6,8	0,1	0,25—0,3	—	0,22	0,08×0,05	0,2×0,1	2—5	1	5	—
Н. С. 37/1а 1) шл. 2 э. 1	8,5	1,0	0,3	10,0	—	0,08×0,04	0,2×0,12	4—5	1	3—6	—
И. Ж. 402V шл. 1, э. 26	9,6	1,1	0,3	7,5	0,3	0,08	0,2×0,1	2—6	1	7	0,3
И. Ж. 366/2 А шл. 13, э. 1	12	1,2	0,35	7,0	0,3	0,08	0,2	2—5	1	6—7	0,3
И. Ж. 366/2 АБ шл. 5, э. 1	13,5	1,3	0,33	7,6	0,3	0,08×0,05	0,30×0,15	2—4	1	6—8	0,25

С р а в н е н и е. Описываемая форма более всего сходна с *Ethmophyllum whitneyi* Meek, судя по первоописанию (Meek, 1868). Среди видов рода *Ethmophyllum* с юга Сибири не обнаружено близких по строению внутренней стенки.

О б щ и е з а м е ч а н и я. У одного экземпляра [366(2)А, шл. 12] наружная стенка была так сильно вдавлена, что интерваллюм на значительном участке был сужен до 0,3 мм вместо 1,0 мм. В результате внутренняя стенка на этом участке имела простое, характерное для рода *Robustocyathus* gen. nov. строение, лишившись на время колечкатоизогнутых поровых каналов. Это, по-видимому, проявление предковых признаков.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Лена, Мухатта).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский (слои с биогермами второго типа) и атдабанский горизонты.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 39 экземпляров из следующих мест: р. Л е н а — кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа: у устья р. Мухатты — д. Оймуран (И. Ж.) — 12 экз., д. Оймуран (В. Л.) — 7 экз., против р. Оймуран (Н. С.) — 4 экз., (Ф. Г.) — 4 экз., (О. К.) — 2 экз., атдабанский горизонт: против р. Журы (В. Г.) — 2 экз.; р. М у х а т т а — атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа (И. Ж.) — 8 экз.

Ethmophyllum grandiperforatum Vologdin, 1940

Табл. XI, фиг. 3, 4; рис. 97

Ethmophyllum grandiperforatum: Vologdin, 1940a, Тр. Монгольск. комисии, т. 34, стр. 160; 1940, Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 68; Журавлева, 1950, Докл. АН СССР, т. 75, № 6, стр. 856.

Т и п в и д а: *Ethmophyllum grandiperforatum* Vologdin, 1940, верхние горизонты нижнего кембрия. Монголия, оз. Хара-Усу, обр. 4, колл. 1993/239.

Д и а г н о з. Кубки диаметром 10—18 мм, высотой до 70—120 мм. Наружная стенка — 0,1—0,15 мм толщиной, пронизана 2—4 рядами пор. Поры защищены снаружи тонкими козырьками, открытыми книзу. Перегородки частые. Радиальный коэффициент — 6,0—6,5. Внутренняя стенка — до 0,6—1,0 мм шириной, пронизана одним рядом шестигранных поровых каналов на каждый интерсептум диаметром 0,2—0,3 мм. Стенки каналов пористы. Со стороны центральной полости поровые каналы прикрыты тонкими, ворсинчатыми снизу козырьками.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Узкоконические, позже цилиндрические кубки, со слабыми вмятинами наружной поверхности. Встречаются как одиночные, так и колониальные (реже) формы. Колонии кустистые (Журавлева, 1950). Высота кубков — 40—70 мм, изредка — до 100—120 мм. Диаметр большинства экземпляров не превышает 7—10 мм, но изредка встречаются формы и до 15—18 мм в диаметре.

Н а р у ж н а я с т е н к а — 0,10—0,15 мм толщиной, пронизана 2—4 рядами пор, расположенных в шахматном порядке. Диаметр пор — 0,08—0,10 мм, перемычки между ними — не толще 0,05 мм, в том числе и между перегородками. Снаружи поры прикрыты тонкими (0,01 мм толщиной) козырьками, имеющими выходное отверстие снизу (диаметр последнего — 0,05 мм). После трех рядов пор в интерсептуме возникает новая перегородка.

И н т е р в а л л ю м увеличивается с ростом кубка от 1,0 при диаметре около 6,2 мм до 2,0 мм при диаметре 12—15 мм. Перегородки — 0,08—0,1 мм толщиной, расположены через 0,2—0,4 мм. Наружные края перегородок утолщены до 0,10—0,12 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1 : 3 — 1 : 6, в зависимости от ширины интерваллюма. Радиальный коэффициент у взрослых кубков снижается от 8,0 при диаметре 6,2 мм до 5,9 при диаметре 10,7 мм. Поры перегородок — 0,08—0,10 мм, располагаются равномерно вблизи наружной стенки (через 0,10—0,2 мм) и очень редко у внутренней стенки (рис. 97, б). Стремевидные поры отсутствуют. Число рядов пор равно на ширину перегородки 3—6. Нередко наблюдаются утолщения перегородок, никогда, однако, не переходящие в гребенчатые днища.

В н у т р е н н я я с т е н к а — 0,4—1,0 мм шириной, пронизана горизонтальными, чуть наклонными книзу шестигранными поровыми каналами (рис. 97, в). Диаметр каналов — 0,18—0,30 мм, в зависимости от размеров кубка. Стенки каналов — 0,08 мм толщиной, пронизаны правильными округлыми порами диаметром 0,1 мм через промежутки такой же величины. Число пор в стенках каналов на его длину равно 2—3 у кубков средних размеров и 4—6 у более крупных кубков, в зависимости от ширины внутренней стенки. Со стороны центральной полости устья каналов прикрыты тонкими (0,02 мм толщиной), длинными козырьками — до 0,15—0,20 мм. Козырьки подняты почти вертикально кверху и с внутренней стороны покрыты тонкими, едва заметными ворсинками — длиной не более 0,015 мм. Книзу козырьки отсылают шиповидный отросток, также покрытый ворсинками.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь без скелетных образований.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я прослеживаются с трудом, так как большинство кубков встречено в обломках, с разрушенной наружной стенкой. Наименьший размер изученных экземпляров — 0,6 мм в диаметре. На этой стадии уже заметно, что поры наружной стенки выпуклы кнаружи. При диаметре кубка 1,4 мм наружная стенка сформирована

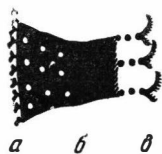


Рис. 97. *Ethmophyllum grandiperforatum* Volodg. Часть продольного сечения кубка, $\times 10$

а — наружная стенка; б — интерваллюм (перегородка); в — внутренняя стенка

полностью, а внутренняя еще простая. Еще позднее, при диаметре 2,4 мм видно, что усложнение коснулось и внутренней стенки: толщина ее в этот момент достигает уже 0,2 мм, и поровые каналы имеют по одному-два ряда боковых отверстий. На этих стадиях радиальный коэффициент равен 11,2—10,0. Начиная с 2,5—3 мм, в диаметре начинается собственно рост кубка. Все эти изменения показаны в табл. 13.

Таблица 13

Возрастные изменения у *Ethmophyllum grandiperforatum* Vologd., 1940

№ экз.	Диаметр кубка, мм	Ширина интервалл., мм	Ширина интеселит., мм	Радиальн. коэфф.	Ширина внутр. стенки, мм	Толщина, мм			Диаметр пор, мм			Число рядов пор		
						наружн. стенки	перемычек внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки	перегородки	боковых пор внутр. стенки
К. З. 1684/6—II шл. 1, э. 1	0,6	0,1	0,1	10	0,05	0,05	—	0,02	0,08	0,05	0,05	2—4	2	—
К. З. 1684/6—II шл. 1, э. 2	1,4	0,3	0,2	11,2	0,1	0,08	—	0,03	0,08	—	—	—	3	—
В. Л. 59/6 шл. 1, э. 1	2,4	0,6	0,2	—	0,2	0,1	0,06	0,06	0,1	0,1	0,06	—	3	1—3
К. З. 1684/3 шл. 1, э. 4	6,3	1,3	0,2—0,3	6,0	0,5—0,6	0,08	0,08	0,06 (0,1)	0,1	0,2	0,08	2—4	3 (5)	2
В. Л. 69/7 ф шл. 1, э. 1	10,7	1,4	0,3—0,4	5,9	0,6	0,1	0,08	0,08 (0,1)	0,1	0,25	0,1	2—4	3—(6)	2—3

Изменчивость. Якутские экземпляры — все относительно небольших размеров, с шириной внутренней стенки не более 0,6—0,75 мм, одиночные. В то же время в Туве и Монголии известны и более крупные представители описываемого вида, диаметром 15 мм и более; внутренняя стенка у них достигает 1,0 мм в ширину, а число боковых пор в ее каналах равно 3—6. Там же встречены и колоннальные экземпляры.

Сравнение. Описываемая форма имеет некоторые различия с тувинскими представителями этого вида, связанные с разницей в размерах кубков.

Географическое распространение. Западная Монголия — оз. Хара-Усу; СССР — Тува, Якутия.

Геологический возраст. Ленский ярус, олекминский (санаштыкольский) — еланский горизонты.

Исследованный материал. Изучено 20 экземпляров из следующих мест: р. Ботом — еланский горизонт: (К. З.) — 13 экз., (В. Л.) — 2 экз.; р. Амга — еланский горизонт: (В. Л.) — 4 экз., р. Лена — еланский горизонт: 1 км выше д. Еланки (К. З.) — 1 экз.

Ethmophyllum sp.

Табл. XI, фиг. 5; рис. 98

Описание. Цилиндрический кубок высотой 25—30 мм и в диаметре до 9,5 мм. Наружная поверхность гладкая, но с заметными вмятинами, почти не отражавшимися внутренней стенкой. Наружная стенка — 0,08—0,1 мм толщиной, имеет 4 ряда пор на интерсептум диаметром 0,08—

— 0,10 мм, едва заметно сплюснутых в вертикальном направлении. Перемычки между порами 0,06—0,08 мм толщиной. Снаружи поры прикрыты едва заметной, микропористой (?) пленкой (pellis), толщиной не более 0,01 мм. Интерваллюм 1,0—1,5 мм ширины; эти колебания связаны с сильными вмятинами наружной стенки, не отраженными внутренней. Перегородки — 0,06 мм толщиной, расположены через 0,3 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1 : 3 — 1 : 5. Радиальный коэффициент — 6,25. Поры в перегородках — диаметром 0,12 мм, с перемычками 0,1—0,2 мм, размещены не очень равномерно и только вблизи наружной стенки: на полосе 0,6 мм шириной около внутренней стенки поры в перегородках отсутствуют. Внутренняя стенка — 0,5 мм шириной, пронизана горизонтальными, сообщающимися между собой каналами диаметром 0,2 мм. На интерсептум приходится по одному ряду таких каналов. Толщина стенок каналов — 0,1 мм, диаметр отверстий в них 0,10—0,12 мм. Перемычки между ними такой же величины. На длину канала приходится 2 боковых отверстия. Устья каналов защищены снизу тонкими, почти вертикальными козырьками (толщина их — 0,05—0,03 мм, высота — 0,1 мм). Козырьки, в свою очередь, поддерживают тонкие, заметно пористые выпуклые пленки — толщиной 0,015 мм, с порами не более 0,02 мм в диаметре (рис. 98). Центральная полость без скелетных образований.

С р а в н е н и е. Среди видов рода *Ethmophyllum* Meek описываемая форма наиболее сходна с *E. ratum* Vologdin. Однако из-за невозможности установить характер пор наружной стенки и присутствие защитных элементов внутренней стенки у *E. ratum* приходится описываемую форму определять как *Ethmophyllum* sp.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Амга).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Ленский ярус, еланский горизонт.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Амга (В. Л.) — 1 экз.

Ethmophyllum? galuschkoi sp. nov.

Табл. XI, фиг. 7а, б

Т и п в и д а: ПИН 1174, шл. 1—2, обр. 17а, слои с биогермами четвертого типа, атдабанский горизонт, бассейн р. Мухатты, табл. XI, фиг. 7.

О п и с а н и е. Цилиндрические кубки высотой до 70—100 мм, диаметром 19—20 мм. Наружная стенка почти нацело разрушена у всех экземпляров. Лишь на маленьком участке одного экземпляра удалось рассмотреть, что строение наружной стенки простое: толщина ее 0,1 мм, диаметр пор — 0,15—0,20 мм (?), число рядов пор — 4—5 (?). Интерваллюм очень широкий — 3,5—4,3 мм. Перегородки 0,05—0,08 мм толщиной, а к краям — до 0,2—0,3 мм, причем наружный край утолщен сильнее. Поры перегородок — 0,10—0,15 мм в диаметре, располагаются в 7—8 рядов, не очень равномерно, через 0,3—0,8 мм. Расстояние между перегородками 0,9—1,2 мм, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 3, 1 : 4. Радиальный коэффициент 4,0. Внутренняя стенка — 0,8—1,2 мм шириной, пронизана каналами диаметром 0,4—

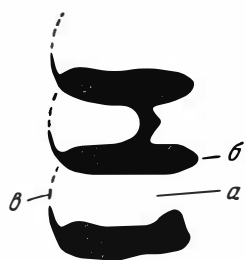


Рис. 98. *Ethmophyllum* sp. Часть продольного сечения внутренней стенки, $\times 60$

а — каналы; б — пере-
мычки между каналами;
в — пленки со стороны
центральной полости

0,7 мм. Перемычки между каналами 0,10—0,20 мм и, в свою очередь, пронизаны с четырех сторон порами, уже несколько меньшего диаметра — 0,3—0,5 мм, по одному отверстию на длину канала. Благодаря этому получается впечатление, что внутренняя стенка как бы построена из массивных стержней. Каналы горизонтальны или чуть наклонены кверху. От нижних перемычек каналов у их устьев отходят длинные массивные шипы, обычно горизонтальные. Центральная полость без скелетных образований.

С р а в н е н и е. Крупнопористая внутренняя стенка устроена очень своеобразно, и форма вполне заслуживает того, чтобы ее рассматривали как самостоятельный, новый вид. К сожалению, исключительно плохая сохранность наружной стенки заставляет быть очень осторожной в определении рода. Название дано в честь геолога Я. А. Галушко, в сборах которого была обнаружена описываемая форма.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Мухатта).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с биогермами четвертого типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Мухатты (В. А. Г.) — 3 экз.

Ethmophyllum ? sp. I

О п и с а н и е. Диаметр кубка 12 мм. Наружная стенка не сохранилась. Интерваллюм 2 мм шириной. Расстояние между перегородками 0,5 мм, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 4, радиальный коэффициент 4,5. Толщина перегородок 0,03 мм, перегородки лишены пор. Внутренняя стенка — 0,3 мм шириной, пронизана наклонными каналами диаметром 0,4 мм, в один ряд на интерсептум. Толщина перемычек между каналами 0,1 мм. Перемычки утончаются по направлению к центральной полости.

С р а в н е н и е. По строению внутренней стенки описываемая форма наиболее близка к *Ethmophyllum marianum* Roem. 1880, но у этого вида перегородки пористые. Разрушенная наружная стенка не позволяет сделать даже окончательное родовое определение.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — р. Сухариха.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Ленский ярус, олекминский горизонт.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Сухарихи (В. Г.) — 1 экз.

Ethmophyllum ? sp. II

Табл. XI, фиг. 8; рис. 99

О п и с а н и е (рис. 99). Цилиндрический кубок диаметром 5,2 мм, высотой 15—20 мм. Наружная поверхность гладкая. Наружная стенка сохранилась очень плохо; толщина ее, по-видимому, не превышала 0,05 мм. Число рядов пор на интерсептум 1(?)—2, диаметр пор до 0,15 мм. Ширина интерваллюма 1,0 мм. Он заполнен перегородками толщиной 0,08 мм. Расстояние между перегородками 0,5 мм, радиальный коэффициент 4,4. Внутренняя стенка 0,4 мм шириной, пронизана одним рядом каналов, не сообщающихся (?) между собой. Диаметр каналов 0,2 мм, толщина их стенок 0,2—0,25 мм. Снизу стенка канала заострена и едва заметно выдается в центральную полость в виде тупого шипика.

С р а в н е н и е. Некоторое сходство в строении поровых каналов у описываемой формы имеется с *Ethmophyllum regulare* Vologd., однако слишком малый материал (всего 1 экз.) и очень плохая сохранность наружной стенки не позволяют уверенно определить даже родо-вую принадлежность формы.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е -
н и е. СССР — Якутия (р. Лена).

Г е о л о г и ч е с к о й в о з р а с т. Ленский
ярус, еланский горизонт.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Ле-
на, у д. Еланки (К. З.) — 1 экз.

**НАДСЕМЕЙСТВО ANNULOCYATHACEA
SUPRAFAM. NOV.**

Рис. 100.

Д и а г н о з. Одиночные археоциаты. Кубки конические, цилиндрические. Поровые каналы наружной стенки — тумуловые, S-образно или коленчато изогнутые или (у одного семейства) в виде недоразвитых колец. Внутренняя стенка с простыми порами, различного типа поровыми каналами или кольцевая. — Перегородки в интерваллуме не всегда пористые. Встречаются синаптикулы.

С р а в н е н и е. От других надсемейств подотряда *Ajascyathina* описываемое надсемейство отличается строением наружной стенки: она никогда не бывает с простыми порами, решетчатой или с ветвистыми порами.

С о с т а в н а д с е м е й с т в а. Известны пять семейств, которые могут быть включены в состав *Annulocyathacea*: *Tumulocyathidae* Krasnopreeva, 1953; *Annulocyathidae* Krasnopreeva, 1953 — наружная стенка с коленчато изогнутыми поровыми каналами, внутренняя — кольцевая; *Rogocyathidae* fam. nov; *Sigmocyathidae* Krasnopreeva, 1953 — обе стенки кольцевые; кольца не сплошные, а прерывистые, известно только в Южной Австралии; *Vologdinocyathidae* Jaroshevitch, 1957 — внутренняя стенка с поровыми каналами.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и очень отрывочны и почти не подкреплены пока данными по онтогенезу (рис. 100).

Tumulocyathidae, с наиболее просто устроенной наружной стенкой, обычно и с просто-пористой внутренней, — наиболее древнее семейство из четырех известных. Первые представители *Tumulocyathidae* встречены уже в кенядинское время, а свое происхождение они, несомненно, вели от *Ajascyathacea*. *Rogocyathidae* и *Annulocyathidae* ведут происхождение от одного пока неизвестного корня¹ (строение наружной стенки у них одинаково), но появились в разное время. Во всяком случае, *Rogocyathidae* известны с атдабанского времени, а *Annulocyathidae* — с конца синского. Все три семейства не вышли за пределы теперешней Сибири и очень быстро исчезли примерно к концу олекминского времени, за исключением семейства *Vologdinocyathidae* Jaroshevitch, дожившего до конца ленского века. Происхождение последнего семейства — скорее всего, от *Tumulocyathidae*.

Время существования *Sigmocyathidae* — примерно первая половина ленского века. Родственные отношения с другими семействами не совсем

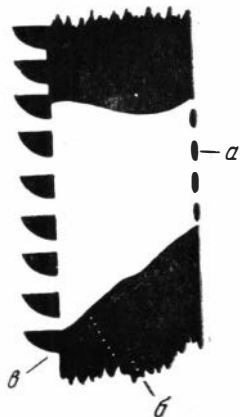


Рис. 99 *Ethmophyllum?*
sp. II. Часть продольного сечения кубка,
× 40

а — наружная стенка; б —
перегородки; в — внут-
ренняя стенка

¹ Скорее всего, представителя рода *Tumulocyathus*.

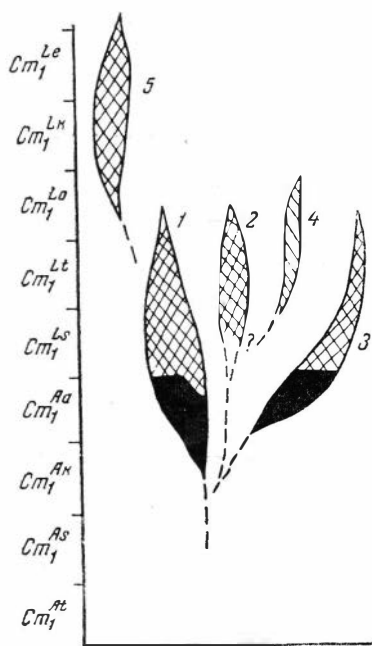


Рис. 100. Схема филогенетических отношений семейств надсемейства Annulocyathacea

1 — сем. Tumulocyathidae; 2 — сем. Annulocyathidae; 3 — сем. Porocyathidae; 4 — сем. Sigmoxyathidae; 5 — Vologdinocyathidae

Все роды характерны для нижнего кембрия Сибири. П. С. Краснопева (1953, 1955), давая впервые состав семейства Tumulocyathidae (без диагноза), включала в его состав и род *Erbocyathus* Zhuravleva, с ветвистыми поровыми каналами наружной стенки. Этот род как по своим морфологическим признакам, так и по происхождению не имеет ничего общего с родом *Tumulocyathus* Vologdin. Он входит в состав особого, самостоятельного семейства *Erbocyathidae* (см. ниже) и потому должен быть исключен из описываемого семейства.

Сведения по онтофилогении. Начальные стадии развития и ограниченное число рядов пор стенок (1—3 наружной, 1—2 внутренней) у взрослых кубков, более позднее появление во времени (в конце кенядинского времени) — все это указывает на происхождение Tumulocyathidae (рода *Tumulocyathus*) от рода *Robustocyathus* gen. nov. (семейство Ajacicyathidae). В свою очередь, от рода *Tumulocyathus* с простой внутренней стенкой ведет свое происхождение *Russocyathus*, появившийся в начале ленского века (с S-образными поровыми каналами внутренней стенки). Предков одновозрастного рода *Kijacyathus* с кольцевой внутренней стенкой также надо искать среди рода *Tumulocyathus*. *Vologdinocyathus* — с сообщающимися каналами внутренней стенки ведет линию *Russocyathus*. По данным Ярошевича (1957), последние представители этого рода доживают до низов среднего кембрия.

Географическое распространение. СССР — Якутия, юг Сибири, Тува.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

ясны; можно предположить происхождение от неизвестных пока, близких к Annulocyathidae форм.

Географическое распространение. СССР — Якутия, юг Сибири; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий.

СЕМЕЙСТВО TUMULOCYATHIDAE KRASNOPEEVA 1953

Tumulocyathidae: Краснопева, 1953, Тр. Томск. ун-та, сер. геол., т. 124, стр. 36; 1955, Атл. руковод. форм Зап. Сибири, т. 1, стр. 75; Журавлева, 1955, ДАН СССР, т. 104, № 4, стр. 628.

Диагноз. Наружная стенка с тумуловыми порами, внутренняя стенка — с крупными простыми порами, S-образными или коленчатозогнутыми поровыми каналами или кольцевая; перегородки с обычными порами или со стремевидными.

Сравнение. От всех семейств надсемейства Annulocyathacea семейство Tumulocyathidae отличается присутствием тумул наружной стенки.

Состав семейства. Известны четыре рода — *Tumulocyathus* Vologdin, 1940, *Russocyathus* Zhuravleva, 1955, *Rossoyathella* gen. nov., *Kijacyathus* Zhuravleva, 1959.

Род *Tumulocyathus* Vologdin, 1940

Tumulocyathus: Володин, 1940, Тр. Монг. комиссии, № 34, стр. 151; 1940, Атл руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. I, кембрий, стр. 72.

Т и п р о д а: *Tumulocyathus pustulatus* Vologdin, 1940, нижний кембрий, З. Саян.

Д и а г н о з. Конические или цилиндрические кубки диаметром до 10—15 мм, высотой 25—30 мм. Наружная стенка пронизана 1—2 рядами пор, прикрытых полыми бугорками — тумулами. Как правило, выходное отверстие тумул приурочено к их верхней части. Перегородки тонкие, нередко утолщенные к наружному и внутреннему своим краям. Перегородки могут иметь обычную, почти сетчатую пористость, быть редкопористыми или, наконец, иметь один ряд стремевидных пор на стыке с наружной или внутренней стенкой. Внутренняя стенка простая, пронизана 1—2 рядами пор, защищенных у некоторых форм шипиками. В центральной полости могут встречаться небольшие стержневидные образования (вторичного происхождения), располагающиеся свободно. Каблукочок прирастания пластинчатый.

С р а в н е н и е. От родов *Russocyathus* и *Rossocyathella* род *Tumulocyathus* отличается простой внутренней стенкой, без поровых каналов.

С о с т а в р о д а. Род *Tumulocyathus* состоит из двух подродов — *T.* (*Tumulocyathus*) subgen. nov. и *T.* (*Tumulocyathellus*) subgen. nov.

С в е д е н и я п о о н т о ф и л о г е н и и. Начальные стадии представителей рода *Tumulocyathus* показывают, что зачатки тумул наружной стенки появляются по достижении кубком диаметра 0,22—0,25 мм. Явными тумулы становятся при диаметре 0,4—0,5 мм — после возникновения внутренней стенки и перегородок, но до усложнения внутренней стенки. Все эти факты, наблюдаемые у многих представителей рода *Tumulocyathus*, прямо указывают, что предков рода *Tumulocyathus* надо искать среди видов рода *Robustocyathus* gen. nov.

Со стадии кубка 0,4 мм в диаметре среди представителей рода *Tumulocyathus* различаются формы с нормально пористыми и почти непористыми перегородками. Позднее у взрослых экземпляров эти отличия выражены очень резко. Такой важный признак, как пористость перегородок, может лечь в основу характеристики подродов рода *Tumulocyathus*. Оба выделяемые здесь подрода — с пористыми перегородками и почти непористыми существовали на Сибирской платформе одновременно.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия, юг Сибири, Тува.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский (с середины кенядинского горизонта) и ленский ярусы.

Подрод *Tumulocyathus* (*Tumulocyathus*) subgen. nov.

Т и п п о д р о д а: *Tumulocyathus pustulatus* Vologdin, 1940.

Д и а г н о з. Кубки с тонкими, равномерно пористыми перегородками. Остальные черты строения — общие для всего рода.

С о с т а в п о д р о д а: *T.* (*Tumulocyathus*) *pustulatus* Vologdin — Тува, юг Сибири, ленский ярус; *T.* (*Tumulocyathus*) sp. — атдабанский горизонт, р. Ботома.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е и г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Те же, что и для рода.

Tumulocyathus (Tumulocyathus) sp.

О п и с а н и е. Цилиндрические кубки до 5—6 мм в диаметре, высотой до 20 мм. Наружная стенка 0,02 мм, а позднее 0,05 мм толщиной; пронизана одним рядом пор диаметром 0,15 мм. Поры прикрываются тумулами высотой до 0,2 мм и такой же ширины. Длина тумул 0,15 мм. Тумулы открываются в верхней части. Интерваллюм шириной 1,0 мм при диаметре кубка 5,5 мм, заполнен тонкими, частыми перегородками с относительно крупными порами. Расстояние между перегородками 0,2 мм, диаметр пор 0,15—0,20 мм; число их рядов — 4—5. Перемычки между порами равны 0,08—0,1 мм. Внутренняя стенка 0,08—0,12 мм толщиной, имеет на интерсептум по одному ряду пор диаметром 0,18—0,20 мм. Поры прикрыты снизу шипиками. Строение шипиков подробно изучить не удалось, однако видно, что по краям шипики имеют ворсинки.

С р а в н е н и е. От *T. (Tumulocyathus) pustulatus* (Vologdin) описываемая форма отличается значительно более крупными порами перегородок и явно усложненными шипиками внутренней стенки. Небольшой материал, к тому же очень плохой сохранности, не позволяет определить видовую принадлежность описываемой формы.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия, р. Ботома.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слон с водорослевыми биогермами.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Ботома (Н. С.)—3 экз.

Подрод *Tumulocyathus (Tumulocyathellus) subgen. nov.*

Т и п п о д р о д а *Tumulocyathus admirabilis* Vologdin, 1940.

Д и а г н о з. Кубки с редко пористыми перегородками; поры в перегородках могут располагаться в один ряд по наружному или внутреннему их краю, на стыке с одной или другой стенкой. В вертикальном ряду эти поры разделены тонкими, одинаковой ширины перемычками, часто бывают стремевидны. Иногда наблюдаются поры и в средней части перегородок; эти поры располагаются исключительно редко, размеры их обычно меньше.

С р а в н е н и е. Описываемый подрод рода *Tumulocyathus* Vologdin отличается от другого — *T. (Tumulocyathus) subgen. nov.* редкой пористостью перегородок.

С о с т а в п о д р о д а. Известны следующие виды: *T. (Tumulocyathellus) platiseptatus* sp. nov.; *T. (Tumulocyathellus) unicumus* sp. nov. *T. (Tumulocyathellus) admirabilis* Vologdin — первая половина ленского яруса Восточных Саян.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. В Якутии обнаружен самый ранний из известных в настоящее время представителей этого подрода — *T. (Tumulocyathellus) platiseptatus* sp. nov., характеризующийся очень тонкими скелетными элементами, двумя рядами тумул наружной стенки и одним наружным рядом пор в перегородках. Первые единичные экземпляры его были обнаружены еще в отложениях кенядинского времени по р. Алдану (1 экземпляр), а в массовом количестве он представлен позднее — в атдабанское время в известняках рек Лены и Ботомы. Продолжением этой же ветви является *T. (Tumulocyathellus) admirabilis* Vologdin, характерный для ленского века. Характер пористости перегородок у него такой же, однако тумулы несколько крупнее, а внутренняя стенка лишена шипиков. *T. (Tumulocyathellus) unicumus* является, по-видимому, боковой ветвью этого подрода. Он характеризуется значительно более

частыми перегородками, одним рядом тумул наружной стенки и внутренним рядом стремевидных пор. Проследить непосредственную связь его с двумя другими видами подрода пока невозможно; ясно только, что развитие описываемого подрода шло в двух направлениях, что привело к учащению перегородок и увеличению размеров тумул.

Географическое распространение и геологический возраст. Те же, что и для рода.

Tumulocyathels (Tumulocyathellus) platiseptatus sp. nov.

Табл. XII, фиг. 1, 2; рис. 101, 102

Тип вида: ПИН 1161, обр. 483 (1)₂, шл. 3, 4 экз. 1 (поперечный и продольный разрезы), атдабанский горизонт, слои с биогермами 3 типа, табл. XII, фиг. 1, р. Лена, левый берег, 2,5 км выше д. Юдяй.

Диагноз. Цилиндрические кубки диаметром 7—8 мм, с двумя рядами тумул на интерсептум наружной стенки. Перегородки тонкие, редкие (радиальный коэффициент равен 4,0—3,3) с одним рядом стремевидных пор на стыке с наружной стенкой (рис. 101). Внутренняя стенка имеет 1—2 ряда пор на интерсептум. Поры ее защищены снизу козырьками.

Форма и размеры кубка. Небольшие цилиндрические кубки высотой 15—25 мм, диаметром до 7—8 мм. Наружная поверхность слабо бугорчатая вследствие развития тумул.

Наружная стенка очень тонкая, 0,01—0,02 мм толщиной, усажена широкими у основания, но не сильно выдающимися в наружное пространство тумулами. Число рядов тумул на интерсептум наружной стенки равно двум, а при делении интерсептальной камеры может доходить до трех. Диаметр пор у основания тумул равен 0,3—0,4 мм, а при выходе из тумулы — 0,15 мм. Высота тумул равна 0,3 мм, ширина — 0,3—0,4 мм, длина — 0,10—0,15 мм. Расстояние между тумулами 0,1 мм, переход от них к собственно стенке плавный.

Интерваллюм непрерывного роста; достигает $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ диаметра взрослого кубка. У кубка диаметром 3,2 мм ширина интерваллюма равна 1,0 мм, а при диаметре 7,4 мм — 1,6 мм. Перегородки в интерваллюме редкие, плоские, очень тонкие. Толщина их, также как толщина наружной стенки, не превышает 0,01—0,02 мм. К краям перегородки утолщены: к наружному — до 0,07 мм, а к внутреннему — до 0,06 мм. Поры в перегородках располагаются в один ряд, на стыке с наружной стенкой. Часть пор, несомненно, имеет стремевидный характер. Диаметр пор 0,1 мм, расстояние между ними по горизонтали 0,2 мм. Вероятно, изредка поры могли пронизывать перегородки и вблизи внутренней стенки, но последнее на изученном материале не прослежено. Перегородки располагаются через 0,7—0,9 мм, так что отношение сторон у молодого кубка равно 1:1, а у взрослого — 2:3 и даже 1:2. Радиальный коэффициент у взрослого кубка равен 3,9—3,3.

Внутренняя стенка с простыми порами у молодого экземпляра и с защитными массивными козырьками у взрослого. Общая ее толщина вследствие этого возрастает от 0,05 мм (при диаметре кубка менее

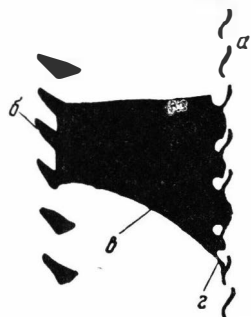


Рис. 101. *T. (Tumulocyathellus) platiseptatus* sp. nov. $\times 40$. Часть продольного сечения кубка

a — наружная стенка; б — внутренняя стенка; в — перегородки; г — поры в перегородках по наружному краю

2,8 мм) до 0,15—0,20 мм (у кубка диаметром 6—7 мм). На питерсептум, как правило, приходится один ряд пор диаметром 0,2—0,3 мм, и лишь при делении интерсептальной камеры число рядов пор может доходить до двух. У взрослых кубков козырьки направлены кверху, имеют широкие боковые «стенки» и слабо припростены у вершины.

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения прослежены начиная со стадии 0,9 мм. Скелетные элементы в это время очень тонки, внутренняя стенка

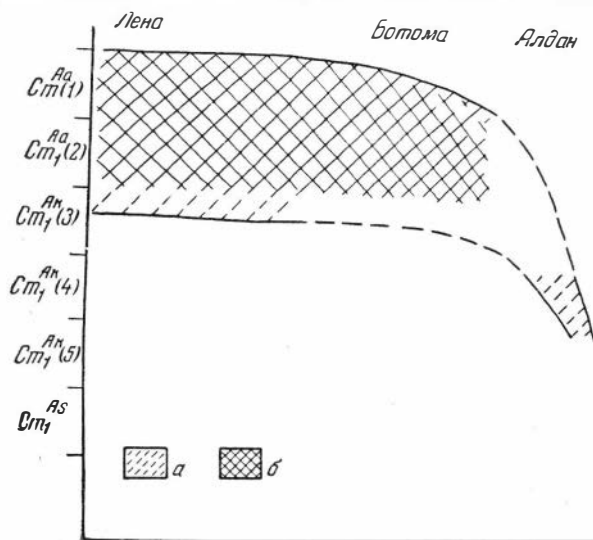


Рис. 102. Распространение *T. (Tumulocyathellus) platiseptatus* sp. nov. во времени

а — очень редкие формы; б — редкие формы; обозначения слоев те же, что и на рис. 67.

не имеет еще и следов козырьков, а главное, наружная стенка практически лишена тумул. Об их развитии в будущем можно лишь догадываться по слабому тургору наружной стенки. Позднее тумулы начинают быстро развиваться и к диаметру кубка 2,3—2,8 мм приобретают свой нормальный облик. Козырьки внутренней стенки в это время едва заметны, но при диаметре кубка 3,2 мм они распознаются уже легко. Полностью козырьки приобретают характерные для них признаки к диаметру кубка 5—6 мм.

Радиальный коэффициент у юных кубков может превышать 8,0 (при диаметре менее 1,5 мм), но затем он быстро снижается и становится постоянным при диаметре кубка 2,8—3,5 мм. Значительно увеличивается ширина интерваллюма: от 0,25 мм (при диаметре кубка 1,0 мм) до 1,6 мм (при диаметре 7,4 мм). Менее всего изменяется расстояние между перегородками: уже у кубков диаметром 1,4—1,6 мм эта величина равна 0,4—0,5 мм.

Сравнение. Описываемая форма очень напоминает *T. (Tumulocyathellus) admirabilis* Vologd. расположением пор в перегородках, числом рядов пор на интерсептум наружной и внутренней стенок. Полному сравнению с этим видом мешает отсутствие его описания (в Атласе 1940 г. приведен лишь краткий диагноз), однако фотографии и рисунок, дополняющие текст, показывают и существенные отличия *T. (Tumulocyathellus) admirabilis* от нашей формы. Главные из этих отличий — тонкость наружной стенки и перегородок у описываемой формы, значительно более

слабое развитие тумул [у *T. (Tumulocyathellus) admirabilis* тумулы имеют уже тенденцию к отшнуровыванию], а также отсутствие у *T. (Tumulocyathellus) admirabilis* козырьков внутренней стенки. Название новому виду дано за исключительно тонкие, плоские непористые перегородки.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Значительное сходство *T. (Tumulocyathellus) platiseptatus* и *T. (Tumulocyathellus) admirabilis* указывает на происхождение их от одного общего предка. Следует отметить, что более древний *T. (Tumulocyathellus) platiseptatus* имеет более сложную внутреннюю стенку (с козырьками), чем сравнительно более молодой, характерный для ленского века *T. (T.) admirabilis*.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома, Алдан).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский — атдабанский горизонты (рис. 102).

И с с л е д о в а н и я и м а т е р и а л. Изучены 24 экземпляра из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермамп второго типа; д. Оймуран (В. Л.) — 1 экз.; атдабанский горизонт — 2,5 км выше д. Юдэй (И. Я.) — 16 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт: (Н. С.) — 6 экз.; р. Алдан — кенядинский горизонт, слои с биогермамп первого типа: (Ю. Д.) — 1 экз.

Tumulocyathus (Tumulocyathellus) unicumus sp. nov.

Табл. XII, фиг. 3, 4а, б; рис. 103, 104

Т и п в п д а: ПИН 1038, экз. 1, шл. 1—2 (поперечный и продольный), обр. 1359 (17), атдабанский горизонт, надпогермные слои р. Ботома, табл. XII, фиг. 4а, б.

Д п а г и о з. Небольшие цилиндрические кубки с одним рядом крупных тумул на интерсептум наружной стенки. Перегородки частые, тонкие, с одним постоянным рядом стремевидных пор на стыке с внутренней стенкой и редкими спорадическими порами на остальной площади. Внутренняя стенка 0,1 мм толщиной, без защитных образований, с одним рядом пор.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки узкоконические вначале, цилиндрические на более поздней стадии. Наблюдаются слабые вмятины на наружной поверхности, совсем не отражаемые внутренней стенкой. Высота кубков, по-видимому, достигала 15—20 мм (наблюдаемая высота 10 мм). Диаметр кубков не превышал 7,0 мм. Наружная поверхность, кроме того, была мелкобугорчатой вследствие развития тумул.

Н а р у ж н а я с т е н к а (рис. 103 а, 104) 0,04—0,05 мм толщиной, пронизана одним рядом пор на интерсептум. Поры прикрыты тумулами с верхним выходным отверстием. Диаметр пор у выхода из наружной стенки 0,2 мм, а у выхода из тумулы — в два раза меньше, 0,1 мм. Расстояние между порами 0,15—0,2 мм, причем по горизонтали чуть большее, чем по вертикали. Высота тумул — 0,20 — 0,25 мм, длина — не более 0,10—0,11 мм (рис. 104), ширина равна диаметру пор у основания — 0,2 мм. Толщина стенки тумулы не превосходит 0,01 — 0,02 мм. Два ряда пор на интерсептум наружной стенки наблюдается лишь в случае возникновения новой перегородки.

И н т е р в а л л ю м 1,2—1,5 мм шириной, с едва заметным непрерывным ростом. Перегородки (рис. 103, б) тонкие, частые, утолщенные к обоим концам. Если в средней части толщина перегородки равна 0,02—0,03 мм, то у наружного конца толщина ее достигает уже 0,05 мм, а у

внутреннего — 0,10 мм. Поры в перегородках крупные, редкие. Отчетливо выражен лишь один ряд стремевидных пор на стыке с внутренней стенкой. Диаметр этих пор равен 0,25—0,30 мм, а расстояние между ними — 0,1 мм. По наружному краю перегородки поры также стремевидны, но располагаются гораздо реже; еще реже встречаются поры в средней части перегородки, где расстояние между ними в среднем равно 0,9—1,5 мм.

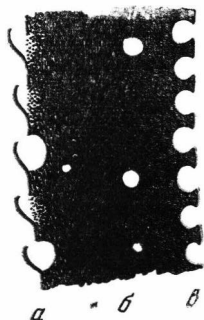


Рис. 103. *T. (Tumulocyathellus) unicum* sp. nov. Часть продольного сечения кубка, $\times 40$

а — наружная стенка; б — перегородка с редкими порами; в — внутренняя стенка

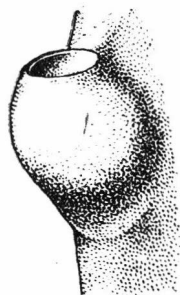


Рис. 104. Тумула наружной стенки *T. (Tumulocyathellus) unicum* sp. nov. $\times 100$. Реконструкция

Эти поры обычно чуть мельче (0,15—0,5 мм в диаметре). Расстояние между перегородками равно 0,3—0,5 мм, так что отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1:5—1:3. Радиальный коэффициент равен 6,3—7,0.

Внутренняя стенка (рис 103, в) 0,1 мм толщиной, гладкая, лишённая каких-либо защитных образований. Пронизана одним рядом пор диаметром 0,15—0,20 мм.

Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. От двух других видов *T. (Tumulocyathellus)* subgen. nov. описываемая форма отличается одним рядом тумул на интерсептум наружной стенки и внутренним, а не наружным обязательным рядом пор в перегородках.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, надбиогермные слои.

Исследованный материал: р. Ботома (К. З.) — 3 экз.

Род *Rossocyathella* gen. nov.

Тип рода — *Rossocyathella ninaekosti* sp. nov., Якутия, верх атдабанского горизонта.

Диагноз. Кошачьи кубки с S-образными поровыми каналами наружной стенки и более крупными, коленчато изогнутыми поровыми каналами внутренней. В интерваллюме — почти непористые перегородки.

Сравнение. От наиболее близкого рода — *Russocyathus Zhuravleva* описываемый род отличается коленчато изогнутыми, а не S-образными поровыми каналами внутренней стенки.

Состав рода. Известен один вид — *Rossocyathella ninaekosti* sp. nov.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена и Ботома).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт

Rossocyathella ninaekosti sp. nov.

Табл. XII. фиг. 5; рис. 105

Тип вида; ПИН 1038, экз. 2, пл. 1, обр. 1540, надбиогермные слои атдабанского горизонта, р. Ботома табл. XII, фиг. 5.

Описание. Конические кубки, истинный размер которых установить не удалось, так как встречены они только в обломках. Диаметр кубков не менее 4 мм, у одного экземпляра — до 20 мм.

Наружная стенка (рис. 105, а) имеет S-образные поровые каналы, открытые, по-видимому, кверху. На интерсептум приходится два ряда таких каналов. Диаметр их — 0,1 мм; высота — 0,15 мм. Толщина перемычек — 0,03 мм.

Интерваллюм 1,0 мм шириной. Перегородки (рис. 105, б) почти непористые, имеют один ряд пор вблизи наружной стенки диаметром 0,05 мм. Толщина перегородок — 0,02 мм, располагаются они через 0,2 мм. Радиальный коэффициент подсчитать не удалось.

Внутренняя стенка (рис. 105, в) 0,2 мм шириной, коленчато изогнутые поровые каналы ее расположены в один ряд и имеют диаметр 0,15 мм; толщина перемычек 0,07 мм. С нижней стороны каждой перемычки отходит тонкий гребень, почти перегородивающий нижний канал.

Сравнение. Единственный вид нового рода. Назван *Rossocyathella ninaekosti* в честь исследователей, в чьих коллекциях он был обнаружен, — Нины Петровны Суворовой и Константина Константиновича Зеленова.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома)

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, надбиогермные слои.

Исследованный материал. Изучены три экземпляра из следующих мест: р. Лена — против д. Атдабан: (Н. С.) — 1 экз.; р. Ботома (К. З.) — 2 экз.

СЕМЕЙСТВО POROCYATHIDAE FAM. NOV.

Диагноз. Поровые каналы наружной стенки коленчато изогнутые. Перегородки частые, с простыми порами. Поровые каналы внутренней стенки иногда сообщаются между собой.

Сравнение. ●т наиболее близкого по строению наружной стенки семейства Anulocyathidae fam. nov. описываемое семейство отличается отсутствием колец внутренней стенки.

Состав семейства. Известны два рода — *Porocyathus* gen. nov., и *Squamosocyathus* gen. nov. Характеристика их приводится ниже.

Географическое распространение. СССР — Якутия, юг Сибири; Тува.

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхи алданского — ленский ярусы.

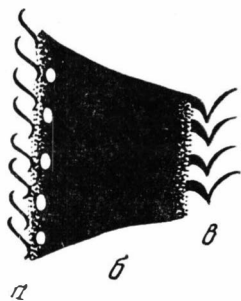


Рис. 105. *Rossocyathella ninaekosti* sp. nov. $\times 40$ Часть продольного сечения кубка

а — наружная стенка; б — перегородка с редкими порами; в — внутренняя стенка

Род *Porocyathus* gen. nov.

Ethmophyllum (part.): Вологдин, 1932, Археозоаты Сибири, вып. 2, стр. 47; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. 1, кембрий, стр. 67.

Tegerocyathus (part.): Краснопева, 1953, Тр. Томск. гос. ун-та, т. 122; Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 48.

Т и п р о д а: *Porocyathus pinus* gen. et. sp. nov., атдабанский горизонт, Якутия.

О п и с а н и е. Узкоконические, цилиндрические кубки небольших размеров. Наружная поверхность гладкая, иногда со слабыми вмятинами.

Н а р у ж н а я с т е н к а шириной до 0,15 мм, пронизана 2—4 рядами коленчато изогнутых поровых каналов. Перемычки между каналами узкие, а сами каналы могут быть открыты кверху или книзу.

И н т е р в а л л ю м узкий, заполнен частыми, равномерно порпстыми перегородками. Радиальный коэффициент выше 5.

В н у т р е н н я я с т е н к а массивная, шириной 0,2 мм и более, пронизана одним рядом прямых наклонных книзу или коленчато-изогнутых поровых каналов. Устья каналов защищены поднятыми кверху козырьками — гладкими или ворсинчатыми. Стенки каналов у некоторых форм могут иметь дополнительные, боковые поры.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь без скелетных образований.

С р а в н е н и е. От рода *Squamosocyathus* gen. nov. описываемый род отличается прямыми поровыми каналами внутренней стенки, не всегда сообщающимися между собой.

С о с т а в р о д а: Известные виды: *Porocyathus caveaquadratus* (Vologdin) — Алтай, ленский ярус; *P. mirabilis* (Zhuravleva) — Кузнецкий Алатау, Тува, ленский ярус; *P. squamosus* (Zhuravleva) — Якутия, атдабанский горизонт алданского яруса; *P. tannuolensis* (Krasnopereva) — Тува, ленский ярус; *P. potechinensis* (Krasnopereva) относится сюда условно, так как строение его наружной стенки по литературе (Красноперева, 1953) представляется с трудом (Кузнецкий Алатау, ленский ярус).

Не зная значения той или иной ориентировки коленчато изогнутых поровых каналов наружной стенки, в составе рода *Porocyathus* я оставляю виды с каналами наружной стенки, открытыми как кверху, так и книзу. Вполне возможно, что на самом деле это два подрода.

С в е д е н и я по филогении. Происхождение рода *Porocyathus* до сих пор неизвестно, так как незначительный материал не позволяет проследить начальные моменты развития у его представителей. Можно лишь предполагать, что предки его должны были принадлежать к семейству Tumulosyathiidae.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Алтай, Кузнецкий Алатау, Тува, Якутия.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, верхние горизонты алданского яруса — ленский ярус (исключая обрусевский горизонт).

Porocyathus pinus gen. et sp. nov.

Табл. XII, фиг. 6; рис. 106

Т и п в и д а — ПИН 1038, экз. 1, шл. 2, обр. 1395/15, падбюгермные слои, атдабанский горизонт, р. Ботома, табл. XII, фиг. 6.

О п и с а н и е (рис. 106). Узкоконические, почти цилиндрические кубки высотой до 25 мм, диаметром до 8 мм.

Ширина наружной стенки 0,05 мм; пронизывающие ее поровые каналы колеччато изогнуты, открыты кверху и имеют в поперечнике 0,06—0,1 мм. Толщина перемычек 0,02 мм.

Интерваллюм 1,0 мм шириной, заполнен частыми тонкими перегородками, расположенными через 0,22 мм. Радиальный коэффициент—10. Поры перегородок 0,1 мм в диаметре, располагаются в 6—8 рядов.

Внутренняя стенка 0,2 мм шириной, пронизана колеччато изогнутыми поровыми каналами. Они также открыты кверху, но расположены не в два, а в один ряд на интерсептуме и имеют в поперечнике $0,10 \times 0,18$ мм. Толщина стенок каналов 0,04—0,05 мм. Внутренний конец стенки каналов заканчивается шипом, направленным кверху. Длина этого шипа обычно 0,1 мм, но в отдельных случаях может достигать 0,5 мм.

Сравнение. Описываемая форма наиболее сходна с *P. mirabilis* (Zhuravleva) из ленского яруса Кузнецкого Алатау, однако отличается от этого вида более крупными порами перегородок и значительно более длинными шипами внутренней стенки.

От несколько более молодого вида—*P. squamosus* (Zhuravleva), также известного пока только в Якутии, описываемая форма отличается отсутствием отверстий в боковых стенках каналов внутренней стенки. Название новому виду—*Porocyathus pinus*— дано в честь Палеонтологического института АН СССР (сокращенно—ПИН).

Географическое распространение. СССР—Якутия (реки Ботома, Лена).

Геологический возраст. Атабанский горизонт, слои водорослевыми биогермами.

Исследованный материал. Изучены три экземпляра из следующих мест: р. Ботома (К. З.)—1 экз., (Н. С.)—1 экз.; р. Лена—у р. Киги-Тас (Ш. Ж.)—1 экз.

Porocyathus squamosus (Zhuravleva), 1954.

Табл. XIII, фиг. 1—3

Ethmophyllum squamosum: Журавлева, 1954, Вопросы геологии Азии, т. 1, стр. 490.
Ethmophyllum primum (?): Латин, 1957, диссертации (рукопись).

Тип вида: ПИН 1037 экз. 1, пл. А, В, обр. 38 (6-3) (поперечное и продольное сечения), р. Лена, правый берег, против дер. Атабан, над биогермные слои атабанского горизонта, табл. XIII, фиг. 1—2.

Цианофит. Небольшие конической формы кубки имеют наружную стенку с направленными вверх, а затем вниз колеччато изогнутыми каналами. Массивная внутренняя стенка (шириной 0,4 мм) с открытыми кверху поровыми каналами, сообщающимися между собой по дополнительной системе отверстий и чешуевидными козырьками, отходящими от устьев каналов и направленными внутрь центральной полости и кверху. Интерваллюм заполнен перегородками с очень редкими порами. Септальный коэффициент—9,5.

Форма и размеры кубка. Кубки узкоконические, правильной формы, небольших размеров. Наибольший диаметр, который наблюдался, 5—8 мм; длина 15—20 мм, а возможно, больше.

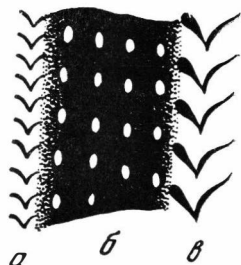


Рис. 106. *Porocyathus pinus* sp. nov. $\times 30$
(часть продольного сечения кубка)

а — наружная стенка;
б — перегородка; в —
внутренняя стенка

Наружная стенка относительно массивная для таких мелких форм, имеет в толщину 0,07—0,1 мм. Пронизана тонкими, колечкато изогнутыми поровыми каналами, направленными сначала кверху, а затем книзу. Диаметр поровых каналов 0,05—0,07 мм, перемычки между ними такой же толщины. В продольном сечении перемычки напоминают фигурную скобку с чуть более массивным наружным концом. Этот конец прямой и несколько выступает в полость верхнего канала. Внутренний конец более тонкий, и несколько загибается книзу. В сечении поровые каналы имеют округлую, иногда чуть сдавленную с боков форму. Поровые каналы наружной стенки расположены в 2—4 вертикальных ряда на каждый интерсептум. Шахматное расположение каналов намечается только в смежных вертикальных рядах.

Интерваллюм шириной 1,1 мм на взрослой стадии (при диаметре кубка 2,0 мм ширина его равна 0,5 мм). Заполнен частыми прямыми, радиально расположенными вертикальными перегородками. Толщина перегородок 0,02—0,03 мм. Круглые мелкие поры (диаметры 0,03—0,05 мм) расположены в перегородках в относительном беспорядке, с промежутками в 0,10—0,15 мм. На ширину перегородки приходится 3—4 ряда вертикальных пор. Радиальный коэффициент равен 9,1—9,5. Отношение сторон интерсептальных камер 1 : 5, 1 : 6. Расстояние между перегородками 0,18—0,20 мм.

Внутренняя стенка массивная, шириной 0,3—0,5 мм, с чуть наклонными книзу поровыми каналами. Длина поровых каналов достигает половины ширины внутренней стенки; вторая половина приходится на чешуевидные, выпуклые в сторону центральной полости козырьки, отходящие снизу от устья каждого канала и направленные кверху почти под прямым углом. Диаметр поровых каналов равен 0,15—0,20 мм, толщина перемычек между ними — 0,05 мм. Сечения поровых каналов угловатые, приближаются к четырехугольнику. Стенки каналов пронизаны мелкими овальными отверстиями как сверху, так и с боков. На длину канала приходится 3—4 поперечных ряда таких отверстий диаметром 0,02—0,05 мм. Длина козырьков 0,15—0,20 мм, они несколько выгнуты в сторону центральной полости и утопчаются к своему свободному краю. Поверхность козырьков с внутренней стороны усажена тонкими частыми ворсинками, не всегда ясно различимыми под микроскопом. Длина ворсинок 0,05 мм, толщина 0,01 мм. Книзу от козырьков отходит небольшой шпик.

Центральная полость без скелетных элементов.

Возрастные изменения. К сожалению, малое количество материала не позволило изучить этапы постепенного усложнения внутренней стенки. При диаметре кубка 2,5 мм в строении внутренней стенки различаются все детали строения, лишь толщина ее не превышает 0,25 мм.

Сравнение. Описанная выше форма по строению колечкато изогнутых каналов наружной стенки и сложно устроенной внутренней более всего сходна с *Porocyathus pinus* sp. nov. и *P. caveaquadratus* (Vologdin). Однако от обоих видов она отличается обратной ориентировкой каналов наружной стенки. К тому же внутренняя стенка *P. pinus* более простая по своему устройству, ее поровые каналы не сообщаются между собой по дополнительной системе отверстий. Внутренняя стенка *P. caveaquadratus*, наоборот, еще более массивная, чем у описанного выше вида, стенки каналов пронизаны дополнительной системой отверстий. Однако строение внутренней стенки в продольном сечении осталось неизвестным, что затруднило сопоставление этих двух видов. Описываемая форма в 1954 г. ошибочно была отнесена к роду *Tegerocyathus* Krasn (в связи с отсутствием в то время точного диагноза последнего рода).

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, надбиогермные слои.

Исследованный материал. Изучено 19 экземпляров из следующих мест: р. Лена — против д. Атдабан (Н. С.) — 10 экз.; р. Ботома (К. З.) — 9 экз.

Род *Squamosocyathus* gen. nov.

Тип рода: *Squamosocyathus taumatus* gen. et sp. nov., реки Лена, Ботома, биогермные слои атдабанского горизонта.

Диагноз. Одипочные узкоконические или цилиндрические кубки с колчато изогнутыми поровыми каналами наружной стенки, широким интерваллюмом, заполненным равномерно пористыми, частыми перегородками и сложнопористой внутренней стенкой. Последняя пронизана горизонтальными или наклонными книзу, сильно искривленными поровыми каналами, сообщающимися между собой по различным направлениям. Со стороны центральной полости стенки каналов укреплены защитными образованиями.

Сравнение. От рода *Porocyathus* gen. nov. описываемый род отличается неправильно расположенными, различной величины боковыми отверстиями в искривленных поровых каналах, а также иначе устроенными защитными образованиями («метелочки», а не козырьки).

Состав рода. Известен пока один вид *Squamosocyathus taumatus* gen. et sp. nov.

Сведения по филогении. Довольно сложная внутренняя стенка показывает, что род *Squamosocyathus* возник, вероятно, позднее рода *Porocyathus* gen. nov. Указание В. В. Латина (1953) на находки *Porocyathus primus* (?) в верхах кенядинского горизонта подтверждает это предположение.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт.

Squamosocyathus taumatus gen. et sp. nov.

Табл. III, фиг. 3; табл. XIII, фиг. 4—6

Тип вида: ПИН 1161, экз. 1, ил. 2—4, обр. 487(1)1 (поперечное и продольное сечения), р. Лена, левый берег, 2,5 км выше д. Юдэй, табл. XIII, фиг. 5.

Диагноз. Цилиндрические кубки диаметром 11—12 мм, с колчато изогнутыми поровыми каналами наружной стенки, открытыми книзу. Интерваллюм заполнен частыми, равномерно пористыми перегородками. Радиальный коэффициент — 5,5. Внутренняя стенка пронизана крупными, сообщающимися между собой каналами диаметром 0,3—0,4 мм. Со стороны центральной полости каналы защищены тонкими «метельчатыми» образованиями длиной 0,1 мм.

Форма и размеры кубка. Цилиндрические, а вначале узкоконические кубки диаметром 11—12 мм, высотой до 80—120 мм. Наружная поверхность гладкая, с едва заметными вмятинами.

Наружная стенка 0,10—0,12 мм шириной, пронизана колчато изогнутыми поровыми каналами диаметром 0,10—0,12 мм, от-

крытыми книзу. Перемычки между каналами очень тонкие — 0,02—0,03 мм толщиной. На интерсептум приходится 3—4 ряда таких пор.

Интерваллюм 2,0—2,1 мм шириной, заполнен частыми перегородками. Перегородки толщиной 0,06 мм, располагаются через 0,5 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1 : 4, радиальный коэффициент — 5,5. Перегородки равномерно пронизываются 10—12 вертикальными рядами пор диаметром 0,10—0,12 мм. Промежутки между порами 0,08—0,15 мм.

Внутренняя стенка 0,9—1,0 мм шириной, пронизана одним рядом заметно искривленных поровых каналов на интерсептум. Диаметр каналов 0,3—0,4 мм. Каналы заметно наклонены книзу. В стенках каналов, толщиной 0,07—0,10 мм, имеются боковые отверстия различных размеров и не всегда правильной формы — от 0,08 до 0,2—0,3 мм. Перемычки между последними также варьируют — от 0,05 до 0,10 мм. К внутренним краям стенок каналов, выходящим в центральную полость, прикрепляются пучки тонких стерженьков, образующих подобие «метелок», длина стерженьков 0,1 мм, толщина 0,03—0,04 мм, расстояние между свободными краями стерженьков 0,04—0,07 мм. В каждом пучке имеется по 2—5 таких стерженьков.

Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. Единственный вид нового рода *Squamosocyathus*. Название виду дано *Squamosocyathus taumatus* — удивительный.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботом).

Геологический возраст. Алдапский ярус, атдабанский горизонт, слои с водорослевыми биогермами.

Исследовательский материал. Изучено 6 экземпляров из следующих мест: р. Лена — 2,5 км выше д. Юдяй (И. Ж.) — 3 экз.; колл (М. К.) — 1 экз. (?); р. Ботом — (Н. С.) — 3 экз.

НАДСЕМЕЙСТВО *TERCYATHACEA SUPRAFAM. NOV.*

Диагноз. Одиночные археоциаты. Кубки узкоконические, цилиндрические. Наружная стенка решетчатая, внутренняя — со сложнопористыми каналами или кольцевая. Интерваллюм заполнен только перегородками, частыми и пористыми. Синаптикулы отсутствуют.

Сравнение. От других надсемейств подотряда *Ajaciocyathina* описываемое семейство отличается решетчатой наружной стенкой.

Состав надсемейства. Известны два семейства — *Tercyathidae* Vologdin, 1932 (внутренняя стенка с поровыми каналами) и *Botomocyathidae* Zhuravleva, 1957 (с кольцевой внутренней стенкой).

Сведения по филогении. Происхождение надсемейства пока неизвестно. Ни для одного вида из обоих семейств нет никаких сведений по начальным стадиям развития, а во времени надсемейство, по имеющимся данным, существовало относительно недолго: появившись в конце алдапского века, оно вымерло в начале второй половины лепского. Судя по весьма сложной поровой системе наружной стенки, наиболее специализированной по сравнению со всеми остальными представителями археоциат, надсемейство *Tercyathacea* — обособленная ветвь общего ствола *Ajaciocyathina*.

Географическое распространение. СССР — Якутия, юг Сибири.

Геологический возраст. Нижний кембрий.

Диагноз. Кубки с решетчатой наружной стенкой и кольцевой внутренней стенкой.

Сравнение. От сходного по строению наружной стенки семейства *Terecyathidae* Vologdin описываемое семейство отличается кольцевой внутренней стенкой, тогда как у первого внутренняя стенка — массивная, со сложными сообщающимися каналами.

Состав рода. В настоящее время известен только один род — *Botomocyathus* Zhuravleva.

Географическое распространение. СССР — Якутия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхи алданского яруса.

Род *Botomocyathus* Zhuravleva, 1954

Рис. 107

Botomocyathus: Журавлева, 1954, Поставление по сбору и изучению археоциат, стр. 45; 1955, Докл. АН СССР, т. 104, № 4, стр. 629.

Тип рода: *Botomocyathus zelenovi* Zhur, 1955, алдабанский горизонт алданского яруса, р. Ботома, Якутия.

Форма и размеры кубка. (рис. 107). Небольшие кубки конической или цилиндрической формы. Наружная стенка решетчатая, пост-

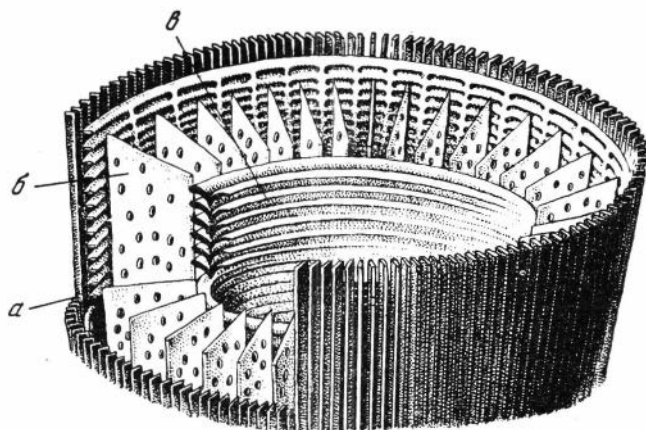


Рис. 107. *Botomocyathus zelenovi* Zhur. Внутреннее строение. Часть кубка, реконструкция

a — наружная стенка; *b* — перегородка; *v* — внутренняя стенка

роена системой горизонтальных и вертикальных пластин. Горизонтальные пластины более массивные (0,05 мм в толщину и до 0,1 мм в длину), в сечении повторяют форму поперечника кубка и своим внутренним краем примыкают к наружным краям перегородок. Располагаются эти пластины друг над другом через 0,09—0,1 мм. Верхние и нижние пластины смыкаются между собой посередине интерсептальных участков наружной стенки. Вертикальные пластины (стержни) очень тонки (от 0,01— до 0,02 мм), расположены через такие же промежутки (0,01 мм) и примыкают к наружным краям горизонтальных кольцевых пластин. Таким образом, обычные поры наружной стенки заменены системой вертикаль-

ных и горизонтальных щелей. Интерваллюм — непрерывного роста, заполнен прямыми радиальными пористыми перегородками. Пористость перегородок может быть неравномерной. Внутренняя стенка — кольцевого строения. Кольца в поперечном сечении имеют вид фигурной скобки.

С р а в п е н и е. Единственный род нового семейства *Botomocyathidae*. Название роду дано по р. Ботоме, правому притоку р. Лены, где пока только и известны представители этого рода.

С о с т а в р о д а. Известен только один вид — *Botomocyathus zelenovi* Zhuravleva.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Ботома).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт.

Botomocyathus zelenovi Zhuravleva, 1955

Табл. XIV, фиг. 1—4; рис. 107

Botomocyathus zelenovi: Журавлева, 1955, Докл. АН СССР, т. 104, № 4, стр. 629.

Т и п в и д а: ПИН, 1038, экз. 3, шл. 1—4, обр. 1346 (11) (поперечные, продольный и тангенциальный шлифы), атдабанский горизонт р. Ботома, табл. XIV, фиг. 4.

Д и а г н о з: Небольшие узкоконические кубки с решетчатой наружной стенкой и коленчатозогнутыми кольцами внутренней. Перегородки частые, тонкие, местами утолщенные. Радиальный коэффициент 7,3—7,7. Поры в перегородках диаметром 0,1 мм.

Р а з м е р ы и ф о р м а к у б к а. Небольшие конические кубки диаметром 12—16 мм; в высоту достигали 50—60 мм, а возможно и больше. Вершинный угол конуса 20—30°. Наружная поверхность несет незначительные вмятины.

Н а р у ж н а я с т е н к а (рис. 107, а) сложного решетчатого строения. Общая толщина наружной стенки 0,13—0,15 мм, редко больше. Построена она двумя системами скелетных элементов — горизонтальных кольцевых пластинок, параллельных друг другу, повторяющих в сечении поперечник кубка и примыкающих к наружным краям перегородок (*lamellae*) и совсем снаружи — вертикальных стерженьков (*rimae*). С внешней стороны *rimae* и *lamellae* дают полное впечатление решетки. Толщина горизонтальных пластинок 0,1 мм, а вертикальных стержней 0,01—0,02 мм. Щели между горизонтальными пластинами не являются сплошными, так как посередине всех интерсептальных участков верхние и нижние пластины между собой смыкаются. Ширина горизонтальных щелей 0,08—0,12 мм; вертикальных — 0,01—0,02 мм; на ширину интерсептума последних насчитывается до 7—9.

И н т е р в а л л ю м широкий, непрерывного роста, достигает $\frac{1}{4}$ диаметра взрослого кубка; заполнен радиальными пористыми перегородками, не всегда строго равномерно расположенными. Ширина интерваллюма, вследствие большой эластичности наружной стенки, не всегда одинакова и колеблется у взрослых кубков от 2,0 до 2,5 мм. Перегородки (рис. 107, б) 0,05—0,06 мм толщиной. Края перегородок, и чаще внутренних, несколько утолщены (до 0,08 мм). Поры в перегородках округлые, диаметром 0,08—0,10 мм, расположены вертикальными, не всегда отчетливо выраженными 5—7 рядами. Расстояние между порами 0,12—0,22 мм. Перегородки располагаются через 0,25—0,3 мм.

В случае нормальной ширины интерваллюма отношение сторон в интерсептальных камерах 1 : 4 или 1 : 5. Число перегородок у взрослого

кубка может достигать 90—110. Радиальный коэффициент довольно отчетливый, равен 7,3—7,7.

Внутренняя стенка (рис. 107, в) построена системой сложных «фигурных» в сечении колец, открытых сверху и расположенных друг над другом таким образом, что нижний оттянутый конец каждого верхнего кольца глубоко заходит в верхнюю полость нижнего кольца. Общая ширина внутренней стенки равна 0,25—0,30 мм. Эта же величина составляет и ширину кольца в поперечном сечении. Внутренняя стенка жесткая, вмятин наружной стенки не повторяет. Высота колец достигает 0,2 мм. Толщина самой пластинки кольца равна обычно 0,08—0,06 мм, причем утончается она, как правило, в сторону центральной полости. Поровые каналы внутренней стенки, таким образом, заменены кольцевыми щелями скобообразного сечения и лишь при соединении внутренних краев перегородок с кольцами внутренней стенки можно наблюдать угловатые поровые отверстия, по одному ряду на интерсептум, размером 0,12 × 0,20 мм. Ширина щелей между кольцами также равна 0,12 мм.

Внутренний край колец обращен вверх и в сторону центральной полости, гладкий. Книзу от перегиба кольца отходит тонкая пластинка, поставленная под углом к пластинам кольца. Морфологически она напоминает шиповидный отросток защитных козырьков более просто устроенных археоциат.

Возрастные изменения из-за отсутствия материала проследить не удалось.

Сравнение. Единственный вид нового рода.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, надбиогермные слои.

Исследованный материал: ср. Ботома (К. З.)—6 экз.

НАДСЕМЕЙСТВО *ERBOCYATHACEA* SUPRAFAM NOV.

Диагноз. Колониальные, реже одиночные археоциаты. Кубки узкоконические, цилиндрические. Наружная стенка с ветвистыми поровыми каналами, массивная; внутренняя — с простыми порами, или поровыми каналами. Поры в перегородках не всегда расположены равномерно. В интерваллюме могут быть пористые межперегородочные пластинки, изредка — пузырчатая ткань.

Сравнение. От всех других надсемейств подотряда *Ajaciocyathina* надсемейство *Erbocyathacea* отличается ветвистыми поровыми каналами наружной стенки.

Состав надсемейства. Известно одно семейство — *Erbocyathidae* Vologdin et Zhuravleva, 1956.

Сведения по филогении. Несомненно происхождение *Erbocyathacea* от *Ajaciocyathacea* и, скорее всего, от *Ajaciocyathidae*. Подтверждается это постоянным присутствием стадии *Loculicyathidae* в возрастном развитии *Erbocyathacea* и сравнительно поздним появлением надсемейства в середине ленского века. В связи с последним и расцвет *Erbocyathacea*, в отличие от всех остальных *Regulares*, приходится не на первую, а на вторую половину ленского века.

Географическое распространение. СССР—Якутия, юг Сибири.

Геологический возраст. Нижний кембрий, ленский ярус [по данным В. М. Ярошевича (1957), некоторые *Erbocyathacea* встречаются в самом основании среднего кембрия (роды *Erbocyathus* и *Tege-rocyathus*)].

Polycyathidae: Вологдин, 1928, Ежегодн. Русск. палеонтол. об-ва, т. 7, стр. 35; 1940 б, Атл. руковод. форм, т. I, стр. 79.
 Ethnophylloidae (part.): Журавлева, 1955, тр. ПИН, т. 56, стр. 43.
 Erboocyathidae: Вологдин, 1956, Докл. АН СССР, т. III, № 4, стр. 879.

Диагноз. См. диагноз надсемейства.

Состав семейства. Известны четыре рода: *Ladaecyathus* Zhuravleva, 1960; *Erboocyathus* Zhuravleva, 1950; *Syringocyathus* Vologdin, 1940 и *Tegerocyathus* Krasnopereva, 1953.

До последнего времени род *Syringocyathus* входил в состав семейства Syringosnematidae (Irregulares). Однако выявление у этого рода ветвистой пористости наружной стенки и перегородок в интерваллюме (соединявшихся пористыми межперегородочными пластинками) заставляют отнести его к описываемому семейству (Журавлева, 1960).

Еще два рода отнесены к семейству Erboocyathidae условно — *Sajanocyathus* Vologdin, 1940 и *Beltanacyathus* Bedford, 1936. У первого из них недостаточно изучена наружная стенка. По описанию (Вологдин, 1940) поры наружной стенки у *Sajanocyathus* имеют простое строение, в то же время автор указывает на близость *Sajanocyathus ussovi* Vologd. и *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.) На фото *S. ussovi* (Атлас руковод. форм, т. I, кембрий, табл. 22, фиг. 8) строение наружной стенки не очень отчетливо, а внутренняя — имеет по два ряда поровых сообщающихся каналов на участках между смежными перегородками. В последней работе Вологдина (1957б) отнес к роду *Sajanocyathus*, как синоним, род *Erboocyathus* (*Poly-*

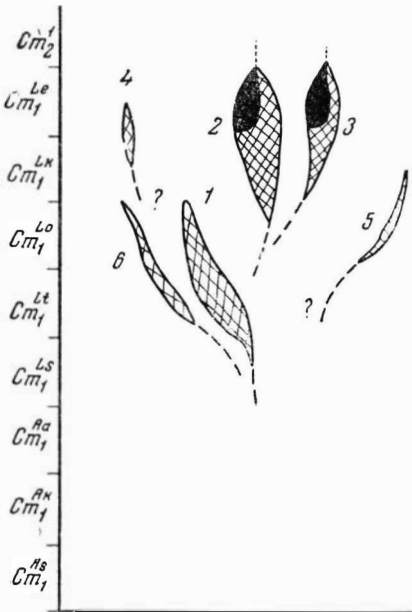


Рис. 108. Схема филогенетических отношений родов сем. Erboocyathidae
 1 — *Ladaecyathus* Zhuravleva, 2 — *Erboocyathus* Zhuravleva, 3 — *Tegerocyathus* Krasnopereva, 4 — *Sajanocyathus* Vologdin, 5 — *Beltanacyathus* Bedford, 6 — *Syringocyathus* Vologdin.

cyathus), в то же время сохранив синоним *Erboocyathus* — *Pluralicyathus* (Окулич, 1950). Однако совершенно различное строение внутренних стенок у *Sajanocyathus* и *Erboocyathus* не позволяет делать это отождествление. Поэтому в настоящей работе род *Sajanocyathus*, как недостаточно изученный, отнесен к семейству Erboocyathidae условно. Изменение названия семейства Erboocyathidae на Sajanocyathidae (Вологдин, 1957б) по этим же причинам преждевременно (основной признак, указанный для семейства Sajanocyathidae, — склонность к образованию колоний).

Род *Beltanacyathus* (Бедфорды, 1936 б) имеет, судя по приведенному авторами рисунку (табл. 24, фиг. 96), ветвистые поры наружной стенки и один ряд поровых каналов внутренней стенки. По такому определению он очень близок к роду *Tegerocyathus*, отличаясь от последнего частыми порами перегородок. В то же время в диагнозе прямые указания на ветвление пор наружной стенки отсутствуют.

Сведения по филогении (рис. 108). Наиболее древний род *Ladaecyathus* Zhuravleva по совокупности онтофилогенетических

данных можно рассматривать как исходный для родов *Erbocyathus*, отличающегося редкопористыми перегородками и 1—2 рядами пор внутренней стенки, и *Syringocyathus*. В свою очередь, от *Erbocyathus* отошел *Tegerocyathus* с поровыми каналами внутренней стенки.

В самом конце ленского века оба последних рода существовали одновременно и одновременно же исчезли на границе со средним кембрием.¹

О происхождении *Sajanocyathus* и *Beltanacyathus* ничего неизвестно. Возможно, и они ведут свое начало от *Ladaecyathus*.

Географическое распространение. СССР — юг Сибири, Якутия.

Геологический возраст. Вторая половина ленского яруса.

Род *Erbocyathus* Zhuravleva, 1950

Рис. 109

Polycyathus: Водогдин, 1928, Ежегодн. Русск. палеонт. об-ва, т. 7, стр. 32; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. 1, кембрий, стр. 79.

Erbocyathus: Журавлева, 1950, автореферат диссертации; 1955, Тр. ИИИ, т. 56, стр. 44; Ярошевич, 1957, Докл. АН СССР, т. 116, № 6, стр. 1016.

Pluralicyathus: Okulitch, 1950, Journ. of Paleont., vol. 24, № 4, p. 503.

Тип рода: *Polycyathus heterovallum* Vologdin, 1928, Кузнецкий Алатау, г. Долгий Мыс, обручевский горизонт.

Описание. Цилиндрические, узкоконические кубки диаметром 10—15 мм, реже до 20 мм. Наружная стенка толщиной 0,1—0,25 мм, с ветвистыми порами. Ветвление может быть как первого, так и второго порядка. В последнем случае наружная стенка как бы обволакивается тонкой мелкопористой пленкой. Число рядов основных пор — 2—6. Интервалом неширокий (до 1,7—2,0 мм), но непрерывного роста. Заполнен относительно редкими перегородками (радиальный коэффициент не более 3,8—4,5). У перегородок обязательным является лишь наружный ряд стремевидных пор, а в остальной части перегородки поры располагаются редко, неравномерно. Изредка может присутствовать пузырчатая ткань, в виде единичных пленок. Внутренняя стенка 0,1—0,15 мм толщиной, пронизана 1—2 (и до 4-х) рядами простых пор. Каблучок прирастания отсутствует.

Сравнение. От рода *Tegerocyathus* Краснопеева, 1953 описываемый род отличается просто устроенной, лишенной поровых каналов, внутренней стенкой; от рода *Ladaecyathus* Zhuravleva — редкопористыми перегородками; от рода *Syringocyathus* Vologdin, 1940 — отсутствием межперегородочных пористых пластин.

Состав рода. Известны три вида: широко распространенный в Сибири *Erbocyathus heterovallum* (Vologdin) [= *E. obrutschevi* (Vologd.)], и два более редких — *E. krasnopeevae* Jarosch. и *E. chacassiensis* Jarosch. Последние два вида очень близки между собой.

Сведения по онтофлогении. Изучение онтогенеза представителей этого вида (наружная стенка простая до 0,7 мм в диаметре, перегородки с частными порами) позволило выявить историю его развития. Ранние возрастные стадии его представителей, не отличимые от взрослых стадий некоторых *Ajaciathidae*, говорят, что древних предков рода *Erbocyathus* надо искать среди семейства *Loculicyathidae*. Сте-

¹ В результате полевых работ 1959 года в Горном Алтае (р. Катунь) представители рода *Tegerocyathus* обнаружены в самых низах среднего кембрия.

дующая стадия *Erbocyathus* соответствует формам, очень сходным по строению стенок с *Erbocyathus*, но еще с равномерно пористыми перегородками — роду *Ladaecyathus*, который появился в толбачанское время (-базаихское) на юге Сибири.

Первые редкие *Erbocyathus* известны с конца олекминского (?) времени. в кетеменское время они встречаются чаще, но расцвет этого рода приурочен к еланскому времени — самому концу нижнего кембрия. Возможно, что отдельные представители этого рода могли перейти в средний кембрий (Ярошевич, 1957).

Слабая тенденция пор внутренней стенки *Erbocyathus* к образованию поровых каналов говорит о его родстве с *Tegerocyathus*, предков которого надо искать среди наиболее древних представителей *Erbocyathus*.

Географическое распространение. СССР — Кузнецкий Алатау, Западный и Восточный Саяны, Алтай, Якутия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, денский ярус — вторая его половина.

Erbocyathus heterovalium (Vologdin), 1928.

Табл. XIV, фиг. 5—9; рис. 109, 110

Polycyathus heterovalium: Вологдин, 1928, Ежегодн. Русск. палеонт. об-ва. т. 7, стр. 36; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фауны СССР, т. I, стр. 80.

Erbocyathus heterovalium: Журавлева, 1950, автореферат диссертации: 1955. Тр. ПИН, т. 56, стр. 44; Латин, 1953, диссертация (рукопись).

Polycyathus obrutschevi: Вологдин, 1928, Ежегодн. Русск. палеонт. об-ва. т. 7, стр. 38; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фауны СССР, т. I, стр. 80.

Тип вида: *Polycyathus heterovalium* Vologd., обручевский горизонт, р. Ерба, г. Долгий Мыс.

Диагноз (рис. 109, 110). Кубки диаметром 4—10 мм, реже — 20 мм, высотой до 70 мм. Наружная стенка толщиной 0,15—0,20 мм. Интерваллюм заметно расширяется с ростом и при диаметре кубка 5,8 мм равен

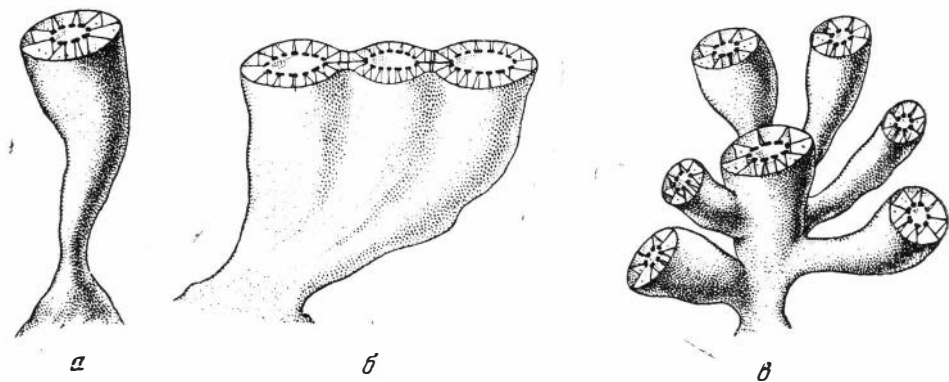


Рис. 109. Одиночные и колониальные *Erbocyathus heterovalium* (Vologd.) внешний вид $\times 2,5$. Реконструкция

а — одиночный кубок; б — цепочковидная колония; в — кустистая колония (усложнение наружной стенки не показано).

1,2 мм. Перегородки плоские, редкпористые с обязательным лишь рядом стремевидных пор по наружному краю перегородок. Диаметр пор 0,08—0,10 мм. Изредка встречаются стремевидные поры и на стыке с внутренней стенкой. У нескольких экземпляров встречены редкие пленки

пузырчатой ткани. Радиальный коэффициент — 3,8 при диаметре кубка около 6 мм. Внутренняя стенка толщиной 0,10—0,12 мм, пронизана 1—2 рядами простых округлых пор диаметром 0,2 мм.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я наблюдались с диаметра кубка 0,3 мм. До стадии 0,7—0,9 мм наружная стенка имеет еще простое строение (поры не ветвисты), а перегородки обычно нормальнопористые. Усложнение наружной стенки и формирование пористости перегородок происходит в период от 0,9 до 1,5 мм. Внутренняя стенка — с простыми порами и потому особых изменений не претерпевает. К диаметру кубка 2,0 мм можно бывает различить все признаки вида, в том числе и стремевидные поры на стыке с внутренней стенкой. Позднее идет главным образом только рост кубка — увеличение размеров кубка, диаметра пор, утолщение скелетных элементов. Заметно понижается радиальный коэффициент — от 10,0 при диаметре 0,8 мм до 3,8 при диаметре 5,8 мм. У некоторых крупных экземпляров могут появиться изредка пленки пузырчатой ткани; иногда заметно утолщается внутренняя стенка, до образования подобия коротких каналов.

К о л о н и и. Для описываемого вида характерны и одиночные особи (рис. 109, а) и колонии (рис. 109, б, в). Колонии могут быть цепочковидные (Вологдин, 1928, 1940). Образование их, видимо, шло не только путем пережима, но и путем расслоения общей внутренней стенки для сближенных участков интерваллюма (рис. 110). Наблюдается также образование обычных ветвистых (кустистых) колоний, подобных колониям *Ethmophyllum grandiperforatum* (Журавлева, 1950, а).

И з м е н ч и в о с т ь. Среди форм с тонкими канальцами второго порядка наружной стенки встречаются изредка формы, у которых длина этих канальцев достигает 0,1 мм. В последнем случае канальцы представляют собой систему уже длинных параллельных капилляров. Наблюдаются единичные формы с пузырчатой тканью и с более массивной внутренней стенкой. Последняя несколько напоминает внутреннюю стенку *Tegerocyathus*. Характерно также, что при массовом распространении описываемого вида по р. Амге, по р. Ботоме он встречается очень редко и почти отсутствует в местонахождениях р. Лены. При этом по рекам Ботоме и Лене обычно встречаются одиночные экземпляры или колонии всего из 2—3 экземпляров. Можно сделать вывод, что колонии характерны для оптимальных условий развития вида.

С р а в н е н и е. От *Erbocyathus krasnopeevae* Jar. описываемый вид отличается более редкими порами перегородок и более массивными скелетными элементами.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Кузнецкий Алатау, Западный и Восточный Саяны, Алтай, Якутия (реки Амга, Лена, Ботоме).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Ленский ярус, кетеманский — еланский горизонты.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 197 экземпляров из следующих мест: р. А м г а — еланский горизонт (В. Л.) — 188 экз.; р. Б о т о м а — еланский горизонт: (К. З.) — 7 экз.; р. Л е н а — еланский горизонт: д. Еланки (В. В. К.) — 2 экз.



Рис. 110. Образование цепочковидной колонии у *Erbocyathus heterovalium* (Vologd.) путем расслоения общей внутренней стенки для сближенных участков интерваллюма. Серия поперечных сечений, $\times 1$, пл.ф. обр. 1687 (6). ПИН 1038. в Ботоме

Tegerocyathus: Краснопеева, 1953, Тр. Томск. ун-та, т. 124, стр. 36.

Тип рода: *Ethmophyllum edelsteini* Vologdin, 1931, Кузнецкий Алатау.

Д и а г н о з. Кубки диаметром 10—20 мм, высотой до 100 мм. Наружная стенка 0,20 мм толщиной. Перегородки редкопористые. Внутренняя стенка массивная, пронизана горизонтальными, искривленными, сообщающимися между собой каналами.

О п и с а н и е. Архециаты одиночные, реже колоннальные. Кубки узкоконические, цилиндрические, высотой 70—100 мм, диаметром 10—20 мм, изредка до 70 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,10—0,20 мм толщиной, пронизана расширяющимися кнаружи поровыми каналами, образующими 2—6 рядов на интерсептум. Ближе кнаружи каждый из поровых каналов разделяется на 2—8 более тонких канальцев и с более узкими перемычками. В сечении форма этих канальцев неправильная. Часто в центре крупного канала наблюдается радиальный осевой столбик, от которого и начинается разветвление канальцев.

И н т е р в а л л ю м обычно непрерывного роста, до 4—5 мм шириной. Перегородки редкие, плоские, массивные, редкопористые. Обязательным является только ряд стремевидных пор на линии соприкосновения с наружной стенкой. На остальной ширине перегородок поры располагаются неравномерно в 1—7 рядов или вовсе отсутствуют. Радиальный коэффициент невысокий, он равен 2—6, не выше. Отмечена спорадическая пузырчатая ткань.

В н у т р е н н я я с т е н к а до 1,7 мм шириной, пронизана одним рядом горизонтальных, слегка искривленных, сообщающихся между собой каналов. Иногда каналы сливаются между собой. В очень редких случаях устья каналов прикрываются со стороны центральной полости тонкой мелкопористой пленкой.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь без скелетных образований.

С р а в н е н и е. От всех родов семейства Ergbocyathidae описываемый род отличается массивной внутренней стенкой, с сообщающимися поровыми каналами.

С о с т а в р о д а. Известны следующие виды: *Tegerocyathus edelsteini* (Vologdin), *T. abakanensis* (Vologdin), описанные ниже, *T. diploperforatus* (Vologdin) — Западный Саян; *T. altaicus* Krasnopeeva — Алтай.

Два первых вида характерны для конца второй половины ленского яруса, последний — только для олекминского горизонта юга Сибири. *T. erbiensis* Krasnopeeva, 1955, характерный для базальнского горизонта, по видимому, должен быть отнесен к роду *Ladaecyathus*. *T. potechinensis* Krasnopeeva и *T. tannuolensis* Krasnopeeva должны быть исключены из этого рода; они принадлежат к Porocyathidae fam. nov. (см. выше), так как наружная стенка у них не имеет ветвистых поровых каналов, признака, столь характерного для описываемого рода.

С в е д е н и я п о о н т о ф л о г е н и и. Стадии развития некоторых его представителей [в частности *T. edelsteini* (Vologd.)] изучены достаточно подробно (рис. 111). На самых ранних стадиях кубки были очень тонкостенными, с простыми порами и с полностью пористыми перегородками (диаметр кубка 0,15—0,50 мм). Эта стадия известна также у рода *Ajacyathus* gen. nov., который мы можем рассматривать как одного

из очень далеких предков описываемого рода. Позднее, начиная с диаметра кубка 0,5—0,7 мм, наступает сначала едва заметное усложнение пор наружной стенки и этап более редкого расположения пор в перегородках (с диаметра кубка 0,7 мм). В этот период представители описываемого рода еще не отличимы от представителей родов *Erbocyathus* Zhuravleva, — непосредственного прелка рода *Tegerocyathus* Красноперева. Лишь по достижении кубком диаметра 1,2—1,5 мм начинается усложнение и внутренней стенки. Все признаки рода различимы вполне у кубков 2,0—2,2 мм в диаметре. Дальнейшее развитие касается уже главным образом признаков вида и позднее — только роста скелета животного. Характерно, что внутренняя стенка у некоторых видов, например, у *T. abakanensis* (Vologd.) могла расширяться почти непрерывно на протяжении всей жизни животного.

Таким образом, предки рода, как дальние, так и близкие, выявляются при изучении онтогенеза довольно четко. Исторические данные подтверждают эти предположения меньше, так как и *Tegerocyathus* и *Erbocyathus* встречаются совместно во второй половине ленского века.

Судя по строению внутренней стенки. *T. edelsteini* (Vologdin) — более древняя форма по сравнению с *T. abakanensis* (Vologdin).

Географическое распространение. СССР — юг Сибири, Якутия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхняя половина ленского яруса.

Tegerocyathus edelsteini (Vologdin), 1931

Табл. XV, фиг. 4, 5, 6, 7; рис. 111—114!

Ethmophyllum edelsteini: Вологдин, 1931, Археоприаты Сибири, вып. 1, стр. 47; Латин, 1953, диссертация (рукопись).

Tegerocyathus edelsteini: Красноперева, 1953, Тр. Томск. ун-та, т. 124, стр. 36.

Тип вида — неизвестен.

Описание. Узкоконические, позже цилиндрические кубки диаметром до 40—70 мм, высотой 100—150 мм.

Наружная стенка (рис. 112) 0,12—0,20 мм толщиной с разветвленными порами.

Интерваллюм непрерывного роста, максимальной ширины — 4,5 мм. Перегородки — 0,10—0,12 мм толщиной, пронизаны очень редкими порами (1—5 рядов). Постоянный ряд пор один — стремевидные поры на стыке с наружной стенкой. Остальные — редки. Радиальный коэффициент с ростом уменьшается и у взрослых кубков равен 2,2—2,4.

Внутренняя стенка — до 1,0 мм шириной, пронизана од-

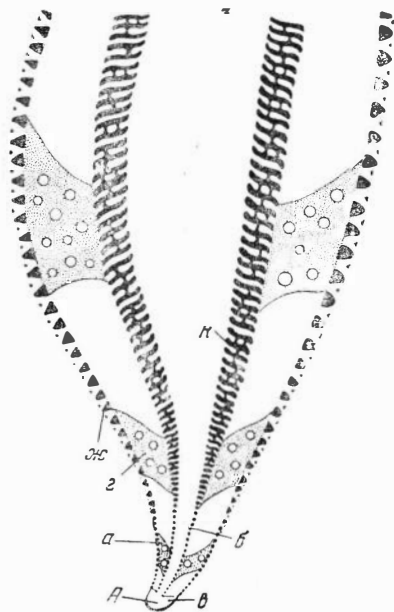


Рис. 111. Возрастное развитие у *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.) Продольное сечение

А — стадия непористого кубочка; а — наружная стенка с простыми порами; б — внутренняя стенка с простыми порами; в — радиальные стержни в интерваллюме; г — перегородки; ж — наружная стенка с ветвистыми поровыми каналами; к — внутренняя стенка с поровыми каналами.

ним рядом горизонтальных каналов на интерсептум, диаметром 0,2—0,4 мм. Каналы сообщаются между собой по всем направлениям, нередко сливаются вместе. Изредка каналы могут быть прикрыты со стороны центральной полости тонкопористой пленкой.

Возрастные изменения. Возрастные изменения у описываемого вида прослежены начиная с кубков диаметром 0,15—0,2 мм (рис. 111).

До диаметра кубка 0,5—0,7 мм строение поровых систем его обеих стенок еще простое, не отличное от такового у представителей сем. *Ajasicyathidae*. Перегородки на этой стадии еще имеют довольно частые поры и в средней части, а стремевидные поры неразличимы. Толщина скелетных элементов (в том числе и толщина внутренней стенки) не превышает 0,03—0,05 мм. Диаметр пор — 0,02 мм у самых ранних из наблюдаемых стадий и 0,05—0,08 у кубков диаметром до 0,7 мм. В это время поры внутренней стенки уже заметно крупнее пор наружной. Число рядов пор стенок то же, что и у взрослых кубков, а в перегородках — не превышает двух.

С диаметра кубка (рис. 111, 113) 0,6—0,7 мм (высота его в это время не превышает 1,5 мм) наружная стенка начинает утолщаться, а поры ее получают усложнение: появляются стремевидные поры на стыке с перегородками, появляется разветвление пор. Утолщаются также перегородки, которые именно на этой стадии становятся почти неуристыми. Толщина внутренней стенки кубка в диаметре 1,1—1,5 мм достигает 0,08 мм, однако строение ее продолжает оставаться простым. Диаметр пор внутренней стенки равен на этой стадии 0,15 мм.

Рис. 112. Участок наружной стенки *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.)
 ×20 обр. 1684(3) шл 1 экз. 7.
 ПИН 1038, р. Ботома
 а — тангенциальное сечение; б — поперечное сечение

Последние изменения, связанные с формированием видовых признаков, наступают на стадии 1,5—2,2 мм. Это период усложнения внутренней стенки: ее утолщения, появления поровых каналов и дополнительных боковых сообщений между каналами. Ширина внутренней стенки в этот момент не превышает 0,15—0,22 мм, однако поровые каналы (диаметр их 0,10—0,15 мм) имеют уже все черты, характерные и для взрослых кубков. В дальнейшем в строении кубка особых изменений не наблюдается; расширение внутренней стенки, утолщение наружной и внутренней перегородок, увеличение диаметра каналов и пор, снижение радиального коэффициента — все это черты, связанные с ростом кубка, увеличением его размеров.

У некоторых крупных кубков наружные края перегородок на стадии старости заметно искривляются, а иногда и расщепляются на две, подобно перегородкам *Robustocyathus yavoriskii* (Vologdin). Помимо искривления перегородки в этот период чаще имеют утолщения. В поровых каналах внутренней стенки появляются тонкие пластинчатые образования, напоминающие пленки пузырчатой ткани внутренней стенки у рода *Tercyathus* Vologdin.

Наибольшие изменения претерпевает форма кубка, которая до диаметра 20—22 мм бывает цилиндрической, а далее получает сильные продольные складки.

В таб. 14 показаны изменения основных признаков с ростом.

Изменчивость. Об изменении формы кубков, связанной с их

Возрастные изменения у *Tegerocyathus etelsteini* (Vologd.), 1931

№ экз.	Диаметр губы, мм	Ширина интервалл., мм	Ширина интерселл., мм	Радиальн. коэфф.	Ширина внутр. стенки, мм	Толщина, мм			Диаметр пор, мм			Число рядов пор		
						наружн. стенки	скел. эл. внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки (крупных пор)	внутр. стенки	перегородки	наружн. стенки	внутр. стенки	перегородки
шл. 1—2, э. 1	0,15— 0,2	0,1	—	—	в. с. простая	0,05	0,05	0,03	0,05	0,08	0,05	—	1	—
К. З. 1682/2 шл. 2, э. 4	0,4— 0,5	0,1— 0,12	0,12	7,6	»	0,05— —0,08	0,05— —0,08	0,03— —0,08	0,03— —0,08	0,08	0,03—0,08	2—3	1	2—1
К. З. 1684/1 шл. 1 б, э. 1	0,65	0,45	0,2	9,8	»	0,03	0,03	0,03	0,02?	0,03	0,06	4	1—(2)	2
К. З. 1682/3 шл. 1, э. 3	1,0— —1,5	0,3	0,45	—	»	0,05— —0,08	0,03— —0,04	0,05— —0,06	0,1	0,1—0,15	—	2	1	—
К. З. 1682/3 шл. 1а, э. 1	2,6	0,4	0,3	6,5	0,25—0,3 усложнена	0,08	0,05	0,08	0,06—0,1	0,1—0,15	0,1	2—4	1	—
К. З. 1684/2 шл. 1а э. 1	4,0— —4,2	1,1	—	—	0,5—0,6	0,1	0,1	0,15	0,1	0,2	0,1— стрем.	2—4	1	1 стрем.
К. З. 1684/6-II шл. 1, э. 1	7,1	1,7	0,6	3,7	0,7	0,1	0,1	0,15	0,1	0,2—0,3	0,2 стрем.	2—4	1	1 стрем.
В. В. К. 310/1 шл. 1—2, э.	13,0	2,8	0,8	2,4	0,7—0,9	0,1	0,12	0,1	0,12—0,2	0,3	0,2 стрем.	3—5	1	1—(2)
В. Л. 540/12 шл. 1, э. 1	19,0	4,5	0,9	—	1,0	—	—	—	0,2	—	—	5	1	1 стрем.
В. Л. 522ал/6 шл. 1а, э. 1	45,0— —67,0	3,3— —4,2	0,8— —1,2	—	1,0	0,2—0,25	0,1—0,15	0,2	0,2	0,3—0,4	0,15 стрем. 0,3 обычн.	3—5	1	1—(2)

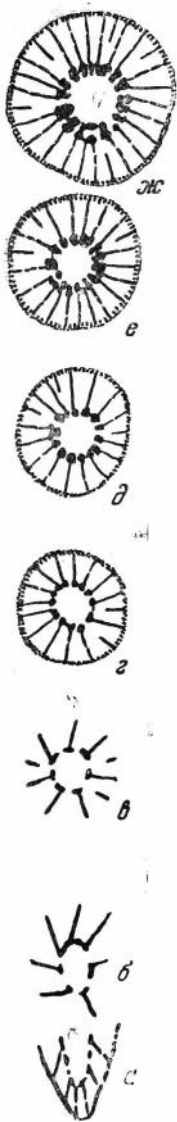


Рис. 113. Стадии возрастных изменений у *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.). Пришлифовки; обр. 1684 (6). ПИН 1038, р. Ботома. (Сошлифовано 3,5 мм высоты кубка)
Диаметр кубка: а — 0,5 мм; б — 1,5 мм; в — 1,7 мм; г — 2,6 мм; д — 3,0 мм; е — 3,3 мм; ж — 4,7 мм. Ширина интерваллюма: в — 0,7 мм; г — 0,7 мм; д — 0,8 мм; е — 0,8 мм; ж — 1,0 мм

нен ие. СССР — Кузнецкий Алатау, Восточный и Западный Саяны, Алтай, Якутия (реки Лена, Амга, Ботома).

Геологический возраст. Ленский ярус, олекминский (?), кетеменский, еланский горизонты.

размерами, уже говорилось. Поры наружной стенки у некоторых экземпляров, а иногда на отдельных участках одного и того же экземпляра имеют малозаметное ветвление. Обычно это связано с условиями захоронения (наружная стенка разрушена), реже — с отклонением от нормы. У отдельных экземпляров самая тонкая наружная мелкопористая оболочка вообще отсутствует (не сохраняется?). Размеры стремевидных пор наружной стенки по горизонтали могут достигать до 0,3—0,4 мм. Поры в перегородках, кроме стремевидных, обычно редки, но у амгинских экземпляров поры все же чаще, чем у ботомских. Что касается внутренней стенки, то она может значительно изменяться как по ширине (от 0,7 до 1,0 мм), так и по толщине скелетных перемычек между порами. Последние изменяются от 0,15 до 0,3. Характерно, что у экземпляров с более массивными скелетными перемычками поровые каналы внутренней стенки крупнее: их диаметр может достигать в отдельных случаях 0,8—1,0 мм. У двух экземпляров поровые каналы были при-

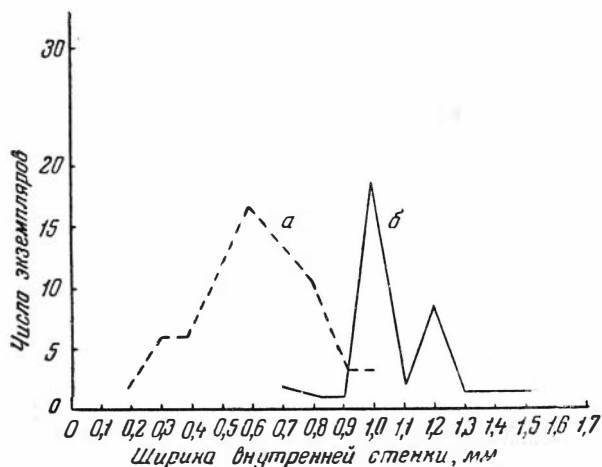


Рис. 114. Кривые изменчивости ширины внутренней стенки у *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.) и *T. abakanensis* (Vologd.)

а — *T. edelsteini* (Vologd.); б — *T. abakanensis* (Vologd.)

крыты со стороны центральной полости тонкой, тонкопористой пленкой.

С р а в н е н и е. Описываемый вид отличается от совместно с ним встречающегося в Якутии *Tegerocyathus abakanensis* (Vologdin) меньшей шириной внутренней стенки (рис. 114).

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 266 экземпляров из следующих мест: р. Л е н а — еланский горизонт: уд. Еланки (В. В. К.) — 7 экз., (В. Л.) — 13 экз., (К. З.) — 3 экз., (И. Ж.) — 10 экз., р. Б о т о м а — еланский горизонт: (В. Л.) — 10 экз.; (К. З.) — 136 экз. р. А м г а — еланский горизонт: (В. Л.) — 95 экз., (К. К.) — 1 экз.

Tegerocyathus abakanensis (Vologdin), 1940

Табл. XV, фиг. 8—10; рис. 114

Ethmophyllum abakanensis: Вologdin, 1940a; 1940б, Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. I, кембрий, стр. 69, табл. 16, фиг. 7—9, рис. 49 в тексте.

Т и п в и д а — неизвестен.

О п и с а н и е. Узкоконические, позже цилиндрические кубки, одиночные, изредка — колоннальные. Диаметр кубков 9—12 мм, высота до 70 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,10—0,15 мм толщиной, с порами. Число рядов основных пор на интерсептум 3—4; диаметр пор также 0,10—0,15 мм. Диаметр пор второго порядка 0,05—0,02 мм. Стрелевидные поры (на стыке с перегородками) могут быть вытянуты по горизонтали до 0,3 мм.

И н т е р в а л л ю м 1,5—2 мм шириной, редко больше. Перегородки — 0,08 мм толщиной, прямые, плоские, с очень редкими, неравномерно расположенными порами, но с обязательным стрелевидным рядом пор. Диаметр пор 0,1—0,2 мм. Число рядов пор 1—3. Радиальный коэффициент равен 4,0—4,7. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 3—1 : 5.

В н у т р е н н я я с т е н к а т о г о ж е т и п а, ч т о и у *Ethmophyllum edelsteini* Vologd., но более широкая (1,5—1,8 мм шириной). Лишь у кубков диаметром 6,0 мм и менее ширина внутренней стенки равна 1,0—1,2 мм. Пронизана горизонтальными, сообщающимися между собой по всем направлениям каналами диаметром 0,2, реже 0,3 мм. Перемычки между каналами не превышают 0,10—0,12 мм. На интерсептум внутренней стенки приходится 1—2 таких канала.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь б е з с к е л е т н ы х о б р а з о в а н и й.

И з м е н ч и в о с т ь. Наряду с экземплярами, у которых поровые каналы внутренней стенки имеют диаметр 0,2 мм, иногда встречаются формы с поровыми каналами внутренней стенки, достигающими 0,3 мм в диаметре.

С р а в н е н и е. От встречаемого совместно *Tegerocyathus edelsteini* (Vologdin) описываемая форма отличается более широкой внутренней стенкой (до 1,7 мм против 1,0 мм) (рис. 114) и более узкими скелетными перемычками между каналами внутренней стенки. От *T. abakanensis* (Vologdin) из Западного Саяна описываемая форма отличается более массивной внутренней стенкой, отсутствием пузырчатой ткани. Однако первое можно объяснить меньшими размерами кубков у западно-саинских экземпляров, что же касается пузырчатой ткани, то даже у них она развивалась спорадически (известен всего один экземпляр с обильной пузырчатой тканью).

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Западный и Восточный Саяны, Алтай, Якутия (реки Лена, Ботом, Амга).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, ленский ярус, олекминский (?), кетеменский — еланский горизонты.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 37 экземпляров из следующих мест: р. Л е н а — еланский горизонт: у д. Еланки (Н. С.) —

1 экз.; р. Ботома — еланский горизонт: (В. Л.) — 1 экз., (К. З.) — 14 экз., р. Амга — еланский горизонт: (К. К.) — 17 экз. (В. Л.) — 4 экз.

ПОДОТРЯД NOCHOROICYATHINA SUBORD. NOV.

Д и а г н о з. Одиночные археоциаты с простыми или сложными порами наружной и внутренней стенок. В интерваллуме — прямые пористые перегородки и гребенчатые днища, реже — пузырчатая ткань. Колониальные формы до сих пор неизвестны.

С р а в н е н и е. От подотряда *Coscinoscyathina* отличается гребенчатыми, а не с простыми порами, днищами.

С о с т а в п о д о т р я д а. В составе подотряда выделяются три надсемейства: *Nochoroicyathasea* (наружная стенка с простыми порами), *Lenoscyathasea* (наружная стенка с различно усложненными поровыми каналами) и *Piamaescyathasea* (наружная стенка решетчатая).

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Даются при характеристике надсемейств.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР; Южная Австралия; Северная Африка.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий.

НАДСЕМЕЙСТВО NOCHOROICYATHASEA SUPRAFAM. NOV.

Рис. 115

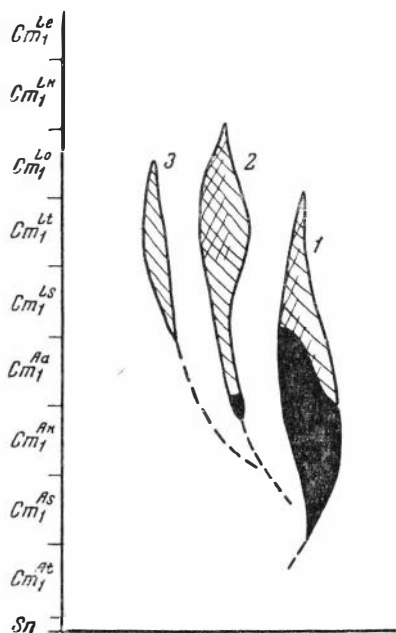


Рис. 115. Схема филогенетических отношений семейств надсемейства *Nochoroicyathasea*.

1 — *Nochoroicyathidae*; 2 — *Bronchocyathidae*; 3 — *Stillicidocyathidae*

Д и а г н о з. Археоциаты с простыми порами наружной стенки. Внутренняя стенка — с простыми порами, поровыми каналами или кольцевая.

С р а в н е н и е. От других надсемейств отличается наружной стенкой всегда с простыми порами.

С о с т а в н а д с е м е й с т в а. В настоящее время известны три семейства — *Nochoroicyathidae* fam. nov., *Stillicidocyathidae* Ting, 1937 и *Bronchocyathidae* Bedford, 1939.

Описания первого и последнего семейств приводятся ниже; семейство *Stillicidocyathidae* Ting, с кольцевой внутренней стенкой, известно по двум родам: *Stillicidocyathus* Ting (Южная Австралия) и *Thalamocyathus* Gordon (СССР, Южная Австралия), ошибочно относимый раньше к *Loculicyathina* (Журавлева, 1958).

Д и а г н о з. Археоциаты с простыми порами наружной и внутренней стенок. В интерваллуме — прямые пористые перегородки и гребенчатые днища, реже — пузырчатая ткань. Колониальные формы до сих пор неизвестны.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и (рис. 115). Первые *Nochoroicyathasea* известны с середины алданского века (суннагинское время) по двум видам рода *Nochoroicyathus* семейства *Nochoroicyathidae*. Предков их, вероятно, надо искать среди еще более древних *Dokidocyathina*.

Позднее, в конце алданского века и начале ленского это семейство получает очень широкое распространение, состав его достигает максимального разнообразия. К началу второй половины ленского века представители этого семейства довольно быстро исчезают.

Два других семейства — *Stillicidocyathidae* и *Bronchocyathidae* ведут начало от каких-то предковых *Nochoroicyathidae*, судя по ранним стадиям развития их представителей. Первые *Bronchocyathidae* появляются в конце кенядинского времени (род *Heckericyathus*); максимум разнообразия их приурочен к первой половине ленского века. Существовали *Bronchocyathidae* дольше всех остальных археоциат с гребенчатыми днищами, по крайней мере, до конца олекминского времени. О времени существования *Stillicidocyathidae* можно говорить в менее определенной форме как о первой половине ленского века. Момент первого появления их неясен, однако родственная связь с *Bronchocyathidae* и *Nochoroicyathidae* не вызывает сомнений.

Географическое распространение. То же, что и для подотряда.

Геологический возраст. Нижний кембрий, журицкий подъярус алданского яруса, ленский ярус.

СЕМЕЙСТВО NOCHOROICYATHIDAE FAM. NOV.

Форма кубка. Небольшие кубки, узкоконические, цилиндрические, реже грибообразные; нередко наблюдаются сильные продольные пережимы кубков. Каблук прирастания у цилиндрических и конических форм — массивный, у дисковидных — отсутствовал.

Наружная стенка тонкая, пористая с 1—4—8 рядами простых пор на участок между смежными перегородками.

Интерваллюм 0,6—1,6 мм, как правило, постоянной ширины у взрослых кубков. Заполнен тонкими частыми пористыми перегородками и редкими, плоскими, неравномерно расположенными гребенчатыми днищами. Изредка встречаются формы с пузырьчатой тканью. Стерженьки днищ могут быть прямые или загнутые кверху, гладкие или с дополнительными зубчиками. Расстояние между днищами 0,2—7,0 мм. Радиальный коэффициент характерен в пределах от 6,0 до 14,0.

Внутренняя стенка простая, ситовидная; поры ее обычно прикрыты со стороны центральной полости шипиками или козырьками (простыми или клиновидными).

Центральная полость от скелетных образований свободна. Встречен лишь один экземпляр с центральной полостью, заполненной вторичными скелетными элементами.

Сравнение. *Nochoroicyathidae* отличается от других семейств надсемейства *Nochoroicyathacea* простыми порами внутренней стенки.

Состав семейства. Известно три рода — *Nochoroicyathus* Zhuravleva, 1951, *Trininaeocyathus* gen. nov., ? *Coscinoptycta* Broili, 1915 (= *Coscinoptycha* Taylor, 1910). Систематическое положение последнего, а также его объем и характер из-за краткого, нечеткого диагноза, данного автором (Тайлор, 1910) не совсем ясны.

Сведения по филогении. Более примитивное строение скелета *Nochoroicyathus* и значительно более раннее появление его в нижнекембрийскую эпоху (с сунагинского времени) говорят о его предковом облике по отношению к *Trininaeocyathus*.

Род *Coscinoptycta*¹, более близкий к *Nochoroicyathus*, появляется, очевидно, еще позднее.

¹ Если будет доказана его самостоятельность.

Nochoroicyathus: Журавлева, 1951, Докл. АН СССР, т. 81, № 1, стр. 78.

Т и п р о д а: *Nochoroicyathus mirabilis* Zhuravleva, 1951, нижний кембрий, р. Нохорой, Якутия.

Д и а г н о з. Наружная и внутренняя стенки с простыми порами. В интерваллюме — пористые перегородки и гребенчатые днища, изредка встречается и пузырчатая ткань.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки узкоконические или цилиндрические, реже ширококонические или грибообразные, с небольшими вмятинами или пережимами. Сильная продольная или поперечная складчатость встречается реже. Высота кубков — 20—150 мм, в среднем равна 40—50 мм. Диаметр взрослых кубков — 20 мм, реже — до 45—100 мм, возможно, больше.

Н а р у ж н а я с т е н к а толщиной 0,02—0,06 мм, пронизана частыми округлыми порами, иногда чуть вытянутыми по горизонтали. Поры располагаются в 4—8 или 2—4 ряда на каждый участок наружной стенки между смежными перегородками. В первом случае их диаметр 0,02—0,04 мм, во втором — до 0,10 мм. В вертикальных рядах поры располагаются теснее, чем в горизонтальных; шахматное расположение пор не всегда строго выдерживается. Более крупные поры иногда несколько выпячиваются в наружное пространство, а снизу могут быть защищены едва заметным, зачаточным козырькомли и шипиком.

И н т е р в а л л ю м узкий — до 1,2 мм и, как правило, у взрослых кубков постоянной ширины. Лишь у отдельных видов достигает 1,6—2,0 мм. Заполнен частыми тонкими перегородками и очень редкими, неравномерно расположенными гребенчатыми днищами. Встречаются формы с пузырчатой тканью.

Толщина перегородок не превышает 0,02—0,03 мм. К наружному краю перегородки бывают иногда несколько утолщены. Расстояние между перегородками 0,2—0,4 мм. Отношение сторон в интерсептальных камерах редко превышает 1 : 3. Радиальный коэффициент не спускается ниже 6,0, и, наоборот, известны случаи, когда радиальный коэффициент достигает 14,0—16,0.

Поры в перегородках, как правило, частые, с перемычками той же ширины, что и диаметр пор. Последний колеблется от 0,01—0,02 до 0,12 мм у различных видов. Число рядов пор вначале возрастает, а позже, с установлением ширины интерваллюма кубка, становится почти постоянным. У взрослых кубков число рядов пор в перегородках колеблется от 4—5 до 10—12 у разных видов.

Гребенчатые днища имеют резко выраженный кольцевой валик толщиной 0,08—0,12 мм и обычно такой же ширины. Стерженьки толщиной до 0,02 мм, располагаются перпендикулярно к кольцевому валику в горизонтальных плоскостях кубка. Длина стерженьков достигает 0,08—0,12 мм; бывают они или гладкими, приостренными или с дополнительными зубчиками и раздвоенные на конце. Расстояние между стерженьками обычно равно их толщине или чуть больше — до 0,10 мм, несколько превышая величину диаметра пор в перегородках. Края стерженьков могут слегка загнуться кверху, а сами стерженьки отходят обычно от нижнего, уплощенного широкого края кольцевого валика. Расстояние между днищами колеблется от 0,1 до 7—10 мм у одного и того же экземпляра. Днища иногда слегка стягивают наружную стенку.

Внутренняя стенка 0,06—0,20 мм толщиной, с 1—4 рядами округлых пор. Поры диаметром 0,05—0,20 мм располагаются в шахматном порядке, разделяясь перемычками 0,05—0,15 мм толщиной. Со стороны центральной полости поры всегда защищены шипиками или простыми или клиновидными козырьками. Почти всегда на конце шипика или клиновидного козырька наблюдается раздвоение; простые козырьки обычно гладкие.

Центральная полость. Лишь у одного кубка центральная полость заполнена различно ориентированными стерженьками толщиной 0,02 мм. Эти стерженьки появились, очевидно, в результате разрастания защитных элементов внутренней стенки.

Кубочек прирастания — массивный, развивается до диаметра кубка 1,25—2,0 мм, т. е. до высоты кубка 1,0—1,5 мм. У диско-видных форм отсутствует.

Сравнение. *Nochoroicyathus* наиболее близок к *Coscinoptycta Broili*, однако из-за слишком краткого описания последнего, в котором совершенно отсутствует характеристика днищ, можно только предполагать об их сходстве. От другого рода семейства *Nochoroicyathidae*, *Trininaeicyathus* gen. nov. описываемый род отличается весьма существенно по строению поровой системы как наружной, так и внутренней стенок.

Состав рода. Вместе с новыми, описываемыми в этой работе видами, род *Nochoroicyathus* насчитывает сейчас 9 видов: *Nochoroicyathus mirabilis* Zhuravleva; *N. lenaicus* Zhuravleva; *N. grandis* sp. n.; *N. aldanicus* sp. n.; *N. dissepimentalis* sp. n.; *N. vulgaris* sp. n.; *N. mariinskii* Zhuravleva; *N. howelli* (Vologdin); *N. spinosus* (Vologdin).

N. howelli и *N. spinosus* относились автором (Вологдин, 1940) к роду *Coscinoicyathus*, однако наличие у этих форм гребенчатых днищ позволяет без сомнения отнести их к роду *Nochoroicyathus*.

Из перечисленных видов первые шесть характерны для Сибирской платформы, для алданского века. Три последних — для геосинклинальных областей Сибири и характеризуют первую половину ленского века. Самый молодой из них — *N. spinosus*.

Сведения по онтофилогении. Большой по объему хорошей сохранности материал по роду *Nochoroicyathus* позволил достаточно подробно, начиная со стадий 0,1 мм в диаметре, выяснить изменения в строении кубка у его представителей.

Первой, как всегда, возникала наружная стенка, вначале непористая, а затем, с диаметра кубка 0,3 мм, с ясно видимыми порами. Перегородки и внутренняя стенка (вначале простая), появляются одновременно и также к диаметру 0,3 мм вполне уже развиты. Правда, внутренняя стенка пока имеет вид тонкого, с простыми мелкими порами, конуса, без каких бы то ни было защитных образований со стороны центральной полости. Толщина ее в это время равна толщине наружной стенки, а может быть и меньше и едва достигает 0,018 мм. Диаметр пор 0,02—0,04 мм. Интервалом на этой стадии равен всего 0,1 мм. При этом предполагается соединение наружной и внутренней стенок при помощи радиальных стерженьков. Гребенчатые днища на этой стадии еще отсутствуют. Первые гребенчатые днища, с еще очень тонкими кольцевыми валиками, появляются по достижении кубками диаметра 0,4—0,7 мм и с самого начала располагаются неравномерно и редко (с интервалом до 1,2 мм). Первые следы защитных образований внутренней стенки, без ясной еще дифференцировки на шипики, козырьки и т. д., появляются при диаметре кубка 0,7 мм и выше, но о более или менее сформировавшихся шипиках можно говорить по достижении кубком диаметра свыше 1 мм (1,1 мм). Интервалом к этому времени уже достигает 0,2—0,3 мм ширины. В дальнейшем продолжается рост отдельных скелетных элементов, увеличение диаметра

пор внутренней стенки и главное — развитие защитных приспособлений внутренней стенки. Полного развития кубок достигает при диаметре 2,5—3 мм, т. е. при высоте кубка 6—7 мм. В дальнейшем наблюдается только рост кубка, очень незначительное (до диаметра 4—6 мм) расширение интерваллюма и появление новых перегородок.

Приведенные данные показывают, что первые две стадии, проходимые представителями рода *Nochorocyathus*, являются стадиями *Archaeolynthus* и, возможно, *Dokidocyathus*, т. е. родов из других отряда и подотряда. Стадия рода *Nochorocyathus* достигается лишь при диаметре кубка 0,7 мм. Видовые же признаки полностью появляются еще позднее — при диаметре кубка около 3 мм. Для одних видов взрослая стадия наступает несколько раньше, для других, с более усложненным защитным устройством внутренней стенки, — позже.

Родственные связи между видами рода *Nochorocyathus* выяснены только для алданских видов, встреченных на Сибирской платформе (рис. 116). Учтены материал по видам рода *Nochorocyathus* за пределами Сибирской платформы (например, Вост. Саян — р. Бирюса; Сев. Африка), относящимся, возможно, также к алданскому веку, не удалось из-за недостаточной точной стратиграфической увязки и слабой изученности представителей этого рода.

Географическое распространение. СССР — Якутия, юг Сибири.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

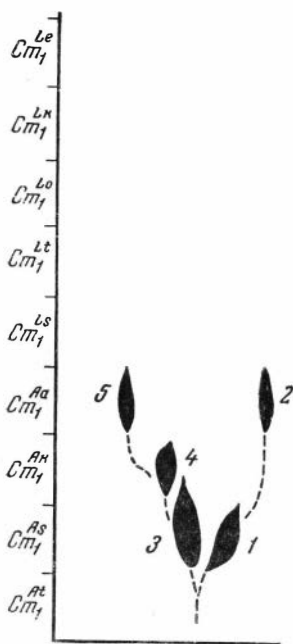


Рис. 116. Схема филогенетических отношений видов рода *Nochorocyathus*

1 — *N. aldanicus* sp. nov.; 2 — *N. lenaicus* Zhur.; 3 — *N. vulgaris* sp. nov.; 4 — *N. mirabilis* Zhur.; 5 — *N. grandis* sp. nov.

Nochorocyathus vulgaris sp. nov.

Табл. XVI, фиг. 1—5; рис. 117

Тип вида: ПИН 1162, экз. 21, шл. 1, обр. 921/3, суннагинский горизонт, р. Алдан, табл. XVI, фиг. 1.

Диагноз. Небольшие, узкоконические, цилиндрические кубки с частыми мелкими порами наружной стенки (4—8 рядов) и несколько более крупными порами внутренней. Последняя со стороны центральной полости несет тонкие мелкие шипики длиной 0,04 мм. Радиальный коэффициент 7—8, диаметр пор перегородок 0,06—0,08 мм.

Форма и размеры кубка. Кубки вначале узкоконические, а с диаметра 3,0—3,5 мм — цилиндрические, с довольно сильными вмятинами наружной стенки. В местах развития гребенчатых днщ наблюдается стягивание наружной стенки кубка. Максимальный диаметр кубков 4,0—4,2 мм, высота — до 15 мм.

Наружная стенка толщиной 0,04 мм, пронизана 4—8 рядами пор размером 0,04 × 0,03 мм, несколько угловатых и часто расположенных не в шахматном порядке. Перемычки между порами — 0,02 мм. После 3—4 рядов пор наблюдается начало деления интерсептальной камеры.

Интерваллюм узкий, шириной 0,8 мм. С момента достижения кубком диаметра 3 мм ширины ширина интерваллюма остается постоянной. Заполнен он тонкими (0,02 мм) перегородками и гребенчатыми днищами.

Перегородки располагаются через 0,25—0,3 мм, давая, таким образом, отношение сторон 1 : 3. Радиальный коэффициент равен 6,9—8,4. Поры в перегородках располагаются 7—8 рядами; диаметр пор 0,07—0,08 мм. Характерно частое незначительное искривление перегородок и, что особенно важно, — образование временных вертикальных пластинчатых пористых перемычек между смежными перегородками. Образуются они спорадически и по своему строению ничем не отличаются от перегородок. Наличие этих скелетных элементов подчеркивает самостоятельность жизненных проявлений в каждой интерсептальной камере.

Днища гребенчатые, редкие, располагаются неравномерно, с промежутком до 2,2 мм. Толщина кольцевого валика 0,08 мм, толщина стерженьков 0,02 мм. Расстояние между стерженьками до 0,10 мм. Стерженьки имеют зачаточные зубчики, видимые только при очень хорошей сохранности.

Внутренняя стенка тонкая, до 0,08 мм толщиной, причем половина этой величины приходится на тонкие шипики длиной 0,04 мм. Эта стенка пронизана 3—4 рядами мелких пор диаметром 0,06 мм. Шипики резко загнуты вверх. У некоторых экземпляров едва видно раздвоение шипиков на наружном крае.

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения прослежены начиная с диаметра 0,1 мм (рис. 117). В это время различима лишь наружная стенка, с едва заметными порами. При диаметре кубка 0,15 мм видна внутренняя стенка, с относительно крупными порами. Гребенчатые днища и перегородки появляются, очевидно, одновременно, по достижении кубком диаметра 0,20—0,22 мм. У кубка диаметром 1,2 мм отчетливо различимы все характерные признаки, даже недоразвитые шипики внутренней стенки. Число рядов пор и их диаметр несколько меньше, чем у взрослых экземпляров. Взрослая стадия достигается при диаметре кубка 3 мм.

Сравнение. Описываемый вид более всего сходен с *Nochoroicyathus* sp. 1. и *Nochoroicyathus mirabilis* Zhuravleva, однако резко отличается от них меньшей толщиной внутренней стенки, меньшими размерами ее пор и более тонкими, короткими и простыми ее шипиками. Бросаются также в глаза уменьшенные размеры кубков, более узкий интерваллюм, иной радиальный коэффициент и почти полное отсутствие зубчиков у стерженьков гребенчатых днищ.

Некоторое сходство в размерах кубков и в строении внутренней стенки имеется с *Nochoroicyathus aldanicus* из того же суннагинского горизонта;

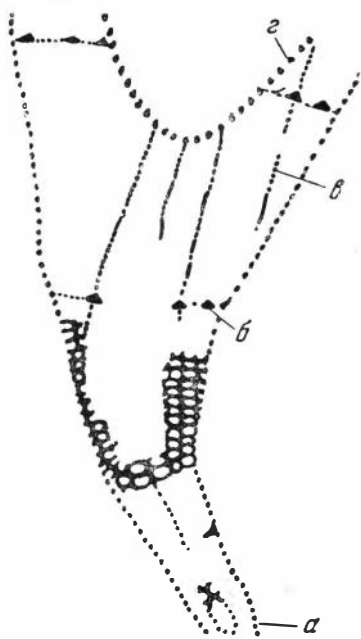


Рис. 117. Начальные стадии развития у *Nochoroicyathus vulgaris* sp. nov. $\times 80$, обр. 920 (5) пл. 2, экз. 1, ПИН 1162, р. Алдан

Минимальный диаметр — 0,10 мм; максимальный диаметр — 1,2 мм; высота — 1,8 мм. а — наружная стенка; б — гребенчатые днища; в — перегородки; г — внутренняя стенка

однако меньшие размеры пор и иное число рядов пор наружной стенки не дают сомневаться в том, что мы имеем дело с совсем разными видами.

Название *Nochoroicyathus vulgaris* дано этому виду за простоту строения, особенно внутренней стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Алдан, север Сибирской платформы).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, суннагинский и кенядинский (самые низы) горизонты. Глинистые фации с преобладанием гиолитов.

Исследованный материал. Изучено 380 экземпляров из следующих мест: р. Алдан — суннагинский горизонт: (И. Ж.) — 376 экз.; кенядинский горизонт, подбиогермные слои: (И. Ж.) — 1 экз.; север Сибирской платформы — кенядинский горизонт: р. Мойеро (Ф. И.) — 3 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт: (В. А. С.) — 2 экз.

Nochoroicyathus mirabilis Zhuravleva, 1951.

Табл. I, фиг. 2, 6; табл. XVI, фиг. 6—15; рис. 26, 118

Nochoroicyathus mirabilis: Журавлева, 1951, Докл. АН СССР, т. 81, № 1.

Тип вида: ПИН 1168, экз. 23, пл. 1, обр. 674, кенядинский горизонт, р. Нохорой, Якутия.

Диагноз. Узкоконические или цилиндрические кубки, реже — грибообразные, иногда с сильными вмятинами.

Средняя их величина 9—12 мм в диаметре, максимальная — до 120 мм. Число рядов пор наружной стенки 4—8, внутренней — 3—4. Радиальный коэффициент 8—10. Стерженьки гребенчатых днищ несут дополнительные поперечные зубчики.

Форма и размеры кубка. Общая форма кубка — коническая, переходящая выше в цилиндрическую или грибообразная; для кубка характерны сильные поперечные или продольные вздутия и вмятины, указывающие на эластичность интерваллюма. Наибольшая видимая высота кубка — 40 мм; полная высота кубка, очевидно, достигала 60 мм, реже — 100 мм и более. Средний диаметр кубка 7—8 мм. Кубки диаметром 12—13 мм встречаются реже; как исключение, встречен кубок диаметром более 120 мм.

Наружная стенка — тонкая, эластичная, толщиной 0,02—0,04 мм. Поры ее частые, мелкие, располагаются в 4—8 вертикальных рядов на интересептум, в шахматном порядке. Поры имеют несколько сплюснутую форму по вертикали, размером 0,02 × 0,04 мм. После 3—8 рядов пор с внутренней стороны наружной стенки возникает новая перегородка. Толщина перемычек между порами — 0,02 мм.

Интерваллюм узкий, повторяет все изгибы наружной стенки. Ширина интерваллюма взрослого кубка 0,7—1,2 мм, заполнен частыми тонкими перегородками и гребенчатыми днищами. Ширина интерваллюма у взрослых кубков постоянная. Перегородки частые, прямые, толщиной 0,02—0,03 мм, расстояние между перегородками 0,30—0,35 мм у взрослых кубков. Отношение сторон интересептальных камер увеличивается по мере роста кубка от 1 : 2, 1 : 3 до 1 : 4. Радиальный коэффициент высокий, в среднем равен 10,0. Однако у некоторых экземпляров он равен 8,6—8,8, т. е. несколько меньше. Поры перегородок мелкие, округлые, диаметром 0,02—0,05 мм, располагаются частыми вертикальными рядами — на интересептум взрослого кубка приходится 10—12 рядов пор. Поры в вертикальных рядах расположены теснее, чем горизонтальных.

Днища (рис. 26) гребенчатые, плоские, расположены очень неравномерно, через промежутки 0,4—4,5 мм, чаще через 1,5—2,5 мм. Толщина кольцевого валика достигает 0,10—0,12 мм, толщина стерженьков — 0,01—0,02 мм. Длина стерженьков чуть меньше половины ширины интерсептума (0,12 мм). Расстояние между стерженьками 0,03—0,05 мм. Число стерженьков на ширину интерваллюма обычно соответствует числу рядов пор в перегородках и равно 10—12. На ширину интерсептума приходится 3—5 стерженьков. Стерженьки приурочены к междупоровым промежуткам в перегородках и стенках. Каждый стерженец в свою очередь имеет в плоскости днища мелкие зубчики, отходящие по обе стороны от стерженька под прямым углом. Сами гребенчатые днища плоские, редкие, расположены в среднем через 1,2—2 мм, иногда реже — до 4,5 мм. Концы стерженьков, отходящие от кольцевого валика, чуть приподняты вверх.

Внутренняя стенка — относительно более массивная, чем остальные скелетные элементы, толщиной 0,10—0,15 мм. На каждый интерсептум внутренней стенки приходится 2—3, реже 4 ряда округлых пор, расположенных в шахматном порядке. Диаметр пор равен 0,10—0,12 мм. Со стороны центральной полости каждое поровое отверстие защищено снизу выпуклым у основания клиновидным козырьком, круто загнутым вверх. Основание каждого козырька полукругом охватывает каждое поровое отверстие. Свободный край козырька несколько поднят кверху и несет небольшой вертикальный стерженец — антенну, расщепленную на верхнем конце на 2—4 небольших усика (рис. 118). С нижней стороны от козырька отходит небольшой клиновидный уступ, предназначенный, очевидно, для защиты нижнего порового отверстия.

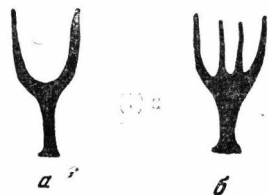


Рис. 118. Два типа антенн защитных козырьков у *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur. $\times 120$

а — расщепленные на два усика; б — расщепленные на четыре усика

Центральная полость свободна от скелетных образований у подавляющего большинства экземпляров. Только у двух экземпляров в центральной полости обнаружены стержневидные скелетные образования, толщиной до 0,03 мм, с едва заметной радиальной ориентировкой. Намечаются искривленные каналцы, ограниченные стерженьками. Самое интересное то, что скелетная масса этих стерженьков гораздо более плотная, сильнее насыщена органическим веществом, чем основной скелет кубка.

Возрастные изменения наблюдались с ранних стадий, с диаметра кубка менее 0,3 мм. Значительный по объему материал (стадии до 3,0 мм в диаметре изучены свыше чем у 30 экземпляров) позволил довольно точно установить основные моменты появления тех или иных признаков вида.

Так, ширина интерваллюма у кубка диаметром 0,3 мм равна всего 0,1 мм и растет вначале довольно быстро — при диаметре кубка 0,7 мм интерваллюм достигает уже 0,2 мм. Ширина интерваллюма, характерная для взрослого кубка, 0,9—1,2 мм, устанавливается по достижении кубком диаметра 4,7—6,0 мм. Расстояние между перегородками (ширина интерсептальной камеры 0,3 мм) устанавливается еще раньше, при диаметре кубка 2,2 мм. Отношение сторон в поперечном сечении интерсептальной камеры равно вначале 1 : 1, а затем, с ростом кубка и увеличением ширины интерваллюма, достигает 1 : 2 и 1 : 3. Последнее отношение характерно и для взрослого кубка. Радиальный коэффициент, несмотря на значительное число промеров с ростом, показывает очень небольшое уменьшение.

Коллекция, № шлифа, экз.	Диаметр кубка, мм	Высота куб- ка, мм	Ширина ин- терв., мм	Расстояние между пере- город., мм	ПСК	Число пере- городок	Радиальный коэффициент	Расстояние между дни- щами
К. З., 36/3 (1) шл. 1А, экз. 25	0,3 мм	3,0	0,1	—	—	—	—	—
К. З., 36/3 (1) Б шл. 1, экз. 6	0,5 мм	2,5	0,2	—	—	—	—	—
И. Ж., 257 (1) шл. 1, экз. 1	0,65"	—	0,15	0,1	2:3	—	—	—
Ф. И., 325/3 шл. 2	0,7 мм	3,0	0,25	0,12	1:2	9	12,8	0,2
В. П. 184, шл. 4, экз. 2	0,8 мм	—	0,20	0,14	2:3	7	8,7	0,1—0,3
И. Ж. 1127 в (1) шл. 1. экз. 6	1,1 мм	—	0,3	0,2	2:3	12	11,0	—
И. Ж. 1124 А шл. 1. экз. 7	1,4 мм	—	0,35	0,2	2:3	—	—	—
Н. С., 35/2 (4) шл. 6, экз. 1	1,7 мм	—	0,35	0,18	1:2	—	11,0	0,3
Ю. Д., 2/6 в шл. 2, экз. 12	2,2 мм	7,2	0,5	0,2	1:2	24	11,0	0,7—2,2
Ф. Г., 674 ¹ шл. 1, экз. 4	2,5 мм	—	0,8	0,3	1:2 1:3	25	10,0	1,5—2,0
К. З., 36/3—4 (9) шл. 1, экз. 1	6,2 мм	11	1,0	0,3	1:3	48	7,8	—
К. З., 36/3, шл. 1 экз. 8	20 x 24 мм	—	1,2	0,3—0,4	1:3 1:4	—	8,8	—
И. Ж., 55, шл. 1, экз. 1	120 мм	вид. 40 мм	1,2	0,3	1:4	—	—	0,5—3,5

Примечания: Жирной чертой указывается момент становления признака.

Толщина скелетных элементов, кроме внутренней стенки и кольцевых валиков, и диаметр пор наружной стенки и перегородок устанавливаются также очень рано, при диаметре кубка 1,1 — 1,4 мм. Правда, на более ранних стадиях можно наблюдать утолщение наружной стенки за счет скелетной массы каблучка прирастания. Так, у кубка диаметром 0,65 мм наружная стенка была более чем вдвое толще внутренней и достигала 0,05 мм. Внутренняя стенка до диаметра кубка 0,7—1,1 мм имеет толщину всего 0,02 мм. С этого момента начинается утолщение внутренней стенки и появление на ней килевидных козырьков. Козырьки вначале едва заметны, выглядят в виде простых шипиков и лишь при диаметре кубка 1,5—2,2 мм развиваются полностью. В том же темпе развиваются и поры

icyathus mirabilis Zhur., 1951

Толщина, мм				Число рядов пор			Диаметр пор, мм			Появление первых дниц	Появление козырьков вн. ст.
наружной стенки	внутренней стенки	перегородок	кольцевого вала	наружной стенки	внутренней стенки	перегородок	наружной стенки	внутренней стенки	перегородок		
0,02	0,02	0,02	0,03	не различимо	—	0,02	—	—	—	—	Отсутствуют
0,02	0,02	0,02	—	—	(1)—3	4	—	0,02 × 0,04	—	При Дк = 0,5 мм	»
0,05 (втор.)	0,02	0,02	0,03	2—4	(1)—2	3—4	—	—	—	При Дк = 0,6 мм	—
0,02	0,02—0,03	0,02	0,04—0,05	2—6	2—4	4	0,02	0,03	0,03	При Дк = 0,4 мм	Едва заметны
0,02	0,03	0,02	—	3	2	—	0,03	0,03	0,05	При Дк = 0,7 мм	То же
0,02	0,02	0,2	0,04	3—5	2	4	—	—	—	—	»
0,02	0,04	0,02	0,1	—	—	—	0,03	0,04	0,03	—	»
0,02	0,08	0,03	0,08	3	2	5	0,02	0,06	0,02	—	Видны с Дк — 1,2 мм
0,02	0,07	0,02	0,05	4—8	2—3	7	0,03	0,08	0,03	—	Хорошо видны
0,02	0,10	0,03	0,10	3—5	2	11—12	0,05	0,12	0,03	—	—
0,03	0,06	0,03	0,1	4—8	4	14	0,02	0,07	0,02	—	Хорошо видны
0,03	0,10	0,03	0,10	4—8	2—4	8	—	—	—	—	Очень хорошо видны
0,03	0,10	0,03	0,10	4—8	4	11	0,02	0,10	0,03	—	То же

ИСК — отношение сторон в поперечном сечении интерсептальной камеры.

внутренней стенки: они имеют в поперечнике 0,03 мм до диаметра кубка 0,7 мм. При диаметре кубка 1,7 мм диаметр пор равен уже 0,06 мм, и лишь у кубка диаметром 2,2 мм диаметр пор внутренней стенки достигает характерной для взрослых кубков величины — 0,10—0,12 мм. Гребенчатые дници появляются несколько раньше — первые дници отмечаются при диаметре кубка 0,4—0,5 мм и реже — 0,7 мм. В строении уже самых первых гребенчатых дниц наблюдаются характерные для них признаки; однако толщина кольцевого валика у юных кубков достигает всего лишь 0,03—0,04 мм. Толщина 0,10 мм у кольцевых валиков наблюдается лишь у кубков, достигших диаметра 2,2—2,5 мм. Неразличимы на ранних стадиях (до диаметра кубка 2,2—2,7 мм) и дополнительные зубчики у

стерженьков гребенчатых днищ. У юных кубков днища располагаются также неравномерно, но несколько чаще, чем у взрослых — через 0,2—0,4 мм.

Становление признаков вида с ростом кубка хорошо видно на приведенной выше табл. 15. Видно, что одни признаки становятся характерными значительно раньше, чем другие. Видно также, что взрослой стадии представители этого вида достигают довольно рано, при диаметре кубка 2,2—2,7 мм. После этого изменений в строении кубков почти не наблюдается, наблюдается только рост.

Изменчивость. Большое число изученных экземпляров (свыше 500) дало возможность изучить и изменчивость, характерную для данного вида. Так, во всех трех крупных районах его распространения — на севере, на р. Лене и на р. Алдане отмечаются совместно, в одних и тех же местонахождениях, экземпляры как с более мелкими порами перегородок (0,02 мм в диаметре), так и с более крупными, до 0,05—0,06 мм. У представителей с более мелкими порами перегородок и расстояние между порами перегородок меньше, чем у таковых с более крупными порами. Однако для подавляющего большинства экземпляров характерны мелкие поры перегородок. На севере встречены с еще более мелкими порами перегородок и, соответственно, расстояниями между стерженьками гребенчатых днищ — 0,01—0,02 мм. На р. Лене, где описываемый вид представлен особенно обильно, обнаружены 2 экземпляра с более широким интерваллюмом — до 1,6 мм ширины, и с более частыми мелкими (0,02—0,03) порами перегородок. Там же найдено наибольшее число крупных экземпляров — диаметром 12—17 мм и более, до 120 мм.

На р. Лене и особенно на севере встречаются формы с несколько отличным устройством защитных образований внутренней стенки — если у большинства форм на р. Лене антенна козырька только раздваивается на своем верхнем конце (рис. 118), а у небольшого числа экземпляров оканчивается 3—4, а то и пятью «усиками», то на севере соотношение числа форм обратное. При этом размеры защитных образований одинаковы.

Сравнение. От *Nochoroicyathis howelli* (Vologdin) описываемый здесь вид отличается отсутствием утолщений у наружных краев перегородок и меньшим радиальным коэффициентом (10,0 против 16,0 у *N. howelli*). Основное же отличие в том, что на интерсептум наружной стенки *N. howelli* приходится только 2 ряда пор против 4—8 у нашего вида. От *N. lenaicus* Zhuravleva и *N. spinosus* (Vologdin) описываемый вид отличается менее массивной внутренней стенкой и присутствием 2—4 (чаще всего — 3) рядов пор внутренней стенки, а не одного, как у них. От *N. vulgaris* sp. nov. описываемый вид отличается зубчатыми стерженьками гребенчатых днищ и сложными, а не простыми защитными образованиями внутренней стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия (север, среднее течение рек Лены, Алдана).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт.

Исследованный материал. Изучен 561 экземпляр из следующих мест: р. Лена — слои с биогермами первого типа — от д. Чуран до р. Жура: (Н. С.) — 70 экз., (И. Ж.) — 220 экз.; против р. Журы (К. З.) — 60 экз., у д. Крестях (В. Г.) — 8 экз.; р. Нохорой (Ф. Г.) — 18 экз., (В. К.) — 8 экз., (М. К.) — 23 экз.; слои с биогермами второго типа: у р. Мухатты (И. Ж.) — 6 экз.; р. Алдан — слои с биогермами первого типа: (Ю. Д.) — 13 экз., (И. Ж.) — 78 экз.; р. Учур — слои с биогермами первого типа (В. А. С.) — 1 экз.; север Сибирской платформы — р. Мойеро (В. С. и Ф. И.) — 30 экз.;

р. Оленек (В. П.) — 6 экз.; р. Горбоячин (В. Д.) — 9 экз.,
(А. Г.) — 23 экз.; р. Котуй (В. С.) — 1 экз.

Nochoroicyathus grandis sp. nov.

Табл. XVII, фиг. 1, 2; рис. 119

Тип вида: ПИН 1038, экз. 1, шл. 1, 2, № 1359 (12), атдабанский горизонт, р. Ботома, табл. XVII, фиг. 1 а, б.

Ди аг н о з. Крупные, вначале узкоконические, затем цилиндрические кубки; наружная стенка и перегородки до 0,06 мм толщиной, с частыми порами. Днища гребенчатые, очень редкие, с заостренными стерженьками. Радиальный коэффициент 7,3. Внутренняя стенка массивная, с наклоненными книзу каналами диаметром 0,15 мм и направленными вверх и в сторону центральной полости шипами длиной 0,3—0,5 мм. Каналы внутренней стенки расположены в 2 ряда на интерсептуме.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а (рис. 119, б). Кубки роговидной изогнутые, вначале узкоконические и позднее цилиндрические, со сла-

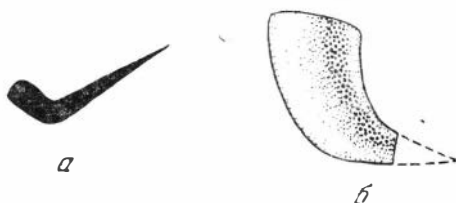


Рис. 119. *Nochoroicyathus grandis* sp. nov. обр. 390 (20), ПИН 1161, р. Мухатта

а — продольное сечение перемички канала внутренней стенки, $\times 40$; б — внешний вид кубка, $\times 1$

быми вмятинами наружной поверхности. Высота кубков до 25—35 мм, диаметр до 13 мм, возможно, больше.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,06 мм толщиной, пронизана частыми округлыми порами диаметром 0,06—0,08 мм. Поры располагаются в шахматном порядке в 4—8 рядов на участок наружной стенки между перегородками, причем после 4—5 рядов пор начинается радиальное деление интерсептальной камеры. Ширина перемичек между порами наружной стенки не превышает 0,02—0,03 мм.

И н т е р в а л л ю м широкий, с непрерывным ростом. У кубков диаметром 12—13 мм ширина интерваллюма достигает 2 мм. Заполнен частыми неискривленными вертикальными перегородками и очень редкими, плоскими неравномерно расположенными гребенчатыми днищами.

Перегородки 0,05 мм толщиной, пронизаны частыми крупными, до 0,12 мм в диаметре порами. Расстояние между порами не превышает 0,04—0,05 мм. Так как с ростом кубка ширина интерваллюма продолжает увеличиваться, то и число вертикальных рядов пор на ширину перегородки также увеличивается. У кубка диаметром 10—13 мм число рядов пор на ширину перегородки равно 11—12. Расстояние между перегородками 0,4—0,5 мм, так что отношение сторон в поперечном сечении интерсептальных камер при диаметре кубка 12 мм равно 1 : 5. Радиальный коэффициент равен 7,3.

Днища гребенчатые, расположены очень неравномерно, с перерывом 2,5—5,4 мм, а иногда и до 20 мм. Кольцевой валик 0,09 мм толщиной, узкий. Стерженьки сильно заостренные, направлены по горизонтали.

Толщина стерженьков 0,03—0,02 мм. Расстояние между стерженьками равно 0,09—0,10 мм.

Внутренняя стенка массивная, 0,15 мм толщиной, пронизана 2 рядами поровых каналов на интерсептум (рис. 119, б). Диаметр каналов 0,15—0,18 мм, толщина перемычек между каналами 0,08 мм. Каналы направлены под небольшим углом книзу и защищены со стороны центральной полости длинными тонкими шипами, направленными вверх и в сторону центральной полости. Толщина шпиков 0,02 мм, длина 0,3 мм — 0,5 мм.

Таким образом, общая толщина внутренней стенки (с шипами) равна 0,40—0,60 мм.

Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. Описываемая форма сходна по своему строению только с *Nochoroicyathus spinosus* (Vologdin) из Восточного Саяна. Однако *N. spinosus* отличается тем, что шипики внутренней стенки у него значительно более короткие и по своему строению более напоминают пристроенные и открытые пузыревидные вздуття. К тому же поры внутренней стенки расположены на интерсептум в один, а не два ряда.

Название *Nochoroicyathus grandis* должно подчеркивать крупные размеры кубка, шипов, широкий интерваллюм.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Ботома, Лена, Сняя).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский (слой с биогермами второго типа) — атдабанский горизонты.

Исследованный материал. Изучено 25 экземпляров из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слой с биогермами второго типа: у д. Оймуран (И. Ж.) — 1 экз.; атдабанский горизонт (И. Ж.) — 14 экз., (В. Г.) — 1 экз.; р. Сняя — атдабанский горизонт: (Ф. Г.) — 2 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт: (К. З.) — 5 экз., (Н. С.) — 2 экз.

Nochoroicyathus aldanicus sp. nov.

Табл. XVII, фиг. 3—5; рис. 120

Тип вида: ПИН 1162, обр. 867, ил. 1, сунагинский горизонт, р. Алдан, табл. XVII, фиг. 5.

Диагноз. Небольшие цилиндрические кубки диаметром 4—5 мм, с порами наружной стенки, прикрытыми снизу едва заметными козырьками. Диаметр пор наружной и внутренней стенок и перегородок одинаков и равен 0,08—0,18 мм. Пory внутренней стенки снизу прикрыты небольшими шпиками, более крупными, чем козырьки наружной стенки. Гребенчатые днища очень редкие, с интервалом до 7—8 мм.

Форма и размеры кубка. Средние размеры кубков — 4,5—5,0 мм в диаметре, максимальные — до 7,5 мм. Высота кубков 15—20 мм. Кубки прямые, узкоконические, позднее цилиндрические, со слабыми, едва заметными вмятинами наружной поверхности. До диаметра кубка 1,25 мм бывают заметны следы массивного каблучка прирастания.

Наружная стенка толщиной 0,04—0,06 мм, пронизана довольно крупными (диаметром 0,08—0,10 мм) округлыми порами, расположенными в 2—4 ряда на интерсептум. Пory располагаются в смежных рядах не всегда в шахматном порядке. Перемычки между порами равны 0,06—0,08 мм. Края пор едва заметно выдаются наружу, причем нижний край значительнее, чем верхний, и образует подобие едва заметного

kozyрька. При не очень хорошей сохранности выступы краев не видны, создается просто впечатление, что поры полусферические и «вписаны» в скелетную пластинку наружной стенки.

После 3—4 рядов пор на интерсептум наружной стенки появляется новая перегородка.

И н т е р в а л л ю м узкий (0,6—0,7 мм ширины); начиная с диаметра кубка 3,0 мм ширина его постоянна. Заполнен тонкими перегородками и редкими, неравномерно расположенными гребенчатыми днищами. Перегородки толщиной 0,02—0,03 мм, прямые, частые, пронизаны 5—7 рядами пор диаметром 0,08—0,10 мм. Расстояние между перегородками не всегда точно выдерживается, колеблется от 0,05 до 0,08 мм.

Расстояние между перегородками равно 0,20—0,25 мм, так что отношение сторон в интерсептальных камерах равно 1 : 2, 1 : 3. Радиальный коэффициент выдерживается хорошо, у кубков диаметром более 2,4 мм колеблется в пределах 7,0—8,5. Иногда две поры перегородок сливаются и образуют одну крупную; нередко соединительные перемычки между смежными перегородками.

Днища — гребенчатые; расположены очень неравномерно, с промежутками от 0,1 до 7,0 мм и более. Толщина кольцевого валика 0,06—0,08 мм, ширина — также 0,08 мм. Стерженьки 0,01—0,02 мм толщиной, гладкие, без дополнительных зубчиков, очень короткие, у концов приотстренные и чуть загнуты кверху. На ширину перегородки приходится также 6—7 рядов стерженьков; расстояние между стерженьками 0,08—0,10 мм.

Внутренняя стенка чуть толще наружной, 0,06—0,08 мм толщиной; пронизана 2—3 рядами округлых пор на интерсептум диаметром 0,08—0,10 мм. Расстояние между порами 0,05—0,08 мм. Со стороны центральной полости поры прикрыты снизу шипиками длиной от 0,04 до 0,10 мм, настолько тонкими, что у многих экземпляров они почти нацело разрушаются. Шипики резко подняты кверху, а у основания несколько расширены.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения из-за недостатка материала прослежены слабо. Встречен лишь один экземпляр диаметром менее 1,0 мм (рис. 120) и несколько — диаметром менее 2,0 мм. Эти изменения с возрастом показаны в табл. 16.

Из табл. 16 видно, что окончательно видовые признаки устанавливаются по достижении кубком диаметра 2,8—3,0 мм. На самых начальных стадиях наружная стенка несет следы вторичного утолщения за счет каблучка прирастания. Едва заметные козырьки наружной стенки настолько малы, что бывают видны только при диаметре кубка 4—4,5 мм.

Изменчивость. Ограниченный материал позволяет сказать только о самых резких отличиях у представителей описываемого вида из различных местонахождений. Так, если у алданских экземпляров шипики внутренней стенки очень короткие (не более 0,04 мм длиной), то у северных и ленских они длиннее, — до 0,06—0,10 мм. Ленские экземпляры к тому же имеют несколько более крупные поры внутренней стенки (до 0,12 мм в диаметре).

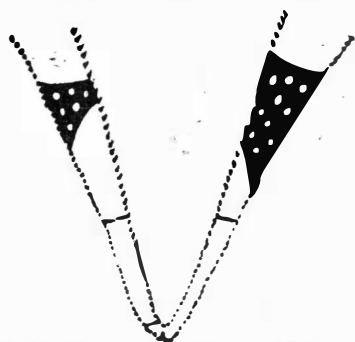


Рис. 120. Возрастные изменения у *Nochroicyathus aldanicus* sp. nov. × 48, обр. 165 (1/16), пл. 1, ПИН 1183, р. Котуй

Продольное сечение кубка, минимальный диаметр — 0,3 мм, максимальный диаметр — 3,2 мм; высота — 4 мм; шипики внутренней стенки появляются с диаметра кубка 0,7 мм

Возрастные изменения у *Nochoroicyathus aldanicus* sp. nov.

№ экз.	Диаметр кубка, мм	Ширина интервала люма, мм	Ширина наружной стенки, мм	ИСЖ	Радиальный коэффициент	Толщина, мм		Число рядов пор			Диаметр пор, мм			Толщина кольцевого валика, мм	Появление и длина шипиков внутренней стенки, мм
						наружной стенки	внутренней стенки	наружной стенки	внутренней стенки	перегородок	наружной стенки	внутренней стенки	перегородок		
Н. Ж. 921 в, пл. 3, экз. 3	0,4	0,1	0,1	1:1	—	0,06	0,03	—	—	2	—	—	0,1	0,04	Шипиков еще нет
	1,25	0,3	—	—	—	0,05	0,04	—	—	3	0,05	0,06	0,1	0,04	То же
Н. Ж. 867, пл. 1, экз. 20	1,5	0,4	0,2	1:2	10,0	0,04	0,08	2	2—3	4—5	0,08	0,09	0,1	0,06	Оч. тонкие, едва заметные шипики
Н. Ж. 867, пл. 1, экз. 13	2,8	0,55	0,2	1:2	—	0,05	0,06	2—4	2—3	5	0,10	0,10	0,10	0,08	Оч. тонкие шипики
Н. Ж. 867, пл. 1, экз. 1	3,1	0,65	0,2	1:3	6,8	0,05	0,08	2—3	2—3	6	0,10	0,08	0,08	0,10	То же
Н. Ж. 4025а, пл. 3, э. 11	4,1	0,65	0,22	1:3	8,5	0,04	0,06	2—3	2—3	7	0,08	0,08	0,06	0,08	Длина — 0,04 мм
В. С. 334а/1, пл. 1, э. 1	7,2	0,7	0,22	1:3	7,6	0,06	0,6 (без шипиков)	2—3	2—3	5	0,10	0,11	0,11	0,08	Длина — 0,11, толщина 0,01 мм

Сравнение. Описываемый вид отличается от *Nochoroicyathus* sp. III с р. Лены и *N. lenaicus* Zhur. наличием двух-трех рядов пор внутренней стенки (против одного — реже двух). От *N. lenaicus* он также отличается более тонкой внутренней стенкой, отсутствием антенны у шпиков и меньшими размерами пор внутренней стенки. От остальных видов рода *Nochoroicyathus* описываемый вид отличается еще более резко. *N. aldanicus* назван так по р. Алдан, где впервые были обнаружены его предшественники.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Алдан, Лена, север Сибирской платформы).

Геологический возраст. Алданский ярус, суннагинский — кенядинский горизонты.

Исследовательский материал. Изучено 99 экземпляров из следующих мест: р. Алдан — суннагинский горизонт: (И. Ж.) — 26 экз.; р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: у д. Чуран (Н. С.) — 9 экз., (И. Ж.) — 31 экз., (М. К.) — 1 экз.; у д. Крестях, (В. Г.) — 1 экз., (К. З.) — 1 экз.; север Сибирской платформы — кенядинский горизонт: р. Мойеро (В. С. и Ф. И.) — 16 экз.; р. Котуй (А. Г.) — 11 экз.

Nochoroicyathus dissepimentalis sp. nov.

Табл. III, фиг. 2; табл. XVII, фиг. 6

Тип вида: ПИН 1161, экз. 3, пл. 4, обр. 371а/б.

Слой с биогермами второго типа, кенядинский горизонт, р. Лена, устье р. Мухатты.

Диаметр. Крупные кубки с широким, до 1,4 мм интерваллюмом, с двумя-четырьмя рядами пор наружной стенки и двумя (реже одним) рядами пор внутренней. В интерваллюме — пленки пузырчатой ткани.

Форма и размеры кубка. Кубки конические, позднее — цилиндрические, с заметными вмятинами. Высота кубков достигала 50—80 мм, диаметр 16—35 мм.

Наружная стенка 0,05 мм толщиной, пронизана 2—4 рядами пор диаметром 0,05 мм. При сильном развитии пузырчатой ткани наружная стенка бывает вторично утолщена до 0,10 мм.

Интерваллюм с ростом кубка заметно расширяется. Так, если у кубка диаметром 3,0 мм ширина интерваллюма была равна 1,0 мм, то при диаметре кубка 7,0 мм ширина его соответственно равна 1,3 мм. И в дальнейшем, более медленно, но все же интерваллюм расширяется.

Кроме перегородок и гребенчатых днщ в интерваллюме встречаются частые пленки пузырчатой ткани.

Перегородки 0,05 мм толщиной, располагаются через 0,4 мм. Отношение сторон в интерсептальных камерах — 1 : 3, радиальный коэффициент равен 5,0—6,7. Диаметр пор перегородок 0,1 мм, число рядов пор — 8. К наружному краю концы перегородок немного утолщены.

Гребенчатые днща — редкие, неравномерно расположенные — через 1,2—3,5 мм. Высота кольцевого валика—0,1 мм, толщина стерженьков — 0,03 мм, а длина их 0,10—0,12 мм. Стерженьки по ширине перегородки строго приурочены к межпоровым промежуткам, так что число их также равно 8, реже 9.

Пузырчатая ткань встречается в виде выпуклых кверху пленок толщиной до 0,08 мм. Пленки развиты самостоятельно в каждом интерсептуме, проникают изредка и в центральную полость. В ряде случаев заметна слоистость пленок пузырчатой ткани — верхний слой рыхлый, полупрозрачный толщиной 0,05—0,06 мм, а нижний — очень плотный,

тонкий — 0,02 мм. Можно предположить, что основным является именно нижний слой, с обычной для пузырчатой ткани толщиной, а верхний, — по-видимому, образовался в результате отложения скелетной массы основанием живой мягкой ткани организма.

Внутренняя стенка толщиной 0,1 мм, пронизана 1—2 рядами пор. Диаметр пор — 0,10—0,12 мм. Снизу поровые отверстия защищены небольшими острыми шипиками, длиной 0,1 мм.

Центральная полость нередко пересекается пленками пузырчатой ткани.

Сравнение. От всех видов рода *Nochoroicyathus* описываемая форма отличается присутствием пузырчатой ткани в интерваллуме и центральной полости.

Название *Nochoroicyathus dissepimentalis* должно подчеркивать присутствие пузырчатой ткани.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои биогерманского второго типа.

Исследованный материал. Изучено 12 экземпляров только из биогермных фацлий с р. Лены, у р. Мухаты (П. Ж.) — 7 экз., у д. Оймураи (В. Л.) — 5 экз.

Nochoroicyathus lenaicus Zhuravleva, 1951

Табл. XVII, фиг. 7; табл. XVIII, фиг. 1а, б, 2; рис. 61

Nochoroicyathus lenaicus: Журавлева, 1951, Докл. АН СССР, т. 81, № 1, стр. 79.

Тип вида: ПИН 1037, экз. 1, шл. 3, обр. 38/6, р. Лена, против д. Атабан, атабанский горизонт.

Диагноз. Небольшие кубки узкоконической формы, диаметром 3—5 мм.

Наружная стенка и перегородки тонкие, тонкопористые. Внутренняя стенка более массивная, 0,22 мм толщиной, пронизана поровыми каналами в один ряд на интерсептум. Гребенчатые днища плоские, расположены через 0,5—3,5 мм. $СК = 9,0$.

Формы размеры кубка. Кубки очень небольшие, 3,5—5,0 мм в диаметре, реже до 10 мм. Высота кубков также, очевидно, не превышала 10—12 мм. До высоты 6—8 мм кубки узкоконические, почти цилиндрические, а затем становятся ширококоническими. Наружная поверхность, как правило, гладкая, изредка с очень незначительными вмятинами.

Наружная стенка простая, пронизана частыми округлыми порами, расположенными в шахматном порядке. Толщина наружной стенки — 0,05—0,06 мм, диаметр поровых отверстий — 0,08—0,10 мм. Поры располагаются в 2, а по мере роста кубка — в 3—4 вертикальных ряда на интерсептум. Перемычки между порами имеют толщину 0,02—0,04 мм. У небольших кубков наружная стенка может несколько выпячиваться наружу между перегородками (слабая ложная ребристость).

Интерваллум — постоянной ширины — 1,0 мм, заполнен частыми перегородками (толщиной 0,03—0,05 мм) и гребенчатыми днищами, расположенными очень неравномерно.

Перегородки — прямые, радиальные, пронизаны относительно редкими округлыми порами диаметром 0,03—0,05 мм. Поры располагаются в 5—8 вертикальных рядов на ширину перегородки, причем промежутки между рядами пор больше, чем диаметр поровых отверстий, и равны 0,1 мм. Расстояние между перегородками увеличивается по мере роста кубка от

0,18 до 0,25 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1 : 3, 1 : 4. Радиальный коэффициент 9,0.

Днища плоские, гребенчатые, располагаются через 0,8, а впоследствии через 1,0—1,5 и даже 3,0 мм, т. е. очень неравномерно. Кольцевое утолщение достигает 0,06—0,08 мм в высоту. Стерженьки тонкие, толщиной 0,01—0,02 мм, расположены через промежутки 0,05—0,08 мм. На ширину интерваллюма приходится около 6—7 таких стерженьков. Кончики стерженьков раздвоены.

Внутренняя стенка массивная, толщиной у взрослых кубков 0,20—0,22 мм, пронизана частыми поровыми каналами, расположенными в 1, очень редко в 2 вертикальных ряда на каждый интерсептум (при начавшемся делении интерсептальной камеры). В тангенциальных сечениях видно шахматное расположение поровых каналов. Диаметр поровых каналов внутренней стенки равен 0,10—0,15 мм, промежутки между каналами имеют толщину 0,05—0,08 мм. Каналы располагаются в толще стенки горизонтально, с очень слабым наклоном кверху. Край перемычки под отверстием порового канала, выходящий в центральную полость, имеет очень маленький загиб кверху, с едва заметной зазубренностью.

Возрастные изменения (рис. 61) прослежены только со стадии, когда кубок уже достигал 1,2 мм в диаметре. При этом наружная стенка еще несет следы вторичного утолщения (вследствие развития каблучка прирастания?), а внутренняя — не имеет защитных образований. Гребенчатые днища вполне сформированы. Ширина интерваллюма достигала при этом всего 0,4 мм, а расстояние между перегородками равнялось 0,1 мм.

Изменения в строении кубка с дальнейшим его ростом показаны в табл. 17.

Таблица 17
Возрастные изменения у *Nochoroicyathus lenaicus* Zhur., 1951

№ экз.	Диаметр кубка, мм	Ширина интерваллюма, мм	Расстояние между пер., мм	Радиальный коэффициент	Толщина вн. ст., мм	Число рядов пор пер.	Диаметр пор вн. ст., мм
И. Ж. 492/2а шл. 5, э. 1	1,2	0,4	0,1	—	0,08	—	0,08
И. Ж. 512/4 шл. 1, э. 2	2,2	0,6	0,18	9,0	0,15	5	0,10
К. З. 1540 II—1 шл. 1—2, э. 1	3,7	0,8	0,2	8,1	0,2	10	0,15
К. З. 1540а —III шл. 3—4, э. 1	4,5	1,0	0,2	8,1	0,2	8—10	0,15
Н. С. 38/6—1 шл. 4, э. 1	8,0	1,0	0,2	9,2	0,2	8—10	0,12

Как видно из этой таблицы, по достижении кубком диаметра 4—4,5 мм все видовые признаки уже окончательно устанавливаются и в дальнейшем наблюдается только рост.

Признаки, не показанные в табл. 17, устанавливаются еще раньше (число рядов пор наружной и внутренней стенок, толщина и диаметр пор перегородок, толщина стерженьков днища и т. д.).

С р а в н е н и е. Правильная форма кубка, более массивная внутренняя стенка, более редкие поры перегородок, меньшая толщина кольца гребенчатого днища и один ряд пор внутренней стенки отличают описываемую форму от *N. mirabilis* Zhur. От *N. howelli* (Vologd.) описываемый вид отличается меньшим радиальным коэффициентом и значительно большей толщиной внутренней стенки. Кроме того, для *N. howelli* характерны загнутые кверху стерженьки гребенчатых днщ. От *N. aldanicus* sp. nov. и *N. sp. IV* описываемая форма отличается большим радиальным коэффициентом, разреженными порами перегородок, и усложненной поровыми каналами внутренней стенкой. От *N. grandis* sp. nov. она отличается отсутствием длинных шипов внутренней стенки и меньшими размерами кубка.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (среднее течение р. Лены и ее притоки в этом районе).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алдаанский ярус, атдабанский горизонт.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: Изучено 26 экземпляров из следующих мест: р. Лена — против д. Атдабан (Н. С.) — 8 экз., у д. Юдай — д. Атдабан (И. Ж.) — 6 экз.; р. Спидья — (И. Ж.) — 1 экз.; р. Ботома — (К. З.) — 8 экз., (Н. С.) — 3 экз.

Nochoroicyathus sp. I

Табл. XVIII, фиг. 3; рис. 61

Формы, очень сходные с *Nochoroicyathus mirabilis* по строению наружной стенки, перегородок и днищ и отличающиеся от него только защитным устройством внутренней стенки. Вместо характерных для *N. mirabilis* Zhur. клиновидных козырьков с расщеплением на конце, *N. sp. I* имеет на внутренней стенке длинные, до 0,2 мм, тонкие шипики. Основание шипиков охватывает снизу пору, а свободный, приостренный край шипиков не расщеплен. Если учитывать изменения в строении скелета у видов во времени, то, возможно, *N. sp. I* будет самой старой, «архаичной» формой по отношению к *N. mirabilis*. Возражение против этого — существование *N. sp. I* одновременно и совместно с *N. mirabilis*. Несомненно сейчас лишь то, что *N. sp. I* — близок с *N. vulgaris* с одной стороны и с *N. mirabilis* — с другой (рис. 61).

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Мойеро, Лена, Алдан).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алдаанский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучен 71 экземпляр из следующих мест: р. Лена — от д. Чуран до р. Журы (И. Ж.) — 15 экз., (В. К.) — 5 экз., (М. К.) — 1 экз.; у д. Чуран (Н. С.) — 7 экз., р. Нохорой, (Ф. Г.) — 1 экз., (К. З.) — 6 экз., (В. Г.) — 2 экз., р. Алдан — (И. Ж.) — 3 экз., с север Сибирской платформы — р. Мойеро (Ф. И. и В. С.) — 31 экз., р. Котуй (А. Г.) — 3 экз.

Nochoroicyathus sp. II

Форма, отличающаяся от *Nochoroicyathus* sp. I, ясными шиповидными образованиями на наружной стороне наружной стенки. Длина образований — до 0,12 мм; приурочены они к междупоровым промежуткам. Плотность их ниже, чем плотность основного скелета.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алдаанский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа.

Исследованный материал. Изучено 4 экземпляра из следующих мест: р. Алдан (И. Ж.) — 1 экз.; р. Лена — у д. Крестях (И. Ж.) — 1 экз.; у д. Чуран (Н. С.) — 1 экз.; р. Учур (В. А. С.) — 1 экз.

Nochorocyathus sp. III

Табл. XVIII, фиг. 4, рис. 61а

Небольшие, узкоконические кубки, диаметром 4—5 мм, высотой до 20 мм. Наружная стенка, типичная для *N. aldanicus* sp. nov. — 0,05 мм толщиной, с 2—3 рядами чуть выпуклых, прикрытых снизу едва заметными козырьками, пор диаметром 0,08—0,10 мм. Интерваллом узкий (0,6—0,8 мм шириной), заполнен тонкими, очень частыми перегородками толщиной 0,03 мм. Расстояние между перегородками — 0,20—0,25 мм, так что отношение сторон в интерсептальных камерах равно 1 : 3, а радиальный коэффициент может достигать 10,0—14,0. Поры в перегородках диаметром 0,08—0,10 мм, располагаются в 4—5 рядов через 0,10 мм. Гребенчатые днища того же характера, что и для *N. aldanicus* располагаются через 0,1—8,0 мм. Внутренняя стенка 0,08—0,10 мм толщиной, пронизана одним, реже двумя рядами округлых пор диаметром 0,10 мм. Со стороны центральной полости поры снизу прикрыты очень тонкими шпиками длиной 0,05—0,10 мм.

С р а в н е н и е. Описываемая форма является промежуточной между *N. aldanicus* и *N. lenaicus*. От *N. lenaicus* она отличается более простым устройством внутренней стенки, меньшей ее толщиной, отсутствием антенн на концах шпиков (рис. 61). От *N. aldanicus* отличается одним рядом пор внутренней стенки (два ряда у нее встречаются очень редко, и лишь при делении интерсептальных камер). От обоих видов описываемая форма отличается более высоким радиальным коэффициентом. Все это вместе взятое не позволяет отнести описываемую форму ни к *N. aldanicus*, ни к *N. lenaicus*.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Лена, среднее течение, р. Нохорой, левый приток р. Лены, р. Мойеро, приток р. Котуй).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа.

Исследованный материал. Изучено 28 экземпляров из следующих мест: р. Лена — у д. Чуран (Н. С.) — 5 экз., у д. Крестях, против Журы (И. Ж.) — 4 экз., (В. К.) — 3 экз.; север Сибирской платформы — р. Мойеро (Ф. И.) — 1 экз.; р. Котуй (В. Г.) — 8 экз.

Nochorocyathus sp. IV

Табл. XVIII, фиг. 5

Форма, близкая к *Nochorocyathus lenaicus* Zhur. по строению наружной стенки, но отличная от него по строению внутренней. Последняя имеет 2 ряда пор, расположенных не в шахматном порядке. Диаметр пор 0,10—0,12 мм. Со стороны центральной полости они прикрыты сильно поднятыми кверху тонкими глубокими, с гладким концом, козырьками. В результате в поперечном сечении внутренняя стенка имеет такое же строение, как у некоторых *Lenocyathus*. Происхождение ее — или от *N. aldanicus* или, что более вероятно, от *N. sp. III*. Форма является наиболее близкой к *Lenocyathus*.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Ботомы).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа.

Исследованный материал. Изучены 2 экземпляра из следующих мест: р. Лена — р. Мухатта (И. Ж.) — 1 экз.; р. Ботоман (Н. С.) — 1 экз.

Nochoroicyathus sp. V

Рис. 121

Небольшие узкоконические кубки диаметром 3—5 мм и высотой до 20—25 мм, с частыми вмятинами, иногда пережимками. Наружная стенка 0,03 мм толщиной, пронизана 3—4 рядами пор диаметром 0,03—0,04 мм. Поры чуть приплюснутые, суженные кнаружи. Интерваллюм — узкий, 0,4—0,5 мм шириной. Перегородки частые, тонкие. Поры перегородок 0,05 мм в диаметре, расположены в 5—6 рядов на ширину перегородки.

Радиальный коэффициент равен 6,0—8,0. Гребенчатые днища очень редкие, неравномерно расположенные. Стерженьки днищ 0,02—0,03 мм толщиной, расщепленные на 2—3 на свободном конце (рис. 121). Остальная поверхность стерженьков гладкая. Внутренняя стенка 0,04—0,05 мм толщиной, пронизана небольшими порами, расположенными в 2—3 ряда на интерсептум. Диаметр пор также 0,04—0,05 мм. Поры прикрыты снизу очень небольшими шпильками, длиной 0,03—0,04 мм.

Сравнение. От *N. aldanicus* sp. nov. и *N. sp.* III описываемая форма отличается расщепленными на концах стерженьками гребенчатых днищ, 2—3 рядами пор внутренней стенки. От *N. lenaicus* Zhur. — более тонкой и простой внутренней стенкой.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт.

Исследованный материал. Изучен 21 экземпляр из следующих мест: р. Лена — р. Мухатта (И. Ж.) — 18 экз.; у д. Атдабан (В. Л.) — 1 экз.; р. Ботома (Н. С.) — 2 экз.

Род *Trininaecyathus* gen. nov.

Тип рода: *Trininaecyathus macroporus* gen. et sp. nov., атдабанский горизонт, р. Ботома.

Диагноз. Небольшие кубки с крупными простыми порами наружной стенки, расположенными в один ряд на интерсептум. В узком интерваллюме располагаются частые пористые перегородки и неравномерно расположенные гребенчатые днища с гладкими прямыми стерженьками. Внутренняя стенка массивная, пронизана изогнутыми, направленными кверху, порвыми каналами, в один или два ряда на интерсептум.

Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. Род *Trininaecyathus* отличается от двух других родов семейства *Nochoroicyathidae* строением внутренней стенки, пронизанной порвыми каналами, а не простыми порами с шпильками или козырьками, как у *Nochoroicyathus* или без козырьков, как у ? *Coscinoptycta*. Свообразно также строение наружной стенки, имеющей всего один ряд очень крупных простых пор.

Состав рода. В составе рода в настоящее время известен только один вид — *Trininaecyathus macroporus* gen. et sp. nov.



Рис. 121. Различный характер расщепления стерженьков гребенчатых днищ *Nochoroicyathus* sp. V.
× 60

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Ботома, Лена).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, верхи атдабанского горизонта.

Trininaecyathus macroporus gen. et sp. nov.

Табл. XVIII, фиг. 6, 7, 8; рис. 122

Тип вида: ПИН 1038, экз. 1, илл. 1, 3, обр. 1540, атдабанский горизонт, р. Ботома, табл. XVIII, фиг. 8.

Диагноз. Маленькие цилиндрические кубки с крупными, до 0,2 мм в диаметре, порами наружной стенки. Поровые каналы внутренней стенки диаметром 0,1 мм направлены вверх; поры перегородок — 0,02 мм, редкие, гребенчатые днища со очень тонкими короткими частыми стерженьками.

Форма и размеры кубка. Маленькие, узкоконические, почти цилиндрические кубки диаметром 3—4 мм, высотой не более 6 мм. Наружная поверхность кубков гладкая.

Наружная стенка 0,06 мм толщиной, пронизана очень крупными, 0,2 мм в диаметре, порами, расположенными в один ряд на интерсеитум (рис. 122, А).

Поры имеют круглую в поперечнике форму, края их едва заметно оттянуты кнаружи. У некоторых поровых отверстий наблюдается внешний полускелетный ободок шириной до $\frac{1}{3}$ диаметра пор. Расстояние между порами наружной стенки 0,12—0,15 мм.

Интерваллюм — 0,6 мм шириной.

Перегородки частые, 0,03 мм толщиной, располагаются через 0,2 мм. Отношение сторон в интерсептальных камерах — 1 : 3. Радиальный коэффициент — 10,3—10,6.

Поры в перегородках 0,02 мм в диаметре, редкие (через 0,05—0,15 мм). Число рядов пор на ширину перегородки не всегда выдерживается, чаще всего оно равно 4—5.

Гребенчатые днища — частые, встречаются через 0,4—0,6 мм. Кольцевой валик 0,1 мм высотой, но не широкий. Стерженьки очень тонкие, частые. Толщина их 0,010—0,016 мм, располагаются через 0,016—0,020 мм. Длина стерженьков 0,02—0,05 мм. Благодаря своим исключительно маленьким размерам стерженьки хорошо различимы лишь при увеличении в 100—120 раз.

Внутренняя стенка 0,20 мм шириной, пронизана одним рядом поровых каналов на каждый интерсеитум. Перемычки между поровыми каналами имеют сковородникообразную форму; они массивные у стыка с перегородками (до 0,08 мм), более тонкие (0,03—0,04 мм) между верхними и нижними каналами и совсем тонкие между смежными каналами—0,01 мм. Сечение поровых каналов чуть угловатое, в поперечнике

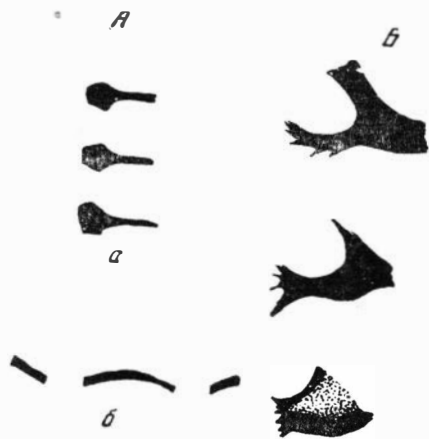


Рис. 122. *Trininaecyathus macroporus* sp. nov.

А — участки наружной стенки в различных сечениях: а — поперечное сечение; б — продольное сечение; Б — козырьки внутренней стенки в косопродольном и продольном сечениях

до 0,1 мм. Каналы сначала круто поднимаются кверху, а ближе к выходу в центральную полость становятся более пологими. Самый край нижних перемычек каналов едва заметно расщеплен (рис. 122, Б).

Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. Единственный вид рода *Trininaecyathus*.

Название *T. macroporus* должно подчеркивать присутствие крупных пор наружной стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Ботома, Лена).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, надбиогермные слои.

Исследованный материал. Изучено 5 экземпляров из следующих мест: р. Лена — против д. Атдабан (Н. С.) — 2 экз.; р. Ботома (К. З.) — 3 экз.

СЕМЕЙСТВО BRONCHOCYATHIDAE BEDFORD, 1939

Bronchocyathidae: Bedford, 1939, Memoirs of Kyancutta Museum, № 6, p. 75.

Диагноз. Наружная стенка с простыми порами, перегородки пористые; внутренняя стенка с поровыми каналами. Пузырчатая ткань и синантикулы отсутствуют. Гребенчатые днища очень редкие.

Сравнение. От семейства Nochorocyathidae описываемое семейство отличается сложнопористой внутренней стенкой.

Состав семейства. Известны три рода: *Heckericyathus* gen. nov. — алданский ярус, Якутия; *Formosocyathus* Vologdin, 1937 — ленский ярус, юг Сибири; *Bronchocyathus* Bedford, 1936 — н. кембрий, Южная Австралия.

Два последние рода очень сходны между собой — оба имеют внутреннюю стенку со сложными, сообщающимися между собой каналами. Однако до специальных исследований, с изучением оригиналов, они принимаются за самостоятельные. В противном случае род А. Г. Вологодина, как установленный позднее, будет синонимом рода Бедфордов.

Географическое распространение. СССР; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхняя половина алданского яруса, ленский ярус.

Род *Heckericyathus* gen. nov.

Рис. 28

Тип рода: *Ethmophyllum heckeri* Zhuravleva, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 69, кенядинский горизонт, р. Лена.

Диагноз. Узкоконические, цилиндрические кубки с простой тонкопористой наружной стенкой. Интерваллюм узкий, постоянной ширины, заполнен перегородками и редкими гребенчатыми днищами. Поры в перегородках частые, ближе к внутренней стенке отсутствуют. Радиальный коэффициент 6,0—8,0. Внутренняя стенка имеет по 1—2 ряда колечкато изогнутых поровых каналов, открытых кверху. Каналы могут по направлению к центральной полости разделяться на более тонкие.

Состав рода. Известны виды: *Heckericyathus heckeri* (Zhuravleva) и *Heckericyathus* sp.

Сравнение. От других родов семейства Bronchocyathidae fam. nov. род *Heckericyathus* отличается колечкато изогнутыми поровыми каналами внутренней стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхняя половина алданского яруса.

Heckericyathus heckeri (Zhuravleva), 1955

Табл. II. фиг. 3. а; табл. XVIII, фиг. 9, 10; рис. 28

Ethmocyathum aff. *obrutschevi*: Латин, 1953, Диссертация (рукопись).

Ethmocyathum heckeri: Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 69.

Тип вида: ПИН 1161, экз. 1, шл. 1 и 4 (поперечный и продольный) обр. 366, кенядинский горизонт, р. Лена.

Диагноз. Узкоконические кубки с узким интерваллюмом постоянной ширины (1,1 мм) тонкой наружной стенкой с частыми мелкими порами. Перегородки частые, пронизаны 4—5 рядами пор диаметром 0,08 мм. Радиальный коэффициент — 8,3—10,0.

Днища — гребенчатые, очень редкие. Внутренняя стенка имеет два ряда колец изогнутых поровых каналов, ветвящихся каждый на 4 при приближении к центральной полости. На внутреннем участке смежные поровые каналы имеют в стенках дополнительные отверстия.

Размеры и форма кубка. Узкоконические кубки диаметром до 10—12 мм, высотой до 50—70 мм. Наружная поверхность гладкая, изредка со слабыми поперечными пережимами, вмятинами.

Наружная стенка кубка тонкая, пронизана частыми мелкими порами. Толщина наружной стенки 0,05—0,08 мм. Поры располагаются в шахматном порядке 2—4 рядами на интерсептум; после 3—4 рядов пор возникает новая перегородка. Диаметр пор 0,03—0,05 мм.

Интерваллюм сравнительно узкий (ширина его 1—1,2 мм), заполнен частыми прямыми перегородками и гребенчатыми днищами.

Перегородки имеют толщину 0,05—0,08 мм, утолщаясь у внутренних краев до 0,1—0,2 мм. Расстояние между перегородками 0,22—0,25 мм и таким образом отношение сторон в интерсептальных камерах достигает 1 : 4, а иногда 1 : 5. Число перегородок у взрослого кубка достигает 80—90; радиальный коэффициент довольно четкий — 8,0—8,3, реже до 10,0. Перегородки пронизаны редкими простыми порами диаметром 0,08 мм. Ряды пор обычно приурочены к наружной половине перегородок. Число рядов пор достигает 4—5. Поры располагаются без особого порядка, расстояние между ними — 0,08—0,20 мм.

Гребенчатые днища — обычно очень редкие, расположены через 3,0—10,0 мм. Лишь в единичных случаях расстояние между ними может уменьшаться до 0,4 мм. Толщина кольцевого валика 0,08 мм, стерженьков — 0,015—0,02 мм. Длина стерженьков 0,04—0,05 мм. Концы стерженьков чуть загнуты вверх.

Внутренняя стенка, общая толщина которой достигает 0,3—0,5 мм, устроена наиболее сложно. Она представляет собой вначале обычную утолщенную, сходную с этмофиллумовой, стенку с округлыми поровыми каналами, по 2 ряда на интерсептум. Эта внутренняя стенка связана с внутренними краями перегородок. Поровые каналы ее, диаметром до 0,2 мм по бокам, имеют сообщения друг с другом через дополнительные отверстия. Ближе к центральной полости крупные поровые каналы начинают делиться каждый на 4 более мелких поровых канальца, диаметром всего 0,06—0,08 мм. Длина этих канальцев также 0,08 мм.

Однако эти каналцы на своем протяжении имеют ясно выраженный коленчатый изгиб, открытый кверху (рис. 28).

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения из-за недостатка материала прослежены мало. Однако уже сейчас удалось выявить постепенное утолщение внутренней стенки от 0,18 до 0,4 мм с ростом кубка и еще более замедленное усложнение поровых каналов. Так, у одного экземпляра в продольном сечении явно было видно, что до диаметра кубка 6,0—6,5 мм более узкие коленчато изогнутые поровые каналы внутренней стенки не имеют еще вторичного деления на более тонкие каналцы.

Сравнение. От *Heckericyathus* sp., встречаемого совместно, описываемая форма отличается вторичным разделением коленчато изогнутых поровых каналов.

Прежнее отнесение формы к роду *Ethmophyllum* (*E. heckeri* sp. nov., Журавлева, 1955а) было произведено ошибочно, так как очень небольшой вначале изученный материал не дал возможности выявить гребенчатые днища, характерные для этого вида.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

Исследованный материал. Изучено 18 экземпляров из следующих мест: р. Лена — у р. Мухатты — д. Оймуран (И. Ж.) — 12 экз.; против д. Оймуран (И. С.) — 3 экз.; у д. Оймуран (В. Л.) — 1 экз.; (В. К.) — 2 экз.

Heckericyathus sp.

Небольшие узкоконические, цилиндрические кубки диаметром 6—7 мм. Наружная стенка тонкая, 0,03 мм толщиной, с порами типа *Heckericyathus heckeri* (Zhur.) (2—4 ряда пор на интерсептум диаметром 0,03 мм). Интерваллюм 0,6—0,7 мм шириной, заполнен частыми тонкими перегородками и редкими гребенчатыми днищами. Поры перегородок 0,05—0,08 мм в диаметре, отсутствуют вблизи внутренней стенки. Радиальный коэффициент—11,0. Гребенчатые днища с гладкими стерженьками и тонкими кольцевыми валиками. Внутренняя стенка 0,1—0,2 мм шириной, пронизана двумя рядами простых коленчато изогнутых каналов диаметром 0,06—0,10 мм. Каналы открыты книзу.

Возрастная изменчивость. На одном экземпляре удалось проследить, что при диаметре кубка 1,0—1,3 мм внутренняя стенка имеет один ряд пор на интерсептум. Лишь на более взрослых стадиях, с увеличением ширины интерсептальных камер, добавляется второй ряд пор. Диаметр пор внутренней стенки при этом изменяется незначительно.

Сравнение. От *Heckericyathus heckeri* (Zhur.) описываемая форма отличается тем, что коленчато изогнутые поровые каналы внутренней стенки у нее не ветвистые и открыты книзу.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена)

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

Исследованный материал. Изучено 18 экземпляров из следующих мест: р. Лена — у р. Мухатты — д. Оймуран (И. Ж.) — 8 экз.; у д. Оймуран (В. Л.) — 7 экз.; (Ф. Г.) — 3 экз.

Род *Formosocyathus* Vologdin, 1937

Formosocyathus: Вологдин, 1937, пробл. палеонт., т. II—III, стр. 471.

Тип рода — *Formosocyathus bullynnikovi* Vologdin, 1937, нижний кембрий, Западный Саян.

Диагноз. Конические, цилиндрические кубки. Наружная стенка и перегородки — с частыми простыми порами; внутренняя стенка — массивная, пронизана сообщающимися между собой искривленными поровыми каналами. Может присутствовать дополнительная тонкопористая оболочка, прикрывающая каналы со стороны центральной полости.

В первом описании рода *Formosocyathus* указывалось (Вологдин, 1937, 1940), что днища пористые. Но на фото в Атласе руководящих форм, т. 1 (табл. XXVIII, фиг. 3, 4) видно, что днища у Типичного вида (*F. bullynnikovi*) были гребенчатые. Это подтверждено в дальнейшем специальным изучением *F. bullynnikovi* по шлифам.

Сравнение. От рода *Heckericyathus* gen. nov. род *Formosocyathus* отличается прямыми, а не коленчато изогнутыми поровыми каналами внутренней стенки. О сходстве с родом *Bronchocyathus* Bedford, 1936 сказано выше.

Состав рода. Известны два вида — *F. bullynnikovi* Vologd., 1937 и *F. alabini* Zhur., 1958. На Сибирской платформе встречена форма, определенная как *Formosocyathus* sp.

Географическое распространение. СССР — юг Сибири (Западные и Восточные Саяны), Кузнецкий Алатау, Якутия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхняя половина алданского яруса — ленский ярус.

Formosocyathus sp.

Табл. XIX, фиг. 1

Узкоконические, цилиндрические кубки диаметром до 11—12 мм. Наружная стенка 0,08 мм толщиной, пронизана 2—4 рядами округлых пор диаметром 0,08—0,1 мм. Интерсептум широкий — 2,0—2,5 мм, с ростом кубка заметно расширяется. Перегородки частые, толщиной 0,03—0,05 мм, расположены через 0,3 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 7, 1 : 8. Радиальный коэффициент 6,0—6,3. Поры в перегородках частые, до 9—14 и более рядов на ширину интервалюма. Диаметр пор 0,1—0,2 мм. Гребенчатые днища редкие; толщина кольцевого валика — до 0,1 мм, стерженьков — 0,02 мм. Стерженьки короткие, притушенные. Внутренняя стенка 0,2—0,3 мм шириной пронизана одним рядом поровых каналов на интерсептум размером 0,18 × 0,10 мм. Каналы чуть сплюснуты в вертикальном направлении, направлены чуть вверх и имеют боковые сообщения. Защитных образований со стороны центральной полости каналы не имеют. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Простая наружная стенка и внутренняя с прямыми каналами заставляют отнести описываемую форму к роду *Formosocyathus*. Однако в составе этого рода неизвестны виды с такого рода короткими каналами, хотя и сообщающимися между собой.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа.

Исследованный материал. Изучено 6 экземпляров из следующих мест: р. Лена — р. Мухатта (И. Я.) — 3 экз.; (В. К.) — 1 экз. (?); р. Ботома (Н. С.) — 2 экз.

Небольшие, до 5 мм в диаметре узкоконические кубки, высотой 10—12 мм. Наружная стенка тонкая, пронизана 2—4 рядами пор диаметром 0,03 мм. Интерваллюм узкий, 0,7 мм шириной, заполнен частыми пористыми перегородками и частыми гребенчатыми днщками. Кольцевые валики днщ тонкие, стерженьки днщ гладкие. Внутренняя стенка 0,3 мм шириной, пронизана 1—2 рядами поровых каналов диаметром 0,15 мм. Каналы направлены с наклоном кверху (?) и со стороны центральной полости защищены шипами, направленными в ту же сторону. Каналы имеют боковые сообщения друг с другом.

С р а в н е н и е. Поровые каналы этмофиллуммового типа говорят о принадлежности описываемой формы к семейству Bronchocyathidae.

От родов *Bronchocyathus* и *Formosocyathus* ее отличают часто встречающиеся два ряда пор внутренней стенки, а от р. *Heckericyathus* — отсутствие коленчатого изгиба у каналов. Недостаточно хорошая сохранность и малый материал (2 экз.) не позволяют сделать даже родовое определение.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Лена, у д. Оймурап).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Лена, у д. Оймурап (В. Л.) — 2 экз.

НАДСЕМЕЙСТВО *LENOCYATHACEA* SUPRAFAM. NOV.

Д и а г н о з. Археонаты с тумуловыми или коленчато изогнутыми порами наружной стенки. Внутренняя стенка с поровыми каналами или кольцевая; как исключение — с простыми порами, защищенными козырьками.

С р а в н е н и е. От других надсемейств подотряда Nochoicyathina n/c. *Lenocyathacea* отличается наружной стенкой с тумулами или поровыми каналами.

С о с т а в н а д с е м е й с т в а. В надсемейство *Lenocyathacea* включены семейства *Lenocyathidae* fam. nov. и *Carinacyathidae* Krasnорева, 1953. Семейство *Lenocyathidae* известно только на Сибирской платформе, а *Carinacyathidae*, — наоборот, на Сибирской платформе встречается очень редко и часто на юге Сибири.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Первое появление *Lenocyathacea* приурочено к кенядинскому времени, когда были встречены *Kotuyicyathus* — с простыми тумулами и неусложненной еще внутренней стенкой. Это дает возможность предположить, что *Lenocyathidae* с их тумуловыми порами наружной стенки было более древним семейством по сравнению с *Carinacyathidae*, уже имеющими коленчато изогнутые поровые каналы наружной стенки. Однако предков последнего не следует искать непосредственно среди *Lenocyathidae*, а среди более древних, пока неизвестных форм. *Lenocyathidae* существовали в течение второй половины алданского века и в первой половине ленского.

Carinacyathidae, появившись в атабапское время, расцвета достигли в тольбачанское время, и уже на юге Сибири. Последние *Carinacyathidae* известны в олекминское время. Позже представители *Lenocyathacea* исчезают повсеместно.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Сибирь.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Д и а г н о з. Цилиндрические, чаще конические кубки, иногда с продольными складками, с узким, обычно постоянной ширины интерваллюмом. Наружная стенка имеет по одному ряду крупных простых или гроздевидных тумул. В интерваллюме располагаются частые пористые перегородки и очень редкие гребенчатые днища. Внутренняя стенка — простая или пронизана S-образно или коленчато изогнутыми поровыми каналами, по одному или по два на интерсептум; реже она имеет кольцевое строение.

С р а в н е н и е. От семейства Carinocyathidae Красноперева описываемое семейство отличается строением наружной стенки, имеющей не коленчато изогнутые поровые каналы, а тумулы.

С о с т а в с е м е й с т в а. Известно четыре рода: *Kotuyicyathus* gen. nov., *Lenocyathus* Zhuravleva, 1955, *Jakutocyathus* gen. nov. и *Geocyathus* gen. nov. Характеристики всех этих родов приводятся ниже.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и (рис. 123). Наиболее древним среди Lenocyathidae был род *Kotuyicyathus*, с простой внутренней стенкой и появившийся еще в середине кенядинского времени. Стадию *Kotuyicyathus* проходят в своем возрастном развитии все представители остальных трех родов.

Несмотря на одновременное существование *Jakutocyathus*, *Geocyathus* и *Lenocyathus* в атдабанское время, все же можно предположить о большей древности двух первых по сравнению с *Lenocyathus*, так как тумулы наружной стенки у них простые, а у *Lenocyathus* — гроздевидные. Изучение онтогенетического развития у представителей *Lenocyathus* показывает, что сначала они проходят стадию *Kotuyicyathus*, затем *Jakutocyathus* и лишь позднее приобретают гроздевидные тумулы наружной стенки.

Lenocyathidae — несомненные потомки Nochoicyathidae (как и другие семейства изучаемого подотряда). В пользу этого имеются данные уже не только по онтогенезу, но и по истории развития того и другого семейства: Nochoicyathidae имеют более просто устроенные наружную и внутреннюю стенки и появляются значительно раньше — уже в суннагинское время они являются одной из наиболее характерных групп археоциат. Для Lenocyathidae свойственны сложные поровые системы наружной и внутренней стенок; в то же время раньше середины кенядинского времени ни один из представителей Lenocyathidae неизвестен.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Лена, Ботомы), Кузнецкий Алатау.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский ярус, кенядинский и атдабанский горизонты; первая половина Ленского яруса.

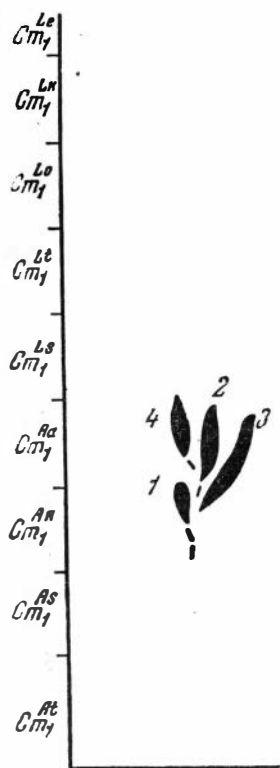


Рис. 123. Схема филогенетических отношений родов сем. Lenocyathidae

- 1 — *Kotuyicyathus* gen. nov.;
2 — *Jakutocyathus* gen. nov.;
3 — *Geocyathus* gen. nov.;
4 — *Lenocyathus* gen. nov.

Род *Kotuyicyathus* gen. nov.

Тип рода: *Kotuyicyathus kotuyikensis* gen. et sp. nov., р. Котуй, север Сибирской платформы, кенядинский горизонт.

Диагноз. Небольшие одиночные кубки с тумуловыми порами наружной стенки и простой внутренней стенкой. Поры внутренней стенки могут быть защищены шпиками. В интерваллюме — пористые перегородки и редкие гребенчатые днища. Усложнение поровой системы наружной стенки и появление шпиков на внутренней наступают после возникновения в интерваллюме перегородок.

Сравнение. От остальных родов семейства *Lenocyathidae* описываемый род отличается неусложненной внутренней стенкой.

Состав рода. Известен один вид — *Kotuyicyathus kotuyikensis* gen. et sp. nov.

Географическое распространение. СССР — Якутия (север Сибирской платформы).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, кенядинский горизонт.

Kotuyicyathus kotuyikensis gen. et sp. nov.

Табл. XIX, фиг. 3—5; рис. 124, 125

? *Archaeocyathus moori*: Вологдин, 1937, Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, стр. 27.

Тип вида: ПИН 1182, экз. 2, шл. 1 и экз. 1, шл. 2, обр. 2220в 1 (продольник и поперечник), кенядинский горизонт, р. Котуй, табл. XIX, фиг. 4.

Диагноз. Узкоконические, цилиндрические кубки с двумя рядами тумуловых пор на каждый интерсептум наружной стенки. Внутренняя стенка имеет 1—2 ряда пор на интерсептум, защищенных тонкими козырьками. Интерваллюм узкий, поры в перегородках располагаются в 3—5 рядов, не всегда равномерно. Гребенчатые днища очень редкие. Радиальный коэффициент колеблется от 6 до 9.

Форма и размеры кубка. Одиночные, узкоконические вначале и цилиндрические позднее кубки, почти без вмятин, без пережимов, иногда роговидно изогнутые. Высота кубков не превышала 40—80 мм, диаметр — 4—7 мм. Каблучок прирастания массивный, но очень небольших размеров (рис. 124,а).

Наружная стенка 0,05 мм толщиной, имеет по 2 ряда тумуловых пор на интерсептум. Диаметр пор 0,10—0,12 мм; расстояние между порами 0,1 м. Высота тумул 0,10—0,15 мм, диаметр тумулового отверстия, расположенного сверху, — 0,1 мм (рис. 124,б). Толщина стенки тумул 0,03—0,05 мм. В момент, предшествующий возникновению новой перегородки (при удвоении ширины интерсептальной камеры) число рядов пор наружной стенки может доходить до четырех.

Интерваллюм узкий, постоянной ширины у взрослых кубков; ширина его колеблется в пределах 0,8—1,0 мм. Перегородки 0,03 мм толщиной, располагаются через 0,2—0,4 мм; отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 2 : 3 — 1 : 3 и зависит от не всегда равномерного расположения перегородок. Радиальный коэффициент не меняется с ростом кубка, но колеблется от 6,1 до 9,0. Это колебание не связано с размерами кубков. Поры перегородок 0,08—0,10 мм в диаметре, располагаются в 3—5 вертикальных рядов, однако, в самих рядах поры часто выпадают; последним объясняется их неравномерное расположение, колебание ширины перемычек между порами от 0,1 до 0,25 мм.

Гребенчатые днища редкие, располагаются неравномерно, через 0,2—18 мм. Только этим можно объяснить, что не у всех изученных экземпля-

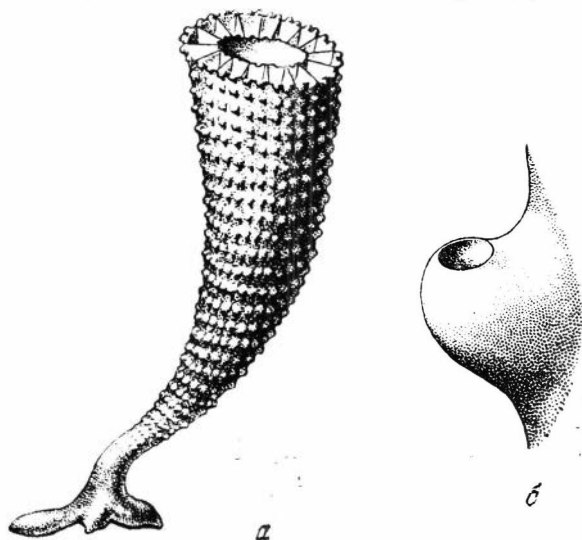


Рис. 124. *Kotuyicyathus kotuyikensis* sp. nov.

а — внешний вид кубка, $\times 2$, реконструкция; верхний край кубка резан, видны перегородки и внутренняя стенка; б — тумуловое вздутие наружной стенки, $\times + 100$; сверху видно поровое отверстие; реконструкция

ров были они обнаружены. Толщина валиков гребенчатых днищ 0,05—0,1 мм, гладких стерженьков — 0,01 мм. Расстояние между стерженьками 0,06 мм; на шпину интерваллюма приходится 6—7 стерженьков.

Внутренняя стенка 0,05 мм толщиной, пронизана 1—2 рядами округлых пор на интерсептум диаметром 0,1—0,15 мм. Снизу поры прикрыты небольшими короткими (0,1 мм длиной) шипиками. Основные шипиков вогнутое, свободный конец приостренный.

Центральная полость широкая, без скелетных образований.

Возрастные изменения прослежены начиная с диаметра кубка 0,2 мм (рис. 125). До этой стадии наружная стенка непористая, внутренняя полость свободная, имеются небольшие наслоения массивного каблучка прирастания. На стадии 0,2—0,25 мм наружная стенка приобретает пористость (первые поры диаметром 0,05 мм), а во внутренней полости появляются радиальные поддерживающие стержни и, по-видимому, внутренняя стенка (чуть скошенное сечение продольника прошло на этой стадии через интерваллюм). Внутренняя стенка, с порами 0,05 мм в диаметре, отчетливо различима на стадии 0,5 мм в диаметре кубка. На этой стадии толщина всех скелетных элементов 0,02 мм, число рядов пор в перегородках равно одному. Незаметно никакого усложнения пористости стенок. Поры наружной стенки начинают приобретать выпуклость при диаметре кубка 0,8 мм; при 1,0 мм поры уже похожи на тумуловые; пол-



Рис. 125. Начальные стадии развития *Kotuyicyathus kotuyikensis* sp. nov., $\times 12$, обр. 220/12, пл. 1, ИИН. 1182, р. Котуйкап. Косопродольное сечение, шлиф. Минимальный диаметр (без утолщений каблучка прирастания) — 0,2 мм; максимальный диаметр 0,9 мм

ностью, тумулы развиваются на стадии 1,3—1,8 мм. Шишки внутренней стенки отсутствуют до стадии 1,0 мм в диаметре кубка. С этого момента едва различимые шишки быстро растут и с диаметра 1,6 мм становятся отчетливыми. Однако полное развитие тумул наружной стенки и шишек внутренней завершается к диаметру 2,0—2,3 мм, т. е. к стадии полного формирования видовых признаков в скелете кубка. Число рядов пор стенок (2 для наружной стенки и 1 для внутренней) определяется очень рано, до диаметра 0,8 мм. Интерваллом на ранних стадиях не превышает 0,2 мм в ширину; отношение сторон в интерсептальных камерах равно 1 : 1. Радиальный коэффициент у юных кубков (даже при диаметре 0,8—1,3 мм) колеблется в тех же пределах, что и у взрослых.

Изменчивость. У двух экземпляров из слоев с биогермами первого типа с р. Лены отмечаются более слабо развитые тумулы наружной стенки и меньшая толщина шишек внутренней стенки.

Сравнение. Единственный вид нового рода *Kotuyicyathus*. Название *Kotuyicyathus kotuyikensis* дано по р. Котуй, где этот вид был найден впервые. *Archaeocyathus moori* Vologdin (1937), возможно, принадлежит также к этому виду. Вероятная ошибка в определении рода объясняется, очевидно, небольшим объемом первоначально изученного материала: в случайных сечениях редкие гребенчатые днища могли быть не обнаружены, а небольшие тумулы плохо различимы.

Географическое распространение. СССР — Якутия, север Сибирской платформы — (реки Кеняда, Котуй, Оленек, Лена).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого и (немного) второго типов.

Исследованный материал. Изучено 68 экземпляров из следующих мест: север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа — р. Котуйкан (Р. С.) — 61 экз.; р. Оленек (В. П.) — 1 экз.; р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: д. Чуран (Н. С.) — 2 экз.; слои с биогермами второго типа: д. Оймуран (В. Л.) — 4 экз.

Род *Jakutocyathus* gen. nov.

Рис. 126

Тип рода: *Jakutocyathus (Jakutocyathus) latini* gen. et sp. nov.

Диагноз. Небольшие кубки с тумуловыми порами наружной стенки, расположенными в один ряд на каждый интерсептум. Внутренняя стенка с S-образными или коленчато изогнутыми поровыми каналами. Перегородки пористые, частые, гребенчатые днища редкие.

Форма и размеры кубка. Кубки размером до 150 мм, высотой также до 100—150 мм, обычно вначале узко —, а затем широко конические. Для крупных кубков характерны сильные продольные и поперечные пережимы неправильной формы.

Наружная стенка толщиной до 0,5 мм, пронизана крупными порами диаметром 0,2 мм, расположенными на интерсептум в один ряд. С внешней стороны поры прикрыты тумулами высотой 0,2 мм, с выходным отверстием сверху или (реже) снизу.

Интерваллом достигает ширины 0,7—1,3 мм, заполнен частыми тонкими перегородками, пронизанными округлыми порами до 4—7 рядов, и очень редкими гребенчатыми днищами. Стерженьки гребенчатых днищ прямые, гладкие, кольцевые валики не очень массивные. Расстояние между днищами достигает 10—12 мм.

Радialный коэффициент высокий, не ниже 6,0—7,0. В интерваллюме может быть встречена пузырчатая ткань.

Внутренняя стенка массивная, пронизана одним или двумя рядами крупных поровых каналов на интерсептум. Поровые каналы S-образно или коленчато изогнуты, ориентированы кверху или (реже) книзу.

Центральная полость скелетными элементами не заполнена.

Сравнение. От *Lenocyathus* описываемый род отличается по строению тумул наружной стенки: у *Lenocyathus* тумулы бугорчатые и пронизаны 25—30 мелкими отверстиями, а у *Jakutocyathus* тумулы гладкие, с одним крупным отверстием.

У *Geocyathus* наружная стенка построена сходно, однако внутренняя имеет кольцевое строение.

Состав рода. Известны всего 4 вида этого рода, относящиеся к двум под родам. — *J. (Jakutocyathus)* и *J. (Jakutocarinus)*.

Сведения по онтофилогении (рис. 126). Начальные стадии развития представителей рода *Jakutocyathus* изучены еще очень слабо, так как материал по этому роду известен небольшой. В кубке диаметром 0,25—0,3 мм была развита только наружная стенка, и та вначале непористая (рис. 126). Первые простые поры были замечены у кубка при диаметре 0,18 мм, а поры едва заметно выпячивающиеся наружу — при диаметре 0,25 мм. Высота выпячивающихся в это время пор 0,03 мм, таких же размеров и диаметр их.

Затем появляется внутренняя стенка (при диаметре 0,28 мм), простая, но сразу пористая. Несколько позже (при диаметре кубка 0,35 мм) и, как показывают наблюдения, одновременно возникают гребенчатые днища и перегородки. Высота кубка в это время достигает уже 1,05 мм. Перегородки сразу пористые (диаметр пор 0,01—0,02 мм), а гребенчатые днища — с кольцевым валиком и стерженьками.

Внутренняя стенка до диаметра кубка 0,7 мм не несет никаких усложнений. До диаметра 1,4 мм бывают развиты едва заметные шипики. Взрослой стадии кубки рода *Jakutocyathus* достигают при диаметре 2,5—2,7 мм. Лишь в это время и бывают различимы признаки отдельных видов. Для юных кубочков были характерны более тонкие скелетные элементы, более узкий интерваллюм (шириной 0,1 мм в момент возникновения внутренней стенки и 0,2 мм при диаметре кубка 0,7 мм). Радialный коэффициент достигал 14,0, отношение сторон было равно 1 : 1, 2 : 3.

Как видно из изложенных выше кратких сведений, вначале представители рода *Jakutocyathus* прошли стадию *Monocyathidae* (до диаметра кубка 0,30 мм), а затем сразу стадию подотряда *Nochoroicyathina* (при диаметре кубка 0,35 мм). До диаметра кубка 0,7 мм можно наблюдать стадию семейства *Lenocyathidae*. В этот момент определить род еще невозможно. Признаки рода устанавливаются к моменту достижения кубком диаметра 1,4—1,5 мм.

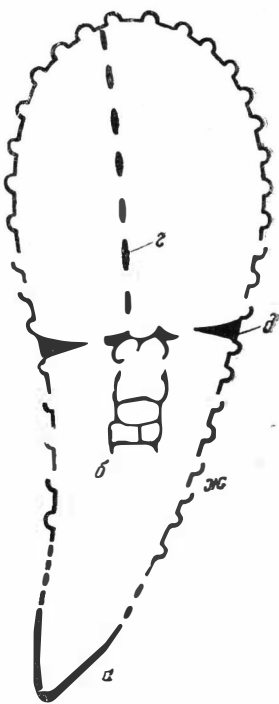


Рис. 126. Возрастное развитие *Jakutocyathus*. Обозначения те же, что на рис. 47.

Если сравнить возрастное развитие представителей рода *Jakutocyathus* с развитием *Nochoroicyathus*, изученного в большей степени, то сразу бросается в глаза ускорение у *Jakutocyathus* прохождения стадий *Monocyathida* и *Ajacyathina*. У *Jakutocyathus* стадия появления гребенчатых днщ практически уже не отделима от стадии возникновения перегородок, тогда как у *Nochoroicyathus* этот период был хорошо заметным и длился дольше; у *Jakutocyathus* стадия семейства *Ajacyathidae*, вероятно, уже выпадает.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома), Кузнецкий Алатау.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус (верхи) — первая половина ленского яруса.

Подрод *Jakutocyathus* (*Jakutocyathus*) subgen. nov.

Тип подрода — тот же, что и для рода.

Диагноз. К этому подроду относятся виды рода *Jakutocyathus* с S-образно изогнутыми поровыми каналами внутренней стенки и перегородками, характерными редкими, неравномерно расположенными порами.

Сравнение. От подрода *Jak.* (*Jakutocarinus*) описываемый подрод отличается строением каналов внутренней стенки — у того каналы коленчато изогнуты.

Состав подрода. В составе подрода известны только два вида — *Jak.* (*Jakutocyathus*) *latini* sp. nov. и *Jak.* (*Jakutocyathus*) *krasnopeevae* (Zhur).

Географическое распространение. Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Нижний кембрий, атдабанский горизонт.

Jakutocyathus (*Jakutocyathus*) *latini* gen. et sp. nov.

Табл. XIX, фиг. 6, 7

Тип вида: ПИН 1117, обр. 57/9, шл. 1,3; атдабанский горизонт р. Ботома, табл. XIX, фиг. 6а, б.

Диагноз. Небольшие узкоконические кубки. Наружная и внутренняя стенки имеют по одному вертикальному ряду пузыревидных вздутий длиной до 0,2 мм. Оболочки пузыревидных вздутий в продольном разрезе имеют S-образное сечение. Перегородки частые, редко пористые. Гребенчатые днща очень редкие.

Форма и размеры кубка. Узкоконические, почти цилиндрические кубки высотой 10—15 мм, и диаметр большинства кубков 4 мм. Максимальный диаметр — 9,0 мм. Наружная поверхность без вмятин.

Наружная стенка тонкая, 0,02—0,04 мм толщиной; пронизана крупными, до 0,2 мм в диаметре порами, расположенными в один ряд на каждый интерсептальный участок. Поры с внешней стороны прикрыты крупными S-образно изогнутыми пузыревидными вздутиями длиной 0,2 мм и открываются в наружное пространство через щелевидное отверстие вверху. Толщина козырьков 0,02 мм, длина S-образно изогнутых козырьков 0,45—0,5 мм. Нижние края верхних козырьков глубоко заходят в верхнюю полость нижних козырьков.

Интерваллюм узкий, 0,4—0,6 мм шириной; у взрослых кубков ширина его постоянная. Заполнен тонкими прямыми перегородками и редкими гребенчатыми днщами. Перегородки 0,03 мм толщиной располагаются через 0,20—0,25 мм, пронизаны редкими, (через 0,1 мм)

порами диаметром 0,06 мм. Число рядов пор в перегородках 3—4. Отношение сторон в интерсептальных камерах 1 : 3, радиальный коэффициент 7,0.

Гребенчатые днища редкие, расположены очень неравномерно, через 1,7—3,5 мм и более. Кольцевой валик 0,06—0,08 мм толщиной, узкий. Стерженьки короткие, приостренные, гладкие, толщиной у основания 0,02—0,01 мм, располагаются горизонтально. Число стерженьков по ширину интерваллюма равно 4—5.

Внутренняя стенка массивная, до 0,2 мм шириной, пронизана S-образно ориентированными каналами диаметром 0,2 мм у выхода из интерваллюма и 0,12 мм у выхода в центральную полость. Толщина S-образно изогнутых скелетных перемычек между каналами 0,02 мм и в местах прикрепления с перегородками — 0,05 мм. Высота перемычек 0,7 мм. В продольном сечении внутренняя стенка дает тот же рисунок, что и наружная, но в зеркальном отображении.

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения. На стадии кубка 0,6 мм все скелетные элементы, как и всегда, значительно тоньше, ширина интерваллюма 0,2 мм. Наружная стенка в это время уже имеет глубокие козырьки 0,08 мм шириной; отмечается первое (?) гребенчатое днище, но еще плохо заметное. В то же время внутренняя стенка имеет еще простое строение; шпички едва намечаются. В дальнейшем, к диаметру кубка 1,0 мм, когда глубокие козырьки наружной стенки бывают сформированы уже полностью, возникают S-образно изогнутые каналцы внутренней стенки. К диаметру 2,0 мм кубок достигает уже взрослого состояния.

Сравнение. Отличается от *Jak. (Jakutocyathus) krasnopeevae* sp. nov. более тонкими и не уплощенными перемычками между поровыми каналами внутренней стенки, а также более узким интерваллюмом и равномерно расположенными в перегородках порами.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена — среднее течение; р. Ботома).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с водорослевыми биогермами.

Исследованный материал. Изучено 17 экземпляров из следующих мест: р. Лена — 2,5 км, выше д. Юдяй (И. Ж.) — 9 экз., (К. К.) — 5 экз.; р. Ботома (Н. С.) — 3 экз.

Jakutocyathus (Jakutocyathus) krasnopeevae (Zhuravleva),

Табл. XIX, фиг. 8, *9a, б*

Annulocyathus krasnopeevae: Журавлева, 1955. Тр. ПИН, т. 56, стр. 72.

Тип вида: ПИН 1161, экз. 2, шл. 8,9 (поперечный и продольный), обр. 485A/1—B, атдабанский горизонт, р. Лена, 2,5 км выше д. Юдяй, табл. XIX, фиг. 9, *а, б*.

Диагноз. Небольшие узкоконические кубки с наружной стенкой, усаженной крупными тумулами. Внутренняя стенка имеет по одному ряду крупных S-образно изогнутых поровых каналов с массивными, уплощенными перемычками в верхней части. Перегородки с редкими порами, гребенчатые днища очень редкие.

Форма и размеры кубка. Небольшие конические кубки. Диаметр кубка 6—7 мм. Высота — 20—30 мм. Наружная поверхность бугорчатая, за счет развития тумулов наружной стенки.

Наружная стенка тонкая, толщиной 0,02—0,05 мм, усажена крупными полыми бугорками, расположенными в один ряд на каждый

интерсептум. Высота бугорков до 0,25 мм, диаметр при основании до 0,3 мм. К верхней части бугорков приурочены относительно крупные поровые отверстия диаметром 0,12—0,15 мм. Расстояние между бугорками до 0,2 мм.

И н т е р в а л л ю м до 1,3 мм шириной, заполнен тонкими частыми перегородками, слегка искривленными и гребенчатыми днищами. Толщина перегородок 0,03 мм. Расстояние между перегородками 0,3 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 4; радиальный коэффициент равен 6,0—7,0. Поровые отверстия в перегородках исключительно редкие, расположены неравномерно, в 2—3 ряда на ширину перегородки. Как правило, поры располагаются чаще вблизи наружной стенки. Диаметр пор в перегородках 0,1 мм.

Гребенчатые днища очень редкие, с тонкими прямыми стерженьками и кольцевыми валиками 0,1 мм толщиной. Нижняя сторона кольцевых валиков уплощена, и стерженьки отходят именно от нее.

В н у т р е н н я я с т е н к а пронизана грубыми, массивными, S-образно изогнутыми поровыми каналами, глубоко заходящими один за другой¹. Общая ширина внутренней стенки достигает 0,6 мм, толщина перемычек 0,10—0,12 мм. Поперечник поровых каналов равен 0,2 мм, высота перемычек достигает до $\frac{1}{3}$ мм. Более массивным является внешний край перемычки, обращенный в центральную полость, заметно уплощенный.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь без скелетных образований и достигает $\frac{1}{3}$ диаметра кубка.

С р а в н е н и е. См. описание вида *Jak. (Jakutocyathus) latini* sp. nov. Описываемый вид был отнесен ранее к роду *Annulocyathus Vologdin* (Журавлева, 1955). Однако в дополнительном материале из тех же местонахождений (сборы К. Б. Кордэ) были обнаружены экземпляры с хорошо сохранившимися гребенчатыми днищами. Новое исследование экземпляра, послужившего типичным для старого описания, также показало у него следы, правда очень плохо сохранившихся, гребенчатых днищ. В связи с эти имеются все основания для отнесения вида к *Jakutocyathus (Jakutocyathus)*.

Возможно также предположить, что *Jak. (Jakutocyathus) latini* sp. nov. имеет более древнее происхождение по сравнению с описываемым здесь видом [перемычки S-образно изогнутых каналов внутренней стенки у него тоньше и проче, чем у *Jak. (Jakutocyathus) krasnoperevae*].

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР—Якутия (р. Лена).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с биогермами 3-го типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 3 экземпляра из следующих мест: р. Л е н а — 2,5 км выше д. Юдьяй (И. Ж.) — 2 экз., (К. К.) — 1 экз.

Подрод *Jakutocyathus (Jakutocarinus)* subgen. nov.

Т и п п о д р о д а: *Jak. (Jakutocarinus) jakutensis* sp. nov.

Д и а г н о з. Виды рода *Jakutocyathus* с колечато изогнутыми поровыми каналами внутренней стенки.

С р а в н е н и е. Отличается от *Jak. (Jakutocyathus)* строением каналов внутренней стенки. У того они изогнуты S-образно.

С о с т а в р о д а. В составе подрода известны два вида — *Jak. (Jakutocarinus) jakutensis* sp. nov. и *Jak. (Jakutocarinus) bericulicus* (Красноперева). Последний вид отнесен к этому роду и подроду условно (описание

¹ В первом описании (1955) каналы ошибочно были приняты за кольца.

его очень кратко). Раньше он относился автором (1955) к роду *Carinocyathus*.

Географическое распространение и геологический возраст. Те же, что и для рода в целом.

Jakutocyathus (Jakutocarinus) jakutensis sp. nov.

Табл. XX, фиг. 1, 2, 3

Типовка: ПИН 1161, экз. 1, пл. 1, обр. 390/25—1, атдабанский горизонт, р. Мухатта, табл. XX, фиг. 2.

Диагноз. Крупные кубки с узким интерваллюмом, наружная стенка покрыта одним рядом тумул на интерсептум, открытых книзу. Внутренняя стенка имеет по два ряда коленчато изогнутых поровых каналов на интерсептум, направленных при входе в центральную полость книзу. Перегородки пористые; гребенчатые днища очень редкие.

Форма и размеры кубка. Кубки диаметром до 100—120 мм, с сильными продольными и поперечными пережимами в верхней части. Высота кубков, вероятно, достигала 150 мм; проверить это трудно, так как крупные кубки встречаются лишь в обломках. В нижней части кубки узкоконические, затем — быстро расширяются.

Наружная стенка 0,05 мм толщиной, пронизана крупными, до 0,18 мм в диаметре порами, прикрытыми тумулами. Тумулы открыты книзу. Расстояние между порами 0,20—0,30 мм в поперечном сечении кубка и 0,30—0,40 в продольном.

Интерваллюм узкий, постоянной у взрослых кубков ширины, равной 0,7 мм. Может быть развита пузырчатая ткань.

Перегородки толщиной 0,03 мм, пронизаны порами в 6—7 вертикальных рядов. Диаметр пор 0,03—0,05 мм; расстояние между ними до 0,1 мм. Перегородки частые, располагаются через 0,3 мм. Отношение сторон в интерсептальных камерах 1 : 2 или 1 : 3. Радиальный коэффициент вычисляется с трудом из-за неправильной формы поперечных кубков; у кубка диаметром 16 мм число перегородок равно 148, и, таким образом, радиальный коэффициент достигает 9,2.

Гребенчатые днища очень редки, встречаются через промежутки до 20 мм. Кольцевые валики 0,06 мм шириной, 0,10 мм толщиной. Стерженьки короткие, массивные (0,03 мм толщиной), располагаются равномерно через такие же промежутки.

Внутренняя стенка шириной 0,15 мм, пронизана двумя рядами коленчато изогнутых поровых каналов, открытых книзу. Поперечник этих чуть сплюснутых каналов равен 0,20×0,10 мм, толщина перемычек между ними 0,05 мм. В месте коленчатого перегиба от перемычки отходит вверх тонкая стержневая пластинка, чуть заходящая в полость верхнего коленчато изогнутого канала. Поровые каналы в смежных вертикальных рядах чуть сдвинуты по отношению друг к другу.

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения из-за малого объема материала не прослежены. Все изученные экземпляры — взрослые, без сохранившихся начальных стадий.

Изменчивость. Наряду с формами с мелкими порами перегородок (0,05 мм) и без пузырчатой ткани встречаются редкие экземпляры с порами перегородок 0,1 мм и с пузырчатой тканью в интерваллюме.

Сравнение. Сравнение с *Jak. (Jakutocarinus) bericulicus* затруднено из-за краткости диагноза последнего. Основное отличие — два ряда поровых каналов у описываемого вида и один ряд у *Jak. (Jakutocarinus) bericulicus* (Krasnopreeva).

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа.

Исследованный материал. Изучено 26 экземпляров из следующих мест: р. Лена — между д. Оймуран и д. Юдэй (И. Ж.) — 16 экз.; д. Атдабан (В. Л.) — 1 экз.; р. Ботома (Н. С.) — 9 экз.

Род *Geocyathus* gen. nov.

Тип рода: *Thalamocyathus botomaensis* Zhuravleva, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 71, рр. Лена, Ботома, атдабанский горизонт.

Диагноз: Небольшие кубки с простыми тумулами наружной стенки, располагающимися в 1—2 ряда на интерсептум. Интерваллюм занят тонкими пористыми перегородками и редкими гребенчатыми днищами. Внутренняя стенка кольцевого типа. Кольца пластинчатые или S-образные, свободный край поднят кверху.

Сравнение. От наиболее близкого рода *Jakutocyathus* gen. nov. отличается строением внутренней стенки — у *Geocyathus* она кольцевого типа, с меньшими тумулами наружной стенки.

Состав рода: *Geocyathus botomaensis* (Zhuravleva) и *G. kordeae* sp. nov., описанные ниже. Возможно, к этому роду относится также *G. sigmoideus* (Bedford), 1936, нижний кембрий, Южная Австралия. Авторы ошибочно относили этот вид к роду *Bronchocyathus*, для которого характерна наружная стенка с простыми порами.

Сведения по филогении. Род *Geocyathus* — скорее всего произошел от *Kotuyicyathus* gen. nov., при этом тумулы наружной стенки не получили у него дальнейшего развития.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский и атдабанский горизонты.

Geocyathus botomaensis (Zhuravleva), 1955

Табл. XX, фиг. 4—6

Thalamocyathus botomaensis: Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 71.

Тип вида: ПИН 1037, экз. 1, шл 2—3 (поперечник и продольник) обр. 57/13(1), р. Ботома, атдабанский горизонт.

Диагноз. Небольшие узкоконические кубки. Наружная стенка имеет один-два ряда пор, расположенных на вершинках очень небольших полых бугорков, диаметром 0,1 мм. Интерваллюм непрерывного роста, до 0,9 мм шириной; заполнен частыми пористыми перегородками. Радиальный коэффициент равен 8—10. Внутренняя стенка построена массивными кольцами, наклоненными кверху.

Формы и размеры кубка. Небольшие конические, позже цилиндрические кубки диаметром до 5—6 мм. Высота кубков, очевидно, не превышала 15—20 мм. Снаружи поверхность кубка гладкая, с едва заметной бугорчатостью вследствие бугорчатого строения пор наружной стенки.

Наружная стенка тонкая, толщиной 0,02—0,03 мм. Утолщена вторично лишь в нижней части кубков за счет скелетной массы каблучка прирастания. Пронизана одним-двумя рядами пор на каждый интерсептум, диаметром 0,08 вначале и 0,1 мм у взрослых кубков. Поры при-

урочены к вершинам небольших тумул высотой не более 0,10—0,12 мм. На отдельных участках наружной стенки из-за плохой сохранности эти тумулы различимы с трудом.

Интерваллюм имеет ширину, равную 0,6—0,8 мм, редко больше; характеризуется непрерывным ростом. Перегородки 0,03 мм толщиной, пронизаны частыми порами. Число рядов пор по ширину перегородок возрастает с ростом кубка от 3—4 до 6—8. Диаметр пор равен 0,05—0,08 мм, а расстояние между порами — до 0,1 мм. Число перегородок в среднем у взрослого кубка равно 27—35 шт. Радиальный коэффициент у кубков диаметром до 4,0 мм равен 9,8—10,0; у более крупных кубков уменьшается до 8,9 и даже 6,2. Расстояние между перегородками — 0,2 мм. Отношение сторон в интерсептальных камерах 1 : 3.

Гребенчатые днища — очень редкие, и потому изучены плохо. Толщина кольцевого валика 0,05 мм, стерженьков — 0,015 мм. Длина стерженьков до 0,03 мм. Расстояние между днищами могло достигать 4 мм, а возможно, и более. Стерженьки к свободному краю чуть расщеплены.

Внутренняя стенка кольцевая, шириной до 0,2 мм. Сечение колец внутренней стенки очень простое, в виде наклонной кверху массивной пластины, заостренной в сторону центральной полости. Толщина колец 0,10—0,15 мм. Ширина поровых просветов между кольцами 0,15—0,20 мм. Высота колец до 0,3 мм. Кольцевые пластины расположены таким образом, что их внутренние края подняты относительно высоко.

Центральная полость узкая, не более $\frac{1}{2}$ диаметра кубка. У всех (кроме одного) изученных экземпляров центральная полость свободна от скелетных образований, даже при диаметре кубка менее 1,6 мм. У одного же кубка диаметром 2,0 мм центральная полость заполнена частыми стержневидными образованиями, расположенными без видимой ориентировки. Толщина стерженьков — до 0,05 мм. Несомненно, что стержневидные образования принадлежат самому кубку (разрастания внутренней стенки), а не являются занесенными в него.

Возрастные изменения прослежены недостаточно, однако и сейчас уже ясны некоторые стадии развития. Так, кольцевая внутренняя стенка появляется при диаметре кубка около 1,6—2,0 мм (при 1,6 мм внутренняя стенка только начинает усложняться). При дальнейшем росте кубка заметно расширяется только интерваллюм (от 0,4 мм при диаметре 1,6 мм до 1,2 мм при диаметре 5,5 мм), увеличивается число перегородок (от 16 при наименьшем изученном диаметре — 1,6 мм до 42 при диаметре 4,7 мм). Число рядов пор в перегородках увеличивается от 4 до 6—8. Расстояние между перегородками выдерживается очень хорошо, независимо от стадии развития кубка. Наружная стенка также имеет все характерные черты уже с самых ранних стадий развития; тумулы наружной стенки хорошо видны уже с диаметра кубка 0,5 мм, несмотря на маскировку их за счет вторичных утолщений, связанных с каблучком прирастания.

Изменчивость. Экземпляры кенядинского времени отличаются от атдабанских несколько меньшими размерами (4—6 мм против 6—10 мм), а также тем, что у них бугорки наружной стенки меньше, у большинства едва намечаются, а у некоторых вообще неразличимы. У атдабанских форм за исключением единичных кубков тумулы развиты нормально. Подобное явление наблюдалось и у родов *Uralocyathus*, *Archaeolynthus*.

Для *Geocyathus botomaensis* характерно также заполнение полостей вторичной скелетной тканью, причем формы с заполненным также чаще встречаются в кенядинское время, чем в атдабанское.

Редкие, неравномерно расположенные гребенчатые днища привели к первому ошибочному определению формы как *Thalamocyathus* (Журавлева, 1955а). Недостаточно оценено было значение и тумул наружной стенки.

С р а в н е н и е. От *G. kordeae* sp. nov. описываемая форма отличается более мелкими тумулами наружной стенки, равномерно пористыми перегородками и более массивными и просто устроенными кольцами внутренней стенки.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, слои с биогермами второго типа кенядинского горизонта и атдабанский горизонт.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 32 экземпляра из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа: д. Юймуран (И. Ж.) — 1 экз., (В. Л.) — 10 экз., (В. А. Г.) — 1 экз., (Ф. Г.) — 1 экз.; атдабанский горизонт (И. Ж.) — 15 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт (Н. С.) — 4 экз.

Geocyathus kordeae sp. nov.

Табл. XX, фиг. 7

Т и п и в и д а: ПИН 4164, экз. 1, шл. Б, обр. 481, атдабанский горизонт, р. Лена, 2,5 км выше д. Юдяй, табл. XX, фиг. 7.

О п и с а н и е. Небольшие кубки до 5 мм в диаметре, с тонкими скелетными элементами (0,02—0,03 мм).

Н а р у ж н а я с т е н к а с крупными тумулами высотой 0,25 мм, с основными порами 0,2 мм. Тумулы расположены в один, реже два ряда на интерсептум (при начале деления интерсептальной камеры на две).

И н т е р в а л л ю м до 0,6 мм шириной. Перегородки 0,03 мм толщиной, с редкими, неравномерно расположенными порами диаметром до 0,1 мм. Число рядов пор 1—2, реже до 4. Радиальный коэффициент равен 7,6—8,0. Гребенчатые днища очень редкие, с кольцевым валиком толщиной 0,1 мм и тонкими гладкими частыми стерженьками.

В н у т р е н н я я с т е н к а — кольцевого типа, с толщиной колец 0,06—0,1 мм. Ширина внутренней стенки 0,2 мм. Строение колец до конца не выяснено, можно предположить, что в сечении они были S-образны, но довольно уплощены. Ориентировка колец (открытых вверх или вниз) неясна.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь без скелетных образований.

С р а в н е н и е. От *Geocyathus botomaensis* (Zhur.) описываемый вид отличается более крупными тумулами наружной стенки, более редкими порами перегородок и менее массивными S-образными кольцами внутренней стенки.

Название *Geocyathus kordeae* по имени палеонтолога К. Б. Кордэ, в коллекции которой был обнаружен этот вид.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Лена).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 5 экземпляров из следующих мест: р. Лена — 2,5 км выше д. Юдяй и против д. Атдабан (И. Ж.) — 3 экз., (К. К.) — 2 экз.

Lenocyathus: Журавлева. 1955, Тр. ИИИ, т. 56, стр. 73.

Тип рода: *Lenocyathus lenaicus* Zhuravleva, 1955, атдабанский горизонт, р. Лена.

Д и а г н о з. Конические кубки, нередко с продольными складками, с узким интерваллюмом. Наружная стенка несет тумулы, по одному ряду на каждый интерсептум. Тумулы имеют гроздевидное строение, пронизаны мелкими округлыми порами, приуроченными к вершинкам дополнительных мелких бугорков (рис. 13, 128). Интерваллюм узкий, заполнен тонкими радиальными перегородками, пронизанными мелкими порами и редкими, неравномерно расположенными плоскими гребенчатыми днищами. Внутренняя стенка массивная, с S-образно или коленчато изогнутыми поровыми каналами, по одному-два ряда на каждый интерсептум.

С р а в н е н и е. От других родов сем. *Lenocyathidae* fam. nov. род *Lenocyathus* отличается присутствием бугорчатых, а не простых тумул наружной стенки.

Lenocyathus вначале был отнесен к семейству *Sigmoscocinidae* Bedford (Журавлева, 1955а) с оговоркой, что это делается временно, из-за малой изученности гребенчатых днищ. Однако в настоящее время удалось выяснить, что формы с гребенчатыми днищами по своему происхождению очень далеко ушли от форм с пористыми днищами (к которым относится и *Sigmoscocinidae*) и потому *Lenocyathus* совместно с другими родами, характеризующимися гребенчатыми днищами и сложным строением стенок, выделен в особое семейство *Lenocyathidae* fam. nov.

С о с т а в р о д а. Известен один вид — *L. lenaicus* Zhuravleva, 1955. Встречен также *Lenocyathus* sp., с коленчато изогнутыми поровыми каналами. Возможно, впоследствии они будут принадлежать к двум различным под родам рода *Lenocyathus* — с S-образными и коленчато изогнутыми каналами внутренней стенки. Сейчас для разделения на под роды материала еще мало.

С в е д е н и я п о о н т о ф и л о г е н и и очень отрывочны. Предков *Lenocyathus* надо искать среди *Jakutocyathus*, стадию которого обязательно проходят (рис. 127) в своем возрастном развитии представители *Lenocyathus* (до диаметра кубка 1,0—1,2 мм тумулы наружной стенки простые). Пышный расцвет в атдабанское время указывает на то, что некоторые *Lenocyathus* могли пережить алданский век.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Лена, Ботомы).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт.

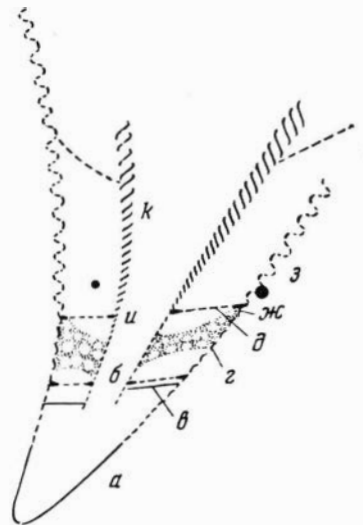


Рис. 127. Возрастное развитие *Lenocyathus*.

Обозначения те же, что на рис. 47.

Т и п в и д а: ПИН 1161, экз., илл. 4, 9, 13, обр. 485А, атдабанский горизонт, р. Лена.

Lenocyathus lenaicus: Журавлева, 1955. Тр. ПИН, т. 56, стр. 74.

Д и а г н о з. Крупные кубки с узким интерваллюмом, частыми перегородками. Гроздевидные поры наружной стенки располагаются в один ряд на интерсептуме; S-образно изогнутые поры внутренней стенки также располагаются в один ряд на интерсептуме. Гребенчатые днища очень редкие, с не очень массивным кольцевым валиком и короткими, заостренными стерженьками (рис. 128).

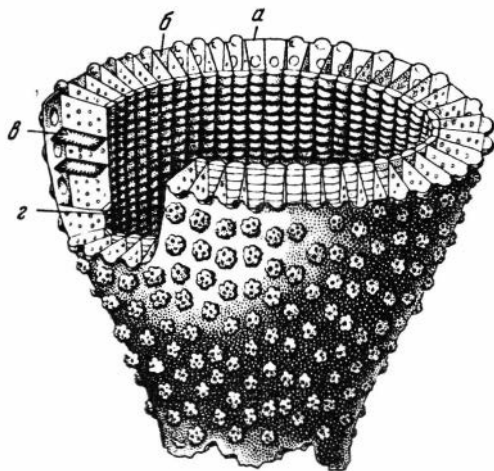


Рис. 128. *Lenocyathus lenaicus* Zhur. Внешний вид части кубка, $\times 2,5$. Реконструкция. Верхний край кубка срезан.

a — наружная стенка; *b* — перегородки; *c* — гребенчатые днища; *e* — внутренняя стенка

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Форма кубков вначале коническая, а затем — почти цилиндрическая, иногда с сильными продольными складками. Высота их, судя по поперечникам, была значительной (до 100 мм), однако наиболее крупные обломки не превышали в длину 30 мм. Диаметр кубков достигал 60—65 мм, а возможно, и больше, но средние размеры были равны 15—20 мм. Снаружи поверхность кубков, кроме продольных складок, усложнялась сильно выдающимися в окружающее пространство поровыми гроздевидными бугорками наружной стенки.

Н а р у ж н а я с т е н к а (рис. 128). Собственно наружная стенка тонкая, толщиной 0,03—0,05 мм. На каждом интерсептуме она несет по одному вертикальному ряду полых бугорчатых вздутий (гроздевидные тумулы), диаметром у основания до 0,20—0,22 мм и длиной до 0,3 мм. Подобные бугорки лишь отдаленно напоминают бугорки рода *Tumulocyathus*, так как они прободены не одним крупным поровым отверстием, а 20—30 более мелкими лорами, расположенными 4—5 концентрическими рядами на вершинках более мелких бугорков. Диаметр мелких пор 0,03—0,05 мм. Расстояние между буграми 0,2 мм, так что если плоскость шлифа приходится на промежуточные участки, то наблюдать сами бугры не удается.

Интерваллюм очень узкий для кубков такого размера; его ширина не превышает 0,6—0,8 мм и постоянна начиная с диаметра кубка 2,5—3,0 мм. Заполнен интерваллюм частыми тонкими перегородками и гребенчатыми днщами. Перегородки толщиной 0,03 мм. Расстояние между ними равно 0,18—0,20 мм. Отношение сторон в интересентальных камерах равно 1 : 3. Число перегородок у взрослых кубков средних размеров (диаметром 20 мм) превышает 150; радиальный коэффициент измерить не всегда просто из-за неправильной формы поперечников кубков. Обычно он колеблется у взрослых кубков в пределах 8,5—9,0. На ранних стадиях (до диаметра кубка 2,5—3,0 мм) он достигает 14,0—13,0. Перегородки пронизаны мелкими, часто овальными порами в 5—7, реже 8 рядов на ширину перегородки. Ширина поровых отверстий перегородок 0,03—0,05 мм, длина — 0,1 мм. Вытянуты поры по вертикали. Расстояние между вертикальными рядами пор перегородок 0,08—0,12 мм. Ряды выдерживаются хорошо.

Днща — типичные гребенчатые, плоские, располагаются в интерваллюме неравномерно, на расстоянии 0,3—5,7 мм друг от друга и больше. У молодых кубков днща расположены более часто. В строении отдельных интересентальных участков днщ отчетливо выявляются утолщенный кольцевой валик (толщиной до 0,08 мм), примыкающий к смежным перегородкам и интересентальным участкам наружной и внутренней стенок, а также стерженьки, отходящие от него перпендикулярно в горизонтальной плоскости. Толщина стерженьков — 0,02 мм, к концам своим они еще тоньше. На ширину перегородки приходится 6—7 стерженьков, т. е. примерно столько же, сколько рядов пор в перегородках. От интересентальных участков наружной и внутренней стенок отходит по 1—2 стерженька.

Внутренняя стенка с крупными S-образно изогнутыми поровыми каналами, направленными в сторону центральной полости и вверх. Ширина внутренней стенки взрослых кубков 0,20—0,25 мм, высота S-образных перемычек между каналами 0,25—0,30 мм, а толщина самих перемычек 0,08—0,10 мм. Поровые каналы внутренней стенки в поперечнике имеют не круглую, а уплощенную форму — широкая сторона их равна 0,22 мм, а узкая (т. е. высота поперечника) едва достигает 0,10 мм. Углы поровых каналов округлены. От выпуклой наружной стороны перемычки в сторону центральной полости и вниз отходит едва заметный шип.

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения (рис. 127). По мере роста кубка меняется его форма. Если вначале кубки имеют правильную коническую форму с вершинным углом до 35—40°, то по достижении диаметра 9—10 мм правильная форма его выдерживается плохо. Кубок легко получает продольные складки. По мере роста кубка (от 1,0 мм в диаметре до 20—25 мм) наблюдается также некоторое утолщение скелетных элементов. Так, толщина обычной наружной стенки 0,05—0,08 мм, а на самых ранних стадиях — 0,03. Толщина поровых перемычек внутренних стенок увеличивается от 0,05 до 0,1 мм. Не меняются, пожалуй, лишь толщина перегородок и диаметр их пор. На стадиях 0,7—1,0 мм в диаметре кубка тумулы имеют обычное строение для рода *Jakutocyathus* с одной крупной порой в верхней части. Затем, при диаметре кубка 1,4—2,0 мм появляются два ряда гроздевидных пор, а при диаметре 3,0 — уже отчетливо заметно обычное для этого вида строение гроздевидных тумул, с 4—5 рядами мелких пор.

Перегородки и гребенчатые днща наблюдаются с самых ранних изученных стадий развития кубка и имеют обычное для них строение. Правда, число рядов пор перегородок у маленьких кубков бывает равным всего трем, что связано с меньшей шириной интерваллюма при тех же разме-

рах пор и расстояниях между ними, что и у перегородок взрослых кубков. Число стерженьков гребенчатых днщ, которые на ранних стадиях чуть-чуть тоньше, также равно всего 3—4 против 8—7 у взрослых кубков. Ширина интерваллюма, как уже отмечалось, на ранних стадиях меньше, чем у взрослых кубков. Уже и расстояние между перегородками — всего 0,1 мм. Наиболее поздно формируется внутренняя стенка, которая до стадии кубка 1,2—1,7 мм в диаметре несет всего лишь защитные козырьки, едва вначале заметные. При этом толщина внутренней стенки равна всего 0,05 мм, пронизана она одним рядом простых округлых пор диаметром 0,05—0,08 мм. И лишь к диаметру кубка 2,0—2,3 мм очень быстро возникает обычная для этого вида сложная внутренняя стенка с S-образно изогнутыми уплощенными в сечении поровыми каналами. Центральная полость по мере роста кубка быстро расширяется, так что интервальный коэффициент для этого вида совершенно не характерен. Радиальный коэффициент на ранних стадиях значительно выше и достигает 13,0—14,0 при диаметре 1,5—2,5 мм. Более или менее устанавливается он довольно поздно — при диаметре 7—10 мм и равен тогда 8—6,5.

Изменчивость из-за недостатка материала и ограниченного вертикального и горизонтального распространения вида прослежена слабо; однако изученный материал показывает, что экземпляры этого вида с р. Лены характеризовались меньшими размерами кубков, более массивной внутренней стенкой (0,2—0,25 мм) и чаще имели продольную складчатость, чем с р. Ботомы. Среди ботомских, напротив, нередки были экземпляры до 60 мм в диаметре, правильной почти цилиндрической формы, но зато с внутренней стенкой шириной 0,18—0,20 мм и с более тонкими S-образными перемычками между каналами.

Сравнение. Известен только один вид.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с водорослевыми биогермами.

Исследованный материал. Изучен 51 экземпляр из следующих мест: р. Лена — от р. Кигитас до д. Юдяй (И. Ж.) — 34 экз., (К. К.) — 10 экз., (В. К.) — 1 экз.; р. Ботома (Н. С.) — 7 экз.

СЕМЕЙСТВО CARINACYATHIDAE KRASNOPEEVA, 1953

Carinacyathidae: Краснопеева, 1953, Тр. Томск. ун-та, т. 124, стр. 36.

Диагноз. Кубки цилиндрические, узкоконические, без продольных складок. Наружная и внутренняя стенки с коленчато изогнутыми поровыми каналами. В интерваллюме пористые перегородки и гребенчатые днща. Поровые каналы наружной стенки меньше и короче, чем каналы внутренней стенки. Число вертикальных рядов поровых каналов внутренней стенки обычно 1—2.

Сравнение. Основное отличие от семейства Lenocyathidae — коленчато изогнутые поровые каналы наружной стенки, в то время как у Lenocyathidae поры наружной стенки тумуловые.

Состав семейства. В составе семейства Carinacyathidae известен в настоящее время только один род *Carinacyathus* Vologdin, 1932. Род *Tegerocyathus* Краснопеева, 1953 из состава этого семейства (Краснопеева, 1953) исключен, так как имеет совершенно иное строение стенок и интерваллюма (см. выше).

Сведения по филогении. Семейство Carinacyathidae, вероятно, произошло от древних Lenocyathidae с наружной стенкой, близкой по строению к простой. Однако это предположение нуждается в

проверке на материале по ранним стадиям развития представителей *Carinacyathidae*.

Географическое распространение. СССР — Якутия, Южная Сибирь.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Род *Carinacyathus* Vologdin, 1932

Carinacyathus: Вологдин, 1932, Археодиаги Сибиря, вып. 2, стр. 32; 1937, Пробл. палеонт., т. II—III, стр. 471; 1940, Атлас руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. 1, стр. 89; Краснощева, 1953, Тр. Томск. ун-та, т. 124, стр. 36.

Тип рода: *Carinacyathus loculatus* Vologdin, 1932, нижний кембрий, Алтай.

Форма и размеры кубка. Цилиндрические или конические одиночные кубки до 50—70 мм высотой, 10—50 мм в диаметре.

Наружная стенка пронизана коленчато изогнутыми каналами, чаще всего открытыми сверху. Число вертикальных рядов каналов колеблется от одного-двух до четырех-восьми у различных видов.

Интервалл узкий, как правило, постоянной ширины у взрослых кубков и не превышает 1,0—1,2 мм. Заполнен частыми пористыми перегородками и плоскими, очень неравномерно расположенными днищами. Стерженьки днщ гладкие, без дополнительных зубчиков, располагаются на ширину перегородки значительно чаще, чем поры перегородок (не соответствуя им, как это имеет место у *Nochorocyathidae*).

Внутренняя стенка — более массивная, чем наружная, и также пронизана коленчато изогнутыми поровыми каналами. Диаметр поровых каналов внутренней стенки 0,2 мм и более. Число рядов каналов внутренней стенки не превышает двух. Обычно каналы также открыты сверху.

Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. Единственный род в семействе. В характеристике рода *Carinacyathus* здесь внесены существенные изменения. В связи с получением более полных сведений о строении днщ у его представителей, прежние диагнозы *Carinacyathus* были во многом противоречивы. В первом описании рода *Carinacyathus* (Вологдин, 1932) для наружной стенки присутствие коленчато изогнутых каналов было обязательным, а позднее автор этого рода уже не настаивает на этом признаке (Вологдин, 1940).

А. Г. Вологдин, описывая внутреннюю стенку рода *Carinacyathus*, в последних своих работах (1937б, 1940) склонялся к тому, что она имеет кольцевое строение, характерное для *Cyclocyathellidae*. Однако весь имеющийся литературный и каменный материал противоречит этому положению. Внутренняя стенка *Carinacyathus*, так же как и наружная, пронизывается коленчато изогнутыми каналами, а не слагается из коленчато изогнутых колец. До сих пор считалось, что днища рода *Carinacyathus* — простые, пористые, как у *Coscinocyathus*. Однако изучение типа рода *Carinacyathus loculatus* (по рукописной монографии Вологдина) показало, что днища *Carinacyathus* — типичные гребенчатые. Пересмотр опубликованных работ по видам этого рода — *C. loculatus* и *C. bagenovi* лишь подтвердил этот вывод (Вологдин, 1937б, 1940). На всех иллюстрациях к этим видам днища видны, как плоские, неравномерно расположенные горизонтальные пластины, что характерно только для гребенчатых днщ. Более того, у *C. bagenovi*, изображенного в Атласе руководящих форм,

т. 1, (табл. XXVIII, фиг. Д) в правом верхнем углу фото довольно ясно видны характерные для гребенчатых дниц утолщения, образованные кольцевыми валиками.

С о с т а в р о д а. Известны следующие виды *Carinocyathus*: *C. loculatus* Vologd. (Алтай, р. Лебедь), *C. bagenovi* Vologd. (Западный Саян, ключ Герасимов), *C. kigitasensis* sp. nov., *C. loculatiformis* Krasn. и *C. sibiricus* Krasn. Описывается также форма, определенная до рода, — *Carinocyathus* sp., *Carinocyathus bericulicus* (Краснопеева, 1955) отнесен к роду *Jakutocyathus* gen. nov. (по строению наружной стенки).

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия, Алтай, Кузнецкий Алатау, Западный Саян.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы (кенидинский — олекминский горизонты).

Carinocyathus kigitasensis sp. nov.

Табл. XXI, фиг. 2, 3; рис. 129

Т и п в и д а: ПИН 1161, экз. 1, шл. 8, 9, обр. 330 Б, атдабанский горизонт, р. Мухатта, табл. XXI, фиг. 3.

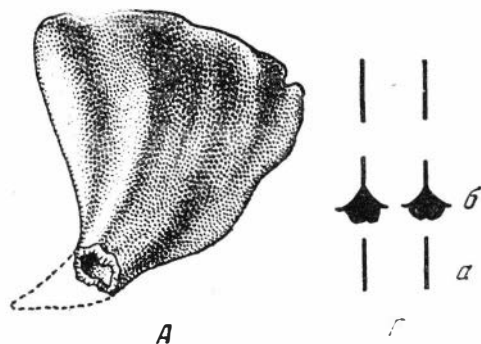


Рис. 129. *Carinocyathus kigitasensis* sp. nov.

А — внешний вид кубка, $\times 1$, обр. 330 (3/IV), ПИН. 1161, р. Лена; Б — гребенчатые дннца и перегородки в тангенциальном сечении, обр. 330 (3/IV), шл. 7, $\times 400$ ПИН. 1161, р. Лена; а — перегородки; б — дннца

Д и а г н о з (рис. 129, А). Кубки с двумя-четырьмя рядами каналов наружной стенки и двумя (реже одним) рядами каналов внутренней стенки. Каналы обеих стенок коленчато изогнуты и направлены при выходе из интерваллюма вверх. Интерваллюм 0,8 мм шириной; радиальный коэффициент 10,0—15,0.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки цилиндрические узкоконические, реже ширококонические (рис. 129, А), со слабыми вмятинами на поверхности. Ширококонические кубки могли быть роговидно изогнуты. Высота кубков достигала 50—60 мм. Средний диаметр взрослых кубков 8—12 мм, однако известны экземпляры и до 34 мм в поперечнике.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,08 мм шириной, пронизана 2—4 рядами коленчато изогнутых каналов, открытых сверху. Толщина перемычек между каналами наружной стенки 0,03 мм; высота коленчатого канала 0,04—0,06 мм. Каналы [в поперечном сечении сплюснуты, размером 0,03 \times 0,06 мм.

Интерваллюм 0,8 мм шириной, постоянной у взрослых кубков величины. Перегородки (рис. 129, Б) тонкие (0,03 мм), частые, располагаются через 0,2—0,3 мм. Отношение сторон интерсептальных камер равно 1 : 3, 1 : 4. У кубка диаметром 34 мм число перегородок достигало 340—345, так что радиальный коэффициент был равен 10,0. У кубков меньшего диаметра (5,5 мм) радиальный коэффициент доходил до 15—17.

Поры в перегородках редкие, относительно крупные, вытянутые по вертикальной оси. Размеры пор 0,05 × 0,10 мм. Расстояние между рядами пор 0,1 мм. Число рядов пор 5—6, не больше, причем вблизи внутренней стенки поры, как правило, отсутствуют.

Гребенчатые днища располагаются очень неравномерно, на расстоянии от 0,7 до 15 мм. Толщина гладких стерженьков 0,02 мм, высота кольцевого валика 0,1 мм. Промежутки между стерженьками равны 0,03—0,05 мм, так что число стерженьков на ширину интерваллюма достигает 12—15 и совершенно не соответствует числу рядов пор в перегородках (всего 5—6). Стерженьки опущены книзу и потом чуть загнуты вверх.

Внутренняя стенка 0,15 мм шириной, также пронизана колечкато изогнутыми, направленными кверху при выходе в центральную полость каналами. Толщина перемычек между каналами 0,05—0,06 мм. Высота колена перемычки канала 0,12 мм, при этом высота увеличивается за счет вертикальной пластинки, прикрепленной снизу к перегибу перемычки и заходящей глубоко в полость нижнего канала. В поперечнике сплюснутые сечения каналов достигают 0,06 × 0,12 мм, а крупных кубков (диаметр 34 мм) и 0,10 × 0,20 мм. Число рядов каналов на интерсептуме внутренней стенки равно двум, и лишь изредка — одному. Поровые каналы внутренней стенки в смежных вертикальных рядах располагаются в шахматном порядке.

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения из-за отсутствия материала для молодых стадий не прослежены. У взрослых кубков с увеличением диаметра заметно уменьшается радиальный коэффициент и одновременно увеличивается диаметр пор внутренней стенки. Ширина интерваллюма и диаметр пор наружной стенки и перегородок почти не изменяются.

Сравнение. Описываемая форма отличается от известных видов рода *Carinacyathus* — *C. loculatus* Vologd. и *C. bagenovi* Vologd. присутствием двух, а не одного рядов пор внутренней стенки. От *C. loculatus* она, кроме того, отличается меньшей толщиной скелетных элементов и меньшими размерами пор и поровых каналов.

Новый вид — *Carinacyathus kigitasensis* назван так по правому небольшому притоку р. Лены — р. Киги-Тас, на котором была сделана первая находка его представителей.

Сведения по филогении. Два ряда пор внутренней стенки у *C. kigitasensis* (признак некоторой архаичности в организации по сравнению с одним рядом), присутствие его в более древних отложениях по сравнению с *C. loculatus* и *C. bagenovi* — заставляют предполагать, что описываемый здесь вид возник раньше, чем два других южносибирских вида этого рода.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Мухатта, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 11 экземпляров из следующих мест: р. Лена — р. Киги-Тас — 3,5 км ниже д. Оймураи (П. Ж.) — 8 экз.; р. Мухатта (П. Ж.) — 2 экз.; р. Ботома (Н. С.) — 1 экз.

Небольшие конические кубки с коленчато изогнутыми, открытыми кверху каналами наружной и внутренней стенок. Поровые каналы обеих стенок крупные и расположены в 2, реже в 1 ряд на интерсептум. Перегородки пористые.

С р а в н е н и е. От *Carinacyathus kigitasensis* sp. nov. описываемая форма отличается более крупными, расположенными в 2—1 ряда поровыми каналами наружной стенки; от двух других видов — *C. loculatus* Vologdin и *C. bagenovi* Vologdin — двумя рядами пор внутренней стенки. Очень скудный материал (всего два плохо сохранившихся образца) не позволяет установить видовую принадлежность.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Мухатта, Ботома).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 2 экземпляра из следующих мест: р. Лена — р. Мухатта (И. Ж.) — 1 экз.; р. Ботома (Н. С.) — 1 экз.

? CARINACYATHIDAE

Рис. 130

Небольшие конические, роговидно изогнутые кубки с узким интерваллюмом. Скелетные элементы тонкие (0,02—0,04 мм).

Н а р у ж н а я с т е н к а (рис. 130, а) — 0,1 мм шириной, пронизана двумя рядами поровых каналов, в сечении сквородникообразных (недоразвитые коленчато изогнутые поровые каналы). Толщина перемычек 0,02 мм, диаметр каналов 0,03—0,05 мм. Каналы открыты кверху.

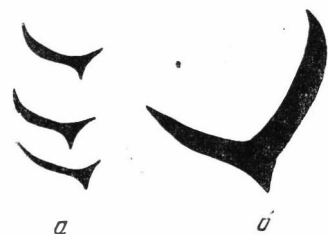


Рис. 130. ? Carinacyathidae.

а — продольное сечение через каналы наружной стенки, $\times 100$;
б — продольное сечение через каналы внутренней стенки, $\times 100$, обр. 1а*, пл. 1, ПИН. 1185, р. Лена

И н т е р в а л л ю м узкий — 0,5 мм. Перегородки с редкими порами диаметром 0,03—0,05 мм. Гребенчатые днища очень редкие, плоские, с короткими стерженьками.

В н у т р е н н я я с т е н к а (рис. 130, б) 0,3—0,4 мм шириной, пронизана коленчато изогнутыми поровыми каналами по одному ряду на интерсептум. Диаметр каналов 0,3 мм, толщина перемычек 0,05—0,08 мм. Каналы открыты кверху.

С р а в н е н и е. Определение формы даже до рода встречает значительные трудности; по всем чертам строения описываемая форма должна быть отнесена к роду *Carinacyathus*, однако сквородникообразные сечения каналов наружной стенки не позволяют этого делать. Эта форма — самая древняя из всех известных представителей семейства.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Лена).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кепядинский горизонт, слон с биогермами второго типа.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 7 экземпляров с р. Лены: у р. Мухатты (И. Ж.) — 1 экз.; д. Оймуран (В. Л.) — 6 экз.

Д и а г н о з. Единичные, реже колоннальные археоциаты. Кубки построены простыми или усложненными наружной и внутренней стенками и в интерваллюме пористыми перегородками и днищами. Поры днищ округлые или щелевидные. В интерваллюме может присутствовать также пузырчатая ткань.

С р а в н е н и е. От других подотрядов отряда *Ajaciocyathida* — *Nochoroicyathina* subord. nov. и *Ajaciocyathina* Zhuravleva подотряд *Coscinoocyathina* отличается присутствием выпуклых пористых днищ в интерваллюме.

С о с т а в п о д о т р я д а. В составе подотряда *Coscinoocyathina* выделены два надсемейства — *Coscinoocyathacea* и *Alataocyathacea*; их характеристики см. ниже.

Из подотряда исключены все археоциаты с гребенчатыми днищами, которые вошли в самостоятельный подотряд *Nochoroicyathina*.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Более древним является надсемейство *Coscinoocyathacea*, с простыми порами наружной стенки. Оно известно с кенядинского времени и испытывает расцвет в конце алданского — начале ленского веков. Позднее, в атабанское время, от них отошли *Alataocyathacea* — с тумуловыми порами наружной стенки. Представители этого надсемейства всегда были очень редкими в комплексе археоциат, несмотря на широкое географическое распространение (известны в Сибири и Южной Австралии). Исчезают оба надсемейства одновременно — в конце олекминского — начале кетеменского времени. Развитие подотряда шло в направлении усложнения поровых систем обеих стенок, образования колоний.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Повсеместно.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий.

**НАДСЕМЕЙСТВО
COSCINOCYATHACEA SUPRAFAM NOV.**

Рис. 131

Д и а г н о з. Единичные, реже колоннальные археоциаты. Наружная стенка простая или псевдорешетчатая. Внутренняя стенка — с простыми порами или сложными поровыми каналами.

С р а в н е н и е. От надсемейства *Alataocyathacea* описываемое надсемейство отличается простыми, а не тумуловыми порами наружной стенки.

С о с т а в н а д с е м е й с т в а. В надсемействе *Coscinoocyathacea* входят следующие семейства: *Coscinoocyathidae* Taylor, 1910 — с простыми порами наружной и внутренней стенок; *Salairocyathidae* Zhuravleva, 1957 — с простой наружной стенкой и кольцевой внутренней; *Coscinoocyathellidae* Zhuravleva, 1957 — с простой наружной стенкой и сложнопористой этмофиллумовой внутренней.

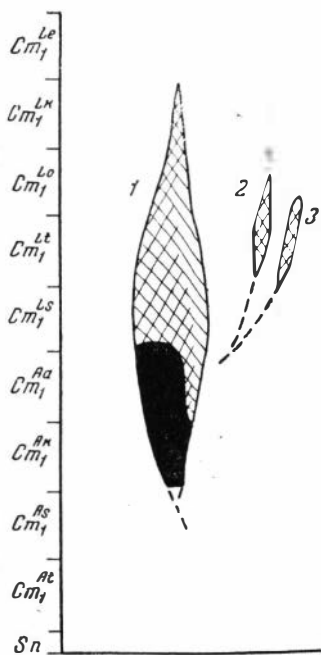


Рис. 131. Схема филогенетических отношений семейств п/с *Coscinoocyathacea*.

1 — сем. *Coscinoocyathidae*; 2 — сем. *Salairocyathidae*; 3 — сем. *Coscinoocyathellidae*

Сведения по филогении (рис. 131). Малая изученность всех трех семейств этого надсемейства и особенно недостаток сведений о возрастных изменениях их представителей сильно затрудняют выявление родственных взаимоотношений между ними.

Опять, как и у *Ajaciocyathacea*, самым многочисленным, долговечным и широко распространенным является наиболее простое по строению скелета семейство *Coscinoocyathidae*. Оно известно уже с кенядинского времени, достигает расцвета в нижней половине ленского века и доживает вплоть до кетеменского времени на юге Сибири.

В ленском веке в конце расцвета *Coscinoocyathidae* возникают почти одновременно остальные два семейства с усложненной поровой системой внутренних стенок.

Очевидно, их предков надо искать среди неизвестных пока древних *Coscinoocyathidae* (по аналогии с другими семействами со сложными внутренними стенками). Вымирают оба эти семейства — *Coscinoocyathellidae* и *Salaiocyathidae* также в конце олекминского — начале кетеменского времени.

Географическое распространение и геологический возраст. Те же, что и для подотряда.

СЕМЕЙСТВО COSCINO CYATHIDAE TAYLOR, 1910

Рис. 132

Диагноз. Одиночные, реже колоннальные археоциаты. Кубки конической или цилиндрической формы, роговидно изогнутые или прямые, нередко с вмятинами и вертикальными складками. Наружная стенка с простыми или псевдорешетчатыми порами. Днища в интерваллюме с округлыми или щелевидными порами. Внутренняя стенка с простыми порами. Пузырчатая ткань встречается очень редко.

Сравнение. Семейство *Coscinoocyathidae* Taylor отличается от всех других семейств с пористыми днищами простым строением внутренней стенки.

Состав семейства. В состав семейства *Coscinoocyathidae* большинством авторов, принимавших его, относились обычно все представители археоциат с днищами, независимо от строения стенок. Лишь Бедфорды (1939) предложили два новых семейства — для археоциат с днищами, но без перегородок и для археоциат с днищами, перегородками и сложной внутренней стенкой.

Новые данные, полученные в результате изучения археоциат Сибирской платформы, заставляют исключить из состава *Coscinoocyathidae* род *Nochoroicyathus* с гребенчатыми днищами, как относящийся к особому семейству и подотряду. Новые материалы по археоциатам Якутии и юга Сибири выявили в этом семействе новые роды — с решетчатыми днищами *Retecoscinus* и с псевдорешетчатой наружной стенкой — *Clathricoscinus*.

В составе семейства *Coscinoocyathidae* известны сейчас 6 родов: *Coscinoocyathus* Bornemann, 1884; *Asterocyathus* Vologdin, 1940 — со звездчатой внутренней стенкой; *Turacyathus* Vologdin, 1940 — с утолщенной наружной стенкой; *Clathricoscinus* Zhuravleva, 1955 — с псевдорешетчатой наружной стенкой и внутренней стенкой с простыми порами; *Retecoscinus* gen. nov. — с щелевидными, решетчатыми порами днищ; ? *Polycoscinus* Bedford, 1937 — с дополнительной микропористой оболочкой наружной стенки.

Роды *Pycnoidocyathus* Taylor, 1910 и *Paracoscinus* Bedford, 1936, относимые А. Г. Вологодиным (1957в) к сем. *Coscinoocyathidae*, судя по начальным стадиям развития (Бедфорды, 1936а, б, 1939), должны быть

отнесены к подклассу Irregulares. У В. И. Окулича (1955) они отнесены к отряду Metacyathida. Род *Pycnoidocyathus* к тому же не имеет дна. На тех же основаниях (начальные стадии — Irregulares) *Dictyoscinus* Bedford, 1936 и *Pycnoidocoscinus* Bedford, 1937, рассматриваемые Окуличем (1955) как *Coscinoocyathidae*, включены в состав неправильных археоциат.

Сведения по филогении (рис. 132). Род *Retecoscinus*, встречающийся в наиболее раннее время нижнего кембрия и обладающий стенками с простыми порами и днами, с щелевидными порами был, очевидно, предковым для рода *Coscinoocyathus*. Последний явился уже родоначальным для остальных четырех родов. Все они впервые становятся известными только с синского времени. Момент возникновения новых родов совпадает во времени с моментом бурного развития рода *Coscinoocyathus* (начало ленского века).

Географическое распространение семейства *Coscinoocyathidae* по земному шару очень широко: представители его известны почти во всех областях развития археоциат — Европе, Азии, Южной Австралии, Северной Америке, Антарктике.

Геологический возраст. Нижний кембрий, до кетеменского горизонта.

Род *Retecoscinus* gen. nov.

Тип рода: *Coscinoocyathus retetabulae* Vologdin, 1931. Кузнецкий Алатау, нижний кембрий.

Диагноз. Кубки с тонкопористой наружной стенкой, прямыми пористыми перегородками и выпуклыми кверху днами с двумя рядами щелевидных пор между смежными перегородками. Внутренняя стенка тонкая, с 2—3 рядами округлых пор, прикрытых со стороны центральной полости небольшими полыми пузыревидными вздутиями с отверстиями в верхней части.

Сравнение. От наиболее близкого рода — *Coscinoocyathus* описываемый род четко отличается щелевидными, а не округлыми порами в днах.

Состав рода. Известен один вид — *Retecoscinus retetabulae* (Vologdin).

Географическое распространение. СССР — Якутия, Кузнецкий Алатау, Салаир.

Геологический возраст. Нижний кембрий, кенядинский — тольбачанский горизонты.

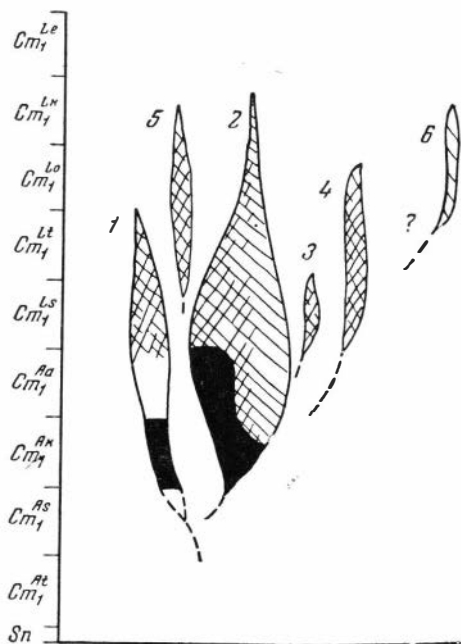


Рис. 132. Схема филогенетических отношений родов сем. *Coscinoocyathidae*.

1 — *Retecoscinus* gen. nov.; 2 — *Coscinoocyathus* Bornemann; 3 — *Turacyathus* Vologdin; 4 — *Asterocyathus* Vologdin; 5 — *Clathricoscinus* Zhuravleva; 6 — *Polycoscinus* Bedford.

Coscinocyathus retetabulae: Вологдин, 1931, Археоциаты Сибири, вып. 1, стр. 75, табл. 21, 22, 24, фиг. 23a.

Тип вида неизвестен.

Диагноз. Небольшие конические кубки с тонкими скелетными элементами. Поры наружной стенки мелкие, располагаются в шахматном порядке. Поры внутренней стенки — крупнее, прикрыты небольшими полыми пузырьвидными вздутиями. Локулы прямоугольные.

Форма размеры кубка. Кубки конические, в более поздней стадии роста переходящие в цилиндрические, гладкие, с едва заметными поперечными пережимами в местах стыка дна и наружной стенки. Высота кубков, очевидно, доходила до 30—40 мм. Максимальный диаметр, который приходилось наблюдать, достигал 12 мм; большинство же взрослых кубков имело диаметр 6—8 мм. Встречены формы с пластинчатыми выростами (табл. XXII, фиг. 4).

Наружная стенка тонкая, 0,03 мм толщиной, пронизана частыми, мелкими (диаметр 0,04 мм), расположенными в шахматном порядке порами. Перемычки между порами достигали 0,02—0,03 мм. Поры располагались в 4—8 рядов на участок наружной стенки между двумя смежными перегородками. При этом уже после 3—5 рядов можно наблюдать возникновение новой перегородки посередине интерсептума. Максимальное число пор наружной стенки между смежными днами достигало 25.

Интерваллюм 1,3—1,5 мм шириной у взрослых кубков; несколько увеличивается с ростом, но более медленно, чем диаметр кубка. Заполнен частыми, иногда слабо искривленными перегородками и днами с щелевидными порами.

Тонкие (0,03 мм), иногда чуть искривленные перегородки разделяют интерваллюм на узкие вертикальные камеры шириной до 0,4 мм. С ростом кубка ширина камер несколько увеличивается. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер изменяется с ростом кубка от 1 : 2 до 1 : 4 и даже 1 : 5. Радиальный коэффициент довольно высокий, колеблется в пределах 6,0—8,0 независимо от диаметра кубка. Нередко перегородки расщепляются и даже дают ответвления в виде небольших пластинок, располагающихся параллельно наружной и внутренней стенкам. Поры в перегородках диаметром 0,05—0,06 мм, реже до 0,08 мм, с промежутками между ними 0,05 мм. Располагаются поры правильными вертикальными, перпендикулярными к днам рядами, от 3 до 14—15 рядов на ширину перегородки. У взрослых кубков число рядов пор равно 10—14.

Признаки, не изменяющиеся

№ экз.	Диаметр кубка, мм	Толщина, мм			Число рядов пор	
		наружной стенки	перегородок	дна	наружной стенки	внутренней стенки
В.С. 334 а/1с пл. 3, э. 1	1,0	0,03	0,03	0,03	4	2—(3)
В.С. 334а/1с пл. 3, э. 1	1,5	0,03	0,03	—	—	2
В.С. 334в/2—г пл. 1, э. 3	2,8	0,03	0,03	—	2—4—8	2—(3)
В.С. 334а/3—2 пл. 2, э. 1	8,8	0,03	0,02	—	2—4—8	2—3

Днища такой же толщины, что и перегородки (0,03—0,04 мм), слабо выпуклые вверх, расположены неравномерно. Расстояние между днищами меняется от 0,3 до 2,0 мм независимо от стадии роста. Днища построены короткими массивными стерженьками (0,05—0,06 мм толщиной), ориентированными перпендикулярно перегородкам и интерсептальным участкам наружной и внутренней стенок и соединенными в осевой части интерсептальной камеры более длинным стерженьком. Таким образом, локулярный участок днища имеет всего 2 радиальных ряда щелевидных пор шириной 0,05 мм и длиной 0,15—0,20 мм. У наружной и внутренней стенок находится стык поровых систем с поровой системой днищ. Число рядов щелевидных пор на ширину днища увеличивается с ростом кубка и соответственно — увеличением ширины интерваллюма п у взрослых кубков равно 10—15.

Локулы прямоугольные, от 1 : 2 до 1 : 4 в сечении.

Внутренняя стенка 0,10 мм толщиной, пронизана 2—3 рядами пор диаметром 0,1 мм, прикрытых со стороны центральной полости небольшими вздутиями, с отверстием у вершины. Высота вздутий 0,06—0,08 мм. Толщина перемычек между порами 0,05 мм. Пory располагаются в вертикальных рядах в шахматном порядке.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения прослежены начиная с диаметра кубка 1,0—1,5 мм. Уже при этих размерах четко различаются щелевидные поры днищ, расположенные в два ряда между смежными перегородками. Многие признаки — толщина и диаметр пор наружной стенки, перегородок и днищ, число рядов пор наружной и внутренней стенок, расстояние между порами всех скелетных элементов совершенно не изменяются с ростом. Едва заметно изменяется расстояние между неравномерно расположенными днищами — намечается тенденция к его увеличению. Колебания величины радиального коэффициента также остаются все время в одних и тех же пределах: от 6,0 до 8,0.

Однако такие величины, как ширина интерваллюма и расстояние между перегородками, а соответственно, отношение сторон в интерсептальных камерах и число рядов пор в перегородках и днищах, а также толщина и диаметр пор внутренней стенки заметно увеличиваются с ростом кубка. Правда, их рост значительно отстает от роста диаметра кубка. Табл. 18 и 19 показывают характер этих изменений.

Как видно из приведенного в табл. 18 сопоставления, мелкие изменения, какие имеют место, не выходят за рамки понятия об индивидуальных отклонениях.

Табл. 19 показывает, что из изменяющихся признаков ранее всего (при диаметре кубка 3 мм) устанавливается расстояние между перегород-

Таблица 18

ростом кубка

Диаметр пор, мм			Расстояние между порами, мм				Расстояние между днищами, мм	Радиальный коэффициент
наружной стенки	перегородок	днищ	наружной стенки	внутренней стенки	перегородок	днищ		
0,04	0,05	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05	0,3	6,6
0,06	0,05	0,05	0,02	—	0,05	0,05	0,3—1,2	—
0,04	0,06	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05	—	7,7
0,03	0,05	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05	—	6,9

ками, а также толщина и диаметр внутренней стенки. Что же касается интерваллюма и зависящих от него величин (ПСК, число рядов пор в перегородках и днищах), то ширина его устанавливается до достижения кубком 8—9 мм, а возможно, несколько увеличивается и далее. Увеличение диаметра кубка происходит во много раз быстрее, чем увеличение ширины интерваллюма. (При увеличении диаметра в 9 раз ширина интерваллюма увеличивается только в 5 раз).

Таблица 19

Признаки, изменяющиеся с ростом кубка

№ экз.	Диаметр кубка, мм	Ширина интерваллюма, мм	Ширина интерсепт., мм	ПСК	Толщина внутренней стенки, мм	Число рядов пор		Диам. пор внутренней стенки
						перегородки	днищ	
В.С. 334а/1 с пл. 3, э. 1	1,0	0,3	0,25	1 : 1 2 : 3	0,05	3—4	3—4	0,08
В.С. 334 а/1с пл. 3, э. 1	1,5	0,5	—	—	0,05 —0,08	5	5	0,05
Ф.П. 323 г-а пл. 2, э. 1	2,0	0,7	0,3	2 : 1 3 : 1	—	7	—	0,08
В.С. 334а/4-аБ пл. 2, э. 1	3,1	0,9	0,4	2 : 1 3 : 1	0,1	9	9—10	0,1
В.С. 334а/2 пл. 1, э. 24	7,0	1,0	0,4	2 : 1 3 : 1	—	9	9—10	—
В.С. 334а/3-2 пл. 2, э. 1	8,8	1,5	0,4	3 : 1 4 : 1	0,1	13	14	0,1
В.С. 334б/1-а пл. 1, э. 2	12	1,5	0,4	3 : 1 4 : 1	0,1	16	16	0,1

Пузыревидные вздутия на порах внутренней стенки становятся отчетливо заметными при диаметре кубка 1,5—2,0.

С р а в н е н и е. Якутские формы обладают более высоким в среднем радиальным коэффициентом по сравнению с описанными А. Г. Вологдиным: 6,0—8,0 у описываемой формы и 6,0—6,4 у *R. retetabulae* по А. Г. Вологдину.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Существование *Retecoscinus retetabulae* уже в кенядинское время и близкое морфологическое сходство его с *Coscinocyathus rojkovi* Vologd., отличающегося округлыми порами днищ, говорит также о генетическом родстве форм с щелевидными и округлыми порами. *R. retetabulae* Vologd. существовал вплоть до начала синьского времени, причем изменений у него, кроме некоторого снижения радиального коэффициента, за этот длительный срок не наблюдается.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Кузнецкий Алатау, Якутия (север Сибирской платформы, реки Лена, Учур).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Алданский ярус, кенядинский горизонт — ленский ярус, первая половина.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 44 экземпляра из следующих мест: север Сибирской платформы — кенядинский горизонт: р. Мойеро (Ф. П.) и (В. С.) — 41 экз.; р. Лена — кенядинский горизонт (Ф. Г.) — 2 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт (В. А. С.) — 1 экз.

Р о д *Coscinyathus* Bornemann, 1884

Coscinyathus: Bornemann, 1884, Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges., Bd. 36, H. 3, S. 704; 1887, Verhandl. d. kaiserl. Leop. Carol. deutsch. Akad. d. Naturf., t. 51, S. 59; Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of Australia, vol. 2, part. 2, p. 109; Gordon, 1920, Trans. Royal Soc. of Ed., vol. LII, part IV, p. 701; Вологдин, 1931, Археогия Сибири, вып. 1, стр. 55, 74; 1940, Тр. Монг. комиссии, № 34, стр. 90; Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, № 48, p. 67; 1955, Treatise on Paleont., part E, p. 13; Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 26.

Т и п р о д а: *Coscinyathus tuba* Born, 1884, нижний кембрий, Сардиния.

Д и а г н о з. Кубки с наружной и внутренней стенками с простыми порами. Перегородки и днища пористые, с округлыми порами.

О п и с а н и е. Конические, цилиндрические, грибообразные кубки, одиночные, реже колоннальные, гладкие и с продольными пережками, вмятинами.

Н а р у ж н а я с т е н к а у большинства видов тонкая, с мелкими частыми округлыми порами, расположенными в 2—12 рядов между смежными перегородками. У некоторых наблюдается выпячивание наружной стенки не только между днищами, но и между днищами и перегородками. У очень немногих видов поры наружной стенки могут быть крупными, угловатыми; у нескольких наружная стенка утолщена.

И н т е р в а л л ю м широкий или узкий, несколько расширяется с ростом кубка или приобретает постоянную ширину; заполнен тонкими вертикальными пористыми перегородками и тонкими выпуклыми сверху пористыми днищами. Наружные и внутренние края перегородок и днищ могут быть утолщены. Радиальный коэффициент у большинства видов колеблется в пределах от 3,5 до 8,8. Локулы могут быть квадратными или прямоугольными. Поры днищ округлые или угловатых очертаний.

В н у т р е н н я я с т е н к а чуть толще наружной (0,05—0,25 мм), пронизана 1—6 рядами округлых пор, расположенных в шахматном порядке. У большинства видов поры прикрыты со стороны центральной полости небольшими защитными пузырьвидными вздутиями (глубокими козырьками), с отверстием в верхней части. Нижний край вздутия у отверстия может быть заострен и расщеплен. Из дополнительных скелетных элементов лишь изредка отмечается пузырьчатая ткань. Центральная полость от скелетных элементов свободна, реже пересекается пленками пузырьчатой ткани. Специальные выросты для прикрепления чаще отсутствовали (у роговидно изогнутых кубков), реже прикрепление происходило за счет массивного каблучка прирастания.

С р а в н е н и е. Простота строения скелета отличает род *Coscinyathus* от остальных родов семейства *Coscinyathidae*. От *Asterocyathus* Vologdin описываемый род отличается по характеру внутренней стенки, которая у *Asterocyathus* имеет звездчатое строение и пронизана простыми, не защищенными, как у *Coscinyathus*, порами. От родов *Tuvacyathus* Vologdin, *Polycoscinus* Bedford и *Clathricoscinus* Zhuravleva род *Coscinyathus* отличается простой, без дополнений, поровой системой наружной стенки, от рода *Retecoscinus* — округлыми, а не щелевидными порами днищ.

С о с т а в р о д а. В составе рода *Coscinyathus* насчитывается свыше 50 видов¹. Однако некоторые из них вызывают сомнение в своей реальности или относятся к другим, ранее уже известным видам, тем более, что описания многих видов не всегда конкретны и с трудом позволяют судить об их характерных признаках. Так, *Coscinyathus verticillus* Born. ничем не отличается ни по описанию, ни по изображениям от *C. dianthus*

¹ Учены виды, опубликованные до 1958 г.

Born. То же относится и к *C. taylori* Vologd. Ничем не отличаются от *C. cornucopiae* Born. *C. elegans* Vologd., *C. chomenotvskii* Vologd. и *C. campanula* Born. *C. dgadanensis* Vologd. описан по одному единственному экземпляру размером всего 3,5 мм в диаметре, т. е. такой величины, когда видовые признаки рода *Coscinyathus* только начинают проявляться; в связи с этим вызывает большое сомнение самостоятельность этого вида, тем более, что и по указанным признакам он неотличим от *C. dianthus* Born.

Виды *C. elvira* Walc., *C. tatei* Eter. описаны настолько плохо, что вернее было бы их определить как *Coscinyathus* sp. Неполное описание заставляет сомневаться в реальности *C. fultus* Gord., *C. papillatus* Bedf., очень сходного с *C. tener* Born., *C. retifer* Bedf., *C. vesica* Born. и *C. anthemis* Born. Явно одним и тем же видом являются *C. elongatus* Born., *C. cylindricus* Born. и *C. calathus* Born. Это видно из описаний и особенно хорошо — по их изображениям на таблицах.

Не является самостоятельным видом и *C. rarus* Vologd., 1932. За главный отличительный признак его принят особый способ перекристаллизации кальцита в локальных камерах (кристаллики в виде «крыш»). Нет сомнения, что при возможности познакомиться с оригиналами видов, описанными за пределами СССР, число видов рода *Coscinyathus* можно было бы сократить еще более.

Некоторые виды, относимые обычно к роду *Coscinyathus*, должны быть отнесены к другим родам. Так, *C. dentatus* Vologd., по строению внутренней стенки (зубчатой) должен относиться к другому роду — *Asterocyathus* Vologd., а к *Alatacyathus* Zhuravleva — *C. cribrifera* Bedf. с бугорчатыми тумулами наружной стенки. Возможно, что и *C. levis* Vologd., относится к этому роду, но плохое изображение его не дает возможности решить это с уверенностью. *C. vassilievi* Vologd. по строению наружной стенки должен быть отнесен к роду *Clathricosinus* Zhuravleva.

В совсем иное семейство — *Salairocyathidae* должны быть отнесены *C. annulatus* Bedf. и *C. petersi* Bedf. с внутренней стенкой, построенной по кольцевому типу.

В настоящей работе приняты 29 видов этого рода (табл. 20), 11 видов берутся под некоторое сомнение. Как синонимы упраздняются 5 видов.

Отдельно приводится список видов рода *Coscinyathus*, реальность которых берется под сомнение из-за неполноты их характеристик (табл. 21).

Сведения по филологии. Предположительно предков рода *Coscinyathus* надо искать среди наиболее древних (?) докембрийских *Retecosinus*. Следы этого родства обнаруживаются у *C. rojkovi*, когда при повреждении пористых днщ поры на отдельных, поврежденных участках становятся близкими к щелевидным. Наиболее древний из видов *Coscinyathus* — *C. rojkovi*, появившийся с начала кембрийского времени на Сибирской платформе, обладал многими архаичными чертами — редкими, неравномерно расположенными днщами и перегородками, искривлениями их, небольшими размерами и т. д. Это форма довольно редкая, хотя и характеризуется широким географическим распространением. В конце кембрийского времени *C. rojkovi* дал начало *C. dianthus* Born. (появился с конца кембрийского времени), скелет которого характерен уже более равномерным и частым расположением днщ и большей их выпуклостью. В атдабанское время *C. dianthus*, очевидно, дал начало *C. isointervallum* sp. nov., наружная стенка которого еще более тесно связана с днщами и резко выдается наружу. Увеличение разнообразия представителей рода *Coscinyathus* на Сибирской платформе в атдабанское время может быть объяснено значительным изменением режима бассейна в этот геологический момент.

Распространение видов рода *Coscinyathus* Borneman

Виды	С С С Р										Сардиния	Индия	Китай	Монголия	Южн. Австралия	Сев. Америка	Антарктика
	Южный Урал	Алтай	Саяны	Кузнецкий Алатау	Западный Саян	Восточный Саян	Тува	Забайкалье	Якутия								
<i>C. dentocanis</i> Okul. . .																	+
<i>C. elongatus</i> Born. . .				+		+											
<i>C. conicus</i> Vologd. . .										+							
<i>C. arquatus</i> Vologd. . .						+											
<i>C. simplex</i> Vologd. . .				+													
<i>C. subtilis</i> Vologd. . .																	
<i>C. torgaschinentis</i> Vologd.										+							
<i>C. tuba</i> Born.											+						+
<i>C. endutus</i> Gord. . . .											+						+
<i>C. corbicula</i> Born. . . .										+	+						
<i>C. tener</i> Born.											+						
<i>C. pandora</i> Born.											+						
<i>C. australis</i> Tayl. . . .																	+
<i>C. quadratus</i> Bedf. . . .																	+
<i>C. equivallum</i> Tayl. . . .																	+
<i>C. ulukhemensis</i> Vologd.																	
<i>C. proteus</i> Born.											+						
<i>C. compositus</i> Zhur. . . .							+										
<i>C. cellularis</i> Bedf. . . .																	+
<i>C. textibilis</i> Bedf. . . .																	+
<i>C. rugosus</i> Bedf.																	+
<i>C. loculatus</i> Vologd. . . .							+										
<i>C. spatiosus</i> Vologd. . . .																	
<i>C. dianthus</i> Born.		+		+				+	+		+						+
<i>C. cornucopiae</i> Born. . . .				+					+		+						
<i>C. cancellatus</i> Born. . . .											+						
<i>C. bedfordi</i> Vologd. . . .	+																
<i>C. rojkovi</i> Vologd.																	
<i>C. mollis</i> Vologd.																	+
<i>C. isointervallum</i> sp. nov.																	+

В дальнейшем история рода *Coscinyathus* на Сибирской платформе почти не прослеживается (известен только *C. grigorievi* sp. nov. с р. Сухарихи), но зато на юге — в геосинклинальных областях Сибири представители этого рода становятся еще более многочисленными. Развитие их шло как по прежним направлениям, представления о которых дают виды *C. isointervallum*, *C. dianthus*, *C. rojkovi*, так и по некоторым новым. Появляются виды с крупными многоугольными порами наружной стенки (*C. compositus* Zhur.), с действительной ребристостью наружной стенки (*C. corbicula* Born.) и т. д. За пределами Советского Союза, в главных районах распространения рода *Coscinyathus* — Сардинии и Южной Австралии — в это время появляются виды с расщепленными наружными концами перегородок, с пузырчатой тканью и т. д. В это же время, очевидно,

Распространение видов рода *Coscincocyathus* Bornemann, реальность существования которых сомнительна

В и д ы	С С С Р								Сардиния	Индия	Китай	Монголия	Южн. Австралия	Сев. Америка	Антарктика
	Южн. Урал	Алтай	Салаир	Кубуковский Алтай	Зап. Саян	Вост. Саян	Тува	Забайкалье							
<i>C. cylindricus</i> Born.									+						
<i>C. chomentoiveskii</i> Vologd.						+									
<i>C. calathus</i> Born.						+									
<i>C. elegans</i> Vologd.						+			+						
<i>C. taylori</i> Vologd.						+			+						
<i>C. vesica</i> Born.						+			+						
<i>C. elvira</i> Walc.										+					
<i>C. tatei</i> Eteridge.													+		
<i>C. retifer</i> Bedf.													+		
<i>C. papillatus</i> Bedf.													+		
<i>C. anthemis</i> Born.													+		
<i>C. fultus</i> Gord.									+						
<i>C. levis</i> Vologd.		+													+
<i>C. rarus</i> Vologd.				+											

некоторые виды рода *Coscincocyathus* дали начало и другим родам семейства *Coscincocyathidae*.

Географическое распространение. СССР — Южный Урал, Якутия, Западная и Восточная Сибирь, Тува, Забайкалье, Дальний Восток; Азия — Монголия, Китай, Индия; Южная Австралия; Антарктика; Северная Африка; Западная Европа; Северная Америка.

Геологический возраст. Нижний кембрий. По старым данным — и самые шизы среднего кембрия — в Индии (*C. cf. corbicula* Born. — Reed, 1910) и Китае, провинция Шэньси (*C. elvira* Walc. — Уолкотт, 1907). Однако анализ найденных там совместно с археоциатами трилобитов (устное сообщение Н. П. Суворовой) показывает, что большинство родов трилобитов — нижнекембрийские, часть их может встречаться и в нижнем и в среднем кембрии, и лишь положение некоторых пока не выяснено. Указание на верхнекембрийский возраст *Coscincocyathus* sp. на юге Испании совместно с Заукианда-фауной трилобитов (Симоц, 1939) сейчас опровергнуто уже самими специалистами по трилобитам (Хюпе, 1952; Техейра, 1953, 1954), доказавшими нижнекембрийский возраст Заукианда-фауны.

Coscincocyathus rojkovi Vologdin, 1937

Табл. XXII, фиг. 6—9; рис. 133

Coscincocyathus rojkovi: Володина, 1937, Тр. Вост.-ин-та геол. Арктики, т. 91, стр. 18; Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, 1940, т. I, стр. 84.

Тип вида *Coscincocyathus rojkovi* Vologdin, 1937, р. Кеняда (?), шиз. 9, кенядинский горизонт.

Диагноз. Узкоконические, цилиндрические кубки диаметром 4—7 мм; наружная стенка, перегородки и днища толщиной 0,02 мм с простой частой пористостью. Внутренняя стенка до 0,08 мм толщиной. Поры ее снизу прикрываются шипиками.

Размер и форма кубка. Кубки узкоконические, цилиндрические, иногда с сильными вмятинами при стесненном росте. Лишь в сильно глинистых осадках встречаются редкие грибообразные, близкие к дисковидным формы. Высота кубков 7—10 мм, диаметр 4—7 мм. Более крупные кубки (до 12 мм в диаметре) встречаются редко.

Наружная стенка очень тонкая, 0,02 мм толщиной, пронизана мелкими округлыми, чуть овальными порами диаметром 0,02 мм. Если поры вытянуты (всегда в горизонтальном направлении), то размеры их обычно $0,02 \times 0,04$ мм.

Поры располагаются в 4—8 вертикальных рядов на интерсептум; причем, как правило, после 8 рядов пор межперегородочная камера расширяется настолько, что возникает новая перегородка. При образовании новой перегородки расщеплением число рядов пор между краями перегородок вначале равно 1—2, а 4—5 достигается почти при полном разделении перегородки. В редких случаях число рядов пор на интерсептум может достигать 10.

Чередования пор в шахматном порядке в вертикальных рядах не наблюдается. Толщина перемычек между порами 0,02 мм.

Интерваллюм относительно узкий, шириной 0,7—1,0 мм у взрослых экземпляров. Ширина его с увеличением диаметра кубка возрастает, но значительно медленнее, чем диаметр.

Диаметр кубка, мм	1,6	3,6	0,6
Ширина интерваллюма, мм	0,6	0,8	1,0

Из приведенных данных видно, что с увеличением диаметра кубка в 4 раза ширина интерваллюма увеличилась менее чем в 2 раза. Заполнен интерваллюм перегородками и днищами, толщина которых равна 0,02—0,03 мм.

Перегородки немного искривленные, пронизаны частыми округлыми порами диаметром 0,05—0,07 мм с перемычками между ними того же порядка. Число рядов пор на ширину перегородки заметно возрастает с ростом кубка, т. е. с увеличением ширины интерваллюма.

Диаметр кубка, мм	0,7	1,7	3,6	5,5	6,0	7,2
Число рядов пор перегородок	3	5	6	8	10	14

Если при этом учесть, что ширина интерваллюма в поперечном сечении кубка не на всех участках одинакова, то число рядов пор перегородок может несколько колебаться даже при одинаковых диаметрах кубков.

Поры располагаются отчетливыми вертикальными рядами. Хорошо наблюдается появление новых вертикальных рядов пор с расширением перегородки; при этом новые ряды пор чаще вклиниваются в средней ее части.

Расстояние между перегородками становится постоянным уже при диаметре кубка 2,0—2,5 мм и равно 0,3—0,4 мм, почти не увеличиваясь затем с ростом кубка. Последнее определяет изменение отношения сторон в поперечниках интерсептальных камер от 2 : 3 при диаметре кубка до 2—3 мм и до 2 : 1, 3 : 1 с увеличением диаметра до 7,0 мм.

Диаметр кубка, мм	0,9	2,5	3,0	5,0	7,0
Отношение сторон в поперечниках интерсептальных камер	2:3	2:3	1:2	1:3	1:4

Новые перегородки возникали как вклиниванием, так и путем расщепления. Отношение числа перегородок к диаметру кубка (радиальный коэффициент) колеблется в пределах 5,6—8,5 и в среднем равно для большинства форм 6,3.

Днища тонкие (0,02—0,03 мм толщиной), не всегда равномерно расположенные, пронизанные мелкими частыми порами диаметром 0,05—0,08 мм. Число рядов пор в днищах на ширину интерваллюма тесно связано с числом рядов пор в перегородках и достигает 14—16 при диаметре кубка 7,0 мм. Между смежными перегородками число рядов пор в днищах может быть равно 4—5. Однако самые поры располагаются часто в беспорядке, не очень четко выдерживая ряды.

Поры днищ находятся в одной системе с порами всех скелетных элементов — наружной и внутренней стенок, а также перегородок. Характерно при этом, что поры днищ вблизи наружной стенки несколько мельче обычных.

Днища слабовыпуклые, почти плоские и поэтому подходят к наружной стенке под прямым углом. Плавного перехода от наружной стенки к днищам, как у *C. isointervallum* sp. nov. не наблюдается.

Расстояние между днищами в среднем 0,6—0,8 мм, однако может доходить до 1,0 и даже 1,5 мм. В связи с этим поперечные сечения локул всегда прямоугольны.

Внутренняя стенка 0,05—0,08 мм толщиной. Поры располагаются 3—4 правильными вертикальными рядами. В сечении поры имеют вид несколько сплюснутых кругов. Диаметр поровых отверстий при выходе из интерсептальных камер 0,08—0,10 мм. Перемычки между порами не превышают 0,04 мм.

Поры внутренней стенки прикрываются небольшими полыми вздутиями, с отверстием в верхней части. В точном продольнике вздутие дает впечатление дугообразных козырьков, направленных вверх. В нижней части отверстия, находящегося на вершине вздутия, край расщеплен на едва заметные тончайшие пластинки.

Центральная полость без скелетных образований.

Возрастные изменения. Уже при диаметре кубка 0,4 мм, когда толщина наружной стенки и перегородок равна всего 0,01 мм, наблюдаются тонкие ясно пористые днища. Ширина интерваллюма у кубка равна всего 0,08 мм, а число рядов пор на ширину перегородки равно 5. При диаметре 0,7—1,1 мм уже намечаются шипики, а с ними все основные видовые признаки. На этой стадии кубки еще конические.

Изменения с ростом у взрослых кубков (2—7 мм в диаметре) прослежены в описании.

Изменчивость. Форма обладает широким географическим распространением, отмечена как в сильно глинистых фациях, так и в биогермных. В сильно глинистых известняках форма кубков правильная, цилиндрическая или реже грибообразная. Однако размеры кубков очень пвелики — до 3—4 мм в диаметре.

В биогермных известняках, где представители описываемого вида встречаются чаще, форма кубков нередко бывает неправильной, со вмятинами наружной стенки, и отсюда с не всегда правильным развитием днищ и перегородок.

Помимо экологической изменчивости подмечены также следующие различия, имеющие, очевидно, индивидуальное значение. Так, на севере Сибирской платформы встречаются экземпляры с более мелкими, частыми порами днищ и соответственно более мелкими порами перегородок. Внешне эти формы очень напоминают *Retecoscinus retetabulae* (Vologd), но резко отличаются от него строением пор в днищах. По р. Лене некоторые экземпляры имеют внутреннюю стенку с тенденцией образовывать зачаточные звездчатые выступы в центральную полость — по типу внутренней стенки *Asterocyathus* Vologdin.

Сравнение. От *C. dianthus* Born., встреченным по р. Лене, описываемый вид отличается менее правильной формой, меньшими размера-

ми, не столь равномерно расположенными днищами. У *C. dianthus* днища более тесно связаны с наружной стенкой, а локули квадратны. От *C. simplex* Vologd. с р. Нижний Терсь, с такими же редкими днищами описываемый вид отличается большей величиной радиального коэффициента и вздутями, прикрывающими поры внутренней стенки, а также отсутствием локулярных выпуклостей наружной стенки. Имеется сходство с *C. arquathus* Vologd. из с. Горскино (Салаир) в толщине скелетных элементов, характере расположения днищ; однако радиальный коэффициент у *C. arquathus* в среднем значительно выше — 8,0—9,0, а главное, интервалом шире, чем у *C. rojkovi*.

Сведения по филогении. Наиболее ранние представители *C. rojkovi*, в очень незначительном числе экземпляров, известны с р. Алдан из подбиогермных слоев кенядинского горизонта.

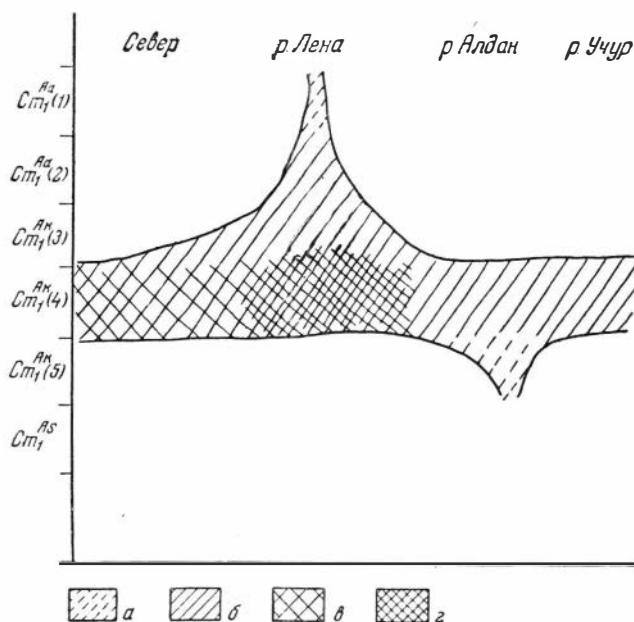


Рис. 133. Распространение *Coscinocyathus rojkovi* Vologd. во времени

a — очень редкие формы; *б* — редкие формы; *в* — частые формы; *z* — очень частые формы. Обозначения слоев те же, что на рис. 67

По-видимому, с начала образования биогермов первого типа (кенядинское время) начинается расселение *C. rojkovi* на северо-запад, так как в отложениях этого времени они известны и по рекам Лене и Алдану и на севере Сибирской платформы. По р. Лене в середине кенядинского времени *C. rojkovi* наиболее многочисленны и приурочены главным образом к биогермам. По р. Алдану *C. rojkovi* в это время по-прежнему очень редки. Характерным является несколько более высокий радиальный коэффициент (в среднем 8,0). В конце кенядинского времени *C. rojkovi* встречается реже, с ним в это время сходны представители другого вида — *C. dianthus* Born. Интервалом у *C. rojkovi* несколько расширяется, днища располагаются равномернее. Все это дает основание предположить, что *C. dianthus* возник от *C. rojkovi* именно в это время.

В атдабанское время представители *C. rojkovi* встречаются очень редко (только по р. Лене), а в самом конце алданского века и совсем исчезают.

Размеры его мельчают, интерваллюм снова становится более узким, отличия от *C. dianthus* — очень четкими. В конце атдабанского времени *C. rojkovi*, очевидно, полностью вытесняются другими видами рода *Coscino-cyathus* (рис. 133).

Географическое распространение. СССР — Якутия [север Сибирской платформы, реки: Мойеро, Кеняда (?), Лена, Ботома, Алдан и Учур].

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский — атдабанский горизонты.

Исследованный материал. Изучено 178 экземпляров из следующих мест: север Сибирской платформы — кенядинский горизонт: р. Мойеро (В. С. и Ф. И.) — 26 экз., р. Котуйкан (Р. С.) — 5 экз., р. Котуй (А. Г.) — 14 экз., (В. С.) — 10 экз., р. Горбиячин (В. Д.) — 2 экз.; р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: д. Чуран против р. Журы (И. Ж.) — 57 экз., д. Чуран (Н. С.) — 6 экз., (М. К.) — 3 экз.; кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа у р. Мухатты — д. Оймуран (И. Ж.) — 10 экз.; атдабанский горизонт — 4 км ниже Чуранской базы, у д. Атдабан (И. Ж.) — 7 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт (К. З.) — 1 экз.; р. Алдан — кенядинский горизонт, подбиогермные слои: (И. Ж.) — 6 экз.; слои с биогермами первого типа: (И. Ж.) — 30 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт (В. А. С.) — 1 экз.

Coscino-cyathus dianthus Bornemann, 1887

Табл. XXIII, фиг. 1, 2а, б, 3

Coscino-cyathus dianthus: Bornemann, 1887. Verhandl. d. Kaiserl. Leop. Carol. deutsch. Akad. d. Naturforscher., т. 51, S. 64; Toll, 1899, Зап. Акад. наук по физ.-мат. отд., т. 10, сер. 8, стр. 42; Вологдин, 1931, Археопататы Сибири, вып. 1, стр. 58; табл. 5 и др.; 1932, вып. 2, стр. 35, т. 5; 1940, Археопататы и водоросли кембрийских известняков Монголии и Тувы, ч. 1, стр. 98.

Coscino-cyathus verticillus: Bornemann, 1887, там же, S. 65; Вологдин, 1931, Археопататы Сибири, вып. 1, стр. 75.

Coscino-cyathus vesica: Bornemann, 1887, там же, S. 71, Вологдин, 1931, там же, стр. 56.

Coscino-cyathus cancellatus: Bornemann, 1887, там же, S. 69, Вологдин, 1931, там же, стр. 59.

Coscino-cyathus campanula: Bornemann, 1887, там же, S. 70, Toll, 1899, там же, стр. 43.

Coscino-cyathus cornucopiae: Вологдин, 1940, Тр. Монг. комиссии, вып. 34, ч. 1, стр. 95.

Coscino-cyathus taylori: Вологдин, 1931, Археопататы Сибири, вып. 1, стр. 59.

Тип вида: *Coscino-cyathus dianthus* Born., 1887, Сардиния, Большой Канал (Canalgrande), нижний кембрий.

Диагноз. Крупные цилиндрические, в нижней части изогнутые кубки высотой 90—100 мм и более. Интерваллюм шириной 3,0—3,5 м. Локулы квадратны.

Форма и размеры кубков. Кубки обычно цилиндрические, почти без вмятин наружной стенки. В нижней части, где форма кубка еще узкоконическая, он роговидно изогнут. Средние диаметры взрослых кубков 10—20 мм, но наблюдаются экземпляры и до 30 мм в диаметре и более. Высота кубков, очевидно, превышала 100 мм, по из-за цилиндрической формы редко встречаются полные экземпляры. Наружная поверхность гладкая.

Наружная стенка тонкая (0,04—0,05 мм), с частыми угловатыми вытянутыми по горизонтали порами. Диаметры пор 0,02 × 0,05 мм. Перемычки между порами очень тонкие, 0,02 мм и менее. Поры в вертикальных рядах не чередуются. Число рядов пор на участок наружной стенки между двумя смежными перегородками колеблется от 4 до 10. После 6—

8 рядов пор посередине интерсептума наружной стенки возникает новая перегородка. Размеры пор, их число и толщина перемычек между ними с ростом животного не изменяются.

Интерваллюм широкий, до 3,0—3,5 мм у крупных кубков.

Заметна зависимость ширины интерваллюма от величины диаметра кубка:

Диаметр кубка, мм	2,2	3,9	7,0	14	18	23
Ширина интерваллюма, мм	0,7	1,5	2,0	3,0	3,0	3,3
Число рядов пор перегородок и днщ	7—8	12—13	18—20	22—24	22—24	30—35

Намечается более быстрый рост диаметра кубка по сравнению с ростом ширины интерваллюма: при увеличении диаметра кубка более чем в 10 раз ширина интерваллюма увеличилась менее чем в 5 раз.

Заполнен интерваллюм частыми прямыми перегородками и выпуклыми кверху днщами, разделяющими его на квадратные в сечении локулы.

Перегородки тонкие, прямые (толщиной 0,02—0,03 мм), с частыми крупными порами. Расстояние между перегородками очень постоянно и равно 0,04—0,05 мм. Максимально допустимое расстояние до 1,0 мм. Но в последнем случае всегда наблюдается молодая перегородочка, начинающая разделять предельно широкую интерсептальную камеру. Отношение сторон интерсептальной камеры равно 1 : 6. С увеличением диаметра кубка это отношение уменьшается до 1 : 8.

Число перегородок находится в зависимости от диаметра кубка, что и определяется величиной радиального коэффициента (в среднем — 6,6). Большие колебания радиального коэффициента — от 4,8 до 8,3, не зависят от диаметра кубка. Совершенно не наблюдается уменьшения радиального коэффициента с ростом кубка.

Поры в перегородках частые, расположены правильными вертикальными и обязательно перпендикулярными к днщам рядами, что позволяет иметь рядам пор вблизи внутренней стенки угол с последней до 20—25°. Диаметр пор перегородок 0,08—0,10 мм. Расстояние между порами 0,05—0,08 мм. Форма поровых отверстий обычно правильная круглая, реже вытянутая по вертикали. Число рядов пор возрастает с увеличением ширины интерваллюма до 30—35.

Днща частые, равномерно расположенные, толщиной 0,03 мм. Расстояние между днщами также очень постоянно и равно 0,5—0,6 мм, причем эта величина выдерживается уже начиная с 0,6—2,0 диаметра кубка. Днща заметно выпуклы вверх (сильнее, чем у *C. rojkovi*), однако при соединении с ними наружная стенка не выдается во внешнее пространство.

Одинаковое расстояние между днщами и между перегородками определяет квадратное сечение радиальных горизонтальных камер — локул. Пористость днщ совершенно того же характера, что и пористость перегородок: диаметр пор 0,08—0,10 мм, расстояние между ними 0,05—0,08 мм, число концентрических рядов пор на ширину интерваллюма также возрастает с диаметром кубка до 30—35 и равно числу вертикальных рядов пор перегородок. Между перегородками число рядов в днщах равно 4—5. Соответственно и между днщами число рядов пор по горизонтали в перегородках равно 4—5. Зато число рядов пор наружной стенки между днщами достигает 12—14.

На стыке перегородок и днщ поры для тех и других являются общими — стремевидными. Нередко к порам перегородок поры днщ подходят сразу с обеих сторон.

Хорошо прослежен переход от наружной стенки к днщам: на самом наружном крае днща, где оно смыкается плавно с наружной стенкой,

видно, что поры наружной стенки расположены совсем в ином порядке, имеют другие размеры и т. д.

Внутренняя стенка построена сходно с внутренней стенкой *C. rojkovi* — поры ее открываются в центральную полость не сразу, а через пузыревидные вздутия, которые, в свою очередь, прободены в верхней части небольшим отверстием. Толщина внутренней стенки (вместе со вздутием) 0,12—0,15 мм. Диаметр пор на выходе из локул также равен 0,12—0,15 мм. Толщина перемычек между порами и оболочки вздутия составляет 0,05—0,06 мм. По нижнему краю выходного отверстия оболочка вздутия расщеплена на 4—6 отдельных зазубринок. Число рядов пор на интерсептум наружной стенки 2—4. Последнее наблюдается только при расширении интерсептальной камеры с вклинившейся уже со стороны наружной стенки новой перегородкой. У одного экземпляра внутренняя стенка частично прикрыта со стороны центральной полости тонкой и мелкопористой оболочкой.

Возрастные изменения прослежены мало, из-за недостатка материала. Ясно лишь, что днища у описываемого здесь вида появляются очень рано (впервые отмечены при диаметре 0,6 мм) и с самых первых стадий располагаются уже через строго определенные промежутки, равные 0,5—0,6 мм.

Основные видовые признаки устанавливаются уже при диаметре кубка 1,5—2,0 мм и в дальнейшем наблюдается уже только рост кубка, который не отражается на диаметре поровых отверстий, расстоянии между перегородками и днищами, промежутках между порами. Вместе с высотой кубка увеличивается, хотя и медленно, его диаметр. Еще медленнее расширяется интерваллюм. Последнее вызывает увеличение числа рядов пор в перегородках и днищах.

Изменчивость. Экологические изменения, несмотря на значительный материал, прослежены мало. Как в биогермных, так и в глинистых фациях кубки крупные, цилиндрические. Лишь изредка в биогермных фациях кубки имеют небольшие вмятины наружной стенки, но значительно более слабые, чем у *C. rojkovi*. Последнее, очевидно, связано с более устойчивым скелетом описываемого вида, который, благодаря равномерному расположению днищ и перегородок, лучше выдерживал натиск со стороны соседних кубков. Во времени подмечены следующие изменения. В атдабанское время у кубков интерваллюм становится шире по сравнению с кенядинскими *C. dianthus*, а защитные козырьки внутренней стенки заметно крупнее. В атдабанское время усиливается и индивидуальная изменчивость: встречаются изредка формы с более крупными локулами, т. е. с несколько пониженным радиальным коэффициентом. Число рядов пор внутренней стенки от двух-трех может достигать у отдельных экземпляров до четырех, а изредка (в отдельных интерсептальных камерах) снижается до одного. Некоторые экземпляры имеют значительные выпячивания наружной стенки в межлокулярных участках.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *C. rojkovi* Vologd. большими размерами, более широким интерваллюмом и очень правильно расположенными днищами, к тому же более выпуклыми. В связи с этим меньше и величина отношения сторон интерсептальных камер. Большое сходство имеется с *C. cornucopiae* Born., для которого такие характерны квадратное сечение локул, цилиндрическая форма кубка, примерно та же величина радиального коэффициента. Однако расстояние между днищами у *C. cornucopiae* достигает 1,5—2,0 мм, тогда как у описываемого вида равна 0,5—0,6 мм.

Есть еще несколько видов рода *Coscinocyathus*, которые отличаются от *C. dianthus* только формой или размерами кубка — *C. campanula* Born., *C. verticillus* Born. Строение внутренней стенки, расстояние между дни-

щами, сечение локул, число рядов пор наружной стенки, наконец толщина скелетных элементов у них настолько сходны с *C. dianthus*, что нет никаких объективных критериев для их различия. В связи с этим целесообразно перечисленные виды считать синонимами *C. dianthus*. Возможно, по тем же причинам, синонимами *C. dianthus* являются и *C. cancellatus* Born. и *C. taylori* Vologd.

Сведения по филогении *C. dianthus* появляется впервые в конце кенядинского времени и развивается наиболее пышно на Сибирской платформе в первой половине атдабанского времени. *C. dianthus* известен за пределами Сибирской платформы в первой половине ленского века на юге Сибири (Кузнецкий Алатау, Восточный Саян, Тува) и в Италии (Сардиния).

Очень интересен момент становления *C. dianthus*, который хорошо намечается в конце кенядинского времени. Первые *C. dianthus* очень напоминают еще *C. rojkovi* более мелкими порами перегородок и днищ, не очень жесткой формой (наблюдаются вмятины наружной стенки), несколько более узким интерваллюмом. Одновременно они имеют совершенно четкие признаки, заставляющие отличать их от *C. rojkovi*: днища их расположены равномерно, через 0,5—0,6 мм, перегородки прямые, не искривленные. Позднее, в атдабанское время *C. dianthus* и *C. rojkovi* отличаются очень резко. Происходит это благодаря оформлению признаков *C. dianthus*.

Географическое распространение. СССР — Кузнецкий Алатау, Восточный Саян, Тува, Якутия, р. Лена, среднее течение рек Ботомы и Амги; Сардиния.

Геологический возраст. Алданский ярус — верхи кенядинского и атдабанский горизонты, ленский ярус, первая половина.

Исследованный материал. Изучено 263 экземпляра из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермамы второго типа: у р. Мухатты, д. Оймуран (И. Ж.) — 30 экз., (Ф. Г.) — 6 экз. против р. Мухатты и д. Оймуран (В. К.) — 19 экз., д. Оймуран (В. Л.) — 65 экз., (М. К.) — 4 экз.; — атдабанский горизонт: д. Атдабан (А. Р.) — 10 экз., против р. Журы (В. Г.) — 2 экз., 3,5 км ниже д. Оймуран — д. Атдабан (И. Ж.) — 48 экз., против д. Атдабан (Н. С.) — 1 экз., д. Атдабан (В. Л.) — 15 экз., (В. А. Г.) — 1 экз.; р. Ботомы — атдабанский горизонт: (Н. С.) — 26 экз., (К. З.) — 6 экз.

Coscinocyathus isointervallum sp. nov.

Табл. XXIII, фиг. 4—7

Тип вида: ПИН 1161, экз. 2. обр. 485(4) 3, шл. 6, атдабанский горизонт, р. Лена, 2,5 км выше д. Юдяй, табл. XXIII, фиг. 4.

Диагноз. Крупные конические, цилиндрические кубки, с сильными искривлениями оси кубка, нешироким интерваллюмом. Наружная стенка служит как бы продолжением выпуклых днищ и сильно выпячивается между ними. Наружные края перегородок и днищ утолщены. Внутренняя стенка имеет по 1—2 ряду небольших пузыревидных вздутий.

Формы и размеры кубка. Кубки цилиндрические, с сильными искривлениями, вмятинами, с мелкими частыми концентрическими пережимами наружной поверхности (из-за выпячивания наружной стенки между днищами). Диаметр кубков до 40—50 мм, возможно, и больше (до 80 мм?). Высота кубков (видимая) наблюдалась также до 40—50 мм, однако истинную высоту можно предположить до 100 мм и более.

Наружная стенка 0,02 мм толщиной с частыми продолговатыми порами, 0,02 × 0,04 мм, вытянутыми по горизонтали. Перемычки

между порами очень тонкие, 0,01—0,02 мм. Число вертикальных рядов пор паружной стенки между смежными перегородками равно 4—8. После 6—7 рядов возникает посредине небольшая зачаточная перегородка. Наружная стенка была очень гибкой, пластичной и развивалась к тому же, вероятно, очень медленно. Именно этим объясняется сильное выпячивание ее в наружное пространство на участках между днищами и даже частичное провисание книзу. Однако между перегородками наружная стенка выпячивается редко. Число горизонтальных рядов пор наружной стенки между днищами колеблется от 8 до 12.

Интерваллюм очень узкий (шириной всего 1,0—1,2 мм) и отличается постоянной у взрослых кубков шириной:

Диаметр кубка, мм	2,5	4,8	5,6	8,8	17	33	70
Ширина интерваллюма, мм	0,8	1,0	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2

Как видно из приведенных данных, ширина интерваллюма практически постоянна уже при диаметре 5,6 мм.

Перегородки прямые, с мелкой частой пористостью, утолщенные к наружным своим краям. При толщине пластинки перегородки всего 0,02 мм, они достигают у наружного своего края 0,08 мм, т. е. резко утолщаются в 4 раза. Расстояние между перегородками — 0,4 мм. При ширине 0,3 мм возникает новая перегородка, так что величина 0,4 мм выдерживается очень хорошо. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер является также очень постоянной для взрослых кубков, характерной величиной и равно 1 : 3. Радиальный коэффициент вычислен только для трех экземпляров, диаметром в пределах 2,5—8,8 мм и равен 6,4—7,4. Утолщенным краем перегородки выдавались в провисающее пространство наружной стенки и, очевидно, поддерживали ее. Благодаря этому наружная стенка, как уже говорилось, между перегородками выпячивалась гораздо реже.

Поры в перегородках мелкие, частые, несколько вытянутые по вертикали. Диаметр их (меньший, замеренный по радиусу кубка) равен 0,02 мм, так же, как и диаметр пор днищ. Расстояние между порами перегородок вдвое больше — до 0,05 мм. Число рядов пор на ширину перегородки колеблется в пределах 14—20. Вертикальные ряды пор располагаются перпендикулярно к плоскости днищ. Между днищами число горизонтальных рядов пор в перегородках равно 3—4.

Днища тонкие (0,02 мм), сильно выпуклые, с утолщенным наружным краем (до 0,08 мм). Ось перегиба днищ расположена ближе к внутренней стенке. У наружной стенки утолщенный край днища резко завернут книзу, так что почти касается лежащего под ним днища. Расстояние между днищами выдерживается очень точно и равно 0,4 мм. Поперечные сечения локул квадратные. Пористость днищ такая же, как и перегородок, только поры вытянуты по concentрическим окружностям. Диаметр пор 0,02 мм, расстояние между порами 0,05 мм, число рядов пор на ширину интерваллюма равно 14—20. Между перегородками насчитывается 4—5 рядов пор.

Внутренняя стенка с еще более крупными пузыревидными вздутиями, чем у *C. dianthus*. Общая толщина внутренней стенки 0,15—0,20 мм. Диаметр пор на выходе из локул 0,12—0,15 мм. Отверстия пузыревидных вздутий расположены, как обычно, в верхней части. Нижний край пузыревидного вздутия едва заметно расщеплен. Толщина оболочки пузыревидных вздутий 0,05 мм у основания и до 0,02 мм ближе к центральной полости. Число вертикальных рядов пор внутренней стенки равно 1, реже 2; это связано с разными стадиями деления интерсептальных камер вновь образующимися перегородками.

Между днищами поры внутренней стенки располагаются в 3 ряда. Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. Описываемый здесь вид резко отличен от всех встреченных на Сибирской платформе представителей *Coscinocyathus*. Больше всего он по характеру выпячивания наружной стенки напоминает некоторых *Clathricoscinus*, по совершенно не сходен с видами этого рода по строению наружной стенки. *C. spatiosus* Vologd. так же, как и описываемый вид, имеет утолщенные края перегородок и днищ, однако ширина интерваллюма у него значительно больше (3,0 мм), а поры перегородок и днищ значительно крупнее. От других видов рода *Coscinocyathus* с выпячивающейся наружной стенкой описываемый вид отличается еще больше. Название его — *Coscinocyathus isointervallum* sp. nov. должно подчеркивать равную ширину интерваллюма независимо от величины диаметра кубка.

Географическое распространение. СССР — Якутия (рр. Лена, Мухатта, Ботома).

Геологический возраст. Алдапский ярус, атдабанский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 24 экземпляра из следующих мест: р. Лепя — 2,5 км выше д. Юдяй (И. Ж.) — 9 экз.; р. Мухатта (И. Ж.) — 3 экз.; р. Ботома (Н. С.) — 11 экз., (К. З.) — 1 экз.

Coscinocyathus grigorievi sp. nov.

Табл. XXI, фиг. 5

Тип вида — ПИН 1380, обр. 4180а, шл. 1, экз. 2, олекминский горизонт, р. Сухариха табл. XXI, фиг. 5.

Описание. Диаметр кубка 6,5 мм, длина, вероятно, около 40 мм.

Наружная стенка 0,2 мм толщиной, с неровной наружной поверхностью, пронизана 2—3 рядами округлых пор на интерсептуме.

Интерваллюм 2,0 мм шириной. Расстояние между перегородками равно 0,5—0,6 мм, а между днищами — 0,6 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1 : 4, сечения локул квадратны. Радиальный коэффициент 3,8. Толщина перегородок 0,08 мм, а у (?) наружного края — 0,15 мм. Диаметр пор 0,1 мм, число рядов пор 12. Днища сильно выпуклы кверху, толщина их 0,08 мм, диаметр пор 0,1 мм, число рядов пор 12—15 на ширину интерваллюма и 2—4 на ширину интерсептума.

Внутренняя стенка 0,1 мм толщиной, пронизана 2 рядами пор на интерсептуме, диаметром 0,1 мм. Толщина междупоровых перепонок 0,05 мм.

Центральная полость без скелетных образований.

Сравнение. Описываемая форма утолщенной наружной стенкой несколько напоминает *Coscinocyathus verus* Vologd. Но отличается более частыми и сильно выпуклыми, а не плоскими днищами, двумя-тремя рядами пор наружной стенки. Сохранность *C. verus* плохая, и потому некоторые экземпляры по внутреннему строению сравнить нельзя (например, по строению внутренней стенки). От другого вида с утолщенной наружной стенкой — *C. compositus* Zhur. описываемая форма отличается еще более резко-правильными очертаниями пор, отсутствием микропористой наружной оболочки. Вид назван *Coscinocyathus grigorievi* по имени геолога, в сборах которого обнаружен.

Географическое распространение. СССР — р. Сухариха.

Геологический возраст. Ленский ярус, олекминский горизонт.

Исследованный материал. Изучено два экземпляра с р. Сухарихи (В. Г.).

Coscinoscyathus sp.

Табл. XXIII, фиг. 8, 9

Очень редкие, небольших размеров экземпляры с обычным и для *C. rojkovi* днищами — почти плоскими, неравномерно расположенными (отношение сторон в поперечных сечениях локул — 1 : 2, 1 : 3), с очень мелкими порами днищ. Отличаются от *C. rojkovi* более крупными, до 0,15 мм длиной, козырьками внутренней стенки, расщепленными на свободном конце, и одним рядом пор внутренней стенки. Скелетные элементы стенки, перегородки, днища — чуть массивнее. Возможно, это крайние варианты наиболее поздних *C. rojkovi*, но описываются они здесь отдельно, так как дают непосредственный переход к камешковским и сардинским видам с прямоугольными локулами.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа.

Исследованный материал. Изучены 3 экземпляра из следующих мест: р. Лена (И. Ж.) — 1 экз.; р. Ботома (Н.С.) — 1 экз., (К. З.) — 1 экз.

НАДСЕМЕЙСТВО ALATAUSCYATHACEA SUPRAFAM. NOV.

Диагноз. Одиночные археоциаты. Кубки конические, цилиндрические. Наружная стенка с тумулами или недоразвитыми кольцами; внутренняя простая, с S-образными поровыми каналами или недоразвитыми кольцами.

Сравнение. От *Coscinoscyathacea* описываемое надсемейство отличается тумуловыми или кольцевыми порами наружной стенки.

Состав надсемейства. Известны два семейства — *Sigmocosciniidae* Bedford, 1939 — с недоразвитыми кольцами стенок и *Alatauscyathidae* Zhuravleva, 1955b — с тумулами наружной стенки.

Географическое распространение. СССР — Якутия, юг Сибири; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий.

СЕМЕЙСТВО ALATAUSCYATHIDAE ZHURAVLEVA, 1955

Alatauscyathidae: Журавлева, 1955, Докл. АН СССР, т. 104, № 4, стр. 626.

Диагноз. Конические кубки с простыми или бугорчатыми тумулами наружной стенки, обычными пористыми перегородками и днищами и простыми порами внутренней стенки.

Сравнение. От семейства *Sigmocosciniidae* описываемое семейство отличается тумуловой наружной стенкой и простой внутренней.

Состав семейства. Несмотря на малое число известных сейчас представителей этого семейства, оно естественно делится на два подсемейства — *Alatauscyathinae* subfam. nov. с бугорчатыми тумулами наружной стенки и *Tumulocosciniinae* subfam. nov. с простыми тумулами наружной стенки.

Географическое распространение. СССР—Кузнецкий Алатау, Якутия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, верхи алданского яруса и первая половина ленского.

ПОДСЕМЕЙСТВО TUMULOSCININAE SUBFAM. NOV.

Диагноз. Небольшие кубки с простыми тумулами наружной стенки. Перегородки, днища, внутренняя стенка — с простыми порами.

Состав подсемейства. Известен один лишь род — *Tumulosciscinus* gen. nov.

Географическое распространение. СССР—Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, атдабанский горизонт.

Род *Tumulosciscinus* gen. nov.

Тип рода: *Tumulosciscinus atdabanensis* gen. et sp. nov., р. Лена, атдабанский горизонт.

Диагноз. Тот же что и для подсемейства.

Сравнение. Единственный род в подсемействе.

Состав рода. Известен один вид — *Tumulosciscinus atdabanensis* sp. nov.

Географическое распространение и геологический возраст те же, что и для подсемейства.

Tumulosciscinus atdabanensis gen. et sp. nov.

Табл. III, фиг. 3б; табл. XXIII, фиг. 10

Тип вида: ПИН 1161, экз. 1, шл. 2, обр. 487 (4) 1, атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа, р. Лена, 2,5 км выше д. Юдэй, табл. XXIII, фиг. 10.

Форма кубка, очевидно, была не очень правильной, с небольшими вмятинами и выпуклинами, вследствие тонкости скелетных элементов и редких перегородок. Наружная поверхность кубка, кроме того, была бугорчатой из-за тумул наружной стенки.

Наружная стенка тонкая (0,02 мм), с редкими крупными порами (2—3 на интерсептум), находящимися на вершинах пузыревидных вздутий (тумул). Диаметр тумул у основания 0,10 мм, высота тумул 0,12 мм. Расстояние между ними 0,2—0,3 мм, так что они рассажены довольно редко.

Интерваллюм относительно широкий, до $\frac{1}{3}$ диаметра кубка (0,8 мм), заполнен редкими тонкими (0,02 мм), слегка искривленными перегородками и, очевидно, редкими днищами. Расстояние между перегородками у наружных краев 0,8—1,2 мм, у внутренних 0,5—0,3 мм. Таким образом, поперечные сечения интерсептальных камер имеют форму трапеций. Радиальный коэффициент очень низок — 2,3 для кубка столь малого диаметра. Поры в перегородках редкие, расположены в 5—6 рядов при диаметре пор 0,05 мм, расстояние между ними 0,08 мм. Днища изучены плохо (в сечении единственного кубка попало одно днище). Повидимому, они были относительно редкими, несколько большей толщины, чем перегородки, и слабо выпуклыми. Диаметр частых пор равен 0,08—0,1 мм, расстояние между ними 0,05 мм. Между перегородками в днищах располагается по 6—7 радиальных рядов пор.

Внутренняя стенка 0,02 мм толщиной, с 2—3 рядами пор диаметром 0,1 мм. Расстояние между порами 0,08 мм. По-видимому, поры снизу прикрывались тонкими шипиками, видными кое-где. Длина шипиков доходила до 0,1 мм.

Сравнение. Единственный вид нового рода. Назван *T. atdabanensis* — по д. Атадабан, вблизи которой он был найден.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Ботома).

Геологический возраст. Алданский ярус, атадабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа.

Исследованный материал. Изучено 2 экземпляра с р. Лены, (И. Ж.).

INCERTI ORDINIS

СЕМЕЙСТВО PUTARASUATHIDAE BEDFORD, 1939

Диагноз. ● одиночные и колониальные археоциаты небольших размеров. Кубки цилиндрические, узкоконические. Скелет построен двумя пористыми стенками и в интерваллюме — пористыми днищами. Дополнительные скелетные элементы — пузырчатая ткань и тонкие вертикальные пластинки, укрепляющие обе стенки со стороны интерваллюма. Поры стенок простые.

Сравнение. ● отличается от всех остальных семейств правильных археоциат строением интерваллюма, который заполнен днищами и лишен перегородок. Начальные стадии изучены еще мало, поэтому систематическое положение Putarasuathidae среди Regulares до сих пор неопределенное.

Состав семейства. В состав семейства входят два рода — *Putarasyathus* Bedford, 1936 и *Aptocyathus* Vologdin, 1940.

Бедфорды указывали в сем. Putarasuathidae только один род — *Putarasyathus*. Сейчас необходимо сюда отнести еще один род — *Aptocyathus* Vologd., для которого также характерно отсутствие перегородок в интерваллюме и сходное строение вертикальных пластинок.

Географическое распространение и геологический возраст те же, что для отряда.

? PUTARASUATHIDAE

В обр. 48 колл. И. Т. Журавлевой с р. Лены обнаружены 2 очень маленьких экземпляра ? Putarasuathidae в поперечном сечении. Диаметр меньшего кубка 0,45 мм, большего 1,1 мм. В обоих кубках, несмотря на очень хорошую сохранность скелетов, никаких следов перегородок не обнаружено. ● обе стенки тонкие, с мелкими ясными простыми порами диаметром 0,05—0,08 мм. Поры наружной стенки едва заметно выдаются в наружное пространство. Интерваллюм шириной $\frac{1}{3}$ диаметра кубка. У маленького экземпляра от внутренней стенки в интерваллюме в некоторых местах отходят едва заметные радиальные стерженьки, а у крупного — виде один стерженок, также отходящий от внутренней стенки, но чуть подлиннее. ● отсутствие продольных сечений кубков и, главное, взрослых экземпляров затрудняет определение даже до рода. Поэтому форма определена только до семейства.

Геологический возраст. Алданский ярус, атадабанский горизонт.

Исследованный материал. Р. Лена — левый берег, 3,5 км ниже д. Оймуран: (И. Ж.) — 2 экз. [обр. 485_A(1) шл. 2, экз. 4 и 485(4)_B шл. 5, э. 6].

Irregularia: Вологдин, 1937, Пробл. палеонт., вып. II—III, стр. 465; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фауны СССР, т. I, кембрий, стр. 39; Журавлева, 1954, На- ставление по сбору и изучению археоциат, стр. 28; 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 11; Краснопева, 1955, Атл. руковод. форм Зап. Сибири, т. I, стр. 100.

Syringoidea: Краснопева, 1953, Тр. Томск. ун-та, т. 124, стр. 17.

Taenioidea: Вологдин, 1957, Ann. du centre d'Etudes Paléont., No 23, p. 39.

Д и а г н о з. Одиночные или колоннальные археоциаты. Кубки ци- линдрической, конической, дисковидной формы. Частые выросты, вмя- тины могут придавать кубкам «неправильные» очертания, откуда и назва- ние подкласса. Наружная стенка присутствует всегда¹, пронизана обычно простыми порами. Есть случаи частичной замены пористой наружной стенки пленкой пузырчатой ткани. Внутренняя полость либо единая, либо разделена на центральную полость и интерваллюм. В последнем случае (за редким исключением) имеется внутренняя стенка, с простыми порами или усложненными порвыми каналами. В интерваллюме могут присут- ствовать прерывистые или сплошные пористые тени, выпуклые пористые днища, различно ориентированные стерженьки, пузырчатая ткань. Стер- женьки и пузырчатая ткань могут заполнять и всю внутреннюю полость. Ось перегиба днищ совпадает с осью кубка, реже проходит через интер- валлюм. Начальные стадии развития — по типу *Metacyathus* (Бедфорд, 1939): стадия одностенного кубка с внутренней полостью, заполненной пузырчатой тканью и беспорядочно расположенными стерженьками, затем стадия кубка с центральной полостью и стерженьками в интервал- люме, и, наконец, стадия с тенями в интерваллюме.

С р а в н е н и е. От подкласса *Regulares* подкласс неправильных археоциат отличается часто «неправильными» внешними очертаниями, развитием в интерваллюме стерженьков и прерывистых теней и, главное, — резко отличным типом развития, когда центральная полость и внутрен- няя стенка, если присутствуют, то появляются поздно, после заполнения внутренней полости различно ориентированными стержневидными образо- ваниями и пузырчатой тканью.

С о с т а в п о д к л а с с а. Известны следующие отряды: *Rhizacyathida* Zhuravleva, 1955b — без теней во внутренней полости; *Archaeocyathida* Zhuravleva, 1950b — с тенями в интерваллюме; *Syringocnematida* Okulitch, 1937 — с радиальными пористыми трубками в интерваллюме.

Прежние отряды *Archaeosyniida* и *Archaeocyathida* (Журавлева, 1950b, 1955a) рассматриваются теперь в качестве подотрядов в составе *Archaeocyathida*. Причины понижения их в ранге — те же, что и для отрядов подкласса *Regulares*.

Отряд *Vesiculoida* Vologdin, 1957 состоит на самом деле из искусст- венных семейств и родов, созданных по различным типам выростов кубков (бывшие *Tersia*, *Labyrinthomorpha*, *Exocyathus* и т. д.) и потому подле- жит упразднению. Выше этот вопрос разбирался специально. Из всех «родов» отряда *Vesiculoida* только род *Kameschkovia* может быть признан самостоятельным (в составе семейства *Vesiculoidae* i. o.).

Отряд *Dictyocyathida* Vologdin, 1957 был выделен в результате слиш- ком подробного подхода к отрядным и другим категориям. Семейство *Dictyocyathidae* близко родственно *Archaeocyathidae* и *Cambrocyathidae*, его представители характеризуются тем же начальными стадиями и нередко очень сходны морфологически. Вряд ли есть основание для выде- ления их в самостоятельный отряд.

¹ У некоторых форм наружная стенка легко разрушается и создается впечатление, что ее нет.

Целью признать также необходимость выделения отряда *Acanthinoscyathida* Okulitch, 1937; один из двух родов единственного его семейства *Acanthinoscyathidae* — *Acanthinoscyathus* Bedford, 1934 — стоит гораздо ближе по своему строению к *Regulares* и потому включен в настоящей работе в семейство *Dokidoscyathidae* Bedford, 1939. Второй род *Pinacoscyathus* Bedford, 1934, известный по одному экземпляру одного вида, описан и иллюстрирован так слабо, что ни о каком выделении его в самостоятельный отряд не может быть речи. Скорее всего, *Pinacoscyathus* — один из представителей отряда *Archaeoscyathida*, но уточнить его положение в отряде трудно (семейство *Dictyoscyathidae*?).

Географическое распространение. Повсеместно.

Геологический возраст. Нижний кембрий.

ОТРЯД RHIZASCYATHIDA ZHURAVLEVA, 1955

Диагноз. Одностенные археоциаты. Во внутренней полости присутствуют пузырчатая ткань, стерженьки, ориентированные в различных направлениях. Стерженьки могут отсутствовать.

Сравнение. От двух других отрядов подкласса *Irregulares-Archaeoscyathida* и *Syringoscnemathida* — описываемый отряд отличается отсутствием интерваллюма и приуроченных к нему тонких или радиальных трубок.

Состав отряда. Известны два семейства *Rhizascyathidae* Bedford, 1939 — со стерженьками, иногда с пузырчатой тканью в полости и *Batchatoscyathidae* fam. nov., лишенные стерженьков.

Географическое распространение. СССР; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

СЕМЕЙСТВО BATCHATOSCYATHIDAE FAM. NOV.

Диагноз. Кубки с внутренней полостью, лишенной стержневидных скелетных образований. Единственная стенка — с простыми редкими порами. Во внутренней полости пленки пузырчатой ткани.

Сравнение. От *Rhizascyathidae* Bedford, 1939 описываемое семейство отличается отсутствием во внутренней полости стержневидных образований.

Состав семейства. Известен один род — *Batchatocyathus* Vologdin, 1940.

Географическое распространение. СССР — Сибирская платформа, юг Сибири.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Род *Batchatocyathus* Vologdin, 1940

Batchatocyathus: Вологдин, 1940. Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. 1, стр. 95.

Cysticyathus: Журавлева, 1955, Докл. АН СССР, т. 104, № 4, стр. 629.

Тип рода: *Batchatocyathus kazakevitshi* Vologdin, 1940, нижний кембрий, Салаир.

Диагноз. Кубки неправильной конической формы, с сильными вздутиями и пережимами. Стенка кубка пронизана простыми, неравномерно расположенными порами. Внутренняя полость содержит пузырчатую ткань.

С р а в н е н и е. Единственный род в семействе ¹.

С о с т а в р о д а. Известны два вида: *B. kazakevitchi* Vologd. и *B. tunicatus* (Zhur). Описание последнего см. ниже. Вид *B. compositus* Vologd. со стерженьками в полости, переведен в род *Rhizacyathus*.

С в е д е н и я п о о н т о ф и л о г е н и и. Начальные стадии развития (см. вид *B. tunicatus*), форма кубка, развитие во внутренней полости пузырчатой ткани — все эти признаки указывают на несомненную принадлежность рода *Batchatocyathus* к неправильным археоциатам — подклассу Irregulares. Входя в состав подотряда Rhizacyalida, род *Batchatocyathus*, судя по его строению, вероятно, должен рассматриваться как наиболее древний из родов подотряда, предковый по отношению к родам *Archaeopharetra* Bedford и *Rhizacyathus* Bedford семейства Rhizacyathidae.

В связи с этим можно предположить, что в дальнейшем будут найдены представители рода *Batchatocyathus* и в более низких, чем кенядинский, горизонтах нижнего кембрия.

На основании возрастного развития и примитивности строения род *Batchatocyathus* может также рассматриваться как один из возможных предков вообще всех неправильных археоциат.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия, юг Сибири.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы (кроме самых верхов).

Batchatocyathus tunicatus (Zhuravleva), 1955

Табл. XXXIV, фиг. 1—3; рис. 15, 134

Cysticyathus tunicatus: Журавлева, 1955, Докл. АН СССР, т. 104, № 4, стр. 629.

Т и п и в и д а: ПИН 1037, экз. 1, ил. 1—2, обр. 35/1; кенядинский горизонт, р. Лена, против р. Журы.

Д и а г н о з. Кубки неправильной формы, с сильными вздутиями (рис. 15). Наружная стенка 0,12—0,20 мм толщиной, пронизана редкими порами. Внутренняя полость пересекается выпуклыми кверху пленками пузырчатой ткани (рис. 134).

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки неправильной формы с сильными вмятинами и пережимами, выростами, вздутиями в поперечнике до 6—10 мм, а высотой до 20—30 мм.

С т е н к а не всегда равномерной толщины (от 0,10 до 0,2 мм), пронизана округлыми простыми порами диаметром 0,10—0,15 мм, редко до 0,20 мм.

Поры располагаются неравномерно — то через 0,1—0,3 мм, то почти совсем отсутствуют.

В н у т р е н н я я п о л о с т ь заполнена редкими пленками пузырчатой ткани 0,02—0,05 мм толщиной. Пленки редкие, крупные, цельные для всей полости, выпуклые кверху. В местах срастания пленок со стенкой наблюдается стягивание последней. Помимо пленок полость может перекрываться пластинами того же характера, что и стенка, также с редкими порами. Каблужок прирастания отсутствует.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я прослежены недостаточно полно.

Отсутствие каблужка прирастания заставляет предполагать, что кубки уже с самых ранних стадий лежали на дне свободно или прирастали стенкой к кубкам других археоциат. Толщина стенки равна 0,10 мм и у наи-

¹ Сначала тип рода понимался мною неверно (Журавлева, 1955б), поэтому и был выделен особый род — *Cysticyathus*.

более маленьких изученных папи кубков — диаметром менее 0,2 мм. Пузырчатая ткань развивается очень рано, со стадий диаметра кубка 0,2 мм. Вначале пленки располагались очень часто, затем более редко. Поры различимы впервые лишь у кубков более 1,0—1,5 мм в диаметре.

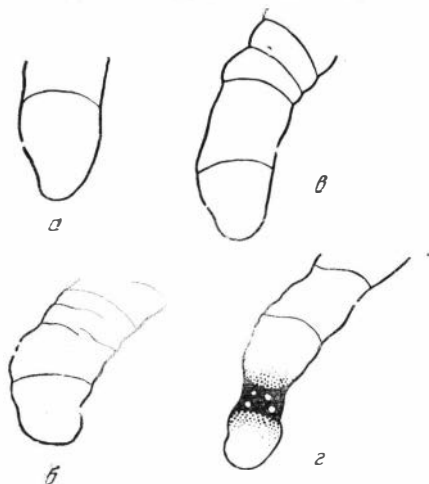


Рис. 134. *Batchatocyathus tunicatus* (Zhur.) Серия (а—г) сошлифовок в продольном направлении через 1—2 мм. $\times 2$, обр. 32/1, ПИН 1037, р. Лена. Видны пленки пузырчатой ткани, пересекающие внутреннюю полость

Изменчивость. Выявлены три группы форм, встречаемые совместно: кубки крупные, с редкими порами и со стенкой толщиной 0,10 мм и более; кубки крупные, с более частыми порами; кубки более мелкие, с мелкими продольными «складочками», вздутиями и стенкой толщиной 0,08 мм, с редкими порами.

Сравнение. От вида *B. kazakevitchi* Vologd. описываемый вид отличается более редкими порами стенки, редкими пленками пузырчатой ткани и отсутствием набулька прирастания.

Географическое распространение. СССР — Якутия (север Сибирской платформы, реки Лена, Алдан).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт.

Встречается, как правило, только в биогермных фациях.

Исследованный материал. Изучено 83 экземпляра из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слон с биогермами первого типа: д. Чуран — р. Жура (Н. С.) — 18 экз., против р. Журы — 10 экз., д. Чуран — р. Жура (И. Ж.) — 8 экз., р. Нохорой (Ф. Г.) — 3 экз.; кенядинский горизонт, слон с биогермами второго типа: д. Оймуран (И. Ж.) — 15 экз.; р. Алдан — кенядинский горизонт, слон с биогермами первого типа: (Ю. Д.) — 18 экз., (И. Ж.) — 4 экз.; север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слон с биогермами первого типа: р. Мойеро (Ф. И) — 6 экз. р. Котуй (В. С.) — 1 экз.

ОТРЯД ARCHAEOCYATHIDA ZHURAVLEVA, 1950

Metacyathida: Okulitch, 1955, Treatise on Palcont., part. E, p. 14.

Spirocyathina: Bedford, 1936, Mem. Kyancutta Mus. of S. Australia, No 2, p. 13.

Archaeocyathida: Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 9.

Диагноз. Археоциаты одиночные и колониальные. Кубки цилиндрические, конические, дисковидные; с поперечными пережимами, часто с выростами. Наружная стенка с простыми порами или частично заменена пузырчатой тканью; внутренняя — обычно с одним рядом крупных простых пор, реже — кольцевая или отсутствует, заменена отверстиями, образованными внутренними рядами стерженьков интерваллюма. В интерваллюме различно ориентированные стерженьки или тении прямые или искривленные, прерывистые; могут присутствовать пористые днища, а также пузырчатая ткань.

Сравнение. От отряда Syringocnematida описываемый отряд отличается отсутствием радиальных трубок в интерваллюме, от отряда Rhizacyathida — разделением внутренней полости на интерваллюм и центральную полость.

С о с т а в о т р я д а. В составе отряда выделяются два подотряда — *Archaeosyathina suborb. nov.* — с тениями, без днщц и *Archaeosyoniina suborb. nov.*, с днщцами и тениями. Раньше они рассматривались как два самостоятельных отряда (Журавлева, 1955). Понижение в ранге до подотрядов сделано на тех же основаниях, что и замена классов *Regularia* и *Irregularia* на подклассы *Regulares* и *Irregulares*, и понижение ранга большинства отрядов правильных археопат до подотрядов (небольшой объем, степень родства).

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Первые сведения по истории отряда, которые удалось получить при изучении археопат Сибирской платформы, позволяют лишь наметить основные пути развития и поставить вопросы, разрешение которых дело будущего.

Первые начальные стадии развития, общие для всех представителей отряда *Archaeosyathida*, прямо указывают, что его предками были представители отряда *Rhizasyathida*. Однако является ли наиболее древний род — *Batchatosyathus* прямым предком *Archaeosyathida* — доказать трудно. Ведь раньше *Batchatosyathus* в суннагнское время были найдены уже представители семейства *Metasyathidae*. По-видимому, отчетливое разделение на отряды произошло значительно раньше.

Подотряд *Archaeosyoniina* произошел, вероятно, от *Rhizasyathida*: первые представители этого подотряда известны с кембрийского времени род *Sphinctosyathus* gen. nov., морфологически близкий к *Archaeosyathina*.

Расцвет *Archaeosyathida* падает на середину ленского века, причем различные его ветви переживали расцвет не одновременно. Последние *Archaeosyathida* вымирают на рубеже нижнего и среднего кембрия. Связь *Archaeosyathida* с *Syringospeniatida* очень возможна, как об этом свидетельствуют начальные стадии рода *Cambrocycyathellus* gen. nov.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Европа, Азия, Африка, Австралия, Северная Америка, Антарктика.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

ПОДОТРИД АРХАЕОСЯТИНА SUBORD. NOV.

Д и а г н о з. Кубки могут быть цилиндрическими, грибообразными, дисковидными и неправильной формы. Наружная стенка с простыми порами, внутренняя — с простыми или усложненная (кольцевая). В интерваллюме днщца отсутствуют.

С р а в н е н и е. От подотряда *Archaeosyoniina* описываемый подотряд отличается отсутствием днщц.

С о с т а в п о д о т р я д а. Три семейства были известны давно: *Dictyosyathidae* Taylor, 1910, со стерженьками в интерваллюме; *Archaeosyathidae* Okulitch, 1943, с прерывистыми, искривленными тениями и *Metasyathidae* Bedford, 1936 — с прямыми, плоскими тениями. У всех этих семейств внутренняя стенка простая.

А. Г. Вологдин (1957) предложил выделить род *Protocyclocyathus* Vologdin, 1955 с кольцевой внутренней стенкой в самостоятельное семейство *Protocyclocyathidae*. Семейства *Spirosyathidae*, *Flindersicyathidae*, *Cambrosyathidae* и *Rusnoidosyathidae* ликвидированы как синонимы. Подробнее об этом говорится при анализе состава описываемых семейств.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и (рис. 62). Взаимоотношения внутри отряда еще очень неясны. Если достоверными считаются большая древность *Dictyosyathidae* Taylor, 1910 по сравнению с *Archaeosyathidae* Okulitch, 1943 и их родство (судя по онтогенетическим данным), то не-

ясно, почему *Metacyathidae* с прямыми тениями и отчетливыми стенками известны с того же времени, что и их предположительные предки — *Dictyocyathidae*. Вывод, который можно сделать на основании этих наблюдений, — о независимом происхождении *Metacyathidae* и более поздних *Archaeocyathidae* с искривленными тениями.

Archaeocyathidae существовали дольше других семейств этого подотряда — до самого конца нижнего кембрия, тогда как все остальные семейства уже неизвестны в обрубевском времени. Возможно, ? *Archaeocyathina* из среднего кембрия р. Амги (танхайская свита) также относится к этому семейству. Семейство *Protocyclocyathidae* известно только в середине ленского века, с явной протофаретровой стадией у единственного его представителя, скорее всего вело начало от представителей сем. *Archaeocyathidae*, так как обладало тениями, судя по изображению *Protocyclocyathus*, также прерывистыми, как и у последних.

Географическое распространение и геологический возраст — те же, что и для отряда.

СЕМЕЙСТВО DICTYOCYATHIDAE TAYLOR, 1910

Рис. 135

Dictyocyathidae: Taylor, 1910, Mem. of the Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part. 2.

Диагноз. Кубки различной формы, но не дисковидные. Наружная стенка с простыми мелкими порами; часто она не сохраняется или заменяется пленкой пузырчатой ткани.

В интерваллуме многочисленные стерженьки, расположенные относительно выдержанными радиальными рядами и направленными вертикально и горизонтально, а также синаптикулы (тангенциальные стерженьки) и обильная пузырчатая ткань. Стерженьки гладкие или шиповатые. Внутренняя стенка нечетко выражена, тонкая, с крупными порами по одному ряду на участок между смежными рядами стерженьков, или отсутствует. Начальные стадии развития начинаются с непористой наружной стенки, раннего появления во внутренней полости пузырчатой ткани и беспорядочно ориентированных стерженьков. Центральная полость возникает поздно, при диаметре кубков 1,5—2,0 мм. Прикрепление уплощенным основанием кубка или боковое.

Сравнение. Отличается от других семейств подотряда *Archaeocyathina* отсутствием тений в интерваллуме, а иногда и внутренней стенки.

Состав семейства. В семейство *Dictyocyathidae* достоверно могут быть включены только роды *Dictyocyathus* Bornemann, 1891 и *Spinosocyathus* gen. nov., описываемые ниже.

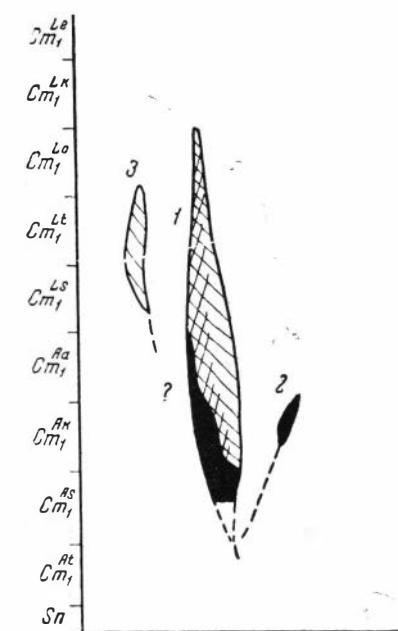


Рис. 135. Схема филогенетических отношений родов сем. *Dictyocyathidae*.

1 — *Dictyocyathus* Bornemann; 2 — *Spinosocyathus* gen. nov.; 3 — *Pinacoscyathus* Bedford.

Окулич (1955) включает в сем. *Dictyocyathidae* *Dokidocyathus* Taylor, 1910 и *Spirillicyathus* Bedford, 1937 (= *Spiralicyathus* Bedford, 1937). Однако оба эти рода не имеют в интерваллуме вертикальных стержней (Бедфорды,

1939). Поэтому они исключаются из семейства Dictyoscyathidae. Род *Alphacyathus* Bedford (1939), который Бедфордами относился к самостоятельному семейству Alphacyathidae, а Окуличем (1955) рассматривался как синоним рода *Dictyoscyathus*, по строению начальных стадий ближе к Regulares и также исключается из семейства Dictyoscyathidae. *Orlinoscyathus* Krasnoperova, 1955 (M. S.) из верхов среднего кембрия Салаира, относимый А. Г. Вологдиным (1957в) к семейству Dictyoscyathidae, при ближайшем знакомстве с оригиналами, оказался губкой, предположительно из семейства Archaeoscyphidae Rauff, 1895. Дополнительный материал, собранный М. К. Винкман на Салаире (1958) и любезно присланный для ознакомления, подтверждает этот вывод.

В то же время к семейству Dictyoscyathidae условно, до специального изучения, относится род *Pinacoscyathus* Bedford, 1936.

Сведения по филогении (рис. 135). Судя по начальным стадиям развития представителей семейства Dictyoscyathidae предков их надо искать среди форм отряда Rhizoscyathida. В свою очередь, Dictyoscyathidae дали начало Archaeoscyathidae Okulitch. Основная ветвь семейства — род *Dictyoscyathus* — существовала очень долго и исчезла с наступлением кетеманского времени. В кенядинское время, а может быть и немного ранее (возможно оба рода появились одновременно?), от рода *Dictyoscyathus* отошел *Spinocycathus* — с шиповатыми стерженьками. Известное время его существования пока ограничивается только кенядинским временем. Для некоторых видов рода *Dictyoscyathus* ленского века указывают иногда на наличие оформленной внутренней стенки, которой у более древних алданских форм еще нет.

Географическое распространение. Европа (Испания, Италия), Азия (Южный Урал, Сибирь), Южная Австралия, Антарктика.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Род *Dictyoscyathus* Bornemann, 1891

Рис. 136

Dictyoscyathus: Bornemann, 1891, verhandl. d. Kaiserl. Leop. Carol. d. Deutsch. Akad. d. Naturforsch.; т. 56, s. 500; Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2 part p. 110; Okulitch, 1935, Trans. Roy. Soc. Canada, 3 ser, sect. IV, vol. 29; 1943, Geol. Soc. of Amer, sp. paper, No 48, p. 122; 1955, Treatise on Paleont., part. E, p. 12; Вологдин, 1931, Археопаты Сибири, ч. I, стр. 39; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. 1, кембрий, стр. 49.

Тип рода: *Dictyoscyathus tenerrimus* Bornemann, 1891, стр. 501, табл. 42, фиг. 5; табл. 43, фиг. 4—7, нижний кембрий, Сардиния (известняк Cuccuru Contu).

Диагноз. Борнемани (1891) дает следующее определение этого рода: «кубок с тонкопористой наружной стенкой и крупнопористой сетевидной внутренней стенкой. Интерваллюм без сплошных перегородок, стенки связаны только очень легкими округлыми в сечении стержневидными (stielrunder) балочками» (Борнемани, 1891, стр. 501).

Впоследствии различными авторами было указано на присутствие в интерваллюме и центральной полости пузырчатой ткани; изучен тип начальных стадий (Вологдин, 1931; Окулич, 1943).

Изучение материала с Сибирской платформы и знакомство с археоциатами с юга Сибири позволяют несколько расширить определение рода *Dictyoscyathus* Bornemann и дать ему следующий диагноз. Археопаты одиночные и колониальные. Кубки конические, цилиндрические, нередко с пережимами, вмятинами, выростами в наружное пространство. Наружная стенка с простыми мелкими порами легко разрушается; часто заменена

пленкой пузырчатой ткани. Интерваллюм заполнен радиальными рядами вертикальных и горизонтальных стерженьков, нередко с явным наклоном к наружной стенке, и редких горизонтальных перемычек (сипантикул), расположенных в тангенциальных плоскостях. Пузырчатая ткань обильная. Внутренняя стенка практически отсутствует, поры ее заменены отверстиями во внутреннем ряду радиальных и горизонтальных стерженьков. В узлах стерженьков могут быть шипики, направленные в центральную полость. Центральная полость узкая вначале и относительно широкая на зрелых стадиях. Скелет иногда слабо насыщен органическим веществом, почти прозрачен.

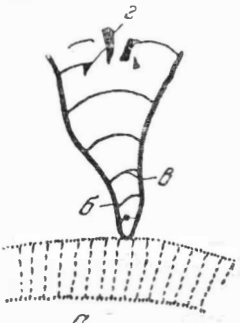


Рис. 136. Начальные стадии развития у *Dictyocyathus* × 20, обр. 44 (2). 1, III, шл. 1, экз. 2, IIII 1117, р. Ботома

а — кубок субстрат;
б — наружная стенка;
в — пленка пузырчатой ткани; г — первые стерженьки

Прослежены стадия непористого кубочка и стадия *Batchatocyathus* до диаметра кубка 0,2 мм (рис. 136). Затем появляются беспорядочно ориентированные стерженьки. Центральная полость обособляется к диаметру 0,5 мм.

С р а в н е н и е. От наиболее близкого рода — *Spinocyathus* gen. nov. описываемый род отличается отсутствием тенальных шипиков в интерваллюме и шипиков второго порядка у шипов, направленных в центральную полость.

С о с т а в р о д а. Известны следующие виды: *Dictyocyathus tenerrimus* Born, 1891 о-в Сардиния; в СССР — *D. yavorskii* Vologd. 1931, *D. salairicus* Vologd. 1940, *D. tchernyschevi* Vologd., 1940, *D. translucidus* sp. nov. в Южной Австралии: *D. irregularis* Tayl., 1910, *D. quadruplex* Bedf., 1936, *D. macdonelli* Bedf., 1936, *D. robustus* Bedf., 1936, *D. fragilis* Bedf., 1936, *D. annularis* Bedf., 1936; в Испании — *D. sampelayanus* Hern.-Pach., 1918.

Многочисленные виды Бедфордов (1936) известны лишь по кратким описаниям и рисункам; *D. sampelayanus* — по вторичному описанию у Мелендеза (1941). Гордон (1920) описал *Dictyocyathus* sp. из моря Ведделя (Антарктика), однако небольшие размеры изученного экземпляра позволяют говорить только о его принадлежности к отряду Archaeocyathida. *Dictyocyathus bourcarti* Vologd., 1939 (Южный Урал) едва ли может быть оставлен в составе рода даже с оговоркой, так как в диагнозе указывается на присутствие редких перегородок, что несомненно с родом *Dictyocyathus*, а продольное сечение для этого вида неизвестно.

Сибирские и австралийские формы *Dictyocyathus laxus* (Born.), 1887 должны быть снова отнесены к роду *Protopharettra* Bornemann, как это и было вначале. *Dictyocyathus simplex* Taylor, 1910 по строению скелетных элементов в интерваллюме (только горизонтальные стержни, радиальные и соединительные) включается в род *Acanthinocyathus* Bedford семейства Dokidocyathidae.

Dictyocyathus turcaensis Vologdin, 1940, из Тувы, имеющий непористую массивную наружную стенку и четкую гладкую внутреннюю, должен быть исключен из состава описываемого рода. Скорее всего это один из видов рода *Protopharettra* Bornemann, однако отсутствие продольного сечения затрудняет уверенное определение.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. Италия (о-в Сардиния), Испания; СССР (Южн. Урал (?), Сибирь), Южн. Австралия.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, кенядинский — кетеменинский горизонты.

Dictyocyathus translucidus sp. nov.

Табл. XXXIV, фиг. 4—8

Spiroclyathus atlanticus: Вологдин, 1937, Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, стр. 33, табл. 1, фиг. 1 и др.; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фауны СССР, т. I, стр. 45, табл. 4, фиг. 5.

Protopharetra sp.: Вологдин, 1937, Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91, стр. 31, табл. VI, фиг. 8, табл. VII, фиг. 3, рис. 10.

Archaeocyathus atlanticus: Журавлева и Зеленев, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 76.

Т и п в и д а: ПИН 1161, экз. 1, шл. 1, обр. 105 б/12, кенядинский горизонт, слон с блогермами первого типа, р. Мена, левый берег, у дер. Крестях, табл. XXIV, фиг. 4а, б, в.

Д и а г н о з. Узкоконические, цилиндрические кубки с прозрачным, почти лишенным органической примесью известковым скелетом. Наружная и внутренняя стенки сохраняются редко; вертикальные стерженьки, 0,05—0,06 мм толщиной, вблизи наружной стенки, отогнуты наружу. Горизонтальные перемычки относительно редкие, пузырчатая ткань местами очень обильная.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Узкоконические, цилиндрические кубки, одиночные, реже колоннальные (колония ветвистая). Видимая высота кубков 60—70 мм, истинная — до 120—150 мм. Диаметр 6—10 мм, а у отдельных кубков — до 12—15 мм. Поверхность гладкая, иногда с едва заметными пережимами, вмятинами. Основание уплощенное, широкое.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,05—0,10 мм толщиной, реже до 0,15 мм. Пронизана простыми округлыми порами диаметром от 0,05 до 0,10—0,15 мм. Расположены поры в 1—2 ряда на участках между смежными радиальными рядами, вертикальные ряды пор не выдерживаются. Часто встречаются кубки с разрушенной наружной стенкой; сохраняется она очень редко.

И н т е р в а л л ю м 1,4—2,0 мм шириной, реже (у крупных кубков) до 2,5—3,0 мм. Ширина его с ростом кубка увеличивается относительно медленно. Интерваллюм заполнен радиально расположенными рядами вертикальных стержней, заметно отклоненных в сторону наружной стенки. Горизонтальные стерженьки и синаптикулы перпендикулярны вертикальным стерженькам. Толщина стерженьков 0,05—0,06 мм, реже 0,08 мм; в узлах до 0,10 мм. Расстояние между радиальными рядами 0,20—0,25 мм, реже — 0,3 мм. Расстояние между вертикальными стерженьками в рядах 0,2 мм, реже — 0,3 мм; между горизонтальными — также 0,2—0,3 мм. Число вертикальных стерженьков на ширину интерваллюма доходит до 7—9; радиальный коэффициент равен 8—12. Пузырчатая ткань развита спорадически (у отдельных экземпляров совсем не встречена), но где присутствует, там очень обильна. Толщина пленок 0,01—0,02 мм. Пузырчатая ткань проникает и в центральную полость.

В н у т р е н н я я с т е н к а сохраняется еще реже, чем наружная. Толщина ее 0,08—0,10 мм, у отдельных экземпляров до 0,15 мм, диаметр пор до 0,2 мм. Пores располагаются в один ряд на интерваллюме.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь обычно свободна, у некоторых экземпляров заполнена пузырчатой тканью.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я, несмотря на очень большое число изученных экземпляров (свыше 500), известны недостаточно. Фактически наблюдался рост кубка с диаметра 1,7—2,5 до 15 мм. Самые начальные стадии остались неизвестными. Плохая их сохранность объясняется,

очевидно, рыхлостью скелета. Закладка центральной полости происходила довольно поздно.

Изменчивость. Алданские и ленские экземпляры несколько крупнее северных (если судить по максимальному диаметру); на Алдане реже встречаются экземпляры с пузырьчатой тканью, чаще — с более выпрямленными радиальными рядами вертикальных стержней. Во всех трех местонахождениях имеются экземпляры с относительно широким интерваллюмом (2,0 мм, иногда больше), имеющие тенденцию к постепенному его расширению, и с более узким — 1,6—1,7 мм, сохраняющим свою ширину.

Сравнение. От всех ранее известных видов рода *Dictyocyathus* описываемая форма отличается очень рыхлым, прозрачным скелетом, изогнутостью вертикальных стержней в сторону наружной стенки. Новому виду дается название *Dictyocyathus translucidus* — прозрачный.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Алдан, север Сибирской платформы).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский (особенно много в слоях с биогермами 1 типа) и низы атдабанского горизонта.

Исследованный материал. Изучено 547 экземпляров из следующих мест: р. Алдан — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа (И. Я.) — 165 экз., (Ю. Д.) — 3 экз.; р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: д. Чураи — против р. Якуры (И. Я.) — 85 экз., (Н. С.) — 61 экз., р. Нохорой (Ф. Г.) — 25 экз., против р. Якуры (К. З.) — 9 экз., д. Крестях (В. Г.) — 5 экз., (В. К.) — 4 экз.; слои с биогермами второго типа: д. Оймуран (В. Л.) — 19 экз., у р. Мухатты — д. Оймуран (И. Я.) — 12 экз., атдабанский горизонт — р. Мухатта (И. Я.) — 3 экз.; север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: р. Котуй (Р. С.) — 69 экз.; (А. Г.) — 1 экз., р. Мойеро (Ф. И.) — 45 экз., р. Котуй (В. С.) — 6 экз., р. Горбиячин (В. Д.) — 23 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа (В. А. С.) — 4 экз.

Род *Spinococyathus* gen. nov.

Рис. 23.

Тип рода — *Spinococyathus maslennikovae* gen. et. sp. nov., кенядинский горизонт, р. Лена.

Диагноз. Конические, цилиндрические кубки. Наружная стенка с простыми порами может быть заменена пленкой пузырьчатой ткани. Вертикальные стерженьки в интерваллюме и горизонтальные перемычки (синаптикулы) усажены тонкими тентаклями (рис. 23). Пузырьчатая ткань обильная, проникает в центральную полость. Поры внутренней стенки заменены угловатыми отверстиями внутреннего ряда радиальных стерженьков и тангенциальных синаптикул. В углах этих отверстий — радиальные, направленные в центральную полость стерженьки с шипиками второго порядка.

Сравнение. Отличается от рода *Dictyocyathus* развитием тентакльных шипиков.

Состав рода. Известен один вид — *Spinococyathus maslennikovae* sp. nov.

Географическое распространение и геологический возраст те же, что и для вида.

Spinocyathus maslennikovae sp. nov.

Табл. XXV, фиг. 1 а, б; 2 а; б; рис. 23, 137, 138

Dictyocyathus yavorskii: Журавлева и Зеленов, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 76.

Т и п в и д а: ПИН 1037, экз. 1, шл. 1, обр. 32/3а, кепадинский горизонт, слон с биогермами 1 типа, р. Лена, устье р. Чуран, Табл. XXV, фиг. 1 б.

Д и а г н о з. Конические, цилиндрические, одиночные и колониальные кубки диаметром до 120 мм. Наружная стенка с порами неправильных очертаний, различных размеров — от 0,02 до 0,10 мм. Расстояние между радиальными рядами стерженьков в интерваллюме 0,10—0,12 мм, реже (у крупных кубков) — до 0,22 мм. Теннальные шипики 0,01 мм толщиной и до 0,05 мм длиной. Стерженьки внутренней стенки 0,15 мм длиной, сильно шпиковатые.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки колониальные, реже одиночные, с частыми боковыми выростами, с сильно развитой способностью к обрастанию других археоциат. Каблучок прирастания уплощенный, широкий, за счет разрастания нижней части кубка. Встречаются экземпляры, лишенные каблучка прирастания. Максимальная высота кубков до 20—60 мм, наиболее частый диаметр равен 8—12 мм, максимальный диаметр — 120 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,03—0,08 мм толщиной, печатко выражена, у некоторых заменена пленкой пузырчатой ткани. У ясно различимой наружной стенки, на каждый интерсеитум приходится 2—1, реже — 3 ряда пор угловатых, неправильных очертаний. Размеры пор различны; большинство пор имеют 0,08—0,1 мм в диаметре, но между ними встречаются поры 0,02—0,03 мм. Толщина перемычек между ними составляет 0,02—0,08 мм.

И н т е р в а л л ю м шириной 1,6—1,8 мм, редко до 2,2 мм. Ширина не всегда постоянна даже у одного экземпляра из-за легко получаемой вмятин или выростов. Интерваллюм заполнен радиальными рядами вертикальных стерженьков с частыми горизонтальными (радиальными и тангенциальными) синаптикулами (стерженьками) (рис. 23). Толщина стерженьков и синаптикул 0,03—0,05 мм. Расстояние между радиальными рядами стерженьков 0,08—0,12 мм, и лишь у немногих крупных экземпляров достигает 0,18—0,20 мм. Расстояние между стерженьками в одном ряду равно 0,15—0,25 мм. Число вертикальных стерженьков на ширину интерваллюма — в среднем 9—11. Синаптикулы частые, особенно радиальные. Радиальный коэффициент у взрослых кубков равен 8,0—13,0. Все стерженьки имеют дополнительные боковые выросты — теннальные шипики, особенно частые в начальной стадии кубка или вблизи внутренней стенки. Длина теннальных шипиков — 0,05 мм, толщина 0,01 мм. Пузырчатая ткань в интерваллюме обильная, часто проникает в центральную полость; встречаются случаи, когда пленка пузырчатой ткани на отдельных участках поверхности кубка заменяет наружную стенку. Толщина пленок пузырчатой ткани 0,01—0,02 мм.

В н у т р е н н я я с т е н к а (скелетизированная) практически отсутствует. Поры внутренней стенки заменены квадратными, угловатыми отверстиями внутреннего ряда радиальных стерженьков и тангенциальных синаптикул. Ячей здесь несколько меньшей величины (0,08—0,12 мм). В углах ячеей находятся радиальные стерженьки длиной 0,15—0,2 мм, направленные в центральную полость. Стерженьки очень густо покрыты теннальными шипиками, имеющими наклон также в сторону центральной полости.

Центральная полость может пересекаться пленками пузырьчатой ткани. На пленках пузырьчатой ткани могут расти стерженьки с тентальными шишками.

Типы колоний: простого почкования, ветвистые, «массивные» и очень редкие у археоциат колонии внутриващечного почкования.

Возрастные изменения прослежены с диаметра кубка 0,2 мм. На этой стадии внутренняя полость еще свободна от скелетных элементов, наружная стенка лишена пор. Первые стерженьки образования появляются при диаметре 0,3 мм; в это время стерженьки еще тонкие, расстояние между ними 0,03 мм. Появление тентальных шишек

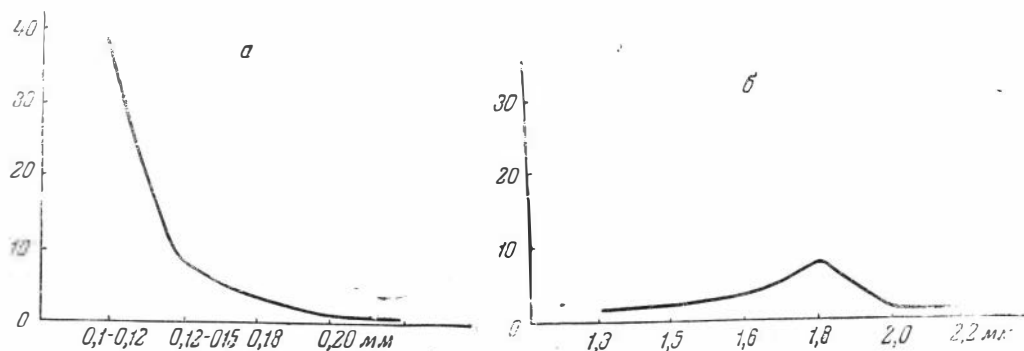


Рис. 137. Кривые изменчивости у *Spinocoryathus maslennikovae* sp. nov. ширины тентальных камер (а) и ширины интерваллюма (б)

отмечено также в этот момент. Центральная полость явно видна при диаметре 0,5—0,7 мм. При диаметре кубка 1,0 мм диаметр центральной полости равен 0,08 мм. В дальнейшем идет становление видовых признаков: уменьшение радиального коэффициента, который при диаметре 2,2 мм достигает 16,4, некоторое утолщение скелетных элементов, увеличение ширины интерваллюма, диаметра пор. К диаметру кубка 3,2—4,0 мм достигается взрослая стадия. Высота кубка в это время равна 4,0—4,5 мм.

Изменчивость. Изученный материал с р. Лены дает возможность подметить, что в одном и том же местонахождении существуют две группы форм этого вида. Для одной из них (большинство экземпляров относится именно к этой группе) характерны относительно постоянная ширина интерваллюма во взрослой стадии (рис. 137) (при диаметре 120 мм ширина интерваллюма не превышает 1,3 мм), равномерное, относительно частое размещение тентальных шишек на всех стадиях и наиболее частое расположение радиальных рядов радиальных стерженьков (0,10—0,12 мм). Для другой группы характерны относительно более быстрый рост ширины интерваллюма (до 2,2 мм при диаметре 7,5—8,3 мм), большее расстояние между радиальными рядами стержней во взрослой стадии (до 0,22 при диаметре кубка 7,0—9,6 мм), максимальное развитие тентальных шишек в начальной стадии. У взрослых экземпляров тентальные шишки очень часты вблизи «внутренней стенки» и на стержнях, направленных в центральную полость; ближе к наружной стенке тентальные шишки встречаются сравнительно редко.

Сравнение. Единственный вид нового рода. Назван в честь шлифовальщицы Палеонтологического института Т. И. Масленниковой.

Географическое распространение. СССР — Якутия (север Сибирской платформы, реки Лена, Алдан).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский

горизонт (максимальное развитие — в слоях с биогермами первого типа) (рис. 138).

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучено 73 экземпляра из следующих мест: р. Л е н а — слои с биогермами первого типа: д. Чуран — против р. Юры (И. Ж.) — 22 экз., (Н. С.) — 25 экз., (В. К.) —

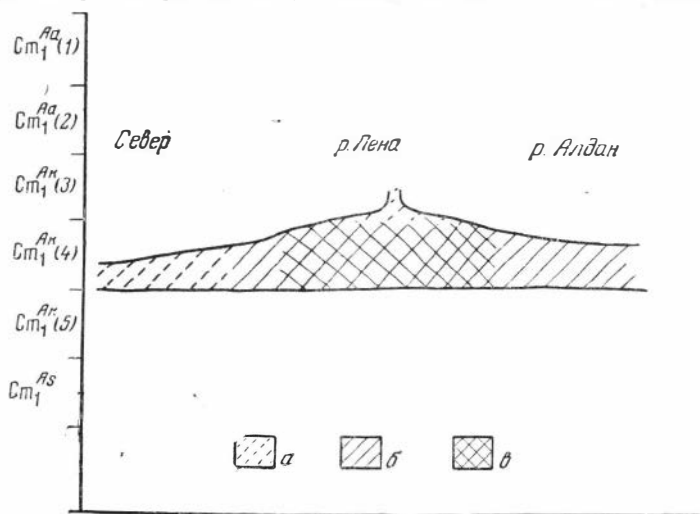


Рис. 138. Распространение *Spinosocyathus maslennikovaе* sp. nov. во времени

Буквенные обозначения те же, что на рис. 133

1 экз.; — слои с биогермами второго типа: у р. Мухатты (И. Ж.) — 1 экз., р. Алдан — слои с биогермами первого типа: (Ю. Д.) — 10 экз.; с север Сибирской платформы — слои с биогермами первого типа — р. Мойеро (Ф. И.) — 2 экз., р. Горбычии (В. Д.) — 7 экз.

СЕМЕЙСТВО METACYATHIDAE BEDFORD, 1934

Metacyathidae: Bedford, 1934, Mem. Kyancutta Mus., No 1, p. 5.

Cambrocyathidae: Okulitch, 1937, Journ. of Paleont., vol. 12, No 3, p. 252; 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, No 48, p. 121.

Pycnoidocyathidae: Okulitch, 1946, Journ. of Paleont., vol. 20, No 3, p. 276; 1955, Treatise on Paleont., part E, p. 16.

Д и а г н о з. Кубки конические, цилиндрические, реже дисковидные. Наружная стенка с простыми порами. В интерваллюме — прямые радиальные пористые тении, ничем не отличимые от перегородок, пузырьчатая ткань, у некоторых синаптикулы. На начальных стадиях тении отсутствуют, развиты стержневидные образования, пузырьчатая ткань. Внутренняя стенка с простыми порами и центральная полость появляются поздно.

С р а в н е н и е. От наиболее близких семейств подотряда Archaeocyathina — Dictyocyathidae и Archaeocyathidae — описываемое семейство отличается всегда прямыми тениями у взрослых кубков.

С о с т а в с е м е й с т в а. Семейство Metacyathidae — наиболее запутанное среди остальных Archaeocyathida. Если вообще для всех родов важно знать возрастную изменчивость, то незнание ранних стадий развития у представителей Metacyathidae — с плоскими тениями у взрослых кубков, может повести к включению отдельных его видов даже в Regulares¹.

¹ См. дальше: *Okulitchicyathus disciformis* — ранее *Ajacyathus disciformis*, *Paranacyathus tuberculatus* — ранее *Loculocyathus tuberculatus*.

К семейству Metacyathidae можно отнести следующие роды: *Cambrocyathus* Okulitch, 1937, нижний кембрий Северной Америки (тип рода — *Archaeocyathus profundus* Billings, 1865). На основании внешне сходной формы кубков (с сильными поперечными пережимами, не затрагивающими внутреннюю стенку) и ряда других признаков родов *Cambrocyathus* и *Pycnoidocyathus* Taylor, 1910, Окулич в 1946 г. посчитал первое название синонимом второго. На самом деле, это два разных рода. У *Cambrocyathus* тении взрослого кубка всегда прямые, в том числе и в расширениях, синаптикул нет (судя по описаниям и изображениям типа). У *Pycnoidocyathus* тении ближе к наружному краю расщепляются, ветвятся, а синаптикулы — обязательны. Исходя из этого, здесь сохраняется род *Cambrocyathus*.

Самые начальные стадии кубка *Cambrocyathus*, к сожалению, неизвестны.

Paranacyathus Bedford, 1937 (тип рода — *P. parvus* Bedford, 1936). Нижний кембрий — Южной Австралии, Якутии. Наружная стенка с 1—2 рядами пор; в начальной стадии — стерженьки.

Metaldetes Taylor, 1910 (тип рода — *M. cylindricus* Taylor, 1910). Нижний кембрий Южной Австралии. Наружная стенка имеет 3—4 ряда пор, на начальных стадиях — искривленные тении, стерженьки. Сходен с *Protopharetra*. Виды Сибири, ранее относимые к *Metaldetes*, на самом деле не являются представителями этого рода. По Окуличу (1955), род *Metacyathus* Bedford — синоним *Metaldetes*.

Metafungia Bedford, 1936, нижний кембрий Южной Австралии. В интерваллюме — прямые тении и синаптикулы. Наружная стенка имеет 3—4 ряда пор.

Cambrocyathellus gen. nov., нижний кембрий Якутии, Антарктики. Взрослые стадии — такие же, как у *Cambrocyathus* (но без регулярных поперечных пережатий кубка), на начальных стадиях — спирально-кнемидные структуры.

Okulitchicyathus gen. nov. — нижний кембрий Якутии — дисковидные формы с узким интерваллюмом и редкими синаптикулами. На начальных стадиях — стержневидные образования. Обе стенки имеют по одному ряду пор на интертентум.

Araneocyathus Vologdin, 1940, нижний кембрий Монголии, Тувы, Дальнего Востока. Тении непористы или имеют один ряд стремевидных пор по наружному краю. Для выделения этого рода в самостоятельное семейство, как это сделано Вологдиным (1956б), оснований недостаточно.

Следующие три рода, известные по очень кратким литературным материалам, оставлены в семействе Metacyathidae, но требуют дополнительных исследований.

Ardrossacyathus Bedford, 1936, нижний кембрий Южной Австралии. Указано, что наружная стенка неправильная, но в чем это выражается — неясно, рисунок не убедителен.

Dendrocyathus Okulitch et Root, 1947 — тении дихотомически ветвятся. Нужны дополнительные исследования, особенно на продольниках и тангенсах. Один поперечник мало что дает.

?*Echinocyathus* Termier 1950, нижний кембрий Северной Африки. Кубок имеет выросты в наружное пространство. Но этот признак вообще характерен для семейства и не достаточен для выделения самостоятельного рода.

У Окулича (1955) в описываемое семейство (названное Pycnoidocyathidae) включено еще несколько родов, которые в настоящей работе выведены в другие семейства и даже отряды. Эти роды следующие: *Loculicyathus* Vologdin, 1931 — оставлен по-прежнему в составе Regulares. Он объединяет виды с пузырчатой тканью и *Ajaciccyathus*-овым типом развития начальных стадий.

Pycnoidocyathus Taylor, 1910, переведен в семейство Archaeocyathidae.

Род *Methethmophyllum* Okulitch, 1943 оставлен в семействе Ethmophyllidae. Начальные стадии его, правда, неизвестны, но правильность наружной стенки подтверждает его принадлежность к Regulares. Оставлены в Regulares также *Archaeofungia* Taylor, 1910, *Sigmocyathus* Bedford, 1936 (= *Hemistillicidocyathus* Ting, 1937), *Sigmofungia* Bedford, 1936. Все они известны только по взрослым стадиям, и потому отнесение их к Irregulares без дополнительных исследований неубедительно.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Самые начальные стадии развития, общие для всех родов, показывают на несомненную родственную связь Metacyathidae с Dictyocyathidae. Однако какой из родов положил начало семейству и каковы взаимоотношения между родами внутри семейства — сейчас сказать очень трудно. Поэтому на схеме (рис. 62) предполагаемые взаимоотношения прерываются вопросительными знаками.

Более интересен вопрос о взаимосвязи *Cambrocyathellus* алданского века с очень кратковременной спрингокнемидной стадией и собственно Syringosnematida, которые ранее ленского века ни разу еще не встречались. Предположить, что Syringosnematida — предки Metacyathidae нельзя, так как этому противоречат все данные по онтофилогенезу. Остается два вывода, однако мало сейчас доказуемые. Возможно, спрингокнемидная стадия *Cambrocyathellus* представляет лишь высшие морфологически сходную структуру, и родственных связей тут нет. Однако, *Cambrocyathellus plicatus* (Gord) из Антарктики, кстати, самый молодой вид, иногда сохраняет и на взрослых стадиях следы бывших «трубчатых локул». Следовательно, спрингокнемидная стадия не была навсегда исключенной, в некоторых случаях было полезно ее сохранить. Эти следы и позволяют говорить о второй возможности — что сами Syringosnematida имели общих предков с *Cambrocyathellus*. Родственные связи между родами еще не ясны.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия, юг Сибири, Тува, Дальний Восток; Южная Австралия; Северная Америка; Северная Африка; Антарктика; Монголия.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Род ● *Okulitchicyathus* gen. nov.

Рис. 139

Т и п р о д а: *Ajacyathus discoformis* Zhuravleva, 1955, нижний кембрий, р. Лена.

Д и а г н о з. Кубки грибообразные или дисковидные (рис. 139) реже неправильной формы, до полуметра в диаметре, построены тонкими (или вторично утолщенными) наружной и внутренней стенками, а в интерваллуме — перегородками, соединенными стерженьками (синаптикулами) и редкими пленками пузырячатой ткани. Наружная и внутренняя стенка построены очень сходно — пронизаны на каждом интерсеентуме одним рядом пор. Тени тонкие, плоские, сетчатопористые, очень частые. В местах соединения теней со стерженьками первые несколько стягиваются. Стерженьки редки у взрослых кубков и значительно более частые в начальной стадии. Пузырчатая ткань очень редкая. Центральная полость свободна от скелетных образований, а у дисковидных разностей вообще отсутствует. Скелет слабо насыщен органическим веществом и потому в шлифах всегда прозрачен.

С р а в н е н и е. От других родов семейства Metacyathidae Bedford род *Okulitchicyathus* отличается дисковидной формой кубка, присутствием синаптикул и полупрозрачным скелетом вследствие слабого насыщения кальцита органикой.

Назван в честь крупнейшего специалиста по археоциатам, канадского ученого В. П. Окулича.

Состав рода. Известен один вид *Okulitchicyathus disciformis* (Zhuravleva), 1955, характерный для середины алданского яруса (сунпагинский и кенядинский горизонты).

Общие замечания. Изучение рода *Okulitchicyathus* — наглядный пример ценности онтогенетического метода в «архоциатологии». Во взрослой стадии *Okulitchicyathus disciformis* очень мало отличим от родов *Archaeofungia* или *Loculicyathus*, так же как и от рода *Ajaciocyathus*

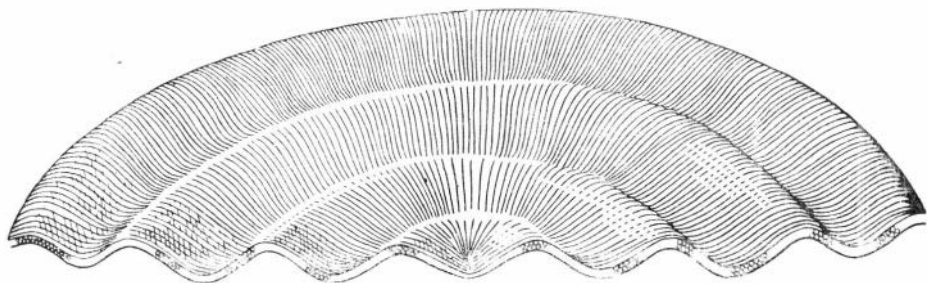


Рис. 139. *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.). Внешний вид кубка. $\times 1/2$. Реконструкция (Журавлева, 1954)

и вполне мог рассматриваться как один из видов сем. *Ajaciocyathidae*¹. Однако изучение начальных стадий *Okulitchicyathus* выявило несомненную принадлежность его к неправильным археоциатам, а среди них — к семейству *Metacyathidae* Okulitch. *Okulitchicyathus* внешне очень сходен с *Cyclomedusa* Sprigg (1947) из верхов аделандской серии Южной Австралии. Однако отсутствие продольного шлифа для *Cyclomedusa* не позволяет провести это сравнение до конца. В свое время Окулич (1949, Sprigg) также указывал на сходство *Cyclomedusa* (табл. XXXIII, фиг. 5) с археоциатами.

Дисковидные кубки лежали на дне — сильно насыщенном водой глинистом илу — и не тонули в нем только благодаря своей огромной поверхности, уменьшавшей общее давление на грунт.

Питание дисковидных археоциат возможно было с обеих поверхностей (?) — как со стороны наружной (нижняя поверхность), так и со стороны внутренней (верхняя поверхность) стенок. За это говорит одинаковый характер пористости обеих стенок.

Географическое распространение. Якутия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус.

Okulitchicyathus disciformis (Zhuravleva), 1955

Табл. III, фиг. 1а, табл. XXV, фиг. 3—6, табл. XXVI, фиг. 1—4; табл. XXVII, фиг. 1—4; рис. 139

Ajaciocyathus discoformis: Zhuravleva, 1955, Тр. ПИН, том 56, стр. 68.

Типы вида: ПИН 1161, экз. 1, шл. 1 обр. 100 (1), р. Лена у д. Крестях, кенядинский горизонт.

Диагноз. Кубки конической или дисковидной формы, до 500 мм в диаметре. Ширина интерваллюма 0,8—1,1 мм. Диаметр пор стенок и

¹ В прежнем описании (Журавлева, 1955) этот вид и относился к роду *Ajaciocyathus* семейства *Ajaciocyathidae* (раньше — *Loculicyathidae*).

тений 0,10—0,15 мм. Число рядов пор на штерсендум обеих стенок равно одному, число рядов пор на ширину перегородки довольно постоянно и равно 6—8.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки коническо-грибообразные в биогермных фациях и дисковидные в — глинистых. В первом случае диаметр их не превышает 10—40 мм, а высота достигает 10—15 мм. Вероятно, наряду с одиночными при этом были и колоннальные формы, однако проверить это из-за характерной для этого вида плохой сохранности скелета очень трудно.

Во втором случае кубки достигают в поперечнике 500 мм при высоте, не превышающей 6—10 мм. Поверхность кубков бывает концентрически волнистая, нередко с волнами не только первого, но и второго порядка. Длина волн первого порядка 15—40 мм, а второго — лишь 5—7 мм. У крупных кубков можно наблюдать также продольные, неглубокие и неравномерно расположенные складки. Край кубка (сохраняется очень редко) обычно фестончатый и потому отличный от остальной поверхности кубка. Складки, как правило, пологие, но нередко бывают и довольно острыми.

При вершине кубок переходит в дисковидный очень быстро, иногда незаметно. Наружная поверхность у дисковидных кубков обращена книзу.

Н а р у ж н а я с т е н к а обычно 0,03—0,05 мм толщиной, но при утолщении может достигать 0,1—0,2 мм; пронизана на каждом штертеннуме одним рядом округлых пор диаметром 0,10—0,15 мм; промежутки между ними также равны 0,10 мм.

И н т е р в а л л ю м постоянной ширины, равной 0,8—1,0 мм, независимо от диаметра кубка. Заполнен сетевидными, крупнопористыми тениями, соединяющимися между собой стержневидными перемычками. Пзредка в нем могут быть и пленки пузырчатой ткани. Тени 0,02—0,03 мм толщиной, располагаются очень часто, через 0,2 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях штерсендумальных камер равно, таким образом, 1 : 4 или 1 : 5. Радиальный коэффициент для не очень крупных (до 20—30 мм в диаметре) форм равен 15,0—19,0; у более крупных дисковидных кубков он снижается до 10,0.

Поры в тениях обычно угловатой, неправильной формы, в поперечнике достигают 0,1—0,15 мм. Перемычки между порами очень толки — не более 0,03 мм и потому придают тениям сетевидный характер. Число рядов пор на ширину тении равно 6—8. Стерженьки, соединяющие смежные тении, чаще встречаются на начальных стадиях и значительно реже у взрослых кубков. Толщина стерженьков равна 0,02 мм. Стерженьки расположены неравномерно: у одного и того же экземпляра встречаются участки, где один стерженец приходится на 7—8 мм длины штертендумальной камеры, и такие, где стерженьки располагаются через 0,2—0,4 мм. Как правило, в среднем, в поперечном сечении штертендумальной камеры более двух стерженьков встретить не удается.

Пузырчатая ткань встречается очень редко. Толщина пленок 0,01—0,02 мм. Пленки развиваются самостоятельно в каждом штертеннуме.

В н у т р е н н я я с т е н к а 0,05 мм толщиной, пронизана также одним рядом пор на штертеннум. Диаметр пор внутренней стенки 0,1 мм; промежутки между порами 0,05—0,1 мм.

У крупных кубков, встречающихся в обломках, отличить наружную стенку от внутренней можно только по утолщению наружной стенки.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь в том смысле, как до сих пор это было принято понимать у археоциат, присутствует только у коническо-грибовидных экземпляров. У дисковидных экземпляров центральная полость фактически отсутствует.

Возрастные изменения прослежены довольно полно для взрослых экземпляров; юные кубки (до диаметра кубка 2,0 мм) встречены в очень незначительном числе. Ширина интерваллюма, толщина стенок, диаметр и число рядов пор стенок и теней у взрослых кубков практически постоянно, независимо от размеров кубка. На более ранних стадиях интерваллюм в ширине достигает 0,5—0,6 мм, а расстояние между тенями — 0,18 мм. Чуть тоньше наружная (если не утолщена) и внутренняя стенки — 0,03 мм толщиной, чуть меньше диаметр пор — 0,08—0,10 мм. На ранних стадиях гораздо чаще встречаются стерженьки между тенями. Стерженьки стягивают их в местах скрепления.

Изменчивость. *Okulitchicyathus disciformis* показал исключительную пластичность в приспособлении к различным условиям. Так, подавляющее число экземпляров из биогермных фаций имеет коническo-грибообразную форму кубка, часто далекую от правильной, не очень большие размеры и склонность к образованию колоний. Экземпляры из глинистых фаций всегда имеют дисковидную форму, одиночны и могут достигать в поперечнике наиболее значительных для сибирских археоциат вообще размеров — до полуметра в поперечнике. Способность обладать той и другой формой лишним раз указывает на большую пластичность археоциат и на очень незначительную роль центральной полости в их жизнедеятельности.

Сравнение. Единственный вид в новом роде *Okulitchicyathus* назван *disciformis* по частой дисковидной форме кубков.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Алдан).

Геологический возраст. Алданский ярус, суннагинский и кенядинский (главным образом) горизонты.

Исследованный материал. Изучено 447 экземпляров из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: д. Чуран — р. Якура (И. Яку.) — 152 экз., против р. Якуры (К. З.) — 21 экз., д. Чуран (Н. С.) — 19 экз., (Ф. Г.) — 13 экз., д. Крестях (В. Г.) — 3 экз., (В. К.) — 7 экз.; р. Алдан — суннагинский горизонт: (И. Яку.) — 12 экз.; кенядинский горизонт, подбиогермные слои и слои с биогермами первого типа: (И. Яку.) — 155 экз., (Ю. Д.) — 7 экз.; север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: р. Котуй (Р. С.) — 7 экз., (А. Г.) — 4 экз., р. Горбичин (В. Д.) — 36 экз.; р. Учур — кенядинский горизонт (В. А. С.) — 2 экз.

Род *Cambrocyathellus* gen. nov.

Metalletes (part): Gordon, 1920, Trans. Roy. Soc. of Edinburgh, vol. 7, No 52.

Loculicyathus (part): Вологдин, 1940, Тр. Монг. комиссии, вып. 34, стр. 40; Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 32.

Тип рода: *Cambrocyathellus tschuranicus* gen. et sp. nov., р. Лена, кенядинский горизонт.

Диагноз. Ширококoнические, грибообразные, с сильными вмятинами, продольными складками кубки, в нижней части — с выростами различных типов. Наружная и внутренняя стенки часто утолщены, пронизаны 1—2 рядами округлых простых пор одинакового размера. Со стороны центральной полости поры внутренней стенки иногда защищены короткими тонкими шпиками или ворсинками. Интерваллюм узкий, заполнен частыми плоскими тенями, внешне совершенно не отличимыми от перегородок *Regulares*. Пory теней различных размеров, многочисленные или редкие. Пузырчатая ткань развита спорадически, более обильна у молодых экземпляров. Центральная полость с ростом кубка быстро расши-

ряется, может быть полностью или частично заполнена пузырьчатой тканью, стержневидными образованиями. Синаптикулы отсутствуют. На самых ранних стадиях (0,08—0,4 мм) во внутренней полости (центральная полость еще отсутствует) присутствуют стерженьки и пузырьчатая ткань; позднее, при диаметре 0,4—0,5 мм, появляется пористая внутренняя стенка. Вскоре, по достижении диаметра кубка 0,5—0,7 мм, в интерваллюме появляются тешки, тонкие, пористые пластинки, часто соединяющиеся между собой под углом и вновь расходящиеся, образуя при этом многогранные локулы, подобные локулам *Syringonema* Taylor. Прямые тешки, характерные и для взрослых кубков, появляются на стадии 1,5—2,0 мм в диаметре.

С р а в н е н и е. Морфологически скелет взрослых кубков *Cambrocycathellus* не отличим от скелета *Cambrocycathus* Okulitch, 1937, особенно, если сравнивать с типом рода — *Cambrocycathus profundus* (Bill.), 1865. Однако указание Окулича (1943) на синаптикулы в интерваллюме (хотя на всех фото и рисунках *C. profundus* в интерваллюме видны только пузырьчатая ткань и тешки), сопоставление этого рода с *Pycnoidocycathus* (вплоть до отрицания самостоятельности *Cambrocycathus*), отсутствие сведений по начальным стадиям развития *C. profundus* затрудняют определение описываемого рода как *Cambrocycathus*. Не исключена возможность в будущем, когда будут известны начальные стадии кубков *Cambrocycathus*, отнесение к нему описываемого рода, но сейчас следует считать его новым. От близкого *Okulitchicyathus* gen. nov. *Cambrocycathellus* отличается отсутствием синаптикул и иным характером начальных стадий развития скелета. От рода *Metaldetes* Taylor, 1910 *Cambrocycathellus* отличен еще больше, так как у того поры наружной стенки многочисленны (3—4 на интерсептум), а в развитии стадия «*Syringonema*» неизвестна. От рода *Paracycathus* Bedford описываемый род также отличается сирингокнемидной стадией в возрастном развитии.

С о с т а в р о д а. Известен один новый вид: *C. tschuranicus*.

Почти без сомнения в описываемый род можно включить *Metaldetes plicatus* Gordon, 1920 из нижнего кембрия Антарктики, также с сирингокнемидными чертами строения на начальных стадиях.

Возможно, к этому роду относятся *Loculicyathus artus* Vologd. и *Ajacyathus jennisceicus* (Vologd.), но начальные стадии этих двух видов неизвестны.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Более древними предками этого рода могли быть или представители *Okulitchicyathus*, или *Cambrocycathus*, в случае, если начальные стадии развития кубков последнего ограничатся стадией со стерженьками и пузырьчатой тканью. В свою очередь, *Syringonematidae*, известные только в ленском ярусе, могут быть как-то связаны с *Cambrocycathellus*. Характер этой связи пока неясен.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (реки Лена, Алдан, север Сибирской платформы); Антарктика.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Cambrocycathellus tschuranicus gen. et sp. nov.

Табл. XXVIII, фиг. 1—3; рис. 140, 141

Т и п в и д а: ПИН 1161, экз. 1, шл. 3, обр. 37g, слои с биогермамии первого типа, р. Лена, левый берег, у д. Чураи, кенядшский горизонт, табл. XXVIII, фиг. 3.

Д и а г н о з. Крупные конические, расширяющиеся в верхней части кубки с тонкими скелетными элементами и узким интерваллюмом. Наружная и внутренняя стенки пропизаны 1—2 рядами пор. Пузырчатая ткань

более обильная в начальной части. Радиальный коэффициент колеблется в пределах от 9 до 17.

Ф о р м а п р а з м е р ы к у б к а. Узкоконические вначале и расширяющиеся позже кубки, диаметром до 80—100 мм, высотой до 80 мм и более. Наружная поверхность гладкая, но может иметь сильные продольные и поперечные пережимы, повторяемые всем интерваллюмом. На поверхности частые выросты, образующиеся как в результате отпочковывания молодых кубочков, так и в результате прорастания скелетных элементов (перегородок, пузырчатой ткани) за пределы наружной стенки.

Н а р у ж н а я с т е н к а тонкая, эластичная, однако нередко могла быть и чуть толще внутренней. Толщина ее 0,08—0,1 мм, при вторичном утолщении — до 0,15 мм. Пронизана одним, изредка двумя рядами округлых, простого строения пор, диаметром также 0,1 мм. Черемычки между порами 0,1—0,3 мм. Чередования пор в смежных интерсептумах не наблюдается. Два ряда пор возникают лишь в случае предстоящего деления интерсептальной камеры.



Рис. 140. Ворсинки по краю пор внутренней стенки у некоторых *Cambrocaryathellus tschuronicus* sp. nov.
× 40

И н т е р в а л л ю м узкий — 0,4—0,8 мм. Лишь у более крупных кубков на взрослой стадии ширина интерваллюма достигает 1,0—1,2 мм. Как правило, ширина интерваллюма выдерживается хорошо. Заполнен интерваллюмом тонкими частыми тениями, расположенными через 0,2—0,25 мм и пузырчатой тканью. Тении имеют в толщину 0,02—0,03 мм. Число их на поперечник сильно колеблется в зависимости от диаметра кубка и может достигать 600 и более штук при диаметре 60—70 мм. Радиальный коэффициент у взрослых кубков 8,3—12,0, реже и до 16—17. Попытки величины радиального коэффициента с ростом кубка

не наблюдается. Отношение сторон в интерсептальных камерах — 1 : 2—1 : 4, больше — редко. Тении пронизаны 6—8 вертикальными рядами простых пор, диаметром 0,08—0,1 мм, и лишь на юных стадиях — 0,05 мм. Пузырчатая ткань толщиной 0,02 мм, располагается редко, неравномерно; пленки ее проникают в центральную полость лишь изредка (у молодых кубков). У последних пузырчатая ткань развита вообще сильнее.

В н у т р е н н я я с т е н к а толщиной 0,08—0,1 мм. В отличие от наружной стенки число рядов пор внутренней стенки выдерживается менее строго и нередко достигает двух, чаще у более крупных кубков. Снизу поры внутренней стенки усажены едва различимыми тонкими ворсинками (рис. 140).

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь у взрослых кубков без скелетных образований. Лишь у молодых кубочков в нее проникает пузырчатая ткань.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я изучены, начиная с кубков диаметром 0,8 мм (рис. 141). Для этой стадии характерны более тонкие скелетные элементы (за исключением вторично утолщенной наружной стенки), меньше — до 0,05 мм размеры пор, более узкий — 0,5—0,6 мм интерваллюм и соответственно меньшее число рядов пор на ширину тении. Помимо этих различий, связанных непосредственно с ростом кубка, есть различия более существенного порядка. Так, если у кубка диаметром более 2,0—2,5 мм тении располагаются уже закономерно, в виде плоских вертикальных пластин, то на стадии до 1,5 мм в диаметре кубка тении, как правило, соединяются, а затем вновь расходятся. Последнее во всех трех сечениях юного кубка дает картину, характерную для *Syringospematidae*: шестигранные наклонные трубки с пористыми стенками (рис. 141). Ячейки не всегда правильной формы, выдерживаются недолго, развиты

иногда отдельными участками. При почковании юных кубков выростами от взрослых экземпляров вначале также наблюдается сирингокнемидное строение тений.

Изменчивость. Экземпляры с р. Лены имеют несколько более мелкие поры тений по сравнению с алданскими. Трубочатые выросты наблюдаются только у экземпляров из биогермных фацций. Редкие обломки *C. tschuranicus* из глинистых фацций никогда этих выростов не имеют. В биогермных фациях встречены две разновидности — с интерваллюмом 0,8 мм и соответственно 6—8 рядами пор на ширину тении, и с интерваллюмом до 0,4—0,6 мм (число рядов на ширину тении равно 2—4). У последних внутренняя стенка гладкая.

Сравнение. Описываемая форма наиболее сходна с *Cambrocyathellus plicatus* (Gord.) из Антарктики (1920). Особенно сходно развитие начальных стадий обоих видов, что окончательно решает вопрос о принадлежности их к одному роду. К сожалению, описание этого вида (Гордон, 1920) слишком кратко, и сравнение больше помогают очень четкие фото на таблицах. Все же можно установить, что у *C. plicatus* (Gord.) поры перегородок были крупнее, а внутренняя стенка не имела защитных ворсинок, как у описываемой формы. Название *Cambrocyathellus tschuranicus* дано по р. Б. Чуран, вблизи устья которой были сделаны первые находки экземпляров этого вида.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Лена, Алдан).

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский ярус, кемядлинский горизонт (слой с биогермами первого типа).

Последованный материал. Изучено 345 экземпляров из следующих мест: р. Лена — д. Чуран, р. Жура (Н. Я.) — 81 экз., (Н. С.) — 95 экз., против р. Журы (К. Э.) — 10 экз., (В. К.) — 3 экз.; р. Нахорой (Ф. Г.) — 1 экз., д. Крестях (В. Г.) — 1 экз.; р. Алдан (Н. Я.) — 113 экз., (Ю. Д.) — 10 экз.; с севера Сибирской платформы — р. Мойеро (Ф. П.) — 3 экз., р. Аргасала (В. П.) — 3 экз., р. Горбиячин (В. Д.) — 23 экз.

Cambrocyathellus sp.

Рис. 142

Описание. Конические с выростами, кубки, диаметром 2—4 мм. редко до 10—15 мм. Высота кубков не превышала, вероятно, 20—25 мм.

Наружная стенка почти всегда утолщена вторично до 0,1 мм. Нормальная ее толщина 0,05 мм. Пронизана она относительно редкими порами диаметром до 0,08 мм, по одному ряду на интерсептальный участок. Скелетные промежутки между порами достигают 0,1 мм.

Интерваллюм узкий, постоянной ширины, причем меньшей даже, чем у *Cambrocyathellus tschuranicus* sp. nov. (всего 0,4 мм). Тении 0,02 мм толщиной, размещены через каждые 0,20—0,22 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер равно 1 : 2, радиальный коэффициент для кубков диаметром 2,0 мм доходил до 11,5. Тении пронизывались мелкими, частыми порами по 5 рядов на ширину интерваллюма. Диаметр пор равен 0,06 мм и не более 0,08 мм, пере-

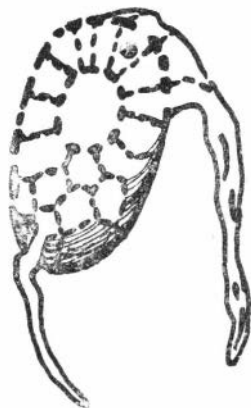


Рис. 141. Начальная стадия развития у *Cambrocyathellus tschuranicus* sp. nov. $\times 30$. В основании — шестигранные локулы. Видны терпиевые выросты. Косо-поперечное сечение

мычки между порами 0,03 мм. Пузырчатая ткань в виде пленок толщиной 0,02 мм.

Внутренняя стенка 0,05 мм шириной (с шипиками), пронизана двумя рядами пор на интерстиум. Диаметр пор 0,06—0,08 мм, перемиčky между ними 0,03 мм. Снизу поры прикрыты тонкими заостренными шипиками длиной 0,02—0,03 мм и толщиной 0,010—0,051 мм.

Центральная полость у большинства кубков пересекается пленками пузырчатой ткани.

Выросты. Преобладают скелетные разрастания, обычно небольших размеров, за пределы наружной стенки.

Возрастные изменения изучены с диаметра кубка 0,1 мм (рис. 142). В это время наружная стенка кубка еще непористая, тонкая, тении и внутренняя стенка еще отсутствуют, а внутренняя полость заполнена разрозненными стержневидными скелетными элементами. На стадии 0,4 мм в диаметре кубок уже имеет поры наружной стенки, развитую пузырчатую ткань. Повидимому, в этот же момент возникает и внутренняя стенка, также пористая. Никаких шипиков, характерных для взрослых особей описываемой формы, внутренняя стенка в это время еще не имела. Пористые пластины тений с явной тенденцией к образованию многоугольных сирингокнемных докул, различимы лишь по достижении кубков диаметра 0,5—0,7 мм. Нормального для взрослого индивидуума развития кубки достигают при диаметре 1,7—2,0 мм.

Сравнение. Присутствие шипиков внутренней стенки отличает описываемую форму от известных видов рода *Cambrocyathellus*.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Мойеро).

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа.

Исследованный материал: р. Мойеро (Ф. И.) — 19 экз.

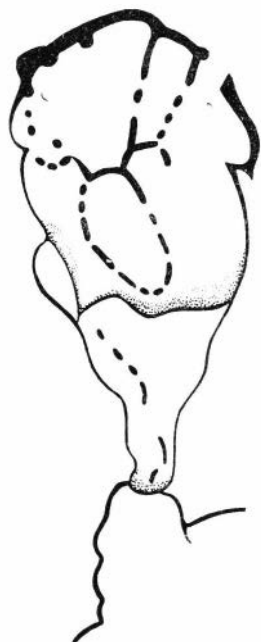


Рис. 142. Начальные стадии развития у *Cambrocyathellus* sp. $\times 60$, обр. 325 (3), пл. 2, экз. 3, ПШИ 1180, р. Мойеро. Косо-продольное сечение. Минимальный диаметр — 0,1 мм; максимальный диаметр — 0,7 мм;

а — кубок субстрат

Род *Paranacyathus* Bedford, 1937

Paracyathus: Bedford, 1936, Mem. Kyancutta Mus. No 2, p. 17.

Paranacyathus: Bedford, 1937, Mem. Kyancutta Mus., No 4, p. 34; Okulitch, 1955, Treatise on Paleont., part, E, p. 16.

Spirocyathella: Okulitch, 1955. Treatise on Paleontology, part E, p. 16.

Тип рода: *Paranacyathus parvus* Bedford, 1936, шипший кембрий, Южная Австралия.

Диагноз. Небольшие конические кубки с прямыми радиальными тениями, простыми наружной и внутренней стенками, пронизанными крупными порами по одному ряду на интерстиум. Может присутствовать пузырчатая ткань. В начальной части кубков — беспорядочно ориентированные стерженьки, внутренняя стенка отсутствует. Наружная стенка в это время имеет мелкие, неправильных очертаний, поры.

С р а в н е н и е. От близкого рода, *Cambrocyathus* Okulitch, *Paranacyathus* отличается отсутствием синаптикул и поперечных пережимов кубка; род *Cambrocyathellus* имеет иные начальные стадии (сирингокнемидные). Род *Okulitchicyathus* отличается крупными размерами кубков, сетчатыми тениями, синаптикулами.

С о с т а в р о д а. До последнего времени был известен только один вид — *Paranacyathus parvus* (Bedf.). После переизучения вида *Loculicyathus tuberculatus* Vologd. оказалось, что как начальные стадии, так и строение взрослых форм этого вида удовлетворяют признакам рода *Paranacyathus* Bedford. Поэтому в состав последнего входит также *Paranacyathus tuberculatus* (Vologd.), известный в нижнем кембрий Монголии и Якутии. Описаны также один новый вид — *P. subartus*, из алданского яруса Якутии.

Род *Spirocyathella* рассматривается Окуличем (1955) как синоним *Paranacyathus*; на самом деле *Spirocyathella* — синоним рода *Archaeocyathus*.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Описываемый род — один из наиболее примитивных по ранним стадиям и древний по времени появления по сравнению с остальными родами изучаемого семейства. Более поздние его потомки неизвестны.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — юг Сибири, Якутия; Южная Австралия.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Paranacyathus tuberculatus (Vologdin), 1940

Табл. I, фиг. 9; [табл. XXVIII, фиг. 4 а, б; рис. 143

Loculicyathus tuberculatus: Вологдин, 1940, Тр. Монг. комиссии, No 34, вып. 10, стр. 87.

? *Loculicyathus minutus*: Вологдин, 1940, там же, стр. 40.

Spirocyathus parvulus: Вологдин, 1940, там же, стр. 41.

Т и п в и д а — неизвестен.

Д и а г н о з. Узкоконические одиночные и колоннальные кубки с одним-двумя рядами пор наружной стенки и одним внутренней. В интерваллуме непрерывного роста имелись частые прямые, с крупными порами, тении. Радиальный коэффициент равен 8,0. Поры внутренней стенки имеют небольшие защитные шипики.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки цилиндрические, реже узкоконические, одиночные и колоннальные. Наружная поверхность гладкая, иногда с небольшими вмятинами, чаще — с трубчатыми выростами (рис. 143). Диаметр кубков резко превышает 3,5 мм, максимальный диаметр 9,0 мм. Высота кубков в среднем 15—20 мм, возможно, до 60 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,08—0,10 мм толщиной, нередко с дополнительным обрастанием скелетной массой (до 0,2 мм). Пронизана одним, а при делении камер — двумя рядами пор на интертениум. Диаметр пор 0,08—0,20 мм, расстояние между порами 0,15—0,20 мм.

И н т е р в а л л у м до 0,8—2,0 мм шириной. Тении прямые, 0,03—0,10 мм толщиной, располагаются через 0,25—0,30 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интертениальных камер равно 1 : 3, позже — 1 : 4. Радиальный коэффициент колеблется от 5,6 до 8,0. Поры в тениях не всегда одинаковых размеров (от 0,1 до 0,2 мм), разделены узкими (0,05—0,1 мм) перемычками. Число рядов пор по ширину тении равно от 3 до 8.

Пузырчатая ткань развита в интерваллюме, реже в центральной полости. Толщина пленок обычно 0,02—0,03 мм, расстояние между ними равно 0,8—1,5 мм.

Внутренняя стенка гладкая или с едва заметными линиями, пропизана одним рядом пор на интертеннум. Толщина внутренней пленки 0,08—0,12 мм. Диаметр пор равен 0,10—0,20 мм.

Центральная полость узкая, может прерываться редкими пленками пузырчатой ткани.

Колонии образуются как простым продольным делением (типа «песочных часов» Тэйлора, 1910), так и отводками. В первом случае строение вновь образующихся кубков то же, что и материнского; во втором — в основании отпочковавшегося кубка наблюдаются стержневидные скелетные элементы, что указывает на прохождение им начальных стадий.

Возрастные изменения. При диаметре кубка 0,5—0,6 мм еще нет оформившейся центральной полости; внутренняя полость заполнена стержневидными скелетными элементами, а пористость наружной стенки, обычно дополнительно утолщенной, неразличима (очевидно, поры располагались очень редко). По достижении кубком диаметра 1,0—1,3 мм стерженьки довольно быстро преобразуются в тении; к 1,7 мм отчетливо видна пористость наружной стенки и появляется внутренняя стенка. Все признаки, характерные для вида, проявляются по достижении кубком диаметра 2,5 мм.

Изменчивость. Различаются две группы форм — с интерваллюмом постоянной ширины (0,08—0,1 мм) и с интерваллюмом непрерывного роста (до 2,0 мм). У первых поры наружной стенки более мелкие (0,08 мм), число их рядов на ширину тений равно 3—4, внутренняя стенка гладкая. У вторых — поры наружной стенки до 0,20 мм, число их рядов на ширину перегородки равно 3—8, а внутренняя стенка имеет небольшие (0,1 мм длиной), не всегда отчетливые шипики. Переходы между этими разностями — постепенные; встречаются они вместе. Число экземпляров первых — 74, вторых — 72.

Сравнение. От *Paranacyathulus subartus* sp. nov. описываемая форма отличается одним рядом пор наружной стенки, равномерно расположенными и более частыми порами тений, более редкими тениями.

Общие замечания. Из одних и тех же образцов с *Loculicyathus tuberculatus* А. Г. Вологдиным (1940) был описан колоннальный *Loculicyathus minutus*. Размеры кубков последнего — 1,0 мм, радиальный коэффициент равен 11,0—13,0. Два эти признака позволили автору выделить *L. minutus* в качестве самостоятельного вида. Промеры заснятых на фото (Вологдин, 1940, табл. 1, фиг. 1в, 2в и др.) экземпляров, рисунки и само описание подтверждают предположение, что *L. minutus* — ранняя стадия *L. tuberculatus*. Особенно бросается в глаза это сходство на рис. 22, где изображен одиночный экземпляр «*Loculicyathus minutus*», обрешенный «*Spirocycathus parvulus*» Vologd. В действительности *Spirocycathus parvulus* — тот же экземпляр «*L. minutus*», но в тангенциальном срезе.

Географическое распространение. СССР — Якутия; Монголия.

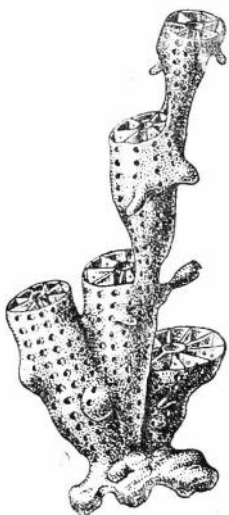


Рис. 143. *Paranacyathus tuberculatus* (Vologd.) Внешний вид колонии, $\times 2$, реконструкция. Обр. 37, ПИН 1161, р. Лена. Верхний край кубков срезан, видны перегородки и внутренняя стенка

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт и выше, ленский ярус (первая половина).

Исследованный материал. Изучено 148 экземпляров следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: д. Чурап, р. Жура (П. Ж.) — 23 экз., (Н. С.) — 29 экз., против р. Журы (К. З.) — 11 экз., у д. Крестях (В. Г.) — 1 экз., р. Нохорой (Ф. Г.) — 1 экз., р. Лена (В. К.) — 1 экз.; кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа: д. Оймуран (П. Ж.) — 5 экз.; р. Алдан — кенядинский горизонт, слои с биогермами первого типа: (П. Ж.) — 26 экз., (Ю. Д.) — 8 экз.; север Сибирской платформы — р. Мойеро (Ф. П.) — 4 экз., р. Котуй (Р. С.) — 1 экз., р. Горбиячин (В. Д.) — 2 экз.

Paranacyathus subartus sp. nov.

Табл. XXVIII, фиг. 5а, б, 6; рис. 144

Типовый материал: ПИН 1161, э. 2, шл. 1 и э. 1, шл. 2, обр. 371 (4) (продольное и поперечное сечения кубков); кенядинский горизонт, зона биогермов второго типа, р. Лена, устье р. Мухатты, табл. XXVIII, фиг. 6.

Диагноз. Крупные ширококонические, с сильными вмятинами кубки. Скелетные элементы массивные — 0,1—0,2 мм толщиной, пронизаны крупными порами диаметром до 0,3 мм. Наружная стенка пронизана двумя рядами пор, внутренняя — 1—2 рядами; поры в тениях расположены неравномерно — от одного до трех рядов. Пузырчатая ткань не очень обильная. Обычны выросты (рис. 144, А, Б).

Формы и размеры кубка. Ширококонические, с сильными продольными и поперечными вмятинами кубки, иногда с выростами в наружном пространстве. Высота их, очевидно, до 100—120 мм, наибольший наблюдаемый диаметр — около 60 мм.

Наружная стенка 0,08—0,12 мм толщиной (бывает дополнительно утолщена до 0,2 мм). Пронизана двумя рядами округлых пор диаметром 0,2—0,3 мм. Перемычки между порами — до 0,2 мм.

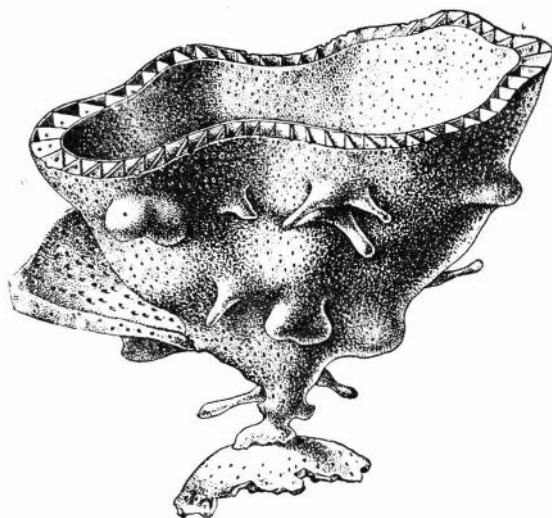
Интерваллюм 1,1—1,3 мм шириной, у некоторых до 2,5 мм. Тени 0,10—0,12 мм толщиной, прямые, чуть утолщенные к краям, расположены через 0,5—0,6 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интервенциальных камер 1 : 2 и 2 : 3. Поры в тениях от 0,1 до 0,4 мм в диаметре, округлой формы. Перемычки между порами от 0,2 до 0,7—0,8 мм шириной. Правильные ряды их выдерживаются плохо, число их колеблется от одного до трех. Пузырчатая ткань распространена через 0,2—0,6 мм в виде сильно выпуклых кверху и наружи пленок.

Внутренняя стенка до 0,2 мм толщиной, а при вторичном облекании скелетной массой — до 0,3 мм. Поры внутренней стенки 0,2—0,3 мм в диаметре, а иногда — до 0,4 мм, расположены в один-два ряда на интерсептум, защитных образований не имеют.

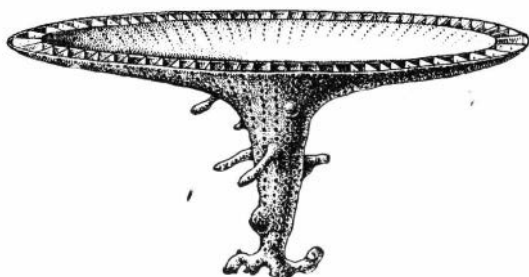
Центральная полость в начальной части полностью пересекалась пленками пузырчатой ткани, а позднее — частично заполнялась скелетными выростами (вблизи внутренней стенки).

Высота ступени изменения проследены со стадии 1,0—1,5 мм в диаметре кубка. До 1,5 мм в диаметре кубка внутренняя стенка отсутствует, вся внутренняя полость заполнена беспорядочно ориентированными стерженьками и пленками пузырчатой ткани. Внутренняя стенка возникает при диаметре кубка 1,5—1,7 мм, примерно на этой же стадии

происходит формирование тений. К диаметру 2,5 мм кубок уже имеет все характерные черты строения скелета. На стадиях до диаметра 3—4 мм особенно часто наблюдаются выросты в наружное пространство. До диаметра 6—7 мм кубки имеют узкоконическую, даже цилиндрическую форму, позже — ширококоническую. Возможно сохранившиеся экземпляры были грибовидны.



А



Б

Рис. 144. *Paranaocyathus subartus* sp. nov. Внешний вид кубков, $\times 1$, реконструкция

А — ширококонический кубок; Б — кубок грибовидной формы;
п — пластина бокового выроста интерваллюма;

Изменчивость. Наряду с формами, ширина интерваллюма у некоторых постоянна (1,5 мм), встречаются формы с интерваллюмом непрерывного роста (до 2,5 мм шириной).

Сравнение. От всех встреченных в Якутии видов рода *Paranaocyathus* описываемая форма отличается постоянными двумя рядами пор наружной стенки и редкими, неравномерно расположенными порами тений. Назван этот вид *subartus* за внешнее сходство с (?) *Loculicyathus artus* Vologd. из ленского яруса юга Сибири.

Географическое распространение. СССР — Якутия, р. Лена, у р. Мухатты и у д. Оймуран.

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский горизонт, слон с биогермаи второго типа.

Исследованный материал. Изучено 67 экземпляров из следующих мест: р. Лена — у р. Мухатты, д. Оймуран (П. Ж.) — 46 экз., д. Оймуран (В. Л.) — 14 экз., (В. К.) — 2 экз., (Ф. Г.) — 2 экз., (Н. С.) — 3 экз.

СЕМЕЙСТВО ARCHAEOCYATHIDAE OKULITCH, 1943

Рис. 145

Spirocyathidae: Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 11, part. 2, p. 112; Hinde, 1889, Quart. Journ. Geol., vol. 45, p. 129; Вологдин, 1940. Тр. Монг. комисси., вып. 34, стр. 32.

Flindersicyathidae: Bedford, 1939, Mem. Kyancutta Mus., No 6, p. 78.

Pycnoidocyathidae (part.): Okulitch, 1950, Journ. of Paleont., vol. 24, № 3, p. 394.

Archaeocyathidae: Okulitch, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, No 48, p. 34; 1955, Treatise on Paleont., part E, p. 14; Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 17.

Диагноз. Кубки не бывают дисковидными. Наружная стенка с простыми или псевдорешетчатыми порами. Тени в интерваллуме в различной степени искривленные. Могут быть встречены синаптикулы и пувырчатая ткань. Внутренняя стенка всегда имеется, пронизана одним рядом пор на интертениум. Начальные стадии развития прослежены с возникновением во внутренней полости пузырчатой ткани и стерженьков. Тени и внутренняя стенка появляются позже.

Сравнение. От семейства Dictyocyathidae семейство Archaeocyathidae отличается тенями у взрослых кубков, а от Metacyathidae — тем, что тени в интерваллуме у Archaeocyathidae прерывисты и искривлены, тогда как у последних прямые, внешне неотличимые от перегородок.

Состав семейства. Известны пять родов: *Protopharetta* Bornemann, 1884; *Archaeocyathus* Billings, 1861, *Pycnoidocyathus* Taylor, 1910, *Taeniaecyathellus* Zhuravleva, 1960 и, возможно, *Copleicyathus* Bedford, 1937. Первые два рода очень близки между собой и отличаются лишь пными темпами индивидуального развития (см. ниже). Окулич (1955) предполагает даже, что их надо объединить в один род. *Pycnoidocyathus* отличается от них формой кубка, имеющего сильные поперечные пережимы, повторяющиеся через равные приблизительно интервалы. Тени у *Pycnoidocyathus* искривлены только в расширенных частях кубка.

Род *Taeniaecyathellus* имеет псевдорешетчатую наружную стенку (Журавлева, 1960). Выяснилось, что роды, прежде считавшиеся самостоятельными, — *Retecyathus* Vologdin, *Spirocyathella* Vologdin и *Flindersicyathus* Vologdin, являются синонимами *Archaeocyathus*.

Metalletes Taylor, 1910, *Ardrossacyathus* Bedford, *Araneocyathus* Vologdin, 1940, относимые ранее к описываемому семейству (Журавлева, 1955), включены в семейство Metacyathidae Bedford, так как тени у них прямые (на взрослых стадиях не отличимы от перегородок). *Archaeopharetta* Bedford, лишенная центральной полости, отнесена к Rhizacyathidae Bedford.; *Sygmocyathus* Bedford является скорее представителем Regulares.

Условно в составе сем. Archaeocyathidae оставлен род *Copleicyathus* Bedford (Окулич, 1955). Род *Archaeocyathus* известен в Сибири, только в ленском ярусе *Protopharetta* — в алданском и ленском ярусах.

Сведения по филогении (рис. 145). Начало семейству Archaeocyathidae положено представителями Dictyocyathidae (? *Dictyocyathus*) еще в середине алданского века; самый древний род

изучаемого семейства, — известный нам род *Protopharetra*. В конце алданского века от них

отошли первые представители рода *Archaeocyathus*, и, возможно, *Pycnoidocyathus*. Только род *Archaeocyathus* существовал до конца ленского века, представители остальных родов исчезли раньше (неизвестны в обрубчевское время). Возможно? *Archaeocyathina* из среднего кембрия? Амги продолжал линию этого семейства.

Географическое распространение. Одно из самых широко распространенных семейств. Представители его известны в Европе, Азии (СССР, Монголия, Китай), Африке, Северной Америке, Южной Австралии и Антарктике.

Геологический возраст. Нижний кембрий — алданский и ленский ярусы,? низы среднего кембрия.

Род *Protopharetra* Bornemann, 1884

Protopharetra: Bornemann, 1884, Zeitschr. Geol. Ges., Bd. 36, H. 3; 1887, Verhandl. d. Kaiserl. Leop. Karol. d. deutsch. Akad. d. Naturforscher, T. 51, S. 46; Taylor, 1910, Mem. of the Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part 2, p. 112; Gordon, 1920, Trans. of Roy. Soc. of Edinburg, vol. 7, № 52; Вологдин, 1931, Архециаты Сибири, вып. 1, стр. 36; 1940, Атл. руковод. форм. ископаемых фаун СССР, т. I, кембрий, стр. 42; Okulitch, 1943, Geol. Treatise on Paleont., part E, p. 14.

Рис. 145. Схема филогенетических отношений родов сем. Archaeocyathidae.

1 — *Protopharetra* Bornemann; 2 — *Archaeocyathus* Billings; 3 — *Pycnoidocyathus* Taylor; 4 — *Copleicyathus* Bedford; 5 — *Taeniacyathellus* gen. nov.

Soc. of Amer., sp. paper, No 48; 1955,

Тип рода: *Protopharetra polymorpha* Bornemann, 1884, нижний кембрий, остров Сардиния.

Диагноз. Колониальные, реже одиночные архециаты. Цилиндрические и конические кубки с частыми вмятинами, длинными выростами. Наружная стенка с простыми, обычно очень редкими округлыми порами. В интерваллюме — крупнопористые радиальные тении, редкие синаптикулы, обильная пузырчатая ткань. Внутренняя стенка с 1—2 рядами крупных пор на каждый интерцентум. Прирастание — основанием.

Сравнение. От наиболее сходного рода — *Archaeocyathus* Billings, 1861 *Protopharetra* Bornemann, 1884 отличается не всегда отчетливой пористостью наружной стенки, менее прямыми тениями.

Состав рода. К роду *Protopharetra* отнесены следующие виды: *Protopharetra polymorpha* Born., 1884, *P. polycoela* Vologd., 1940; *P. vesiculosa* Born., 1887; *P. elongata* Vologd., 1931; *P. grandicaveata* Vologd., 1940 (с последней сходна *P. ertachkense* Vologd., 1939); *P. dunbari* Okul., 1943; *P. deformis* Vologd., 1932; *P. laqueata* Vologd., 1940. *P. bipartita* Vologd., 1940 и *P. crassa* Vologd., 1940, охарактеризованы недостаточно. Некоторые виды — *P. raymondi* Okul., 1943, *P. furca* Bedl., 1937 и *P. scouleri* (Eth.) 1882 по строению стенок и тений могут быть оставлены

в составе рода с большим сомнением, тем более, что Окулич (1937) сама предлагала перевести их в состав рода *Archaeocyathus*. *P. raymondi* кажется более близким к представителям рода *Dictyocycon*, чем рода *Protopharetra*.

P. graphica Bedl., 1936 имеет узкий интерваллюм, 4 ряда мелких пор наружной стенки на интерсептум, и сами авторы указывают на большое отличие этого вида от других видов рода *Protopharetra*. Однако данных для переопределения недостаточно (*Dictyocycon* gen. nov.?). *P. rete* Tayl. 1910 (Южная Австралия) более напоминает вид рода *Dictyocyathus*, а в 1937 г. Бедфорды определили этот вид как относящийся к новому их роду *Fлиндерсичаthus* (синоним рода *Archaeocyathus*).

Строение наружной стенки и скелетных элементов *P. dubiosa* Tayl., 1910 (Южная Австралия) не противоречит включению ее в описываемый род, хотя в диагнозе автор (Taylor, 1910) указывает на присутствие в интерваллюме только стержневидных образований (pillars). *P. radiata* Born., 1887, внешне очень сходна с *B. polymorpha*, однако пористая наружная стенка в сочетании с более прямыми тениями заставляет сомневаться даже в ее принадлежности к этому роду.

P. laxa Born., 1887, о-в Сардиния, скорее должна быть отнесена к *Cambrocyathus* Okul., так как имеет пористую наружную стенку, узкий интерваллюм, прямые тении без синантикул. В то же время экземпляры *P. laxa* (= *Dictyocyathus laxus*) Южной Австралии (Тейлор, 1910) и Сибири (Вологдин, 1940) являются тишичными *Protopharetra*. К роду *Dictyocyathus* вид *P. laxa* относиться никак не может. Наконец, *Protopharetra* sp. с р. Кенияды (?) (Сибирская платформа, Вологдин, 1937в) на самом деле относится к *Dictyocyathus translucidus* sp. nov., а *Protopharetra* sp. из Китая (Chi, 1940) — начальная стадия рода *Archaeocyathus*.

Возможно, *Dictyocyathus tuvaensis* Vologd., 1940 на самом деле является одним из видов рода *Protopharetra* (см. выше).

Географическое распространение. СССР — юг Сибири, Сибирская платформа, Южный Урал; Европа (Италия), Северная Америка, Антарктика, Азия (Китай), Северная Африка, Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы (кроме обручевского горизонта).

Protopharetra polymorpha Bornemann, 1884

Табл. XXVIII, фиг. 7, а, б; 8, а, б

Protopharetra polymorpha: Bornemann, 1884, Zeitschr. Geol. Ges., Bd. 36, II. 3: 1887, Verhandl. d. Kaiserl. Leop. Karol. d. deutsch. Akad. d. Naturforscher, T. 51, S. 47.

Dictyocyathus laxus: Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of s. Australia, vol. 2, part. II; Вологдин, 1931, Архециаты Сибири, вып. 1, стр. 39; Гуравлева, 1954, Вопросы геологии Азии, т. 1, стр. 491; 1955, Тр. ИИГ, т. 56, стр. 76.

Archaeocyathus pauciseptatus: Gordon, 1920, Trans. Roy. Soc. of Edinburg, vol. 7, N 52.

О п и с а н и е. Колониальные, реже одиночные, цилиндрические, с вмятинами и выростами кубки диаметром до 10 мм, высотой до 40—50 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а массивная, 0,08—0,2 мм толщиной, почти лишена пор. Исключительно редкие, неравномерно расположенные поры имеют диаметр 0,12 мм. Ширина интерваллюма увеличивается с ростом кубка от 0,3 до 2—3 мм. Радиальный коэффициент 3,0—4,0. Толщина тений 0,1—0,15 мм, диаметр пор 0,2—0,4 мм, иногда до 0,5 мм. Число рядов

пор на ширину интерваллюма 2—3, реже до 4—5. Пузырчатая ткань не толще 0,02—0,03 мм. Синаптикулы редкие.

Внутренняя стенка гладкая, 0,12—0,2 мм толщиной, отчетливая, имеет по одному ряду пор диаметром 0,2—0,4 мм.

Центральная полость узкая, не более $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ диаметра у взрослых кубков; заполнена пузырчатой тканью.

Возрастные изменения. Развитие прослежено с самых первых стадий, с диаметра кубка 0,08—0,12 мм. До диаметра 0,2—0,25 мм (высота кубка не превышает 0,5 мм) внутренняя полость от скелетных элементов свободна. Когда диаметр кубка увеличивается до 0,25 мм, во внутренней полости появляются и становятся все более многочисленными пленки пузырчатой ткани, к которым по достижении диаметра 0,7—1,0 мм присоединяются стерженьки, ориентированные преимущественно вертикально.

Центральная полость, оконтуренная вначале стерженьками, кое-где соединенными между собой, впервые отмечается при диаметре 1,2—1,3 мм (ее диаметр не превышает 0,3 мм). К диаметру кубка 1,4—1,5 мм стерженьки оформляются в тени, очень грубопористые. Пory тений даже на самых ранних стадиях не бывают менее 0,2 мм в диаметре. Выросты в наружное пространство появляются по достижении кубком 3,0—4,5 мм в диаметре. Длина выростов может достигать 6—10 мм, толщина — до 1 мм. Отшнуровавшись, выросты или даже части их дают начало новым кубкам. В выростах встречаются пленки пузырчатой ткани.

Изменчивость. Более ранние *Protopharetta polymorpha*, конца кенядинского времени, отличаются от атдабанских обычно более массивным скелетом и более частыми тениями. Выросты у них относительно редкие, тогда как уже в самом начале атдабанского времени *P. polymorpha* встречается, как правило, с многочисленными и крупными выростами.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *Protopharetta polycoela* Vologd. более крупными порами тений и внутренней стенки; от *P. radiata* — менее частыми порами тений.

Географическое распространение. СССР — Сибирская платформа (р. Лена, р. Ботома, юг Сибири); о-в Сардиния; Южная Австралия;

Геологический возраст. Алданский ярус, кенядинский (слон с биогермами второго типа) и атдабанский горизонты, ленский ярус, первая половина.

Исследованный материал. Изучено 26 экземпляров из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слон с биогермами второго типа: д. Оймуран (И. Ж.) — 4 экз., (В. Л.) — 9 экз., против д. Оймуран (Н. С.) — 2 экз.; атдабанский горизонт: р. Киггитас (И. Ж.) — 3 экз., против р. Журы (В. Г.) — 6 экз.; р. Ботома — атдабанский горизонт — (Н. С.) — 2 экз.

Род *Archaeocyathus* Billings, 1861

Archaeocyathus: Billings, 1861, Pamphlet Geol. of Vermont, vol. 2, p. 944—946. ●kulitch, 1937, Journ. of Paleont., vol. 12, № 3, p. 252; 1943, Geol. Soc. of Amer., sp; paper N 48, p. 68; 1950. Journ. of Paleont., vol. 24, N 3, p. 393; 1955, Treatise on Paleont, part E, p. 14; Simon, 1939, Abhandl. d. Senkenberg. Naturforsch. Ges., Abh. 448, S. 20; Журавлева, 1955, Тр. ПИИ, т. 56, стр. 19; Chi, 1940, Bull. of Geol. Soc. China vol. 20, No 2.

Spirocyathus: Hinde, 1889, Quart. Journ. Geol., vol. 45, p. 125—148; Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part. II, p. 146; Вологдин, 1931, Археопаты Сибири, вып. 1, стр. 13; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. 1, кембрий, стр. 45.

Retecyathus: Вологдин, 1932, Археопаты Сибири, вып. II, стр. 20; 1940, Атл. руковод. форм, т. 1, кембрий, стр. 44; 1940, Тр. Монг. комиссии, вып. 34, стр. 53.

Spiroclyathella: Вологдин, 1939, Проблемы палеонт., т. II—III, стр. 47

Flindersicyathus: Bedford, 1937, Mem. Kuangcutta Mus., № 4, p. 28; 1939, Mem. Kuangcutta Mus., № 6, p. 78.

Тип рода: *Archaeocyathus atlanticus* Billings, 1861, нижний кембрий Северной Америки.

Д и а г н о з. Одиночные, колониальные кубки узкоконической, цилиндрической формы, иногда с вмятинами, небольшими пережимами. Могут быть выросты терпелевого типа. Прирастание — уплощенным основанием, боковое, или отсутствует.

Н а р у ж н а я стенка тонкая, с мелкими частыми порами.

И н т е р в а л л ю м широкий, непрерывного роста, заполнен прерывистыми тениями, более или менее прямыми или искривленными, с крупными, различных размеров (до 1 мм) порами. Вертикальные ряды пор наклонены в сторону наружной стенки (никакие трубочки никогда у *Archaeocyathus* не образуются). Синаптикулы редкие или частые. Пузырчатая ткань развивается спорадически, но присутствует у всех видов. Вместе с пленками пузырьчатой ткани появляется вторичное утолщение скелетных элементов.

В н у т р е н н я я стенка с одним рядом пор на каждый интерсептум, поры круглые, больших размеров (до 0,7 мм). От внутренней стороны внутренней стенки в сторону центральной полости и вверх могут отходить шипы.

Ц е н т р а л ь н а я полость узкая, свободная, или заполнена пузырьчатой тканью и стерженьками различной, чаще радиальной, ориентировки.

В о з р а с т н ы е изменения. Для начальных стадий развития представителей этого рода характерно относительно раннее возникновение внутренней стенки и центральной полости (при диаметре кубка 0,5—0,7 мм), быстрое преобразование стерженьков интерваллюма в тении. Последние различимы при диаметре кубка 0,7—1,0 мм.

С р а в н е н и е. Описываемый род очень сходен с родом *Protopharetta* Wornemann. Отличается тем, что момент возникновения центральной полости наступает у представителей рода *Archaeocyathus* значительно раньше, чем у рода *Protopharetta* (при диаметре 0,5—0,7 мм против 1,0—1,5 мм). Очевидно, морфологическая близость этих двух родов и послужила причиной того, что Окулич (1955) с вопросом отнес род *Protopharetta* в синониму рода *Archaeocyathus*.

С о с т а в рода. Виды этого рода многочисленны: *Archaeocyathus atlanticus* Bill., 1861, нижний кембрий, Северная Америка; *A. yavoriskii* (Vologd.), 1931, нижний кембрий, Кузнецкий Алатау, Алтай, Тува, Восточный Саян; Северная Америка; *A. irregularis* (Tayl.), 1910, нижний кембрий, Южная Австралия; *A. latus* (Vologd.), 1940, нижний кембрий, Кузнецкий Алатау, Западный Саян, Якутия (р. Лена); [*A. extremus* (Vologd.), 1940, нижний кембрий, Западный Саян — его синоним]. *A. radiatus* (Tayl.), 1910, нижний кембрий, Южная Австралия, Алтай, Кузнецкий Алатау; *A. subradiatus* (Vologd.), 1931, нижний кембрий, Кузнецкий Алатау, Восточный Саян. *A. hupehensis* (Chi), 1940, нижний кембрий, Китай; *A. arborensis* Okul., 1954, нижний кембрий, Северная Америка [по данным Окулича (1954) отличается от *A. atlanticus* только колониальной формой; скорее всего — несамостоятельный вид].

A. densus (Vologd.), 1940, кембрий, Западный Саян очень близок *A. condensus* (Vologd.), 1940, нижний кембрий, Западный Саян, Тува, Монголия.

A. camptotaenia (Vologd.), 1940, н. кембрий, Тува очень близок, по указанию автора, к *A. condensus*. Сохранность единственного экземпляра

настолько плохая, что вряд ли этот вид может рассматриваться как самостоятельный.

A. speciosus (Bedf.), 1934, нижний кембрий, Южная Австралия; *A. major* (Bedf.), 1934, нижний кембрий, Южная Австралия; *A. jerbiensis* Zhur., 1935, нижний кембрий, Кузнецкий Алатау, Алтай (*Retecyathus operosus* Zhur. — его синоним); *A. constrictus* (Raymond.), 1931, нижний кембрий, Северная Америка; *A. tenuis* (Vologd.), 1940, нижний кембрий, Западный Саян (описан по экземпляру в 1,8 мм диаметром и потому не может рассматриваться как самостоятельный вид).

К роду *Archaeocyathus* должны быть отнесены также следующие виды: *Spirocyathella kyslartauensis* (Vologd.), 1939, нижний кембрий, Южный Урал [род *Spirocyathella* считался самостоятельным потому, что в начальной части кубка присутствовала пузырчатая ткань; остальные черты строения по описанию Вологодина (1939) — те же, что и у рода *Archaeocyathus*]; *Retecyathus laqueus* Vologd., 1932, нижний кембрий, Алтай; *Retecyathus kuzmini* Vologd., 1932, нижний кембрий, Алтай, Якутия, р. Лена, Амга; Китай. *Retecyathus tenuis* Vologd., 1940 (нижний кембрий, Салаир). Последние три вида относились к роду *Retecyathus* Vologdin, 1932, отличавшемуся от *Archaeocyathus* только развитием пузырчатой ткани и вторичным утолщением, вследствие этого, скелетных элементов. Симон (1939) и Окулич (1955) давно считали *Retecyathus* синонимом *Archaeocyathus*. Предположение, что пузырчатая ткань не является характерной только для этого рода, было высказано и при изучении археоциат Кузнецкого Алатау (Журавлева, 1955а). Материал с Сибирской платформы показал, что пузырчатая ткань у *Archaeocyathus* может быть развита спорадически, отсутствовать или заполнять весь кубок у разных экземпляров одного и того же вида.

Retecyathus camptophragma Vologd., 1940, нижний кембрий, Тува, Монголия, на самом деле относится к роду *Araneocyathus*. Разрастание интерваллюма по типу *Tersia* обусловило его внешнее сходство с *Retecyathus*.

R. cf. camptophragma, описанный Чи (1940) из кембрия Китая скорее всего синоним *A. kuzmini*.

Виды рода *Flindersicyathus* Bedford, также синонима рода *Archaeocyathus*, включаются в состав последнего. К сожалению, все они известны только по очень кратким литературным данным. Теперь эти виды должны называться: *A. decipiens* (Bedf.), 1937; *A. circliporus* (Bedf.), 1937; *A. tabulatus* (Bedf.), 1937; *A. macdonelli* (Bedf.), 1937; *A. multifidus* (Bedf.). Все они из нижнего кембрия Южной Австралии.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Изучение начальных стадий, взаимоотношения родов во времени показывают, что предков рода *Archaeocyathus* надо искать среди первых *Protopharetta* и еще ранее, среди *Dictyocyathidae*. Если у *Dictyocyathus* в интерваллюме стержни бывают и у взрослых кубков, у *Protopharetta* стержни преобразовываются в тении при диаметре кубков 1,0—1,5 мм, то у *Archaeocyathus* уже при диаметре 0,7 мм видны тении. То же относится и к образованию внутренней стенки и к другим, менее характерным чертам строения.

Кратковременный расцвет рода *Archaeocyathus* приходится на конец нижнего кембрия: более всего видов этого рода приурочено к кетеменскому времени юга Сибири. В обручевском времени их меньше, в среднем кембрии достоверные представители этого рода неизвестны.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Сибирь, Южный Урал, Тува; Северная Америка, Южная Австралия, Северная Африка; Азия (Китай, Монголия).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Нижний кембрий, ленский ярус.

Spirocyathus latus: Вологдин, 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. I, кембрий, стр. 47.

Spirocyathus extremus: Вологдин, 1940, там же, стр. 47. *Archaeocyathus latus*: Журавлева, 1954, Вопросы геол. Азии, т. 1, стр. 491.

Тип в п д а: *Spirocyathus latus* Vologdin, 1940, р. Мазас, Горная Шория, шажний кембрий.

Д п а г н о з. Одиночные цилиндрические, с сильными пережимамп, кубки диаметром до 22 мм. Наружная стенка тонкопористая; поры теней и внутренней стенки до 0,7 мм. Тени прямые, искривляются при сильном развитии пузырчатой ткани. Радиальный коэффициент равен 3,4—2,3.

Р а з м е р ы и ф о р м а к у б к о в. Узкоконические, цилиндрические кубки высотой до 120—150 мм, диаметром 20—22 мм. Кубки одиночные, однако возможно почкование через териевые выросты. Поперечные пережимы спльные.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,10 мм толщиной, пронизана 3—4 рядами округлых пор на интерсептум. Диаметр пор п толщина перемычек между ними — 0,1 мм.

И п т е р в а л л ю м расшпряется с ростом кубка от 0,7 мм при диаметре кубка 2,0 мм до 7,0 мм при диаметре 20 мм. Центральная полость равна $\frac{1}{3}$ диаметра кубка или чуть больше. Тени частые, прямые, искривляются только с появлением пузырчатой ткани. Расстояние между тенями 0,2—0,5 мм, в зависимости от диаметра кубка (начиная с диаметра 12 мм, эта величина постоянна). Радиальный коэффициент изменяется с увеличением диаметра кубка следующим образом:

Диаметр кубка, мм	7,2	12,0	20,0	22,5
Радиальный коэффициент	6,0	4,3	2,3	

Колебание его у взрослых крупных экземпляров остается в пределах 2,3—3,4. Отношение сторон в поперечных сечениях интертениальных камер равно 1 : 7 — 1 : 12. Толщина теней 0,1 мм, а при вторичном утолщении — до 0,04 мм. Пору теней — неправильной формы, различной величины, но округлые. Диаметр их колеблется от 0,2 до 1,3 мм (у вытянутых в длину). Ширина перемычек 0,3—0,6 мм. Число рядов пор от 2 до 8, в зависимости от диаметра кубка. Синаптикулы редкие, 0,1 мм толщиной. Пузырчатая ткань развита в начальной части кубка и спорадически — у взрослых экземпляров, вызывая при этом искривление теней и вторичное утолщение скелетных элементов. Легко проникает в центральную полость.

В н у т р е н н я я с т е н к а 0,1—0,2 мм толщиной, а при вторичном утолщении — до 1,3 мм. Пронизана порами разных размеров — от 0,2 до 0,7 мм в диаметре. На интертениум приходится один ряд пор. Со стороны центральной полости поверхность внутренней стенки гладкая.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь — свободная или заполнена пленками пузырчатой ткани; иногда к пузырчатой ткани добавляются стержневидные образования толщиной 0,2—0,4 мм — горизонтальной, вертикальной ориентировки. Изредка эти стержни образуют как бы дублирующую внутреннюю стенку.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я. На стадии 0,3 мм в диаметре кубка наружная стенка непористая, внутренняя полость свободна. У кубочков диаметром 0,4—0,5 мм во внутренней полости уже имеются пленки пузырчатой ткани п тонкие стерженьки. Центральная полость, со сразу обособленной внутренней стенкой, отмечена впервые у кубочков диаметром 0,6—0,7 мм. В это же время стерженьки преобразовываются в тени. У экземпляров диаметром 1,3—2,0 мм в интерваллюме развиты уже

нормальные тении (2—3 ряда пор на ширину интерваллюма), они отличаются от взрослых экземпляров лишь меньшими размерами и более тонкими скелетными элементами (0,08—0,1 мм, не более). Дальнейшие изменения касаются только роста.

С р а в н е н и е. Отличается от остальных видов рода *Archaeocyathus* относительно слабо искривленными тениями.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Кузнецкий Алатау, Западный Саян (р. Санаштыкгол), Якутия, (р. Лена у устья р. Пеледуй).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Ленский ярус, олекминский — кетеменский горизонты.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л: р. Лена — кетеменский горизонт — лев. берег, у устья р. Пеледуй, (Н. А.)—50 экз.

Archaeocyathus kuzmini (Vologdin), 1932

Табл. XXIX, фиг. 6—10; табл. XXX, фиг. 1—4

Archaeocyathus densus: Журавлева, 1954, Вопр. геол. Азии, ч. 1, стр. 491.

Retecyathus kuzmini: Латин, 1953, Диссертация (рукопись); Вологдин, 1932, Археопаты Сибири, вып. 2, стр. 20; 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фауны СССР, т. I, кембрий, стр. 44.

Т и п в и д а: *Retecyathus kuzmini* Vologdin, 1932, р. Караган, Алтай, н. кембрий.

Д и а г н о з. Одиночные и колоннальные крупные цилиндрические кубки с тонкой мелкопористой наружной стенкой и более массивной внутренней, с одним рядом пор на интертениум. Поры сильно прерывистых тений 0,2—0,7 мм. Пузырчатая ткань сильно развита в начальной части, позднее встречается на отдельных участках. В центральной полости могут располагаться стержневидные скелетные элементы и пузырчатая ткань.

Ф о р м а р а з м е р ы к у б к а. Одиночные, реже колоннальные кубки, вначале узкоконические, позже цилиндрические, с небольшими вмятинами и выростами (выросты с нижней части кубка более крупные). Высота кубков достигает 60—80 мм, возможно, до 100—120 мм, диаметр — 13—26 мм. (Один экземпляр имел в поперечнике 40 мм).

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,10 мм толщиной, пропизана 2—4 рядами округлых пор на интертениум. Диаметр пор и толщина перемычек между ними 0,1 мм. Пористость наружной стенки сохраняется редко и притом лишь на отдельных участках поверхности кубка. При развитии пузырчатой ткани поры ее неразличимы.

И н т е р в а л л ю м очень широкий, ширина его увеличивается непрерывно с ростом кубка. Центральная полость у подавляющего большинства уже интерваллюма и редко бывает шире $\frac{1}{3}$ диаметра кубка (табл. 22).

Тении прерывисты, сильно искривлены и потому радиальные ряды тений выдерживаются с трудом, чаще вблизи внутренней стенки. Толщина тений равна 0,1—0,15 мм, при вторичном утолщении до 0,3 мм. Расстояние между рядами тений 0,4—0,7 мм, в зависимости от размеров кубка. Радиальный коэффициент невелик и с ростом кубка уменьшается (табл. 23).

Поры тений различной величины: от 0,2 до 0,7 мм у одного и того же экземпляра; округлые или вытянутые по вертикали. На ширину интерваллюма приходится 5—10—14, а возможно, и более рядов пор, в зависимости от размеров кубка. Вертикальные ряды пор расположены с явным наклоном в сторону наружной стенки, и тем большим, чем ближе к стенке. Ширина перемычек между порами 0,2—0,5 мм. При вторичном утолщении, которое захватывает и стенки пор, диаметр последних уменьшается до

0,1—0,3 мм. Спиаптикулы частые, 0,1—0,2 мм толщиной. Пузырчатая ткань 0,02 мм толщиной, очень обильна до диаметра кубка 7—9 мм, затем встречается участками. Ее появление почти всегда сопровождается утолщением скелетных элементов.

Т а б л и ц а 22

Характер изменения интерваллюма с ростом кубка

Диаметр кубка, мм	Ширина интерваллюма, мм	Диаметр центральной полости, мм
1,3	0,5	0,3
4,6	1,7	1,1
6,5	2,0	1,6
7,0	3,2	1,0
10,0	4,0	2,0
13,2	5,2	2,2
17,0	6,0	3,0
24,0	9,0	5,8
36,0	11,0	14,0

Т а б л и ц а 23

Характер изменения радиального коэффициента с ростом кубка

Диаметр кубка, мм	Расстояние между тенями, мм	Радиальный коэффициент
1,2	0,15	7,5
5,8	0,3—0,35	5,7
8,3	0,5—0,6	2,8
13,8	0,5	2,8
17,0	0,5—0,6	3,4
25,0	0,5—0,7	2,9

Внутренняя стенка 0,1—0,2 мм толщиной, а при вторичном утолщении — до 1,0 мм. Пронизана крупными, чуть сплюснутыми порами, 0,15—0,2 × 0,3—0,4 мм в поперечнике. На продолжении рядов теней внутренняя стенка несет длинные, направленные в сторону центральной полости и вверх пины. Длина пинов 0,2—0,7 мм, толщина 0,1 мм.

Центральная полость редко бывает свободна от скелетных элементов, чаще бывает заполнена пленками пузырчатой ткани и стержневидными скелетными элементами 0,2—0,3 мм толщиной. Стержни располагаются радиально и вверх, находясь на продолжении пинов внутренней стенки.

Возрастные изменения. До диаметра 0,5 мм непористая наружная стенка окружает внутреннюю полость, заполненную редкими пленками пузырчатой ткани и стерженьками. К диаметру кубка 0,5—0,7 мм формируются центральная полость (0,1—0,2 мм в поперечнике) и четкая внутренняя стенка. Стерженьки начинают перестраиваться в тени, и к диаметру кубка 1,3—2,1 мм тени с 2—3 рядами крупных угловатых пор и с тонкими перемычками уже отчетливо видны. Поры наружной стенки впервые различимы также при диаметре 1,3 мм. Если толщина

скелетных элементов, диаметр пор и расстояние между тениями устанавливаются довольно быстро, то ширина интерваллюма и число рядов пор в тениях увеличиваются все время. У взрослых экземпляров пузырчатая ткань встречается реже.

Изменчивость. Экземпляры рек с Ботомы и Лены обычно меньше, чем с р. Амги. Соответственно это отражается и на чертах строения (более высокий радиальный коэффициент, меньшие размеры пор и т. д. у экземпляров с р. Лены). У амгинских представителей чаще встречается пузырчатая ткань.

Сравнение. Описываемый вид отличается от *A. yavorskii* (Vologd.) четкими наружной и внутренней стенками, а от *A. latus* (Vologd.) — сильно искривленными тениями.

Географическое распространение. СССР — Алтай (р. Лебедь), Якутия (реки Лена, Ботома, Амга).

Геологический возраст. Нижний кембрий, ленский ярус, кетеменский — еланский горизонты.

Исследованный материал. Изучен 141 экземпляр из следующих мест: р. Лена — еланский горизонт: д. Еланка, (В. Л.) — 7 экз., (В. В. К.) — 1 экз., (И. Ж.) — 5 экз.; р. Ботома — еланский горизонт: (В. Л.) — 13 экз., (К. З.) — 3 экз.; р. Амга — еланский горизонт — (В. Л.) — 106 экз., (Н. П.) — 6 экз.

Archaeocyathus sp.

Табл. XXX, фиг. 5

Кубки диаметром около 20 мм. Наружная стенка не сохранилась, внутренняя видна плохо. Интерваллюм 5 мм шириной, заполнен сильно искривленными тениями. Толщина тений 0,10—0,15 мм; диаметр пор до 0,3 мм. На ширину интерваллюма приходится 10—12 рядов пор. Синаптикулы частые, числом до 5 в одной интертениальной камере в поперечном сечении кубка. Пузырчатая ткань отсутствует.

Сравнение. По степени искривления тений и характеру плохо выраженной внутренней стенки описываемая форма более всего напоминает *Archaeocyathus yavorskii* (Vologd.), однако отсутствие наружной стенки не позволяет сделать определение до вида.

Географическое распространение. СССР — р. Беля, Иркутский амфитеатр.

Геологический возраст. Ленский ярус, кетеменский горизонт.

Исследованный материал. Изучен один экземпляр (Н. К.).

? *ARCHAEOCYATHINA*

Табл. XXX, фиг. 6, 7; рис. 146

Кубки диаметром до 7,5 мм (рис. 146, а), высотой до 20—30 мм. Форма близка к узкоконической, но сильные вмятины и выросты дают искажения. Наружная стенка 0,05 мм толщиной, с порами (?) примерно такой же величины. Интерваллюм заполнен крупнопористыми тениями (?) с диаметром пор 0,3 мм (рис. 146, а, в). Толщина тений 0,05 мм. У одного экземпляра отмечена пузырчатая ткань. Внутренняя стенка отчетливо выражена у трех небольших экземпляров в виде тонкой, тонкопористой оболочки и отсутствует у остальных семи, в том числе и у экземпляра 7,5 мм в диаметре. Центральная полость от скелетных образований свободна.

С р а в н е н и е. Скудный материал и маленькие размеры (только один экземпляр 7,5 мм) не позволяют представить отчетливо строение скелета описываемой формы. Наружная стенка на тангенциальных срезах кажется не пористой, как обычно у археоциат, а в виде оболочки из частых точечных скоплений (?) скелетного материала. Тени различимы только у единственного взрослого кубка; у остальных экземпляров, диаметром 0,6—1,6 мм в интерваллюме видны не тени, а различно ориентированные стерженьки. Главное затруднение в сравнении описываемой формы состоит в том, что скелетные элементы у всех экземпляров кажутся неоднородными, а состоящими из отдельных точечных скоплений (рис. 146, б); это не характерно для остальных археоциат¹. В форме кубка и некоторых чертах внутреннего строения есть сходство с *Matthewcyathus* Okulitch (1943), однако плохое изображение и притом лишь внешнего вида *Matthewcyathus poranoides* в его работе (1943) затрудняет более детальное сопоставление.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Амга).

Геологический возраст. Средний кембрий, танхайская свита.

Исследованный материал. р. Амга (К. К.) — 10 экз.

ПОДОТРЯД ARCHAEOSYCONIINA

Диагноз. Кубки различной формы, но не бывают грибовидными или дисковидными. Наружная стенка — с простыми порами, реже может заменяться пленкой пузырчатой ткани. Внутренняя стенка отсутствует или пронизана простыми крупными порами, иногда с защитными козырьками. В интерваллюме — пористые днища.

Сравнение. От подотряда *Archaeosyathina* описываемый подотряд отличается присутствием днищ в интерваллюме.

Состав отряда. Включает два семейства — *Archaeosyconidae* Zhuravleva — со стерженьками в интерваллюме и *Metacoscinidae* Bedford — с тенями. До настоящей работы оба семейства рассматривались как одно — *Metacoscinidae* у Бедфордов (1936, 1939), Окулича (1943, 1955) или *Archaeosyconidae* (Журавлева, 1950, 1954, 1955).

Сведения по филогении. Начало свое отряд ведет от представителей *Rhizacyathida*, наравне с подотрядом *Archaeosyathina*. Наиболее ранние *Archaeosyconina* из семейства *Archaeosyconidae* (род *Sphinctocyathus* кембрийского времени) имеют еще очень много внешнего сходства с *Archaeosyathina*. Днища у них еще только формируются, имеют по одному ряду крупных пор между смежными радиальными рядами стержней, внутренняя стенка отсутствует.



Рис. 146. ? *Archaeosyathina*, р. Амга, ИИН 984

а — коспроходное сечение кубка, $\times 4$, обр. 5936, пл. 1, экз. 1; б — структура интерваллюмных скелетных элементов (небольшая часть тени), $\times 60$, обр. тот же; в — тангенс интерваллюма, небольшой участок, $\times 10$, обр. 591, пл. 2, экз. 2; г — поперечное сечение небольшого кубка, $\times 20$, обр. 5936, пл. 3, экз. 2.

¹ Неясно, первична такая структура скелета или возникла посмертно, при раннем диагенезе осадка.

В ленском веке представители обоих семейств этого подотряда и со стерженьками и с тениями, имеют отчетливо выраженные днища и внутреннюю стенку. Несомненно происхождение *Metacoscinidae* от *Archaeosyconiidae* и довольно рано. Можно предполагать, что начало *Metacoscinidae* положили формы, близкие к *Sphinctocyathus* или самые первые *Archaeosycon*.

Представители семейства *Metacoscinidae* дожили до самого конца ленского века и исчезли на рубеже со средним кембрием. Расцвет их прпурочен ко второй половине ленского века.

Географическое распространение. СССР — Сибирь; Северная Америка, Южная Австралия, Монголия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

СЕМЕЙСТВО ARCHAEOSYCONIIDAE ZHURAVLEVA, 1950

Диагноз. Кубки с не всегда четко выраженными стенками и поздним развитием центральной полости. В интерваллюме — частые, сильно выпуклые пористые днища и вертикальные, перпендикулярные к днищам стержни. Может присутствовать пузырчатая ткань.

Сравнение. От другого семейства подотряда *Archaeosyconiina* — *Metacoscinidae* Bedford, 1934 семейство *Archaeosyconiidae* отличается отсутствием тений (зачатки тений отмечены только у более молодого *Archaeosycon* Taylor), нечетко выраженными стенками.

Состав семейства. Включает два рода — *Sphinctocyathus* gen. nov. и *Archaeosycon* Taylor, 1910. В таком объеме оно аналогично семейству *Dictyosyathidae*, тогда как остальные роды — с днищами и тениями, должны быть отнесены к ранее выделенному Бедфордами (1934) семейству *Metacoscinidae*. Возможно, род *Tabulacyathus* Vologdin, 1932, также относится к этому семейству¹.

Сведения по филогении. *Archaeosyconiidae* — наиболее ранние представители подотряда *Archaeosyconiidae* по сравнению с *Metacoscinidae*. Это подтверждается как геологическими данными, так и данными по индивидуальному и историческому их развитию. Так, представители *Metacoscinidae* проходят вначале стадию *Archaeosycon*, а еще раньше — *Sphinctocyathus*.

Подобным образом род *Sphinctocyathus* в составе самого семейства *Archaeosyconiidae* является предковым по отношению к роду *Archaeosycon*.

Географическое распространение. СССР — Сибирь, Северная Америка.

Геологический возраст. Нижний кембрий, алданский и ленский ярусы.

Род *Sphinctocyathus* gen. nov.

Рис. 147

Тип рода — *Sphinctocyathus oimuranicus* gen. et sp. nov., конядинский горизонт, р. Лена.

Диагноз. Археопаты одиночные, колоннальные. Узкоконические, цилиндрические кубки, нередко с боковыми выростами, вторичным разрастанием интерваллюма. Прирастание к субстрату (часто — к куб-

¹ У первого экземпляра, изображенного в вып. 2 «Археопаты Сибирь» (Володин, 1932) на табл. VII, фиг. 3, отчетливо видны вертикальные стержни в интерваллюме.

кам других археоциат) широкоуплощенным основанием или боковое. Наружная стенка с простыми округлыми, иногда угловатыми порами. Самостоятельная внутренняя стенка отсутствует. Интерваллюм заполнен радиальными, не всегда четко выдерживающимися, рядами вертикальных стерженьков, перпендикулярных сильно выпуклым днищам; днища частые, крупнопористые, ось перегиба совпадает со срединной линией интерваллюма. Обязательна пузырчатая ткань, проникающая и в центральную полость.

Сравнение. От близкого *Archaeosycon* Taylor, 1910 описываемый род отличается отсутствием самостоятельной внутренней стенки, развитием обильной пузырчатой ткани. У *Archaeosycon*, кроме того, отмечаются «рудиментарные септы» (зачатки теней), которых у описываемого рода вовсе нет. Новому роду дается название *Sphinctocyathus*, вследствие близкого морфологического сходства с некоторыми *Sphinctozoa*.

Состав рода. В составе рода выделяются 2 подрода — *Sph.* (*Sphinctocyathus*) subgen. nov. и *Sph.* (*Dictyosycon*) subgen. nov., встречающиеся совместно по р. Лене в кеядинском горизонте.

Сведения по онтофитогении. Представители рода *Sphinctocyathus* начинали свое развитие с типичных стадий Irregulares — наружной стенки, пузырчатой ткани, стержней и пористых горизонтальных пластинок во внутренней полости, и гораздо более поздним обособлением центральной полости. Внутренняя стенка не приобрела самостоятельного значения. В связи с этим *Sphinctocyathus* может рассматриваться как возможный предковый род по отношению к роду *Archaeosycon* Taylor. Судя по неформальности днищ *Sph.* (*Dictyosycon*) может считаться более древним по сравнению с *Sph.* (*Sphinctocyathus*).

Географическое распространение и геологический возраст. СССР — Якутия (реки Лена, Ботомы), север Сибирской платформы; кеядинский и низы атдабанского горизонтов.

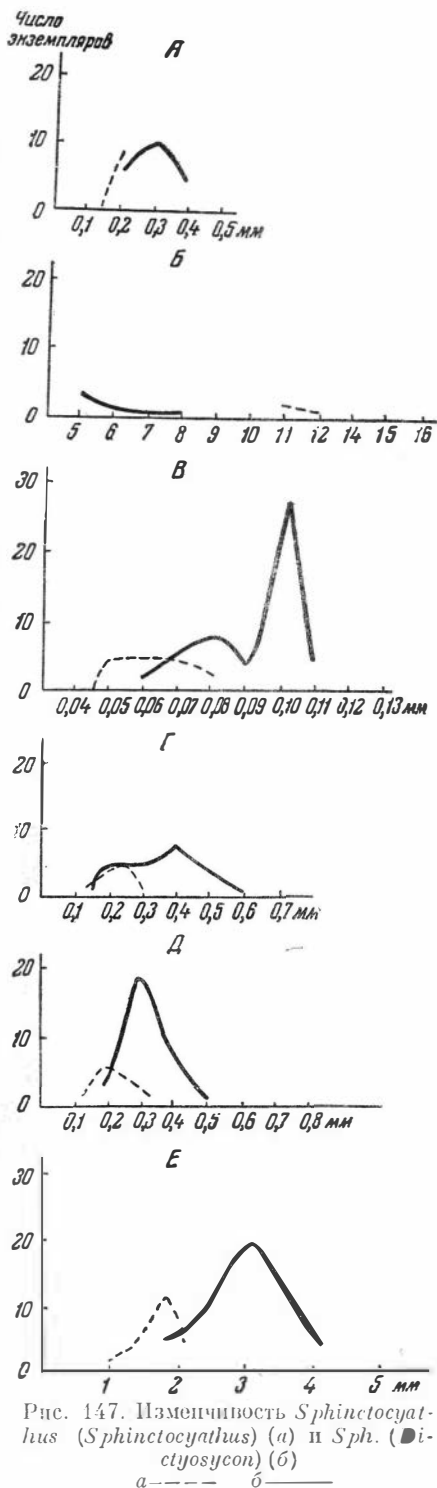


Рис. 147. Изменчивость *Sphinctocyathus* (*Sphinctocyathus*) (а) и *Sph.* (*Dictyosycon*) (б)

Кривые изменчивости: А — расстояния между вертикальными рядами стержней; Б — радиального коэффициента; В — толщины вертикальных стержней; Г — расстояния между горизонтальными стержнями; Д — расстояния между вертикальными рядами в ряду; Е — ширина интерваллюма

Подрод *Sphinctocyathus* (*Sphinctocyathus*) subgen. nov.

Тип рода — *Sphinctocyathus* (*Sphinctocyathus*) *oimuranicus* sp. nov. кенядинский горизонт р. Лены.

Диагноз. Поры наружной стенки одного размера, интерваллюм узкий, днища частые. Со стороны интерваллюма в центральную полость иногда направлены гладкие шипики. Скелет слабо насыщен органикой, в шлифах прозрачен или полупрозрачен (в последнем случае органическое вещество концентрируется в осевых частях скелетных элементов).

Сравнение. От другого подрода рода *Sphinctocyathus* — *Sph.*, (*Dictyosycon*) subgen. nov. описываемый подрод отличается оформленными днищами, прозрачным скелетом.

Состав подрода. Известен один вид — *Sphinctocyathus* (*Sphinctocyathus*) *oimuranicus* sp. nov.

Географическое распространение и геологический возраст — те же, что и у вида.

Sphinctocyathus (*Sphinctocyathus*) *oimuranicus* sp. nov.

Табл. II, фиг. 3; табл. XXXI, фиг. 1—4; рис. 147

Claruscyathus sp.: Журавлева, 1955, Тр. ПИН, т. 56, стр. 76.

Claruscyathus cumjundus: Латин, 1953, Диссертация (рукопись).

Тип вида: ПИН 1161, экз. 1, шл. обр. 371/8, кенядинский горизонт, слои с биогермами 2 типа, р. Лена, у р. Мухатты, табл. XXXI, фиг. 4.

Диагноз. Конические, цилиндрические кубки до 10 мм в диаметре, с уплощенным основанием и слабо насыщенным органическим веществом скелетом. Толщина стержней и днищ равна 0,06—0,08 мм, расстояние между рядами стержней и смежными днищами 0,2—0,25 мм. Пузырчатая ткань обильная.

Форма и размеры кубка. Кубки высотой до 60—80 мм, с поперечником 6—8 мм, редко до 10 мм. Основание широкое, уплощенное; часты боковые разрастания (повторение интерваллюмной структуры). Встречаются колониальные экземпляры.

Наружная стенка 0,04—0,1 мм толщиной, пропизана 2—4 рядами пор на участок между смежными рядами вертикальных стержней. Диаметр пор 0,08—0,1 мм; поры округлые, простого строения. Как правило, наружная стенка не сохраняется (разрушена?). Она отчетливо различима лишь при некотором утолщении (при образовании боковых выростов). Практически наружная стенка строится наружными краями днищ.

Интерваллюм 1,7—2,0 мм шириной, с ростом кубка увеличивается очень незначительно. Заполнен вертикальными стерженьками (перпендикулярными в любой точке к днищам), расположенными радиальными рядами и днищами выпуклыми крупнопористыми. Пузырчатая ткань (толщина пленок 0,01—0,02 мм) заполняет как интерваллюм, так и центральную полость. Стерженьки 0,05—0,08 мм толщиной, располагаются через 0,2—0,15 мм в радиальном ряду. Число стерженьков в ряду равно 8—10. Расстояние между рядами 0,2—0,15 мм. Радиальный коэффициент 11,0—12,0. Днища 0,08 мм толщиной, частые (через 0,2—0,3 мм), сильно выпуклые кверху. Ось перегиба днищ совпадает со средней линией интерваллюма. Число рядов пор днищ на ширину интерваллюма до 10. Диаметр пор колеблется от 0,05 до 0,15 мм; поры угловатые. Локулы квадратные.

Внутренняя стенка отсутствует; поры ее заменены внутренними локулярными отверстиями, образованными смежными днищами

и вертикальными стерженьками. У некоторых экземпляров наблюдаются короткие шипы, отходящие от узлов интерваллюмой решетки в сторону центральной полости и вверх.

Центральная полость не превышает диаметра кубка у взрослых экземпляров. Заполнена густым сплетением пленок пузырьчатой ткани.

Возрастные изменения. Рост кубка начинался с пластины — аналогов дна, появления вертикальных стержней, и лишь при достижении кубком диаметра 2,5—3 мм возникла центральная полость. Наружная стенка образовывалась за счет слияния наружных краев дна. У молодых экземпляров скелетные элементы тоньше, а интерваллюмой — несколько уже (1,4—1,5 мм).

Общие замечания. Все без исключения экземпляры имеют полупрозрачный скелет. Лишь в осевой части скелетных элементов (стерженьков, срединной плоскости дна) наблюдается более темная окраска. При этом органическое вещество распределяется сходно с расположением «остаточных спикул», «различных» у *Spinulozoa* (Журавлева и Резвой, 1956).

Сравнение. Единственный вид подрода *Sphinctocyathus* (*Sphinctocyathus*) subgen. nov. Назван *oimuranicus* по д. Оймуран, откуда происходит тип рода. Прежнее отнесение этого вида к роду *Claruscycathus* [*Claruscycathus* sp. (Журавлева, 1954б) и *C. cumfundus* (Латин, 1953)] ошибочно, так как теши, характерные для последнего рода, у него отсутствуют.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Лена, среднее течение).

Геологический возраст. Кенядинский горизонт, слон с биогермами второго типа, атдабанский горизонт.

Исследованный материал. Изучен 71 экземпляр из следующих мест: р. Лена — кенядинский горизонт, слон с биогермами второго типа: у р. Мухатты; д. Оймуран (И. Ж.) — 40 экз., дер. Оймуран (В. Л.) — 4 экз., против д. Оймуран (Н. С.) — 24 экз., (В. К.) — 2 экз.; атдабанский горизонт: р. Кигитас (И. Ж.) — 1 экз.

Подвид *Sphinctocyathus* (*Dictyosycon*) subgen. nov.

Тип подрода: *Sphinctocyathus* (*Dictyosycon*) *gravis* sp. nov. кенядинский и атдабанский горизонты рек Лены, Ботомы, севера Сибирской платформы.

Диагноз. Пory наружной стенки различных размеров, интерваллюмой непрерывно растущий широкий; дна построены системой радиальных и тангенциальных стержней, перпендикулярных к вертикальным. Со стороны интерваллюмы в центральную полость направлены шипы с шипиками второго порядка. Известковый скелет сильно насыщен органикой, в шлифах темный.

Сравнение. См. выше.

Состав подрода. Известен один вид — *Sphinctocyathus* (*Dictyosycon*) *gravis* sp. nov.

Географическое распространение и геологический возраст. Те же, что и у вида.

Sphinctocyathus (*Dictyosycon*) *gravis* sp. nov.

Табл. II, фиг. 3; табл. XXXI, фиг. 5—8

Тип вида: ПИН 1184, экз. 1, шл. 3, обр. 1а — 11, кенядинский горизонт, слон с биогермами второго типа, р. Лена, лев. берег у д. Оймуран, табл. XXXI, фиг. 7.

Диагноз. Кубки с частыми вмятинами, выростами. Высота до 120—150 мм, диаметр 10—22 мм. Наружная и внутренняя стенки сохраняются редко, часто заменены пленками пузырчатой ткани. В интерваллюме вертикальные стерженьки и днища, образованные горизонтальными, радиальными и тангенциальными стерженьками, размещены через 0,3—0,4 мм. Толщина стерженьков 0,1 мм. Радиальный коэффициент 5,0—7,0. Пузырчатая ткань присутствует во всех внутренних полостях.

Форма и размеры кубка. Высокие цилиндрические кубки, легко получающие вмятины, вначале были коническими, роговидно изогнутыми. Чаще одиночные, реже колоннальные. Высота кубков до 150 мм, возможно, и больше. Диаметр взрослых кубков 10—16 мм, нередко 21—22 мм. Прирастание боковое или основанием кубка.

Наружная стенка 0,1—0,05 мм толщиной, пронизана частыми, неравномерно расположенными порами различной величины — от 0,05 до 0,2 мм. Число рядов пор на участок между смежными радиальными рядами колеблется от 2 до 5. Перемычки между порами равны 0,05—0,1 мм шириной. Стенка сохраняется редко и лишь на отдельных участках наружной поверхности кубка. Как правило, она заменяется пленкой пузырчатой ткани, облегающей кубок с самого начала роста и отщуривающей молодые стадии.

Интерваллюм расширяется с ростом кубка. При диаметре кубка 9—12 мм его ширина равна 3,0 мм, а при 14—22 мм уже 4,0—4,5 мм. Толщина вертикальных стерженьков 0,1 мм, горизонтальных (образующих днища) — 0,08—0,1 мм. Расстояние между рядами вертикальных стерженьков 0,25—0,35 мм, между стерженьками в рядах — 0,3—0,4 мм. Днища располагаются через 0,35—0,45 мм, реже через 0,7 мм. Число вертикальных стерженьков на ширину интерваллюма 8—10, радиальный коэффициент 5,0—7,5. Пузырчатая ткань не очень обильная, легко проникает в центральную полость.

Порами внутренней стенки служит последний, внутренний ряд отверстий решетки, образованной вертикальными стержнями днищ. Отверстия угловатые, с поперечником 0,3—0,4 мм. От узлов решетки в сторону центральной полости и чуть вверх отходят короткие (до 0,2 мм) шпички, иногда с дополнительной, второго порядка шиповатостью. Толщина шпичков 0,08 мм. Иногда зона шпичков расширяется до 0,5—0,8 мм, и шпички располагаются в ней в 2—3 концентрических ряда. Наблюдались случай развития шпичков на пленках пузырчатой ткани, пересекавших центральную полость. Однако чаще интерваллюм с внутренней стороны, так же, как и с наружной, обволакивается пузырчатой тканью.

Центральная полость узкая ($\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{5}$ диаметра кубка), свободная или заполнена пузырчатой тканью. Может быть развита зона шпичков, прилегающая к интерваллюму.

Возрастные изменения. При диаметре кубка 0,1 мм видна только наружная оболочка из пузырчатой ткани, внутренняя полость свободна. Далее, при 0,2 мм в поперечнике во внутренней полости появляются пузырчатая ткань и стержни. Толщина стерженьков 0,05 мм, их ориентировка едва улавливается. У некоторых экземпляров пузырчатая ткань появляется при диаметре 0,15 мм. Центральная полость возникает по достижении кубком 1,5—1,7 мм в поперечнике. Взрослая стадия наступает при диаметре 2,7—3,6 мм. Пористая наружная стенка и шпички «внутренней» наблюдались только у взрослых кубков.

Изменчивость. Более поздние представители этого вида (атдабанского времени) имеют несколько меньшие размеры и соответственно меньшую толщину скелетных элементов, расстояние между стержнями и

т. д. В кенядинское время почти все экземпляры приурочены к биогермной фацции.

С р а в н е н и е. Единственный вид подрода. Название *gravis* дано за массивность кубков.

Г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р о с т р а н е н и е. СССР — Якутия (р. Лена, среднее течение, р. Ботомы, север Сибирской платформы).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т. Кенядинский — низы атдабанского горизонта. Преимущественное развитие — в слоях с биогермами второго тина.

И с с л е д о в а н н ы й м а т е р и а л. Изучен 281 экземпляр из следующих мест: север Сибирской платформы — кенядинский горизонт, слон с биогермами первого типа: р. Мойеро (Ф. П.) — 1 экз.; р. Лена — кенядинский горизонт, слон с биогермами первого типа: р. Нохорой (Ф. Г.) — 11 экз.; слон с биогермами второго типа: д. Оймуран (В. Л.) — 57 экз., против д. Оймуран (Н. С.) — 29 экз., у р. Мухатты — д. Оймуран (И. Ж.) — 161 экз.; атдабанский горизонт: д. Атдабан (И. Ж.) — 14 экз., р. Ботомы — атдабанский горизонт (Н. С.) — 8 экз.

Род *Archaeosycon* Taylor, 1910

Archaeosycon: Taylor, 1910, Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 2, part. II. p. 34; Окулич, 1943, Geol. Soc. of Amer., sp. paper, No 48, p. 81; 1955, Treatise on Paleont., part. E, p. 16.

Тип рода: *Archaeocyathus billingsi* Walcott, 1886, нижний кембрий Северной Америки.

Д и а г н о з. Цилиндрические одиночные и колоннальные кубки с широким интерваллюмом и узкой центральной полостью. Наружная и внутренняя стенка — с простыми порами. В интерваллюме — радиальные ряды вертикальных стерженьков и частые пористые днища. У дна не менее двух рядов пор на участок между смежными радиальными рядами. Могут присутствовать синаптикулы и пузырчатая ткань. В центральной полости иногда наблюдаются стержневидные скелетные элементы в сочетании с пузырчатой тканью. Начальные стадии развития представителей этого рода неизвестны.

С р а в н е н и е. От *Sphinctocyathus* gen. nov. описываемый род отличается тем, что наружная стенка никогда не заменяется пленкой пузырчатой ткани, внутренняя стенка — отчетливая, днища имеют по несколько рядов пор на участок между смежными радиальными рядами.

С о с т а в р о д а. Известны два североамериканских вида: *Archaeosycon billingsi* (Walc.), 1886 и *Archaeosycon vesiculosum* Okul., 1943.

В Якутии известен третий — *Archaeosycon okulitchi* sp. nov.

Симон (1939) рассматривал *Archaeosycon* Taylor как подрод *Dictyocyathus* Bornemann, считая, что днища не имеют самостоятельного значения. Вертикальные стерженьки он рассматривал как рудиментарные перегородки *Coscinocyathus* Bornemann. Однако строение скелета у представителей рода *Archaeosycon* удовлетворяет всем требованиям подкласса Irregulares. Поэтому Окулич (1943) поместил этот род в состав семейства *Metacoscinidae* — археоциат из Irregulares с днищами.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Можно предположить, что предки *Archaeosycon* были близки к *Sphinctocyathus*. Возможно, к концу алданского века от *Sphinctocyathus* отошла группа видов, члены которой имели уже окончательно сформировавшуюся внутреннюю стенку, более частую пористость днищ, положив таким образом начало первым *Archaeosycon*.

Географическое распространение. СССР — Сибирская платформа; Северная Америка.

Геологический возраст. Нижний кембрий, ленский ярус.

Archaeosycon okulitchi sp. nov.

Табл. I, фиг. 10; табл. XXXII, фиг. 1—3

Claruscyathus cumfundus: Латин, 1953, Диссертации (рукопись).

Тип в и д а: ПИН 1185, экз. 1, шл. 2, обр. 40—1—2, еланский горизонт ленского яруса, р. Амга, табл. XXXII, фиг. 1.

Д и а г н о з. Колониальные, реже одиночные археоциаты. Кубки цилиндрические, со слабыми вмятинами и выростами. Наружная стенка — с мелкими, внутренняя — с крупными простыми порами. В широком интерваллюме имеются частые вертикальные стержни и выпуклые, с мелкими порами днища. На участке между двумя радиальными рядами вертикальных стержней днища имеют 2—3 ряда пор. Пузырчатая ткань — в интерваллюме и центральной полости.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки 6,6—18 мм в диаметре, высотой до 40—60 мм, а возможно и более. «Колонии» массивные. Вмятины и выросты не очень частые.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,08—0,10 мм толщиной, пузырчатой тканью никогда не заменяется. Пронизана простыми округлыми порами 0,1 мм в диаметре; поры располагаются в 2—4 ряда на участок между смежными радиальными рядами стержней.

И н т е р в а л л ю м о ч е н ь ш и р о к и й, до 7,0 мм при диаметре кубка 18 мм; с ростом кубка все время увеличивается в ширине.

В е р т и к а л ь н ы е с т е р ж н и 0,1 мм толщиной. Расстояние между радиальными рядами стержней 0,4 мм; расстояние между стержнями в рядах 0,2—0,5 мм, неодинаково. Отношение сторон поперечников межрадиальных камер — 1 : 8, 1 : 2, меняется с расширением интерваллюма. На ширину интерваллюма приходится, в зависимости от размеров кубка, от 7 до 14 рядов вертикальных стержней. Одни стержень является общим для 1—2 межднищевых участков. Местами, особенно при развитии пузырчатой ткани, 2 смежных стерженька соединяются более тесно и образуют участки, подобные тениям. Радиальные ряды стерженьков редко отчетливо выдерживаются; подсчитать радиальный коэффициент не удалось. Днища расположены через 0,3—0,4 мм, докулы в сечении квадратные. Толщина днищ 0,1 мм, диаметр округлых пор 0,08—0,15 мм, иногда до 0,2 мм. На участок между смежными рядами стерженьков приходится 2—3 ряда пор днищ, на ширину интерваллюма — до 34 рядов, в зависимости от диаметра кубка. Днища выпуклы слабо, при этом ось перегиба днищ даже у одного кубка непостоянна: или совпадает с осью кубка, или (чаще) перемещается в интерваллюм.

П у з ы р ч а т а я т к а н ь, если встречается, очень обильна, но отмечена не у всех кубков и не на всех стадиях. Толщина пленок пузырчатой ткани равна 0,02 мм. Появление пузырчатой ткани ведет к утолщению стерженьков и днищ, развитию стержневидных образований в центральной полости.

В н у т р е н н я я с т е н к а 0,2—0,4 мм толщиной, пронизана одним рядом поровых каналов на участок между смежными радиальными рядами стержней. Каналы в сечении округлы (диаметр их равен 0,18—0,3 мм); направлены в сторону центральной полости и несколько кверху. Защитных образований нет.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь очень узкая, лишь изредка достигает $\frac{1}{3}$ диаметра; свободная или заполнена пленками пузырчатой ткани

Характер изменения интерваллюма
с ростом кубка

Диаметр кубка, мм	Ширина интер- валлюма, мм	Диаметр цент- ральной полости, мм
6,5	2,8	1,2
7,0	3,8	1,4
9,0	4,0	1,6
13,0	4,8	2,3
14,5	7,5	1,5
18,0	7,0	3,5

и стержневидными скелетными элементами, вертикальными и лежащими на продолжении радиальных рядов.

Возрастные изменения не наблюдались из-за недостатка материала.

Изменчивость. Экземпляры с р. Ботомы имеют более редкие ряды стерженьков и более крупные поры днщц (до 0,2 мм, тогда как на Амге крупнее чем 0,15 мм поры днщц не встречены).

Сравнение. С известными видами рода *Archaeosycon* — *A. billingsi* (Walc.), 1886 и *A. vesiculosum* Okul. из Северной Америки трудно сравнивать из-за неполных описаний. У последних ясны поры паружной и внутренней стенок. Кроме того, докулы *A. billingsi* прямоугольны в сечении (1 : 2). Назван *Archaeosycon okulitchi* в честь канадского специалиста по археоциатам, исследователя этого рода, В. И. Окулича.

Географическое распространение. СССР — Якутия (реки Амга и Ботома).

Геологический возраст. Ленский ярус, еланский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 20 экземпляров из следующих мест: р. Амга (В. И.) — 18 экз.; р. Ботома — (В. И.) — 2 экз.

СЕМЕЙСТВО METACOSCINIDAE BEDFORD, 1936

Диагноз. Кубки с отчетливо выраженными стенками. Паружная стенка — с простыми округлыми или угловатыми порами, тесно связана с днщцами. В интерваллюме пористые тении и днщца, пузырьчатая ткань. Тении прямые или искривленные, разветвленные. Днщца вышуклы кверху, с осью перегиба в центральной полости, реже — в интерваллюме. Внутренняя стенка с одним или несколькими рядами пор на интертенциальный участок. На начальных стадиях вместо тений в интерваллюме развиты стерженьки.

Сравнение. От семейства *Archaeosyconidae* описываемое семейство отличается обязательным присутствием тений.

Состав семейства. Данному выше определению семейства отвечают четыре рода: *Metacoscinus* Bedford, 1936; *Paracoscinus* Bedford, 1936; *Pycnoidocoscinus* Bedford, 1936; *Claruscyathus* Vologdin, 1932 (= *Eucyathus* Vologdin, 1940). (Три первых — из Южной Австралии, последний — из Сибири). Два первых рода очень близки между собой (для обоих характерны во взрослой стадии прямые радиальные тении, неотличимые от перегородок) и, возможно, представляют один род. Возможность пользоваться лишь литературными данными затрудняет окончательный вывод.

Роды *Aptocyathus* Vologdin и *Tabulacyathus* Vologdin были включены Бедфордами в это семейство ошибочно, так как для этих родов характерно отсутствие теней.

Симон (1939) отнес все три первых рода к роду *Coscinocyathus* Bornemann, однако совершенно отличные начальные стадии у *Coscinocyathus* и *Metacoscinidae* и ряд других признаков противоречат этому.

В последней работе Окулича (1955) в семейство *Metacoscinidae* включены, помимо перечисленных выше четырех родов, также роды *Archaeosycon* Taylor и *Altaicyathus* Vologdin. Однако *Altaicyathus* является, по видимому, представителем *Stromatoroidea* [Яворский — Атлас, 1940; Журавлева, (1955a)], а *Archaeosycon* на основании новых данных выделен в особое семейство.

Географическое распространение. СССР — юг Сибири и Сибирская платформа; Монголия; Южная Австралия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, ленский ярус, олекминский — еланский горизонты.

Род *Claruscyathus* Vologdin, 1932

Claruscyathus: Вологдин, 1932, Археопаты Сибири, вып. 2, стр. 25.

Eucyathus: Вологдин, 1937, Пробл. палеонт., т. II, стр. 466; 1940, Атл. руковод. форм, т. I, кембрий, стр. 48; 1940, Тр. Монг. комиссии, вып. 34, стр. 57.

Тип рода — *Claruscyathus cumfundus* Vologdin, 1932, р. Караган, Алтай, н. кембрий.

Диагноз. Одиночные, реже колониальные, узкоконические, цилиндрические кубки. Поверхность с вмятинами и выростами. Наружная стенка тесно связана с днищами, с простыми порамп, в 2—4 ряда на интертениум. В интерваллюме прямые или искривленные и расщепленные к наружному краю пористые тени и частые днища. Ось перегиба днищ совпадает с осью кубка. В интерваллюме и в центральной полости часто встречается пузырчатая ткань. Внутренняя стенка с одним рядом пор.

Сравнение. Описываемый род отличается от *Metacoscinus* Bedford, 1936 и *Paracoscinus* Bedford, 1936 из Южной Австралии тем, что обычно наружные края теней у него расщеплены, а у австралийских родов — на взрослых стадиях совершенно прямые. От рода *Pycnoidocoscinus* Bedford, 1936 *Claruscyathus* отличается правильной цилиндрической формой кубков, тогда как у *Pycnoidocoscinus* наблюдаются периодические кольцевые расширения интерваллюма, затрагивающие только наружную стенку.

Состав рода. Известны 4 вида: *Claruscyathus cumfundus* Vologdin, 1932; *C. kuliki* Vologdin, 1932; *C. billingsi* Vologdin, 1940; *C. solidus* Vologdin, 1940. Два последних вида описаны в настоящей работе.

Сведения по филогении. Начальные стадии развития представителей рода *Claruscyathus*, положение во времени указывают на происхождение его от древних *Archaeosynonidae*, скорее всего близких к роду *Archaeosycon* или к еще более древнему *Sphinctocyathus*.

Географическое распространение. СССР — Якутия, Алтай, Тува, Западный Саян; Монголия.

Геологический возраст. Нижний кембрий, ленский ярус, олекминский — еланский горизонты.

Eucyathus solidus: Вologдин, 1940, Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. 1, стр. 49.

Т и п в и д а неизвестен.

Д и а г н о з. Цилиндрические, узкоконические кубки, одиночные, реже колоннальные. Скелетные элементы обычно трехслойные. Наружная стенка пронизана 2—3 рядами простых округлых пор, внутренняя — более массивная, с 1 рядом пор на интертениальный участок. Интерваллюм широкий, тении мало искривленные; радиальный коэффициент 3,0—2,4. Локулы прямоугольные, с отношением сторон 1:3, 1:4. Центральная полость может быть заполнена скелетными элементами.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Цилиндрические или узкоконические кубки, длиной до 90—100 мм, возможно, больше, одиночные, реже колоннальные. Начальная часть кубков коническая, расширяется довольно быстро. Диаметр большинства кубков 10—13 мм; наиболее крупных — 20—25 мм. Поверхность кубков несет вмятины и выпуклины; иногда имеются небольшие (— терсиевого типа) выросты в наружное пространство.

Иногда встречаются колонии из 2—3 взрослых особей, причем общими для них являются только наружные стенки. Наружная стенка, в случае, если скелетные элементы не утолщены, достигает 0,07—0,10 мм в толщину; при разрастании скелетных элементов она достигает 0,15—0,20 мм. Пронизана 2, реже 3 рядами округлых или слегка угловатых пор диаметром 0,15—0,2 мм на интертениальный участок. В случае сильного утолщения наружной стенки поры ее несколько маскируются и уменьшаются в диаметре до 0,1 мм.

И н т е р в а л л ю м широкий, достигающий $\frac{1}{3}$ и более диаметра кубка. По мере увеличения диаметра кубка интерваллюм расширяется быстрее, чем центральная полость. Интерваллюмный коэффициент является относительно постоянной величиной. На приведенной ниже табл. 25 это хорошо прослеживается.

Т а б л и ц а 25

Характер изменения интерваллюционного коэффициента с ростом кубка

№ шлифа и № энз.	Диаметр кубка, мм	Ширина интерваллюма, мм	Диаметр центр. пол., мм	Интерв. коэф.
Н. Е. 40/1—10 шл. 4, э. 1	1,2	0,4	0,4	1,5
Н. Е. 40/1—13 шл. 4, э. 2	6,0	2,3	1,7	1,3
Н. Е. 40/1—6 шл. 1, э. 1	10,5	3,5	3,5	1,5
Н. Е. 40/1—7 шл. 1, э. 3	13,0	4,0	4,5	1,62
Н. Е. 40/1—10 шл. 3в, э. 1	20—22	8,0—9,0	4,5	1,3

По достижении взрослой стадии (10—13 мм в диаметре) центральная полость у описываемой формы в диаметре увеличивалась очень мало.

Тении частые, искривлены незначительно, в ряде случаев очень близки по строению к перегородкам. Ближе к наружной стенке тении могут ветвиться. Толщина однослойных тений 0,1 мм, утолщенных, трехслойных — 0,2 мм. Трехслойность в ряде случаев наблюдается очень хорошо.

Расстояние между тениями 0,2—0,3 мм, редко больше (если тении не утолщены — 0,5 мм). По достижении промежутка между тениями в 0,6—0,8 мм (у не утолщенных тений — 0,10 мм) посередине интертениального участка возникает новая тенияльная перегородка. Радиальный коэффициент по мере роста кубка уменьшается следующим образом:

Диаметр кубка, мм . . .	1,2	1,5	5,2	10,0	20—22
Радиальный коэффициент	9,1	8,0	5,2	3,0	2,4

Отношение сторон в интертениальных камерах, наоборот, значительно увеличивается по мере увеличения диаметра кубка — от 1 : 2 при диаметре кубка 1,2 мм до 1 : 8 при диаметре 6,0 мм и далее до 1 : 16 при диаметре 20—22 мм. Тении пронизаны неравномерно расположенными порами диаметром от 0,10 до 0,20 мм. На ширину интерваллюма приходится примерно 8—11 вертикальных рядов пор (при диаметре кубка 10—12 мм) и до 20 (при диаметре 20—22 мм).

Днища выпуклые, толщиной 0,1—0,2 мм (для трехслойных участков), пронизаны округлыми порами диаметром 0,15—0,2 мм. На ширину днища приходится такое же число пор, как на ширину тении, однако поры пронизывают днища более закономерно — в два ряда на каждый межтениальный участок, в шахматном порядке. При увеличении ширины интертениальных участков число рядов пор увеличивается до 3—4, но затем происходит разделение интертениального участка на два вновь появившейся тении. Расстояние между днищами у взрослых кубков (диаметр 10—13 мм) 0,8—1,2 мм; при дальнейшем увеличении диаметра кубка днища располагаются реже — через 1,5—1,7 мм (до 2 мм), но так же равномерно. Локулы прямоугольные, с отношением сторон 1 : 3 — 1 : 4. Толщина пленок пузырчатой ткани 0,02—0,05 мм.

Днища, очевидно, являлись защитным образованием для верхнего края кубка. Так, у экз. 8, пл. 4 обр. 40 (1—10) вершина кубка заканчивалась днищем. При этом рост кубка не везде прекратился одновременно — одна сторона интерваллюма еще продолжала развитие (выше остальных участков на одно днище).

Внутренняя стенка толщиной 0,3—0,5 мм, пронизана округлыми поровыми каналами диаметром 0,1—0,3 мм. Перемычки между каналами имеют такую же толщину. Поровые каналы располагаются в один ряд на каждый интертениальный участок.

Центральная полость появляется лишь с диаметра кубка 1,2—1,5 мм и редко свободна от скелетных элементов (заполнена стерженьками и пузырчатой тканью).

Возрастные изменения. При диаметре кубка 0,8—1,0 мм отсутствует центральная полость и неразличимы поры стенок и тений. Скелетные элементы утолщены до 0,2 мм. При диаметре 1,2—1,5 мм появляется центральная полость и довольно отчетливо наблюдаются поры тений и внутренней стенки. Эта стадия является общей с начальной стадией развития для представителей сем. *Archaeosyconidae* и *Metacoscinidae*. В дальнейшем происходит увеличение центральной полости, появление днищ (первые днища при диаметре 1,6 мм) и пузырчатой ткани, расширение интерваллюма.

Сравнение. От *Claruscycathus kuliki* Vologd. описываемый вид отличается более прямыми тениями, более четко выраженными наружной и внутренней стенками и однородным наклоном равномерно расположенных днищ.

Географическое распространение. СССР — Якутия (р. Ситня, левый приток р. Лены), Кузнецкий Алатау, З. Саян.

Геологический возраст. Ленский ярус, кетемский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 50 экземпляров с р. Сней — (Н. С.).

Claruscyathus billingsi (Vologdin), 1940

Табл. XXXIII, фиг. 2—4

Eucyathus billingsi: Володин, 1940. Атл. руковод. форм ископаемых фаун СССР, т. 1, кембрий, стр. 48.

Тип вида — неизвестен.

Описание. Одиночные узкоконические вначале, цилиндрические кубки с частыми вмятинами, выступами, небольшими пережимами и терпеливыми выростами. Диаметр кубков — до 13 мм, высота — до 80—10 мм, а возможно и больше.

Наружная стенка 0,08—0,1 мм толщиной, пронизана 3—4 рядами округлых или заметно угловатых пор на каждом межтенциальном участке. Диаметр пор 0,08—0,2 мм, перемычки между порами тонкие.

Интерваллюма шириной 1,8—3,5 мм, в зависимости от диаметра кубка. Зона искривления теней обычно не превышает $\frac{1}{3}$ ширины интерваллюма. Расстояние между смежными тенями 0,3—0,5 мм, также в зависимости от диаметра кубка. Диаметр пор теней 0,18—0,3 мм, число рядов 6—9. Радиальный коэффициент 4,0—5,0. Днища частые, с осью перегиба, совпадающей с осью кубка. Толщина днищ 0,08—0,1 мм, диаметр пор, также темного угловатых — 0,15—0,2 мм. На участок между смежными тенями приходится 1—2—3 ряда пор. Днища тесно связаны с наружной стенкой, последняя служит как бы их продолжением. Расстояние между днищами 0,7—1,1 мм. Внутренняя стенка 0,2 мм толщиной, пронизана на каждом межтенциальном участке одним рядом крупных вытянутых по горизонтали пор (поперечник их 0,1 × 0,3 мм), защищенных со стороны центральной полости небольшими, но глубокими козырьками. Толщина перемычек между порами 0,10 мм. Пузырчатая ткань обильна как в интерваллюме, так и в центральной полости, толщина пленок не более 0,02—0,03 мм. Центральная полость до диаметра кубка 5—6 мм очень узкая (0,8—1,8 мм), менее ширины интерваллюма, с ростом кубка расширяется до 5,5—5,2 мм и достигает $\frac{1}{2}$ диаметра кубка. Кроме пузырчатой ткани в центральной полости часто бывают развиты стержневидные и пластинчатые скелетные элементы, тесно связанные с перегородками (на их продолжении) и внутренней стенкой. Удавалось наблюдать повторение структуры внутренней стенки, развитой на пленке пузырчатой ткани.

Изменчивость. Некоторые экземпляры с менее развитой пузырчатой тканью имеют более тонкие скелетные элементы.

Сравнение. Описываемая форма во всех своих чертах сходна с *Claruscyathus billingsi* (Vologd.) из солощовского горизонта р. Абакан (Западный Саян), что и обусловило ее определение. От *Cl. solidus* описываемая форма отличается более частыми днищами, сильно расчлененными наружными краями теней и козырьками, защищающими поры внутренней стенки.

Географическое распространение. СССР — Западный Саян (р. Абакан), Якутия (р. Лена).

Геологический возраст. Ленский ярус, кетемский горизонт.

Исследованный материал. Изучено 38 экземпляров из следующих мест: р. Лена — у р. Пеледуй (Н. А.) — 25 экз.; (Н. С.) — 11 экз.; (Н. К.) — 2 экз.

	А л д а н с к и й я р у с										Л е н и н с к и й я р у с										О р е н б у р г с к и й к е м б р и й					
	К а н т о н н ы й г о р и з о н т					А г д а н с к и й г о р и з о н т					Л е н с к и й я р у с															
	р. Алдан	р. Алдан	р. Алдан, р. Токко	р. Лена	Север, р. Гор- биячи	р. Учур	р. Лена	р. Мухатта	р. Лена	р. Ботома	р. Лена	р. Ботома	с и с к и й г о р и з о н т													
	сунагинский гор.																									
	подбиогерм- ные слои					слои с биогеома- ми I типа					биогермы II типа					биогермы III—IV типов					надбиогерм- ные слои					
<i>Elmorigidium?</i> sp. I.																										
<i>Elmorigidium?</i> sp. II																										
СЕМ. ТУМУЛОСУАТИИДАЕ																										
Род <i>Tumulosagathus</i>																										
<i>T. (Tumulosagathus) sp.</i>																										
<i>T. (Tumulosagathus) platiseptatus</i> sp. nov.			○											●						○						
<i>T. (Tumulosagathus) unisemus</i> sp. nov.																								○		

Russocyathella nnaekosti sp.
nov.

СЕМ. POROCYATHIDAE

Porocyathus pinus sp. nov. . .

Porocyathus squamosus (Zhur.)

Squamosocyathus taumatus sp.
nov.

СЕМ. BOTOMOCYATHIDAE

Botomocyathus zelenovi (Zhur.)

СЕМ. ERBOCYATHIDAE

Erbocyathus heterovallum (Vo-
logd.)

Tegerocyathus edelsteini (Vo-
logd.)

Tegerocyathus abakanensis (Vo-
logd.)

СЕМ. NOCHOROICYATHI-
DAE

Nochoroicyathus vulgaris sp. nov. ● ○ ○ ○ ○

Nochoroicyathus mirabilis Zhur. ● ● ● ○ ○

Nochoroicyathus grandis sp. nov. ○ ● ○

Nochoroicyathus aldanicus sp.
nov. ○ ● ●

	А л д а н с к и й я р у с										И н ж и н с к е м б р и н										Средний неюрды				
	Кепицанский горизонт					Агдабанский горизонт					Ленский ярус					Амгинский ярус									
	р. Алдан	р. Алдан	р. Алдан, р. Токно	р. Лена	Север, р. Гор- биячин	р. Учур	р. Лена	р. Мухатта	р. Лена	р. Ботома	р. Лена	р. Ботома	синский горизонт	р. Целедуй	р. Оса		р. Сухариха	р. Целедуй	р. Лена	р. Синяя		р. Белая	р. Лена	р. Ботома	р. Амга
<i>Nochoroicathus disseminat-</i> <i>us</i> sp. nov.						●																			
<i>Nochoroicathus lenaeus</i> Zhur. *										●															
<i>Nochoroicathus</i> sp. I				○	●	●																			
<i>Nochoroicathus</i> sp. II			○	○		○																			
<i>Nochoroicathus</i> sp. III			○	○		○																			

В П Д

ЛИТЕРАТУРА

- Арсеньев А. А. и Нечаева Е. А. 1942. К стратиграфии кембрия Олекмо-Токкинского района (Якутская АССР). Изв. АН СССР, сер. геол., № 5—6.
- Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири, т. I, 1955. Госгеолтехиздат. Раздел «Археоциаты».
- Атласов П. П. 1936. Геологические исследования района Ботомайских железорудных месторождений. Матер. Центр. научно-исслед. геологоразвед. ин-та. (ЦНИГРИ), сб. 2.
- Бахвалов А. П. 1932. Геологический очерк юго-западной части Алданского золотоносного района. Цветметиздат.
- Беклемишев В. Н. 1952. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. М.
- Бобин Е. С. и Лермонтова Е. В. 1940. О древнепалеозойских движениях в восточной части Сибирской платформы. Сов. геология, вып. I.
- Бобров А. К. 1954. Перспективы нефтеносности Сибирской платформы. Тр. Всес. нефтяного геологоразвед. ин-та (ВНИГРИ), спец. серия, вып. 13.
- Брукс К. 1952. Климаты прошлого. Изд. иностр. л.-ры. М.
- Бурцева Т. И. и Журавлева П. Т. 1956. Первая находка археоциат в Иркутском амфитеатре. Докл. АН СССР, т. 106, № 5.
- Васильев В. Г., Каленов Е. Н., Карасев И. П., Кравченко Е. В., Мандельбаум М. М. 1957. Геологическое строение юга Сибирской платформы и нефтеносность кембрия. Востсибнефтегеология.
- Вологдин А. Г. 1928. О новых своеобразных формах археоциат из кембрия Сибири. Ежегодн. Русск. палеонт. об-ва, т. 7.
- 1931. Археоциаты Сибири, вып. 1. Изд. Гос. геологоразвед. Упр.
- 1932. Археоциаты Сибири, вып. 2. Изд. Всес. геологоразвед. объединения.
- 1937а. О климате в Северной Азии в кембрийский период. Тр. XVII Межд., геол. конгресса, т. 6.
- 1937б. Археоциаты и результаты их изучения в СССР. Проблемы палеонт. т. 2—3.
- 1937 в. Археоциаты и водоросли южного склона Анабарского массива. Тр. Всес. аркт. ин-та, т. 91.
- 1939. Археоциаты и водоросли среднего кембрия Южного Урала. Проблемы палеонт., т. 5.
- 1940а. Археоциаты и водоросли кембрийских известняков Монголии и Тувы, ч. I. Тр. Монг. комиссии АН СССР, вып. 34.
- 1940б. Раздел «Археоциаты» в атласе руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. I, кембрий.
- 1948. К строению тела правильных археоциат (по данным изучения *Archaeocyathus demboi* sp. nov. Изв. АН СССР, сер. биол., № 1.
- 1955. О кольчатых безднщевых археоциатах кембрия Северной Азии. Докл. АН СССР, т. 103, № 1.
- 1956а. Древнейший представитель археоциат с восточного склона Енисейского кряжа. Докл. АН СССР, т. 110, № 6.
- 1956б. Стратиграфическое значение археоциат. Докл. АН СССР, т. 111, № 1.
- 1956в. К классификации типа *Archaeocyatha*. Докл. АН СССР, т. 111, № 4.
- 1957а. К строению внутреннего органа археоциат. Докл. АН СССР, т. 114, № 5.
- 1957б. О нескольких видах планктонных и бентических археоциат. Докл. АН СССР, т. 116, № 3.
- 1959а. К онто-филогенезу археоциат. Тр. ин-та морфологии животных вып. 27.
- 1959б. Древнейшие строители рифов. Природа, № 1.
- Вологдин А. Г., Гедройц Н. А., Смирнов Л. П. 1938. Нефтеносность Сибири. Тр. Нефтяного геологоразвед. ин-та, вып. 91.

- Геккер Р. Ф. 1927. Геологический очерк Якутской Республики. Сб. «Якутия», изд. АН СССР, т. III.
- 1928. О первой находке археоциат в Сибири. Геологич. Вестник, т. 6.
- Григорьев В. Н. 1958. Новая находка фауны на северо-западе Сибирской платформы и расчленение нижнего кембрия Игарского района. Докл. АН СССР, т. 119, № 1.
- Гурари Ф. Г. 1945. К стратиграфии кембрия юго-востока Сибирской платформы. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4.
- 1954. Перспективы нефтеносности Сибирской платформы. Труды ВНИГРИ, спец. серия, вып. 13.
- Демокидов К. К. 1956. Основные черты геологического строения Лено-Олекского района. Тр. Ин-та геол. Арктики, т. 89.
- 1957. Объяснительная записка к листу R — 50, 51 (р. Сухана). Гос. геологической карты СССР масштаба 1 : 1000000. Госгеолтехиздат.
- Дзевановский Ю. К., 1942. К открытию археоциатов рифов на р. Алдане в Якутии. Докл. АН СССР, т. 36, № 1.
- 1943. Существует ли протерозой а востоке Алданской плиты. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3.
- 1946. Геологическое строение Якутии в свете новых данных. Матер. ВСЕГЕИ, общая серия, сборн. 7.
- Дзевановский Ю. К. и Чернышева Н. Е. 1950. Кембрийские отложения верхнего Приангарья, их фауна и положение в общем разрезе кембрия центральных частей Сибирской платформы (Якутии). Изд. Вост. Сиб. геол. разв. треста.
- Жинью Н. 1952. Стратиграфическая геология. Изд. иностр. л-ры М.
- Журавлева И. Т. 1949. Некоторые данные о строении кубка у представителей р. *Rhabdocyathus* Toll. Докл. АН СССР, т. 67, № 3.
- 1950а. О находке в кембрийских отложениях Тувы археоциата с колониальным скелетом. Докл. АН СССР, т. 75, № 6.
- 1950б. Археоциаты кембрия восточного склона Кузнецкого Алатау. Автореферат диссертации.
- 1951а. Об индивидуальном развитии кубков правильных археоциат и «археоциатовых личинках». Докл. АН СССР, т. 80, № 1.
- 1951б. О возрасте археоциатовых горизонтов Сибири. Докл. АН СССР, т. 80, № 2.
- 1951в. О новом роде археоциат с гребенчатыми днищами в кембрийских известняках Сибири. Докл. АН СССР, т. 81, № 1.
- 1954а. Наставление по сбору и изучению археоциат. Изд. АН СССР.
- 1954б. Археоциаты Сибирской платформы и их значение для стратиграфии кембрия Сибири. Вопросы геологии Азии, т. 1.
- 1955а. Археоциаты нижнего кембрия восточного склона Кузнецкого Алатау. Тр. ПИН АН СССР, т. 56.
- 1955б. К познанию археоциат Сибири. Докл. АН СССР, т. 104, № 4.
- 1957. Археоциаты, их развитие и стратиграфическое значение. Бюлл. МОИП, отд. геол., № 3, стр. 174.
- 1959. Археоциаты базальтского горизонта р. Кии. Докл. АН СССР, т. 124, № 2.
- 1960. Новые данные об археоциатах санаштыкгольского горизонта. Геология и геофизика, № 2.
- Журавлева И. Т. и Зеленев К. К., 1955. Биогермы пестроцветной свиты р. Лены. Тр. Палеонт, ин-та АН СССР, т. 56.
- Журавлева И. Т. и Резвой П. Д. 1956. К систематике ископаемых губок и археоциат. Докл. АН СССР, т. 111, № 2.
- Журавлева И. Т., Репина Л. Н., Хоментовский В. В. 1959. Биостратиграфия нижнего кембрия складчатого обрамления Минусинской впадины. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 34, № 2.
- Зайцев Н. С. и Н. В. Покровская. 1950а. Стратиграфия и тектоника нижнепалеозойских отложений в районе среднего течения р. Лены. Труды ИГН. Очерки по геологии Сибири. Вып. 15.
- 1950б. Строение смежных частей Западного Саяна и Тувы. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6.
- Зверев В. Н. 1913. Краткий отчет о геологических исследованиях в долине р. Алдан. Изв. Геол. ком., т. 32, № 4.
- Зегебарт Д. К. 1936. К стратиграфии и тектонике древнего палеозоя и мезозоя право- и левобережья р. Лены от устья р. Бирюк до устья р. Синей и притоков р. Наманы и Бирюка. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 14, вып. 3.
- 1939а. Некоторые новые данные к стратиграфии и литологии кембрийских отложений Лено-Алданского междуречья. Бюлл. Моск. общ. испытат. природы, нов. сер., отд. геол. т. 17, вып. 2—3.
- 1939б. Геологическое строение междуречья р. Алдана и Амги, Томмотский р-н ЯАССР. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 17, вып. 4—5.

- Зеленов К. К. 1955. О нижнекембрийских битуминозных породах северного склона Алданского массива. Тр. ИГН АН СССР, вып. 155, геол. сер. (№ 66).
- Зеленов К. К. 1957. Литология кембрийских отложений северного склона Алданского массива. Труды Ин-та геол. наук, вып. 8.
- Зеленов К. К., Журавлева И. Т. и Кордэ К. Б. 1955. К строению алданского яруса кембрия Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 102, № 2.
- Иванов А. И. 1934. Геологический очерк бассейна верхнего течения р. Учур. Труды ГЕОМИНА, вып. 6.
- Иванов Г. А. 1928. Геологический очерк ископаемых углей среднего течения р. Лены. Матер. по общей и прикл. геол., вып. 87.
- Иванов П. П. 1945. Руководство по общей и сравнительной эмбриологии. Учпедгиз.
- Кашкаров Д. Н. 1945. Основы экологии животных. Учпедгиз.
- Кордэ К. Б. 1950. *Dasycladacea* из кембрия Тувы. Докл. АН СССР, т. 73, № 2 — 1955. Водоросли из кембрийских отложений рек Лены, Ботомы и Амги. Тр. ПИН АН СССР, т. 56.
- Краснопеева П. С. 1937. Водоросли и археоциаты древнейших толщ Потехинского района Хакассии. Мат. по геол. Красноярск. края. Вып. III. Изд. Зап.-Сиб. геол., треста, 1937.
- 1947. Основные комплексы археоциат Западной Сибири. Вестн. ЗСГУ, № 6.
- 1953. Особенности Кемешковского комплекса археоциат в фации эффузивно-осадочных отложений на примере археоциат Западной части Тувы. Труды Томск. гос. ун-та, сер. геол., т. 124.
- 1954. Новые данные к стратиграфии археоциат Западной Сибири. Докл. АН СССР, т. 99, № 4.
- 1958. Археоциатовые и археоциатово-трилобитовые горизонты кембрия Алтае-Саянской области. Материалы по геологии Зап. Сибири, т. 61.
- Латин В. В. 1953. К стратиграфическому значению археоциат кембрия северного склона Алданского массива. Диссертация (рукопись). Иркутск. гос. ун-т.
- Лермонтова Е. В. 1951. Нижнекембрийские трилобиты и брахиоподы Восточной Сибири. Изд. ВСЕГЕИ, Госгеолиздат.
- Лунгерсгаузен Г. Ф., Биджиев Р. А., Земскова Г. К., Невяжский И. И., Широкова И. Я., 1957. Объяснительная записка к листу Р-52 (Якутск) Гос. геологической карты масштаба 1 : 100000. Госгеолтехиздат.
- Майр Э. 1949. Систематика и происхождение видов. Изд. иностр. л-ры.
- Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. 1956. Методы и принципы зоологической систематики. Изд. иностр. л-ры.
- Маслов А. Б. 1957. О новом представителе семейства *Ethmophyllidae* Okulitch, 1943 из кембрия Читинской области с сохранившимся внутренним органом. Докл. АН СССР, т. 117, № 2.
- Меглицкий Н. 1851. Общий отчет действий Верхоянской поисковой партии в течение лета 1850 г. Общ. журнал, ч. II, книга 5.
- Моор Г. Г. и Рожков Б. Н. 1935. К находке битуминозных пород в кембрийских отложениях северо-западной Якутии (р. Анабар). Докл. АН СССР, нов. сер., т. 4, № 6—7.
- Мягкова Е. И., 1955а. К характеристике класса *Aphrosalpingoidea*. Докл. АН СССР, т. 104, № 3.
- 1955б. Новые представители типа *Archaeocyath*. Докл. АН СССР, т. 104, № 4.
- Некрасова О. И. 1955. Литология нижне- и среднекембрийских отложений разреза Амгинской опорной скважины — Восточная Сибирь. Труды ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 4.
- Обручев В. А. 1935. Геология Сибири, т. I. Изд. АН СССР.
- Пиа Ю. 1937. Древнепалеозойские известковые водоросли как показатели климата. Труды 17 межд. геол. конгресса, т. 6.
- Покровская Н. В. 1954. Стратиграфия кембрийских отложений юга Сибирской платформы. Вопр. геол. Азии, т. I.
- 1956. Унифицированная схема стратиграфии кембрия Сибирской платформы. Тезисы докладов на межвед. сов. по разработке униф. страт. схем Сибири. Секция стратиграфии См — 0.
- 1959. Трилобитовая фауна и стратиграфия кембрийских отложений Тувы. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 27.
- Резвой П. Д. 1937. Губки (в Руководстве по зоологии, т. 1). Биомедгиз.
- Решения междуведомственного стратиграфического совещания по составлению унифицированных стратиграфических схем Сибири. 1959. Изд. Госгеолтехиздат.
- Рожков Б. Н. и Моор Г. Г., 1936. ● нижнем кембрии Анабарского района. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 455—458.
- Рожков Б. Н., Моор Г. Г. и Ткаченко Б. В., 1934. К геологии Анабарского докембрия и окружающего его нижнего палеозоя. Бюлл. МОИП, нов. сер., отд. геол., т. 12, вып. 4.

- 1936. Материалы по геологии и петрографии Анабарского массива. Труды Арктич. ин-та, т. 66.
- Савицкий В. Е. 1957а. О строении и объеме алданского яруса на севере Сибирской платформы. Информ. бюллетень Ин-та геол. Арктики, вып. 1, стр. 20—24.
- 1957б. О синийских отложениях анабарского щита. Вест. Ленингр. ун-та, № 24, серия геол., и геогр. вып. 4, стр. 69—79.
- Сарычева Т. Г. 1949. Морфология, экология и эволюция подмосковных каменноугольных продуктид. Труды. ПИН, т. XVIII.
- Северцов А. Н. 1945. Собрание сочинений, т. 3. Изд. АН СССР.
- Семихатов М. 1957. К стратиграфии алданского яруса нижнего кембрия Канско-Ангарской впадины. Докл. АН, т. 115, № 6.
- Сенюков В. М., 1938. Р. Толба и нефтеносность северного склона Алданского массива. Труды Нефт. геол. разв. ин-та, сер. А, Вып. 107.
- Сидяченко А. И. 1960. Опыт применения вариационной статистики при изучении *Cyrtospirifer* из фаменских отложений хребта Каратау. Геология и геофизика, № 8.
- Спичарский Т. Н., 1956. О нижней границе палеозоя. Информ. сборник ВСЕГЕИ, вып. 4. Госгеолтехиздат.
- Столяр М. Я. 1934. Геология и золотоносность Учуро-Чульбинского района ЯАССР. Труды ГЕОМИНа, вып. 5.
- Страхов Н. М., 1951. Известково-доломитовые фации современных и древних водоемов. Труды ИГН, вып. 124, сер. геол., № 45.
- Суворова Н. П., 1950. Трилобиты семейства *Protolenidae* Якутии. Автореферат диссертации.
- 1954. О ленском ярусе нижнего кембрия Якутии. Вопр. геол. Азии, т. 1.
- 1955. Трилобиты кембрия востока Сибирской платформы, вып. 1. Труды ПИН, т. 63.
- Суворова Н. П. и Петропавловский В. В., 1957. О ленском ярусе нижнего кембрия севера Сибирской платформы. Докл. АН СССР, т. 113, № 3.
- Тимофеев Б. В., 1955. Находки спор в кембрийских и докембрийских отложениях Восточной Сибири. Докл. АН СССР, т. 105, № 3.
- Толля Э. 1895. О распространении кембрийских и силурийских отложений в Сибири. Зап. Минер. об-ва, вып. 1.
- Толмачев И. П., 1906. Хатангская экспедиция Русского географического общества. Тр. Троицк. Кяхт. отд. географ. об-ва, т. 9, вып. 1.
- Флорова О. В., 1939. Изучение нового нефтеносного района в бассейне р. Амги. Разведка недр., № 12.
- 1941. Нефтеносность кембрийских отложений Лено-Алданского района. Гостехиздат.
- Хаддинг А., 1937. Климат палеозоя в Швеции. Тр. 17 Межд. геол. конгресса, т. 6.
- Хоуэлл Б. Ф., 1937. Климаты позднего протерозоя и раннего кембрия. Тр. 17 Межд. геол. конгресса, т. 6.
- Чернышева Н. Е., 1955. Стратиграфия кембрийских отложений юго-восточной окраины Сибирской платформы. Мат. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 7.
- 1957. К вопросу о расчленении кембрийских отложений Сибирской платформы. Сов. геология, сборн. 55.
- Шатский Н. С. 1932а. Проблемы нефтеносности Сибири. Нефт. хоз., т. 24, № 9.
- 1932б. Основные черты тектоники Сибирской платформы. Бюлл. МОИП., нов. сер., отд. геол., т. 10, № 3.
- Ямир М. М., 1957. О природе нижнекембрийских биогермов побережья среднего течения р. Алдана. Труды СГУ, отд. геол. (в печати).
- Яковлев В. Н., 1956. О некоторых неподчеркнутых особенностях строения *Archaeolynthus* Taylor и его возможной родственной связи с глокожими. Докл. АН СССР, т. 109, № 4.
- Яршевич В. М., 1957. Новые представители археоциат кембрия восточного склона Кузнецкого Алагау. Докл. АН СССР, т. 116, № 6.
- Bedford R. and W. 1934. New species of Archaeocyathinae and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, S. Australia. Mem. Kyancutta Mus. Australia, No 1.
- Bedford R. and W. 1936. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the lower cambrian of Beltana, S. Australia. Mem. Kyancutta Mus. S. Australia, No 2.
- Bedford R. and I. 1936. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the lower cambrian of Beltana, S. Australia. Mem. Kyancutta Mus. S. Australia, No 3.
- 1937a. Further notes on Archaeos (Pleospingia) from the lower cambrian of S. Australia. Mem. Kyancutta Mus. S. Australia, No 4.
- 1937b. Anatomy and Classification of the Cyathospongia from the lower Cambrian of Beltana, S. Australia. New Zealand Assoc. for the Advancement of Science.

- 1939. Development and Classification of Archaeos (Pleospongia). Mem. Kyan-cutta Mus. S. Australia, No 6.
- B i l l i n g s** E. 1861. On some new or little known species of L. Silurian fossils from the Potsdam Group. Pamphlet Geology of Vermont, vol. II.
- 1865. Palaeozoic fossils, vol. I, Geol. Survey of Canada, Montreal.
- B o r n e m a n n** I. 1884. Über Archaeocyathus — formen aus Sardinien. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellschaft, Bd. 36.
- 1887. Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien nebst vergleichenden Untersuchungen über analoge Vorcommissen aus anderen Ländern. Verhandl. der Kaiserl. Leopold-Carol. Deutsch. Akad. der Naturforscher., T. 51.
- 1891. Die Versteinerungen des Cambrischen Schichten sistem der Insel Sardinien. Ibid., т. 56, II.
- B o u r c a r t** I. et **L e V i l l a i n** G. 1931. Faune des calcaires cambriens de Sidi Mouca D'Aglou (Anti — Atlas Marocain). Notes et mem. Serv. d. Mines. et de la Carte Geol., No 15, Macon.
- B r o o l i**. 1915. Archaeocyathinae (B Grundzuge der Paläontologie, Zittel, ed. 4, I, S. 121).
- B u r m a B.** 1948. Studies on quantitative paleontology. Journ. of Paleont., v. 22, No 6.
- 1949. Studies on quantitative paleontology, 2. Journ. of Paleont., v. 23, N i.
- C h i J.** 1940. Cambrian archaeocyathina from the Gorge District of the Jangtze. Bull. Geol. Soc. of China, vol. 20, No 2, p. p. 121—139.
- C u m i n g s** E. 1932. Reefs or bioherms? Bull. Geol. Soc. of Amer., vol. 43, No 1.
- D a i l y** B. 1956. The cambrian in S. Australia. El sistema cambrica su paleontografia, y el problema de su Base, tomo 2, part 2. Mexico 20 congr. geol. int.
- D a c q u e** E. 1915. Grundlagen und Methoden der Paläogeographie.
- D a v i d** T. 1927. Note on geol. horizon of the Archaeocyathinae. Trans. Roy. Soc. of S. Austr., 51.
- E t h e r i d g e** R. 1890. On some australian species of the family Archaeocyathinae. Trans. Roy. Soc. of S. Australia. Vol. 13, part 1.
- F o r d** S. 1873. On some new species of fossils from the primordial or Potsdam group of Rensselaer Country. N. J. Amer. Journ. of Sci and Arts. 3 ser., vol. V.
- 1878. Description of two new species of primordial fossils; *Protocyathus rarus* gen. et sp. nov. Amer. Journ. of Sci. and Arts, 3 ser., vol. XV.
- G o r d o n**, W. 1920. Cambrian organic Remains from a Dredging in the Neddle-Sea. Scott. National Antarctic Expedition. Trans. Roy. Soc. of Edinburg, vol. 7, No 52.
- H e r n a n d e z - P a c h e c o** E. 1918. Les Archaeocyathidae de la Sierra de Cordoba (Espagne). C. R. Ac. Sci., No 166.
- H i n d e** G. 1899. On Archaeocyathus Billings and on other genera, allied to or associated with it, from the Cambrian Strata of North America, Spain, Sardinia and Scotland. Quarterly Journ. Geol., vol. 45.
- H u p é** P. 1952a. Sur le Zones de Trilohites du Cambrien inferieur Marocain. C. R. Ac. Sci., Paris, T. 235, No 7.
- 1952b. Contribution a l'étude du cambrien interieur et du precambrien III de l'Anti-Atlas Marocain. Not. et mémoires, N 3103, Protector. de la republ. Fr. au Maroc.
- I m b r i e** I. 1956. Biometrical methods, in the study of invertebrate fossils. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol., 108, art. 2.
- J o l e a u d** K. 1939. Atlas de paleobiogeographie, Paris, planche IV.
- K a w a s e** J., **O k u l i t c h** V. 1957. Archaeocyatha from the lower Cambrian of the Jukon Territory. Journ. of Paleont., vol. 31, No 5.
- M e e k**, F. 1868. Preliminary notice on a remarkable new genus of corals. Amer. Journ. of Sci. and Arts, 2 ser., vol. XLV.
- M e g l i t z k i i** N. 1851. Geognostische Bemerkungen auf einer Reise in Ost-Sibirien im Jahre 1850. Verhandl. der Russ. Vaiserl. Mineralog. Gesellschaft, St.— Pet.
- M e l e n d e z** B. 1941. El yacimiento de Arqueociathides de Alconera. Bol. de la Real Sociedad Espanola. Hist. Nat., v. 39, No 5—6.
- O k u l i t c h** V. 1935. Cyathospongia — a new Class of Porifera to include the archaeocyathinae. Trans. Roy. Soc. of Canada, 3 ser., sect. IV, vol. 29.
- 1937. Some changes in Nomenclature of Atchaeocyathi (Cyathospongia). Journ. of Paleont., vol. 12, No 3.
- 1940. Revision of type Pleospongia from E. Canada. Trans. Roy. Soc. of Canada, 3 ser., sect. 4, vol. 34.
- 1943. North American Pleospongia. Geol. Soc. of Amer., sp. paper, No 48.
- 1946a. Exothecal lamellae of the Pleospongia. Trans. Roy. Soc. of Canada, 3 ser., sect. IV, vol. 40.
- 1946b. Intervallum structure of *Cambrocyathus amourensis*. Journ. of Paleont., vol. 20, No 3.

- 1950 a. *Vacuocyathus*, a new Name for *Coelocyathus* Vologdin, 1933. Journ. of Paleont., vol. 24, No 3.
- 1950b. Nomenclatural notes on Pleosponge genera *Archaeocyathus* (Billings), *Spirocyathus*, *Ftindersicyathus*, *Pycnoidocyathus* and *Cambrocyathus*. Journ. of Paleont., vol. 24, No 3.
- 1950c. *Pluralicyathus* new name for *Polycyathus* Vologdin, 1928, not Duncan, 1876. Journ. of Paleont., vol. 24, No 4.
- 1955. Archaeocyatha (In Treatise on Paleont. part. E).
- O k u l i t c h V. and L a u b e n f e l s M. 1953. The systematic position of Archaeocyatha (pleosponges). Journ. of Paleont., vol. 27, No 3.
- O k u l i t c h V. and R o o t s E. 1947. Lower cambrian fossils from the Aiken Lake area, British Columbia. Trans. Roy. Soc. of Canada, 3 ser., sect. IV, vol. 41.
- R a n g e P. 1936. Über die kambrische Eiszeit. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft, Bd. 88, H 4.
- R a y m o n d P. 1931. Note on invertebrate fossils, with descriptions of new species (the sistematic position of the Archaeocyathinae). Bull. Mus. of Comparative Zoology, Geol., ser., vol. 55. No 6.
- R e e d F. and C o o p e r M. 1910. The cambrian fossils of Spiti. Paleont. Indica, ser. XV, vol. 7, No 1.
- R o e m e r, F. 1880. Über *Archaeocyathus marianus* n. sp. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 30.
- 1880. Lethaea paleozoica. Bd. 1.
- S c h l ü t e r C. 1886. Archaeocyathus im russischen Silur? Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 38.
- S i m o n W. 1939. Archaeocyathacea, I — II. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Abh. 448.
- 1941. Archaeocyathacea, II. Senckenbergiana, Bd. 23, H. 1—3.
- S p r i g R. 1947. Early cambrian Jellyfishes from Flinders Range, S. Australia. Trans. Roy. Soc. of S. Australia, v. 71, part. 2.
- 1949. Early cambrian «jellyfishes» from Ediacara, S. Australia, and Mt. John, Kimberley District, W. Australia. Ibid., v. 73, part 1.
- S t e a r n s H. 1946. An integration of coral-reef hypotheses. Amer. Journ. Sci.
- S t e a r n s M a c N e i l. 1954. Organic reefs and banks and associated detrital sediments. Amer. Journ. Sci. vol. 252, No 7.
- T a y l o r G. 1910. The Archaeocyathinae from the Cambrian of South Australia. Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. II, part 2.
- T e i x e r a C. 1953. La faune cambrienne de vila Boim au Portugal. Bol. Soc. Geol. Portugal. T. 10, No 1—3.
- 1954. El cambrico de Portugal. Estudios geologicas, T. X.
- T e r m i e r H. et G. 1950. Invertebres de l'Ere Primaire, fasc. I — II. Notes et Mem. du serv. Geol. du Maroc, NoNo 71, 73, 78, 79.
- T i n g, T. 1937. Revision der Archaeocyathinen. Neues Jahrbuch für Min., Geol., Pal., Abt. B, Bd. 78, H. 3.
- T o l l E. 1899. Beiträge zur Kenntniss des sibirischen Cambrium. Mem. Acad. Sci. St. Petersburg, ser. VIII, No 10.
- Treatise on Paleontology, 1957, part. F., Coelenterata.
- V o l o g d i n A. G. 1957a. La limite entre le sinien et le cambrien en URSS. Annales du centre d'études et de document. paleont., No 23.
- 1957b. Les Archaeocyatha et leur signification stratigraphique. Ibid.
- 1957c. Le cambrien en URSS. Ibid.
- W a l c o t t, C. 1886. Second contribution to the studies of the cambrian faunas of North America. Bull. Unit. St. Geol. Survey, v. 4, No 30.
- 1906. Cambrian faunas of China. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 30, 1458. Washington.
- W e g e n e r A. 1929. Die Klimate der geologischen Vorzeit.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Таблица I

- Фиг. 1. Роговидно изогнутый кубок *Ajacencyathus*. Стр. 17, р. Ботома, Sm_1^{Aa} , биогермные слои, ПИН, 1117, № 57 (9), $\times 1$
- Фиг. 2. Цилиндрические кубки *Ajacencyathus anabarensis* (Vologd.) и *Nochorocyathus mirabilis* Zhur., стр. 17, р. Лена, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа, межбиогермная фация, ПИН, 1161, № 105, $\times 1$
- Фиг. 3. Ширококонический кубок *Ajacencyathus* sp., стр. 17, р. Алдан, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа. ПИН, 1162, № 1103/33. В верхней части кубка видны слабые продольные складки, $\times 1$
- Фиг. 4. Дисквидная форма кубка *Coscinocyathus* sp., стр. 17, р. Алдан, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа, ПИН, 1162, № 1108, $\times 4$
- Фиг. 5. Пленки пузырчатой ткани (а) у *Archaeocyathus kuzmini* (Vologd.), стр. 300, р. Ботома, $\{Sm_1^{Aa}$, ПИН, 1185, № 17 — ф — 1 — 2, $\times 10$
- Фиг. 6. Кубок *Nochorocyathus mirabilis* Zhur. с центральной полостью, заполненной разрастаниями стерженьков [внутренней стенки, стр. 300, р. Лена у д. Чурач. Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа. ПИН 1161, № 24, пл. 1, экз. 1, $\times 10$
- Фиг. 7. Представитель *Regulares* на стадии подкласса; стр. 42, р. Лена, выше д. Юдьяй, Sm_6^{Aa} , биогермные слои, ПИН, 1161, № 485 A₁, пл. 3, экз. 1, $\times 40$
- Фиг. 8. Представитель *Ajacencyathida* (*Regulares*) на стадии подотряда, стр. 42, р. Алдан, Sm_1^{As} , продольное сечение, ПИН, 1162, № 1019, пл. 2, экз. 4, $\times 10$
- Фиг. 9. Небольшое разрастание интерваллюма (а) у *Paranacyathus tuberculatus* (Vologd.), стр. 18, р. Лена, у д. Чурач, Sm_2^{Ak} , биогермные слои, поперечное сечение, ПИН 1037, № 31a/1, пл. 3, экз. 2, $\times 4$
- Фиг. 10. «Колония» массивного типа у *Archaeosycon okulitchi* sp. nov., стр. 18, р. Амга, $\{Sm_1^{Le}$, поперечное сечение, ПИН 1185, № 40—6—1, пл. 2, $\times 2,5$

Таблица II

- Фиг. 1. Археодиатовый известняк, стр. 63, р. Мойеро, Sm_1^{Ak} межбиогермная фация, ПИН 1181, № 334 а/2¹, $\times 1$
- Фиг. 2. Археодиатовый биогерм (первого типа), стр. 62, р. Алдан, Am_1^{Ak} , ПИН, 1162, обр. 35
а — биогерм, б — отложения межбиогермной фации
- Фиг. 3. Археодиаты из биогерма второго типа стр. 65, р. Лена у д. Оймуран, Sm_1^{Ak} , ПИН 1161, № 408 А/2, пл. 2, $\times 4$
а — *Heckericyathus heckeri* (Zhur.); б — *Coscinocyathus rojkovi* Vologd.; в — *S. (Sphinctocyathus) oimuranicus* sp. nov.; г — *S. (Dictyosycon) gravis* sp. nov.; д — *Ajacencyathus anabarensis* (Vologd.); е — *Protopharetra polymorpha* Born.; ж — водоросль *Renalcis*

Таблица III

- Фиг. 1. Археопляты из суннагинского биогерма, стр. 61, р. Алдан, $См_1^{As}$, ПИН 1162, № 1024 (5), шл. 1, $\times 2,5$
a — *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.); *b* — *Archaeolynthus polaris* (Vologd.);
e — *Ajacicyathus sunnaginicus* sp. nov.
- Фиг. 2. Археопляты из биогерма второго типа, стр. 65, р. Лена у устья р. Мухатты, $См_1^{Ak}$, ПИН 1161, № 366/2—Б, шл. 3, $\times 2,5$
a — *Loculicyathus membranives tites* Vologd. (каблучок прирастания); *b* — ? *Dokidocyathidae*;
e — *Nochoroicyathus dissepimentalis* sp. nov.
- Фиг. 3. Археопляты, из водорослевых биогермов, стр. 66, р. Лена, 2,5 км выше д. Юдьяй, $См_1^{Aa}$, ПИН 1161, № 485/4—1, шл. 2, $\times 3$
a — *Squamosocyathus taumatus* sp. nov.; *b* — *Tumulocoscinus novus* sp. nov.
- Фиг. 4. Обломочные известняки с остатками археоплят *Tegerocycathus abakanensis* (Vologd.) и трилобитов, стр. 197, р. Ботома, $См_1^{Le}$, ПИН 1038, № 1684/4—1, шл. 1, $\times 1,5$

Таблица IV

- Фиг. 1—7. *Archaeolynthus polaris* (Vologd.), стр. 87;
 1 — колония ветвистой формы, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами первого типа, ПИН 1161, № 258, $\times 1$; 2 — поперечное сечение, стенка перекристаллизована, р. Алдан, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами первого типа, ПИН 1162, № 891, шл. 2, экз. 1, $\times 10$; 3 — колония ветвистой формы в поперечном сечении, р. Лена против устья р. Журы, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами первого типа, ПИН 1161, № 197, шл. 1, $\times 2$; 4 — р. Алдан, $См_1^{As}$, ПИН 1162, № 867 (6), $\times 10$: (*a* — продольное сечение, шл. 2, экз. 6; *b* — поперечное сечение, шл. 1, экз. 3); 5 — продольное сечение двух кубков с общим каблучком прирастания, р. Алдан, $См_1^{As}$, ПИН 1162, № 000, $\times 10$; 6 — Слоистая структура стенки, часть поперечного сечения, р. Алдан, $См_1^{Ak}$, подбиогермные слои, ПИН 1162, № 1121 а/3, шл. 2, экз. 1, $\times 20$; 7 — Слоисто-зернистая структура стенки, часть поперечного сечения, р. Лена, $См_1^{Ak}$, ПИН 1161, № 000, $\times 20$
- Фиг. 8. *Rhabdolynthus conicus* gen. et sp. nov., стр. 91, р. Лена, против д. Атдабан, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои ПИН 1037, № 38/6—13, шл. 1
a — продольное сечение кубка, $\times 4$; *b* — участок стенки в продольном сечении, $\times 20$. Голотип.
- Фиг. 9—10. *Cryptoporocyathus junicanensis* sp. nov., стр. 93:
 9 — поперечное сечение, р. Мойеро, $См_1^{Ak}$ ПИН 1181, № 334а/3—б, шл. 9, экз. 5, $\times 6$. Голотип; 10 — отдельные участки стенки кубка (*a*, *b*), поперечное сечение, р. Алдан, $См_1^{As}$, ПИН 1162, № 1024, шл. 1, экз. 19, $\times 20$
- Фиг. 11—12. *Dokidocyathus regularis* Zhur., стр. 97, р. Алдан, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами первого типа выветрелая поверхность, ПИН 1162, № 1138, $\times 4$
 11 — косопоперечное сечение кубка, экз. 1; 12 — тангенс: (*a* — наружная стенка; *b* — внутренняя стенка, экз. 2)

Таблица V

- Фиг. 1. *Ajacicyathus* sp., стр. 109, р. Алдан, $См_1^{As}$, начальная стадия кубка, продольное сечение, ПИН 1162, № 921в, шл. 1, $\times 40$;
a — наружная стенка; *b* — внутренняя стенка.
- Фиг. 2. *Dokidocyathus regularis* Zhur., стр. 97, р. Лена у д. Чуран, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами первого типа, ПИН 1161, № 376/1 — а, $\times 4$
a — продольное сечение, шл. 1; *b* — поперечное сечение (часть) шл. 2
- Фиг. 3. *Dokidocyathella incognita* gen. et sp. nov., стр. 100, р. Лена, ниже д. Оймуран,

См₁^{Aa}, биогермные слои, поперечное сечение, ПИН 1161, № 426а, шл. 2, экз. 3, ×10. Голотип

Фиг. 4. *Fransuaeacyathus subtumulatus primus* subsp. nov., стр. 105, р. Лена у д. Оймуран, См₁^{Ak}, слои с биогермами второго типа, поперечное сечение, ПИН 1184, № 1а 2—6, шл. 2, экз. 1, ×10

Фиг. 5. *Fransuaeacyathus subtumulatus secundus* subsp. nov., стр. 105, р. Лена, выше д. Юдьяй, См₁^{Aa}, ПИН 1161, № 492/1, шл. 1, экз. 4

а — поперечное сечение, ×6, б — часть поперечного сечения, ×20. Видны тумулы наружной стенки. Голотип

Фиг. 6—9. *Ajacyathus sunnanginicus* sp. nov., стр. 115, р. Алдан, См₁^{As}, ПИН 1162
6 — поперечное сечение, № 834а/1, шл. 1, экз. 5, ×10. Голотип; 7 — часть косопродольного сечения, № 867/13, шл. 1, экз. 7, ×10; 8 — продольное сечение, № 867/11, шл. 2, экз. 1, ×10; 9 — часть продольного сечения кубка с ворсинчатыми концами, № 1025а — в, шл. 6, экз. 3, ×10

Фиг. 10. *Ajacyathus* sp., стр. 109, р. Мойеро, См₁^{Ak}, продольное сечение начальной части кубка, ПИН 1181, № 334в/1, шл. 1, экз. 8, ×20. В левой стороне интерваллюма видны крупные поры перегородки

Фиг. 11. *Ajacyathus virgatus* sp. nov., стр. 118, р. Алдан, См₁^{As}, косопоперечное сечение, ПИН 1162, № 1025а, шл. 3, экз. 9, ×10. Голотип

Т а б л и ц а VI

Фиг. 1—3. *Ajacyathus virgatus* sp. nov., стр. 118, р. Алдан, См₁^{As}, ПИН 1162

1 — часть поперечного сечения, № 1025а, шл. 2, экз. 15, ×10; 2 — тангенс наружной стенки, № 867/7, шл. 3, экз. 5, ×10; 3 — тангенциальное сечение наружной стенки другого экземпляра, ×20

Фиг. 4—6. *Ajacyathus thatschenkoi* (Vologd), стр. 119:

4 — косопоперечное сечение, р. Мойеро, См₁^{Ak}, ПИН 1180, № 323д, шл. 2, ×10; 5 — поперечное сечение, р. Мойеро, См₁^{Ak}, ПИН 1181, № 334а/1, шл. 1,

×10; 6 — поперечное сечение, р. Алдан, См₁^{Ak}, слои с биогермами первого типа ПИН 1162, № 675, шл. 2, экз. 6, ×6

Фиг. 7—9. *Ajacyathus anabarensis* (Vologd.), стр. 122, См₁^{Ak}, слои с биогермами первого типа

7 — внешний вид кубка, р. Лена, ПИН 1161, № 105, ×1/2; 8 — р. Лена у д. Крестях, ПИН 1165, № 913а, б, ×2: а — поперечное сечение, шл. 1; б — продольное сечение, шл. 2. В центральной полости — обломки посторонних кубков; 9 — р. Алдан, ПИН 1162, № 712с, ×2 (а — поперечное сечение, шл. 1; б — продольное сечение, шл. 3)

Т а б л и ц а VII

Фиг. 1. *Ajacyathus osensis* Zhur., стр. 123, р. Оса, См₁^{Lt}, часть поперечного сечения кубка, ПИН 1186, № 556а, шл. 1, ×10. Керн с глубины 695,7—701,5 м. Осинская скважина. Голотип

Фиг. 2. *Ajacyathus?* sp., стр. 129, р. Алдан, См₁^{Ak}, подбиогермные слои, часть поперечного сечения кубка, ПИН 1162, № 1124а/1, шл. 1, ×4

Фиг. 3—5. *Loculicyathus membranivestites* Vologd., стр. 132

3 — тангенс, р. Лена, См₁^{Ak}, ПИН 1168, № 592, ×10; 4 — поперечное сечение, р. Ботома, См₁^{Aa}, биогермные слои, ПИН 1038, № 1359/10, шл. 1, экз. 1, ×10; 5 — продольное сечение, р. Ботома, См₁^{Aa}, биогермные слои, ПИН 1117, № 44/2 (1) IV, шл. 2, экз. 1, ×10

Фиг. 6. ? *Ajacyathidae*, стр. 154, р. Пеледуй, См₁^{Lo}, поперечные сечения, ПИН 1309, ×10: а — 3/1 — II шл. 2; б, в — 3/1 — I, шл. 3, экз. 1, 2.

- Фиг. 1—7. *Robustocyathus robustus* (Vologd.), стр. 134, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами первого типа
 1 — поперечное сечение, р. Лена, ПИН 1168, № 352/674₁, шл. 1, экз. 8, ×10;
 2 — продольное сечение, отсюда же, № 352/674₂, шл. 4, ×6; 3 — косопродольное сечение, р. Алдан, ПИН 1162, № 871, шл. 4, экз. 1, ×6; 4 — поперечное сечение кубка без вторичного утолщения, 5 — поперечное сечение кубка с вторичным утолщением наружной стенки, р. Оленек, ПИН 1179, № 118, шл. 1, экз. 1 и 2, ×10; 6 — 7 — внешний вид кубков, р. Алдан, ПИН 1162, обн. 47, ×1
- Фиг. 8. *Robustocyathus spinosus* sp. nov., стр. 138, р. Лена у д. Чуран, $См_1^{Ak}$, слой с биогермами первого типа, поперечное сечение, ПИН 1161, № 37в/2—1, шл. 1 экз. 9, ×10. Голотип
- Фиг. 9. *Robustocyathus spinosporus* sp. nov., стр. 140, р. Лена у д. Оймуран, $См_1^{Ak}$, слой с биогермами второго типа, ПИН 1184, № 1а—6⁻¹, шл. 3, экз. 1. Голотип.
 а — часть поперечного сечения кубка, ×6, б — тангенс внутренней стенки (участок), ×20
- Фиг. 10. *Robustocyathus biohermicus* sp. nov., стр. 141, р. Мухатта, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1161, № 390 (14), шл. 1. экз. ×4. Голотип
- Фиг. 11. *Robustocyathus? annulatus* sp. nov., стр. 146, р. Лена у устья р. Туайдах, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои, ПИН 1161, № 525, шл. 2, экз. 2. ×10. Голотип

Т а б л и ц а IX

- Фиг. 1—2. *Robustocyathus novus* sp. nov., стр. 142, $См_1^{Aa}$, биогермные слои
 1 — поперечное сечение, р. Лена выше д. Юдэй, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1161, № 487 (1а, шл. 4, экз. 1, ×10; 2 — р. Ботома, ПИН 1117, № 57/10—3, шл. 1—2. Голотип: (а — поперечное сечение, ×4; б — часть продольного сечения, ×6)
- Фиг. 3—4. *Robustocyathus peleducicus* sp. nov., стр. 143, р. Пеледуй, $См_1^{Lt}$, ПИН 1166.
 3 — № 138Л, голотип (а — часть поперечного сечения, шл. 1, ×10; б — тангенс внутренней стенки, шл. 2, ×20); 4 — косопродольное сечение, 138Л/10 — а, шл. 12, ×10
- Фиг. 5. *Robustocyathus* sp., стр. 146, р. Лена, ниже д. Оймуран, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1161, № 452/3—1, шл. 5, экз. 1, ×10
- Фиг. 6. *Orbicyathus mongolicus* Vologd., стр. 149, р. Лена у д. Оймуран, $См_1^{Ak}$, слой с биогермами второго типа, часть продольного сечения, ПИН 1161, № 399/1, шл. 2, экз. 4, ×2
- Фиг. 7. *Archaeofungia suvorovae* sp. nov., стр. 152, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои, ПИН 1038, № 1346/10. Голотип
 а — поперечное сечение, шл. 1, ×10; б — часть продольного сечения, шл. 2, ×

Т а б л и ц а X

- Фиг. 1—2. *Leptosocyathus polyseptus* (Latin), M. S., стр. 157
 1 — р. Мухатта, $См_1^{Ak}$, слой с биогермами второго типа, ПИН 1161, № 383/1 (а — продольное сечение, шл. 6, экз. 1, ×10; б — часть поперечного сечения, шл. 7, экз. 2, ×10); 2 — р. Лена у д. Оймуран, $См_1^{Ak}$, слой с биогермами второго типа, ПИН 1184, № 1а¹³, шл. 1, экз. 1; косопродольное сечение молодого экземпляра, ×10
- Фиг. 3—5. *Compositocyathus muchattensis* (Zhur.), стр. 160, р. Лена у д. Оймуран, $См_1^{Ak}$, слой с биогермами второго типа, ПИН 1161
 3 — № 366, экз. Д, голотип (а — косопоперечное сечение, шл. 1, ×6, б — часть продольного сечения, шл. 2, ×6); 4 — тангенс, № 366/4, шл. 2, экз. 1, ×6; 5 — часть поперечного сечения, № 366(1), шл. 1, экз. 3, ×10

Фиг. 6. *Taylorocyathus taylori* sp. nov., стр. 161, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои, ПИН 4038, № 1346 (9), $\times 10$. Голотип
а — продольное сечение, шл. 2; б — часть поперечного сечения, шл. 1

Т а б л и ц а X I

Фиг. 1—2. *Ethmophyllum rossicum* sp. nov., стр. 164, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами второго типа, ПИН 1161

1 — косопродольное сечение, р. Лена у р. Мухатты, № 365, шл. 2, экз. 1, $\times 6$;
2 — часть продольного сечения, р. Лена у д. Оймуран, № 402/2—а, шл. 3, экз. 1, $\times 10$. Голотип.

Фиг. 3—4. *Ethmophyllum grandiperforatum* Vologd., стр. 167, р. Ботома, $См_1^{Le}$, ПИН 1185

3 — поперечное сечение, № 59/7Ф, шл. 1, $\times 4$; 4 — продольное сечение № 7—2—2, шл. 1, $\times 10$

Фиг. 5. *Ethmophyllum* sp., стр. 169, р. Амга, $См_1^{Le}$, ПИН 1185, № 540/9, шл. 1, $\times 6$.

Фиг. 6. *Porocyathus pinus* sp. nov., стр. 181, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, биогермные слои (ПИН 1117, № 54/1—1, шл. 1—2), $\times 6$; а — поперечное сечение, шл. 1; б — часть продольного сечения, шл. 2.

Фиг. 7. *Ethmophyllum?* *galuschkoii* sp. nov., стр. 169, р. Мухатта, $См_1^{Aa}$, ПИН 1174, № 17а, шл. 2

а — продольное сечение, $\times 4$; б — часть продольного сечения, $\times 10$, голотип

Фиг. 8. *Ethmophyllum?* sp., стр. 170, р. Лена у д. Еланки, $См_1^{Le}$ (ПИН 1163, № 310/3, шл. 1), $\times 6$

Т а б л и ц а X II

Фиг. 1—2. *Tumulocyathus (Tumulocyathellus) platiseptatus* sp. nov., стр. 175, р. Лена, выше д. Юдэй, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1161, $\times 10$

1 — поперечное сечение, № 483/1—2, шл. 3, экз. 1, голотип; 2 — тангенс, № 485/3а, шл. 6, экз. 1.

Фиг. 3—4. *T. (Tumulocyathellus) unicumus* sp. nov., стр. 177, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои, ПИН 1038, $\times 10$

3 — косопродольное сечение, № 1359/19, шл. 1, экз. 1. 4 — № 1359/17, голотип (а — продольное сечение, шл. 2; б — поперечное сечение, шл. 1)

Фиг. 5. *Rossoocyathella ninaehosti* sp. nov., стр. 179, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои, часть поперечного сечения (ПИН 1038, № 1540, шл. 1, экз. 2), $\times 20$, голотип

Фиг. 6. *Porocyathus pinus* sp. nov., стр. 181, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои, часть продольного сечения, (ПИН 1038, № 1359/15, шл. 2, экз. 1), $\times 40$, голотип.

Т а б л и ц а X III

Фиг. 1—3. *Porocyathus squamosus* (Zhur.), стр. 181, $См_1^{Aa}$

1 — р. Лена, ПИН 1037, № 38/6—3, шл. В, экз. 1 (а — часть продольного сечения, $\times 20$; б — участок наружной стенки в продольном сечении, $\times 40$; в — продольное сечение, $\times 10$); 2 — поперечное сечение, р. Лена, ПИН 1037, № 38 (6—3), шл. А, экз. 1, $\times 4$. Голотип. 3 — р. Ботома, надбиогермные слои, ПИН 1038, № 1540 1, шл. 6, экз. 2, $\times 20$

Фиг. 4—6. *Squamosocyathus taumatus* sp. nov., стр. 183, $См_1^{Aa}$, биогермные слои.

4 — продольное сечение, р. Ботома, ПИН 1117, № 57/5—3, Ха, шл. 1, экз. 1, $\times 10$. 5—6 — р. Лена выше д. Юдэй, ПИН 1161; 5 — № 487/1—1 (а — участок внутренней стенки в продольном сечении, шл. 4, $\times 10$, голотип; б — тангенс перегородки, шл. 3, $\times 20$); 6 — часть поперечного сечения, № 487/4—1, шл. 2, экз. 1, $\times 10$.

Фиг. 1—4. *Botomocyathus zelenovi* Zhur., стр. 186, р. Ботома, Sm_1^{Aa} , надбюгермные слои, ПИН 1038

1 — косопродольное сечение, № 1346/11, шл. 1, экз. 2, $\times 10$; 2 — № 1346/3 (а — поперечное сечение, шл. 2, $\times 10$; б — продольное сечение, шл. 2, $\times 10$); 3 — часть продольного сечения, № 1346, шл. 3, $\times 10$; 4 — тангенс наружной стенки, № 1346/3, шл. 1, экз. 1, $\times 40$

Фиг. 5—9. *Erbocyathus heterovalium* (Vologd.), стр. 190, Sm_1^{Le}

5 — колония, поперечное сечение, р. Амга, ПИН 1185, № 522ал, шл. 16, $\times 1$; 6 — одиночный кубок, поперечное сечение, р. Ботома, ПИН 1038, № 1683/3, шл. 1а, экз. 1, $\times 6$; 7 — тангенциальное сечение наружной стенки, р. Амга, ПИН 1185, № 522(п)1, шл. 1, $\times 20$; 8 — часть поперечного сечения кубка, р. Амга, ПИН 1185; № 226 — л, шл. 1, $\times 20$. Видны ветвистые поры наружной стенки; 9 — поперечное сечение юного кубка, р. Амга, ПИН 1185, № 226 — л — б, шл. 1, $\times 10$.

Таблица XV

Фиг. 1. *Erbocyathus heterovalium* (Vologd.), стр. 190, Sm_1^{Le} , ПИН 1185, № 226—л—7а, шл. 1, $\times 10$.

Фиг. 2—3. *Tegerocyathus* sp., стр. 192 р. Ботома, Sm_1^{Le} , начальные стадии, ПИН 1038
2 — продольное сечение, № 1682/1, шл. 1, $\times 20$; 3 — поперечное сечение, № 1684/4—1, шл. 1, экз. 10, $\times 10$

Фиг. 4—7. *Tegerocyathus edelsteini* (Vologd.), стр. 193, Sm_1^{Le} .

4 — тангенциальное сечение наружной стенки, р. Амга, ПИН 1185, № 59/2, шл. 1, $\times 20$; 5 — перегородка, выветрелая поверхность, р. Амга, ПИН 1381, № 1, $\times 4$; 6 — косопродольное сечение, молодой экземпляр, р. Амга, ПИН 1185, № 59, шл. 1, $\times 10$; 7 — поперечное сечение, р. Лена, ПИН 1163, № 310/4—а, шл. 1 экз. 3, $\times 6$.

Фиг. 8—10. *Tegerocyathus abakanensis* (Vologd.), стр. 197, Sm_1^{Le} .

8 — выветрелая поверхность, р. Ботома, ПИН 1038, № 1682, $\times 1$; 9 — часть поперечного сечения, р. Ботома, ПИН 1038, № 1682а, шл. 1, экз. 1, $\times 6$; 10 — часть продольного сечения, р. Амга, ПИН 1185, № 520л/3, шл. 2, экз. 1, $\times 10$.

Таблица XVI

Фиг. 1—5. *Nochoroicyathus vulgaris* sp. nov., стр. 202, р. Алдан, Sm_1^{As} , ПИН 1162

1 — поперечное сечение, № 921/3, шл. 1, экз. 21, $\times 10$, голотип; 2 — поперечное сечение, № 920/5, шл. 3, $\times 10$; 3 — Часть поперечного сечения экземпляра с поврежденным гребенчатым дном, № 921/3, шл. 2, экз. 15, $\times 10$; 4 — продольное сечение кубка, № 920/3, шл. II, экз. 1, $\times 10$; 5 — тангенс, № 920/2, шл. 1, экз. 9, $\times 6$.

Фиг. 6—15. *Nochoroicyathus mirabilis* Zhur., стр. 204, Sm_1^{Ak} , слои с бюгермами первого типа.

6 — часть поперечного сечения кубка с терпеным выростом со стороны внутренней стенки, р. Лена, ПИН 1037, № 32/6, шл. 1, $\times 6$; 7 — Часть выветрелой поверхности кубка дисковидной формы, р. Лена, ПИН 1173, № 15, $\times 4$; видны гребенчатые днища (поперечные линии) и перегородки (продольные линии); 8 — Кубок дисковидной формы, р. Алдан ПИН 1162, № 1081(3), $\times 1$; 9 — кубок конической формы со слабыми поперечными пережками, р. Лена, ПИН 1161, обл. 16, $\times 1$; 10 — часть продольного сечения, р. Котуй, ПИН 1183, № 103/5—1, шл. 2, экз. 1, $\times 20$; видны гребенчатое днище, пересеченное по кольцевому валуну и новообразующаяся перегородка; 11 — часть поперечного сечения, р. Лена, ПИН 1173, № 5016, шл. 1 экз. 1, $\times 40$; 12 — часть поперечного сечения, р. Лена, ПИН 1161, № 128/1—а, шл. 2, экз. 3, $\times 20$; 13 — тангенс, р. Лена, ПИН 1168, № 352/674—1, шл. 1, экз. 21, $\times 10$; экземпляр несет следы

приблизительного повреждения: 14 — часть поперечного сечения, р. Алдан, ПИН 1162, № 928, шл. 2, экз. 1, $\times 1$; 15 — кубок дисковидной формы, р. Алдан, ПИН 1162, № 940, $\times 1$; виден расщел в продольном направлении

Т а б л и ц а X V I I

Фиг. 1—2. *Nochoroicyathus grandis* sp. nov., стр. 209, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои, ПИН 1038

1 — № 1359/12 (*a* — поперечное сечение, шл. 1, $\times 6$; *b* — часть продольного сечения, шл. 2, $\times 10$, голотип); 2 — продольное сечение, № 1359/11, шл. 2, экз. 1, $\times 6$.

Фиг. 3—5. *Nochoroicyathus aldaicus* sp. nov. стр. 210, р. Алдан, $См_1^{Ak}$, ПИН 1162

3 — косопоперечное сечение, № 867а, шл. 1, экз. 2, $\times 6$; 4 — поперечное сечение, № 867 шл. 1, экз. 20, $\times 10$; 5 — косопродольное сечение № 867, шл. 1, экз. 13, $\times 10$; гребенчатые днища видны только в верхней части кубка. Голотип.

Фиг. 6. *Nochoroicyathus dissepimentalis* sp. nov., стр. 213, р. Лена, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами второго типа, ПИН 1161, № 371а/Б, шл. 4, экз. 3, $\times 10$. Голотип.

Фиг. 7. *Nochoroicyathus lenaicus* Zhur., стр. 214, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, надбиогермные слои, ПИН 1038, № 1540ПА, шл. 1, экз. 1, $\times 10$.

Т а б л и ц а X V I I I

Фиг. 1—2. *Nochoroicyathus lenaicus* Zhur. стр. 214, $См_1^{Aa}$.

1 — р. Ботома, ПИН 1038, № 1540ПА, $\times 10$ (*a* — продольное сечение, шл. 4; *b* — поперечное сечение, шл. 3); 2 — продольное сечение, р. Лена, ПИН 1037; № 38/6 шл. 3, $\times 6$. Голотип

Фиг. 3. *Nochoroicyathus* sp. I, стр. 216, р. Мойеро, $См_1^{Ak}$, ПИН 1181, № 334 б/2—В, шл. 1, $\times 10$

Фиг. 4. *Nochoroicyathus* sp. III, стр. 217, р. Мойеро, $См_1^{Ak}$, ПИН 1181, № 334а/3—б, шл. 1, $\times 10$

Фиг. 5. *Nochoroicyathus* sp. IV, стр. 217, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1117. № 51/IV, шл. 1, $\times 10$

Фиг. 6—8. *Trininaacyathus macroporus* sp. nov., стр. 219, $См_1^{Aa}$.

6 — косопоперечное сечение, р. Ботома, ПИН 1038, № 15401, шл. 1, $\times 10$; 7 — часть поперечного сечения, р. Лена, ПИН 1037, № 38. 6—13, шл. 3а, $\times 10$; 8 — часть продольного сечения, р. Ботома, ПИН 1038, № 1540, шл. 1, $\times 20$; на ружная стенка — слева. Голотип

Фиг. 9—10. *Heckericyathus heckeri* (Zhur.), стр. 221, р. Лена. $См_1^{Ak}$, слои с биогермами второго типа, ПИН 1161

9 — поперечное сечение, № 408/А—2, шл. 2, экз. 2, $\times 6$; 10 — № 398/1, шл. 2, экз. 1 (*a* — часть продольного сечения, $\times 40$; *b* — часть косопродольного сечения, $\times 10$).

Т а б л и ц а X I X

Фиг. 1. *Formosocyathus* sp., стр. 223, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1117, № 57/9—14, шл. 1, экз. 2, $\times 10$

Фиг. 2. ? *Lenocyathidae*, стр. 225, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, начальные стадии кубка в продольном сечении ПИН 1117, № 58/8в, шл. 3, экз. 000, $\times 40$

Фиг. 3—5. *Kotuyicyathus kotuyikensis* sp. nov., стр. 226, $См_1^{Ak}$.

3 — поперечное сечение, р. Котуйкан, ПИН 1182, № 2220/11, шл. 2, экз. 2, $\times 10$. 4 — продольное сечение, отсюда же, № 2220в/1, шл. 2, экз. 2, $\times 6$, голотип.

5 — поперечное сечение, р. Олелек, ПИН 1179, № 118, шл. 1, экз. 5, $\times 10$

Фиг. 6—7. *J. (Jakutocyathus) latini* sp. nov., стр. 230, $См_1^{Aa}$, биогермные слои.

6 — р. Ботома, ПИН 1117, № 57/9, $\times 10$, голотип; (*a* — поперечное сечение, шл. 3; *b* — продольное сечение, шл. 4); 7 — продольное сечение, р. Лена, ПИН 984, № 471/1, шл. А, $\times 20$

Фиг. 8—9. *J. (Jakutocyathus) krasnopectae* (Zhur.), стр. 231, р. Лена, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, $\times 10$.

8 — косопоперечное сечение, ПИН 984, № 485А, ил. 1; 9 — ПИН 1161, № 485(А)1—в; а — косопоперечное сечение, ил. 8, экз. 2; б — продольное сечение, ил. 9, экз. 1, голотип)

Т а б л и ц а XX

Фиг. 1—3. *J. (Jakutocarinus) jakutensis* sp. nov., стр. 233, $См_1^{Aa}$, биогермные слои

1 — часть поперечного сечения кубка р. Ботома, ПИН 1117, № 56/1—11, ил. 1, $\times 6$; 2 — часть поперечного сечения кубка, р. Мухатта, ПИН 1161, № 390/25—1, ил. 1, экз. 1, $\times 20$, голотип; 3 — р. Лена, ПИН 1161, № 485А/1, ил. 3, экз. 2, $\times 40$

Фиг. 4—6. *Geocyathus botomiensis* (Zhur.), стр. 234, р. Ботома, $См_1^{Aa}$, биогермные слои ПИН 1117, $\times 10$.

4 — № 57/13—1с (а — поперечное сечение, ил. 3, экз. 1; б — продольное сечение, ил. 2, экз. 1); 5 — косопоперечное сечение, № 57/13—1с, ил. 3, экз. 3; 6 — поперечное сечение, № 57/13—1а, ил. 1, экз. 1

Фиг. 7. *Geocyathus kordeae* sp. nov., стр. 236, р. Лена, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1161, № 481, ил. Б, экз. 1, $\times 10$. Голотип

Фиг. 8—9. *Lenocyathus lenaicus* Zhur., стр. 238, р. Лена, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1161

8 — № 485/4—3, ил. 13, экз. 1 (а — часть поперечного сечения кубка; $\times 6$; б, в — участки того же сечения, $\times 20$; в верхней части фиг. 8б — поперечное сечение юного кубка; 9 — тангенс, № 485/1—а, ил. 6, $\times 20$)

Т а б л и ц а XXI

Фиг. 1. *Lenocyathus lenaicus* (Zhur.), стр. 238, р. Лена, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, продольное сечение, ПИН 1161, № 485/4—3, ил. 9, экз. 000, $\times 10$

Фиг. 2—3. *Carinacyathus kigitasensis* sp. nov., стр. 242, р. Лена, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1161, № 330Б

2 — поперечное сечение, ил. 3, экз. 1, $\times 6$; 3 — часть продольного сечения, ил. 8, экз. 1, $\times 20$. Голотип

Фиг. 4. *Carinacyathus* sp., стр. 244, р. Мухатта, $См_1^{Aa}$, биогермные слои, ПИН 1161, № 390/19, $\times 10$

а — продольное сечение, ил. 2, экз. 1; б — поперечное сечение, ил. 1

Фиг. 5. *Coscinocyathus grigorievi* sp. nov., стр. 263, р. Сухариха, $См_1^{Lo}$, поперечное сечение, ПИН 1380, № 4180а, ил. 1, экз. 2, $\times 4$. Голотип.

Т а б л и ц а XXII

Фиг. 1—5. *Retecoscinus retetabulae* (Vologd.), стр. 247, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами первого типа.

1 — поперечное сечение, р. Мойеро, ПИН 1181, № 334б/1—б, ил. 4, экз. 5, $\times 10$; 2 — продольное сечение, отсюда же, № 334а/2, ил. 1, экз. 2, $\times 10$; 3 — часть поперечного сечения, отсюда же, № 334(а)1—Д, ил. 2, экз. 2, $\times 20$; 4 — тангенциальное сечение интерваллюма и продольное сечение через пластинчатый вырост, отсюда же, № 334а/2, ил. 3, экз. 2, $\times 4$; 5 — часть поперечного сечения кубка, р. Лена, ПИН 1168, № 352/675, ил. 1, $\times 10$

Фиг. 6—9. *Coscinocyathus rojkovi* (Vologd.), стр. 254, $См_1^{Ak}$, слои с биогермами первого типа.

6 — продольное сечение, р. Котуйкан, ПИН 1182, № 2220 1/7, ил. 1, экз. 7, $\times 10$; 7 — косопоперечное сечение, р. Котуй, ПИН 1183, № 165/1—3, ил. 1, экз. 1, $\times 6$; 8 — продольное сечение кубка со смещенным входом в центральную полость (слева), р. Мойеро, ПИН 1181, № 334в/1, ил. 2, экз. 3, $\times 6$; 9 — часть поперечного сечения кубка с поврежденным дном, р. Лена, ПИН 1168, № 352/675, ил. R, $\times 10$

Фиг. 1—3. *Coscinocyathus dianthus* Borg., стр. 258.

1 — часть поперечного сечения, р. Лена уд. Оймурап, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами второго типа, ПИН 1184, № 1—в—2, шл. 1, $\times 4$; 2 — р. Ботома, Sm_1^{Aa} , надбиогермные слои, ПИН 1038, № 1359/8, $\times 6$ (a — продольное сечение, шл. 2, экз. 1; b — часть поперечного сечения, шл. 1, экз. 1); 3 — тангенс интерваллюма, р. Лена уд. Оймурап, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами второго типа, ПИН 1184, № 2—б—14—4, шл. 1, $\times 10$

Фиг. 4—7. *Coscinocyathus isointervallum* sp. nov., стр. 261, Sm_1^{Aa} , биогермные слои.

4 — часть продольного сечения кубка, р. Лена, ПИН 1161, № 485, 4—3, шл. 6, экз. 2, $\times 4$, голотип; 5 — часть продольного сечения кубка, р. Ботома, ПИН 1117, № 57/9—16, шл. 2, экз. 1, $\times 20$; 6 — поперечное сечение, р. Лена, ПИН 1161, № 485а, шл. 1, $\times 10$; 7 — внешний вид кубка, р. Ботома, ПИН 1117, № 57/9, $\times 1$

Фиг. 8—9. *Coscinocyathus* sp., стр. 264, р. Ботома, Sm_1^{Aa} , надбиогермные слои.

8 — поперечное сечение, ПИН 1038, № 1540 III, шл. 1а, $\times 10$; 9 — косопродольное сечение, р. Ботома, ПИН 1117, № 56/2—V, шл. 3, экз. 2, $\times 10$.

Фиг. 10. *Tumulocoscinus atdabanensis* sp. nov., стр. 265, р. Лена, Sm_1^{Aa} , биогермные слои, ПИН 1161, № 487/4—1, шл. 2, экз. 1, $\times 10$. Голотип.

Таблица XXIV

Фиг. 1—3. *Batchatocyathus tunicatus* (Zhur), стр. 269, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа, $\times 6$.

1 — продольное сечение, р. Алдан, ПИН 11176, № 26 в. шл. 6; 2 — часть продольного сечения кубка, р. Лена уд. Крестях, ПИН 1161, № 171, шл. 2, экз. 1; 3 — косопродольное сечение, р. Лена уд. Чурап, ПИН 1037, № 32/3—1, шл. 1, экз. 10.

Фиг. 4—8. *Dictyocyathus translucidus* sp. nov., стр. 275.

4 — р. Алдан, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа, ПИН 1162, № 950с, $\times 6$; (a — часть поперечного сечения, шл. 1; b — продольное сечение, шл. 2; c — тангенс, шл. 3, голотип; 5 — часть поперечного сечения, р. Мухатта, Sm_1^{Aa} , биогермные слои, ПИН 1161, № 390А/10—III, шл. 1, $\times 6$; 6 — косопродольное сечение, р. Лена, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа, ПИН 1168, 352/675—1, шл. III, $\times 3,5$; 7 — внешний вид кубка, выветрелая поверхность, р. Котуй, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа, ПИН 1183, № 105/6—12 $\times 1$, 8 — небольшая колония, поперечное сечение, р. Алдан, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа, ПИН 1162, № 872/2, шл. 3, экз. 1—4, $\times 4$.

Таблица XXV

Фиг. 1—2. *Spinocycallus maslennikovae* gen. et sp. nov. стр. 277, р. Лена уд. Чурап, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа, ПИН 1037.

1а — сечение через небольшую колонию из экземпляров неправильной формы, № 32/3—1, шл. 2, $\times 4$; б — часть поперечного сечения кубка, № 32/3—а, шл. 1, экз. 1, $\times 6$. Голотип. 2а и б — участки поперечного сечения, № 32/4, шл. 3Б, экз. 49, $\times 40$. Видны теннальные шипики на стерженьках

Фиг. 3—6. *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.), стр. 282, Sm_1^{Ak} , слои с биогермами первого типа.

3—5 — кубки дисковидной формы, вид сверху, $\times 1$:

3 — р. Лена, ПИН 1161, обл. 16; 4 — р. Алдан, ПИН 1162, № 988; 5 — р. Лена, ПИН 1161, № 266; 6 — поперечное сечение кубка из биогермной фации, р. Лена, уд. Крестях, ПИН 1161, № 174/1, шл. 3, экз. 5, $\times 4$.

Таблица XXVI

Фиг. 1—4. *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.), стр. 282, Sm_1^{Ak} , слон с биогермами первого типа.

1 — кубок дисковидной формы, вид сверху, р. Алдан, ПИН 1162, обн. 47, $\times 1$; хорошо виден край кубка (а); 2 — продольное сечение кубка, р. Лена у дер. Крестях, ПИН 1161, № 100/1, шл. 1, экз. 1, $\times 1,5$; (а — центр кубка); 3 — р. Нохорай, ПИН 1161, № 50а, $\times 4$; (а — часть поперечного сечения кубка, шл. 1, экз. 1; б — часть продольного сечения кубка, шл. 2, экз. 1); 4 — кубок дисковидной формы, вид сверху, р. Алдан, ПИН 1162, № 1127/13, $\times 1$

Таблица XXVII

Фиг. 1—4. *Okulitchicyathus disciformis* (Zhur.), стр. 282, Sm_1^{Ak} , слон с биогермами первого типа

1 — выветрелая поверхность кубка со стороны внутренней стенки, р. Алдан, ПИН 1162, обн. 47, $\times 4$; 2 — кубок дисковидной формы, оттуда же, $\times 1$; 3 — выветрелая поверхность кубка со стороны внутренней стенки, оттуда же, $\times 4$; видны неправильно растущие перегородки; 4 — часть поперечного сечения кубка, р. Лена, ПИН 1161, № 50а — 1, шл. 1, $\times 3,5$

Таблица XXVIII

Фиг. 1—3. *Cambrocycathellus tshuranicus* sp. nov., стр. 286, р. Лена, Sm_1^{Ak} , слон с биогермами первого типа.

1 — косопродольное сечение кубка, д. Крестях, ПИН 1161, № 174/1, шл. 3, $\times 4$; 2 — тангенс интервала, дер. Чуран, ПИН 1037, № 32/1а, шл. 2, экз. 1, $\times 6$; 3 — поперечное сечение, д. Чуран, ПИН 1161, № 37 д, шл. 3, экз. 1, $\times 6$, голотип

Фиг. 4. *Paranacyathus tuberculatus* (Vologd.) стр. 289, р. Лена у д. Чуран, Sm_1^{Ak} , слон с биогермами первого типа, ПИН 1161, № 37 д, $\times 4$

а — поперечное сечение, шл. 1; б — продольное сечение, шл. 2

Фиг. 5—6. *Paranacyathus subartus* sp. nov., стр. 291, слон с биогермами второго типа.

5 — р. Лена у д. Оймуран, ПИН 1161, № 363, $\times 4$; а — продольное сечение одного экземпляра и часть поперечного сечения второго, шл. 3, б — поперечное сечение второго экземпляра, шл. 4; 6 — р. Лена у устья р. Мухатты, часть продольного сечения (ПИН 1161, № 371/4, шл. 1, экз. 2), $\times 4$ голотип.

Фиг. 7—8. *Protopharetra polymorpha* Vogt., стр. 295, р. Лена против р. Журы, Sm_1^{Aa} , ПИН 1165, № 1095/2, $\times 6$.

7а, б — поперечное и продольное сечения кубков небольшой ветвистой колонии, шл. 1а; видны многочисленные трубчатые выросты; 8а и б — поперечные сечения кубков, шл. 2

Таблица XXIX

Фиг. 1—5. *Archaeocyathus latus* (Vologd.), стр. 299, р. Лена у р. Пезедуй, Sm_1^{Lk} , ПИН 1164

1 — поперечное сечение двух сросшихся кубков, № 77/1 — В, шл. 2, экз. 12, $\times 6$; 2 — косопродольное сечение кубка, № 77/2, шл. 3, экз. 1, $\times 10$; 3 — поперечное сечение кубка, № 77/3, шл. 3, экз. 2, $\times 6$; 4 — продольное сечение кубка, № 77/2, шл. 2, экз. 2, $\times 4$; 5 — поперечное сечение юного кубка, № 77/2—3, шл. 1, экз. 1, $\times 6$.

Фиг. 6 — 10. *Archaeocyathus kuzmini* (Vologd.), стр. 300, Sm_1^{Le} .

6 — поперечное сечение кубка, р. Лена у дер. Еланки, ПИН 1170, № 6/36 с, шл. 2, $\times 10$; 7 — кубок на выветрелой поверхности, вид сверху, р. Амга, ПИН 1185, № 522 ал, $\times 4$; 8 — поперечное сечение небольшого кубка, отсюда же, № 17 — Ф — 1 — 2, шл. 1, $\times 10$; 9 — тангенс интерваллюма, выветрелая поверхность, отсюда же, № 522 ал, $\times 4$; 10 — поперечное сечение кубка, р. Лена у дер. Еланки, ПИН 1184, № 113 в/3, шл. 1, $\times 6$.

Таблица XXX

Фиг. 1 — 4. *Archaeocyathus kuzmini* (Vologd.), стр. 300, Sm_1^{Le} .

1 — часть поперечного сечения кубка, р. Лена у д. Еланки, ПИН 1161, № 563в, шл. 1, экз. 1, $\times 6$; перегородки развивались и за пределами наружной стенки (а); 2 — часть продольного сечения кубка, р. Амга, ПИН, 1185, № 542/1 шл. 1, экз. 1, $\times 4$; центральная полость заполнена разрастаниями; 3 — косопоперечное сечение кубка, р. Лена у д. Еланки, ПИН 1184, № 113а⁴, шл. А. $\times 6$; видны разрастания наружные и внутренние (в центральной полости); 4 — поперечное сечение кубка, р. Лена у д. Еланки, ПИН, 1184, № 113в — 3, шл. 1, $\times 6$; в одной части интерваллюма развита пузырчатая ткань (а), в другой — пузырчатая ткань отсутствует

Фиг. 5. *Archaeocyathus* sp., стр. 302, р. Белая, Sm_1^{Lk} , ПИН 1384, № 39/3, шл. 1, $\times 6$

Фиг. 6 — 7? *Archaeocyathina*, стр. 302, р. Амга, Sm_2 , танхайская свита, ПИН 984, $\times 10$.
6 — № 591, шл. 1, экз. 1; 7 — 593, шл. 1, экз. 1

Таблица XXXI

Фиг. 1 — 4. *Sphinctocyathus (Sphinctocyathus) oimuranicus* sp. nov., стр. 306, р. Лена у д. Оймуран, Sm_1^{Ak} , слон с биогермами второго типа

1 — внешний вид кубков, ПИН 1161, № 414, $\times 1$; 2 — поперечное сечение кубка, ПИН 1172, № 47/2, шл. 1, экз. 1, $\times 6$; 3 — часть продольного сечения кубка, ПИН 1161, № 371/9, шл. 3, экз. 1, $\times 6$; 4 — косопродольное сечение, ПИН 1161, № 371/8, шл. 3, экз. 1, $\times 6$. Голотии

Фиг. 5 — 8. *Sphinctocyathus (Dictyosycon) gravis* sp. nov., стр. 307, р. Лена у д. Оймуран, Sm_1^{Ak} , слон с биогермами второго типа

5 — поперечное сечение кубка с наружными и внутренними разрастаниями ПИН 1184, Аа¹⁸, шл. 1, $\times 4$; 6 — косопродольное сечение кубка, ПИН 1161, № 316/1, шл. 2 экз. 1; 7 — часть косопродольного сечения кубка, ПИН 1184, 1а¹¹, шл. 3, экз. 1, $\times 4$, голотии; на кубок парос *Archaeolynthus polaris* (Vologd.) (а); 8 — внешний вид кубка, ПИН 1161, № 371а, $\times 1$

Таблица XXXII

Фиг. 1 — 3. *Archaeosycon okulitchi* sp. nov., стр. 310, Sm_1^{Le} .

1 — продольное сечение кубка, р. Амга, ПИН 1185, № 40—1—2, шл. 2, экз. 1, голотии, $\times 6$; 2 — поперечное сечение кубка, р. Ботома, ПИН 1185, № 205—4—1, шл. 1, $\times 6$; 3 — тангенс дна, ПИН 1185, № 175—2—3, шл. 1, $\times 20$

Фиг. 4 — 6. *Claruscyathus solidus* Vologd., стр. 313, р. Синяя, Sm_1^{Lo} , ПИН 1159

4 — часть поперечного сечения кубка, № 40/1—6, шл. 1, $\times 15$; видны поры дна; 5 — поперечное сечение кубка, № 40/1—13, шл. 2, $\times 10$; 6 — тангенс, № 40/1—10, шл. 4, экз. 2, $\times 6$

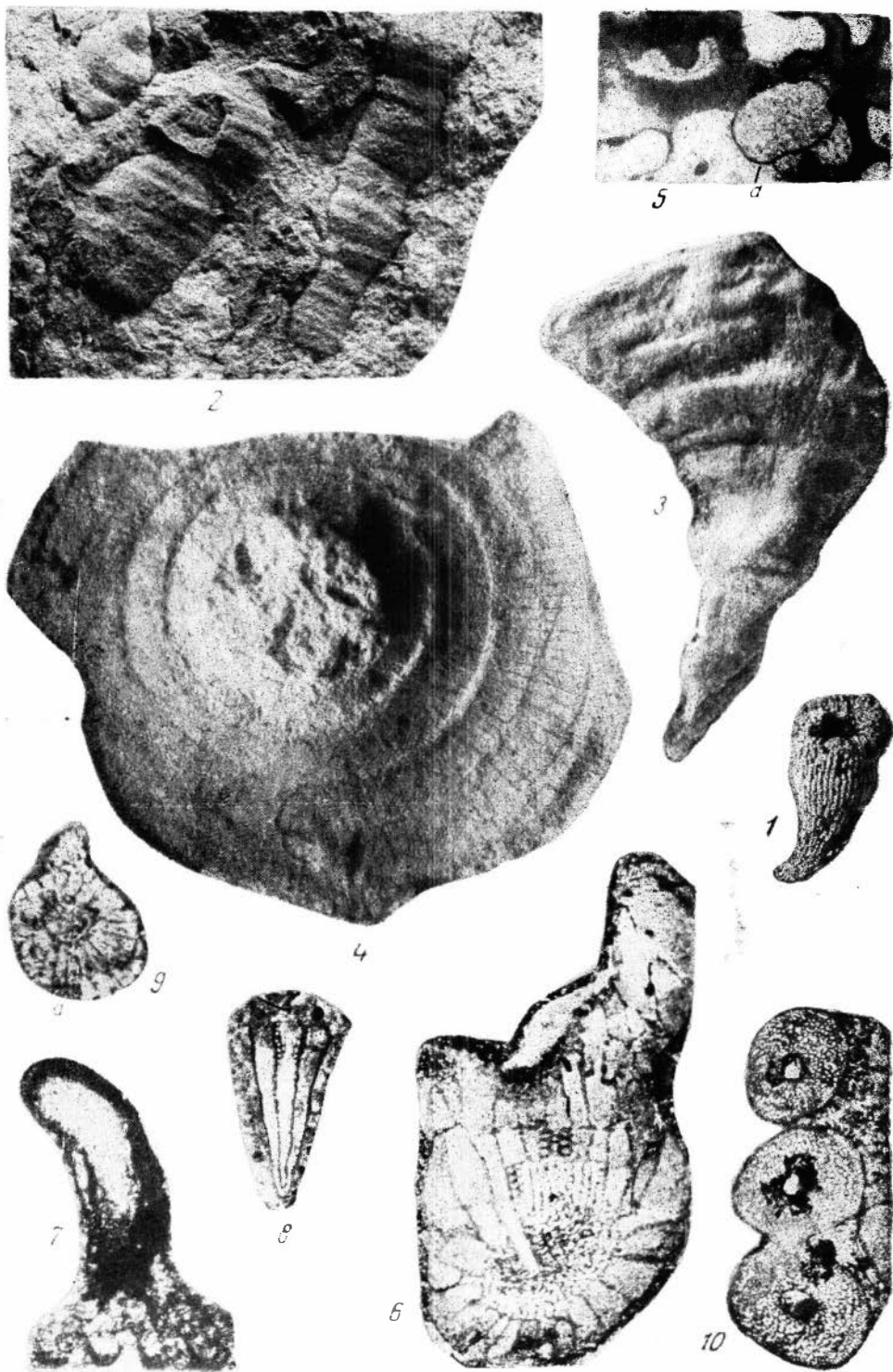
Фиг. 1. *Claruscyathus solidus* Vologd., стр. 313, р. Спяя, Сп¹₁⁰, ПИН 1159, № 40/1—13, шл. 2а, ×6, видны многочисленные выросты вокруг кубка и разрастание скелетных элементов в центральной полости

Фиг. 2—4. *Claruscyathus billingsi* (Vologd.), стр. 315, р. Зена у р. Последуй, ПИН 1164

2 — часть поперечного сечения кубка, № 77/8, шл. 1, ×20; 3 — № 77/7, ×6; (а — продольное сечение, шл. 2; б — поперечное сечение, шл. 1; в центральной полости — разрастания); 4 — косопродольное сечение кубка, с терсиевыми выростами, № 77/2—3, шл. 1

Фиг. 5. *Cyclomedusa davidi* Sprigg, (Mem. of the Roy. soc. of S. Australia, 1947 v. 71, № part 2, pl. VII, fig. 4







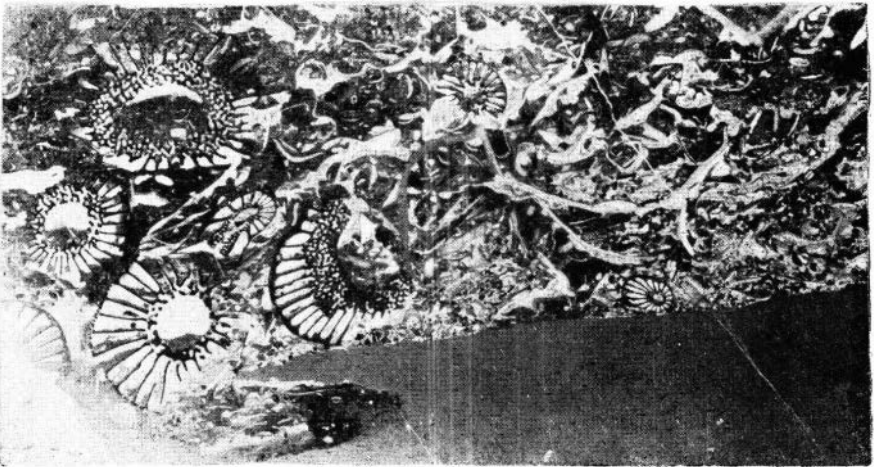
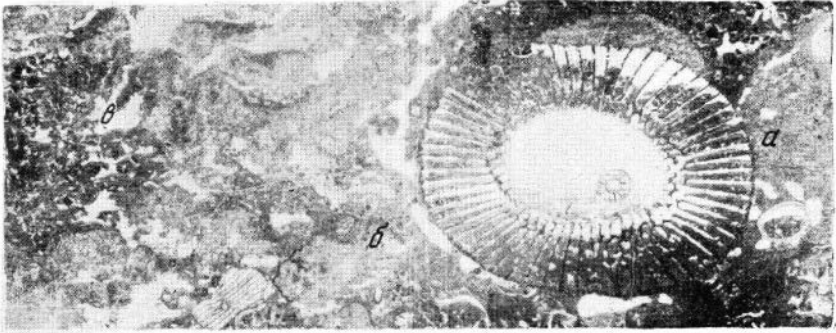
1



2



3







1



2b



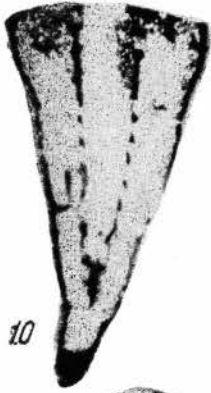
2a



3



4



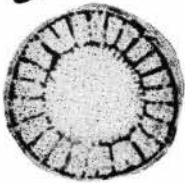
10



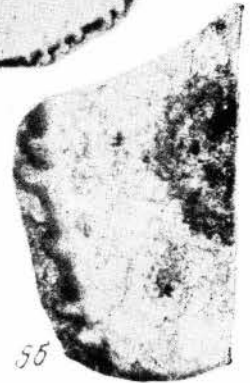
5a



7



6



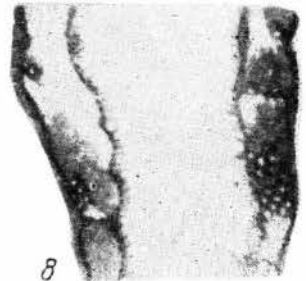
5b



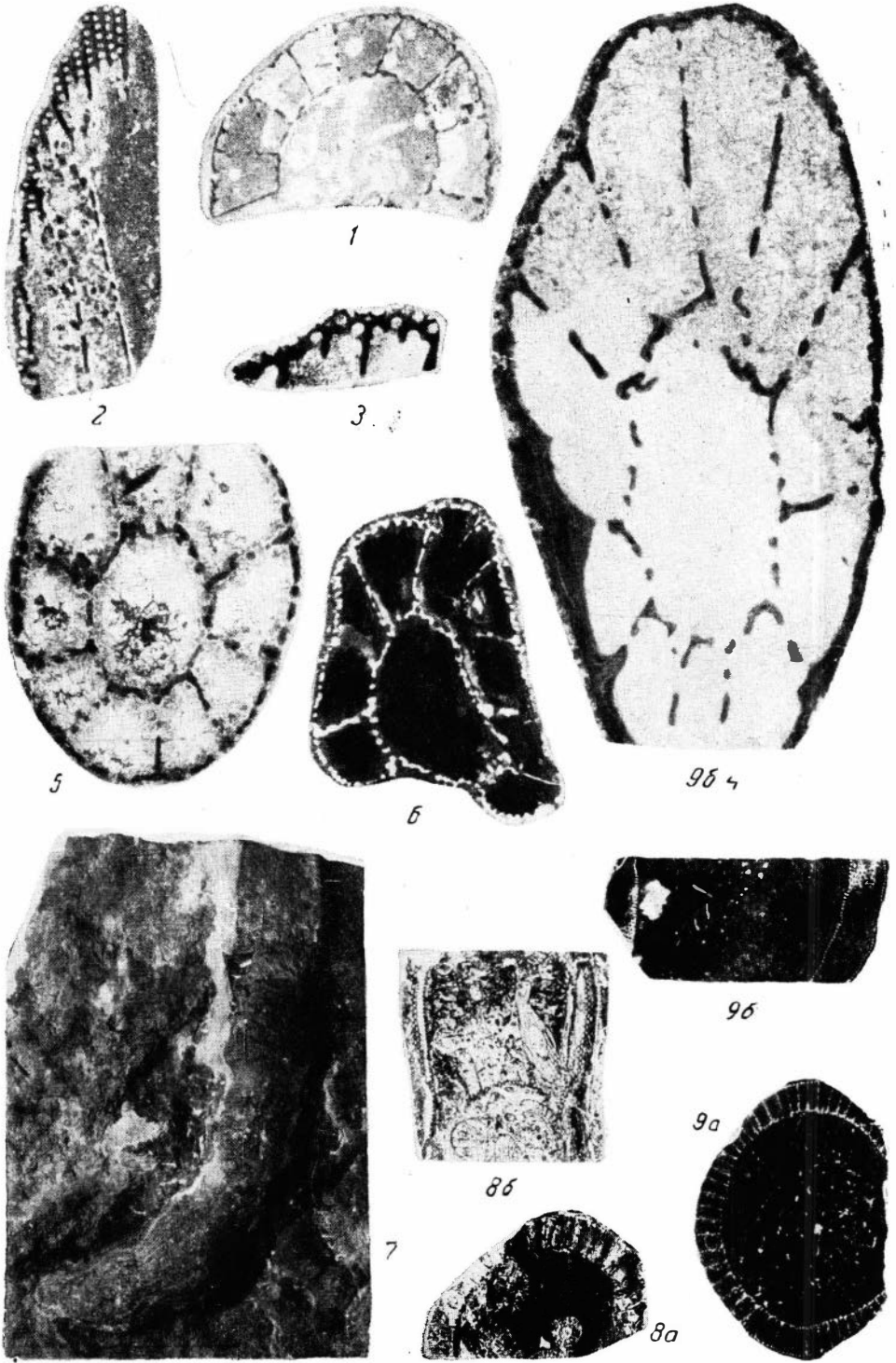
9

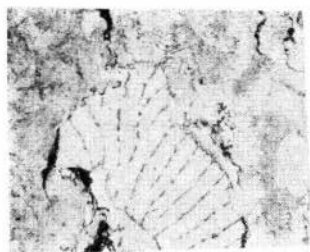


11



8

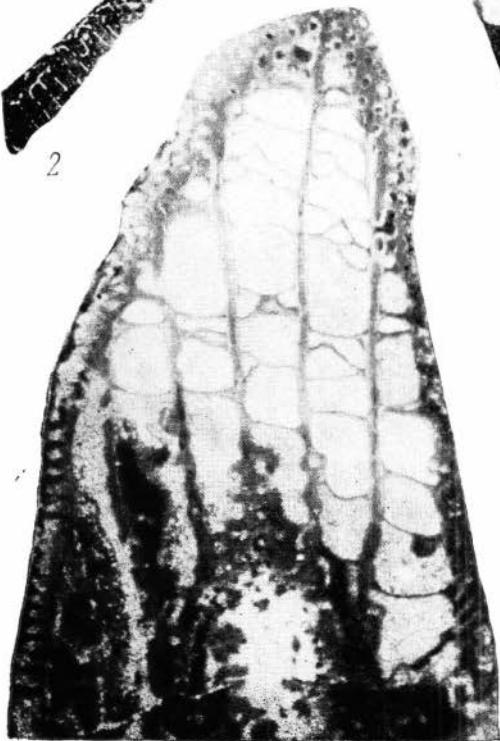




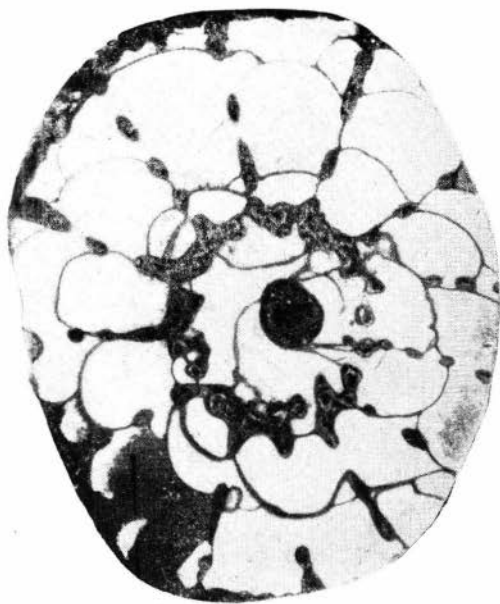
1



2



3



4



5

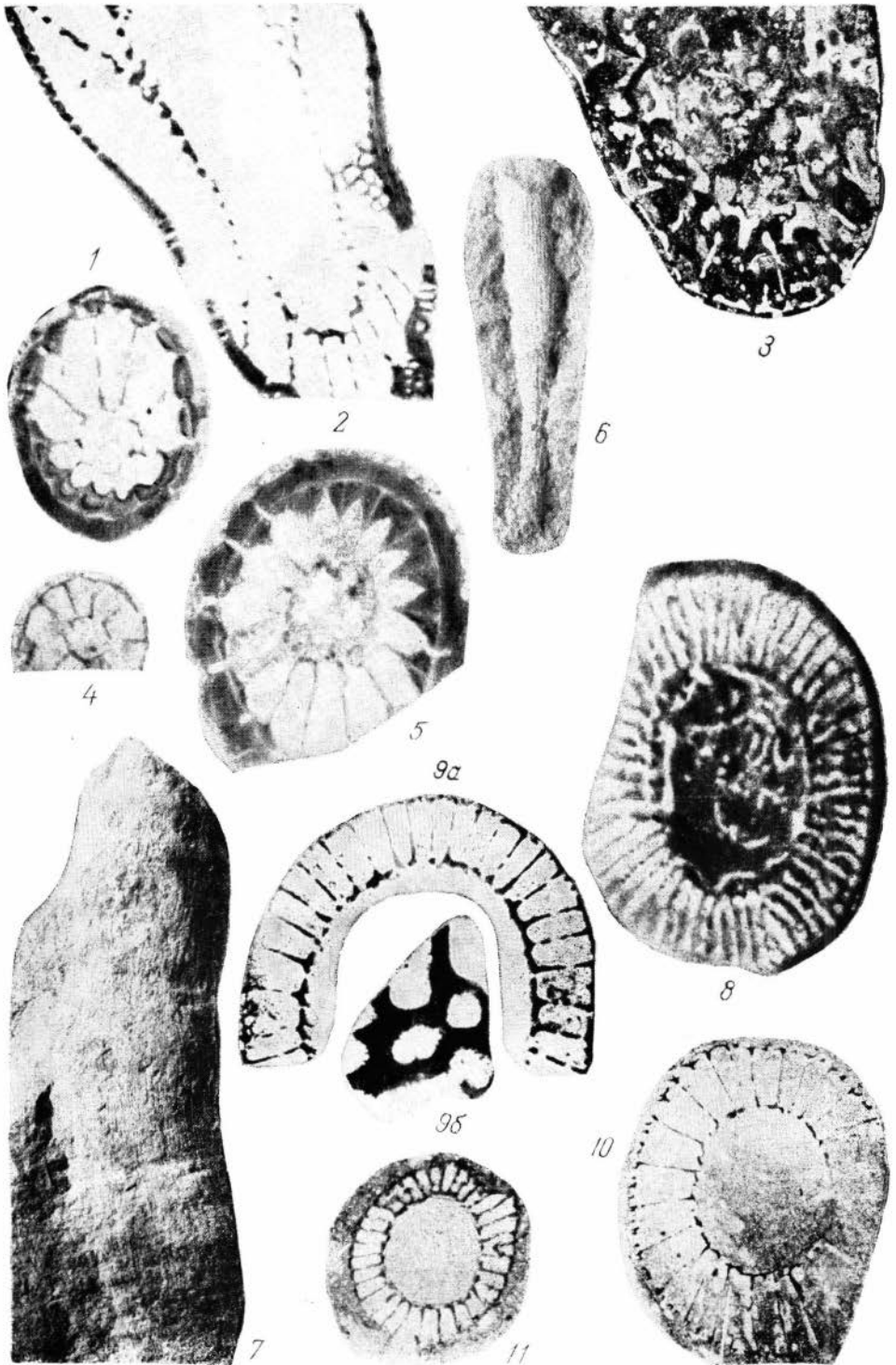
6б

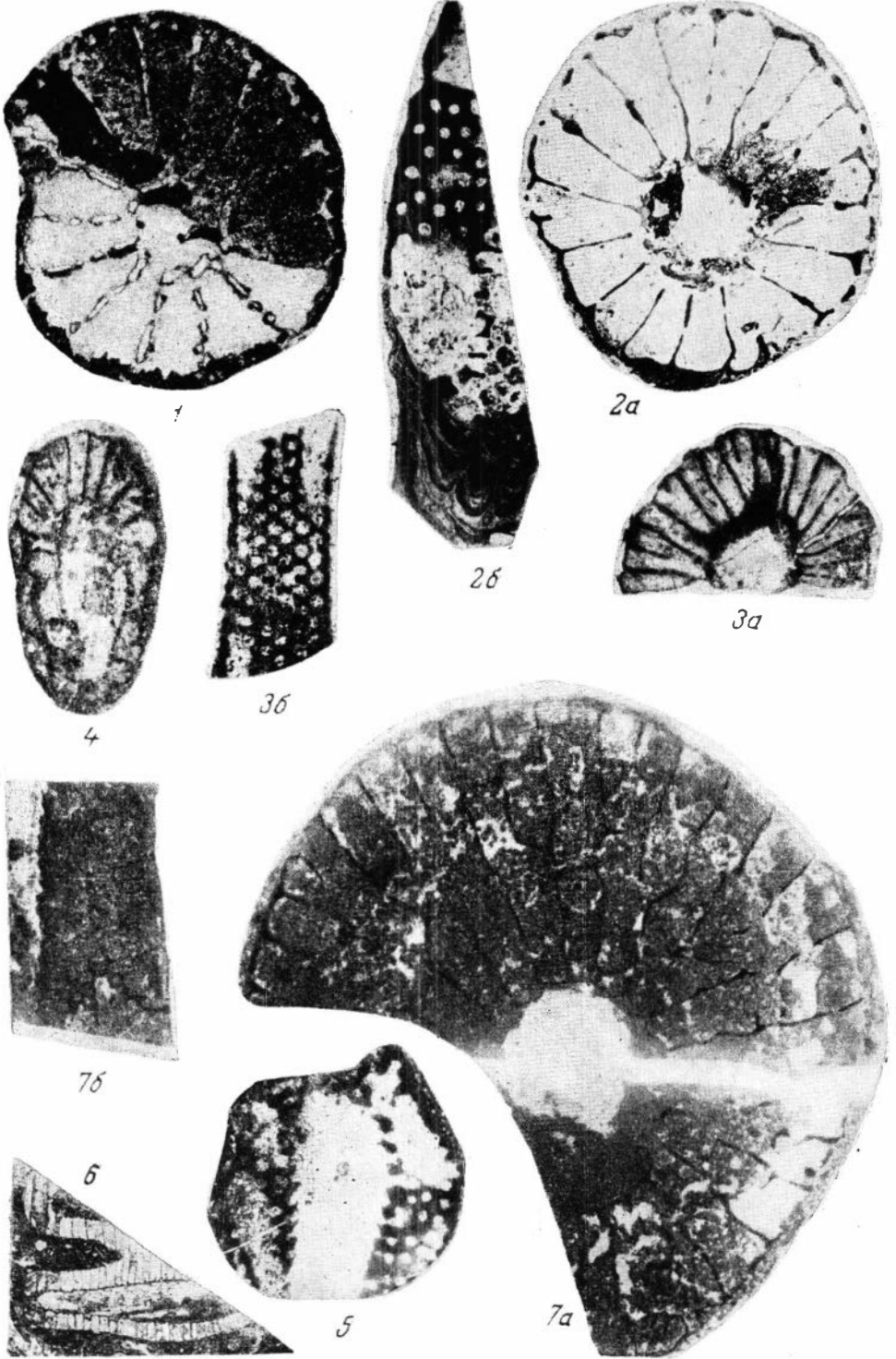


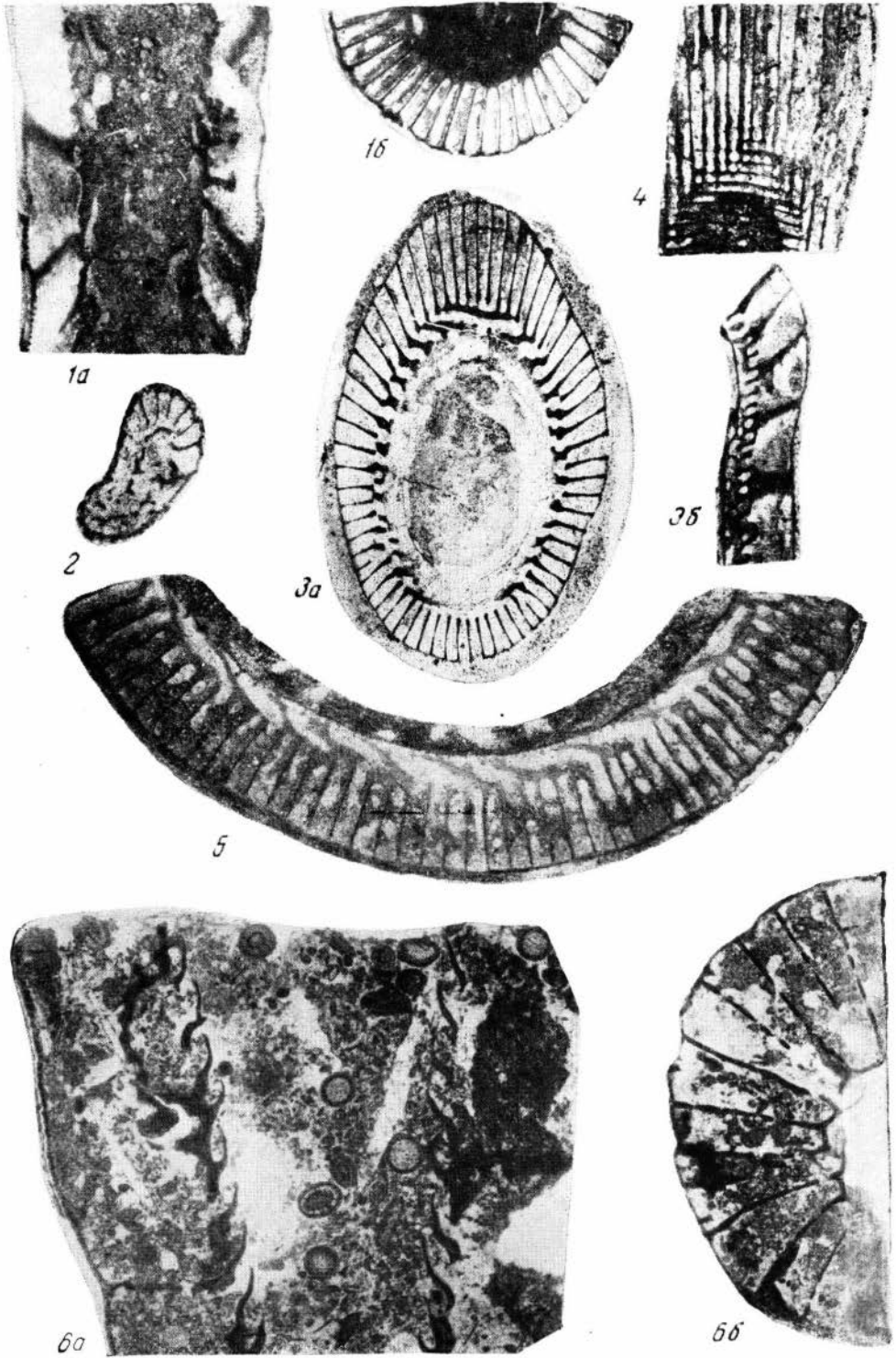
6а



6в

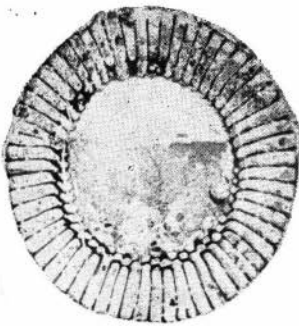




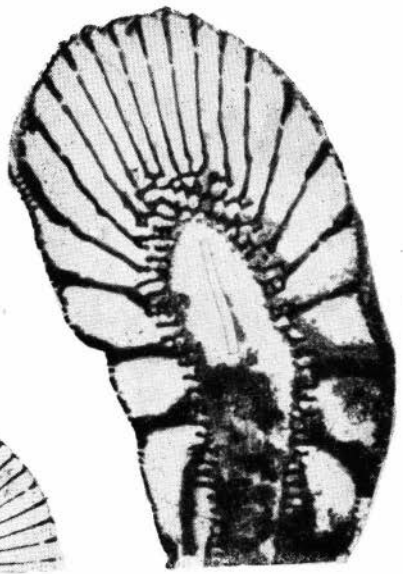




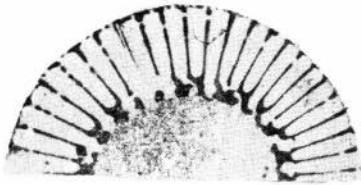
1



3



4



5



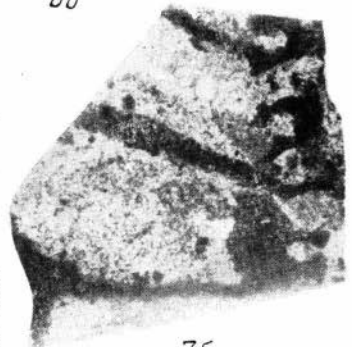
2



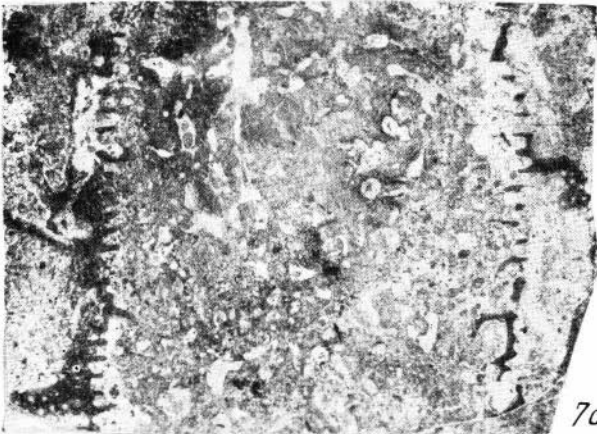
6a



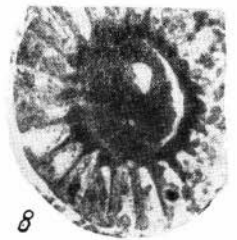
6b



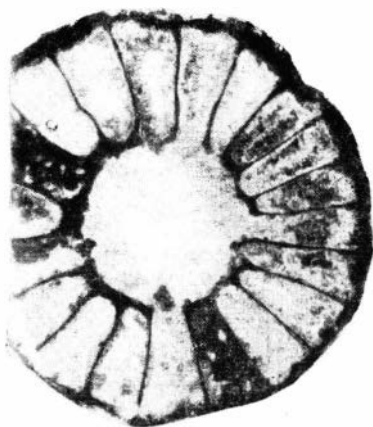
7b



7a



8



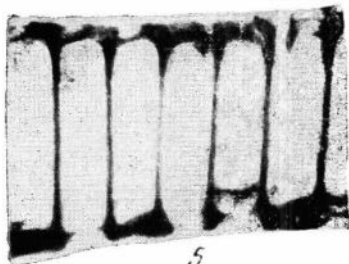
2



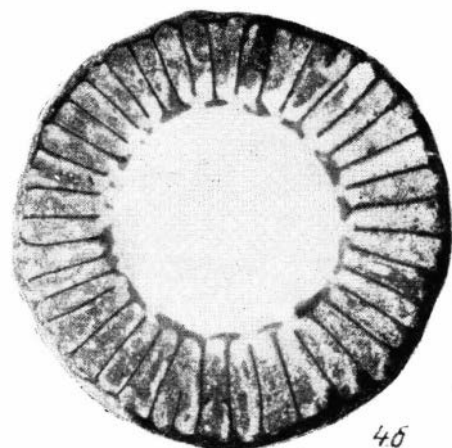
3



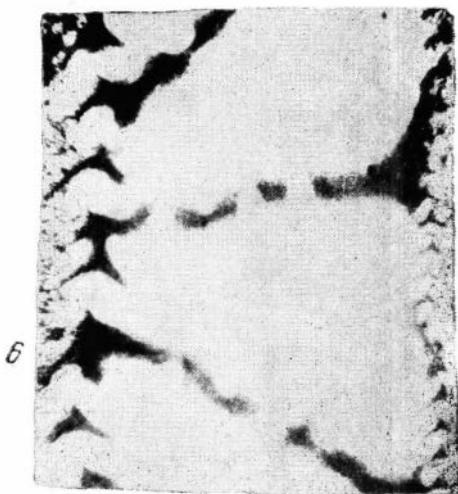
4a



5



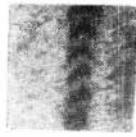
4b



6



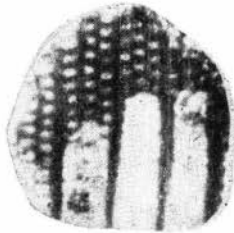
1a



1b



2



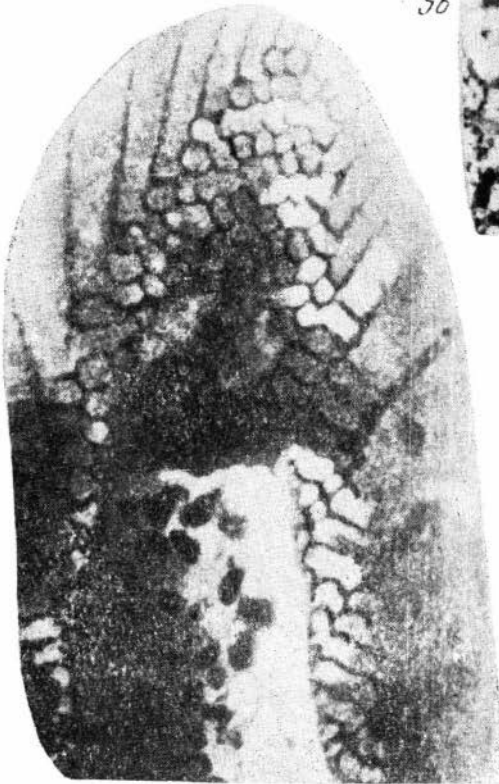
3



1b



5b



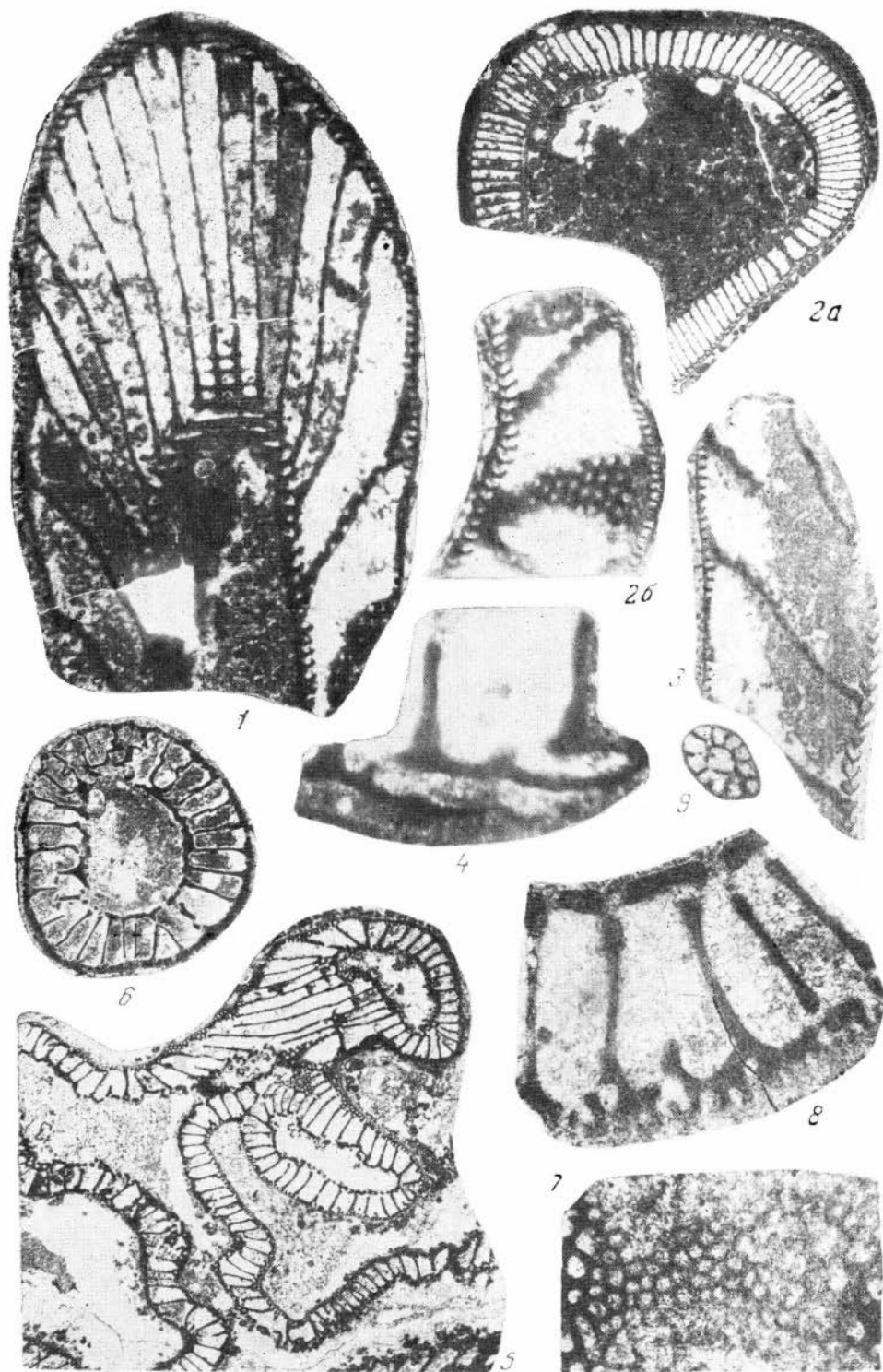
4

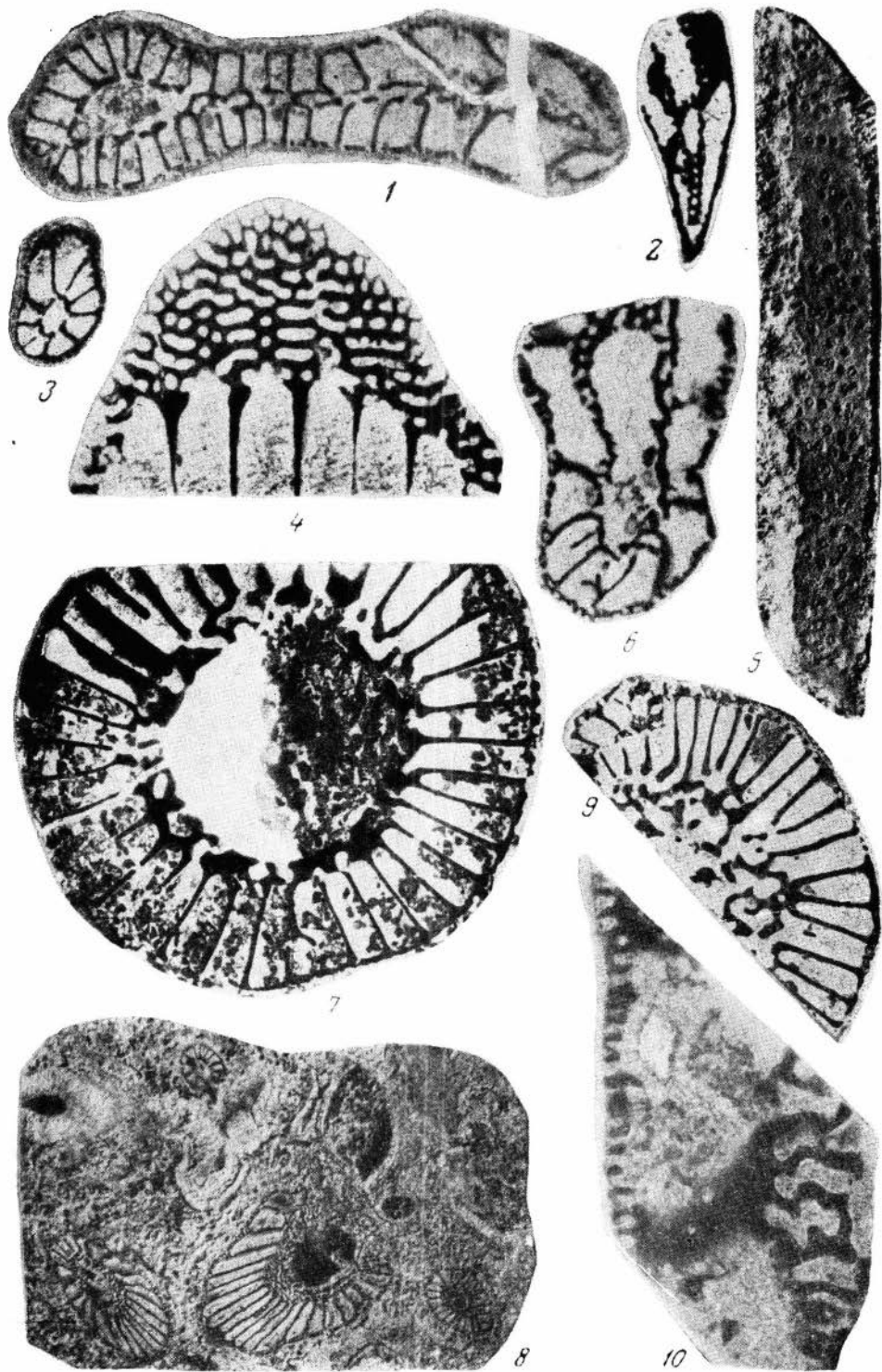


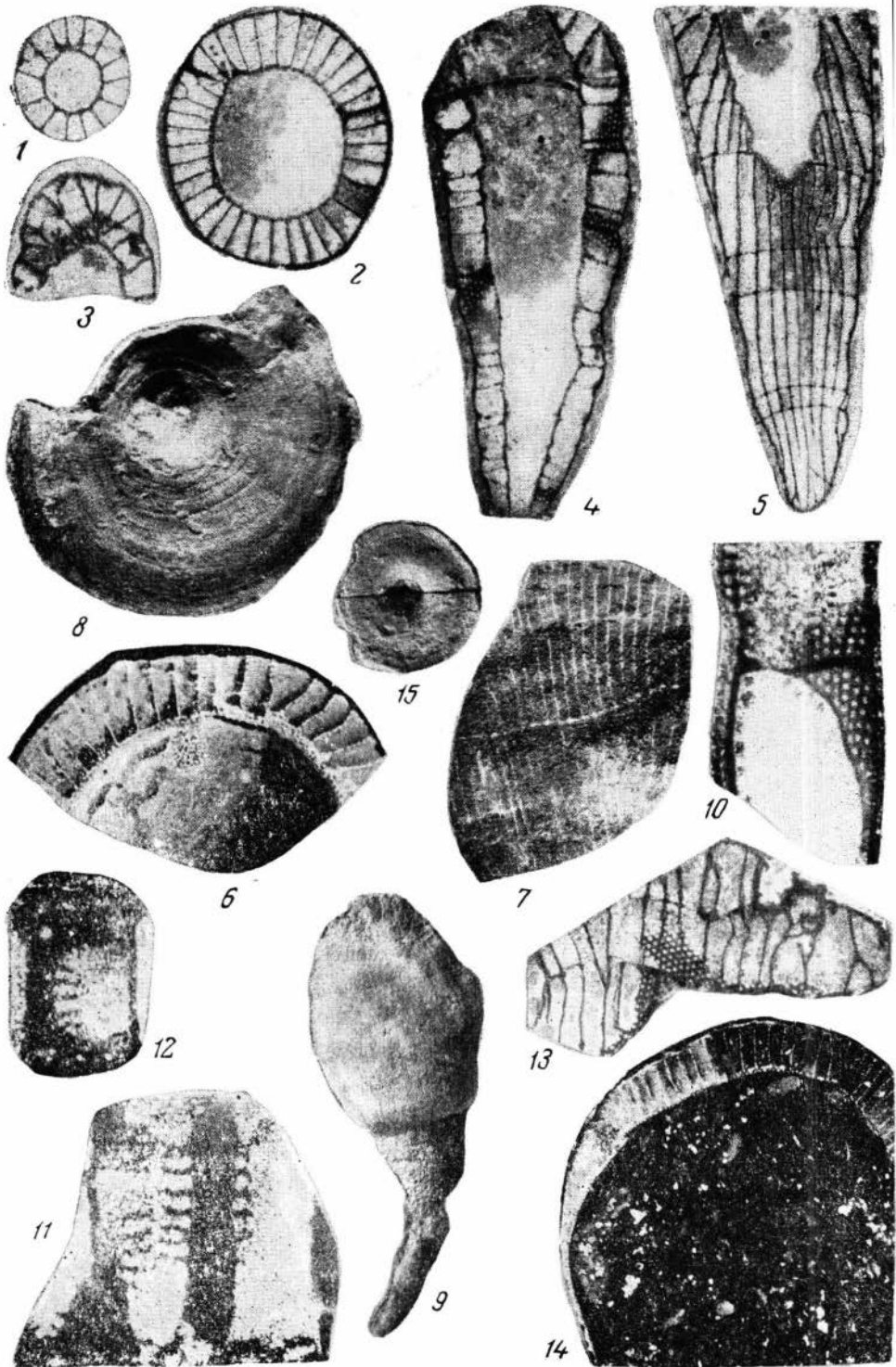
5a

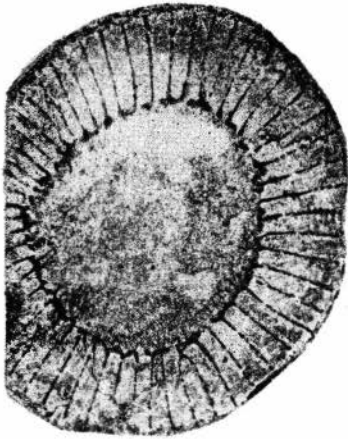


6









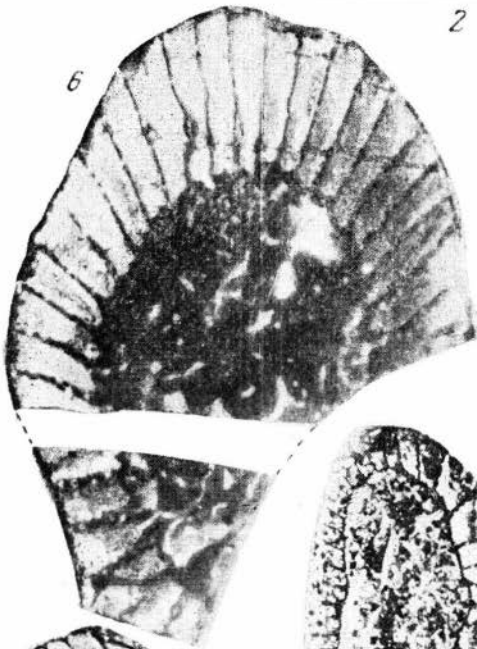
1a



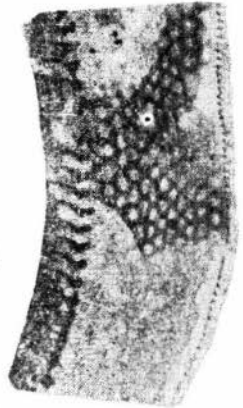
2



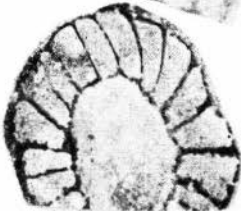
5



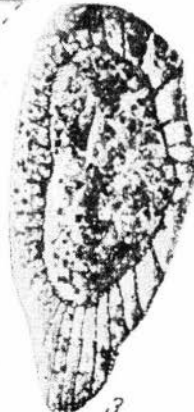
6



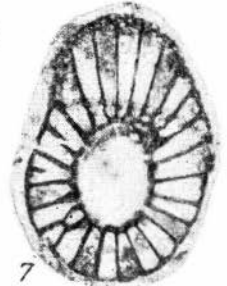
16



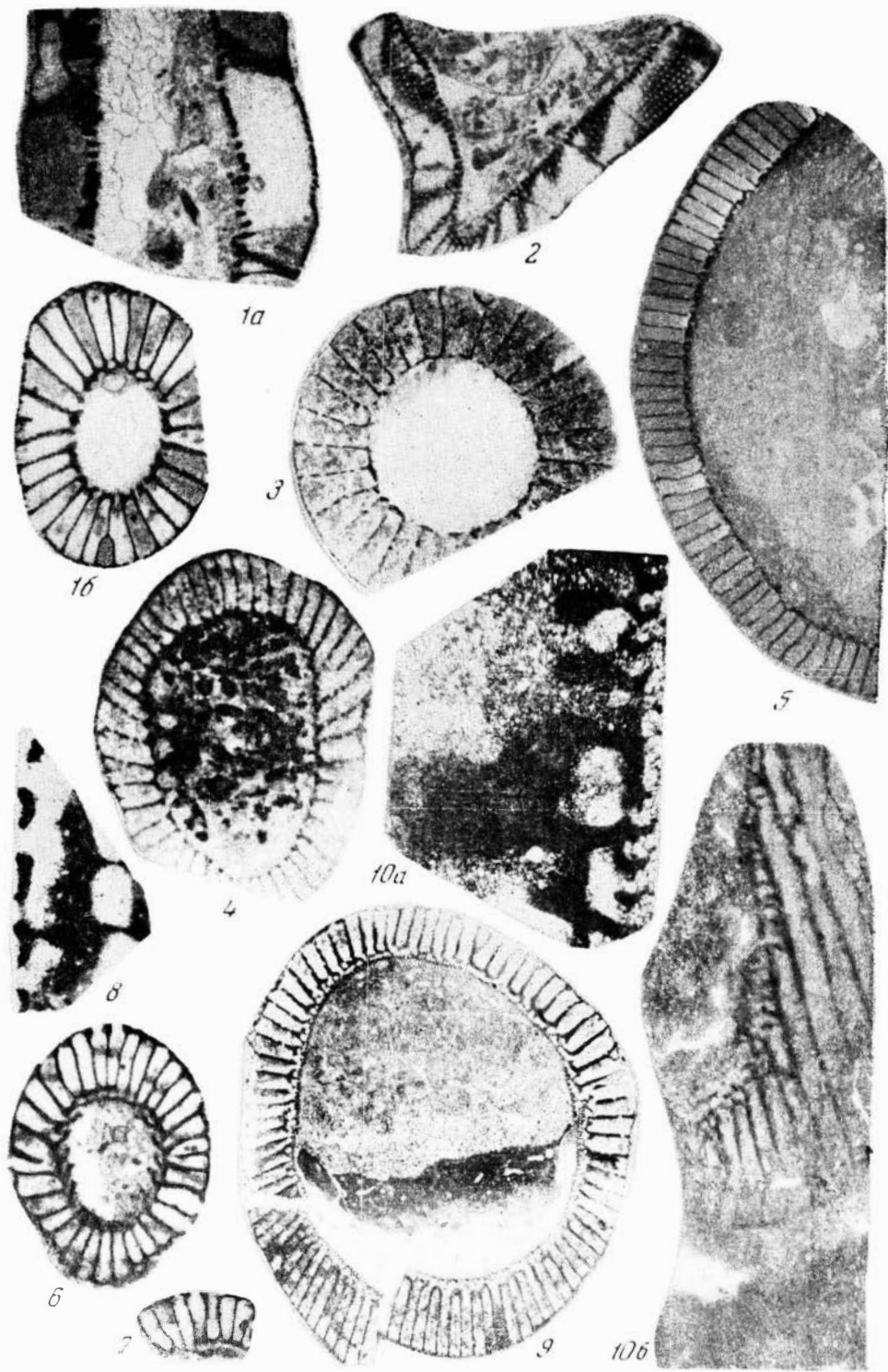
4

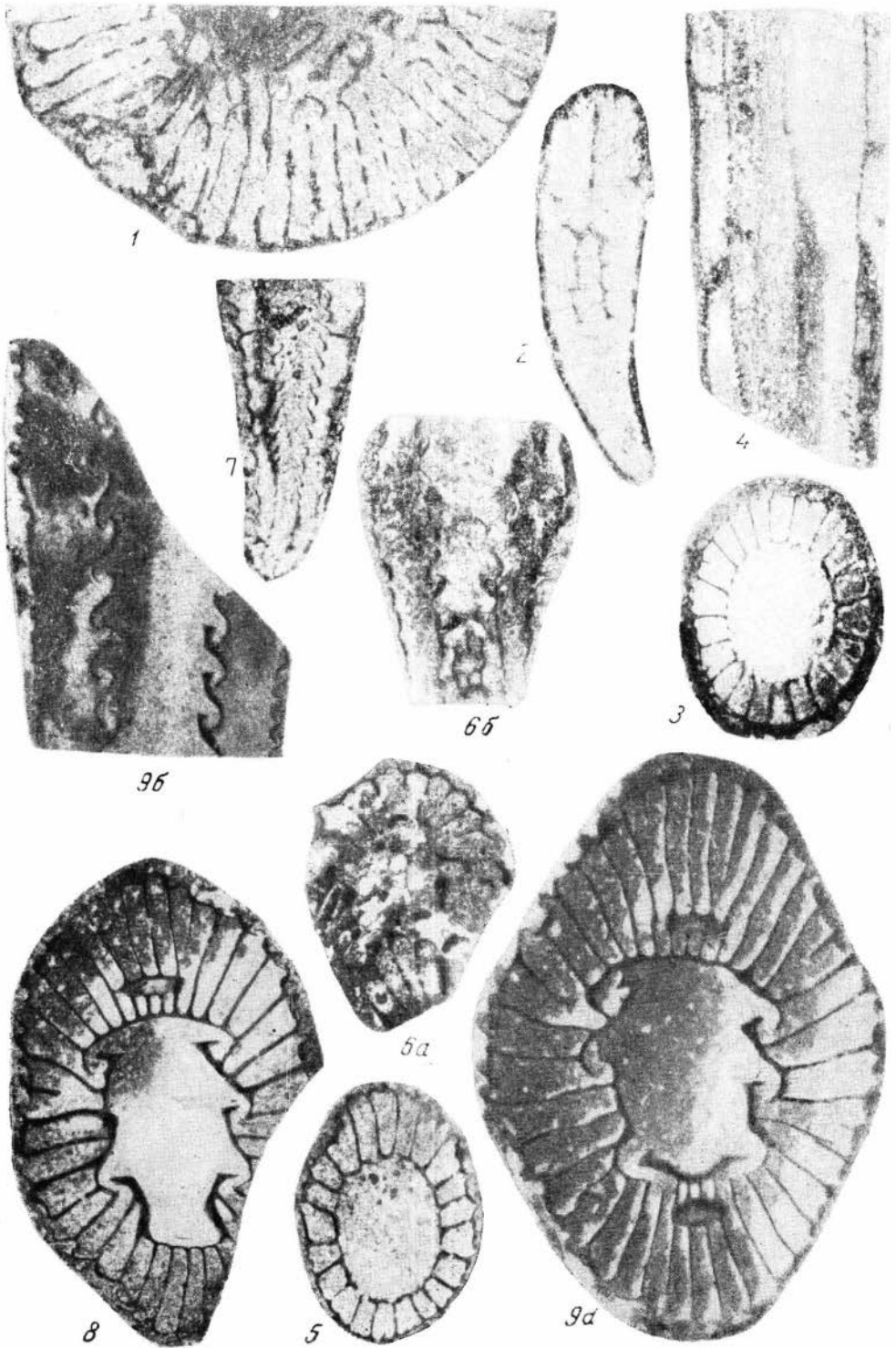


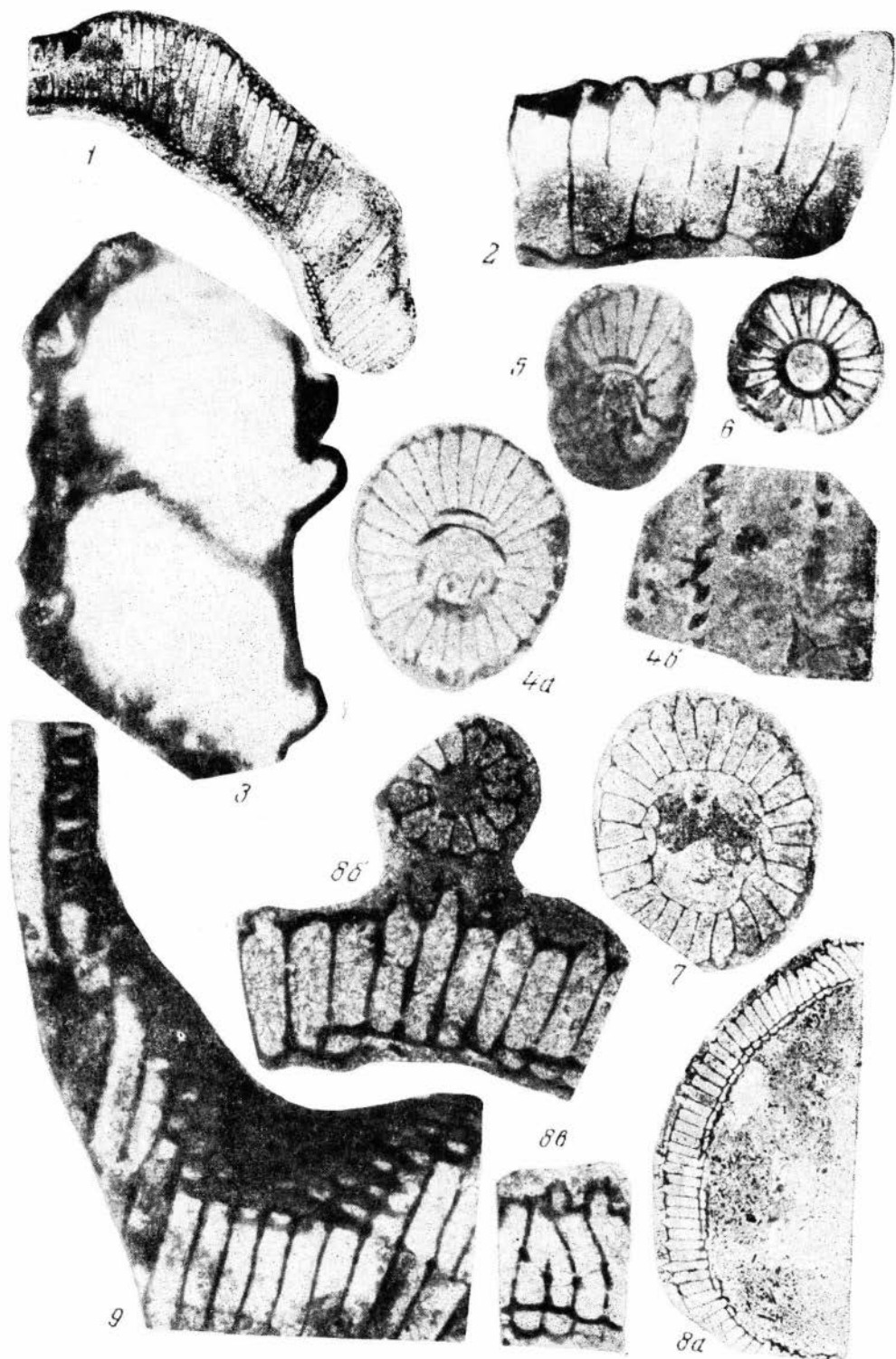
3

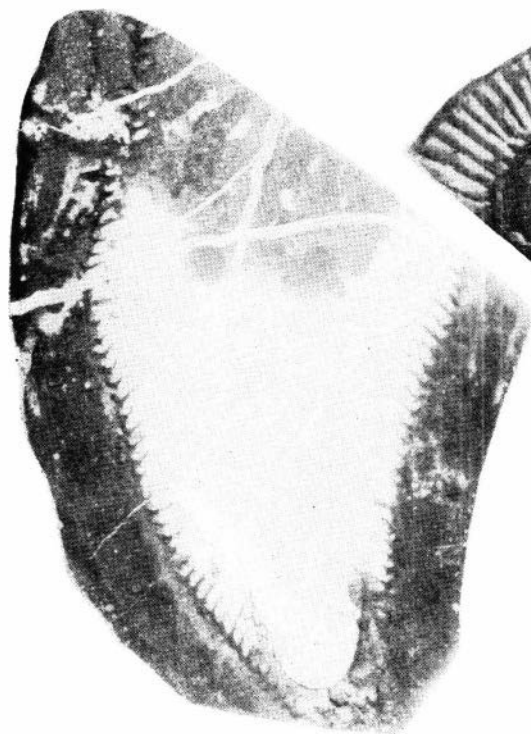


7

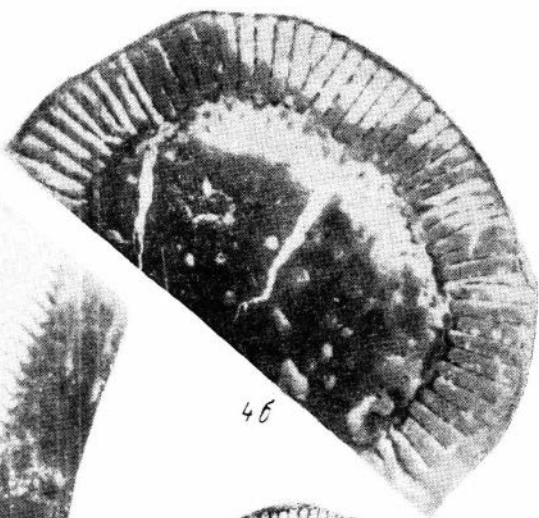




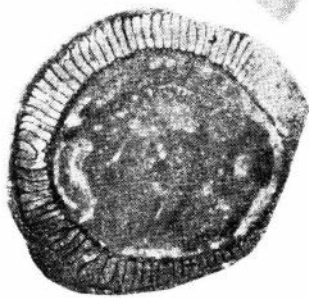




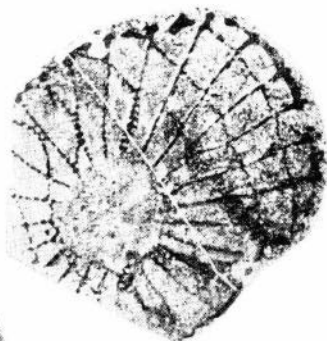
4a



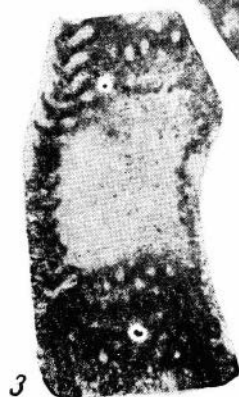
4b



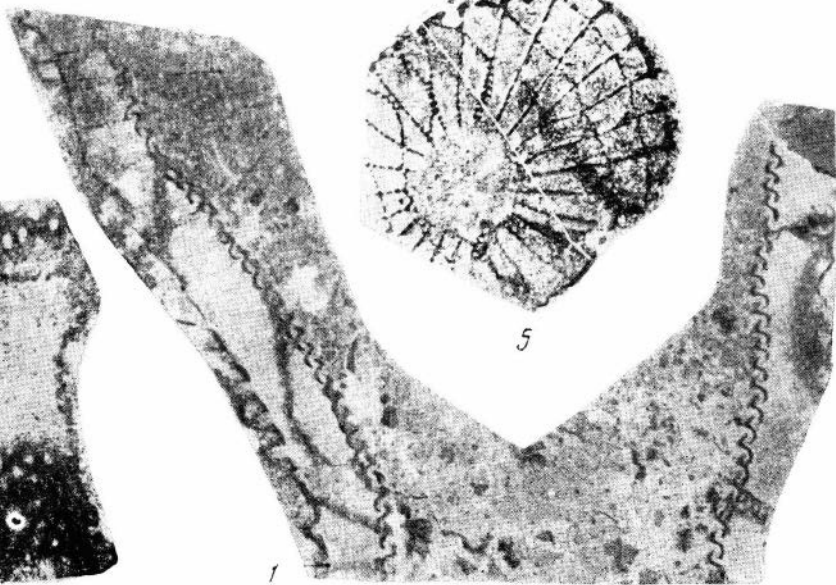
2



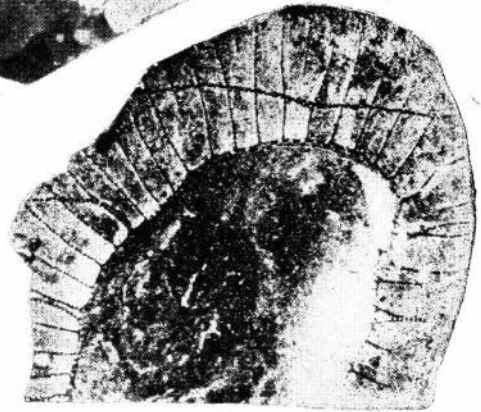
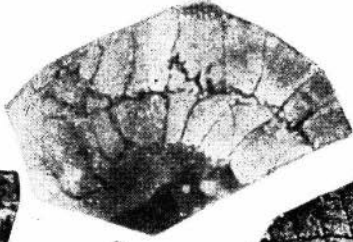
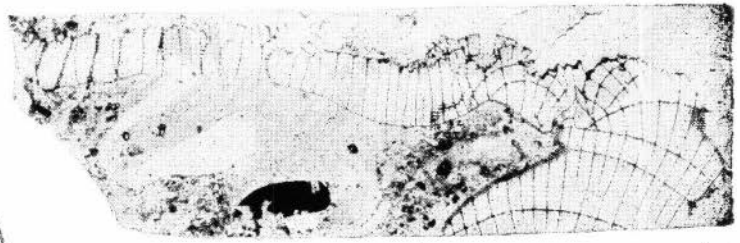
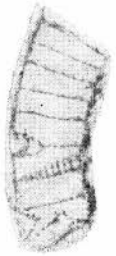
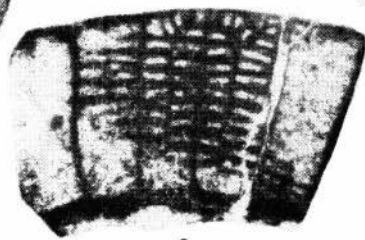
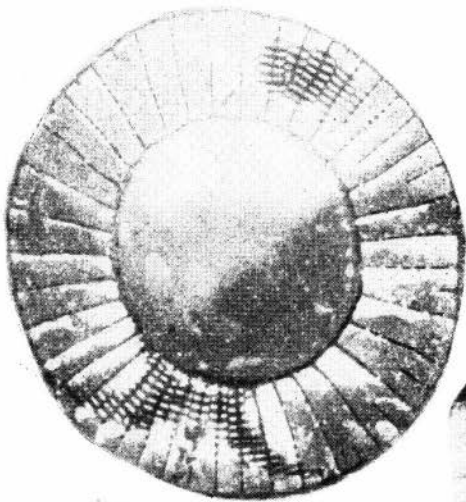
5

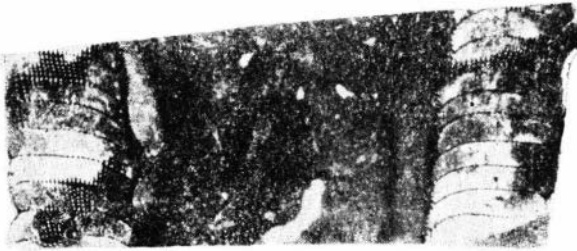


3

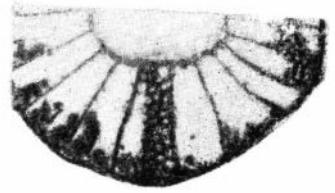


1

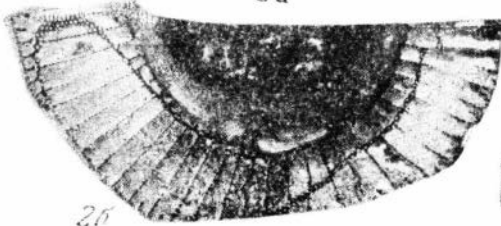




2a



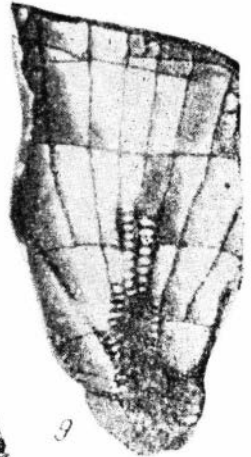
8



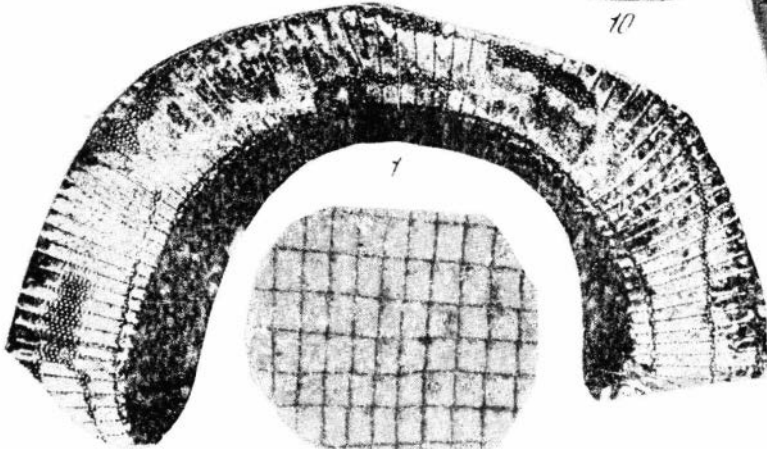
2b



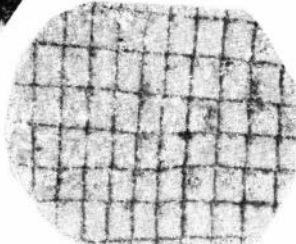
10



9



1



3



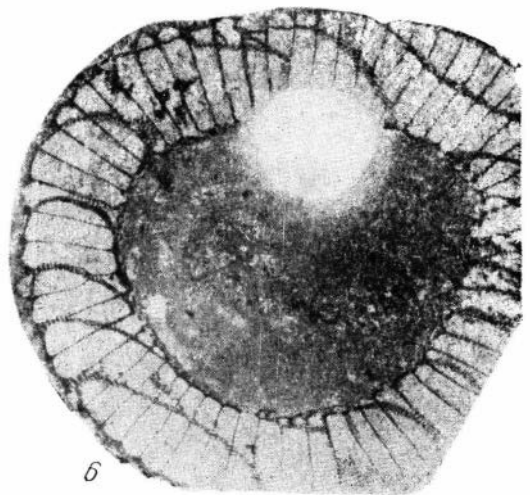
7



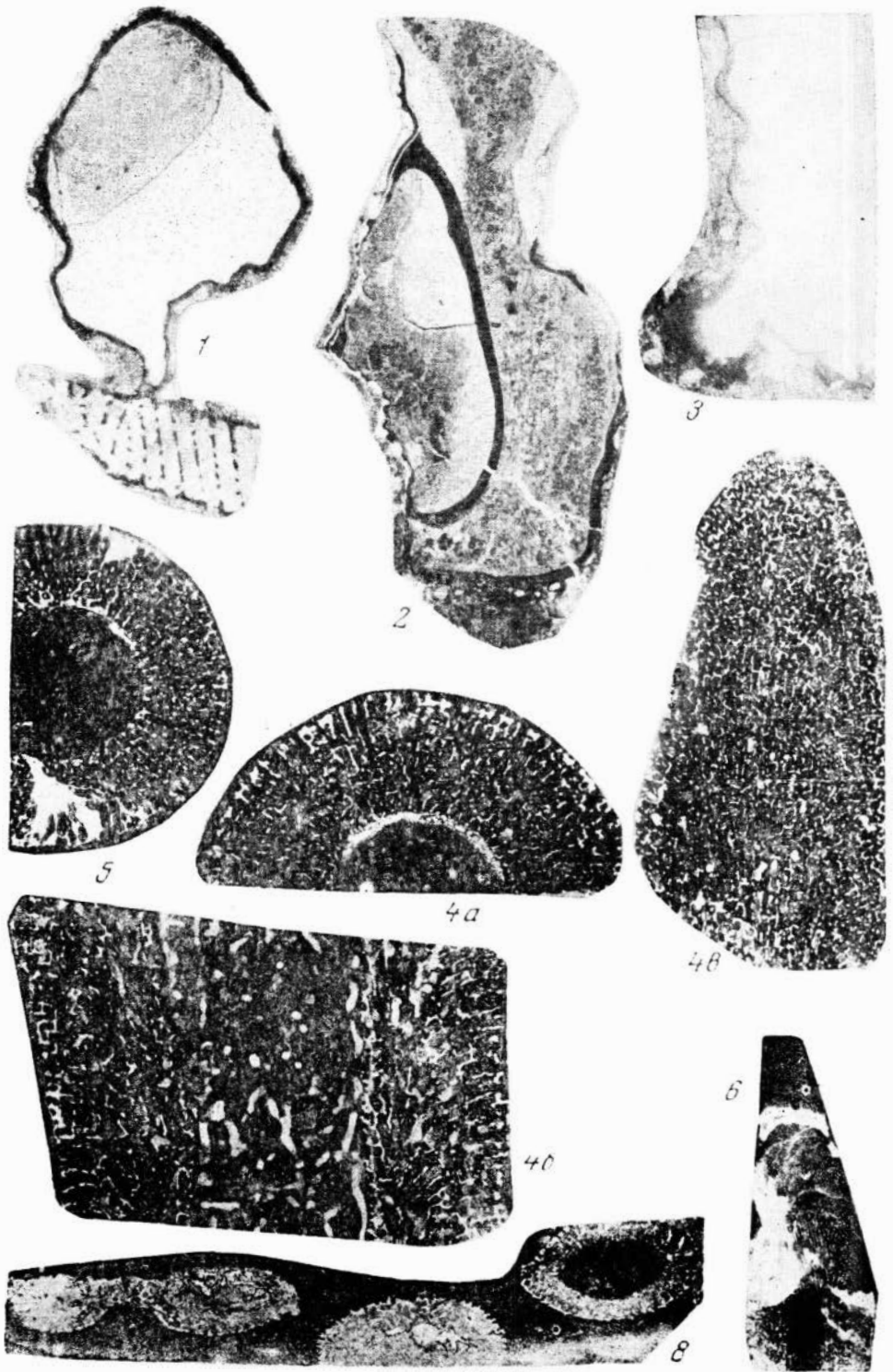
4



5



6

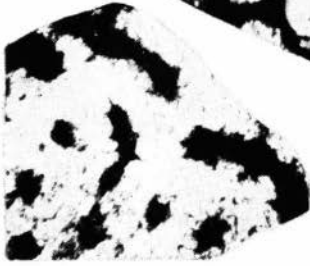




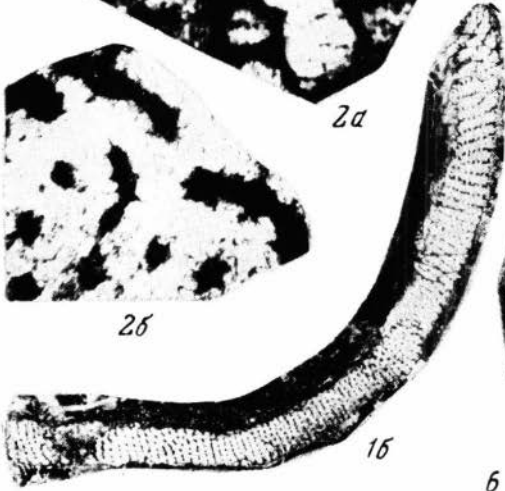
2a



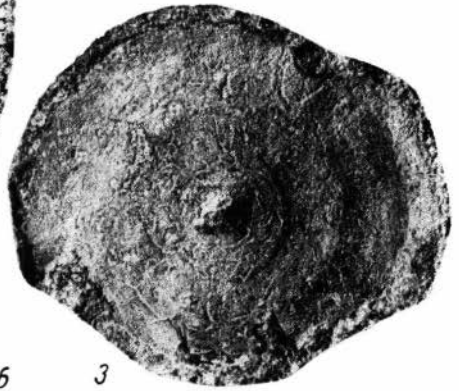
1a



2b



1b



3



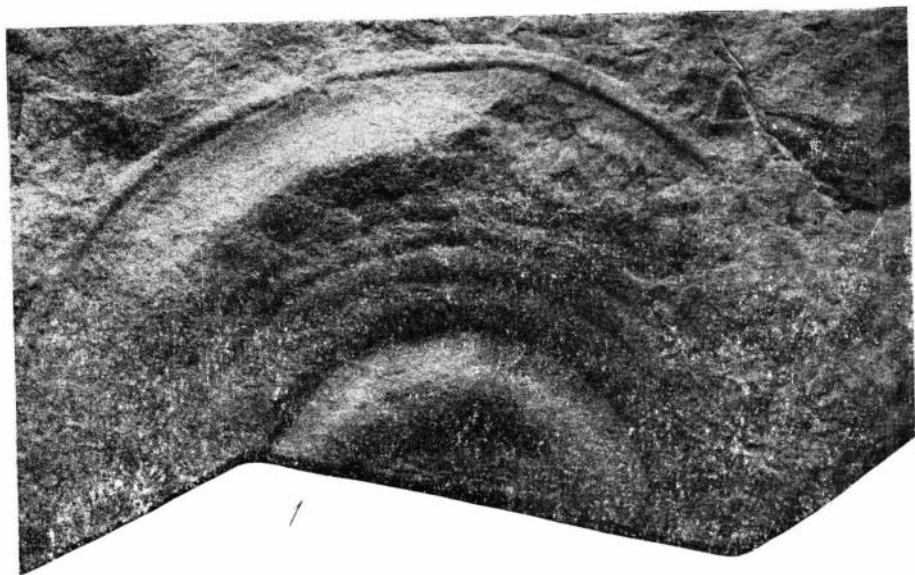
6



4



5

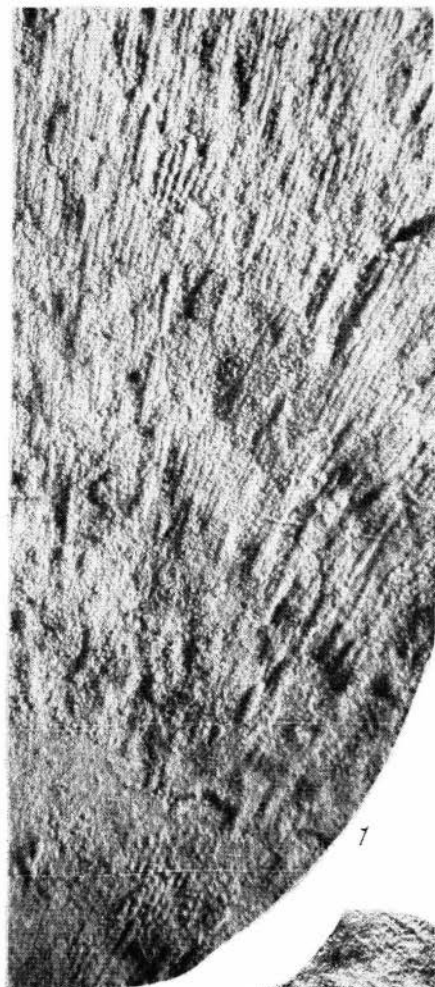


a

2



4



1



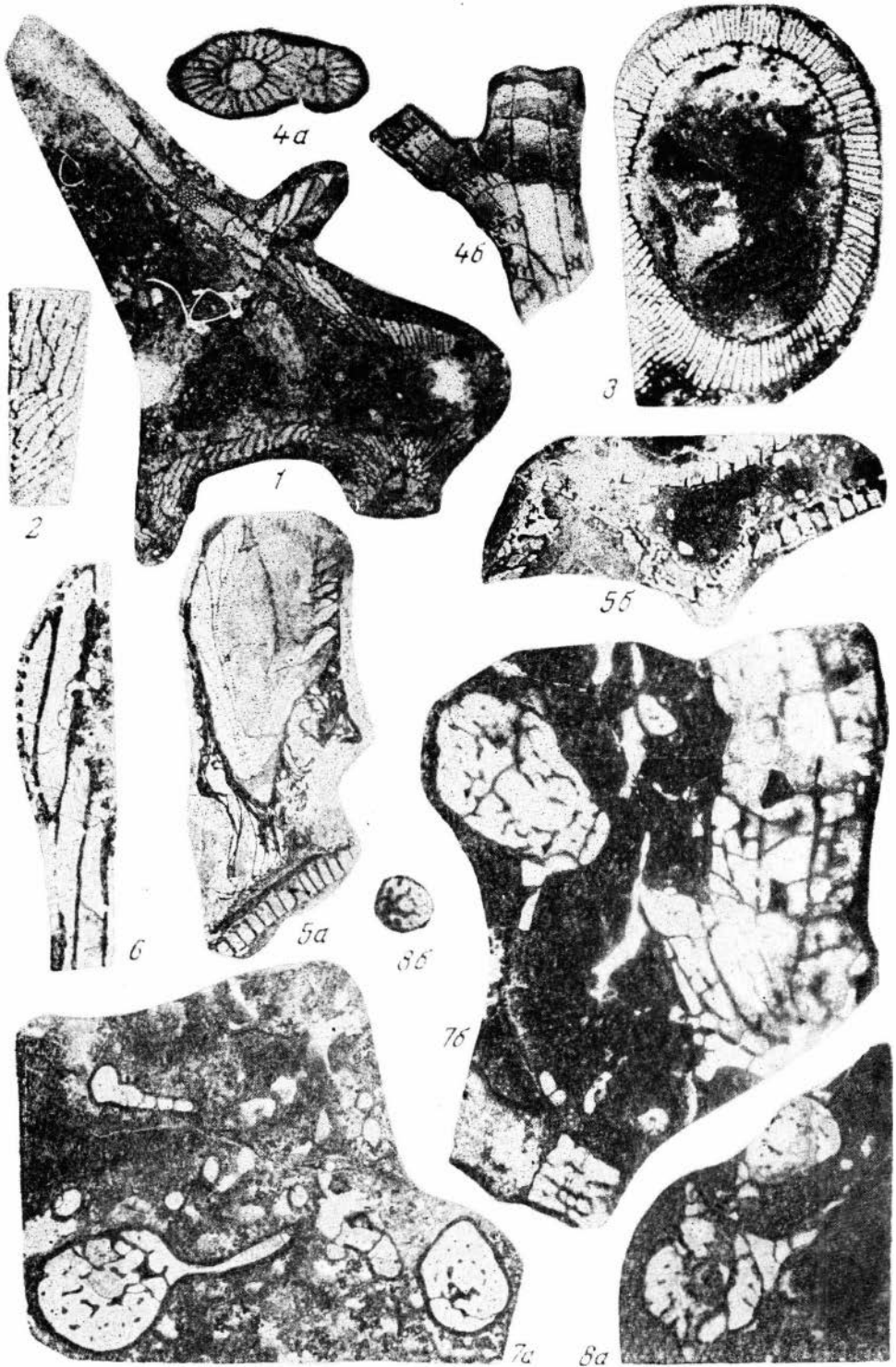
2

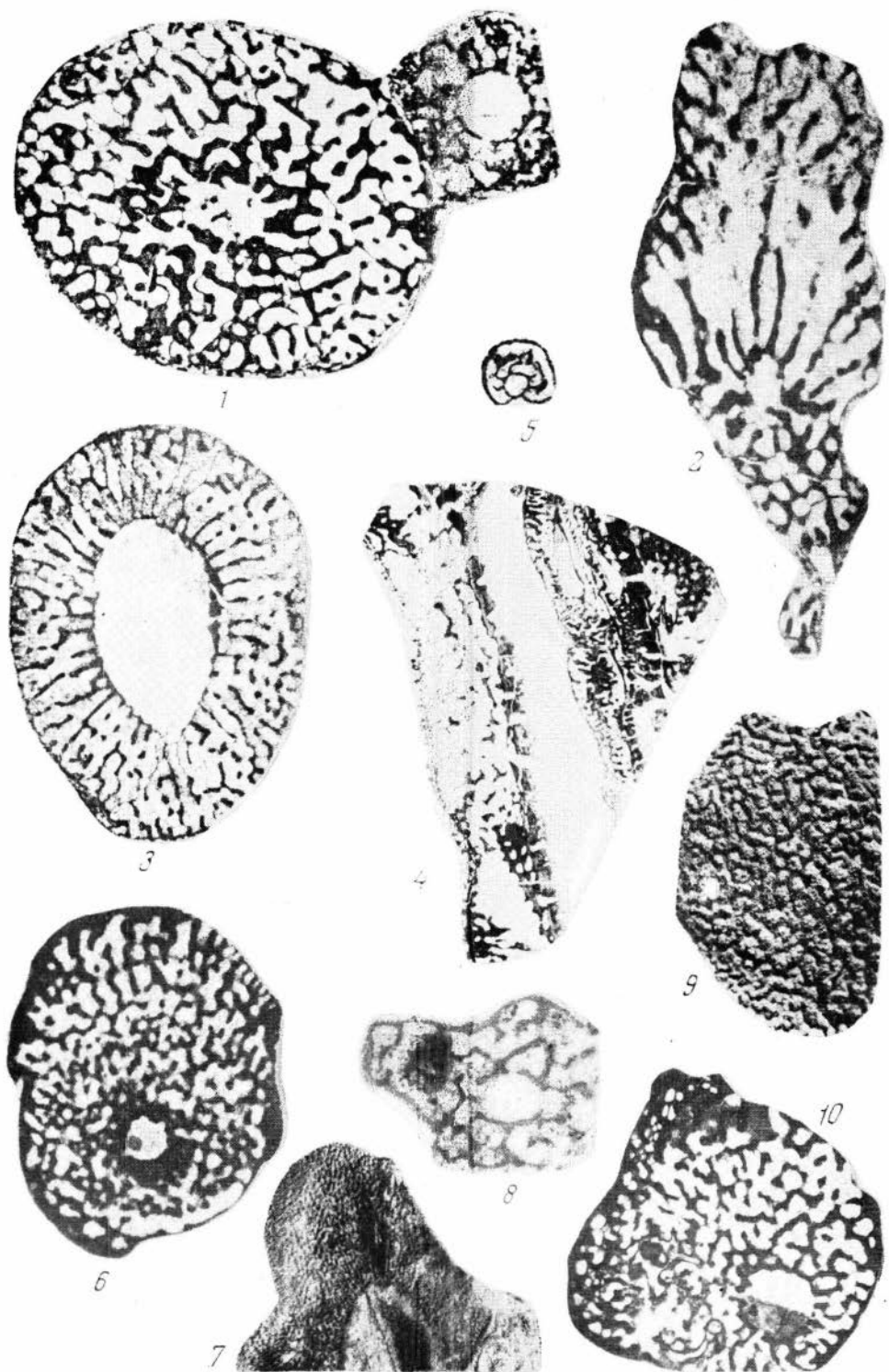


4

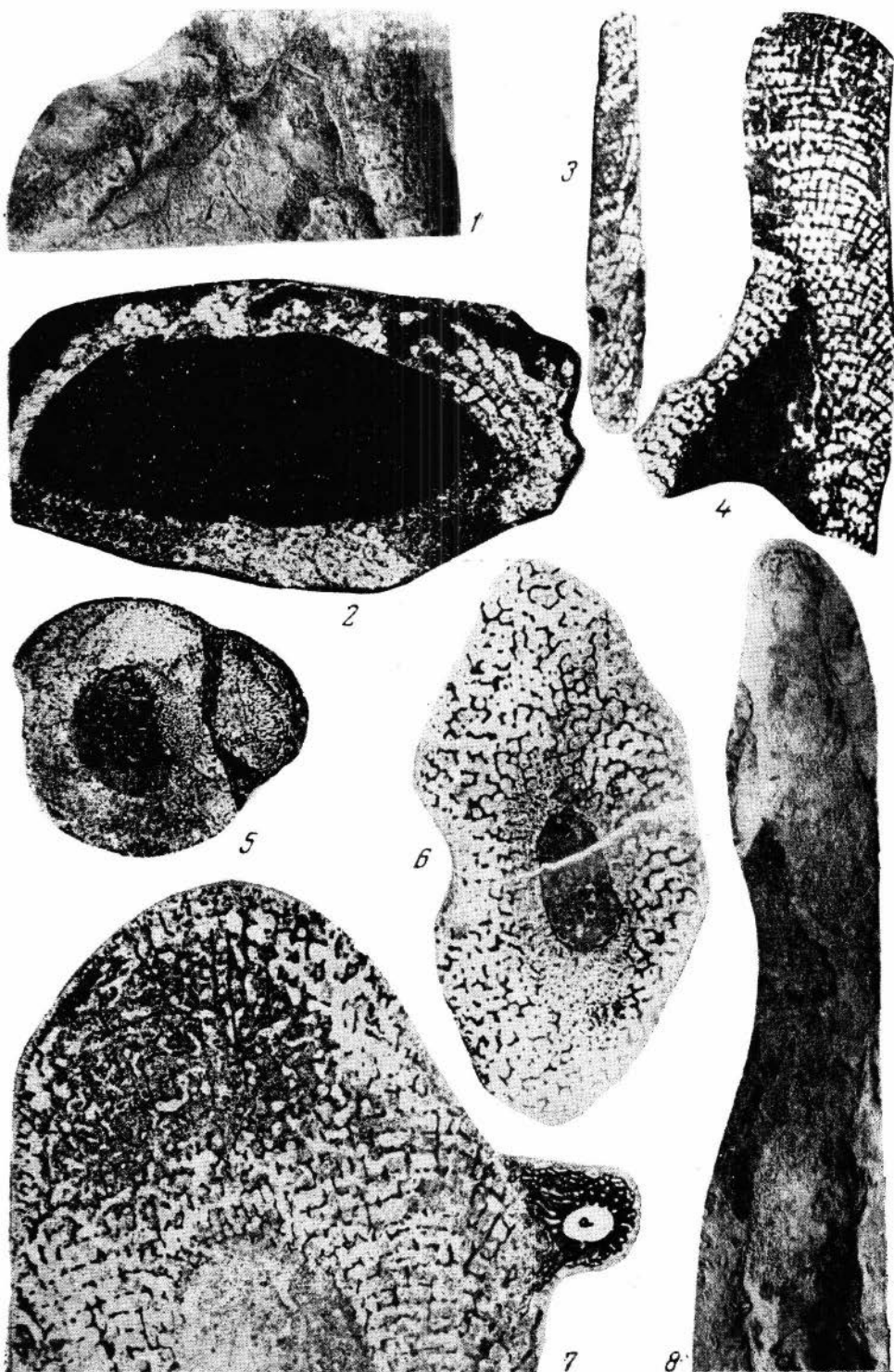


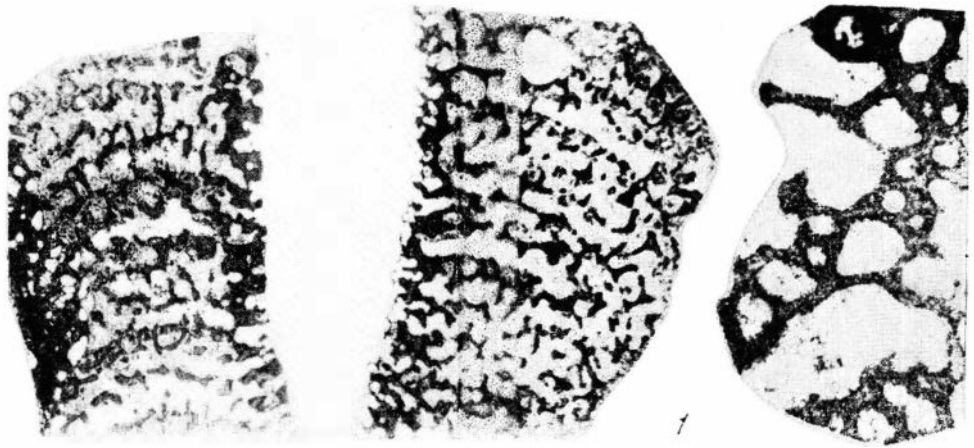
3



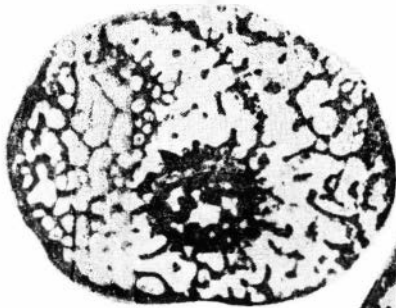




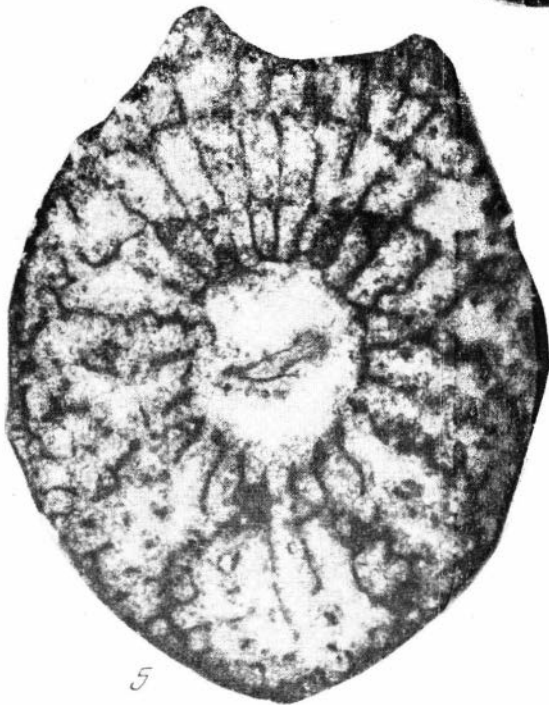




4



2



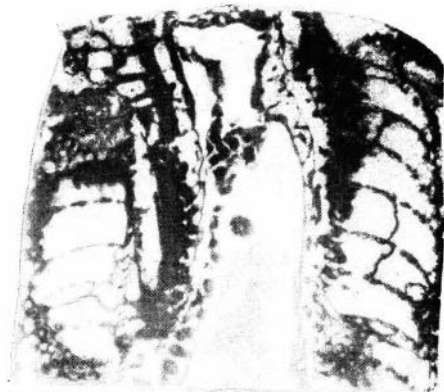
5



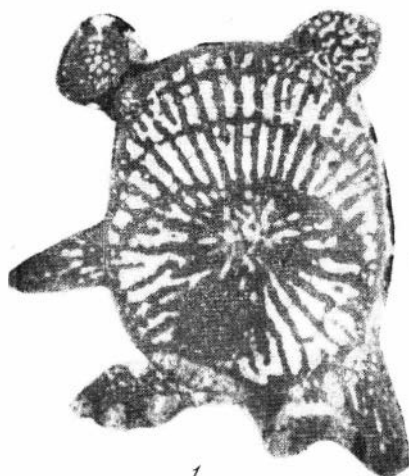
6



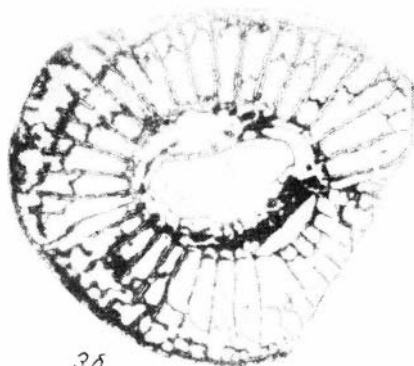
2



3a



1



3b



4



5

Введение	3
История изучения археоциат Сибирской платформы	7
Стратиграфия нижнего кембрия Сибирской платформы	10
Методика изучения археоциат	13
Морфология археоциат Сибирской платформы	16
Отогенетическое развитие археоциат	40
Принципы систематики археоциат	45
Внутривидовая изменчивость у археоциат Сибирской платформы	51
Эволюция археоциат Сибирской платформы	55
Экология археоциат	67
Комплексы археоциат Сибирской платформы и их смена	70
Описательная часть	79
Тип Archaeocyathi Vologdin	79
Класс Euarchaeocyathi nom. nov.	79
Подкласс Regulares Vologdin	80
Отряд Monocyathida Okulitch	80
Семейство Monocyathidae Bedford	81
Семейство Cryptoporocyathidae fam. nov.	92
Отряд Ajacicyathida Okulitch	94
Подотряд Dokidocyathina subord. nov.	95
Семейство Dokidocyathidae Bedford	95
Семейство Uralocyathidae Zhuravleva	102
Подотряд Ajacicyathina subord. nov.	106
Надсемейство Ajacicyathacea suprafam. nov.	106
Семейство Ajacicyathidae Bedford	107
Семейство Cyclocyathellidae Zhuravleva	155
Семейство Ethmophyllidae Okulitch	162
Надсемейство Annulocyathacea suprafam. nov.	171
Семейство Tumulocyathidae Krasnopeeva	172
Семейство Porocyathidae fam. nov.	179
Надсемейство Tercyathacea suprafam. nov.	184
Семейство Botomocyathidae Zhuravleva	185
Надсемейство Erhocyathacea suprafam. nov.	187
Семейство Erhocyathidae Vologdin et Zhuravleva	188
Подотряд Nochoroicyathina subord. nov.	198
Надсемейство Nochoroicyathacea suprafam. nov.	198
Семейство Nochoroicyathidae fam. nov.	199
Семейство Bronchocyathidae Bedford	220
Надсемейство Lenocyathacea suprafam. nov.	224
Семейство Lenocyathidae fam. nov.	225
Семейство Carinacyathidae Krasnopeeva	240

Подотряд Coscinocyathina Zhuravleva	245
Надсемейство Coscinocyathacea suprafam. nov.	245
Семейство Coscinocyathidae Taylor	246
Надсемейство Alataucyathacea suprafam. nov.	264
Семейство Alataucyathidae Zhuravleva	264
Incerti ordinis	266
Семейство Putapacyathidae Bedford	266
Подкласс Irregulares	267
●отряд Rhizacyathida Zhuravleva	268
Семейство Batchatocyathidae fam. nov.	268
Отряд Archaeocyathida Zhuravleva	270
Подотряд Archaeocyathina subord. nov.	271
Семейство Dictyocyathidae Taylor	272
Семейство Metacyathidae Bedford	279
Семейство Archaeocyathidae Okulitch.	293
Подотряд Archaeosyconina	303
Семейство Archaeosyconidae Zhuravleva.	304
Семейство Metacosynidae Bedford.	311
Таблица распространения археоциат Сибирской платформы	316
Литература	327
Таблицы и объяснения к ним	

Ивесса Тихоновна Журавлева

Археоциаты Сибирской платформы

*Утверждено к печати Институтом геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР
и Палеонтологическим институтом Академии наук СССР*

Редакторы издательства *Л. В. Руденская и О. М. Месснер*
Технический редактор *Г. А. Астафьева*

РИСО АН СССР № 7-117В. Сдано в набор 23/II 1960 г.
Подп. в печать 14/VI 1960 г. Формат 70×108^{1/16}.
Печ. л. 24,5+2,25 н. л. вкл. Уч.-изд. л. 30,9 (28,4+2,8 вкл.)
Усл. п. л. 29,45+3,08 вкл. Тираж: 1500 экз. Изд. № 4112.
Тип. зак. 212. Т-08245

Цена 21 руб. с 1/1 1961 г. 2 руб. 40 коп.

Издательство Академии наук СССР,
Москва, Б-64, Подосенский пер., 21

2-я типография Издательства АН СССР,
Москва, Г-99, Шубинский пер., 19