

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

И. Т. ЖУРАВЛЕВА, К. Н. КОНЮШКОВ,
А. Ю. РОЗАНОВ

АРХЕОЦИАТЫ СИБИРИ

ДВУСТЕННЫЕ АРХЕОЦИАТЫ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

И. Т. ЖУРАВЛЕВА, К. Н. КОНЮШКОВ,
А. Ю. РОЗАНОВ

АРХЕОЦИАТЫ СИБИРИ

ДВУСТЕННЫЕ АРХЕОЦИАТЫ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1964

УДК 563.4(57)

Ответственный редактор

А. М. ОБУТ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее исследование представляет собой следующий выпуск монографии «Археоциаты Сибири» после первого, посвященного одностенным археоциатам (Журавлева, 1963а).

Работа построена, естественно, по тому же плану, что и первый выпуск, с тем, однако, исключением, что здесь уже нет необходимости давать повторение полного очерка биостратиграфического значения археоциат Сибири, Урала и Дальнего Востока в том объеме, как это было выполнено в первый раз. Оказалось достаточным привести сводную биостратиграфическую схему нижнего кембрия Сибири и в двух словах сказать о тех уточнениях в корреляции нижнего кембрия геосинклинального юга Сибири и Сибирской платформы, которые произошли с момента сдачи первого выпуска в печать.

Большее различие рассматриваемых выпусков намечается в систематическом плане: если в первой части монографии «Археоциаты Сибири» оба изученных отряда одностенных (*Monocyathida* и *Rhizacyathida*) были связаны между собой непосредственным родством в предшествующие раннему кембрию времена и произошли от одного ствола¹, то понятие «двустенные археоциаты» — чисто морфологическое и описываемые в настоящей работе семейства относятся к различным отрядам и подклассам типа *Archaeocyathi*. Тем не менее чисто методически, как и в первом выпуске, было очень важно изучить представителей самых различных ветвей археоциат, обладающих некоторыми общими чертами в строении скелета (имеются две стенки, но нет перегородок и теней) одновременно в сравнительно-морфологическом плане. Последнее облегчило проведение онтофилогенетического анализа и позволило более доказательно сделать заключения о систематической принадлежности каждого из семейств двустенных. Так, семейства *Capsulocyathidae* fam. nov. и *Uralocyathellidae* fam. nov. (подотряд *Capsulocyathina*) вошли в состав отряда *Monocyathida* (несмотря на словесный парадокс: двустенные в отряде одностенных!); семейства *Dokidocyathidae* Bedford, *Kidjasocyathidae* fam. nov., *Kaltatocyathidae* fam. nov., *Soanicocyathidae* fam. nov., *Acantnino-cyathidae* Bedford (подотряд *Dokidocyathina*) и *Putaracyathidae* (подотряд *Putaracyathina*) — в отряд *Ajacyathida*; наконец, семейства *Vicyathidae* Vologdin (подотряд *Archaeocyathina*) и *Tabulacyathidae* Vologdin (подотряд *Archaeosynoniina*) — в отряд *Archaeocyathida*.

Надо надеяться, что последующее изучение групп археоциат с более полным скелетом (присутствие перегородок или теней) позволит более направленно выдерживать систематический принцип в изучении и описании археоциат Сибири.

Шлифы (специальные серийные распилы и другие) готовились лаборантами Института геологии и геофизики Т. Н. Топоноговой и Е. Г. Бе-

¹ Глубина этой связи подтверждается тем, что многие исследователи рассматривают одностенных как единый класс *Monocyathia*.

резиковой, фотографии — фотографом отдела стратиграфии и палеонтологии ИГиГ В. Ф. Горкуновым и в фотолаборатории ГИН АН СССР А. Г. Амелиным. Рисунки выполнены авторами монографии Т. Н. Топоноговой (ИГиГ) и В. В. Миссаржевским (ГИН). Коллекции хранятся в Институте геологии и геофизики СО АН СССР и Геологическом институте АН СССР.

Общие главы монографии писались совместно тремя авторами, авторство в описательной части распределено следующим образом: подотряд *Capsulocyathina* — И. Т. Журавлева; подотряд *Dokidocyathina* — А. Ю. Розанов; подотряд *Putarasyathina* — К. Н. Конюшков; семейство *Vicyathidae* — И. Т. Журавлева; семейство *Tabulacyathidae* — К. Н. Конюшков.

К перечню изученных коллекций, опубликованному в 1963 г. (Журавлева, 1963, «Одностенные археоциаты Сибири»), могут быть добавлены, в связи с изучением двустенных археоциатов, следующие:

1. ГИН АН СССР, 3448 — сборы А. Ю. Розанова (А. Р.), 1959, Алтай и Б. М. Келлера (Б. К.), 1958—1961, Южный Урал.

2. ГИН АН СССР, 3461 — сборы Д. И. Мусатова (Д. М.), Л. Н. Репиной (Л. Р.), И. Т. Журавлевой (И. Ж.), О. К. Полетаевой (О. П.), В. В. Миссаржевского (В. М.), С. А. Салуна (С. С.), Ю. М. Владимирского (Ю. В.), Н. М. Задорожной (Н. З.), Л. Н. Кашиной (Л. К.), К. Н. Конюшкова (К. К.), В. А. Борисова (В. Б.), Н. В. Соляник (Н. С.), В. М. Цепляева (В. Ц.), В. В. Хоментовского (В. Х.), М. А. Семихатова (М. С.) и А. Ю. Розанова из различных районов Саяно-Алтайской области и Сибирской платформы.

3. ЦГМ, 8268 — сборы А. В. Хабакова, 1958, Южный Урал.

4. ИГиГ СО АН СССР, № 247 — сборы И. Т. Журавлевой, 1962, р. Лена в среднем и нижнем течении (Хараулахские горы).

Палеонтологи О. Г. Окунева (ДВГУ, г. Владивосток) и Ф. Дебрэнн (F. Debrenne, Париж, Франция) любезно позволили ознакомиться с их материалом по двустенным археоциатам и включить новые сведения в работу.

Всем геологам и палеонтологам, предоставившим свои коллекции для настоящего исследования или разрешившим использовать их материал, авторы выражают искреннюю признательность.

ДВУСТЕННЫЕ АРХЕОЦИАТЫ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение двустенных археоциат было начато тремя авторами в 1961 г. и продолжалось с перерывами до начала 1963 г. Основные материалы для исследования были собраны авторами монографии, причем в ряде случаев предпринимались специальные поездки для сбора коллекций двустенных археоциат (Журавлева, 1960—1961 — поездка на Южный Урал и в Восточное Забайкалье для сбора *Vicyathidae* и *Dokidocyathidae*; Конюшков, 1960—1962 — поездка в Восточный Саян и Туву для сбора *Aptocyathus* Розанов, 1961—1962 — поездка в Якутию и Батеневский кряж для сбора *Dokidocyathidae*).

Из прежних сборов авторов были выбраны и изучены, когда это было возможно, путем сериальных распилов, представители других родов двустенных — *Fransuasaecyathus*, *Uralocyathella* и т. д. Привлечение сборов археоциат геологов и палеонтологов многих геологических учреждений Советского Союза дало не только количественное увеличение материала по двустенным, но и возможность расширить наблюдения по морфологии, географии, экологии и геохронологии двустенных. Перечень изученных коллекций приводился выше.

Весь ранее опубликованный материал по двустенным по возможности проанализирован с сравнением данных описаний видов и родов, рисунков и фото. Несколько родов (из Южной Австралии) переписаны только по литературным данным.

К сожалению, в музеях Ленинграда и Москвы удалось изучить монографическую коллекцию только к работе А. Г. Вологодина 1932 г. (*Tabulacyathus* Vologdin); все остальные региональные коллекции, по материалам которых были опубликованы монографии (Вологдин, 1939, 1940б), в том числе содержащие описание двустенных, не сохранились.

Тип описания выбран тот же самый, что и в первом выпуске «Одностенные археоциаты Сибири» (Журавлева, 1963а). Максимальный перевод цифрового материала из описания в диагноз вида позволяет сократить собственно описание и упростить определение видов по диагнозам. Описания литературных видов по возможности давались по принятой здесь форме.

Онтогенетические исследования велись, как и для одностенных, двояким способом — путем серийных распилов и сошлифовок специальных, наиболее хорошо сохранившихся экземпляров (так было изучено 60 экз. представителей отряда *Capsulocyathina*) и подбором удачных сечений в обычных шлифах. Для небольших форм двустенных, особенно тех, которые обладали мешковидной формой кубка, этот способ имел особое значение и вполне себя оправдал. Кроме того, для выяснения деталей морфологического строения двустенных археоциат был в ряде случаев применен

метод химического препарирования уксусной кислотой. В этом случае образец с двустенником помещался в 10—15%-ную уксусную кислоту и протравливался там от 10 мин. до 2—3 час., в зависимости от состава породы и скелета двустенника. Наиболее удачные результаты были получены при травлении образцов, содержащих несколько окремненные скелеты (см. табл. VI, фиг. 1—2, *Dokidocyathus tuvaensis* Rozanov, sp. nov.). При этом выделившийся на 0,5 — 1,0 мм над поверхностью образца кубок сохраняет все детали строения стенок и образований интерваллюма. Дальнейшее же травление может привести уже к разрушению выделяющейся части. Размеры элементов стенок, как правило, менее 0,5—1,5 мм, поэтому удается наблюдать отчетливую объемную картину. Кроме того, форма кубков восстанавливалась, как и при исследовании одностенных, при помощи серий шлифов (см. рисунки — реконструкции).

Методически оправданным оказался прием одновременного, сравнительно-морфологического и сравнительно-онтогенетического исследования заведомо гетерогенных групп двустенных археоциат. Это позволило исключить возможность субъективного подхода при рассмотрении родственных связей тех или иных двустенных (можно сравнить со схемой Окулича, 1955, где близкие формы разобщены и, наоборот, неродственные сближены). В дальнейшем были уточнены степень дивергенции двустенных и их значение и место в онтофилогенезе остальных археоциат. Уже в следующем предполагаемом выпуске (семейство *Ajascyathidae*) сравнительно-морфологический метод может быть свободно заменен на чисто систематический.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ

Как ни мал был опубликованный материал, посвященный специально одностенным археоциатам, все же можно было назвать хотя бы единичные работы, где рассматривались те или иные вопросы морфологии и систематики *Monocyathida* и *Rhizascyathida*. Двустенным археоциатам в этом отношении совсем «не везло»: за исключением статьи А. Ю. Розанова (1960) с описанием двух новых родов семейства *Dokidocyathidae* и критической заметки А. Г. Вологодина (1962в) по поводу этой статьи, никаких специальных публикаций, связанных с этой группой археоциат, не существует. Весь изложенный ниже материал подобран, естественно, из статей, монографий и сводок общего и регионального характера.

Первое упоминание об археоциатах, лишенных перегородок, но имеющих две стенки с нормально развитыми порами, имеется у Тэйлора (Taylor, 1910); в своей монографии, посвященной археоциатам Южной Австралии, он дает диагноз рода *Dokidocyathus* Taylor, 1910, с радиальными стержнями в интерваллюме и рассматривает его совместно с родом *Dictyocyathus* Bornemann в составе семейства *Dictyocyathidae*. Хорошие фотографии типового вида и четкая характеристика рода позволяют использовать данные Тэйлора и в настоящее время.

После почти двадцатилетнего перерыва значительные сведения о двустенных появились в серии работ А. Г. Вологодина и Бедфордов (R. and W. Bedford) в период с 1932 по 1939 гг., вначале в виде новописаний видов и родов, а затем и с выделением особых семейств двустенных.

Так, в 1932 г. А. Г. Вологодин описал новый род *Tabulacyathus*, первую форму из числа двустенных на территории Сибири. Так как для *Tabulacyathus* характерны днища, то этот род был отнесен автором к се-

мейству *Coscinocyathidae*, несмотря на многочисленные стерженьки в интерваллюме. Через два года Бедфорды (R. and W. Bedford, 1934) дали на материале нижнего кембрия Южной Австралии краткое описание, сопровождаемое рисунком (рис. 20 в их работе), рода *Acanthocyathus*, сходного, как они сами упомянули в диагнозе семейства *Acanthocyathidae*, с *Dokidocyathus* Taylor. И действительно, строение внутренней стенки и интерваллюма не оставляет сомнений в этом сходстве. Однако наружная стенка, трактуемая Бедфордами как спикуловая, резко отличная. Вероятно, за спикулы Бедфордами были приняты шипы, защищающие поры наружной стенки с внешней стороны. В следующей монографии Бедфорды (1936a) считают скелет *Acanthinocyathus* (род переименован авторами семейства вследствие преокупации названия *Acanthocyathus*) уже полностью спикуловым. Как одно из основных доказательств они приводят зарисовки многочисленных спикул губок в интерваллюме кубка *Acanthinocyathus apertus* Bedf. (рис. 44, 45 в их работе). Однако по их же рисункам видно, что это спикулы Heteractinellida, скорее всего, рода *Chancelloria*, той самой губки, спикулы которой часто встречаются совместно с остатками археоциат. В том же исследовании Бедфорды дали переписание *Dokidocyathus simplicissimus* Taylor и выделили первое семейство для двустенных — *Dokidocyathidae* Bedford. Было описано также несколько новых видов рода *Dictyocyathus*, которые затем были отнесены ими к роду *Alphacyathus*. В третьем выпуске (1936b) Бедфорды описали семейство *Putarasyathidae* с новым родом *Putarasyathus* — формой, лишенной перегородок, но имеющей отчетливые днища в интерваллюме.

Год спустя А. Г. Вологдин (1937) в краткой первой сводке дал диагноз рода *Aptocyathus*, близкий к диагнозу *Putarasyathus* Bedford. Несмотря на отсутствие описания типового вида (это было сделано А. Г. Вологдиным только в 1940 г.), отчетливая фотография шлифа *A. gordonii* Vologdin позволяет судить о всех деталях строения этой формы. В 1939 г. Бедфорды дали диагноз еще одного рода — *Alphacyathus* (семейство *Alphacyathidae*), очень близкого по изображению типа рода к *Dokidocyathus* Taylor, но с неотчетливым, расплывчатым описанием.

В этом же году А. Г. Вологдин описал два новых рода двустенных археоциат из кембрия Южного Урала — *Coelocyathus*, без каких-либо скелетных элементов в интерваллюме, и *Bicyathus*, с пузырчатой тканью. Оба они были выделены в особое семейство *Bicyathidae*.

Таким образом, к началу сороковых годов двустенные археоциаты были известны по крайней мере в числе 8 родов и 4 семейств, относимых к различным более крупным систематическим категориям. Это составляет примерно половину всех известных к настоящему времени родов археоциат с двумя стенками и без перегородок и тений:

Окулич (Okulitch, 1935), еще задолго до подытоживания хотя бы предварительных сведений по двустенным археоциатам, предложил рассматривать семейство *Acanthinocyathidae* Bedford в составе особого отряда *Acanthinocyathina*.

В начале сороковых годов появились две сводные работы, в которых были пересмотрены ранее известные материалы, в том числе и по двустенным — А. Г. Вологодина (1940b) и Окулича (1943). В «Атласе руководящих форм» А. Г. Вологдин (1940b) добавил описания нескольких новых видов в составе ранее известных родов. В сводке Окулича (1943) двустенные археоциаты рассматривались в составе отрядов *Acanthinocyathina* (семейство *Acanthinocyathidae* Bedford), *Ajacyathina* (семейство *Dictyocyathidae* Taylor, роды *Dokidocyathus* Taylor, *Alphacyathus* Bedford, *Coelocyathus* Vologdin; семейство *Coscinocyathidae* Taylor, роды *Putarasyathus* Bedford, *Tabulacyathus* Vologdin), *Metacyathina* (семейст-

во Archaeocyathidae Okulitch, род *Bicyathus*; семейство Metacoscinidae Bedford, род *Aptocyathus* Vologdin). Несмотря на ряд спорных положений (два близких рода *Aptocyathus* и *Putapacyathus* отнесены к разным отрядам), сводка Окулича дала первую четкую картину распределения двустенных среди остальных археоциат. Работа Симона (Simon, 1939), взгляды которого на систематику археоциат резко не согласуются со взглядами большинства палеонтологов, важна лишь в том отношении, что в ней выявлены все случаи преокупации названий археоциат, в том числе и двустенных. В частности, Симон впервые указал, что *Coelocyathus* Vologdin, 1939, — гомоним *Coelocyathus* Schlüter, 1886. Что касается ранга систематических категорий двустенных, то большинство родов их Симон рассматривает в качестве подродов (так, *Dokidocyathus* — подрод *Dictyocyathus* и т. д.).

Вплоть до середины пятидесятих годов в изучении двустенных не было заметных сдвигов. Будучи очень редкими и небольших размеров, представители всех без исключения семейств двустенных очень трудны для исследования. Были только изучены несколько новых видов (*Bicyathus crassimurus* Vologdin, 1940, *Coelocyathus callosus* Vologd., 1940), однако ни один из специалистов по археоциатам не ставил вопрос о пересмотре всей группы в целом. В сводке Окулича (1955) приведены диагнозы следующих родов двустенных: *Dokidocyathus* (семейство Dictyocyathidae), *Bicyathus* и *Vacuocyathus* (семейство Bicyathidae), *Tabulacyathus* с синонимом *Putapacyathus* (семейство Coscinocyathidae), *Acanthinocyathus* (семейство Acanthinocyathidae). Род *Aptocyathus* рассматривается им как синоним *Altaicyathus*. Название *Vacuocyathus* предложено было Окуличем (1950в) взамен преокупированного *Coelocyathus* Vologdin, 1939¹.

Как видно из списка родов двустенных из работы Окулича, недостаток литературных источников и отсутствие собственного материала вновь не позволили ему выявить сходство между родами *Aptocyathus* и *Putapacyathus*, с одной стороны, и различие между родами *Tabulacyathus* и *Putapacyathus* — с другой.

В 1957 г. А. Г. Вологдин во французском издании опубликовал систематику археоциат, где двустенным уделено большое внимание. Более подробное изложение той же схемы А. Г. Вологдин дал в «Основах палеонтологии» (1962а).

В 1960—1961 гг. были опубликованы несколько новых родов двустенных — *Dokidocyathella* Zhuravleva, *Fransuasaecyathus* Zhuravleva (Журавлева, 1960 г.), с тумуловыми порами наружной стенки, и *Uralocyathella* Zhuravleva (Журавлева, 1960б), с микропористой пленкой поверх крупнопористой наружной стенки (семейство Uralocyathidae). В 1960 г. А. Ю. Розанов дал описание двух новых родов семейства Dokidocyathidae — *Kidrijacyathus* и *Tchojacyathus*. А. Г. Вологдин два года спустя (1962) в критической заметке высказал сомнения в реальности обоих родов. Наконец, в 1962 г. А. Г. Вологдин дал описание двух новых родов двустенных: близкого к *Uralocyathella* — *Dissocyathus* Vologdin (1962а) и *Capsulocyathus* Vologdin (1962б). Однако в «Основах палеонтологии», как и в предыдущих исследованиях, полной ревизии двустенных проведено не было.

Подводя итоги сказанному, мы можем сделать следующие выводы.

1. История исследования двустенных археоциат представляет собой фрагмент истории исследования археоциат вообще и как самостоятельный раздел археоциатологии отсутствует.

2. До сих пор отсутствует анализ онтофилогенетического развития двустенных, в результате чего самые различные формы объединяются

¹ В том же году, несколькими месяцами раньше, с этой же целью И. Т. Журавлева (1950) опубликовала название *Uralocyathus*, которое и принято в настоящей работе.

воедино, а близкие морфологически и генетически — помещаются в разные семейства и т. д.

3. Не доказано значение различных ветвей двустенных археоциат в истории развития всего древа археоциат. Некоторые двустенные до последнего времени имели неясное положение (*Bicyathus*, *Aptocyathus*), другим приписывалось ошибочно большее значение чем они имели на самом деле («стадия» *Uralocyathus* в онтогенезе *Regulares* намечалась после стадии *Archaeolynthus* и до стадии *Dokidocyathus*). Только для рода *Dokidocyathus*, впервые обнаруженного на территории Сибири в пятидесятых годах (Журавлева, 1955б), было намечено более или менее достоверное место в онтофилогенезе: стадия *Dokidocyathus* наблюдается у всех *Regulares* до стадии появления нормальных перегородок.

В связи с тем, что история изучения двустенных по существу является одновременно и историей становления их систематики, в главе, посвященной систематике двустенных, исторический материал опускается.

СХЕМА БИОСТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ И СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ (ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ)

За прошедшие два года накопленный дополнительный материал еще более подтвердил схему биостратиграфии нижнего кембрия Саяно-Алтайской области, которая использовалась в монографии по одностенным археоциатам (Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964; Журавлева, 1963а). В настоящем исследовании, как и в упомянутой работе, принято расчленение нижнего кембрия на два подотдела — нижний и верхний, и на 6 горизонтов в пределах этих двух подотделов (сверху вниз):

Верхний подотдел

Горизонты:
Обручевский
Солонцовский

Нижний подотдел

Горизонты:
Санаштыкгольский
Камешковский
Базаихский
Кундатский¹

За это же время (1962—1963 гг.) полностью снят вопрос о среднекембрийском возрасте санаштыкгольского горизонта, хотя различные авторы предлагают взамен этого укоренившегося в литературе названия другие — саянский, среднекайзасский и т. д. (Предтеченский, Щеглов², 1962; Винкман и др., 1962). Практически сейчас только А. Г. Вологдин (1962а) придерживается старого, опровергнутого фактами мнения о среднекембрийском возрасте этого горизонта. Сейчас во всех схемах, правда, в нескольких различных объемах (например, у Винкман и др., 1962, в санаштыкгольский горизонт местами включен или солонцовский или даже базаихский) санаштыкгольский горизонт занимает положение в середине нижнего кембрия.

¹ Взамен временного названия «обедненный базаихский» горизонт предложено название кундатский для самых нижних в разрезе фаунистически охарактеризованных известняков (Репина и др., 1964).

² В 1963 г. А. П. Щеглов (устное сообщение) также пришел к убеждению о среднекембрийском возрасте санаштыкгольского горизонта.

Была сделана также попытка расчленения нижнего кембрия, уже на новой основе, на ярусы (Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964). Если ранее предлагалось (Решения, 1959) деление нижнего кембрия на два яруса — ленский и алданский, то по принимаемой здесь схеме намечено трехчленное деление нижнего кембрия: ленский ярус, соответствующий верхнему подотделу, и алданский и ботомский — в составе нижнего подотдела нижнего кембрия (Репина и др., 1964).

Однако граница между ярусами нижнего подотдела еще в значительной мере требует дополнительных исследований. Если по комплексам трилобитов эта граница довольно отчетливая (камешковский и базаихский комплексы трилобитов более разнятся между собой, чем камешковский и санаштыкгольский, — см. Репина и др., 1964), то данные по археоциатам еще недостаточны, чтобы можно было в каждом отдельном случае намечать четкие различия между пограничными комплексами.

Причина в том, что комплексы археоциат верхов базаихского горизонта (с трилобитами) и камешковского, т. е. как раз пограничные для алданского и ботомского ярусов, мало разнятся между собой. Наоборот, различия между камешковским и санаштыкгольским комплексами археоциат — более крупного порядка. Отчасти это явление можно объяснить слабой еще степенью изученности археоциат верхов алданского — низов ботомского ярусов на территории Саяно-Алтайской складчатой области: до сих пор 10—30% форм археоциат не только еще не изучены, но и не описаны и не опубликованы. Одной из задач настоящей серии монографий по археоциатам Сибири и является восполнение этого пробела.

Принимая трехъярусное расчленение нижнего кембрия, мы относим, как это было принято ранее в сводке (Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964), к ленскому ярусу солонцовский и обручевский горизонты, к ботомскому — камешковский и санаштыкгольский и, наконец, к алданскому — кундатский и базаихский.

Намечается детализация по археоциатам еще одного крупного, явно членившегося на две части, базаихского горизонта: уже сейчас он может быть разделен на два подгоризонта — нижний, без трилобитов (характеристика только по археоциатам), и верхний, с трилобитами и археоциатами. Нижний подгоризонт известен из малого числа мест (р. Базаиха, д. Верхняя Ерба, р. Кия) и характеризуется отсутствием большинства форм археоциат с усложненными стенками (*Kijacyathus Zhuravleva*, *Talamocyathus howelli* (Vologd.) и т. д.). Связь этого подгоризонта значительно большая с более нижним, кундатским, чем с верхним подгоризонтом. Наоборот, верхний подгоризонт, известный из значительного числа мест (в том числе из всех местонахождений с базаихскими трилобитами), более тяготеет, как уже говорилось выше, к камешковскому горизонту. Характерно следующее: если нижний базаихский подгоризонт соответствует кенядинскому по схеме расчленения нижнего кембрия Сибирской платформы, то верхний базаихский подгоризонт вместе с камешковским горизонтом равны первому атдабанскому горизонту платформы.

Та же схема, в различных своих частях, используется нами для расчленения по комплексам археоциат нижнего кембрия на всей территории распространения календонской геосинклинали в СССР. Так, на Южном Урале и в Средней Азии имеются все данные для выделения санаштыкгольского и местами (Южный Урал) камешковского горизонтов (Журавлева, 1963а), в Казахстане — верхов нижнего кембрия (слои с археоциатами в районе г. Агырек, Павлодарская область). В Забайкалье известны все горизонты анализируемой схемы (но не в едином разрезе), а на Дальнем Востоке — только середина нижнего кембрия (Журавлева, 1963а). В уточненном виде схема расчленения нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области довольно надежно может быть сопоставлена непо-

средственно по комплексам археоциат с аналогичной схемой стратотипического разреза юго-востока Сибирской платформы. Если до последнего времени подобное сопоставление можно было делать только по трилобитам и только для западного разреза (Журавлева и Репина, 1961; Репина и Хоментовский, 1961), то сейчас, после определения амплитуды расхождения в корреляции западного и восточного разрезов платформы (Репина и др., 1964), возможно непосредственное сравнение комплексов не только трилобитов, но уже и археоциат как геосинклиального, так и платформенного (в стратотипе) нижнего кембрия.

Списки археоциат, характеризующие те или иные горизонты нижнего кембрия Сибирской платформы (Журавлева, 1960а, 1963а), пополнились незначительно, лишь за счет новых сборов на севере в Хараулахских горах и на западе, в районе с. Нохтуйского (Журавлева, 1964б). Поэтому здесь, как и в предыдущем случае, конкретный состав археоциат каждого комплекса приводить нет необходимости. Введение в ранее существовавшую схему расчленения нижнего кембрия юго-востока Сибирской платформы трех ярусов (Репина и др., 1964) принимается сейчас далеко не всеми, однако только при этом условии возможна конкретная увязка разрезов нижнего кембрия платформы и геосинклинали.

При трехъярусном расчленении нижнего кембрия Сибирской платформы схема расчленения выглядит следующим образом:

Н и ж н и й к е м б р и й	
Верхний подотдел	Нижний подотдел
1. Ленский ярус	2. Ботомский ярус
Еланский горизонт	Списко-олекминский горизонт
Кетеменский горизонт	Верхнеатдабанский горизонт
	3. Алданский ярус
	Нижнеатдабанский горизонт
	Кенядинский горизонт
	Суннагинский горизонт

При корреляции обеих схем (платформенной и геосинклиальной) нами принимается то же сопоставление, что и в сводной работе, посвященной биостратиграфии нижнего кембрия Саяно-Алтайской области (Репина и др., 1964). Кроме того, разделение базаихского горизонта на подгоризонты позволило уточнить его параллелизацию с горизонтами нижнего кембрия Сибирской платформы (табл. 1).

* * *

Несмотря на генетическую разнородность группы двустепных археоциат, все они без исключения приурочены к нижнему подотделу нижнего кембрия, независимо от областей распространения (Северная Африка, Сибирь и Австралия).

Если большое количество одностепных (род *Archaeolynthus*) в отложениях самого раннего, суннагинского времени явно указывало на их возникновение в позднем докембрии, то двустепенные известны нам из отложений, приуроченных к началу раннего кембрия в единичных экземплярах (табл. 2). Достаточно сказать, что в отложениях суннагинского времени известна до сих пор только одна находка двустепных археоциат: *Dokidocyathus* sp. с р. Алдан (Сибирская платформа) (рис. 1).

В раннекенядинское время известны только два вида — *Dokidocyathus regularis* Zhur. и *Capsulocyathus subcallosus* Zhur., sp. nov. Зато позднее, в позднекенядинское — и соответствующее ему раннебазаихское время появляются сразу много новых видов ранее неизвестных родов и семейств двустепных — *Uralocyathus kidrjassovensis* (Vologd.), *Cap-*

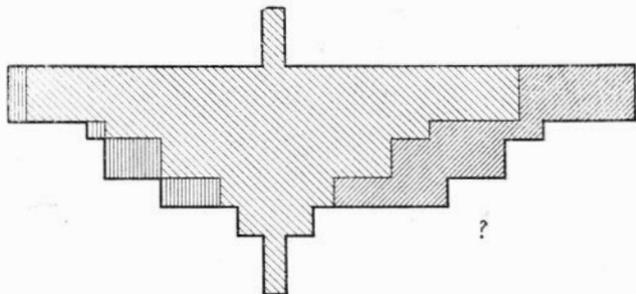
Корреляция биостратиграфических схем нижнего кембрия Сибирской платформы и Саяно-Алтайской складчатой области

(Репина и др., 1964)

	Подотдел	Ярус	Горизонт	
			Сибирская платформа	Саяно-Алтайская обл.
Нижний кембрий	Верхний	Ленский	еланский	обручевский
			кетеменский	солонцовский
		Ботомский	синско-олекминский	санаштыкгольский
			верхнеатдабанский	
			верхи нижнеатдабанского	камешковский
	Нижний	Алданский	низы нижнеатдабанского	верхи базаихского
			кепядинский	низы базаихского
			суннагинский	кундатский

sulocyathus subcallosus Zhur., sp. nov., *Fransuasaecyathus subtumulatus primus* Zhur., *Dokidocyathus lenaicus* Rosanov, sp. nov., *Vicyathus angustus* Vologd. и другие виды этого рода. Если же учесть, что именно к этому (примерно) времени приурочено появление двустенных на территории Австралии и Северной Африки, то картина массового появления и расселения двустенных станет еще более явной. Однако в базаихское

Еланский	Обручевский
Кетеменский	Солонцовский
Синско-олекминский	Санаштыкгольский
Верхнеатдабанский	Камешковский
Нижнеатдабанский	Верхнебазаихский
Кепядинский	Нижнебазаихский
Суннагинский	Кундатский



1 2 3

Рис. 1. Относительное число видов двустенных археоциатов в отложениях нижнего кембрия

1 — виды, известные в Западной Европе и Северной Африке; 2 — виды, известные в Сибири, на Урале и Дальнем Востоке; 3 — виды, известные в Южной Австралии

время еще отсутствовали в Сибири виды семейств Putarasyathidae, Aptocyathidae, Soanicyathidae. В раннеатдабанское время и отвечавшее ему позднебазаихское — камешковское время появились многие новые виды рода *Dokidocyathus*, роды *Kidrijasocyathus*, *Tchojacyathus*.

Позднеатдабанское — олекминское (или санаштыкгольское) время — эпоха максимального расцвета двустенных. Число видов их достигало в Сибири 21, в Австралии — по-прежнему 7. Максимальное распространение двустенных пришлось именно на санаштыкгольское время юга Сибири (большинство днищевых двустенных, роды *Dokidocyathella*, *Uralocyathella*, *Tabulacyathus* и многие другие).

Рубеж санаштыкгольского и солонцовского времени, отвечающий также рубежу между двумя подотделами, пережили только представители рода *Capsulocyathus* Vologdin (*C. subcallosus* Zhur., sp. nov.), одного из наиболее древних из двустенных. Позднее, в еланское время, и тем более в среднем кембрии двустенные археоциаты совершенно неизвестны.

Снова, как и при изучении одностенных (Журавлева, 1963а), наметились группы видов, и даже родов, характеризующих суннагинское — кенядинское время, раннеатдабанское и, наконец, позднеатдабанское — олекминское время. Это само по себе отчетливое подразделение позволяет наметить и более дробные подразделения внутри первых. Стратиграфическое значение двустенных значительно более высокое по сравнению с ранее изученными одностенными: для каждого из горизонтов нижнего кембрия Сибири, за исключением суннагинского, известны особые виды и даже роды, которые с успехом могут играть роль руководящих форм.

Некоторые из таких руководящих видов двустенных археоциатов указаны ниже.

СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА

Суннагинский горизонт — руководящие виды отсутствуют.

Раннекенядинский горизонт — *Dokidocyathus regularis* Zhur.

Позднекенядинский горизонт — *Fransuasaecyathus subtumulatus primus* Zhur., *Dokidocyathus lenaicus* Rosanov, sp. nov.

Раннеатдабанский горизонт — *Fransuasaecyathus subtumulatus secundus* Zhur., *Dokidocyathella incognita* Zhur.

Позднеатдабанский горизонт — руководящие виды отсутствуют.

ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЙ ЮГ СИБИРИ

Кундатский горизонт — руководящих видов нет.

Нижнебазаихский подгоризонт — *Dokidocyathus regularis* Zhur.

Верхнебазаихский подгоризонт — *Tchojacyathus validus* Roz., *Kidrijasocyathus uralensis* Roz.

Камешковский горизонт — *Dokidocyathus missarjevski* Roz., sp. nov., *?Dokidocyatina georgiensis* Roz. sp. nov.

Санаштыкгольский горизонт — *Capsulocyathus irregularis* (Zhur.), *Uralocyathella repinae* Zhur., *Uralocyathella bullata* Zhur., *Soanicyathus admirandus* Roz. sp. nov., *Zhuravlevaecyathus pulchellus* Roz., sp. nov., *Aptocyathus gordonii* Vologd., *Aptocyathus biktaschensis* Коп., sp. nov., *Aptocyathus vitilis* Коп., sp. nov., *Chabakovicyathus tumulatus* Коп., sp. nov., *Tabulacyathus taylora* Vologd.

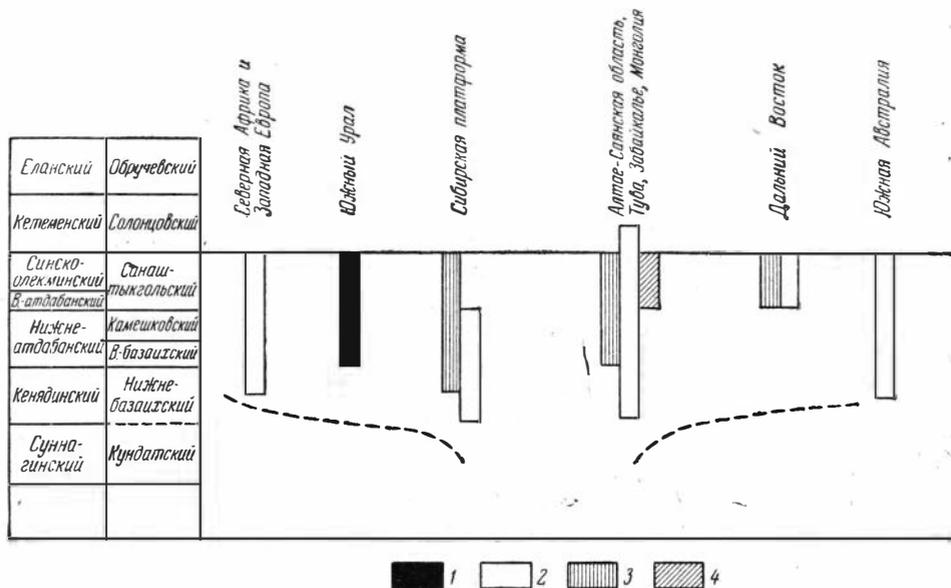


Рис. 2. Родовая характеристика *Capsulocyathina* во времени и пространстве
 1 — *Uralocyathus*; 2 — *Capsulocyathus*; 3 — *Fransuaeocyathus*; 4 — *Uralocyathella*

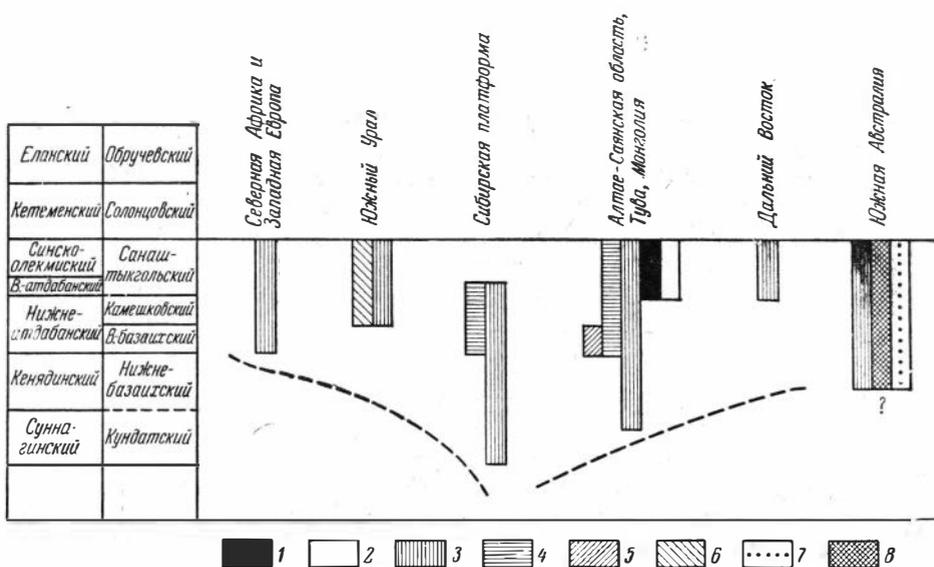


Рис. 3. Родовая характеристика *Dokidocyathina* во времени и пространстве
 1 — *Soanicyathus* 2 — *Zhuravlevaeocyathus*; 3 — *Dokidocyathus*; 4 — *Dokidocyathella*; 5 — *Tchojasyathus*; 6 — *Kidrjassocyathus*; 7 — *Alphacyathus*; 8 — *Acanthinoocyathus*

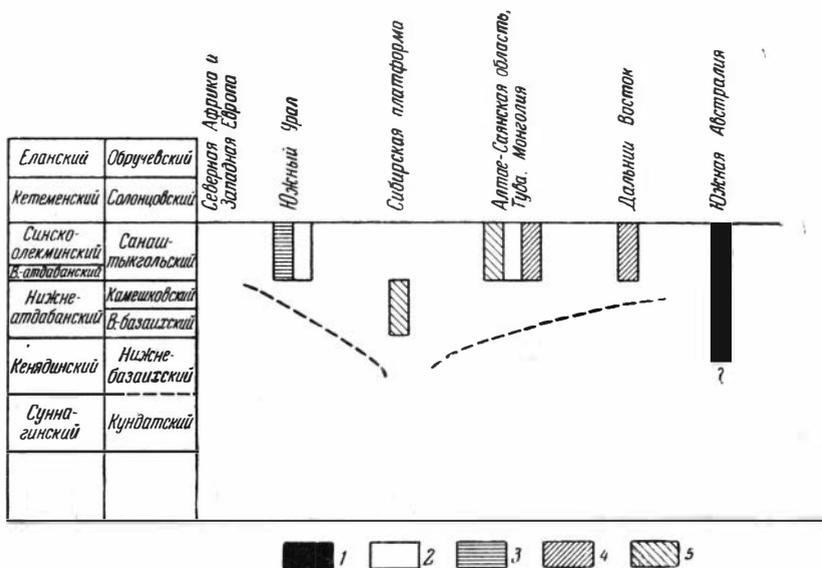


Рис. 4. Родовая характеристика *Putarasyathina* во времени и пространстве
 1 — *Putarasyathus*; 2 — *Artosyathus*; 3 — *Chabakovicyathus*; 4 — *Artosyathella*;
 5 — *Galinaesyathus*

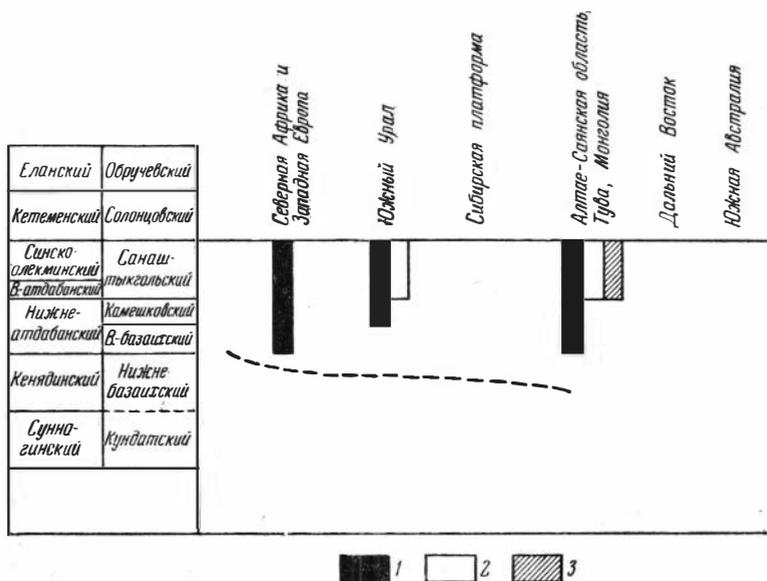


Рис. 5. Родовая характеристика семейств *Bicyathidae* и *Tabulasyathidae* во времени и пространстве
 1 — *Bicyathus*; 2 — *Tabulasyathus*; 3 — *Abakanicyathus*

Родовая характеристика каждого из подотрядов двустенных археоциат во времени и пространстве приводится ниже (рис. 2—5).

Анализ графиков показывает, что зарождение двустенных произошло, судя по современным данным, на территории Сибири (род *Dokidocyathus*). Дальнейшее последовательное расселение вызвало появление двустенных по всей Сибири, на Урале, Дальнем Востоке, Монголии, в Европе, Северной Африке и Южной Австралии. Однако максимальное распространение двустенных, приуроченное к концу нижнего подотдела раннего кембрия, все же наиболее тесно связано с территорией Сибири.

Т а б л и ц а 2

Стратиграфическая приуроченность семейств, родов и видов двустенных археоциат

Археоциаты	Нижний подотдел						Верхний подотдел		Сп ₂
	Големский	Кундагский	Сундгинский	Кенядинский	Раннеболбасский	Позднеболбасский	Кетменский	Еланский	
Отряд <i>Monocyathida</i>									
Подотряд <i>Capsulocyathina</i>									
Семейство <i>Capsulocyathidae</i>									
Род <i>Capsulocyathus</i>									
<i>Capsulocyathus subcallosus</i>									
<i>C. callosus</i>									
<i>C. irregularis</i>									
Род <i>Fronsuaeocyathus</i>									
<i>Fronsuaeocyathus subtumulatus primus</i>									
<i>F. subtumulatus secundus</i>									
Семейство <i>Uralocyathellidae</i>									
Род <i>Uralocyathella</i>									
<i>Uralocyathella repinae</i>									
<i>U. bullata</i>									
Семейство <i>Uralocyathidae</i>									
Род <i>Uralocyathus</i>									
<i>Uralocyathus kidjassovensis</i>									
Отряд <i>Ajaciccyathida</i>									
Подотряд <i>Dokidocyathina</i>									
Семейство <i>Dokidocyathina</i>									
Род <i>Dokidocyathus</i>									
<i>Dokidocyathus simplicissimus?</i>									
<i>D. regularis</i>									
<i>D. tuvaensis</i>									
<i>D. vulgaris</i>									
<i>D. lenaicus</i>									
<i>D. missarjevskii</i>									

Таблица 2 (продолжение)

Архециаты	Нижний подотдел					Верхний подотдел		Ст ₂
	сунагинский	княдинский	ранне-атлабанский	поздне-атлабанский — оленминский	кетеменский	еланский		
	кундатский	раннебазихский	позднбазихский	камышковский	санаштыгольский	солонцовский	обручевский	
<i>D. operosus</i>				—				
<i>D. sanashtykgolensis</i>					—			
<i>D. zero</i>	?							
<i>D. nihilum</i>	?							
<i>Dokidocyathus</i> sp.	—							
Род <i>Alphacyathus</i>	?							
<i>Alphacyathus annularis</i>	?							
<i>A. robustus</i>	?							
<i>A. macdonelli</i>	?							
Род <i>Dokidocyathella</i>								
<i>Dokidocyathella incognita</i>								
Семейство <i>Kaltatocyathidae</i>								
Род <i>Kaltatocyathus</i>		—						
<i>Kaltatocyathus basai-chensis</i>		—						
<i>K. kaschihae</i>								
Род <i>Papillocyathus</i>								
<i>Papillocyathus vacuus</i>								
Семейство <i>Kidrjasocyathidae</i>								
Род <i>Kidrjasocyathus</i>								
<i>Kidrjasocyathus uralensis</i>								
<i>Kidrjasocyathus</i> sp.								
Род <i>Tchojacyathus</i>								
<i>Tchojacyathus validus</i>								
Семейство <i>Soanicyathidae</i>								
Род <i>Soanicyathus</i>								
<i>Soanicyathus admirandus</i>								
Род <i>Zhuravlevaocyathus</i>								
<i>Zhuravlevaocyathus pulchellus</i>								
Семейство <i>Acanthinocyathidae</i>	?							
Род <i>Acanthinocyathus</i>	?							
<i>Acanthinocyathus apertus</i>	?							
? <i>Dokidocyatina georgensis</i>								

Археоциаты	Нижний подотдел				Верхний подотдел		Ст ₂
	суннагинский	кенидинский	ранне-атдабаский	поздне-атдабаский — олекминский	кетменский	еланский	
	куддатский	раннебазанский	позднебазанский	каменковский	саналык-гольский	солонцовский	
Подотряд Putaracyathina	?						
Семейство Putaracyathidae	?						
Род <i>Putaracyathus</i>	?						
<i>Putaracyathus regularis</i>	?						
Семейство Aptocyathidae							
Род <i>Galinaeocyathus</i>							
<i>Galinaeocyathus lebedensis</i>							
<i>G. bazaichensis</i>							
<i>Galinaeocyathus</i> sp.							
Род <i>Aptocyathus</i>							
<i>Aptocyathus gordoni</i>							
<i>A. biktaschensis</i>							
<i>A. vitilis</i>							
Род <i>Chabakovicyathus</i>							
<i>Chabakovicyathus tumultatus</i>							
Род <i>Aptocyathella</i>							
<i>Aptocyathella prima</i>							
Отряд Archaeocyathida							
Подотряд Archaeocyathina							
Семейство Bicyathidae							
Род <i>Bicyathus</i>							
<i>Bicyathus angustus</i>							
<i>B. ertaschkensis</i>							
<i>B. crassimurus</i>							
Подотряд Archaeosyconina							
Семейство Tabulacyathidae							
Род <i>Tabulacyathus</i>							
<i>Tabulacyathus taylori</i>							
<i>Tabulacyathus uralensis</i>							
Род <i>Abakanicyathus</i>							
<i>Abakanicyathus karakolensis</i>							

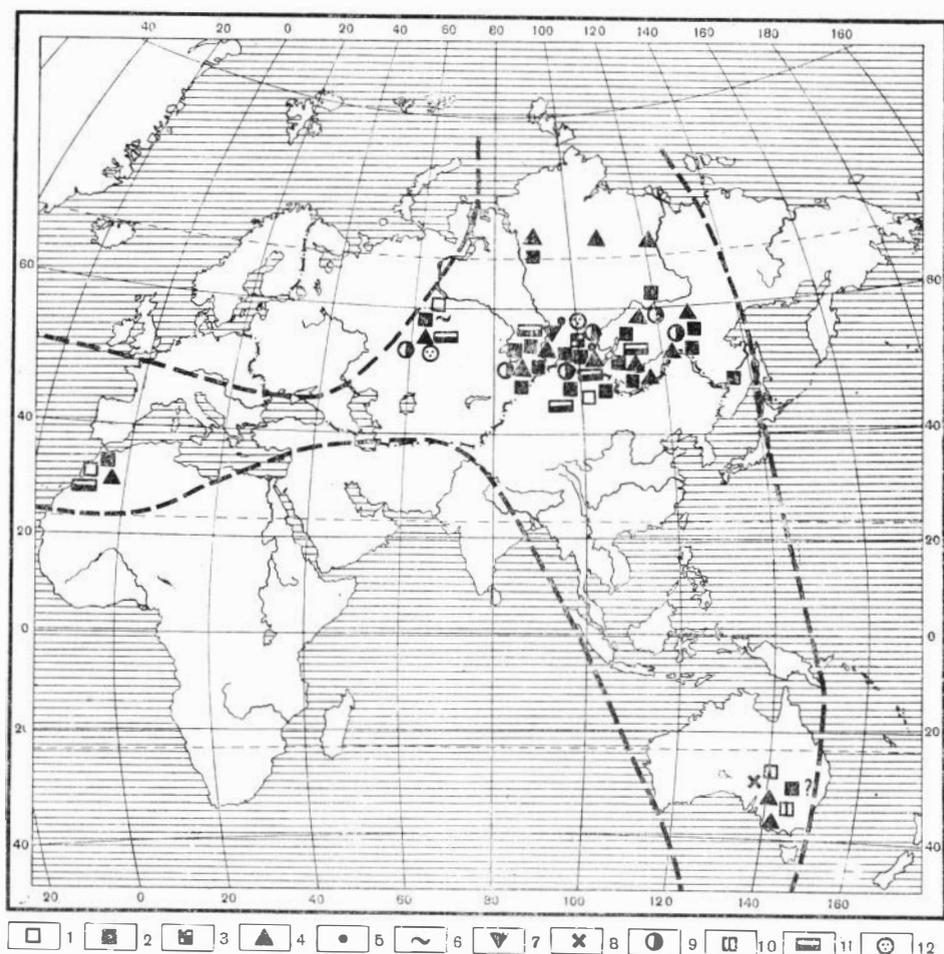


Рис. 6. Область расселения семейств двустенных археоциат в эпоху нижнего подотдела раннего кембрия

- 1 — Uralocyathidae; 2 — Capsulocyathidae; 3 — Uralocyathellidae; 4 — Dokidocyathidae;
 5 — Kaltatocyathidae; 6 — *Kidryasocyathus*; 7 — Soanicyathidae; 8 — Acanthinoocyathidae;
 9 — Artocyathidae; 10 — Putapacyathidae; 11 — Vicyathidae; 12 — Tabulacyathidae

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Большее морфологическое и генетическое разнообразие двустенных археоциат и более позднее появление в бассейнах раннекембрийского моря большинства из них по сравнению с одностенными, естественно, позволяет предполагать и относительное увеличение области их расселения по отношению к последним. Действительно, карта на рис. 6 показывает, что уже четыре семейства из 12 семейств двустенных вышли за пределы Сибирско-Австралийского бассейна и достигли территории теперешней северо-западной Африки. При этом находки двустенных там не единичны и представлены разнообразными формами¹, тогда как из одностенных в раннем кембрии Северной Африки был встречен единственный экземпляр *Archaeolynthus?* sp. (Debrenne, 1958).

¹ Еще раз искренне благодарим Ф. Дебрени (Палеонтологический институт Музея естественной истории, Франция) за любезную передачу шлифов и образцов с двустенными археоциатами Северной Африки.

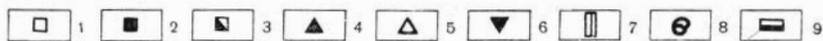
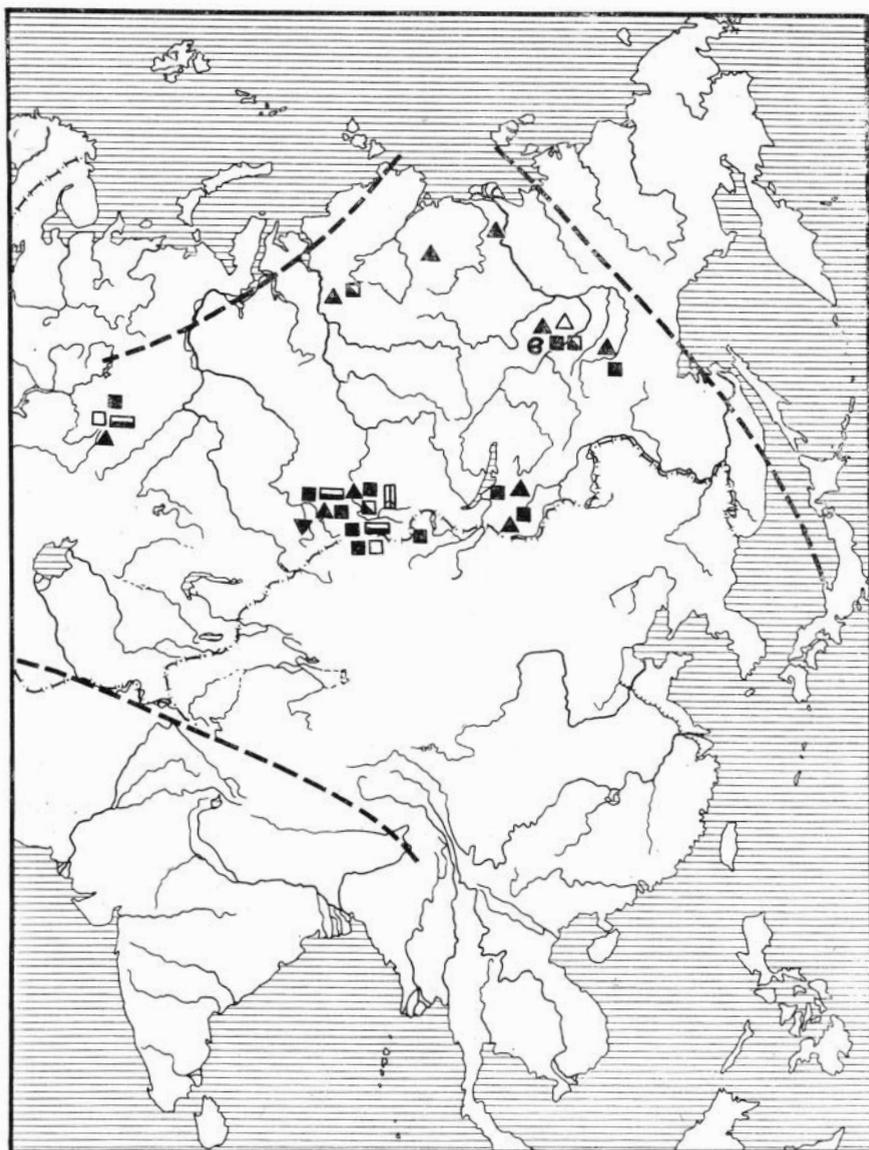


Рис. 7. Ареал распространения родов двустенных археоциат на территории СССР в алданский век

1 — *Uralocyathus*; 2 — *Capsulocyathus*; 3 — *Fransuasaecyathus*; 4 — *Dokidocyathus*; 5 — *Dokidocyathella*; 6 — *Tchajacyathus*; 7 — *Kaltalocyathus*; 8 — *Galinaecyathus*; 9 — *Bicyathus*

Следует сразу оговориться, что оконтуренная на карте область расселения двустенных характерна только для эпохи нижнего подотдела раннего кембрия, тогда как область расселения этой группы археоциат в эпоху верхнего подотдела сводится практически к одной точке на территории севера Байкальского нагорья.

Анализ распространения двустенных в эпоху нижнего подотдела приводит к следующему. На территории Сибирской платформы достоверно известны представители двух семейств — *Capsulocyathidae* и *Dokidocyathidae*, и с некоторой долей условности — *Aptocyathidae* (Журавлева, 1960 г.). Пять семейств известны на Южном Урале — к отмеченным ранее

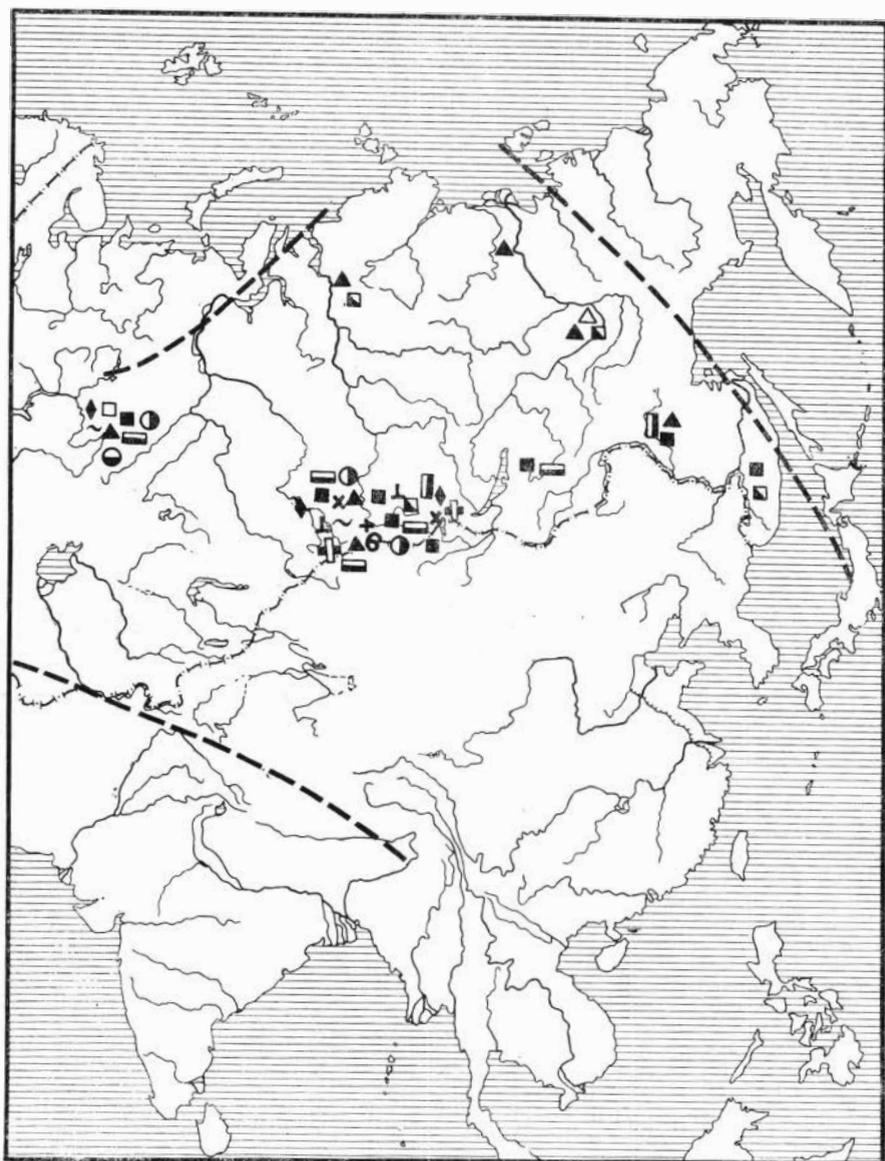


Рис. 8. Ареал распространения родов двустенных археоциат на территории СССР в ботомский век

1 — 9 — те же роды, что в подписи к рис. 7; 10 — *Uralocyathella*; 11 — *Soanicyathus*; 12 — *Zhuravlevaocyathus*; 13 — *Aptocyathus*; 14 — *Chabakovicyathus*; 15 — *Aptocyathella*; 16 — *Tabulacyathus*; 17 — *Abakanicyathus*; 18 — *Kidzjasocyathus*

на Сибирской платформе здесь добавились *Vicyathidae* и инвалидное¹ семейство *Uralocyathidae*. Вся эта группа семейств, кроме *Aptocyathidae*, известна и далее к западу, в Северной Африке (Debrenne, 1958). К югу от Сибирской платформы, в Забайкалье, обнаружены представители семейств *Capsulocyathidae*, *Dokidocyathidae* и *Vicyathidae*. На Дальнем Востоке известны пока лишь *Capsulocyathidae*. Наконец, далее к югу, в Южной Австралии, обнаружены *Dokidocyathidae* и *Acanthinocyathidae*, близко

¹ См. в описательной части.

родственное к сибирским Aptocyathidae семейство Putarasyathidae и условно — Capsulocyathidae (?) (имеется в виду *Urania*, описанная Бедфордами — R. and W. Bedford, 1936a, как губка).

Характеризуя различные районы распространения двустенных, мы умышленно обходили центр их максимального морфологического разнообразия — Алтай-Саянскую область, где из 12 семейств представлены все, кроме австралийских Putarasyathidae и Acanthinocyathidae. Если учесть, что каждое из семейств известно здесь в составе почти всех родов, то Алтай-Саянскую область заслуженно можно будет рассматривать как оптимальную область расселения двустенных в раннекембрийском мировом бассейне. Однако анализ расселения двустенных на территории Сибири и Урала на протяжении более кратких геологических отрезков времени — по векам (ботомский век, алданский век, Репина и др., 1964) показывает, что окончательно оптимум для Алтай-Саянской области наступил уже в конце эпохи нижнего подотдела, т. е. в ботомский век (рис. 7—8).

Биогеографическая характеристика каждого рода двустенных может быть дана только для каждого отряда и подотряда отдельно.

ОТРЯД MONOCYATHIDA

ПОДОТРИД CAPSULOCYATHINA

Род *Capsulocyathus* один из наиболее древних среди двустенных. В эпоху нижнего подотдела этот род широко был известен на территории Сибири, Урала, Монголии, а в ботомский век (рис. 8) и на Дальнем Востоке. Присутствие его представителей в Северной Африке и, возможно, в Южной Австралии еще более увеличивает ареал его распространения. Ареал распространения этого рода близок к максимальному.

Род *Fransuasaecyathus*, также вышедший впервые из Сибирской платформы, но несколько более поздний по времени появления, стал известен в дальнейшем из значительно меньшего числа пунктов: Алтай-Саянской области и Дальнего Востока. Характерно, что если на прародине он встречен был впервые в конце алданского века и почти не известен пока в ботомский, то в Алтай-Саянской области и на Дальнем Востоке представители рода *Fransuasaecyathus* имеют существенное значение именно для ботомского века (санаштыкольское время).

Род *Uralocyathella* имел ареал распространения, по последним данным, только в пределах Алтай-Саянской области (Саяны, Салаир) и лишь в ботомское время. Судя по аналогии с *Fransuasaecyathus*, последующие находки его представителей можно ожидать скорее всего далее к востоку — в Забайкалье и на Дальнем Востоке.

Наконец, род *Uralocyathus*, ущербный из-за путаницы в указании и изображении голотипа (Вологдин, 1939), описан из ряда пунктов Северной Африки, Южного Урала, Монголии. К сожалению, из-за невозможности знакомства с оригинальными коллекциями нельзя выяснить точно, с чем мы имеем дело в каждом конкретном случае. Не исключено, что в ряде случаев к «роду» *Uralocyathus* отнесены истинные *Capsulocyathus*. Если это верно, то всерьез рассматривать ареал распространения «рода» *Uralocyathus* нельзя.

ОТРЯД АЖАСИСУАТНИДА

ПОДОТРЯДЫ ДОКИДОСУАТНИНА И ПУТАРАСУАТНИНА

Род *Dokidocyathus*, по аналогии с *Capsulocyathus*, являясь родоначальным для остальных представителей подотряда, распространен наиболее широко. Это единственный из двустенных, известный на всей площади их распространения как на западе — в Северной Африке, на востоке — в Сибири, так и на крайнем юге — в Южной Австралии. Особенно широким распространением пользовался род *Dokidocyathus* на территории Сибирской платформы и в Южной Австралии. Видовая изоляция *Dokidocyathus*, характерная для этих двух районов, говорит об относительно длительном расселении представителей этого рода.

Род *Dokidocyathella*, встреченный в конце алданского века, практически не вышел за пределы Сибирской платформы: на юге Сибири встречены формы, определенные лишь как *Dokidocyathella* sp.

Род *Kidrjasocyathus* характеризовал геосинклиальный юг Сибири и Урал.

Род *Alphacyathus* известен только в Южной Австралии.

Остальные роды подотряда Dokidocyathina — *Tchojacyathus*, *Kaltatocyathus*, *Papillocyathus*, *Zhuravlevaocyathus* и *Soanicocyathus* — ограничены, по имеющимся сведениям, территорией теперешней Алтае-Саянской области. В массе своей (два последних рода) они характеризуют ботомский век.

Семейство Acanthinocyathidae ограничено в своем распространении только территорией Южной Австралии.

В состав подотряда Putarasyathina входят широко распространенный род *Aptocyathus*, известный от Южного Урала до Алтае-Саянской области включительно, и остальные — с ограниченным ареалом распространения. Среди последних *Galinaeocyathus* и *Aptocyathella* только алтае-саянские роды, *Chabakovicyathus* — южноуральский и, наконец, *Putarasyathus* — австралийский. Следующая особенность этого подотряда: все его представители, кроме рода *Galinaeocyathus* (близкие к нему молодые особи известны и на Сибирской платформе), появляются лишь в ботомском веке¹.

ОТРЯД АРСНАЕОСУАТНИДА

ПОДОТРЯДЫ АРСНАФОСУАТНИНА И АРСНАЕОСУАТНИНА

Единственный род *Vicyathus* был ограничен в своем распространении северной полосой общего ареала двустенных — от Северной Африки до Забайкалья включительно.

До сих пор ни на Сибирской платформе, ни в Южной Австралии представители семейства Vicyathidae не известны.

Подотряд Archaeosyonina представлен двумя родами, оба они не выходят за пределы Саяно-Алтайской области (семейство Tabulacyathidae).

Род *Tabulacyathus* известен на Алтае, Урале и в Кузнецком Алатау, род *Abakanicyathus* — только в Западном Саяне. При этом существенно, что приурочены оба рода лишь к ботомскому веку.

География каждого рода двустенных еще раз подчеркивает, что самые примитивные в морфологическом смысле, долговечные и находящиеся в основании своих филогенетических ветвей роды имеют и наибольший

¹ Исключение составляет *Putarasyathus*, о времени проявления которого мы судить не можем (судя по Дэйли, 1956, он приурочен к диапазону в пределах 1—4 комплексов нижнего кембрия Южной Австралии).

ареал распространения. В рассматриваемом случае этот вывод может быть сделан по отношению к родам *Capsulocyathus* и *Dokidocyathus*.

Более детальное рассмотрение ареалов двустенных в алданский и ботомский век эпохи нижнего подотдела показывает (рис. 7, 8), что расселение двустенных, причем различных отрядов их, шло вначале с территории Сибирской платформы на юг и юго-запад (каледонская геосинклиналь — Алтае-Саянская область, Южный Урал и т. д.), а в ботомский век преимущество получило восточное направление — к востоку от Алтае-Саянской области (семейства *Soanicyathidae*, *Tabulacyathidae* и некоторые роды других семейств). Многие из указанных родов являются новыми и потому мало изучены в биогеографическом отношении. Общий из изложенного выше является вывод о перемещении центра расселения двустенных с территории Сибирской платформы в алданский век на территории юга Сибири (Алтае-Саянская область) в ботомский век.

Повсеместное исчезновение двустенных, причем всех без исключения отрядов, на рубеже с эпохой верхнего подотдела раннего кембрия подтверждает не только реальность этой границы, но и высокий ее ранг.

В процессе миграции видов отдельных родов и даже родов в целом намечается биостратиграфическое «омоложение» некоторых форм. Характерный пример — род *Fransuaeaecyathus*. Если на Сибирской платформе он характеризует конец алданского века, а в Алтае-Саянской области — конец алданского и ботомский век, то на Дальнем Востоке этот род характерен уже только для ботомского века. Упуская из вида это обстоятельство, можно прийти к грубым ошибкам в оценке стратиграфического значения тех или иных форм двустенных археоциат.

Из-за значительного числа видов двустенных археоциат анализ их географического значения перенесен в описательную часть. Здесь следует подчеркнуть, что если одностенные Сибири и Южной Австралии были тесно связаны в родовом отношении и разобщены в видовом, то разобщение двустенных пошло еще дальше: не говоря уже об отсутствии общих видов рода *Dokidocyathus*, известно много родов и даже семейств, характерных или только для Сибири или только для Южной Австралии. Это явление в первую очередь должно указывать на возможно более раннее зарождение двустенных, чем нам сейчас известно по фактическим данным (поздний докембрий).

ЭКОЛОГИЯ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ

Как ни странно, более обильные по числу родов и видов (по сравнению с одностенными) двустенные археоциаты дают по экологии очень небольшой фактический материал. Объясняется это, вероятно, тем, что виды одностенных изучались во многих случаях по сотням и тысячам экземпляров (Журавлева, 1963а), а двустенные, как собранные нами для изучения, так и по литературным данным, известны единичными экземплярами, реже — в пределах десятков экземпляров. Какая доля здесь может быть отнесена за счет специфики группы в целом (хотя и очень разнородной генетически), а какая — за счет слабой до сих пор изученности двустенных, сказать трудно. Но в том и другом случае пропадает первое и наиболее важное требование в палеоэкологии — массовость. Поэтому в настоящем разделе рассмотрены лишь фрагментарные наблюдения в области экологии двустенных.

Из четырех ступеней распределения археоциат по глубинам и фациям (Журавлева, 1963а) — фации илистого дна мелководья, фации биогермов (Журавлева, 1955, 1964б), фации биостромов (Журавлева и Розанов, 1962) и фации илистого дна относительно глубокого моря — двустенные

археоциаты Сибири¹ и Урала преимущественно приурочены к двум фациям: биогермной и биостромной (рис. 9). В биостромной фации встречаются практически все без исключения виды двустенных археоциатов (рис. 9в). В биогермной фации (рис. 9, б) известны виды родов *Dokidocyathus* и *Fransuaeaocyathus* (Журавлева, 1960а). Фация илистого дна мелководья (рис. 9,а) практически лишена остатков двустенных археоциатов; наконец,

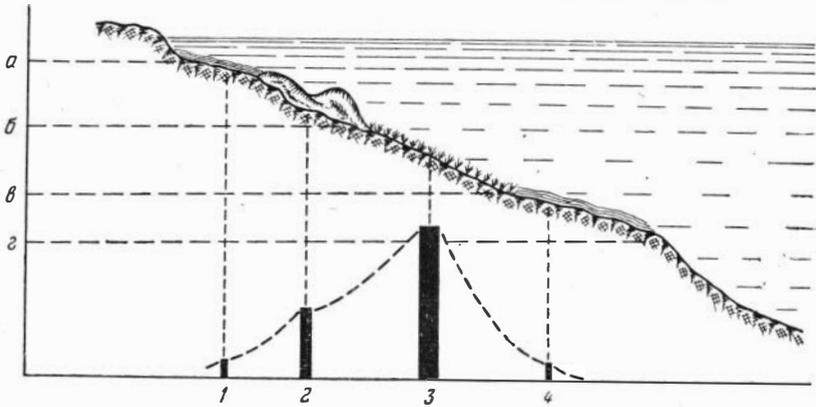


Рис. 9. Распределение двустенных археоциатов Сибири по глубинно-фациальной шкале

а — фация илистого дна мелководья; б — фация биогермов; в — фация биостромов; г — фация илистого дна относительно глубокого моря. 1—4 — число видов двустенных в каждой фации

в последней фации илистого дна глубокого моря (рис. 9, г) известны снова редкие *Dokidocyathus*. Таким образом, даже эти отрывочные данные позволяют делать заключение об исключительной эврибионтности рода *Dokidocyathus*.

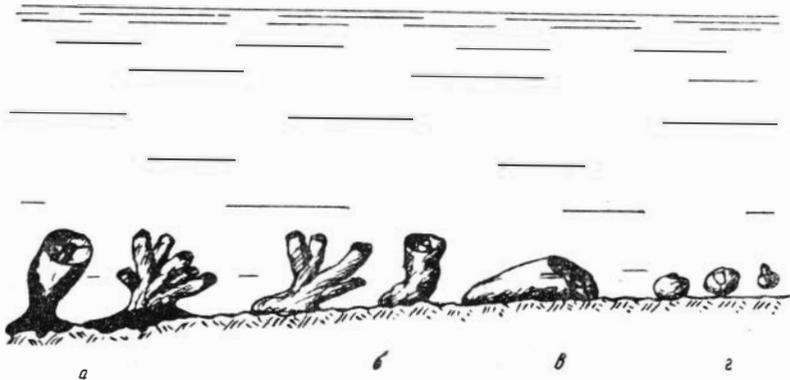


Рис. 10. Характер связи двустенных археоциатов с грунтом

а — формы, прирастающие каблучком; б — формы, прирастающие уплощенной стороной кубка; в — свободно лежащие формы; г — формы, способные к пассивному перемещению

Внутри каждой фациальной области двустенные археоциаты могут быть распределены по характеру прикрепления к грунту. Здесь резко различаются прикрепленные формы и лишённые каких-либо следов прикрепления. Среди первых известны формы с нормально развитым каблучком

¹ Материал по двустенным археоциатам Северной Африки и Южной Австралии не содержит конкретных сведений об их экологии.

ком прирастания (роды *Dokidocyathus*, колониальный *Aptocyathus*, рис. 10, а) и формы, прираставшие к основанию боком и подошвой кубка (роды *Bicyathus*, *Tabulacyathus*, рис. 10, б).

Среди неприкрепленных форм двустенным известны свободно лежавшие на грунте (род *Dokidocyathella*, рис. 10, в) и полусферические, способные к пассивному перемещению по дну (подотряд *Capsulocyathina*, рис. 10, г). В последнем случае под пассивным перемещением могло подразумеваться и перемещение во взвешенном состоянии в нижних, придонных слоях воды.

Отчетливо видно, что для двустенных характер связи кубка с грунтом служит систематическим признаком, особым по крайней мере для семейства и подотряда, реже — для рода.

Только среди одностенных и двустенных до сих пор известны формы, свободно перемещающиеся по дну, хотя и пассивно (подотряд *Capsulocyathina*). Детальное изучение последних дает возможность ознакомиться с разнообразием экологических ниш археоциат в целом, а отсюда и с биологией этого целиком вымершего типа.

МОРФОЛОГИЯ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ

Разрозненные сведения по морфологии археоциат, лишенных перегородок и теней, можно найти только в работах общего порядка, сводках и атласах или в описании того или иного представителя двустенных. Ни одной специальной работы по двустенным археоциатам нет; исключение составляет статья А. Ю. Розанова (1960), посвященная описанию двух новых родов двустенных и содержащая анализ некоторых новых морфологических структур. Поэтому в настоящем разделе морфологическая характеристика группы двустенных археоциат должна рассматриваться как первая попытка.

І. РАЗМЕРЫ И ФОРМА КУБКОВ

РАЗМЕРЫ

Двустенные археоциаты — очень мелкие, в подавляющем большинстве случаев небольших размеров. Нередко диаметр взрослых кубков едва достигал размеров, которые у большинства других групп археоциат характеризовали довидовую стадию развития (2—2,5 мм). Минимальные среди археоциат размеры характеризуют двустенных всех подотрядов, и это является их общей, морфологически объединяющей их чертой.

По величине диаметра кубка у взрослых особей среди двустенных археоциат различаются три группы видов. Наиболее многочисленная первая группа объединяет формы с диаметром кубка, не превышавшим 1,5—3 мм, редко 4 мм. Это некоторые *Capsulocyathus*, почти все *Putarasyathina* (кроме австралийского *Putarasyathus*), *Kaltatocyathus* Rozanov, gen. nov., большинство *Bicyathidae*.

В следующую группу, с диаметром кубка до 6—7 мм, могут быть отнесены виды *Uralocyathus*, *Fransuasaecyathus*, *Uralocyathella*, *Soanicyathus*, многие виды рода *Dokidocyathus*. И, наконец, диаметр кубка в пределах 15—20 мм, реже более, имели *Capsulocyathus irregularis*, некоторые виды рода *Dokidocyathus*, *Zhuravlevaecyathus* Rozanov, gen. nov. и южно-австралийский род *Putarasyathus*. Лишь один вид — *Dokidocyathus le-naicus* Roz., sp. nov. имел диаметр до 100 мм — редкий и для археоциат

с перегородками или тениями. Высота кубков двустенных также была резко заниженной — в пределах 10—25 мм у форм с коническим кубком и 4—6 мм у *Capsulocyathina*. Однако у крупных форм (у видов третьей группы) высота кубка могла достигнуть 60 мм и более.

Изложенные данные показывают, что размеры кубков могли иметь у двустенных археоциат диагностическое значение при определении систематических категорий ранга семейств, родов, реже отдельных видов.

ФОРМА

По форме кубков двустенные археоциаты резко разделялись на два типа — мешковидные, полусферические, ни у кого, кроме двустенных и очень редких одностенных (Журавлева, 1963а) не известные, и обычные конические или цилиндрические.



Рис. 11. Продольно-тангенциальное сечение кубка *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov. $\times 4$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 123А, шл. I, экз. 5; санаштыкгольский горизонт (Лощенков лог, Кузнецкий Алатау)

а — близкая к конической форма кубка на начальной стадии; б — наружная стенка; в — внутренняя стенка; г — пленка пузырьчатой ткани

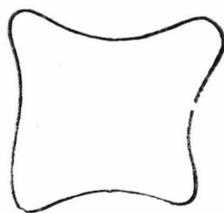


Рис. 12. Субквадратное поперечное сечение *Franuasocyathus subtumulus secundus* Zhuravleva, $\times 4$. Колл. Л. Н. Репиной, 1961, обр. 1108/6а, шл. I, экз. 1; верхнеатдзбанский горизонт, р. Ботом

Первый тип характерен только для подотряда *Capsulocyathina*, ко второму отнесены все остальные двустенные.

Среди мешковидных археоциат различались формы с относительно ровной поверхностью (*Capsulocyathus subcallosus* Zhur., sp. nov., рис. 38) и с сильными вмятинами, внешне придававшими кубку вид бесформенной массы (*Capsulocyathus irregularis* (Zhur.), рис. 41).

Колонии в настоящем смысле слова среди *Capsulocyathina* отсутствовали, однако одновременный рост на небольшом участке значительного числа мешковидных особей одного вида (одно поколение от общего предка?) приводил иногда к срастанию кубков и образованию псевдоколонии.

На начальных стадиях у мешковидных форм отмечается определенное сходство с обычными коническими кубками, но в дальнейшем сильная пластичность стенки, лишенной к тому же скелетной связи с внутренней стенкой, быстро приводила к преобразованию кубка в полусферу, сферу или даже бесформенную массу (рис. 11).

Среди двустенных, обладавших кубками обычно конического или цилиндрического типа, встречены одиночные и колониальные формы. Колонии могли быть ветвистыми (роды *Vicyathus*, *Aptocyathus*, рис. 71) или массивными (редкие *Aptocyathus*). В последнем случае наружная стенка

и интерваллюм были общими у нескольких особей. Число особей в ветвистых колониях *Bicyathus* могло достигать нескольких десятков. Ни разу не встречены колонии у представителей родов двустенных археоциат с усложненной наружной стенкой.

И одиночные и колониальные двустенные археоциаты могли иметь узкоконическую или цилиндрическую форму кубка. В последнем случае цилиндрические кубки на начальных стадиях были узкоконическими. Роговидно изогнутые кубки встречались редко (среди немногих *Dokidoscyathidae*). Цилиндрические кубки при небольшом диаметре часто приобретали трубчатую форму (*Bicyathus ertaschkensis* Vologd.) с легкими искривлениями по оси кубка. Пластичность наружной стенки, в том числе и у *Dokidoscyathidae*, давала слабые, неравномерные поперечные и продольные складки. При стесненном развитии кубка легко получались вмятины. Последнее особенно характерно для колониальных двустенных.

В поперечном сечении конические и цилиндрические кубки, как правило, имели округлую или овальную форму.

Исключение из общего правила составляет *Fransuasaecyathus subtmulatus secundus* Zhur., с поперечником кубка, близким к субквадратному, с выемками на гранях и со сглаженными углами (рис. 12). Общая коническая форма кубка становилась близкой к четырехгранной пирамиде (табл. III, фиг. 3,4).

II. НАРУЖНАЯ СТЕНКА

До последнего времени двустенные археоциаты характеризовались только простой наружной стенкой, с более или менее частыми, также простыми порами. Однако изучение археоциат Сибирской платформы (Журавлева, 1960а), Южного Урала и Алтае-Саянской области (Журавлева, Краснопева, Чернышева, 1960; Розанов, 196.) показало, что, видимо, типы наружных стенок двустенных были столь же разнообразны, как и у археоциат с перегородками. Специальное изучение двустенных подтвердило это предположение.

ТОЛЩИНА СТЕНКИ

Толщина наружной стенки у двустенных археоциат колеблется от сотых долей миллиметра (*Capsulocyathus subcallosus* Zhur., gen. et sp. nov. до 1—3 мм (*Putapacyathus regularis* Bedford, 1936). Как правило, наружная стенка все же не превышает толщины 0,05 — 0,12 мм. У форм со сложнопористой наружной стенкой следует различать толщину собственно скелетных элементов стенки (чешуй, пластин) и общую ширину наружной стенки, в пределах которой формируются структуры стенки.

Из приведенных данных видно, что, несмотря на малые размеры кубков двустенных, толщина наружной стенки их представителей не отклоняется от обычной у других археоциат.

ПОРИСТОСТЬ НАРУЖНОЙ СТЕНКИ

Наружная стенка двустенных археоциат обнаруживает наибольшее морфологическое разнообразие сравнительно с другими элементами скелета. В настоящее время можно говорить о следующих типах наружных стенок: 1) с простой пористостью; 2) с простыми и бугорчатыми тумулами; 3) с объемлющими козырьками или чешуями и 4) с дополнительной тонкопористой оболочкой. Т. е., как мы видим, здесь могут

быть прослежены те же морфологические элементы, что и во всех остальных группах правильных археоциат. Исключение составляют лишь решетчатые стенки, которые, впрочем, отсутствуют и у ряда других групп (одностенники, коскиноциатиды). Наконец, последний тип — 5) с редкими простыми порами или непористой стенкой, характеризует неправильных археоциат.

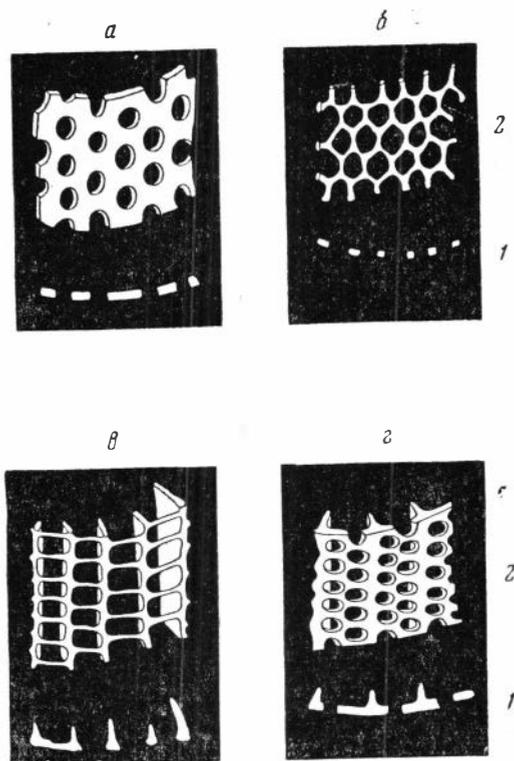


Рис. 13. Наружная стенка с простыми порами

а — равномерно расположенные вертикальными рядами округлые поры; б — шестигранные поры; в — прямоугольные поры с внутренними ребрами; г — простые поры, расположенные вертикальными рядами (дополнительно наружная стенка укреплена внутренними ребрами)

1) Стенки с простой пористостью наиболее широко распространены (рис. 13). Они известны у *Capsulocyathidae* и *Dokidocyathidae*, реже у *Aptocyathidae* (род *Galinaecyathus*). Поры обычно округлые (*Capsulocyathus subcallosus* Zhur., sp. nov., рис. 13, а), иногда округлошестигранные (*Dokidocyathus regularis* Zhur., рис. 13, б), реже они имеют овальную форму (*Dokidocyathus lenaicus* Roz., sp. nov.). Впервые в небольшом количестве экземпляров обнаружены поры прямоугольного (несколько округленного) сечения, получающиеся в результате соединения более массивных вертикальных и менее массивных горизонтальных скелетных элементов (*Dokidocyathus operosus* Roz., sp. nov., *D. sanaschtykgoiensis* Roz., sp. nov., рис. 13, в).

В строении наружных стенок с простой пористостью в ряде случаев принимают участие п своеобразные скелетные образования, называемые здесь внутренними ребрами (редимкулы по Вологдину, 1940). Это сплошные узкие вертикальные пластины, отходящие от наружной стенки в интерваллюм (рис. 13, г). Встречены они только у нескольких родов — *Aptocyathus* Vologdin и некоторых видов рода *Dokidocyathus* (*D. lenaicus*

Roz., sp. nov. и *D. sanaschtykgoensis* Roz., sp. nov.). У *Aptocyathus* внутренние ребра разделяют каждый вертикальный ряд пор, а у видов рода *Dokidocyathus* они располагаются через каждые два вертикальных ряда пор, обычно слегка выступающие в интерваллюм. Однако у иных экземпляров они могут занимать 1/5 часть интерваллюма, причем в этом случае наиболее далеко выступающие ребра располагаются закономерно через три на четвертое (три промежуточных значительно меньше). В другом случае (*D. sanaschtykgoensis* Roz., sp. nov.) более длинные ребра расположены несистематически.

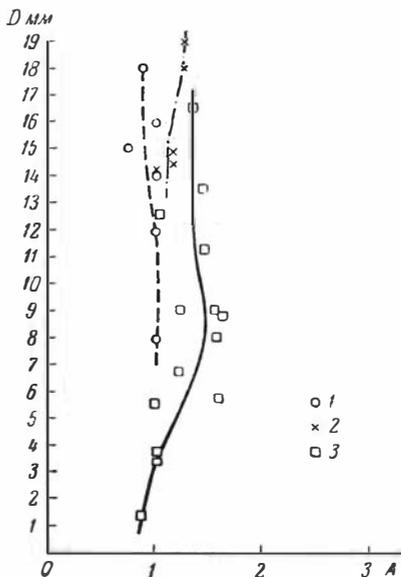


Рис. 14. Коэффициент А (отношение диаметра пор наружной стенки к ширине промежутка между ними) у видов рода *Dokidocyathus* Taylor.

1 — *Dokidocyathus lenaicus* Rozanov, sp. nov.;
2 — *D. tuvaensis* Rozanov, sp. nov.;
3 — *D. regularis* Zhuravleva



Рис. 15. Тумуловые поры наружной стенки у *Kaltatocyathus kaschinae* Rozanov, sp. nov.

Принципиальные различия в строении наружных стенок с простой пористостью состоят в соотношении диаметров пор и промежутков между порами. Проведенные нами исследования для видов рода *Dokidocyathus* показали, что этот признак, хорошо улавливаемый чисто внешне, может быть выражен и цифровыми значениями, характерными для каждого вида. Причем можно легко убедиться и в постоянстве его независимо от размера кубка (рис. 14). Отношение диаметра пор к ширине промежутка между ними обозначается нами как коэффициент А.

Внутренние ребра являются самостоятельным образованием, а не рудиментарными перегородками. Новообразование внутренних ребер происходит путем вклинивания их между соседними по мере роста кубка. Они появлялись в процессе роста кубка на стадии диаметра кубка 0,5 мм. Ширина внутренних ребер, их расстояние друг относительно друга, отношение числа внутренних ребер к радиусу поперечного сечения кубка (коэффициент Р) являются важными диагностическими признаками вида.

2) Стенки с тумуловыми порами характерны для всех подотрядов двустенных подкласса Regulares (*Fransuasaecyathus* Zhuravleva у *Capsulocyathina*, *Kaltatocyathus* Rozanov, gen. nov. и *Papillocyathus* Rozanov, gen. nov. у *Dokidocyathina*, *Chabakovicyathus* Konjuschkov, gen. nov. у *Putaracyathina*), но встречаются очень редко.

Как и у всех групп правильных археоциат, тумуловые наружные стенки имеют два типа строения. К первому типу относятся простые тумулы с одним отверстием (рис. 15). Расположение тумул может быть равномерным (*Kaltatocyathus kaschinae* Roz., sp. nov., *Chabakovicyathus tumulatus* Kon., sp. nov.) или спорадическим (*Kaltatocyathus bazaichensis* Roz. sp. nov.). Второй тип — бугорчатые тумулы, обнаружены лишь у *Papillocyathus vacuus* Roz., sp. nov. Расположены эти тумулы очень редко (далеко друг от друга). К сожалению, из-за недостаточности материала выяснить закономерное или закономерно-нерегулярное их расположение не удалось (рис. 16).



Рис. 16. Бугорчатые тумулы наружной стенки у *Papillocyathus vacuus* Rozanov, sp. nov.

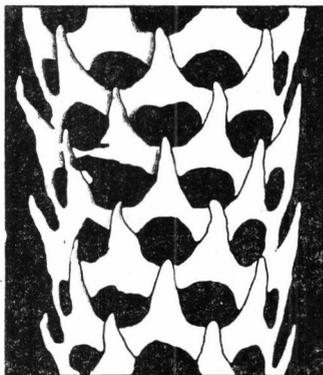


Рис. 17. Чешуйчатая наружная стенка (род *Acanthinocyathus* Bedford)

3) Стенки с объемлющими козырьками и чешуями характерны только для подотряда *Dokidocyathina* и отличаются большим разнообразием. Можно выделить следующие типы усложненных поровых систем наружной стенки: чешуйчатая стенка (род *Acanthinocyathus* Bedford, рис. 17); стенка, построенная по типу жалюзи (*Tchojacyathus* Rozanov, табл. XI фиг. 1 а, б); стенка с объемлющими козырьками, прикрывающими снаружи поры (род *Soanicyathus* Rozanov, gen. nov., табл. XI фиг. 6).

Чешуйчатая наружная стенка у сибирских форм ни разу не встречена и потому может быть охарактеризована только по описаниям и рисункам Бедфордов (R. and W. Bedford, 1934, рис. 20). Наружная стенка строилась системой слегка вогнутых чешуи, поднятых кверху и заходящих одна за другую (верхняя чешуя в каждом вертикальном ряду прикрывалась снизу и снаружи нижней чешуей). Поровыми каналами здесь служили наклонные щели между чешуями. По рисункам Бедфордов неясно, сообщались между собой каналы или нет.

Стенка, построенная по типу жалюзи, наблюдается только у одного рода *Tchojacyathus* и состоит из основного каркаса, построенного пластинками по типу жалюзи и дополнительной оболочки, пронизанной тонкими порами. Основной каркас в продольном сечении выглядит в виде S-образных табличек. Поровые каналы здесь, как и в предыдущем случае, заменены щелями между пластинками. Их не следует путать с истинными каналами S-образного сечения и пока не обнаруженными у двустенных археоциат.

Стенка с объемлющими козырьками, в поперечном сечении овально сплюснутыми, а в продольном сквородникоподобными или коленчатоизогнутыми, характеризует два упомянутых рода семейства *Soanicyathidae* (*Soanicyathus* Rozanov, gen. nov. и *Zhuravlevacyathus* Rozanov, gen. nov.). К сожалению, недостаток материала не позволяет дать этим морфологическим структурам более детальную характеристику.

4) Стенки с дополнительными тонкопористыми оболочками. Подобное строение наружной стенки было отмечено у родов *Uralocyathella* Zhuravleva и *Kidryasocyathus* Rozanov. В этом случае основная крупнопористая стенка обволакивается снаружи тонкопористой пленкой толщиной не более 0,02 — 0,03 мм (рис. 18). Такое строение наружной стенки характерно для многих археоциат из одностенных — для *Rhabdocyathella* Vologdin (Журавлева, 1963а), из археоциат с перегородками и днищами — для *Kazyricyathidae*, *Kordecyathidae* и др. (Миссаржевский и Розанов, 1962).



Рис. 18. Наружная стенка, прикрытая тонкопористой оболочкой (род *Uralocyathella* Zhuravleva), $\times 10$. Часть продольного сечения кубка



Рис. 19. Почти непористая наружная стенка (род *Bicyathus* Vologdin)

5) Почти непористая или неравнопористая наружная стенка характеризует двустенных археоциат подкласса Irregulares. У рода *Bicyathus* Vologdin наружная стенка массивная, с очень редкими простыми порами (рис. 19) и представляет собой самостоятельное образование. Она очень близка в этом случае к наружной стенке рода *Protopharetra*, имеющего уже оформленные тении. У родов *Tabulacyathus* Vologdin и *Abakanicyathus* Konjuschkov, gen. nov. наружная стенка несамостоятельна и образована наружными краями днищ (рис. 23, А). Пористость ее не отличается от пористости днищ и потому более частая, но неравномерная.

Наблюдались случаи потери сложной пористости наружной стенки при отклонении от нормы в развитии кубка; например, у *Uralocyathella repinae* Zhur. и других мешковидных двустенных наблюдалось упрощение пористости или даже частичная ее потеря (возврат к примитивному типу строения стенки) при длительном, очевидно, лежании на одной стороне кубка.

Как видно из изложенного, конвергентное сходство в строении наружной стенки у представителей различных подотрядов и семейств двустенных очень велико, но не затрагивает совершенно двустенных подкласса неправильных археоциат.

При сравнении двустенных и одностенных подкласса Regulares выясняется, что последние не имели по крайней мере одного типа пористости наружной стенки, характерного для двустенных, столь распространенного среди *Dokidocyathina* — типа наружной стенки с внутренними ребрами.

В то же время ни двустенные, ни остальные правильные археоциаты, кроме одностенных, не обладали наружной стенкой (даже если она была единственной стенкой кубка) с сообщающимися каналами (Журавлева, 1963а).

Намечаются три следующие тенденции в развитии наружной стенки одностенных и двустенных археоциат:

- 1) конвергентное сходство в развитии наружной стенки одностенных и двустенных археоциат;
- 2) обособление одного из типов стенок только для одной из изученных групп археоциат;
- 3) увеличение типов структур стенок по мере филогенетического развития археоциат.

III. ИНТЕРВАЛЛИУМ

Отсутствие обызвествленной внутренней стенки у одностенных исключало для них понятие «интерваллюм», или междустенное пространство. Двустенные первыми из археоциат в естественно-историческом развитии приобрели этот признак. По терминологии археоциат, интерваллюм — пространство во внутренней полости кубка, ограниченное наружной и внутренней обызвествленными стенками.

Элементы интерваллюма двустенных не отличаются существенным разнообразием. Последовательно могут быть рассмотрены следующие типы структур интерваллюма: 1) интерваллюм, лишенный скелетных элементов; 2) со стерженьками; 3) с днищами.

1) **Интерваллюм, лишенный скелетных элементов**, характерен только для подсемейства *Capsulocyathina*, т. е. для мешковидных форм. Действительно, кроме спорадических, почти случайных (на сотни экземпляров 2 случая!) пленок пузырчатой ткани мешковидные, или пузыревидные, двустенники никаких скелетных элементов в интерваллюме не имеют. Но интерваллюм *Capsulocyathina* — несколько отличное понятие, чем у остальных археоциат. Из-за иного происхождения внутренняя стенка у них не доходила до основания во внутренней полости кубка и давала, таким образом, дополнительную связь интерваллюму в придонной полости кубка. Образно говоря, если объемная форма интерваллюма у остальных археоциат была в виде полого конуса, едва усеченного у вершины (т. е. у основания кубка), то у *Capsulocyathina* интерваллюм имел форму, близкую к полой полусфере (рис. 20).

В отдельных случаях — *Capsulocyathus irregularis* (Zhur.) — внешняя поверхность полусферы интерваллюма получала дополнительные выступы и вмятины, искажающие ее форму.

2) **Интерваллюм со стерженьками**. Как уже говорилось выше, все остальные типы интерваллюмов двустенных (да и других) археоциат имели форму полого конуса. Многие двустенные заполняли это пространство стерженьками, так или иначе помогавшими скреплению скелета кубка и служившими своеобразной арматурой. Стерженьки в интерваллюме характерны были для двустенных подотрядов *Dokidocyathina* (семейства *Dokidocyathidae*, *Kidrjasocyathidae* и *Soanicyathidae*), *Archaeocyathina* (семейство *Vicyathidae*) и *Archaeosyonina* (семейство *Tabulacyathidae*). Ориентировка стерженьков в интерваллюме была резко различной — радиальной в первом случае и вертикальной (иногда со слабым наклоном) в двух других.

Радиальные стерженьки *Dokidocyathina* также не были все одинаковыми по своему строению.

Уже сейчас можно наметить следующие два различия в структурах:

- а) наиболее многочисленная группа *Dokidocyathina* представлена горизонтальными радиальными стержнями в прямом своем значении, среди которых следует различать округлые в сечении (рис. 21, А; большинство докидоциатид) и плоские, приближающиеся к пластинам, характерные для *Dokidocyathus tuvaensis* Roz., sp. nov., и, по-видимому, *D. simplicissimus* Taylor (рис. 21, Б, табл. IV, фиг. 3, табл. V, фиг. 5);

б) вторая группа — радиальные стержни, часто также уплощенные (типа пластин), иногда срастающиеся, обнаружены пока только у *Tchojacyathus* Rozanov. Не исключено развитие подобных образований и у *Kidrjasocyathus* Rozanov.

Для того и другого типа радиальных стержней иногда характерны небольшие изгибы, которые при просмотре шлифов могут создать несколько ложное впечатление о многочисленном распространении стержней, не пересекающих весь интерваллюм. Однако исследование отпрепарированных в уксусной кислоте экземпляров двустенников показало, что стержни,

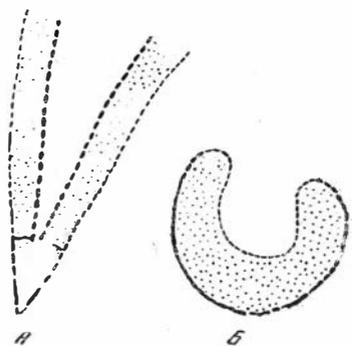


Рис. 20. Интерваллюм в виде полого усеченного конуса у *Dokidocyathina* (А) и полой полусферы у *Capsulocyathina* (Б). ● область интерваллюма изображена точками

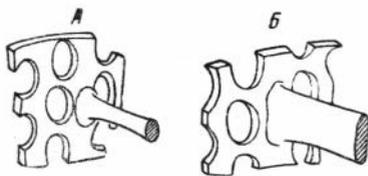


Рис. 21. Радиальные стержни в интерваллюме *Dokidocyathina* (реконструкция)

А — стержни, округлые в сечении;
Б — плоские стержни, приближающиеся к пластинам

пересекающие весь интерваллюм от наружной до внутренней стенки, составляют подавляющее большинство. В этой связи следует еще раз отметить, что образования, названные нами как «внутренние ребра наружных стенок», рассматриваются нами не как структуры интерваллюма, а как типичный элемент наружной стенки. Точно так же обстоит дело, по-видимому, и с внутренними ребрами внутренней стенки у *Dokidocyathella* и *Aptocyathus* (Журавлева, 1960а), см. ниже.

Вертикальные стержни, характерные для рода *Bicyathus* Vologdin, представляли собой свободные скелетные структуры, пронизывавшие интерваллюм на некотором расстоянии от стенок и друг от друга (рис. 22 А); длина стержней не превышала нескольких миллиметров, толщина составляла доли миллиметра. Видимая скелетная связь стержней между собой или стенками кубка отсутствовала, за исключением случайной связи через редкие пленки пузырчатой ткани. Слабый наклон стержней в сторону наружной стенки был связан, очевидно, с общей их ориентировкой параллельно наружной стенке кубка.

Вертикальные стержни *Tabulacyathidae* имели то же строение, но связывались, помимо пленок пузырчатой ткани, еще и выпуклыми горизонтальными днищами, дававшими, очевидно, опору этим структурным элементам (рис. 22, Б). Связь стержней со стенками здесь также отсутствовала.

Помимо радиальных горизонтальных или вертикальных стержней, известны дополнительные тангенциальные стерженьки, соединявшие радиальные стержни (род *Alphaecyathus* Bedford, рис. 53). Роль их была аналогичной роли синаптикул у *Archaeofungia* Taylor, и, вероятно, им можно придать и это название (синаптикулы). Случая, когда бы три системы стержней (две горизонтальные и вертикальная) заполняли интерваллюм.

одновременно (как у *Dictydocyathidae*), у двустенных археоциат не отмечено.

3) И н т е р в а л л ю м с д н и щ а м и. Днища встречены у двух групп двустенных — *Putarasyathina* и *Tabulasyathidae*, из разных подклассов археоциат (*Regulares* и *Irregulares*). Днища — пористые плоские или слабовыпуклые горизонтальные пластины, развитые в интерваллюме (рис. 23); поры днищ были округлыми или многоугольными. В последнем случае днище приобретало сетчатый облик.

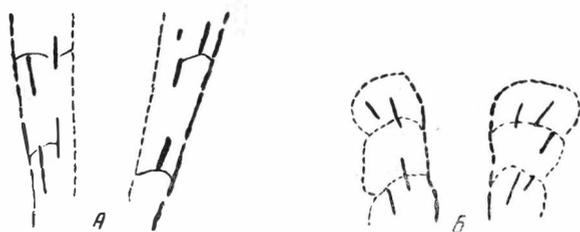


Рис. 22. Вертикальные стержни в интерваллюме *Bicyathus* (А) и *Tabulasyathus* (В). Продольное сечение кубков

В интерваллюме днища могли располагаться через различные промежутки и характер их расположения является важным диагностическим признаком.

Днища связывали между собою наружную и внутреннюю стенки, механически укрепляли скелет кубка. Морфологически днища обеих групп не различались или имели очень слабые отличия, но в происхождении



Рис. 23. Пористые днища в интерваллюме А — днища подотряда *Putarasyathina*; Б — днища, непосредственно связанные с наружной стенкой (семейство *Tabulasyathidae*). Продольные сечения кубков

между ними не было ничего общего. Днища *Putarasyathina* появлялись вскоре после образования внутренней стенки и были связаны с наружной стенкой через внутренние ребра последней.

Днища *Tabulasyathidae* — единое целое с наружной стенкой на каждом этапе их возникновения. Поэтому одинаковыми были их толщина, строение пор и т. д. Внешне это проявлялось в нависании верхних межтабулярных участков наружной стенки над нижними (рис. 23Б). Здесь появление днищ и наружной стенки — явление одновременное.

Этим заканчивается перечисление основных скелетных элементов интерваллюма различных групп двустенных. Пленки пузырчатой ткани, строение и значение которых рассматриваются ниже, имели второстепенное значение.

П у з ы р ч а т а я т к а н ь двустенных представляла собой непористые известковые пленки, обычно выпуклые вверх. Толщина пленок не

превышала 0,02 мм. Пленки пузырчатой ткани пересекали не только интерваллюм, но у ряда форм и центральную полость. По своему строению они не отличимы от пузырчатой ткани других археоциат. Пленки пузырчатой ткани могли развиваться спорадически, у отдельных особей на одном каком-либо этапе, например, в местах повреждения кубка, и тогда они не имели значения даже для диагностики вида (например, такого типа пленки изредка встречаются у *Capsulocyathus Vologdin*).

Встречаясь постоянно и в изобилии, пленки пузырчатой ткани могли характеризовать род (*Tchojacyathus* Rozanov, *Aptocyathus* Vologdin) или даже семейство (*Bicyathidae*, *Tabulacyathidae*).

У правильных археоциат пузырчатая ткань характерна обычно для форм с усложненными стенками.

При анализе структур наружной стенки отмечалось, что вертикальные пластины, укрепляющие стенку изнутри, тесно связаны с ней по происхождению и должны рассматриваться как один из признаков наружной стенки. Названы они были внутренними ребрами (рис. 13, в, г). В отличие от прежнего названия (редимикулы, Вологдин, 1940б) предложенное здесь подчеркивает тесную связь этих образований со стенкой и потому принято в настоящей работе. По аналогии с внутренними ребрами наружной стенки такие же структуры внутренней стенки будут рассмотрены при анализе последней.

IV. ВНУТРЕННЯЯ СТЕНКА

Разнообразие структур внутренней стенки такое же, если не большее, по сравнению с наружной. Сразу же надо различить два типа внутренних стенок по их происхождению: за счет выпячивания вовнутрь верхней защитной пленки и за счет возникновения ее во внутренней полости через поддерживающие стерженьки, связанные в свою очередь с наружной стенкой.

Стенка первого типа характерна только для *Capsulocythina*.

По своему строению она очень однообразна: это тонкое слепое мешковидное образование, пронизанное частой мелкой пористостью и как бы повисшее во внутренней полости кубка. Толщина стенки и диаметр пор, как правило, много меньше, чем у наружной стенки даже простого строения (*Capsulocyathus* Vologdin), и не превышает 0,02 — 0,05 мм (рис. 20Б).

В редких случаях наблюдалось повторное выпячивание внутренней стенки наружу (окаймляющая воронка) (рис. 28, Б). Высота воронки достигала 3—4 мм.

У остальных двустенных внутренняя стенка, имевшая форму конуса, была разнообразной по своему строению. Различались следующие типы внутренней стенки: 1) с простой пористостью; 2) чешуйчатая, или с объемлющими козырьками; 3) с плоскими кольцевыми козырьками.

1) Стенка с простой пористостью встречается почти во всех группах двустенных — *Dokidocyathidae*, *Putaracyathidae*, *Aptocyathidae*, *Bicyathidae*. Различают простую частую пористость, с округленными порами (*Bicyathus* Vologdin) и сетчатую многоугольную пористость (некоторые виды рода *Dokidocyathus* Taylor). В случае укрепления внутренней стенки со стороны интерваллюма внутренними ребрами поры ее могли оставаться округлыми или становиться близкими к прямоугольным. Внутренние ребра вдавались в интерваллюм на 0,5—0,8 мм и располагались через 1—2—4 вертикальных ряда пор стенки. Характер их расположения определял тот или иной род и даже семейство. Толщина внутренних ребер не превышала долей миллиметра.

2) Чешуйчатая внутренняя стенка встречается только среди *Dokidocyathina*. Различают собственно чешуйчатую внутреннюю

стенку и построенную по типу «жалюзи». В первом случае это те же круглые поры, что и у пористой стенки, но прикрыты со стороны центральной полости глубокими чешуями или объемлющими козырьками (рис. 24—25, А, Б, *Dokidocyathella incognita* Zhur., *Soanicyathus admirandus* Roz., sp. nov.). Стенка, построенная по типу «жалюзи» (табл. XI, фиг. 1а, б), встречается у рода *Tchojacyathus* Rozanov, однако ранее не совсем верно была названа S-образными поровыми каналами (Розанов, 1960).

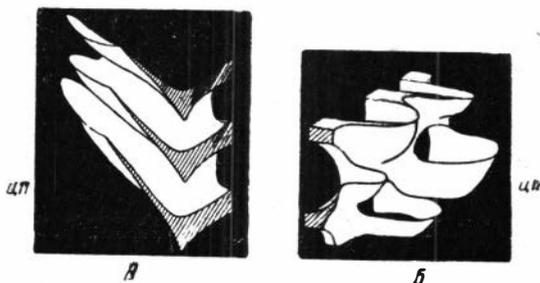


Рис. 24 — 25. Внутренняя стенка со сложной пористостью (реконструкция)

А — чешуи внутренней стенки у *Soanicyathus*;
Б — чешуи внутренней стенки у *Dokidocyathella*; цп — центральная полость

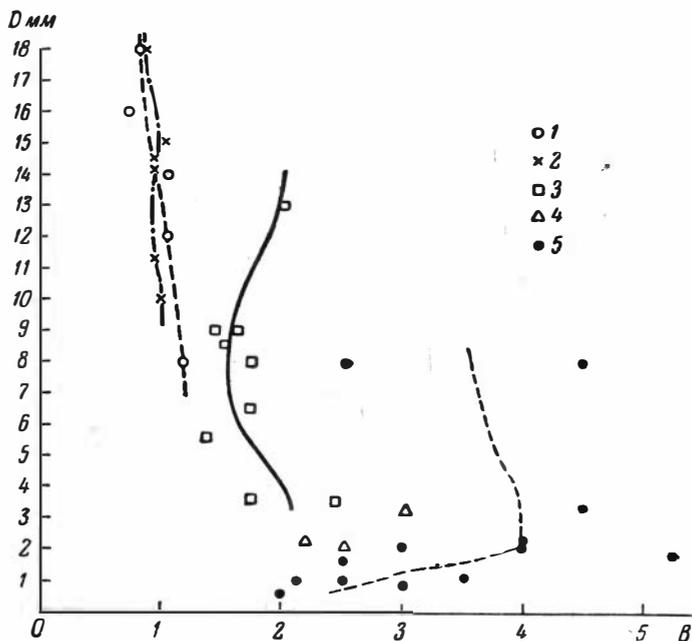


Рис. 26. График отношения диаметра пор внутренней стенки к толщине промежутков между ними (коэффициент В) у различных видов рода *Dokidocyathus* Taylor.

1 — *D. lenaicus*; 2 — *D. tuvaensis*; 3 — *D. regularis*; 4 — *D. operosus*;
5 — *D. missarzhevskii*

3) Стенка, с плоскими кольцевыми козырьками и встречается у единственного рода *Zhuravlevacyathus* Rozanov, gen. nov. Стенка в этом случае пронизана простыми округлыми порами, сочлененная с кольцевыми сплошными козырьками, почти плоскими, располо-

женным горизонтально по всей поверхности внутренней стенки (табл. XI, фиг. 5, рис. 57).

Таким образом, внутренняя стенка практически имела всегда однородное строение у *Capsulocyathina* и двустенных подкласса *Irregulares* (семейства *Bicyathidae* и *Tabulacyathidae*). Лишь среди представителей подотряда *Dokidocyathina* (подкласс *Regulares*) наблюдались рассмотренные выше случаи усложнения структур стенки.

Как и для наружных стенок, в подотряде *Dokidocyathina* нами вводится для характеристики внутренних стенок особый коэффициент В, характеризующий отношение диаметра пор к толщине промежутков между ними. Из графика (рис. 26) видно, что это отношение постоянно для всех возрастных стадий и колеблется, как правило, в небольших пределах. (Исключения относятся в основном к юношеским стадиям, когда не сформировались еще признаки вида.)

V. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПОЛОСТЬ

Центральная полость *Capsulocyathina* (полость, ограниченная мешковидной внутренней стенкой) и остальных двустенных — не гомологичное понятие. Если говорить о гомологиях, то центральная полость *Capsulocyathina* — гомолог небольшого вдавленного вовнутрь кубка пространства над мембраной пельты у одностенных (рис. 27).

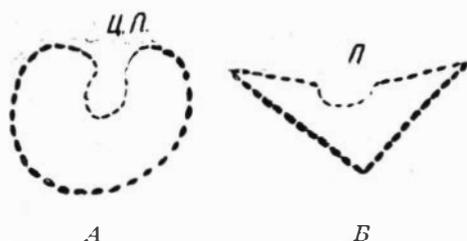


Рис. 27. Центральная полость (цп) *Capsulocyathina* (А) и ее гомолог (п)—пространство над мембраной пельты у *Archaeolythus uralocyathoides* Zhuravleva (Б)

Центральная полость *Capsulocyathina*, за редкими исключениями никогда не пересекалась пленками пузырчатой ткани, как это наблюдается у большинства остальных двустенных археоциат. В то же время отмечено, что центральная полость у мешковидных двустенных могла как бы возвышаться над кубком (окаймляющая воронка) за счет надстройки внутренней стенки выше кубка и далее, замыкаться сверху, становясь, таким образом, полностью замкнутой (рис. 41). Подобное явление ни разу не наблюдалось у других археоциат.

У остальных двустенных центральная полость проходила глубоко во внутреннюю полость кубка, практически до его начальных стадий и естественно соединялась в привершинной части с интерваллюмом (рис. 21А). Двустенные подкласса *Regulares* имели центральную полость, свободную от скелетных образований, и лишь у тех из них, которым присуща была пузырчатая ткань, отмечались редкие пленки ткани и в центральной полости. У двустенных из подкласса *Irregulares* в центральной полости, как правило, наблюдались пленки пузырчатой ткани и даже редкие стерженьки за счет разрастания скелетных структур внутренней стенки.

VI. ВЕРХНИЙ КРАЙ КУБКА

Почти у всех двустенных известно верхнее окончание кубка, в некоторых случаях необычное, если сравнивать их с подобными структурами у остальных археоциат.

Археоциатам подотряда *Capsulocyathina* верхним краем кубка служил участок постепенного перехода от наружной стенки к внутренней в месте их сочленения (рис. 28А, а). Переход этот был очень постепенный у *Capsulocyathus* Vologdin, в случае, когда обе стенки имели простые поры, и относительно резкий, когда наружная стенка была пронизана усложненными порами (например, у *Fransuasaecyathus* Zhuravleva).

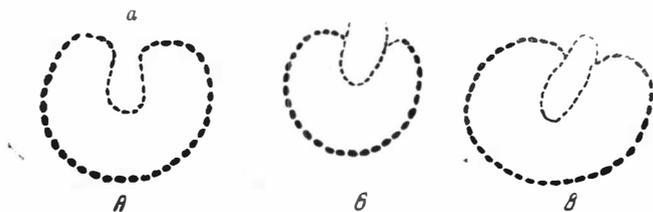


Рис. 28. Стадии замыкания центральной полости у *Capsulocyathina*

А — полностью открытая сверху центральная полость, а — верхний край кубка; Б — центральная полость; через окаймляющую воронку «возвышается» над кубком; В — замкнутая сверху центральная полость

Две группы — *Putapacyathina* и *Tabulacyathidae* — отграничивали полость интерваллюма от внешнего пространства очередным пористым дном (рис. 24А), которое играло здесь роль «потолочка» (Краснопеева, 1958) и называется дном по традиции.

Наконец, еще у двух групп — у *Dokidocyathina* и *Vicyathidae* — верхний край кубка до сих пор нам неизвестен. Поэтому не снято и предположение о том, что, может быть, верхний край кубка у этих двух групп был открытым. Пузырчатая ткань как у *Vicyathidae*, так и у других двустенных играла роль скорее дна, если проводить аналогию с кишечнополостными.

VII. СПОСОБЫ ПРИРАСТАНИЯ КУБКОВ

Большинство двустенных было лишено каблочки прирастания и если особи их прикреплялись, то обычно уплощенным основанием или боковой поверхностью кубка (рис. 10 б, в, г). Так прирастали *Vicyathidae* и *Tabulacyathidae* из неправильных археоциат. Кубки *Capsulocyathina* при частых пассивных перемещениях вообще не несли следов прикрепления к грунту. Если же мешковидный кубок долго находился на одном участке и в одном положении, то след соприкосновения наружной стенки с грунтом оставался: стенка в этом месте несколько утолщалась и теряла пористость, частично или полностью. Очевидно, это было связано с атрофией основной функции наружной стенки — фильтрации водного тока.

И лишь у *Dokidocyathina*, всех без исключения, мог развиваться нормальный каблочок прирастания (рис. 10а). Очевидно, в связи с малыми размерами кубков сохранение вертикального положения для большинства *Dokidocyathina* было жизненно необходимым. Прикрепление кубков к субстрату осуществлялось у них обычно при помощи специальной массивной скелетной массы — типичного каблочки прирастания — развивавшейся у основания кубка. Скелетная масса могла обволакивать

кубок и на взрослой стадии его развития, образуя неравномерной толщины нарост, с неправильными боковыми выростами. Кубки археоциат в таких случаях были как бы вложенными в предохраняющую их массивную внешнюю оболочку. Отчетливо видна многослойность скелетных масс каблучка прирастания. Способ прикрепления к грунту у двустенных был важным диагностическим признаком, характерным для каждого из подотрядов, а иногда и подклассов археоциат.

VIII. ТЕРСИИ (ВТОРИЧНЫЕ ВЫРОСТЫ)

Вторичные скелетные образования были очень слабо развиты у двустенных археоциат. Они совсем отсутствовали у *Capsulocyathina* и форм с усложненными системами пор наружной стенки отряда *Dokidocyathina*. Практически только очень немногие из *Dokidocyathidae* (табл. VII, фиг. 2), *Aptocyathidae* и неправильных двустенных археоциат имели потенциальную возможность развивать вторичные утолщения. Как правило, развитие вторичных утолщений было связано с одновременным развитием терсий. Терсии *Aptocyathidae* образовались за счет разрастания снаружи скелетных структур, близких к внутренним ребрам наружной стенки (рис. 66).

IX. ПЕЛЛИС

Отчетливый пеллис был встречен только у одного вида подотряда *Capsulocyathina*, а именно у *Capsulocyathus subcallosus* Zhur., sp. nov. Представлен он в ископаемом состоянии нескелетизированной тонкой



Рис. 29. Обволакивание кубка *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov. пленкой-пеллис

а — наружная стенка кубка;
б — пеллис; в — посторонняя терсия

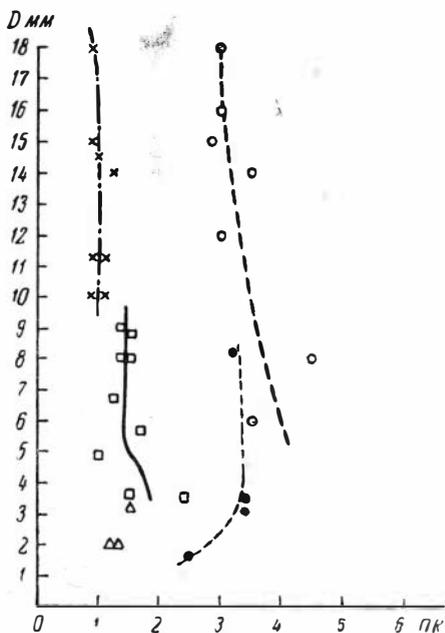


Рис. 30. График отношения диаметра пор внутренней стенки к диаметру под наружной (коэффициент ПК) у некоторых видов рода *Dokidocyathus* Taylor.

Обозначения те же, что для рис. 26

кальцитовый оболочкой, обволакивавшей снаружи кубок. Подтверждается реальное существование этой оболочки тем, что терсии посторонних кубков, выросшие на описываемый экземпляр *C. subcallosus*, прирастали непосредственно к наружной стенке кубка, а через тонкий промежуток, выполненный прозрачным кальцитом (рис. 29). Во всех остальных случаях о существовании пеллис у двустенных можно было только догадываться.

Х. КОЭФФИЦИЕНТЫ

Для уточнения диагностики видов двустенных (подотряд *Dokidocyathina*) использованы некоторые коэффициенты. Выше уже упоминалось о трех из них. Здесь перечислены все коэффициенты, используемые в настоящей работе.

1) Коэффициент А — отношение диаметра пор наружной стенки к ширине промежутка между порами.

2) Коэффициент Р — отношение числа внутренних ребер к радиусу кубка.

3) Радиальный коэффициент, R — отношение числа радиальных элементов (в данном случае стерженьков) к диаметру кубка.

4) Коэффициент В — отношение диаметра пор внутренней стенки к ширине промежутков между ними.

5) Поровой коэффициент ПК — отношение диаметра пор внутренней стенки к диаметру пор наружной стенки. Как видно из графика (рис. 30), этот коэффициент также является постоянным независимо от диаметра кубка и еще более резко характеризует специфику видов.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ

Если индивидуальное развитие представителей одностенных в разной степени затрагивалось в печати много раз (см. Журавлева, 1963а), то для большинства двустенных настоящее исследование является первым и в этой области. Так, кроме родов *Dokidocyathus* Taylor и *Kidryasocyathus* Rozanov, ни один из двустенных не был изучен на онтогенез; лишь на материале нижнего кембрия Сибирской платформы делалось предположение о строении скелета на ранних стадиях развития у рода *Fransuasaecyathus* Zhuravleva.

Пробелы в этой области неминуемо вели к крупным ошибкам в филогенетических построениях и систематике изучаемых групп двустенных. Так, для правильных археоциат казалось обязательной в онтогенезе стадия *Uralocyathus* [здесь — *Capsulocyathus* (Журавлева, 1960а)]. *Bicyathus* Vologdin рассматривался как регрессивная форма, потерявшая в процессе развития перегородки в интерваллюме. Систематическое положение отдельных родов двустенных было еще более неустойчивым. Подробно об этом будет сказано ниже, сейчас в качестве примера приведем два случая: Вологдин (1962а) рассматривает *Bicyathus* в составе *Regulares*, а *Putarasyathus* Bedford совместно с *Tabulacyathus* Vologdin — в составе *Irregulares*. При изучении археоциат Сибирской платформы один из авторов работы (Журавлева, 1960а) был вынужден указать на неопределенное систематическое положение родов *Bicyathus* Vologdin, *Tabulacyathus* Vologdin, целого семейства *Putarasyathidae*, т. е. большинства из известных сейчас двустенных. Если к этому добавить о сборном понятии рода «*Uralocyathus*», существовавшем до 1962 г. (Вологдин, 1962б), то трудности настоящего исследования станут ясными. Не случайно, что в первом

выпуске настоящего труда («Одностенные археоциаты») не рассматривалась тесно связанная с ними группа *Capsulocyathina*, не имеющая ничего общего с остальными двустенными. Однако именно настоящее исследование позволило найти для *Capsulocyathina* истинное их место и отделить их от *Dokidocyathina*.

Методы исследования начальных стадий двустенных археоциатов, используемые в этой работе, были разнообразнее, чем при аналогичном изучении одностенных, и несли специфические черты, связанные с особенностями каждой группы. Так, при изучении *Capsulocyathina* особое внимание обращалось на установление формы кубка, и сериальные распилы часто задавались не поперек кубка, а вдоль. При изучении *Dokidocyathina* оправдал себя метод химической препарировки. Для *Putarasyathina* и *Vicyathidae*, как колониальных форм, важно было установить строение колоний, так как изучение начальных стадий у дочерних особей ветвистых колоний могло помочь восстановить картину развития скелета кубка.

Общим был метод ориентированных и предварительных шлифов и метод последовательной сошлифовки с зарисовкой. Очень небольшие размеры взрослых особей двустенных позволили в обычных, рядовых шлифах улавливать удачные продольные сечения цельных кубков — от самой начальной стадии до старческой. Очень важно было проверить полученный материал по онтогенезу на возможно большем числе экземпляров; это, как известно, отчасти заменяет эксперимент в палеонтологии. Для большинства изученных на онтогенез родов последнее удалось. Следует сразу оговорить, что многие новые роды, известные сейчас по одному — двум видам, еще не дали материала для наблюдений по онтогенезу; для них это — дело будущего.

Ниже даны характеристики индивидуального развития, общие для некоторых, наиболее достоверно изученных на онтогенез, родов.

1. Стадии индивидуального развития представителей рода *Capsulocyathus* (рис. 31). На стадии 0,3—0,6 мм в диаметре кубок представителей рода *Capsulocyathus* еще одностенный, по форме близкий к коническому. Единственная стенка прорисата (стадия *Archaeolynthus*). Возможно присутствие пельты. Со стадии 0,6 мм в диаметре кубок быстро становится мешковидным, стенка утолщается. Внутренняя стенка образуется путем впячивания аналога пельты во внутреннюю полость. На стадии 2,5 мм в диаметре кубка различаются все характерные признаки видов этого рода.

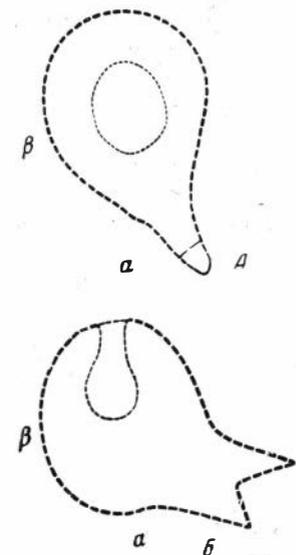


Рис. 31. Стадии развития *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov.

А — косопрофильное сечение кубка, $\times 5$ (колл. И. Т. Журавлевой, 1960, обр. 364/37, шл. 1, экз. 2); Б — продольное сечение кубка, $\times 10$ (колл. Д. И. Мусатова, 1959, обр. Б-302/1, шл. 1, экз. 1) α — стадия одностенного кубка; β — стадия появления внутренней стенки

2. Стадии индивидуального развития представителей рода *Fransuasocyathus*. Самые начальные стадии развития те же, что у *Capsulocyathus*. Зачатки тумуловых пор наружной стенки видны у кубка диаметром 1,5 мм. Полностью тумулы развиваются на стадии 2,3—2,5 мм в диаметре кубка. Отмечены в развитии стадии рода *Archaeolynthus* и далее рода *Capsulocyathus*.

3. Стадии индивидуального развития представителей рода *Uralocyathella*. До диаметра 0,5 мм кубок еще одностенный (стадия *Archaeolynthus*); внутренняя стенка замечена у кубка диаметром 1,3 мм. На этой же

стадии начинают просматриваться усложненные поры наружной стенки, вначале близкие к тумуловым, а затем с микропористой пленкой. К 1,6 мм в диаметре кубка различимы все основные признаки рода.

4. Стадии индивидуального развития представителей рода *Dokidocyathus* (рис. 50). При диаметре кубка 0,15 мм и менее различима только одна наружная стенка, еще без видимой пористости. Кубок диаметром 0,35 мм имеет наружную стенку уже пористую; во внутренней полости — один радиальный стерженец, поддерживающий тонкопористую внутреннюю стенку. К 1,0 мм в диаметре кубка скелет его несет все основные черты характерные для рода *Dokidocyathus*. Таким образом, в онтогенезе представителей этого рода наблюдается только одна предшествующая стадия — рода *Archaeolynthus*. Стадия рода «*Uralocyathus*» отсутствует.

5. Стадии индивидуального развития представителей рода *Kidryasyathus*. Изучены с диаметра кубка 0,45 мм, когда существуют уже обе стенки, но и та и другая с простой тонкой пористостью. Достоверные радиальные горизонтальные стержни обнаружены при диаметре 0,5 мм. Далее, при диаметрах от 0,5 до 1,0 мм поры наружной стенки становятся сложными. Таким образом, признаки рода бывают уже сформированы к диаметру 1,0 мм. Становление видовых признаков происходит в интервале 1,0—2,6 мм в диаметре кубка.

6. Стадии индивидуального развития представителей рода *Aptocyathus* (рис. 64). Вначале, как и у всех ранее рассматриваемых археоциат, наблюдается стадия одностенного кубка (стадия рода *Archaeolynthus*). К диаметру кубка 0,5 мм различима простая внутренняя пористая стенка, соединяющаяся с наружной радиальными стерженьками (стадия рода *Dokidocyathus*?). Внутренние ребра прерывистые. Несколько позднее (диаметр кубка 0,6 мм) появляются первые днища, отчетливо пористые (стадия рода *Galinaesyathus* Konjuschkov, gen. nov.). И только к диаметру кубка 0,8 мм различимы в интерваллуме внутренние ребра, укрепляющие как наружную, так и внутреннюю стенки. С этого момента кубок приобретает все основные черты, характерные для рода *Aptocyathus*.

7. Стадии индивидуального развития представителей рода *Bicyathus*. При диаметре кубка 0,2 мм различима только одна наружная стенка, без явных признаков пористости. Несколько позднее, при диаметре 0,3 мм во внутренней полости отмечены беспорядочно разбросанные стерженьки и пузырчатая ткань, центральная полость отсутствует (стадия рода *Rhizasyathus*). Внутренняя стенка появляется у кубка диаметром 0,4 мм за счет спайки внутренних концов стерженьков. В интерваллуме стерженьки приобретают вертикальную ориентировку. Признаки рода различимы при диаметре кубка 2,2 мм.

8. Стадии индивидуального развития представителей рода *Tabulasyathus* (рис. 74). До диаметра 1,2 мм (высота 1,8 мм) во внутренней полости кубка различимы беспорядочно ориентированные стерженьки (стадия рода *Rhizasyathus*), центральная полость отсутствует. Затем края наружной стенки замыкаются вовнутрь, образуя первое днище; по внутреннему краю днища образуется первое цилиндрическое кольцо внутренней стенки, ограничивающее центральную полость. Далее образование кольца периодически повторяется. К стадии 1,3—1,4 мм в диаметре кубка стерженьки в интерваллуме выпрямляются. Таким образом, все признаки рода сформировываются к стадии диаметра кубка 1,4 мм.

Изучение индивидуального развития двустенных отчетливо показывает происхождение их от одностенных, но от различных отрядов их. Это еще раз подчеркивает гетерогенность групп двустенных археоциат. Выявляется, что внутренняя стенка в каждом подотряде двустенных имеет особое происхождение: если у *Capsulocyathus* и родственных ему родов (подотряд *Capsulocyathina*) внутренняя стенка происходит за счет впячивания вовнутрь верхнего края кубка (гомолог пельты), то у представителей

Dokidocyathina и *Putapacyathina* внутренняя стенка — самостоятельный пористый конус, соединяющийся с наружной стенкой на начальных стадиях развития кубка радиальными стержнями (роды *Dokidocyathus*, *Aptocyathus*). Наконец, у рода *Bicyathus* (отряд *Archaeocyathida*) внутренняя стенка — результат слияния внутренних концов стержней вокруг обособившейся центральной полости.

Подавляющее большинство двустенных достигало признаков рода при диаметре кубка 1,0—1,4 мм, а взрослого состояния — при диаметре 2,2—2,5 мм, т. е. намного ранее, чем остальные археоциаты (за исключением одностенных). Это позволяет предположить, что большинство двустенных — своеобразные «карлики» среди прочих археоциат, имевших вертикальные пластины в интерваллюме и достигавших взрослых стадий много позднее.

К БИОЛОГИИ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ

В прежних публикациях в печати на столь шаткую тему, как биология полностью вымершего типа животных, каким являются археоциаты (Журавлева, 1959, 1963а), высказывалось мнение об особом положении археоциат среди остальных многоклеточных и большей близости их к одноклеточным. Как следствие делалось предположение, что, будучи примитивными многоклеточными, археоциаты не могли принадлежать ни к *Metazoa*, ни к *Parazoa*, а составляли самостоятельную, быстро вымершую ветвь животного подцарства (Журавлева, 1959).

При изучении одностенных археоциат был подобран значительный материал в пользу морфологического, функционального сходства и, главное, сходства в способе образования скелета как у простейших, так и у археоциат (Журавлева, 1963а). Рассмотрение материала с этой точки зрения (простейшие — археоциаты) необходимо было еще для одного предостережения исследователей против механического сравнения скелета тех или иных конкретных форм археоциат с формами самых различных типов животных и, далее, приписывания уже типу археоциат вообще — родства с тем или иным типом животных. По такому пути пошел в свое время В. Н. Яковлев (1956), предложив считать археоциат прямыми предками иглокожих, а в последнее время — А. Г. Поспелов (1962), доказывая, что археоциаты — промежуточное звено в общей цепи развития кишечнополостных.

Двустенные археоциаты, как уже говорилось ранее, представляют собой неоднородную генетически группу, связанную лишь самым внешним морфологическим сходством (две стенки и отсутствие перегородок или теней), и потому анализ возникновения у них внутренних структур скелета, хотя бы с самых примитивных биологических позиций, может иметь значительный интерес.

Среди двустенных археоциат различаются три группы по способу образования внутренней стенки, подтвержденные данными по онтогенезу. Для первой группы (подотряд *Capsulocyathina*) характерен способ образования внутренней стенки путем впячивания верхнего края кубка во внутреннюю полость. В этом случае внутренняя стенка — возможный гомолог пельты одностенных, а сам способ образования напоминает способ образования гастролы путем инвагинации. Внутренняя стенка подобного типа не имеет ничего общего по своему происхождению с внутренней стенкой остальных археоциат как правильных, так и неправильных.

Происхождение внутренней стенки у двустенных второй группы (подотряды *Dokidocyathina* и *Putapacyathina*) изучено более полно и из-

вестно в литературе уже давно (тип *Ajacyathus* — Бедфорды, 1937). В этом случае внутренняя стенка образовывалась в полости кубка одновременно с поддерживающими горизонтальными стерженьками (по типу рода *Dokidocyathus*), и уже после ее формирования в только что возникшем интерваллуме появлялись перегородки. Подобное сооружение внутренней стенки, хотя и отдаленно, напоминает образование гастрюлы по способу иммиграции. Этот тип возникновения внутренней стенки наиболее распространен у археоциат подкласса *Regulares*.

Наконец, последняя группа двустенных археоциат, принадлежащих к отряду *Archaeocyathida* (*Irregulares*), характеризуется несамостоятельной внутренней стенкой, образованной концами различно ориентированных стерженьков во внутренней полости, а позже и днищ.

Из всех упомянутых вкратце типов внутренних стенок (подробнее об этом говорилось в главе по морфологии) для понимания биологической сущности археоциат наибольшее значение имеет внутренняя стенка «инвагинационного» типа, т. е. группы подотряда *Capsulocyathina*. По существу, только такой способ возникновения внутренних стенок не был известен ранее и только он наиболее удобен для дальнейшего хода рассуждений об археоциатах как реальных (а ранее лишь гипотетических), одних из самых древнейших многоклеточных, предвосхитивших в своем развитии стадию гастрюлы (гипотетическая гастрейя Геккеля — Ливанова).

Детальное исследование стадий возникновения внутренней стенки «инвагинационного» типа показывает, что почти на всем протяжении своего существования подобная стенка, даже скелетизированная (в ископаемом виде она сохраняется как тонкопористая известковая оболочка мягкого контура), должна была быть эластичной и продолжать рост на всех этапах роста самого кубка. Это может быть только при одном допущении: скелетизация такой внутренней стенки происходила значительно позже не только момента ее образования, но практически уже после некоторого времени ее существования. Возможно также, что скелетизация эта была неодновременна и на участках, наиболее погруженных во внутреннюю полость, заканчивалась ранее, чем по верхнему краю, на стыке с наружной стенкой. Подобное допущение необходимо потому, что никак иначе нельзя объяснить явление, почему во внутренних полостях кубков представителей отряда *Capsulocyathina* самых различных размеров и разных возрастных стадий мы видим всегда только одну, причем единую, внутреннюю стенку, и не находим никаких следов предположительно ранее образованных аналогичных структур. Этот пример снова подтверждает глубокое внутреннее сходство археоциат и простейших, настолько глубокое, что только прямыми аналогиями в способе образования скелетной оболочки у *Protozoa* (Фурсенко, 1960) и археоциат оно может быть объяснено. Последнее наблюдение очень важно, так как до сих пор материал для проведения аналогий подобного типа давал не основной скелет археоциат, а дополнительный, в виде различных выростов и разрастаний (Журавлева, 1959, 1960а). Живое вещество археоциат, очень близкое по своим свойствам (пластичность) к протоплазме простейших или мезоглее губок и кишечнополостных (о составе его и строении мы можем только догадываться), тем не менее не могло быть отождествлено ни с тем, ни с другим. [Для удобства при дальнейших рассуждениях мы будем впредь именовать живое вещество археоциат малакоплазма (мягкая плазма)¹].

Рассматривая любого из представителей отряда *Capsulocyathina* в сравнении с гипотетической гастрейей Геккеля или стадией гастрюлы

¹ *μαλακός* (греч.), *malacos* (лат.) — мягкий.

инвагинационного типа (рис. 32), мы видим поразительное сходство — как во внешней форме, так и во внутренней структуре. Не зная строение малакаплазмы археоциат, мы можем, проследивая все стадии образования внутренней стенки путем впячивания ее во внутреннюю полость, лишь предполагать ее двуслойное строение, подобно двуслойному строению гастролы.

Однако весь материал по двустенным археоциатам показывает, что внутренняя стенка, образованная подобным способом, — исключение, а не правило для археоциат (характерен только для небольшого подотряда).

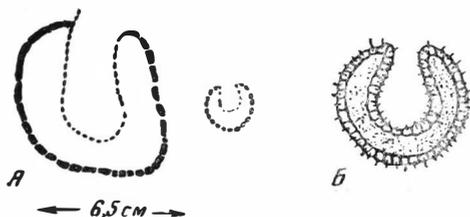


Рис. 32. Морфологическое сходство *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva sp. nov. (А) и гипотетической гастролы (Б) Геккеля (по Ливанову, 1955, рис. 28)

Еще более категорично этот вывод может быть сделан, если иметь в виду данные по остальным археоциатам (с перегородками, тениями и днищами).

Следовательно, правы были и те исследователи, которые утверждали, что гипотетическая гастреола Геккеля не могла быть всеобщим предком многоклеточных (Мечников, 1953—1955; Ливанов, 1955 и др.). Если гастреола Геккеля и находит сейчас себе аналогов среди реально существовавших организмов, то не на прямой линии развития многоклеточных, а лишь на боковой ветви (*Capsulocyathina*) второго порядка (имея в виду, что сами археоциаты стояли в стороне от общего ствола развития многоклеточных).

Многообразие путей развития внутренних структур археоциат, отраженных в скелете, только начинает выявляться, все более подтверждая мысль о самостоятельности археоциат не только как типа животных, но и об особом подцарстве примитивных многоклеточных в общем стволе многоклеточных животных. Археоциаты уже сейчас, на уровне современных знаний, не могут быть отнесены ни к *Metazoa*, ни к *Parazoa*, не являясь в то же время представителями *Protozoa*.

Внешнее частное морфологическое сходство отдельных представителей археоциат с представителями самых различных типов животных (одностенные — простейшие; *Dictyocyathus* — диктиональные губки; *Claruscycathus* и *Archaeosycon* — строматопоронидеи; *Archaeocyathellus* — *Calostylis* (*Rugosa*); *Prismacyathus* — *Tabulata*; *Acanthinocyathus* — *Receptaculitida*; *Syringocnema* — *Aphrosalpingoidea*; *Kameshkovia* — *Spinctozoa* и т. д.) только подтверждает вывод о еще более высокой степени обособленности археоциат от остальных многоклеточных не только как типа животных, но и особого подцарства, предположительно названного здесь *Archaeozoa*.

Современные зоологи и ботаники (Whittaker, 1959) неоднократно высказывали мысль о существовании значительно большего числа царств живых существ, чем это дается в обычных учебных схемах, вплоть до четырех и более.

Не имея возможности рассматривать здесь этот вопрос по существу и отмечая его лишь как тенденцию в современной биологии, мы можем.

лишь утверждать, что и число подцарств в царстве многоклеточных, только по известным сейчас материалам, также не равнялось двум. Археоциаты — одно из таких подцарств, одно из самых древних, существовавших очень недолго (в геологическом смысле) и, за отсутствием сильных или многочисленных экологических противников, очень многообразное.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ

Если для одностенных археоциат было предложено, еще до монографического их пересмотра, по крайней мере два или три варианта филогенетических схем (Okulitch, 1943; Вологдин, 1956а, 1962а; Журавлева, 1959, 1960а), то начинать изложение хотя бы в общих чертах истории развития отдельных ветвей двустенных археоциат приходится буквально на чистом месте. Нет не только специальных работ, но и минимальных разделов, посвященных этому вопросу даже в сводных монографиях. Не случайны поэтому огромные колебания у многих авторов при определении места даже крупных категорий двустенных. Так, род *Bicyathus* Vologdin у Окулича (1955) рассматривается в составе отряда *Ajascyathida*. При исследовании археоциат Сибирской платформы один из авторов настоящего исследования (Журавлева, 1960а) отнесла большинство двустенных в категорию археоциат с неясным систематическим положением и неясного происхождения. Правда, уже тогда у правильных археоциат в их онтогенезе была отмечена стадия *Dokidocyathus*; на основании этого делалось предположение о *Dokidocyathidae*, как о предках остальных правильных археоциат (с перегородками). Сейчас, при специальном исследовании, это предположение подтвердилось, но *Dokidocyathidae* — всего лишь одна ветвь среди остальных двустенных — сборной и различной по происхождению группы. Однако не подтвердился весь филогенетический ряд: оказалось, что стадия рода *Dokidocyathus* следовала сразу вслед за стадией одностенного кубка (род *Archaeolyntus*). Никакой промежуточной стадии «рода» *Uralocyathus* не было и не могло быть (см. главу о морфологии двустенных).

Повторение введения перед изложением основного материала необходимо потому, что только тогда будет ясно, почему еще так много осталось в изучении истории развития двустенных неясного, почему на таблице, изображающей филогенетическую схему, так много вопросов и, наконец, каким образом подотряд *Capsulocyathina*, изучавшийся одновременно с остальными двустенными, оказался в составе отряда *Monicyathida*. Как и ранее, при аналогичных исследованиях, родственные связи между крупными категориями двустенных (семейства, подотряды) проверялись на морфологическое сходство, последовательное прохождение в онтогенезе стадий близкородственных родов и, наконец, на время появления и исчезновения в общей истории существования археоциат (геохронология).

В тех случаях, когда из-за недостатка материала отдельные стадии развития в онтогенезе представителей некоторых родов остались неясными, предположения о возможных родственных связях делались по аналогии с параллельно развивавшимися ветвями, из истории которых уже известно, какая конкретно стадия следовала за той или иной [например, стадия поровой стенки с тонкопористой оболочкой (род *Rhabdocyathella* Vologdin) следовала после стадии стенки с тумуловыми порами (род *Tumulioylnthus* Zhuravleva), которая, в свою очередь, сменяла стадию простопористой стенки (род *Archaeolyntus* Taylor, Журавлева, 1963а)].

В настоящем разделе будут рассмотрены родственные связи семейств и более высоких категорий двустенных; родственные отношения внутри семейств будут затронуты лишь по необходимости.

В первом выпуске рассматривался, со всех возможных сторон, вопрос о глубоком заложении первичной дивергенции предковых форм археоциат и расхождении их на одностенных *Regulares* и одностенных *Irregulares* еще задолго до начала раннего кембрия (суннагинское время). Исходя из этого и в настоящем исследовании история двустенных археоциат будет изложена раздельно для подкласса *Regulares* и подкласса *Irregulares*.

1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ ПОДКЛАССА *REGULARES*

1. ПОДОТРЯД *CAPSULOCYATHINA* ZHURAVLEVA, SUBORD. NOV.

(Рис. 33, А)

Изучение индивидуального развития представителей всех трех родов, известных на сегодня в составе подотряда, показывает несомненную прямую связь всего подотряда с одностенными археоциатами отряда *Monocyathida*. Все без исключения представители *Capsulocyathina* имели в раннем онтогенезе стадию пористого одностенного кубка. На явную связь этих двух ветвей археоциат указывает и особый тип возникновения и развития внутренней стенки у *Capsulocyathina*: только у них внутренняя стенка возникала в полости кубка путем впячивания верхнего края кубка, аналогично впячиванию сильно вогнутой пельты у одностенных *Monocyathida* (рис. 32, А). В некоторых случаях, когда пористая мембрана пельты у одностенных провисала слишком глубоко, а внутренняя стенка у некоторых *Capsulocyathina* впячивалась незначительно, трудно сразу определить, с представителем которой из двух групп мы имеем дело — с *Archaeolynthus* или *Capsulocyathus*. Но эта близость структур — только морфологическая. Дело в том, что резкий угол перегиба, образующийся при смыкании пельты со стенкой кубка у одностенных, и плавный переход, без углов, наружной стенки во внутреннюю у *Capsulocyathus* не оставляет сомнения при определении места той ли иной формы в филогенетическом древе. На близкое родство мешковидных двустенных с остальными *Monocyathida* указывает и близкая к полусферической форма кубка у одностенных *Cryptaporocyathus* Zhuravleva и ширококоническая — у *Archaeolynthus uralocyathoides* Zhuravleva.

Изложенные данные, на наш взгляд, не только подтверждают происхождение мешковидных двустенных от *Monocyathida* (как будет показано ниже, и остальные ветви двустенных сходятся в основании у *Monocyathida* или *Rhizacyathida*), но и заставляют нас включить *Capsulocyathina* в состав этого отряда. Мешковидные двустенные могут рассматриваться как инадаптивная ветвь в развитии правильных археоциат. У *Capsulocyathina* не было потомков, они никак не были связаны с остальными правильными двустенными — *Dokidocyathina* или *Putaracyathina*. Единственная связь их, причем очень глубокая (повторяем, что, помимо сходства в онтогенезе *Capsulocyathina* близки к *Monocyathida* и по происхождению внутренней стенки), намечается именно с одностенными подкласса *Regulares*. На вопрос, почему при изучении одностенных не были рассмотрены одновременно и *Capsulocyathina*, ответить довольно легко: внешнее морфологическое различие их так велико (одна стенка или две стенки кубка), что ни один из исследователей до

сих пор не предполагал, до специального изучения, их относительную филогенетическую близость

Capsulocyathina не были известны в суннагинское время; появившись в раннекемядинское на Сибирской платформе (семейство Capsulocyathidae Zhuravleva, fam. nov.), они широко распространились позднее на юге Сибири и дожили до начала эпохи верхнего подотдела: последние единичные Capsulocyathina вымерли, по современным данным, в кетемское время на севере Забайкалья. Представители семейства Capsulocyathidae, вероятно, дали начало и другому семейству этого подотряда — Uralocyathellidae Zhuravleva, fam. nov., с наружной стенкой с дополнительной тонкопористой оболочкой, появившемуся много позднее — на рубеже камешковского и санаштыкгольского времени. Более того, можно даже предварительно указать, среди каких Capsulocyathidae надо искать предков Uralocyathellidae. Вероятнее всего, по аналогии с рядом *Tumuliolynthus* — *Rhabdocyathella* (Журавлева, 1963а), это были представители рода *Fransuasaecyathus* Zhuravleva с тумуловой наружной стенкой. К сожалению, из-за недостатка материала стадии *Fransuasaecyathus* в онтогенезе *Uralocyathella* (единственного рода семейства Uralocyathellidae) нами не отмечено. Вымерли Uralocyathellidae на рубеже с верхним подотделом, не переходя его границы. Если учесть численность и максимальную площадь, занятую Capsulocyathina в различные отрезки времени раннего кембрия, то кратко история развития этого подотряда будет выглядеть следующим образом. Capsulocyathina произошли от одностенных Monocyathida и впервые в виде единичных особей известны с раннекемядинского времени. В раннеатдабанское — камешковское время они расселились уже достаточно широко и были многочисленны, но расцвет их приходился на санаштыкгольское время: к этому времени приурочены все три рода и оба семейства подотряда. В конце эпохи раннего подотдела Capsulocyathina быстро вымерли; реликты сохранились в единичных местах (Север Байкальского нагорья). Благодаря быстрому появлению во времени представители Capsulocyathina обладали хорошей стратиграфичностью: не только роды, но и большинство видов существовали во времени недолго и сейчас помогают в характеристике комплексов того или иного горизонта нижнего кембрия.

2. ПОДОТРЯД DOKIDOCYATHINA ZHURAVLEVA, 1960

(Рис. 33, Б)

Так же, как и в истории развития подотряда Capsulocyathina, несомненно происхождение двустенных с радиальными горизонтальными стержнями от одностенных археоциат семейства Monocyathidae. Об этом свидетельствуют данные, изложенные в разделе «Индивидуальное развитие двустенных археоциат» — и в описательной части, а также результаты прежних исследований (Журавлева, 1960а). Однако ранее в прослеживании последовательных стадий в онтогенезе *Dokidocyathus* и родственных ему форм допускалась ошибка — предполагалось, что после стадии одностенного кубка обязательной была «стадия» *Uralocyathus* — стадия двустенного кубка со свободным интерваллюмом. Выяснилось, с одной стороны, что в природе до сих пор достоверно не известны археоциаты с двумя стенками, полым интерваллюмом и «жестким» кубком, как у *Dokidocyathus*. С другой стороны, оказалось, что и в онтогенезе *Dokidocyathus* нет места этой мифической, предполагаемой стадии. В одностенном кубке одновременно возникали и первые радиальные стерженьки и зачаточная, поддерживаемая ими внутренняя стенка. Поэтому в предлагаемой работе *Dokidocyathina* рассматриваются как непосредственные потомки древних, возможно, сейчас нам и неизвестных представителей семейства Monocyathidae (скорее всего — рода

Ирчи́евский	Еланский
Иланцо́вский	Кета́менский
Сана́ш Ыка́льский	Сана́ш Арма́нский
	Верхне атаба́нский
Ме́шкoвский	Ни́жне атаба́нский
Верхне эла́вский	Ке́ндынский
Ни́жне эла́вский	
Инда́тский	Су́нна гынский

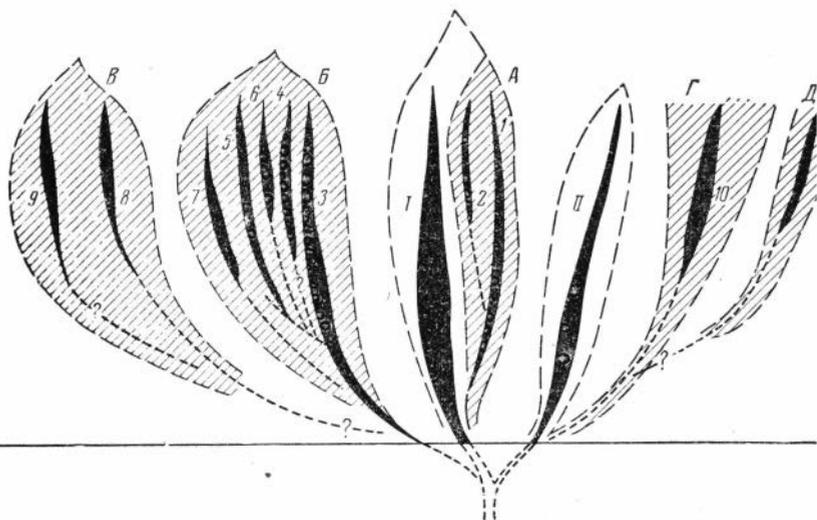


Рис. 33. Схема родственных связей отдельных ветвей двустенных археоциат (инвалидное семейство *Uralocyathidae* не учтено)

I — отряд *Monocyathida*; A — подотряд *Capsulocyathina*: 1 — семейство *Capsulocyathidae*; 2 — семейство *Uralocyathellidae*. B — подотряд *Dokidocyathina*: 3 — семейство *Dokidocyathidae*; 4 — семейство *Acanthinocyathidae*; 5 — семейство *Kaltatocyathidae*; 6 — семейство *Soanicyathidae*; 7 — семейство *Kidrjasocyathidae*. C — подотряд *Putarasyathina*: 8 — семейство *Aptocyathidae*; 9 — семейство *Putarasyathidae*. II — отряд *Rhizacyathida*: Г — подотряд *Archaeocyathina*. 10 — семейство *Bicyathidae*; Д — подотряд *Archaeosyuconiina*; 11 — семейство *Tabulacyathidae*

Archaeolynthus Taylor). Первые двустенные археоциаты с радиальными стерженьками (*Dokidocyathus* sp.) известны уже начиная с суннагинского времени на территории юго-востока Сибирской платформы. До конца кенядинского времени подотряд *Dokidocyathina* был по-прежнему представлен все тем же родом *Dokidocyathus* (семейство *Dokidocyathidae*). На рубеже с раннеатаба́нским временем возникли еще два семейства — *Kidrjasocyathidae* с тонкопористой оболочкой наружной стенки и *Kaltatocyathidae* с тумулами наружной стенки. Происхождение последнего от *Dokidocyathidae* можно только предполагать, но что касается *Kidrjasocyathidae*, то связь его с *Dokidocyathidae* доказана фактически: в ранних стадиях представителей *Kidrjasocyathidae* отчетливо проглядывают черты более примитивного по строению наружной стенки *Dokidocyathus* Taylor. Исчезло это семейство в конце раннеатаба́нского времени. Наконец, семейство *Soanicyathidae*, с уже усложненными обеими стенками, появившееся в начале сана́штыгольского времени, явно должно рассматриваться как дальнейший этап в развитии представителей семейства *Kaltatocyathidae*: наружная стенка с простыми тумулами (род *Kaltatocyathus* Rozanov gen. nov.) преобразовывалась, по-видимому, в стенку с объемлющими козырьками, внутренняя — из простой становилась с кольцевыми козырьками. Положение среди рассмотренных здесь семейств подотряда *Dokidocyathina* южноавстралийского семейства *Acanthinocyathidae* (в интервалломе — радиальные стерженьки, соеденные синаптикулами, наружная стенка — чешуйчатая) осталось неясным (рис. 33, 4). До сих пор мы знаем о нем только по краткому диагнозу и схематичному рисунку (R. and W. Bedford, 1934, 1936a). Однако, судя по строению наружной стенки, это семейство близко по уровню эволюции сибирским *Kidrjasocyathidae* (род *Tchojacyathus*) или *Soanicyathidae*.

Позднее конца эпохи нижнего подотдела раннего кембрия двустенные подотряда *Dokidocyathina* уже не были известны ни в Сибири, ни за ее пределами, в том числе и за рубежом. Мы видим, что *Dokidocyathina*, самые древние из двустенных, вначале развивались медленно, были известны редко. Первая вспышка формообразования была приурочена к первой трети эпохи нижнего подотдела, вторая, с которой был связан и расцвет всего подотряда, к началу санаштыгольского времени. Угасание подотряда шло гораздо быстрее, чем становление, и уже к концу санаштыгольского времени они исчезают. Однако *Dokidocyathina* — не бесплодная ветвь, подобно мешковидным *Capsulocyathina*. Напротив, вероятно, еще на рубеже с поздним докембрием жесткие двустенные с радиальными стержнями в интерваллюме (род *Dokidocyathus*) дали начало всем другим правильным археоциатам — как с перегородками (подотряд *Ajacicyathina*), так и с перегородками и днищами (подотряды *Nochorocyathina* и *Coscincyathina*) (Журавлева, 1960а).

3. ПОДОТРЯД PUTARASYATHINA

(Рис. 33, В)

Несколько сложнее обстоит дело с выяснением происхождения подотряда *Putarasyathina* — с днищами в интерваллюме. Судя по позднему появлению всех представителей этого подотряда в Сибири¹ и некоторому морфологическому сходству с *Dokidocyathina* (внутренние ребра были только у представителей этих подотрядов), *Putarasyathina* были близки или даже родственны более древним *Dokidocyathina*. К сожалению, в онтогенезе представителей сибирских *Putarasyathina* — *Aptocyathidae* мы отчетливо видим лишь стадию одностенного пористого кубка (стадия рода *Archaeolynthus*), стадию появления днищ (при диаметре около 0,4 мм). Но стадия возникновения радиальных стерженьков в интерваллюме только угадывается, будучи не подтвержденной массовым материалом. Поэтому, помещая ветвь подотряда *Putarasyathina* в непосредственной близости к ветви *Dokidocyathina* (рис. 33, В, В), мы все же не решаемся сделать определенный вывод о непосредственном их родстве. Можно лишь предположить, что в дальнейшем, по мере накопления материала, будет возможным доказать принадлежность *Putarasyathina* и *Dokidocyathina* к одной более высокой категории, возможно, особому отряду — археоциат, лишенных перегородок. Но уже сейчас ответственно можно сказать, что археоциаты с перегородками и днищами (подотряд *Coscincyathina*) не имели в своей истории развития стадии с днищевыми бесперегородочными *Putarasyathina*: у *Coscincyathina* никогда не было внутренних ребер, а днища возникали позже перегородок (Журавлева, 1960а). Существовали *Putarasyathina* (во всяком случае, сибирские *Aptocyathidae*) очень недолго, будучи приуроченными только к камешковскому и санаштыгольскому времени. И все же за это время среди *Aptocyathidae* успели появиться формы с гладкими наружными стенками (род *Galinaecyathus*), с тумулами (род *Chabakovicyathus*) и с внутренними ребрами обеих стенок (род *Aptocyathus*). Благодаря кратковременному существованию семейства *Aptocyathidae* в целом обладает высокой стратиграфичностью и имеет важное значение для определения санаштыгольского комплекса археоциат.

¹ К сожалению, так и не удалось уточнить приуроченность южноавстралийских *Putarasyathidae* к определенному горизонту из четырех нижних горизонтов Дэйли (Daily, 1956).

II. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ ПОДКЛАССА IRREGULARES

4. ПОДОТРЯД ARCHAEOCYATHINA

СЕМЕЙСТВО VICYATHIDAE

(Рис. 33, Г)

Двустенные, принадлежащие подотряду Archaeocyathina, очень немногочисленны — практически это один род *Bicyathus* в составе семейства того же названия. Онтогенетические исследования показали, что связь *Bicyathus* Vologdin с предшествовавшими одностенными Rhizacyathidae, с одной стороны, и родом *Protopharetta* семейства Archaeocyathidae — с другой, была настолько несомненной, что лишь морфологические отличия (вертикальные стерженьки в интерваллюме у *Bicyathus* по уточненной характеристике рода и крупнопористые тении у *Protopharetta*) заставляют сохранять особняком семейство Vicyathidae. За все время существования Vicyathidae с конца бабаихского времени до исчезновения на рубеже с верхним подотделом раннего кембрия ни в его составе, ни в морфологии не произошло сколько-нибудь существенных изменений: это семейство выполнило в развитии археоциат роль ствола, давшего отводок остальным более многочисленным и разнообразным Archaeocyathina (археоциаты с настоящими тениями). Достаточно обоснованные сведения показывают, что представители семейства Dictyocathidae не были связаны прямым рядом с Vicyathidae.

5. ПОДОТРЯД ARCHAEOSYCONINA

СЕМЕЙСТВО TABULACYATHIDAE

(Рис. 33, Д)

Судьба этого семейства была аналогична судьбе предшествующего Vicyathidae с той лишь разницей, что Tabulacyathidae были еще малочисленнее. С другой стороны, если связь Vicyathidae с последовательно появлявшимися семействами (с тениями в интерваллюме) Archaeocyathidae и Metacyathidae несомненна, то в истории Tabulacyathidae много неясного. Правда, имеющийся уже сейчас материал удостоверяет несомненность происхождения Tabulacyathidae также от Rhizacyathidae (рис. 74), однако возможное отношение Tabulacyathidae к Vicyathidae вновь неясное, а связь с Tabulacyathidae остальных днищевых тениальных археоциат еще более туманна: иное строение, а может быть и происхождение внутренней стенки (только вертикальные стерженьки в интерваллюме) — все это заставляет делать здесь по этому поводу большие оговорки. Надо иметь в виду, что если в результате настоящего исследования несколько уточнены связи двустенных Irregulares с предшественниками (одностенные Rhizacyathida), и, таким образом, найдено их место в основании ствола тениальных и тениально-днищевых археоциат, то непосредственная связь их с более поздними тениально-днищевыми допускает двоякое толкование. Первое — изложено в настоящей главе; оно доказано лишь для ряда *Bicyathus* — *Protopharetta*, т. е. двустенных и тениальных археоциат без днищ. Но возможно и иное толкование, при котором будет доказана большая связь *Bicyathus* Vologdin и *Tabulacyathus* Vologdin (на это и сейчас есть указания: присутствие вертикальных стерженьков в

интерваллюме как одного, так и другого рода); тогда ветвь двустенных без теней будет иметь более высокое систематическое значение. Это надо иметь в виду при последующем изучении неправильных археоциат и выяснения связей каждый раз тениальных и тениально-днищевых археоциат (имея в виду возможный диморфизм у археоциат). Для этого необходимы параллельные исследования следующих ветвей неправильных археоциат: *Dictyocyathidae* и *Archaeosyconiidae*, *Archaeocyathidae* и *Metacyathidae* и *Metacoscinidae*. Только в этом случае будет выяснено конкретно каждый раз происхождение днищ, внутренней стенки и степень родства как тениальных, так и днищевых археоциат между собой. Иными словами, здесь еще надо выяснить, когда мы имеем дело с непрерывным филогенетическим развитием и когда — с параллельным развитием.

Подводя итоги изучению истории развития различных ветвей двустенных, мы можем, несмотря на многие и многие еще пробелы в их истории, сделать некоторые предварительные выводы.

1. Все двустенные, независимо от их морфологии и принадлежности к той или иной филогенетической линии, находятся в основании общего ствола археоциат, сразу после разделения его на два наиболее крупных — *Regulares* и *Irregulares*. Если первая по времени и значению дивергенция в подтипе *Euarcheocyathi* произошла ранее, при разделении одностенных, то следующая, почти одновременная серия дивергенций (не позднее базаихского времени), связана с разделением одностенных и двустенных археоциат. Мы знаем теперь слепую ветвь мешковидных двустенных, наиболее близких к *Monocyathida*, значительную по объему и продолжительности двойную ветвь жестких двустенных с радиальными стерженьками и днищами и, наконец, в составе неправильных археоциат, — тоненькую веточку колониальных двустенных с вертикальными стерженьками. Несмотря на малый объем, эта веточка имела особое значение в дальнейшем. Без двустенных трудно было бы представить дальнейшее развитие археоциат с полно развитым скелетом.

2. Если первая дивергенция у археоциат связана с характером заполнения внутренней полости (свободная полость у *Monocyathida* и с беспорядочными стерженьками у *Rhizocyathida*), то привязка двустенных к различным ветвям древа археоциат связана с различным типом происхождения внутренней стенки — путем впячивания прототипа пельты одностенных вовнутрь (*Capsulocyathina*), с самостоятельным развитием при поддержке радиальными стерженьками (*Dokidocyathina* и, возможно, *Putaracyathina*) и путем разрастания стерженьков (*Vicyathidae*). Два последних способа образования внутренней стенки предопределили возникновение двух крупных категорий — среди *Regulares* — *Ajaciccyathida* и среди *Irregulares* — *Archaeocyathida*.

3. Доказано на современном материале, что все без исключения двустенные — непосредственные потомки одностенных археоциат, а не регрессивные стадии более высокоспециализированных археоциат: ни у кого из двустенных археоциат не было вначале перегородок или теней и не было стадии потери этих скелетных элементов. Двустенные шли по особым путям прогрессивного развития. Когда эти пути продолжались далее (*Dokidocyathina*, *Vicyathidae*), мы имеем дело с ветвями резко выраженного адаптивного типа развития. Когда пути развития оказывались слепыми (например — *Capsulocyathina*), то здесь имел место инадаптивный тип.

4. Все двустенные, многие из которых ранее не имели определенного положения в общем древе археоциат, теперь нашли, правда, с различной степенью достоверности, свое место: все ветви связаны теперь с ветвями одностенных археоциат, ни одна из групп двустенных не будет значиться теперь под рубрикой «*indeterminata*». Однако осталось одно инвалидное семейство, *Uralocyathidae*, содержащее один род *Uralocyathus*, для

которого место в системе археоциат находится с трудом. Дело в том, что из-за нереальности голотипа типового вида рода нельзя доказать и реальность самого семейства *Uralocyathidae*.

СИСТЕМАТИКА ДВУСТЕННЫХ АРХЕОЦИАТ

В разделе, посвященном истории изучения двустенных археоциат, последовательно проанализированы все работы, начиная с 1910 г., так или иначе отражающие отношение авторов к положению различных представителей двустенных в общей системе археоциат. Поэтому здесь нет смысла повторять даже вкратце выше уже изложенный материал; более того, для двустенных нельзя дать и общей таблицы, отражающей различные взгляды на последовательных стадиях изучения этой группы. Будучи сборной и избранной для изучения в первую очередь по морфологическому принципу группой (морфологическое сходство и отсутствие единого ствола развития двустенных доказывались в предыдущих главах), двустенные археоциаты просто вкраплены у разных авторов в самые неожиданные подчас семейства и отряды. До изложения собственных материалов в настоящем разделе необходимо дать более подробный анализ лишь двух последних работ Вологодина (1962а, б) и монографии Журавлевой (1960а).

В первой по времени появления из упомянутых трех работ (Журавлева, 1960а) двустенные находили в системе археоциат следующее место.

Семейство *Dokidocyathidae* (в составе двух родов — *Dokidocyathus* Taylor и *Dokidocyathella* Zhuravleva) совместно с семейством *Uralocyathidae* (роды *Uralocyathus* Zhuravleva и *Fransuasaecyathus* Zhuravleva) включалось в состав подотряда *Dokidocyathina* отряда *Ajascyathida*. Сейчас подтвердилось положение *Dokidocyathidae* в подотряде *Dokidocyathina*, намеченное ранее, и исключено окончательно семейство *Uralocyathidae*. Более того, выяснена сборность последнего семейства и закономерное его разделение на семейство мешковидных двустенных *Capsulocyathidae* и инвалидное — собственно *Uralocyathidae*. Оба эти семейства изъяты из отряда *Ajascyathida* и включены в отряд одностенных *Monocyathida* на правах самостоятельного подотряда. Если для *Capsulocyathidae* такое перемещение правомочно, то инвалидное семейство *Uralocyathidae* условно пошло в новую категорию — лишь по инерции вслед за *Capsulocyathidae*.

Все остальные двустенные в работе Журавлевой так и не нашли определенного места. *Putarasyathidae* были включены условно в состав подотряда *Coscinocyathina*; *Tabulacyathidae* — в состав *Archaeosyconina*. Такой род, как *Bicyathus* Vologdin, был совсем вынесен за пределы конкретных отрядов археоциат. Некоторая расплывчатость в суждениях автора связана была с тем, что в нижнем кембрии Сибирской платформы двустенные археоциаты представлены плохо (кроме родов *Dokidocyathus* Taylor и *Fransuasaecyathus* Zhuravleva), а в предшествующей литературе доказательств в пользу тех или иных выводов у авторов не было. Естественно, в работе, посвященной археоциатам Сибирской платформы, отсутствовали многие новые роды и виды, обнаруженные позже в нижнем кембрии юга Сибири и Урала (Розанов, 1960; Журавлева, 1960б, 1961).

Раздел «Археоциаты» в «Основах палеонтологии» (Вологдин, 1962а) лишь немного дополняется новым материалом, помещенным тем же автором (Вологдин, 1962б) в следующей монографии (о забайкальских археоциатах). Поэтому ниже дается анализ в основном лишь первой работы и только попутно — второй.

В классе *Septoidea* (=подкласс *Regulares*) Вологдин выделяет особый подотряд *Bicyathina*, куда включены два отряда — *Bicyathida* и *Putarasyathida*. Таким образом, впервые в литературе различные двустенные

объединены до столь крупного ранга, как надотряд. В составе отряда *Vicyathida* находятся семейства *Vicyathidae*, *Vacuocyathidae* Vologdin, 1957 и *Dokidocyathidae* Taylor, 1936. Разберем последовательно диагнозы и состав каждого из семейств отряда *Vicyathida* Vologdin.

1. *Vicyathidae* включает один род того же названия и, следовательно, по объему совпадает с его объемом в нашей работе. Однако диагноз рода и семейства оказался не полным. Кроме пузырьчатой ткани, в интерваллюме *Vicyathus* не указаны никакие другие скелетные элементы. В то же время переизучение материала из топотипа (Южный Урал) и пересмотр фото в первой монографии (Вологдин, 1939) отчетливо показывают, что *Vicyathus* без вертикальных стержней в интерваллюме — несуществующее понятие. Выяснив обязательность вертикальных стержней для *Vicyathus* Vologdin, мы приходим к выводу о его близкой родственной связи с *Protopharetra* Bornemann, которая и в схеме Вологодина введена в состав тенияльных, или неправильных археоциат.



Рис. 34. *Dissocyathus* Vologdin (по Вологдину, 1962a, стр. 114, рис. 58)

2. *Vacuocyathidae* — синоним *Uralocyathidae* Zhuravleva, 1950. Вологдиным повторена та же ошибка, что и ранее Журавлевой, в результате чего семейство оказалось сборным. Так, род *Vacuocyathus* Okulitch, 1956 (у нас — *Uralocyathus*) имеет типовым видом *Coelocyathus kidrjasovensis* Vologdin, 1939, известный лишь по рисунку и не подтвержденным в новых сборах из тех же мест (коллекция Вологодина по Южному Уралу

не сохранилась). Следовательно, как ни именовать этот род, он является инвалидным, так же как и семейство *Vacuocyathidae*. Род *Dissocyathus* Vologdin, 1957 имеет неточный диагноз, поэтому неясно, была ли оболочка снаружи наружной стенки пористой, какова была форма кубка. Судя по рисунку (рис. 34), род *Dissocyathus* — близок или равен роду *Uralocyathella* Zhuravleva, 1960б. Однако неэффективная публикация типового вида этого рода — *Dissocyathus excentricus* Vologdin, 1957 не позволяет нам рассматривать *Uralocyathella* и *Dissocyathus* как полные синонимы. Поэтому здесь мы вводим *Dissocyathus*



Рис. 35. *Szeczyathus* Vologdin, продольное сечение (по Вологдину, 1957a, стр. 484, рис. 1в)

Vologdin, 1962 лишь как условный синоним рода *Uralocyathella* Zhuravleva, 1960.

Род *Szeczyathus* Vologdin, 1957 настолько необычен по своему строению, как внешнему, так и внутреннему, что многими оспаривается его принадлежность к археоциатам вообще (Бояринов, 1962). Не разбирая здесь этот вопрос в целом, мы должны лишь настаивать на невозможности объединить в одном семействе мешковидные, неправильной формы *Dissocyathus* и четырехгранные в поперечном сечении, с ворсинчатой наружной стенкой и плоскими пластинками во внутренней полости *Szeczyathus* (рис. 35). Таким образом, роды семейства *Vacuocyathidae* Vologdin, 1957 рассматриваются в настоящей работе в двух семействах — инвалидном *Uralocyathidae* и новом *Uralocyathellidae*, куда включен род *Uralocyathella* (аналог *Dissocyathus*). Если семейство *Uralocyathidae* по ущербности своего диагноза может оставаться в любом из отрядов (это не принципиальный вопрос), то семейство *Uralocyathellidae* никак не может быть объединено с *Vicyathidae* в одном отряде: ни морфологически, ни по начальным стадиям развития, ни по способу образования внутренней стенки эти два семейства не имеют ничего общего.

3. *Dokidocyathidae* в нашем исследовании понимается так же, как и в «Основах палеонтологии», лишь с некоторым увеличением объема семейства. Однако, как и в предыдущем случае, нет никаких оснований

оставлять семейство Dokidocyathidae, родоначальное для всех археоциат с перегородками (класс Septoidea у Вологодина, 1962a), в одном отряде с *Bicyathus*.

В результате в составе отряда Bicyathida может остаться лишь семейство Bicyathidae с одним родом *Bicyathus*. Не рассматривая вопрос об объеме отряда (бывают случаи, когда правомочно выделение отряда и для небольшой группы), мы не можем поддержать точку зрения Вологодина о самостоятельном значении Bicyathida как отряда. В главе, посвященной истории развития археоциат, уже отмечалось непрерывное развитие ряда *Bicyathus* — *Protopharetra*. Разорвать эти два близких рода на два семейства трудно, но возможно (по морфологическим признакам), но создать из одного из них самостоятельный отряд — едва ли реально. Можно рассмотреть этот вопрос несколько в другом плане, и об этом говорилось выше. Так, если будет доказано впоследствии (сейчас для этого мало материала) родство Bicyathidae и Tabulacyathidae (у Вологодина это семейство помещено в состав Archaeosconiida в классе Taenioidea), то оба эти семейства смогут быть объединены в более крупную категорию, но вряд ли крупнее надсемейства.

Отряд Putarasyathida в «Основах палеонтологии» представлен также всего одним семейством и родом *Putarasyathus*. Почему в это подразделение не включено семейство Aptocyathidae — понять трудно. Вероятно, только потому, что в первоначальном диагнозе рода *Tabulacyathus* Vologdin были объединены из-за сборного понятия типового вида (см. описательную часть) как настоящие Aptocyathidae, так и собственно *Tabulacyathus*. В «Основах палеонтологии» Aptocyathus совместно с *Tabulacyathus* объединены в семейство Tabulacyathidae. Поэтому в предлагаемом исследовании имеет место встречный процесс — два близких семейства — Putarasyathidae и Aptocyathidae — объединены в одну категорию, но ранга не отряда, а подотряда. Диагноз подотряда остается тем же, что был предложен Вологодинам для отряда Putarasyathida.

Остальные двустенные археоциаты включены в «Основах палеонтологии» в класс Taenioidea (=подкласс Irregulares), отряд Acanthinocyathida. В его составе рассматривается одно семейство Acanthinocyathida Bedford, 1934 и два рода — *Acanthinocyathus* Bedford, 1934 и *Pinacocyathus* Bedford, 1934. Последний род близок к *Dictyocyathus* Bornemann, 1889 и потому не включается нами в семейство Acanthinocyathidae. Сохранив семейство Acanthinocyathidae в настоящей работе, мы не можем оставить в силе диагноз отряда, хотя этот отряд по традиции помещают почти в каждую сводку по археоциатам.

Дело в том, что типовой вид и голотип типового вида не имеет никаких следов тений, а лишь легкие радиальные стержни. Не имея возможности переизучить коллекции Тэйлера, мы оставляем в силе диагноз семейства, но сомнения в его самостоятельности (возможный синоним Dokidocyathida) остаются.

В отряде Archaeosconiida находится семейство Tabulacyathidae Vologdin, 1955, неожиданно содержащее два рода — *Tabulacyathus* Vologdin, 1932 и *Aptocyathus* Vologdin, 1937. Все доводы против такого объединения этих родов уже приведены выше, поэтому здесь лишь напомним, что в настоящем исследовании в составе семейства Tabulacyathidae оставлен лишь первый род; что касается *Aptocyathus*, то он в новом семействе Aptocyathidae Konjuschkov находит себе место в подотряде Putarasyathina.

Прежде чем перейти к перечислению состава двустенных, изученных в настоящее время, остановимся на принципах, положенных в основу предлагаемой монографии. Помимо сравнительно морфологического анализа (морфология скелета двустенных), были привлечены для контроля данные по онтофилогенезу. Там, где последнего материала было недостаточно,

сделаны оговорки или предложены различные варианты предполагаемых родственных связей между теми или иными двустенными. В составе каждой ветви двустенных (это относится только к *Regulares*) встречены формы, имеющие близкое строение наружной стенки (наружная стенка с простыми порами — *Capsulocyathus*, *Dokidocyathus*, *Galinaecyathus*; наружная стенка с тумулами — *Fransuaecyathus*, *Kaltatocyathus*, *Chabakoviccyathus*; наружная стенка с объемлющими козырьками — *Soaniccyathus Zhuravlevaecyathus*; наружная стенка с тонкопористой оболочкой — *Uralocyathella*, *Tchojacyathus*). В работе по изучению одностенных (Журавлева, 1963а) нельзя было предусмотреть истинное положение в системе археоциат мешковидных двустенных *Capsulocyathina*. Действительно, археоциаты с двумя стенками — *Capsulocyathus*, *Fransuaecyathus*, *Uralocyathella* — на первый взгляд ни по внешней форме, ни по внутреннему строению не имели сходства с одностенными *Monocyathidae*. Потребовалась специальная постановка исследований, чтобы выяснить общность в происхождении, казалось бы, таких далеких органов — пельты одностенных и внутренней стенки *Capsulocyathina*. Поэтому сейчас имеется возможность включить в состав отряда *Monocyathida* подотряд *Capsulocyathina*. Соответственно диагноз отряда в описательной части уточнен.

Ниже приводится состав двустенных археоциат, распределенных по разным отрядам и подклассам археоциат.

Подкласс *Regulares*

Отряд *Monocyathida*

Подотряд *Capsulocyathina* Zhuravleva, subord. nov.

Семейство *Capsulocyathidae* Zhuravleva, fam. nov.

Род *Capsulocyathus* Vologdin, 1962.

Род *Fransuaecyathus* Zhuravleva, 1960

Семейство *Uralocyathellidae* Zhuravleva, fam. nov.

Род *Uralocyathella* Zhuravleva, 1960

? Семейство *Uralocyathidae* Zhuravleva, 1955

Род *Uralocyathus* Zhuravleva, 1950

Отряд *Ajasicyathida*

Подотряд *Dokidocyathina* Zhuravleva, 1960

Семейство *Dokidocyathidae* Bedford, 1936

Род *Dokidocyathus* Taylor, 1910

Род *Alphacyathus* Bedford, 1939

Род *Dokidocyathella* Zhuravleva, 1960

Семейство *Kaltatocyathidae* Rozanov, fam. nov.

Род *Kaltatocyathus* Rozanov, gen. nov.

Род *Papillocyathus* Rozanov, gen. nov.

Семейство *Kidrjasocyathidae* Rozanov, fam. nov.

Род *Kidrjasocyathus* Rozanov, 1960.

Род *Tchojacyathus* Rozanov, 1960

Семейство *Soaniccyathidae* Rozanov, fam. nov.

Род *Soaniccyathus* Rozanov, gen. nov.

Род *Zhuravlevaecyathus* Rozanov, gen. nov.

Семейство *Acanthinocyathidae* Bedford, 1934

Род *Acanthinocyathus* Bedford, 1934.

Подотряд *Putapacyathina* Vologdin, 1962

Семейство *Putapacyathidae* Bedford, 1936

Род *Putapacyathus* Bedford, 1936

Семейство *Aptocyathidae* Konjuschkov, fam. nov.

Род *Galinaecyathus* Konjuschkov, gen. nov.

Род *Aptocyathus* Vologdin, 1937

Род *Aptocyathella* Konjuschkov, gen. nov.

Род *Chabakoviccyathus* Konjuschkov, gen. nov.

Подкласс Irregulares

Отряд Archaeocyathida

Подотряд Archaeocyathina Zhuravleva, 1960

Семейство Bicyathidae Vologdin, 1939

Род *Bicyathus* Vologdin, 1939

Подотряд Archaeosyconiina Zhuravleva, 1960

Семейство Tabulacyathidae Vologdin, 1956

Род *Tabulacyathus* Vologdin, 1932

Род *Abakanicyathus* Konjuschkov, gen. nov.

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ПОДКЛАСС REGULARES

ОТРЯД MONOCYATHIDA OKULITCH, 1935

Monocyathina (part.): Okulitch, 1935, p. 42.

Monocyathida: Okulitch, 1955, p. 9; Журавлева, 1960а, стр. 80; 1963а, стр. 73; Вологдин, 1962а, стр. 116.

Д и а г н о з. Археоциаты одиночные, реже — колониальные, не более 20 мм в диаметре. В составе отряда различаются одностенные конические или цилиндрические формы с пельтой по верхнему краю кубка и мешковидные двустенные, у которых взамен вогнутой вовнутрь пельты развита путем впячивания пористая внутренняя стенка. Пористость единственной стенки у первых и наружной у вторых может быть простой или усложненной.

С р а в н е н и е. От отряда Ajacicyathida отряд Monocyathida отличается или полным отсутствием обызвествленной внутренней стенки или внутренней стенкой иного происхождения (инванагинационного типа), а также отсутствием перегородок и днищ.

С о с т а в о т р я д а. Известны два подотряда — Monocyathina Okulitch, 1935 (с единственной стенкой кубка и пельтой) и Capsulocyathina, subord. nov.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий: СССР, Монголия, Австралия, Северная Африка.

ПОДОТРЯД

CAPSULOCYATHINA ZHURAVLEVA, SUBORD. NOV.

Д и а г н о з. Одиночные, реже колониальные археоциаты. Форма тела мешковидная, близкая к полусферической. Наружная стенка с простыми или усложненными порами, внутренняя стенка располагается эксцентрически и образуется путем впячивания части наружной стенки во внутреннюю полость. Интерваллюм и центральная полость от скелетных образований свободны. По верхнему краю кубка внутренняя стенка может оканчиваться окаймляющей воронкой.

С р а в н е н и е. От представителей подотряда Monocyathina¹ отряда Monocyathida подотряд Capsulocyathina отличается совершенно свободным от скелетных элементов интерваллюмом, мешковидной формой тела и плавным переходом одной стенки в другую, без пельты.

¹ Диагноз подотряда Monocyathina совпадает с прежним диагнозом отряда Monocyathida (Журавлева, 1963а).

С о с т а в п о д о т р я д а. Известны два семейства — *Capsulocyathidae* fam. nov. и *Uralocyathellidae* fam. nov. Кроме того, условно к этому подотряду отнесено и инвалидное семейство *Uralocyathidae*, единственный представитель которого [*Uralocyathus kidrjasovensis* (Vologd.)], по описанию автора (Вологдин, 1939), также имеет в поперечном сечении двустенное сложение и свободный от скелетных элементов интерваллюм.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий, нижний подотдел: СССР — Сибирь, Урал; Монголия, Северная Африка.

СЕМЕЙСТВО
CAPSULOCYATHIDAE ZHURAVLEVA, FAM. NOV.

Д и а г н о з. Одиночные мешковидные, полушаровидные кубки с эксцентрично расположенной внутренней стенкой. Наружная стенка пронизана частыми порами, простыми или тумуловыми. Внутренняя стенка тоньше наружной; поры ее простые, частые.

Верхний подотдел	Обручевский	Еланский
	Солонцовский	Кетменский
Нижний подотдел	Санаш-тыгальский	Синско-алекминский
		Верне-атдабанский
	Камешковский	Нижне-атдабанский
	Верне-базилтский	
	Нижне-базилтский	Кенягинский
	Кундатский	Суннагинский

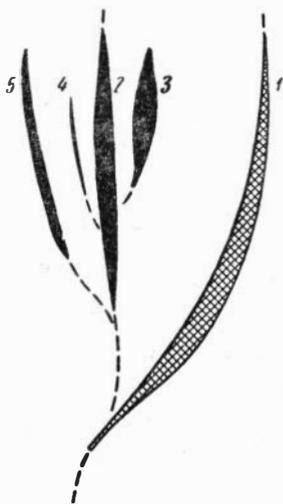


Рис. 36. Родственные связи видов и родов семейства *Capsulocyathidae* Zhuravleva, fam. nov.

1 — род *Archaeolynthus* Taylor; 2 — *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov.; 3 — *C. irregularis* (Zhuravleva); 4 — *C. callosus* (Vologdin); 5 — Род *Fransuaeaecyathus* Zhuravleva.

С р а в н е н и е. Отличается от семейства *Uralocyathellidae* fam. nov. простыми или тумуловыми порами наружной стенки.

С о с т а в с е м е й с т в а. Известно два рода: *Capsulocyathus* ologdin, 1962 и *Fransuaeaecyathus* Zhuravleva, 1960.

О б щ и е з а м е ч а н и я. Роды *Capsulocyathus* и *Fransuaeaecyathus*, несмотря на внешнее формальное сходство, не могут быть объединены совместно с родом *Uralocyathus* в составе семейства *Uralocyathidae*. Будучи основанным на инвалидном роде, виде и типе единственного вида.

само семейство *Uralocyathidae* также является инвалидным. Поэтому реальные роды *Capsulocyathus* и *Fransuasaecyathus*, имеющие четкую характеристику и объединяемые несомненными признаками родства, отнесены к особому семейству *Capsulocyathidae* fam. nov.

Сведения по филогении. Доказано происхождение *Capsulocyathidae* от одностенных археоциат (семейство *Monocyathidae*, Bedford). В свою очередь *Capsulocyathidae*, скорее всего, дали начало семейству с более сложно устроенной наружной стенкой, *Uralocyathellidae* fam. nov. (рис. 36).

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижний подотдел: СССР — Алтае-Саянская область, Забайкалье, Дальний Восток, Якутия; Монголия.

Род *Capsulocyathus* Vologdin, 1962

? *Uranosphaera*: Bedford, 1936a, t. VII, fig. 40A.

Coelocyathus (part.): Вологдин, 1940б, стр. 78.

Uralocyathus (part.): Журавлева, Краснопева, Чернышева, 1960, стр. 98.

Capsulocyathus: Вологдин, 1962б, стр. 75.

Типовой вид: *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov.; нижний кембрий, р. Базаиха, Восточный Саян¹.

Диагноз. Поры наружной стенки простые, частые, иногда с едва заметными защитными козырьками с внешней стороны. Поры эксцентрично расположенной внутренней стенки сетевидные.

Сравнение. От рода *Fransuasaecyathus* Zhuravleva, 1960 описываемый род отличается отсутствием тумуловых пор наружной стенки.

Состав рода. Известны три вида, характерные для нижнего подотдела нижнего кембрия: *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov., *Capsulocyathus callosus* (Vologdin, 1940) и *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva, 1960).

До установления инвалидности «рода» *Uralocyathus* Zhuravleva и переизучения всех его видов виды *Capsulocyathus callosus* (Vologdin, 1940) и *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva, 1960) входили в состав «рода» *Uralcyathus*.

Общие замечания. Род *Capsulocyathus* Vologdin имеет характеристику, ранее ошибочно приписываемую роду *Uralocyathus* (Журавлева, 1960а, б). Это объясняется тем, что один из предполагавшихся видов «рода» *Uralocyathus*, *U. callosus* Vologdin, 1940, был широко распространен и мог быть непосредственно изучен в коллекциях археоциат нижнего кембрия Алтае-Саянской области и других областей СССР². Этому виду условно и неверно придавалось значение характерного вида рода *Uralocyathus*. Отсюда и все последствия, вплоть до расширения и изменения родового диагноза старого рода. На самом деле у рода *Uralocyathus*, как было показано выше, не известны ни форма кубка, ни строение пор наружной стенки, ни, по существу, строение интерваллюма. Поэтому при настоящем исследовании, когда выявилось реальное существование форм с полым интерваллюмом, мешковидным кубком и простыми норами стенок, они были отнесены к особому роду *Capsulocyathus* Vologdin, 1940.

¹ Указанный ранее типовой вид этого рода — *Capsulocyathus capsulifera* (Вологдин, 1962б, стр. 75) нигде не опубликован (ссылка дана на «Основы палеонтологии» — Вологдин 1962а, но там нет ни вида, ни рода *Capsulocyathus*), и потому он должен считаться недействительным.

² Уральские «виды» Вологодина рода *Uralocyathus*, в том числе и типовой вид, никогда никем впоследствии не были встречены — ни на Южном Урале, ни, тем более, за пределами Южного Урала.

Сведения по онтофилогении. Судя по начальным стадиям развития, подмеченным у представителей типа рода *Capsulocyathus* sp. nov., для рода *Capsulocyathus* была характерна стадия рода *Archaeolynthus* Taylor (одностенный пористый кубок).

В свою очередь *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov. — с простыми порами наружной стенки — предковый по отношению к более позднему *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva), с защитными козырьками пор наружной стенки. Родственные связи *Capsulocyathus callosus* (Vologdin), изученного по литературным данным, здесь не рассматриваются. В будущем не исключена возможность полного наложения признаков *Capsulocyathus subcallosus* на признаки этого вида. В то же время, скорее всего, *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov. был предком и вида другого рода — *Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhuravleva, 1960 с тумулами наружной стенки.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижний подотдел: СССР — Алтае-Саянская область, Тува, Забайкалье, Дальний Восток, Якутия; Монголия.

Capsulocyathus subcallosus Zhuravleva, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—11, 13; табл. III, фиг. 5,
рис. 37—39

Uralocyathus sp.: Журавлева, 1960а, стр. 103; 1960 б, стр. 98.

?*Vacuocyathus excentricus*: Вологдин, 1962б, стр. 77, табл. XXI, фиг. 6.

Голотип: обр. 364/37-3, шл. 1, экз. 3, колл. И. Т. Журавлевой, 1960; нижний кембрий, р. Базаиха, Восточный Саян.

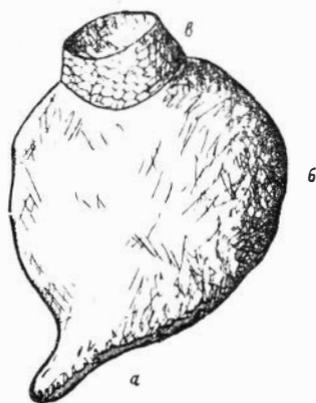


Рис. 37. Внешний вид кубка *Capsulocyathus subcallosus* Zhur., sp. nov. (реконструкция)

а — начальная стадия кубка;
б — наружная стенка; в — окаймляющая воронка

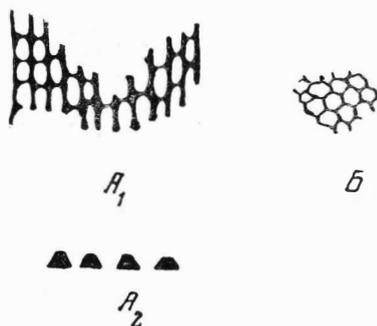


Рис. 38. Поры наружной и внутренней стенок *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov.

A₁ — тангенциальное сечение наружной стенки (колл. В. М. Ярошевича, 1953, обр. 533/123, шл. 7, 73), диаметр пор — 0,06 мм; A₂ — продольное сечение наружной стенки (колл. Д. И. Мусатова, 1959, Н, 248, шл. 3, экз. 2); Б — тангенциальное сечение внутренней стенки (колл. И. Т. Журавлевой, 1956, 53в, шл. 1, экз. 2)

Д и а г н о з. Одиночные кубки. Диаметр кубка 4—7 мм, высота до 10 мм. Ширина интерваллюма 0,2—1,6 мм. Толщина наружной стенки 0,05—0,08 мм; диаметр пор наружной стенки 0,05—0,12 мм. Расстояние между порами наружной стенки 0,05—0,08 мм. Толщина внутренней

стенки 0,03—0,05 мм; диаметр пор внутренней стенки 0,05—0,06 мм. Расстояние между порами 0,03—0,05 мм. Толщина окаймляющей воронки — 0,03—0,05 мм.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Одиночные кубки, вначале конической, затем грушевидной или близкой к шаровидной формы (рис. 37). Поперечник большинства кубков равен 3,3—4,5 мм, и лишь единичные формы достигали 5—7 мм. Высота кубков равна обычно их диаметру, но у немногих может превышать ширину. Вмятины на поверхности частые, но несильные.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,05—0,08 мм толщиной, пронизана равномерно расположенными порами диаметром тех же размеров. У большинства особей, имеющих диаметр пор 0,08 мм, поры сужены снаружи (рис. 38 А). Поры располагаются плохо выдержанными вертикальными рядами, без чередования в смежных рядах. В сечении поры угловатые, вытянутые по вертикали. Благодаря некоторой «рыхлости» скелета поры наружной стенки часто плохо сохраняются.

И н т е р в а л л ю м увеличивается по мере роста кубка, от 0,7 мм при диаметре кубка 2,0—2,3 мм до 1,4—1,6 мм при диаметре свыше 6,0 мм. В то же время благодаря эксцентричному расположению внутренней стенки даже в одном поперечном сечении ширина интерваллюма может колебаться от 0,2 до 0,9 мм; у абсолютного большинства кубков интерваллюм свободен от скелетных элементов, и лишь у одного экземпляра встречена пленка пузырчатой ткани толщиной 0,02 мм.

В н у т р е н н я я с т е н к а обычно тоньше наружной, но у отдельных экземпляров могла достигать 0,08 мм толщины. Поры внутренней стенки угловатые, близкие к шестиугольным (рис. 38 Б). Горизонтальные ряды пор выдерживаются лучше, чем вертикальные. Диаметр пор внутренней стенки равен 0,05—0,06 мм, реже, у крупных экземпляров, достигал 0,08—0,10 мм.

Перемычки между порами вдвое тоньше диаметра пор, и потому стенка имеет сетевидный характер. Внутренняя стенка — не конус, а мешок с резко отклоненным от осевой линии нижним замкнутым концом.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь от скелетных образований свободна.

О к а й м л я ю щ а я в о р о н к а — высотой до 1 мм, толщиной, равной толщине внутренней стенки, пронизана порами того же диаметра. Это позволяет представить окаймляющую воронку как наружное продолжение внутренней стенки. Окаймляющая воронка может быть открытой сверху или полностью закрытой. Верхняя поверхность окаймляющей воронки также пористая, плоская или выпуклая (рис. 28).

П е л л и с. Скелетная оболочка вокруг кубка отсутствует, но иногда сохраняется след нескелетизированной мягкой оболочки, равной по толщине высоте окаймляющей воронки (рис. 29). Присутствие мягкой оболочки подтверждается также тем, что у одного экземпляра посторонние терсии нарастают не непосредственно на наружную поверхность кубка, а через небольшую полость шириной до 0,2 мм. Последнее может быть, в случае прижизненного обрастания кубка, только следом мягкой бесскелетной оболочки.

К а б л у ч о к п р и р а с т а н и я отсутствует; у немногих экземпляров встречается несколько уплощенное основание кубка — след соприкосновения наружной стенки с субстратом.

И н д и в и д у а л ь н о е р а з в и т и е (рис. 39) прослежено начиная со стадии 0,3 мм. До стадии 0,6 мм в диаметре кубок *Capsulocyathus subcallosus* еще одностенный, без каких-либо намеков на внутреннюю стенку. Единственная стенка — пористая. У одного экземпляра обнаружена поперечная пористая перемычка типа пельты одностенных.

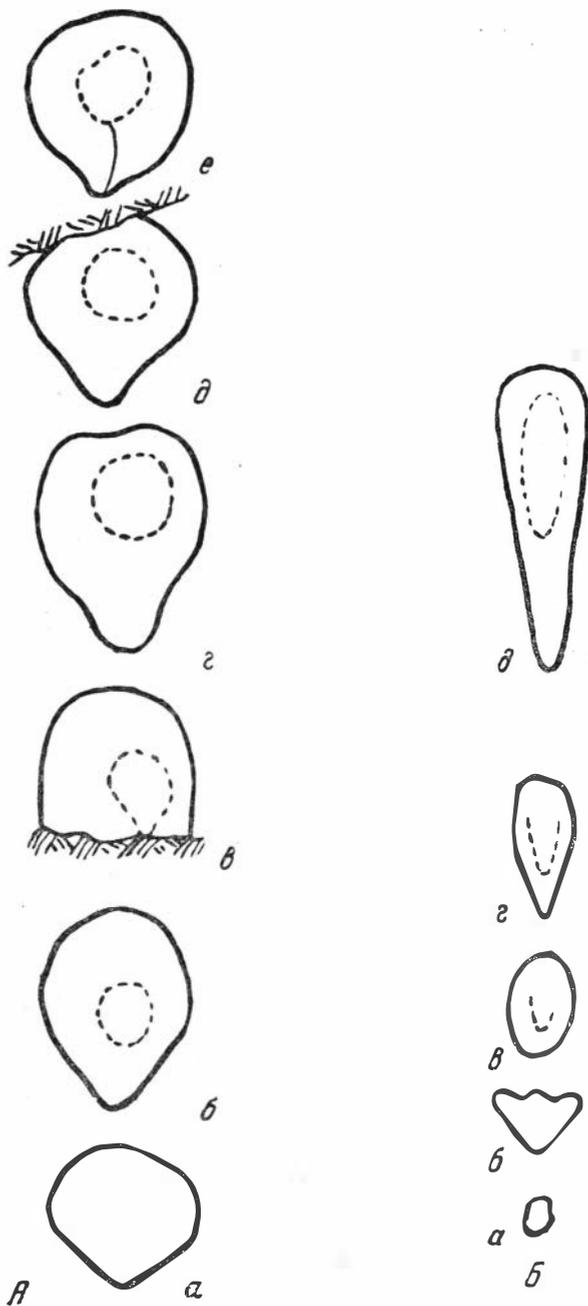


Рис. 39. Последовательные стадии развития скелета кубка *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov.

А—серия поперечных сечений кубка, $\times 5$ (колл. И. Т. Журавлевой, 1959, обр. 210/6, экз. 1): а—диаметр кубка 1,2 мм, внутренней стенки еще нет; б—диаметр кубка 1,6 мм (появилась внутренняя стенка, снизу намечена узкоконическая начальная стадия кубка); в—диаметр кубка 1,7 мм; г—диаметр кубка 1,8 мм (узкоконическая стадия кубка снизу еще более отчетливая); д—диаметр кубка 1,7 мм; е—диаметр кубка 1,6 мм. Сечения через 0,3—0,5 мм. Б—серия тангенциально-продольных сечений кубка, $\times 15$ (колл. Е. В. Широковой, 1961, р. Сон, обр. 98/3—3, экз. 1). а, б—тангенциальное сечение только через наружную стенку; в, г, д—сечение и через внутреннюю стенку. Максимальная высота кубка 10,5 мм, максимальный диаметр—2,0 мм. Сечения через 0,3—0,5 мм

Возрастные изменения *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov.

Номер образца и экземпляра, местонахождение, коллекция	Диаметр кубка, мм	Ширина интервала-лома, мм	Толщина наружной стенки, мм	Диаметр пор наружной стенки, мм	Толщина внутренней стенки, мм	Диаметр пор внутренней стенки, мм	Форма кубка, примечания
И. Т. Журавлева, 1960, Вост. Саян, р. Базаиха, обр. 364/37, шл. 1, экз. 3	0,3	—	0,01	0,02	—	—	Небольшой конический кубок
Тот же экземпляр	0,6	—	0,02	0,03	—	—	Высота 0,7 мм. Отмечена пористая поперечная пластина толщиной 0,02 мм с порами того же диаметра
Д. И. Мусатов, 1960, Вост. Саян, р. Казыр, обр. Б-302/1, шл. 1, экз. 1	0,6	—	0,03	0,03	—	—	
Тот же экземпляр	1,4	0,4	0,05	0,03	0,02	0,03	Мешковидный кубок
В. В. Хоментовский, 1954, Вост. Саян, р. Базаиха, обр. 39, шл. 2, экз. 1	1,8	0,6	0,03	0,05	0,03	0,05	
И. Т. Журавлева, 1960, Забайкалье, кл. Хулудый, обр. 53/52, шл. 1, экз. 1	2,5	0,8	0,05	0,05	0,03	0,03	Мешковидный кубок, уже выступает окаймляющая воронка
И. Т. Журавлева, 1960, Вост. Саян, р. Базаиха, обр. 336/3, шл. , экз. 1	3,1	0,9	0,05	0,08	0,05	0,05	Мешковидный кубок
И. Т. Журавлева, 1960, Вост. Саян, р. Базаиха, обр. 364/37, шл. 1, экз. 3	4,0	1,1	0,05	0,03	0,03	0,03	Мешковидный кубок, окаймляющая воронка отчетливая
А. З. Конников, 1956, Вост. Саян, р. Балахтисон, обр. 31/30, шл. 1, экз. 1	5,3	1,2	0,08	0,10	0,03	0,06	Мешковидный кубок, Поры наружной стенки сужены снаружи
Д. И. Мусатов, 1950, Вост. Саян, р. Казыр, обр. 234, шл. 1, экз. 1	6,8	1,4	0,08	0,08	0,08	0,08	Мешковидный кубок

Высота кубка на этой стадии не более 0,7—0,8 мм. Вслед за этим кубок очень быстро расширяется, приобретает мешковидную форму. Внутренняя стенка появляется путем впячивания верхнего края кубка. Наружная стенка утолщается, поры ее становятся крупнее. При диаметре кубка 1,8 мм отмечено появление окаймляющей воронки. На стадии 2,5 мм в диаметре наблюдаются уже все характерные черты описываемой формы. В дальнейшем наблюдается только рост кубка (табл. 3).

Изменчивость. Четко различаются особи двух типов: с утолщенной, по сравнению с внутренней, наружной стенкой (0,08 мм — наружная стенка и 0,03—0,05 мм — внутренняя стенка) и со стенками одинаковой толщины. У последних в одном случае толщина стенок не превышала 0,05 мм (угнетенные формы?), в другом — достигала 0,08—0,10 мм.

Распространение *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov.

Местонахождение	Горизонт				
	кундат- ский	нижнебазай- ский	верхнебазай- ский	камыш- ковский	санаш- тыкгольский
А л т а й					
р. Иша				1	
С а л а и р					
гора Белая Горка					2
К у з н е ц к и й А л а - т а у					
Сухие Солонцы					4
ст. Ербинская					4
кл. Таежный					2
гора Белый Камень				10	
р. Кашкадак		3			
р. Кия			1		
р. Мрассу				1	
Д а л ь н и й Б о - с т о к					
хр. Джагды					1
С и б и р с к а я п л а т ф о р м а		1			
В о с т о ч н ы й С а я н					
с. Торгашино					1
р. Казыр			16		7
р. Базаиха		1		6	12
р. Бирюса		1		1	1
р. Сархой	2		1		
р. Балахтисон					3
д. Камешки				4	
р. Уяр			1		
р. Шинда					2
З а п а д н ы й С а я н					
р. Абакан	—	—	—	—	2
кл. Санаштыкгол					3
Т у в а					
р. Баингол				4	
р. Улухем					3
З а б а й к а л ь е					
кл. Ульдзутуй			12		
кл. Хулудый					4

Такие формы очень редки и, как правило, крупных размеров. Подобные колебания в толщине основных скелетных элементов могут быть объяснены только индивидуальной изменчивостью, так как формы, принадлежащие к различным типам, встречены совместно — в одних и тех же местонахождениях и даже образцах.

Сравнение. От *Capsulocyathus irregularis* (Zhur.) описываемый вид отличается более гладкой поверхностью кубка, без сильных выпячиваний. Точное сравнение с *Capsulocyathus callosus* (Vologdin) провести невозможно из-за неполного описания и плохого изображения последнего (Вологдин, 1940б). В случае, если будет обнаружен голотип *C. callosus*, не исключено, что переизучение его покажет полную идентичность описываемого вида и *C. callosus*. Название *Capsulocyathus subcallosus* дано за возможную близость с *C. callosus* (Vologdin).

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, базаихский — санаштык-гольский горизонты: Кузнецкий Алатау, Восточный и Западный Саян, Тува, Забайкалье, Дальний Восток, Южная Якутия (табл. 4).

Изученный материал. 127 экз.

Capsulocyathus callosus (Vologdin, 1940)

Рис. 40

Coelocyathus callosus: Вологдин, 1940б, стр. 79, табл. XLV, фиг. в, рис. 8f (в тексте).

Голотип: обр. 2, колл. 1993/239; нижний кембрий, горы Сэрь, к северо-востоку от оз. Хара-Усу, Монголия.

Диагноз. Диаметр кубка 3—4 мм. Толстая слабо пористая наружная стенка и тонкая пористая внутренняя. Ширина интерваллюма — 1,0—1,3 мм.

Описание. Внешняя форма кубка не известна.

Наружная стенка 0,15—0,4 мм толщиной, пронизана редкими грубыми порами. В поперечном сечении — не более 8 пор. Диаметр пор 0,12—0,15 мм.

Внутренняя стенка расположена несколько эксцентрично, толщиной 0,06 мм. Поры расположены равномерно и часто; диаметр пор 0,1 мм.

Центральная полость шириной не более 1/3 диаметра кубка.

Сравнение. От *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov. (стр. 62; табл. I, фиг. 1—11; табл. III, фиг. 5; рис. 37—39) описываемый вид отличается более массивной наружной стенкой и очень редкими и более крупными ее порами стенки.

Замечание. Судя по фотографии поперечного сечения кубка (Вологдин, 1940, табл. XIV, фиг. в), описываемый вид очень близок к *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov., но для полного отождествления оснований нет из-за слишком краткой, неполной характеристики оригинала описываемого вида и отсутствия монографической коллекции А. Г. Вологодина.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижний подотдел: Монголия — горы Сэрь, к северо-востоку от оз. Нара-Усу.

Изученный материал. 1 экз. (Вологдин, 1940б).

Capsulocyathus irregularis (Zhuravleva, 1960)

Табл. I, фиг. 14, 15; табл. II, фиг. 1—15; табл. III, фиг. 6 —8, рис. 41—44

Uralocyathus sp.: Журавлева, 1955, табл. I, фиг. 4.

Uralocyathus irregularis: Журавлева, Краснопесова, Чернышева, 1960, стр. 99, табл. СМ-1, фиг. 4, 5; Журавлева, 1961, стр. 18, табл. I, фиг. 5—6.

? *Capsulocyathus* sp.: Вологдин, 1962б, стр. 76, табл. XXI, фиг. 7.

Голотип: экз. 1, шл. 21, колл. О. К. Полетаевой; нижний кембрий, гора Белая Горка, Салаир.



Рис. 40. *Capsulocyathus callosus* (Vologdin), $\times 5$ (по Вологдину, 1962б, рис. 8f).

Д и а г н о з. Диаметр кубка до 25—28 мм, высота до 25—30 мм. Ширина интерваллюма 1,0—6,0 мм. Толщина наружной стенки 0,15—0,30 мм; диаметр пор наружной стенки до 0,15 мм. Толщина внутренней стенки 0,05—0,06 мм; диаметр пор внутренней стенки 0,08—0,10 мм. Толщина окаймляющей воронки — 0,05—0,06 мм.

О п и с а н и е.

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки неправильно-мешковидной формы, с сильными вмятинами и мягкими выступами (рис. 41, 44 а — е). Кубки одиночные, но изредка встречаются небольшие наружные почки. Большинство кубков средних размеров 5—7 мм в диаметре

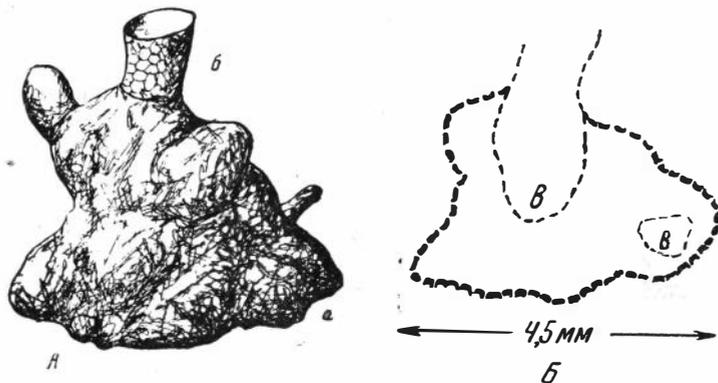


Рис. 41. Реконструкция внешнего вида кубка *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva). (А) и продольное сечение того же кубка (Б) (колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 101б, шл. 1, экз. 3)

а — уплощенное основание кубка; б — краевая воронка; в — внутренняя стенка

и до 6 мм высотой, однако одиночные экземпляры могли достигать и 25—30 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,08—0,15 мм у экземпляров средней величины и до 0,3 мм у наиболее крупных экземпляров. Пронизана частыми округлыми порами диаметром 0,12—0,15 мм. Расстояние между



Рис. 42. Продольное сечение через наружную стенку *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva), х 40 (колл. Л. Н. Рениной, 1956, 405—4, шл. 1, экз. 1)



Рис. 43. Поперечное сечение кубка *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva) (колл. И. Т. Журавлевой, 1956, 100/2—в, шл. 2, экз. 1), диаметр кубка 3,7 мм

порами 0,12—0,15 мм. Поры у взрослых особей защищены снаружи и снизу небольшими тонкими (толщиной 0,01—0,02 мм) козырьками. У кубков небольшого диаметра поры просто сужены кнаружи (рис. 42).

И н т е р в а л л ю м 0,02 до 1,5 мм у кубков средней величины и до 6,0 мм у крупных кубков. Эти данные говорят о непрерывном росте ширины интерваллюма (рис. 43).

Внутренняя стенка до 0,06 мм толщиной пронизана угловатыми порами диаметром 0,06—0,10 мм. Расстояние между порами не более 0,05 мм толщиной (рис. 44 в).

Центральная полость свободна от скелетных образований.

Окаймляющая воронка — 0,03—0,05 мм толщиной, того же строения, что и внутренняя стенка. Обычно воронка открыта сверху.

Пеллис не выражен.

Каблук прирастания отсутствует.

Индивидуальное развитие. Прослежено начиная со стадии 1,5—1,8 мм в поперечнике кубка. Уже на этой стадии отчетливо видны особенности формы кубка, но остальные черты в строении скелета еще не выражены. На стадии 2,3—2,5 мм появляются едва заметные козырьки у пор наружной стенки. Отчетливые козырьки различаются по достижении кубком 5—6 мм. В дальнейшем наблюдается только рост кубка — увеличение диаметра, утолщение наружной стенки, увеличение диаметра пор.

Изменчивость. Наблюдаются две области распространения описываемого вида — западная (Салаир), где встречены наиболее крупные экземпляры, и восточная (Кузнецкий Алатау и Саяны), где размеры кубков не превышают 6—7 мм.

Сравнение. Отличается от *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov. более крупными размерами, сильно неправильной формой кубка, а также присутствием козырьков, прикрывающих поры наружной стенки.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Салаир, Кузнецкий Алатау, Восточный и Западный Саяны, Забайкалье, единичные экземпляры в верхнебазаихском горизонте (табл. 5).

Изученный материал. 77 экз.

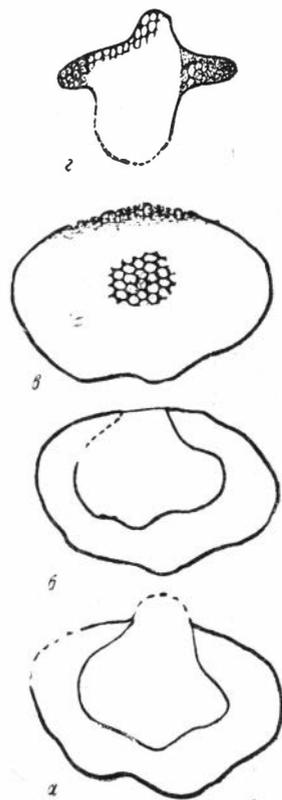


Рис. 44. Серия тангенциально-продольных сечений кубка *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva), $\times 6$ (колл. Крутовых, 1961, д. Катюшкино, обр. 96а, экз. 1)

а — продольное сечение кубка высотой 4,4 мм; б — продольно-тангенциальное сечение того же кубка; в — тангенциальное сечение того же кубка (внутренняя стенка в центре, в плоскости среза); г — тангенциальное сечение того же кубка (слева сверху наружная стенка в тангенциальном срезе)

Род *Fransusaecyathus* Zhuravleva, 1960a

Fransusaecyathus: Журавлева, 1960а, стр. 103.

Типовой вид: *Fransusaecyathus subtumulatus* Zhuravleva, 1960а; нижний кембрий, атдабанский горизонт, р. Лена, Якутия.

Диагноз. Одиночные кубки полушаровидной, мешковидной формы. Пory наружной стенки тумуловы, внутренней — простые. Внутренняя стенка расположена эксцентрично.

Сравнение. От рода *Capsulocyathus* Vologdin, 1962 описываемый род отличается тумуловыми порами наружной стенки.

Распространение *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva)

Местонахождение	Горизонт			Местонахождение	Горизонт		
	верхнеба- зайхский	камеш- ковский	санан- тыгголь- ский		верхнеба- зайхский	камеш- ковский	санан- тыгголь- ский
Восточный Саян				Кузнецкий Алатау			
р. Каспа			1	Сухие Солонцы			6
кв. Камешковский (вер- ховья)			1	гора Белый Камень		3	
р. Базаиха			3	ст. Ербинская			2
р. Казыр	3		15	Междуречье База — Сыр			29
р. Балахтисон			2				
руд. Артем			1	Забайкалье			
р. Сархой			1	кв. Хулудый			3
Западный Саян				кв. Ульдзуйтуй	3		
кв. Герасимов			2				
р. Малый Каракол			1				

Состав рода. Известен один вид — *Fransuasaecyathus subtumulatus* Zhuravleva, 1960.

Сведения по филогении. Ведет свое происхождение от одного из видов рода *Capsulocyathus* Vologdin (скорее всего, *Capsulocyathus subcallosus* sp. nov.).

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижний подотдел: Якутия, Восточный Саян, Дальний Восток.

Fransuasaecyathus subtumulatus Zhuravleva, 1960

Рис. 45

Fransuasaecyathus subtumulatus: Журавлева, 1960. Археонаты Сибирской платформы, стр. 104.

Голотип: экз. 1, шл. 1, обр. 492(2) — 1, колл. И. Т. Журавлевой; слои с биогермами 3 типа, атдабанский горизонт, р. Лена, д. Юдяй.

Диагноз. Диаметр кубка 3—6 мм, высота 4—6 мм. Ширина интерваллюма 0,5—0,7 мм. Толщина наружной стенки 0,05—0,10 мм; диаметр пор наружной стенки 0,05—0,10 мм. Толщина внутренней стенки 0,03—0,05 мм; диаметр пор внутренней стенки 0,05—0,08 мм.

Описание

Форма и размеры кубка. Мешковидные полусферические кубки диаметром 3—6 мм и высотой 4—6 мм.

Наружная стенка с округлыми в сечении тумуловыми порами высотой до 0,12 мм. Тумулы открыты кверху. Диаметр пор у основания тумул до 0,10 мм, на вершине тумул — 0,06—0,08 мм. Расстояние между тумулами — 0,08 мм. Расположение тумул неясно.

Интерваллюм — свободен от скелетных элементов; лишь у одного экземпляра в интерваллюме была обнаружена пористая пластинка.

Внутренняя стенка тонкая, с частой сетевидной пористостью. Поры угловатые, до 0,08 мм в диаметре, расположены в шахматном порядке. Перемычки между порами тонкие 0,03—0,05 мм толщиной. Внутренняя стенка расположена эксцентрично.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Окаймляющая воронка не встречена.

Пеллис не встречен.

Каблук прирастания отсутствует. Основание кубка может быть уплощено, наружная стенка на этом участке лишается пор.

Индвидуальное развитие. На стадии 1,5 мм в диаметре кубка отмечаются зачатки тумуловых пор наружной стенки. При диаметре кубка 2,3 мм поры уже отчетливо видны (у подвида *Fransuaeocyathus subtumulatus secundus*).

Изменчивость. Различаются две группы форм *Fransuaeocyathus subtumulatus* — более древние, с зачаточными тумулами, и более поздние, с четкими тумулами. Степень морфологических различий между этими группами и четкое разграничение их во времени позволяет рассматривать каждую из групп в качестве особых подвигов — *Fransuaeocyathus subtumulatus primus* Zhur и *F. subtumulatus secundus* Zhur., связанных между собою непосредственным родством.

Сравнение. Единственный вид рода — *Fransuaeocyathus Zhuravleva*.

Общие замечания. Формы, относимые к подвиду *F. subtumulatus primus*, несколько сходны по строению зачаточных тумул с видом другого рода — *Capsulocyathus irregularis* Zhuravleva, 1960.

Однако это только внешнее сходство, так как упомянутые выше формы не встречаются вместе, имеют различное время существования и резко отличны по размерам и внешнему виду кубков: со слабыми вмятинами у *F. subtumulatus primus* и сильными, чередующимися с выпячиваниями, у *C. irregularis*.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, кенядинский-санаштык-гольский горизонты: Якутия, Восточный Саян, Дальний Восток.

Изученный материал. 26 экз.

Fransuaeocyathus subtumulatus primus Zhuravleva, 1960

Табл. III, фиг. 1—2.

Голотип: экз. 1, шл. 1а; кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа, р. Лена у д. Оймуран.

Диагноз. Наружная стенка с зачаточными тумулами, высотой не более 0,03 мм.

Сравнение. От *F. subtumulatus secundus* описываемый подвид отличается плохо развитыми тумулами.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа: Якутия, р. Лена.

Изученный материал. 19 экз.

Fransuaeocyathus subtumulatus secundus Zhuravleva, 1960

Табл. III, фиг. 3—4; рис. 45

Голотип: тот же, что и для вида.

Диагноз. Наружная стенка с тумулами высотой до 0,12—0,15 мм.

Сравнение. От *F. subtumulatus primus* описываемый подвид отличается четкими тумулами наружной стенки (рис. 45).

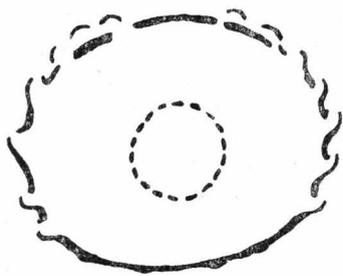


Рис. 45. *Fransuaeocyathus subtumulatus secundus* Zhuravleva в скошенно-поперечном сечении (колл. М. А. Семихатова, 1955, 3548а, шл. 1, экз. 2), диаметр кубка 2,3 мм

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, атдабанский горизонт, слои с биогермами третьего типа; санаштыкгольский горизонт: Якутия, реки Лена, Ботома; Восточный Саян; Дальний Восток, разъезд Кнорринг. Изученный материал. 7 экз.

СЕМЕЙСТВО URALOCYATHELLIDAE ZHURAVLEVA, FAM. NOV.

Д и а г н о з. Одиночные мешковидные, полушаровидные кубки с эксцентрично расположенной внутренней стенкой. Наружная стенка состоит из относительно массивной основной стенки с крупными порами и тонкой дополнительной оболочки с порами 0,02—0,03 мм в диаметре. Внутренняя стенка тоньше наружной и пронизана простыми частыми порами.

С р а в н е н и е. Отличается от семейства Capsulocyathidae сложной пористостью наружной стенки.

С о с т а в с е м е й с т в а. Известен один род — *Uralocyathella* Zhuravleva, 1960.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Судя по возрастному развитию представителей семейства Uralocyathellidae и более позднему появлению во времени, предковым по отношению к нему было семейство Capsulocyathidae fam. nov.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижний подотдел: Алтае-Саянская область.

Род *Uralocyathella* Zhuravleva, 1960

Uralocyathella: Журавлева, Краснопеева, Чернышева, 1960б, стр. 99; Журавлева, 1961, стр. 19.

Т и п о в о й в и д: *Uralocyathella repinae* Zhuravleva, 1960; нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Каракол, Западный Саян.

Д и а г н о з. Тот же, что и диагноз семейства.

С р а в н е н и е. Единственный род в семействе Uralocyathellidae.

С о с т а в р о д а. Известны два вида: *Uralocyathella repinae* Zhuravleva, 1960, *U. bullata* Zhuravleva, 1961.

С в е д е н и я п о о н т о ф и л о г е н и и. Отмечается на ранних стадиях развития кубка представителей рода *Uralocyathella* прохождение стадии *Capsulocyathus* Vologdin, 1962, а еще ранее — стадии одностенного кубка. Это подтверждает предположение о родстве мешковидных двустенников с простой стенкой и с усложненными порами (с тонкопористой оболочкой).

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Западный и Восточный Саян.

Uralocyathella repinae Zhuravleva, 1960

{Табл. IV, фиг. 1; рис. 46

Uralocyathella repinae: Журавлева, Краснопеева, Чернышева, 1960б, стр. 99, табл. См-1, фиг. 6.

Г о л о т и п: экз. 2, шл. 1, обр. 3006₁, колл. Л. Н. Репиной, 1950; санаштыкгольский горизонт, р. Каракол, Западный Саян.

Д и а г н о з. Диаметр кубка 4,5—6 мм; высота 4—6 мм. Ширина интерваллюма 1,7—2,0 мм. Толщина наружной стенки 0,2—0,3 мм; толщина оболочки наружной стенки 0,02 мм. Диаметр крупных пор на-

ружной стенки 0,25—0,3 мм; диаметр пор оболочки 0,02 мм. Толщина внутренней стенки 0,03—0,05 мм. Диаметр пор внутренней стенки 0,03 мм.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Мешковидные, близкие к шаровидным кубки с незначительными вмятинами и выпячиваниями. Экземпляры более 6 мм не встречаются.

Н а р у ж н а я с т е н к а (рис. 46). Основная стенка толщиной 0,12—0,20 мм пронизана крупными угловатыми порами диаметром до 0,3 мм. Перемычки между порами не более 0,10 мм. Закономерного расположения пор не наблюдается. На одну крупную пору (поровый канал) приходится 6—8 поровых отверстий в оболочке наружной стенки.

И н т е р в а л л ю м увеличивается по мере роста кубка до 2,0 мм шириной.

В н у т р е н н я я с т е н к а тонкая, тонкопористая, с угловатыми порами, расположенными в шахматном порядке. Соединение с наружной стенкой рзкое, почти без переходов.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь от скелетных образований свободна.

О к а й м л я ю щ а я в о р о н к а не встречается.

П е л л и с не встречен.

К а б л у ч о к п р и р а с т а н и я отсутствует; встречается уплощенное основание кубка, причем, без следов сложной пористости, характерной для наружной стенки.

И н д и в и д у а л ь н о е р а з в и т и е и и з м е н ч и в о с т ь не изучены, из-за недостатка материала.

С р а в н е н и е. Отличается от *Uralocyathella bullata* Zhuravleva, 1961 более крупными порами наружной стенки (0,2—0,3 мм против 0,12—0,15 мм у *U. bullata*) и меньшими размерами кубка.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий, санаштыггольский горизонт; Западный и Восточный Саяны.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 4 экз. Восточный Саян, р. Казыр — 3 экз. Западный Саян, р. Каракол — 1 экз.

Uralocyathella bullata Zhuravleva, 1961

Табл. III, фиг. 9—12, рис. 47

Uralocyathella bullata: Журавлева, 1961, стр. 19, табл. I, фиг. 7—10.

Г о л о т и п: экз. 1, шл. 1, обр. Б — 157/13, колл. Д. И. Мусатова, 1959; нижний кембрий, санаштыггольский горизонт, р. Казыр, Восточный Саян.

Д и а г н о з. Диаметр кубка — до 13 мм; высота — до 8—10 мм. Ширина интерваллюма 2,0—4,0 мм. Толщина наружной стенки до 0,4—0,5 мм; толщина оболочки наружной стенки 0,03 мм. Диаметр крупных пор наружной стенки 0,12—0,15 мм. Диаметр пор оболочки 0,02—0,05 мм. Толщина внутренней стенки 0,05—0,08 мм; диаметр пор внутренней стенки 0,06—0,08 мм.

О п и с а н и е. Мешковидные, неправильной формы кубки (рис. 47а).

Н а р у ж н а я с т е н к а близкого строения с наружной стенкой *Uralocyathella repinae* Zhur., но поры меньшего диаметра, не превышающие 0,15 мм (рис. 47б).

И н т е р в а л л ю м свободен от скелетных элементов (см. табл. 6).

В н у т р е н н я я с т е н к а не отличима по строению от внут-



Рис. 46. Тангенциальное сечение наружной стенки *Uralocyathella repinae* Zhuravleva, ×60 (колл. Л. И. Репиной, 1958, 3006₁, пл. 1, экз. 2)

Изменения ширины интерваллюма с ростом кубка

Номер образца и экземпляра	Диаметр кубка, мм	Ширина интерваллюма, мм
М. А. Семихатов, 1955; 3547, шл. 2, экз. 2	0,5	—
Там же	1,6	0,25
Е. В. Широкова, 1959; Ж-20е, шл. 1, экз. 4	2,0	0,8
Д. И. Мусатов, 1959; Е-157/13, шл. 2, экз. 1	5,4	1,4
Д. И. Мусатов, 1959; Е-301/20, шл. 1, экз. 1	9,0	2,2
Д. И. Мусатов, 1959; Б-164а, шл. 1, экз. 1	13,0	2,0—4,0

ренной стенки *Uralocyathella repinae* Zhur. Соединение с наружной стенкой резкое и если центральная полость открыта сверху, то под острым углом.

Центральная полость от скелетных образований свободна.

Окаймляющая воронка 0,03—0,05 мм толщиной, того же строения, что и внутренняя стенка, высотой до 1,0 мм. Встречена как открытая сверху, так и замкнутая.

Пеллис не встречен.

Каблук прирастания отсутствует.

Индивидуальное развитие. Удалось подметить, что на стадии 0,5 мм в диаметре кубка внутренняя стенка во внутренней полости кубка еще отсутствует, появляясь на стадии 1,3—1,6 мм. На стадии же 1,3 мм начинают просматриваться сложные поры наружной стенки.

Изменчивость не изучена из-за недостатка материала.

Сравнение. Отличается от *Uralocyathella repinae* Zhuravleva более мелкими порами наружной стенки (не более 0,12—0,15 мм) при значительно больших размерах кубка.

Геологический возраст и географическое распро-

странение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Восточный Саян.

Изученный материал. 12 экз. Восточный Саян, р. Казыр — 11 экз.; р. Балахтисон — 1 экз.

СЕМЕЙСТВО URALOCYATHIDAE ZHURAVLEVA, 1956a]

Uralocyathidae: Журавлева (в статье Вологодина, 1956a), стр. 878.

Диагноз. Тот же, что и у рода.

Сравнение. Отличается от остальных семейств подотряда *Capsulocyathina* цилиндрической (?) формой кубка.

Состав семейства. Известен один род *Uralocyathus* Zhuravleva.

Общие замечания. Инвалидное состояние единственного рода *Uralocyathus* (см. ниже) вызывает инвалидность и всего семейства.

Геологический возраст и географическое распространение. Те же, что у рода.

Род *Uralocyathus* Zhuravleva, 1950

Coelocyathus: Вологдин, 1939, стр. 237; 1940а, стр. 50; 1940б, стр. 78.

Uralocyathus: Журавлева, 1950, стр. 8; 1960а, стр. 102; Журавлева, Краснопева, Чернышева, 1960б, стр. 98.

Vacuocyathus: Okulitch, 1950б, р. 392; 1955, р. 12; Вологдин, 1962а, стр. 117.

Типовой вид: *Coelocyathus kidrjassovensis* Vologdin, 1939; нижний кембрий, д. Кидрясова, Южный Урал.

Диагноз. Одиночные кубки с неясно пористой наружной стенкой и внутренней стенкой с простыми порами. Интерваллюм и центральная полость свободны от скелетных элементов.

Сравнение. Единственный род в семействе того же названия.

Состав рода: известен один вид, *Uralocyathus kidrjassovensis* (Vologdin, 1939). *Uralocyathus* (= *Vacuocyathus*) *kutenbulukensis* (Vologdin), 1962а имеет только изображение (рисунок) без описания и потому считается недействительным.

Общие замечания. Первое название рода *Coelocyathus* преокупировано и потому заменено на *Uralocyathus* (Журавлева, 1950). До последнего времени к роду *Uralocyathus* относились все двустенные археоциаты со свободным интерваллюмом, в том числе «*Uralocyathus*» *regularis* (Vologdin), «*Uralocyathus*» *callosus* (Vologdin) и др. После переизучения археоциат нижнего кембрия Южного Урала из новых сборов, причем из местонахождений, где впервые был встречен этот род, выяснилось, что все виды рода *Uralocyathus*, кроме генотипа, в действительности принадлежат к иным родам. Так, «*Uralocyathus regularis*» является начальной стадией развития другого рода — *Kidrjassocyathus* Rozanov, 1960 и не может рассматриваться как самостоятельный вид; *Uralocyathus callosus* и *U. irregularis* переведены в особый род *Capsulocyathus* по ряду признаков, в том числе по мешковидной форме кубка и особому строению внутренней стенки. Но и единственный вид, оставшийся в составе рода *Uralocyathus*, не может считаться валидным. Первое описание его, составленное по двум экземплярам (Вологдин, 1939), очень кратко, а изображение дано только поперечника, и то в виде рисунков. При этом ни один из рисунков (Вологдин, 1939, рис. 11а и 11б) не является изображением голотипа. В описании рода и вида автор отсылает к экземпляру за № 2592а, как к голотипу. Изображение же дано экземпляров за № 2570, причем без продольников. Таким образом, не зная изображения голотипа *Uralocyathus kidrjassovensis* (Vologdin), при отсутствии оригиналов Южноуральской коллекции Вологодина, мы вынуждены рассматривать инвалидным не только вид, но и весь род *Uralocyathus*. По данным описания типового вида, для рода *Uralocyathus* не известны: форма кубка, детальное строение наружной и внутренней стенок, строение выростов (рис. 11б у Вологодина), начальные стадии развития скелета кубка, и другие, более мелкие детали строения скелета. Более того, имея дело только с одним поперечником кубка, нельзя быть уверенным в самостоятельности этого рода: подобное двустенное поперечное сечение кубка можно получить при распиле кубков различных, далеко отстоящих в систематическом отношении родов — *Dokidocyathus*, *Bicyathus*, начальных стадий *Kidrjasocyathus* и некоторых других.

Первое описание рода *Uralocathus* (= *Coelocyathus*), данное А. Г. Вологдиным в 1937 г., не уточняет характеристику рода, так как оно не сопровождается описанием и полным изображением вида. Взамен изображе-

ния типового вида приведено фото поперечника «*Coelocyathus* sp.» очень неважного качества и сомнительного происхождения (отсутствует фото или рисунок продольного сечения кубка). Ясно, что такой «*Coelocyathus* sp.» не может быть типом рода.

Указание А. Г. Вологодина (1940а) на первое опубликование рода «*Coelocyathus*» в 1933 г. является недоразумением: работа, посвященная описанию археоцита Южного Урала, вышла в свет только в 1939 г.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, середина нижнего подотдела: СССР — Южный Урал; Монголия — хр. Тай шири-ула; Северная Африка; Франция.

Uralocyathus kidrjassovensis (Vologdin, 1939)

Рис. 48

Coelocyathus kidrjassovensis: Вологдин, 1939, стр. 237, рис. 11а, б (в тексте; 1940б, стр. 51, табл. VII, фиг. 7—9; рис. 24 (в тексте); Debrenne, 1958, p. 617, pl. XXXI, fig. 3.
Coelocyathus uralensis: Вологдин, 1940а, стр. 79, табл. LI, фиг. 3а; табл. LII, фиг. 1а; рис. 31 f, 9 (в тексте).

Г о л о т и п: обр. 2592а, шл. 5; нижний кембрий, Южный Урал, к юго-востоку от пос. Рысаева, Медногорский район.

О п и с а н и е. Кубок до 6 мм в поперечнике, имеет неправильную внешнюю форму из-за первичной эластичности наружной стенки.



Рис. 48. *Uralocyathus kidrjassovensis* (Vologdin), $\times 3$.

а — по Вологдин, 1939, рис. 11а, обр. 2570а, шл. 5, $\times 3$; б — там же, рис. 11б, обр. 2570, шл. 1

Н а р у ж н а я с т е н к а состоит из наружного слоя, пеллиса, и основной стенки с неразличимой пористостью.

В н у т р е н н я я с т е н к а построена более плотной утолщенной скелетной массой и пронизана крупными порами диаметром 0,2 мм. Интерваллюм — до $\frac{2}{3}$ радиуса поперечника, что дает интервальный коэффициент 3,0.

С р а в н е н и е. Род *Uralocyathus* представлен одним видом.

З а м е ч а н и я. Отсутствие фото или хотя бы рисунка голотипа (типа вида) и изображение при первом описании двух случайных экземпляров только по поперечникам не позволяют проверить реальное существование вида подобного строения. В изученных коллекциях с Южного Урала (сборы А. Д. Петровского, 1958, Б. М. Келлера, 1959—1962 гг., И. Т. Журавлевой, 1961 г.) ни разу ни в одном местонахождении, в том числе и в тех, откуда описаны А. Г. Вологдиным экземпляры *Uralocyathus kidrjassovensis*, не были встречены самостоятельные кубки подобного строения. В то же время сходные поперечные сечения дают нередко кубки *Vicyathus*, что еще больше усиливает сомнение в реальности описываемого вида. К сожалению, оригиналы Уральской коллекции А. Г. Вологодина не сохранились и потому переизучение их невозможно.

В 1940 г. в «Атласе руководящих форм» А. Г. Вологдин дает тот же диагноз *Uralocyathus kidrjassovensis*, но распространение вида ограничивает уже только одним местонахождением — к востоку от пос. Рысаева (№ 2570), исключая совершенно местонахождение, указанное для голотипа (№ 2592). На фото помещены два поперечных сечения (табл. VII, фиг. 7 и 8) и одно косое (там же, фиг. 9). Фиг. 7 представляет собой скорее всего поперечник *Dokidocyathus* (?) — в интерваллюме справа отчетливо виден поперечный срез радиального стержня. С этой фотографии сделан рис. 24. Фиг. 8 — поперечник того же типа, что и в описании вида 1939 г., возможно, происходит от *Vicyathus*. На фиг. 9 изображено косое сечение

какого-то выроста, от *Bicyathus* или *Protopharetra*. Во внутренней полости (вверху) — стержни.

В том же 1940 г. в монографии «Археоциаты Монголии» т. I, на стр. 79 описывается вид *Uralocyathus* (= *Coelocyathus*) *uralensis* Vologdin с распространением на Южном Урале и в Монголии. Диагноз этого вида несколько отличен от диагноза *U. kidrjassoviensis*, данного в «Атласе руководящих форм», (1940а), однако изображены на рис. 31f, и на табл. 51, фиг. 3а и табл. 52, фиг. 1а те же формы, что и в «Атласе» (сравни: «Археоциаты Монголии», табл. 51, фиг. 3а, табл. 52, фиг. 1а и «Атлас руководящих форм», табл. VII, фиг. 8 и 7). По сопутствующим формам на табл. 52, фиг. 1а («Археоциаты Монголии») можно установить, что в «Атласе руководящих форм» под видом двустенников из кембрия Южного Урала изображены монгольские экземпляры *Uralocyathus uralensis* Vologdin.

Имея в виду, что и Монгольская коллекция оригиналов археоциат не сохранилась, мы вынуждены считать, судя по одним и тем же изображениям, *Uralocyathus uralensis* (Vologd.) синонимом *Uralocyathus kidrjassoviensis* (Vologd.).

Геологический возраст и географическое распространение. Камешковский горизонт: СССР — Южный Урал, к югу и востоку от д. Рысаева; Монголия — хр. Тайшири-ула. Франция — массив Картерé.

ОТРЯД A J A C I C Y A T H I D A O K U L I T C H I, 1943

ПОДОТРЯД DOKIDOCYATHINA ZHURAVLEVA, 1960

Dokidocyathina: Журавлева, 1960а, стр. 95.

Д и а г н о з. Одиночные археоциаты конической формы. Кубки построены двумя стенками простого или сложного строения. Интерваллюм с радиальными горизонтальными или слегка наклонными стержнями, округлыми в сечении или уплощенными. Очень редкие синаптикулы. Может присутствовать пузырчатая ткань.

С р а в н е н и е. От наиболее близкого подотряда Putaracyathina отличается отсутствием днищ.

С о с т а в п о д о т р я д а. Подотряд состоит из следующих семейств: Dokidocyathidae Bedford, 1936; Kaltatocyathidae Rozanov, fam. nov.; Kidrjasocyathidae Rozanov, fam. nov.; Soanicocyathidae Rozanov, fam. nov.; Acantinocyathidae Bedford, 1934.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий, нижний подотдел: СССР — Южный Урал, Сибирь, Дальний Восток; Южная Австралия, Северная Африка.

СЕМЕЙСТВО DOKIDOCYATHIDAE BEDFORD, 1936

Dokidocyathidae: Bedford, 1936а, р. 12; Журавлева, 1960а, стр. 95; Вологдин, 1962а, стр. 118

Alphacyathidae: Bedford, 1939, р. 72.

Dictyocythidae (part.): Okulitch, 1943, р. 51.

Д и а г н о з. Конические или цилиндрические кубки, построенные концентрически расположенными пористыми стенками. Наружная стенка с простой пористостью, внутренняя с простой или сложной пористостью. В интерваллюме радиальные стержни или пластины, очень редко соединенные синаптикулами.

Сравнительная таблица признаков видов приведена ниже (табл. 7).
Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижний подотдел: СССР — Сибирь; Южная Австралия, Северная Африка.

Dokidocyathus simplicissimus Taylor, 1910

Табл. IV, фиг. 2—3

Dokidocyathus simplicissimus: Taylor, 1910, p. 146; Bedford, 1936a, 2, p. 12; Debenne 1960, p. 702, pl. XX, fig. 6b, 7.

Д и а г н о з. Кубки конической формы. Наружная стенка с внешней стороны с вертикальными ребрами, между которыми расположен один ряд пор. $A = 2$. Внутренняя стенка аналогичного строения, с 1—2 рядами пор; $B = 1$. В интерваллюме радиальные, плоские в сечении стержни $ПК = 2,0$.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Узкоконический кубок диаметром до 10—15 мм и высотой более 50 мм.

Наружная стенка с простыми округлыми порами диаметром около 0,2 мм и промежутками между ними 0,1 мм. С наружной стороны стенки небольшие вертикальные ребра, между которыми находится по одному ряду пор. $A = 2,0$.

Интерваллюм шириной 2 мм при диаметре 10 и 2,5 мм при диаметре 14 мм. Содержит пластинчатые стержни, суженные в средней части. Расположение стержней неравномерное.

Внутренняя стенка с простыми порами диаметром около 0,4 мм и промежутками между ними того же размера. Стенка несет внутренние ребра того же типа, что и у *Dokidocyathella incognita* Zhur., 1960. Количество рядов пор между ребрами 1—2. $B = 1,0$; $ПК = 2,0$.

С р а в н е н и е. Описанный вид довольно резко отличается от остальных представителей рода *Dokidocyathus* наличием ребер на обеих стенках и пластинчатыми стержнями в интерваллюме.

Геологический возраст и географическое распространение. Первая половина нижнего кембрия: Южная Австралия.

Dokidocyathus regularis Zhuravleva, 1955

Табл. IV, фиг. 4—6; табл. V, фиг. 1—4;
табл. IX, фиг. 4; рис. 50

Dokidocyathus regularis: Журавлева, 1955, стр. 67; 1960а, стр. 97; Журавлева, Краснопеева, Чернышева, 1960, стр. 100; Репина, Хоментовский, Журавлева, Розанов, 1964, стр. 173.

Г о л о т и п: ПИН 1161, обр. 34 б/1 шл. 2,3. Журавлева, 1955, табл. I, фиг. 7,8. Нижний кембрий, нижнекемядинский горизонт, р. Лена.

Д и а г н о з. Наружная и внутренняя стенка с шестигранно-округлыми порами, стержни округлого сечения $A = 1,0—1,58$, $B = 1,25—1,70$ $ПК = 1,2—1,5$.

О п и с а н и е. Узкоконические кубки диаметром до 30 мм.

Наружная стенка толщиной 0,1—0,15 мм, пронизана простыми округло-шестигранными порами диаметром 0,2—0,3 мм (реже 0,15 мм) во взрослом состоянии, с перемычками между ними толщиной 0,08—0,12 мм.

В интерваллюме содержатся редкие горизонтальные радиальные стержни толщиной 0,10—0,15 мм. Стержни круглые в сечении и

Сводная таблица признаков видов рода *Dokidocyathus*

	Коэффициенты			Строение стенок		Примечание
	А	В	ПК	наружная	внутренняя	
<i>D. regularis</i> Zhur.	1,0—3,0	1,4—2,4	1,25—2,4	Округло-шести- гранные поры	Округло-шести- гранные поры	Стержни округлые
<i>D. tuvaensis</i> Roz.	1,0—1,25	0,79—0,91	0,93—1,25	Округлые поры	Округлые поры	Стержни пластин- чатые
<i>D. vulgaris</i> Roz.	1,7	1,2	2,55	Округлые поры	Округлые поры	Резкие различия в толщине стенок.
<i>D. lenaicus</i> Roz ¹	0,7—1,0	0,71—1,12	2,8—4,5	Округло-оваль- ные поры	Округлые поры	
<i>D. missarzhevskii</i> Roz.	1,0—1,5	2,0—5,3	1,8—4,5	Округлые поры	Округло-прямо- угольные поры	
<i>D. operosus</i> Roz.	3,0	7,0	1,24—2,5	Прямоугольные поры	Прямоугольно- округлые поры	
<i>D. sanashtikgolensis</i> Roz.	3,7—5,0	4,0	1,67—3,4	Прямоугольные поры, внутрен- ние ребра	Округлые поры	
<i>D. simplicissimus</i> Taylor	2,0	1,0	2,0	Ребра	Внутренние ребра	Стержни пластин- чатые
				Поры стенок ● округлые		

D. zero (Bedf.) и *D. nihilum* (Beelf.) за недостатком данных в таблицу не введены.

имеют более или менее одинаковую толщину по всей длине. Ширина интерваллюма закономерно меняется с ростом кубка.

Внутренняя стенка толщиной 0,10—0,20 мм несет такие же по форме поры, что и наружная стенка. Диаметр пор 0,25—0,35 мм реже до 0,5 мм, толщина промежутков между порами 0,10—0,20 мм. Поровый коэффициент 1,2—1,5, коэффициенты А и В соответственно 1,0—1,58 и 1,25—1,70.

Индивидуальное развитие. См. рис. 50 и табл. 8 в тексте.

Сравнение. От наиболее близкого *D. tuvaensis* Rozanov, sp. nov. отличается формой пор стенок, иным характером соотношений ширины интерваллюма и диаметра кубка, коэффициентами В и ПК.

Геологический возраст и географическое распространение. Кенядинский (базальтский) горизонт, реже камешковский и совсем редко санаштыгольский: Саяно-Алтайская область, Сибирская платформа.

Изученный материал. Несколько сотен экземпляров.

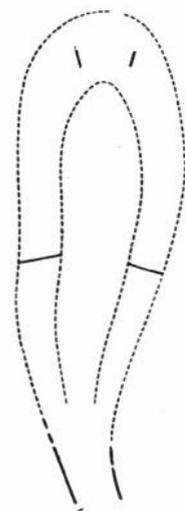


Рис. 50. *Dokidocyathus regularis* Zhuravleva, начальная стадия, × 40

Таблица 8

Возрастные изменения у *Dokidocyathus regularis* Zhuravleva, мм

Номер шлифа	Д _к	Ш _и	Наружная стенка				Внутренняя стенка				
			Толщина	Д _п	Ш _п	А	Толщина	Д _п	Ш _п	В	ПК
49 шл. 1в (Л. Р. *)	2,85	0,70	—	—	—	—	0,05	0,075	—	—	—
Ш-292 б. (Д. М.)	3,5	0,95	0,05	0,05	0,05	1,0	0,05	0,12	0,05	2,4	2,4
322б (Д. М.)	3,6	0,75	0,125	0,125	0,125	1,0	0,125	0,20	0,125	1,58	1,5
16/1—38 (А. Р.)	5,7	1,20	0,075	0,125	0,075	1,66	0,12	0,21	0,15	1,4	1,67
519 шл. 1 (А. Р.)	6,3	1,15	0,07	—	—	—	0,10	—	0,125	—	—
шл. 2 ДЖ (И. Ж.)	6,7	1,45	0,10	0,15— 0,20	0,15	1,0— 1,3	0,10	0,25	0,15	1,7	1,25
754-1-15 (Н. З.)	8,0	1,8	0,10	0,20	0,125	1,58	0,15	0,3	0,175	1,7	1,5
6-1-Б (В. Б., Н. С.)	8,8	1,4— 1,7	0,10	0,20	0,125	1,58	0,07— 0,10	0,30	0,20	1,5	1,5
1002-8 шл. 1 (Л. Р.)	9,0	1,7	0,10	0,15	0,10— 0,125	1,2— 1,5	0,1	0,20	0,125— 1,5	1,4— 1,6	1,33
47 шл. 1г (Л. Р.)	—	2,6	0,07	0,125	0,07	1,8	0,10	—	—	—	—

Д_к — диаметр кубка; Ш_и — ширина интерваллюма; Д_п — диаметр пор; Ш_п — ширина промежутков между порами; А, В, ПК — коэффициенты (см. гл. Морфология)

* Объяснение сокращений см. стр. 4.

Dokidocyathus tuvaensis Rozanov, sp. nov.

Табл. V, фиг. 5; табл. VI, фиг. 1,2

Г о л о т и п: ГИН № 3461/2 обр. 74 М-А, р. Шивелиг-хем, санаштыгольский горизонт.

Д и а г н о з. Узкоконические, почти цилиндрические кубки с узким интерваллюмом, содержащим пластинчатые стержни. Поры стенок округ-

лые. $A=1,0-1,25$; $B=0,79-0,91$; $PK = 0,93-1,25$. Соотношение толщины стенок близко к 1,0.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки диаметром до 19 мм; узкоконической, почти цилиндрической формы, слегка продольно сплюснуты. Наблюдаются также пологие продольные складки. Увеличение диаметра кубка на 1 мм происходит через каждые 6 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а толщиной 0,25—0,37 мм с округлыми равномерно расположенными порами диаметром 0,20—0,27 мм. Перемычки между порами 0,19—0,22.

И н т е р в а л л ю м очень узкий, составляющий около $\frac{1}{9}$ части диаметра кубка. Ширина интерваллюма слабо увеличивается по мере роста кубка. Стержни имеют пластинчатое строение, расположены радиально. Толщина пластин 0,15 мм, высота 0,26 мм в центре интерваллюма и до 0,50 мм у стенок. Распределение стержней по вертикали довольно равномерное, на 25 мм приходится 15 стержней.

В н у т р е н н я я с т е н к а толщиной 0,25—0,37 мм, пронизана круглыми порами такого же или чуть меньшего диаметра (0,20—0,25 мм), что и наружная стенка, а промежутки между порами здесь несколько больше: 0,25—0,32 мм. Иногда на внутренней стенке можно наблюдать на межпоровых участках шипики, направленные в центральную полость. Величина их 0,15 мм. Однако, как правило, они очень плохо сохраняются.

С р а в н е н и е. От наиболее близкого *D. regularis* Zhur. отличается значительно более узким интерваллюмом, меньшими поровыми коэффициентом и коэффициентами А и В (т. е. значительно более массивными промежутками между порами).

Т а б л и ц а 9

Таблица возрастных изменений у *Leptocyathus turvaensis* Rozanov, sp. nov.

Номер образца	Дк	Ш _п	Наружная стенка				Внутренняя стенка					Примечание
			Толщина	Дп	Шп	А	Толщина	Дп	Ш _{пг}	В	ПК	
74М/45 (В. М.)	14,2	1,6	0,25	0,20	0,20	1,0	0,25	0,25	0,32	0,79	1,25	Хорошо видны пластинчатые стержни в интерваллюме
74М—Б (В. М.)	11,3	1,4	0,13	0,10	—	—	0,13	0,11	0,14	0,82	0,91	
	10,1			0,12							1,09	
74М/45 (В. М.)	14,5	1,7	0,20	0,20	0,13	1,11	0,20	0,20	0,25	0,80	1,00	
			0,25				0,25					
74М/7 (В. М.)	15,0	1,7	0,25	0,22	0,19	1,16	0,25	0,20	0,25	0,80	0,91	
74М/А (В. М.)	18,0	2,4	0,37	0,27	0,22	1,22	0,37	0,25	0,30	0,83	0,93	Голотип № 3461/2 ГИИ
74М-А (В. М.)	19,0	2,2	0,37	0,25	0,20	1,25	0,37	0,25	0,27	0,91	1,00	

И з м е н ч и в о с т ь. Изученные экземпляры этого вида обладают исключительно устойчивыми признаками. (табл. 9). Колебания наблюдаются лишь в форме кубков (часть экземпляров имеет продольные складки и продольно уплощены).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Санаштыкгольский горизонт: Тува.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 6 экз. с Шивелиг-хема (В. М.).

Dokidocyathus vulgaris Rozanov, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 3—4

Г о л о т и п: ГИН № 3461/5, обр. 54/11, кл. Хулудый, Забайкалье, санаштыкгольский горизонт.

Д и а г н о з. Кубки с узким интерваллюмом, тонкой наружной и значительно более толстой внутренней стенкой. $A = 1,7$; $B = 1,2$; $PK = 2,55$.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубок с округлым поперечным сечением, диаметром 19,5 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а толщиной 0,05—0,10 мм, имеет небольшие вмятины обычно в районе расположения стержней. Поры округлые, иногда округло-шестигранные, расположенные в шахматном порядке, диаметром 0,15 мм. Перемычки между порами 0,08—0,08 мм. $A = 1,7$.

И н т е р в а л л ю м узкий (2,5 мм), составляющий $\frac{1}{8}$ часть диаметра кубка, содержит довольно многочисленные радиальные горизонтальные или чуть загнутые вверх стержни толщиной 0,15 мм. Стержни равномерной толщины по всей длине; небольшие утолщения изредка наблюдаются у внутренней стенки.

В н у т р е н н я я с т е н к а более массивная, чем наружная (0,20—0,25 мм, т. е. в два-три раза толще), пронизана равномерными порами диаметром 0,57 мм. Промежутки между порами 0,30 мм. $B = 1,25$, $PK = 2,55$.

С р а в н е н и е. От остальных представителей рода *Dokidocyathus* отличается резко различными по толщине стенками, очень узким интерваллюмом, высоким поровым коэффициентом.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Санаштыкгольский горизонт: Забайкалье.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 1 экз.

Dokidocyathus lenaicus Rozanov, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 1—6

Г о л о т и п: ГИН № 3461/15, шл. Д — VIII, р. Лена у пос. Ой-Муран, кенядинский горизонт, слои с биогермами второго типа.

Д и а г н о з. Наружная стенка с внутренними ребрами, расположенными через два вертикальных ряда пор. $A = 0,7—1,0$; $B = 0,71—1,12$; $PK = 2,8—4,5$.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки конической формы диаметром до 10 см и высотой до 15 см, имеют небольшие несистематические продольные и поперечные вмятины.

Н а р у ж н а я с т е н к а. С простой пористостью, но весьма оригинального устройства. Каждые два вертикальных ряда пор находятся между небольшими ребрами, выступающими в интерваллюм (табл. VII, фиг. 1). Диаметр пор обычно 0,12 мм, однако известны колебания в пределах 0,07—0,17 мм. Поры чуть сплюснуты по вертикали и расположены в шахматном порядке. Ширина промежутков между порами тоже около 0,12 мм, с колебаниями от 0,07 до 0,18 мм. Толщина ребер обычно близка к ширине промежутков между порами, однако иногда бывает несколько больше. Сами ребра бывают от слабо выступающих до занимающих $\frac{1}{5}$ часть интерваллюма. В этом случае эти длинные ребра расположены систематично через три на четвертое.

В интерваллуме редкие несистематически расположенные стержни толщиной 0,17—0,25 мм,¹ несколько утолщенные у стенок. Стержни могут заканчиваться в интерваллуме. В последнем случае нередко на противоположной стенке наблюдается небольшой стерженек, идущий навстречу первому.

Внутренняя стенка более массивная с простыми округлыми порами диаметром обычно 0,37 мм с колебаниями в пределах 0,22—0,5 мм. Промежутки между порами около 0,40 мм с колебаниями от 0,26 до 0,52 см. Поры расположены в шахматном порядке, который нарушается лишь при образовании нового вертикального ряда пор. Поровый коэффициент обычно около 3,3 с колебаниями от 2,8 до 4,5. Коэффициенты А и В соответственно равны 1,0 (0,7—1,0) и 0,9 (0,71—1,12).

Изменчивость. Наличие значительного числа экземпляров из одного местонахождения позволяет достоверно устанавливать внутривидовую изменчивость, не опасаясь включить сюда экземпляры других видов. Наиболее резкие колебания, как ни странно, наблюдаются в строении наружной стенки; как отмечалось выше, ребра наружной стенки, выступающие в интерваллуме, имеют различную величину от еле заметных до занимающих $\frac{1}{5}$ ширины интерваллума. Можно не сомневаться, что если бы эти экземпляры были найдены в меньшем количестве и в разных местонахождениях, они были бы отнесены к разным видам. Остальные более частые вариации признаков отражены в описании формы (табл. 10).

Т а б л и ц а 10

Таблица возрастных изменений *Dokidocyathus lenaicus* Rozanov, sp. nov.

Номер шлифа	Д _к	Ш _п	Наружная стенка				Внутренняя стенка				ПК
			Толщина	Д _п	Ш _п	А	Толщина	Д _п	Ш _п	В	
Д-IX (А. Р.)	8,0	1,75	0,075	0,075	0,075	1,0	0,10	0,337	0,30	1,12	4,5
Д-VII (А. Р.)	12,0	2,0	0,075	0,075	0,075	1,0	0,075— 0,0125	0,225	0,23	0,97	3,0
Д-VIII (А. Р.)	14,0	2,3	0,10	0,10	0,10	1,0	0,12	0,35	0,375	0,95	3,5
Д-XVII (А. Р.)	15,0	2,5	—	0,175	0,25	0,70	—	0,5	0,64	0,80	2,85
Д-III-1 (А. Р.)	16,0	2,5	—	0,125	—	—	—	0,375	0,525	0,71	3,0
Д-IV (А. Р.)	18,0	3,0	—	0,125	0,137	0,91	—	0,425	0,525	0,81	3,4

С р а в н е н и е. От остальных видов рода *Dokidocyathus* отличается строением наружной стенки и высоким поровым коэффициентом.

О б щ и е з а м е ч а н и я. Почти все изученные экземпляры имеют вторичное утолщение, что, по-видимому, связано с наличием в этих экземплярах обызвествленной массы, пронизанной каналами, заполняющей нижнюю часть центральной полости и в меньшей степени интерваллума. С наружной стороны кубка она сопряжена с пластинчатыми образованиями типа *Tersia*. Возможная интерпретация таких образований имеется в работах А. Г. Вологодина (1948), И. Т. Журавлевой (1959, 1960а) и А. Ю. Розанова (1960). Ранее представитель *D. lenaicus* sp. nov. был описан как ?*Dokidocyathidae* (Журавлева, 1960а, стр. 101, рис. 74).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Второй кенядинский горизонт, р. Лена.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. Изучено 30 экз. из слоев с биогермами второго типа р. Лены и р. Алдана (А. Р.).

Г о л о т и п: ГИН № 3461/8, шл. 104—11, экз. 2. Восточный Саян, р. Сархой, камешковский горизонт:

Д и а г н о з. Наружная стенка очень тонкопористая, с почти неразличимыми порами, внутренняя стенка с крупными, иногда вытянутыми в горизонтальном направлении порами. $B = 2,5-5,3$; $PK = 1,8-4,5$.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б а. Кубки узкоконические, почти цилиндрические, с редкими, но сильными поперечными складками. Максимальные известные диаметры кубков 8—9 мм, обычно значительно меньшие в пределах 3—4 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а толщиной 0,035—0,07 мм пронизана очень мелкими, часто совершенно неразличимыми порами диаметром менее 0,05 мм с перемычками около 0,03 мм. В значительном большинстве случаев наружная стенка выглядит как сплошное образование, сложенное темными зернами. В тех случаях, когда удастся наблюдать строение поровой системы, видно, что поры округлые и, по-видимому, расположены в шахматном порядке.

И н т е р в а л л ю м в целом узкий. У крупных экземпляров составляет $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$ часть диаметра, у мелких экземпляров $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ часть диаметра (см. табл. 11 в тексте). В интерваллюме довольно частые, тонкие горизонтальные радиальные стержни, равномерно по всей длине. В районе стержней интерваллюм нередко чуть уже за счет изгибов стенок во внутрь интерваллюма.

В н у т р е н н я я с т е н к а аналогичная или несколько более тонкая, чем наружная, пронизана крупными порами диаметром 0,12—0,22 мм с промежутками между порами 0,05—0,07 мм ($B = 2,5-5,3$). Форма пор чаще всего округло квадратная, но иногда даже в пределах одного экземпляра наблюдаются округленно прямоугольные поры, вытянутые в горизонтальном направлении. В этом случае вертикальные перемычки более толстые, чем горизонтальные.

Поровый коэффициент 1,8—3,2.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я. Начальные стадии прослежены с диаметра 0,15 мм, когда кубок состоит из одной стенки, по-видимому, того же строения, что и во взрослом состоянии (т. е. сложенной мелкозернистым кальцитом, поры, по-видимому, незаметны из-за исключительно небольшого диаметра). Форма кубка уже с самого начала конусовидная. При диаметре 0,35 мм появляется внутренняя стенка (ширина интерваллюма — 0,12 мм). У начала внутренняя стенка, возможно, связана с наружной стержнем, так как в этой части наблюдается горизонтальная полоска темного кальцита, обязанная своим происхождением, вероятно, стержню, который лишь частично попал в шлиф. С самого начала внутренняя стенка яснопористая. Диаметр пор 0,05 мм при перемычках толщиной 0,025 мм. Далее при диаметре 0,6 мм и ширине интерваллюма 0,2 мм диаметр пор становится 0,07 мм и промежутки между порами 0,035 мм. Затем при дальнейшем росте диаметр пор увеличивается, пропорционально увеличивается и ширина промежутков между ними. Правда, несколько изменяется коэффициент B . Если у кубков диаметром до 1,0 он близок к 2,0, то у всех более крупных кубков эта величина в пределах 2,5—4,5. По-видимому, при этом диаметре (1,0 мм) формы можно считать уже взрослыми, так как в дальнейшем все основные показатели остаются постоянными. Для двустенников, очевидно, это довольно характерно.

С р а в н е н и е. От наиболее близкого *D. operosus* Rozanov, sp. nov. отличается строением наружной стенки и величиной коэффициента В.

Т а б л и ц а 11

Возрастные изменения *Dokidocyathus missarzhevskii* Rozanov, sp. nov.

Номер шлифа	Д _К	Ш _П	Наружная стенка				Внутренняя стенка				
			Толщина	Д _П	Ш _П	А	Толщина	Д _П	Ш _П	В	ПК
53 экз. 1 (А. Р.)	0,35	0,12	—	—	—	—	—	0,05	0,025	2,0	—
	0,6	0,2	0,01	—	—	—	0,01	0,07	0,035	2,0	—
	0,9	0,17	0,02	—	—	—	0,02	0,10	0,035	3,0	—
53 экз. 2 (А. Р.)	1,0	0,2	0,025	—	—	—	0,025	0,075	0,035	2,1	—
53 экз. 3 (А. Р.)	1,05	0,3	0,02	—	—	—	0,02	0,125	0,05	2,5	—
247/30=VII (В. М.)	1,15	0,2	0,02	—	—	—	0,02	0,070	0,02	3,5	—
104-II экз. 3 (В. М.)	1,65	0,4	—	0,05	0,03	1,5	—	0,125	0,05	2,5	2,5
104В экз. 20 (В. М.)	2,0	0,5	—	—	—	—	—	0,20	0,037	5,3	—
104-II экз. 4 (В. М.)	2,3	0,15	—	—	—	—	0,037	0,150	0,037	4,0	—
104-II экз. 2 (В. М.)*	3,1	0,70	0,15	0,15	0,08	1,8	0,05	0,125	0,05	2,5	1,8
104-II экз. 1 (В. М.)	8,2	0,0— 0,95	0,07	0,07	0,05	1,5	—	0,225	—	4,5	3,2

* Голотип.

Геологический возраст и географическое распространение. Камешковский горизонт: Восточный Саян, Кузнецкий Алатау.

И з у ч е н н ы й материал. 25 экз. из следующих мест: Восточный Саян. р. Сархой — 16 (В. М. и М. С.), р. Базаиха — 3 (К. К.), Батеневский кряж — 4 (А. Р., В. М., В. Б., Н. С.), Кузнецкий Алатау — р. Кия — 2 (И. Ж.).

Dokidocyathus operosus Rozanov, sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 5; табл. IX, фиг. 1

Г о л о т и п: ГИН, № 3461/12 обр. 25, шл. 1, экз. 7, Кузнецкий Алатау, р. Кия, камешковский горизонт (?).

Д и а г н о з. Наружная и внутренняя стенка с прямоугольными порами А=3, В=7, ПК=1,24—2,5.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы кубка. Кубки в нижней части цилиндрической, а затем конической или неправильно изогнутой сплюснутой конической формы, обычно небольших размеров (высота до 1—1,5 см, диаметр — до 3—4 мм).

Н а р у ж н а я стенка с неглубокими спорадическими вмятинами. Толщина стенки 0,02—0,05 мм, пронизана частыми порами обычно прямоугольного сечения (0,06 × 0,04), со сглаженными углами. Между вертикальными рядами пор небольшие ребрышки (до 0,02 толщиной), горизонтальные перемычки между порами толщиной 0,01 мм. А=3.

И н т е р в а л л ю м постоянной ширины, независимо от размера кубка, около 0,4—0,5 мм. Стержни округлого сечения.

Внутренняя стенка толщиной 0,12—0,05 мм пронизана крупными округленными прямоугольными порами диаметром = 0,07 мм. Толщина перемычек между порами 0,01 (в вертикальном направлении перемычки чуть более толстые). Иногда около пор наблюдаются мелкие тонкие шипки простого строения. $V=7$, $PK=1,24-2,5$.

Возрастные изменения. Начиная с диаметра кубка 1,5 мм числовые характеристики скелетных элементов не меняются.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Dokidocyathus sanaschtygolensis* Rozanov sp. nov. отличается строением поровой системы внутренней стенки и строением внутренних ребер наружной стенки (см. главу настоящего издания «Морфология двустенных археоциат», стр. 26).

Геологический возраст и географическое распространение. Камешковский горизонт, Кузнецкий Алатау, Восточный Саян.

Изученный материал. Изучено 4 экз. из следующих мест: Восточный Саян — р. Кызыр — 1 экз. (Д. М.); Кузнецкий Алатау — р. Кия — 1 экз. (И. Ж.). Сухие Солонцы — 2 экз. (В. М., А. Р.).

Dokidocyathus sanaschtykgolensis Rozanov, sp. nov.

Табл. IX, фиг. 2—3

Голотип: ГИН, № 3461/7, шл. 130 М, Западный Саян, кл. Санаштыкгол, санаштыкгольский горизонт.

Диагноз. Наружная стенка с округло-прямоугольными порами размером $0,07 \times 0,04$ мм. Поры внутренней стенки круглые диаметром 0,12 мм. $V=4,0$.

Описание

Форма и размеры кубка. Кубки округлого поперечного сечения с незначительными пологими складками наружной стенки. Размеры кубка очень небольшие — 3 мм.

Наружная стенка состоит из вертикальных стержней толщиной 0,025 мм и более тонких (порядка 0,01 мм) горизонтальных перемычек, образующих поровую систему с размерами 0,075 мм по горизонтали и 0,037 мм по вертикали. Вертикальные элементы представляют собой пластину, несколько выступающую в интерваллюм (до 0,3 мм), так что внутренняя поверхность наружной стенки слегка ребристая. В какой-то степени эта стенка напоминает наружную стенку *D. operosus* Rozanov sp. nov. Коэффициент А в данном случае правильнее считать как отношение ширины к толщине горизонтальных пластин. В этом случае соответственно имеем $A_1 = 3,0$ $A_2 = 3,7$.

Интерваллюм составляет $1/4$ часть диаметра кубка. Кроме отмеченных пластинок наружной стенки других скелетных образований наблюдать не удавалось.

Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм, пронизана крупными (0,125 мм) порами. Толщина промежутков около 0,03 мм. Поры прикрыты небольшими чешуйками, выступающими на 0,1 мм и объемлющими пору снизу ($V=4,0$, $PK = 0,125/(0,037 - 0,075) = 1,67 - 3,4$).

Сравнение дано при описании *D. operosus*, стр. 86.

Геологический возраст и географическое распространение. Санаштыкгольский горизонт: Западный Саян.

Изученный материал. 1 экз. кл. Санаштыкгол (В. М.)

Dokidocyathus zero (Bedford, 1939)

Alphacyathus zero: Bedford, 1939, Mem. Kyankutta Mus., N 6, p. 72.

Рис. 51

Г о л о т и п не указан.

Д и а г н о з. Диаметр 1,25 мм, ширина интерваллюма 0,25 мм. Внутренняя стенка с мелкими порами. В интерваллюме относительно неправильные радиальные стержни.

О п и с а н и е. Конический кубок длиной 6 мм. Диаметр верхнего конца 1,25 мм, нижнего — 0,5 мм.

Н а р у ж н а я стенка. Строение ее не расшифровано.

И н т е р в а л л ю м шириной 0,25 мм при диаметре кубка 1,25 мм, заполнен равномерно расположенными относительно неправильными радиальными горизонтальными стержнями.

В н у т р е н н я я стенка с простыми порами округлого сечения, расположенными по 8 на 1 мм. Судя по рисунку, диаметр пор около 0,1 мм, а промежутки между ними около 0,05 мм; таким образом, $B = 2,0$.

С р а в н е н и е. Отличия этого вида от остальных представителей рода *Dokidocyathus*, по-видимому, в характере стержней интерваллюма.

З а м е ч а н и я. Отнесение этого вида к роду *Dokidocyathus* вызвано отсутствием синаптикул, характерных для рода *Alphacyathus*.

Г е о л о г и ч е с к и й возраст и г е о г р а ф и ч е с к о е р а с п р е д е л е н и е. Нижняя половина нижнего кембрия: Южная Австралия.

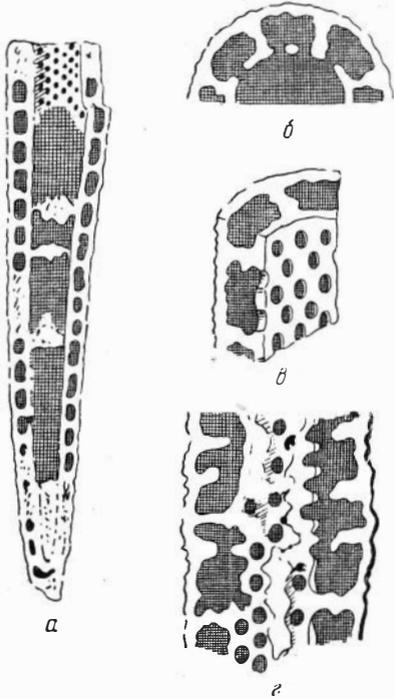


Рис. 51. *Dokidocyathus zero* (Bedford) (по Bedford, 1939, табл. XLIII, фиг. 168)

а — продольное сечение, $\times 12$; б — часть поперечного сечения, $\times 24$; в — часть продольно-поперечного сечения, $\times 24$ (реконструкция); г — часть продольного сечения, $\times 24$

Dokidocyathus nihilum Bedford, 1936

Рис. 52

Dokidocyathus nihilum: Bedford, 1936a, p. 12—13.

Г о л о т и п не указан.

Д и а г н о з. Диаметр кубка 24 мм, ширина интерваллюма 4 мм. Наружная и внутренняя стенки имеют округлые поры по 2 на 1 мм. Наружная стенка толще, чем внутренняя.

О п и с а н и е. Кубки с правильным округлым сечением диаметром 24 мм.

Н а р у ж н а я стенка толщиной около 0,35 мм пронизана округлыми порами диаметром около 0,35—0,40 мм; толщина промежутков между ними 0,1—0,2 мм. На наружной поверхности стенки слегка выступающие ребра, расположенные вертикально в каждом межпоровом промежутке. Расположение пор шахматное. $A = 2-3$.

И н т е р в а л л ю м шириной 4 мм при диаметре кубка 24 мм. Стержней обнаружено не было.

Внутренняя стенка толщиной почти в два раза меньше, чем наружная стенка, с округлыми порами того же диаметра и такими же по размеру промежутками между ними. $B = 2-3$, $ПК = 1,0$.

Сравнение. От *Dokidocyathus simplicissimus* Taylor отличается соотношением толщины стенок, коэффициентами B и $ПК$.

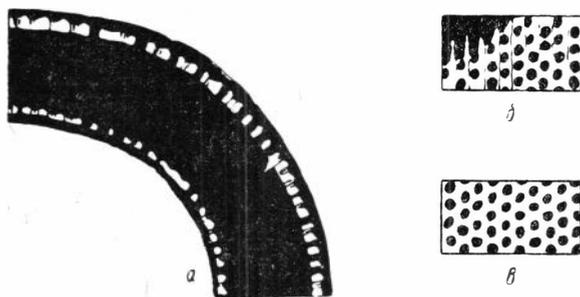


Рис. 52. *Dokidocyathus nihilum* Bedford (по Bedford, 1936а, табл. XI, фиг. 54)

a — часть поперечного сечения, $\times 4$; *b* — тангенс наружной стенки, $\times 4$; *c* — тангенс внутренней стенки, $\times 4$

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий (1—4 горизонты; Дейли, Daily, 1956): Южная Австралия.

Род *Alphacyathus* Bedford, 1939

Alphacyathus: Bedford, 1939, p. 672.

Dictyocyathus (part.): Bedford, 1936, p. 13.

Типовой вид. *Dictyocyathus annularis* Bedf., 1936а, нижний кембрий, Южная Австралия.

Диагноз. Кубки построены двумя простопористыми стенками. В интерваллюме радиальные горизонтальные стержни, соединенные синаптикулами.

Сравнение. От рода *Dokidocyathus* Taylor отличается присутствием синаптикул.

Состав рода. Кроме типового вида *Alphacyathus annularis* Bedf., сюда же относится, по-видимому, *Dictyocyathus robustus* Bedf., у которого хотя и редко, но присутствуют синаптикулы, и *Dictyocyathus macdonelli* Bedf., что отмечают и сами Бедфорды. Вместе с тем *Alphacyathus zero* Bedf. за отсутствием синаптикул, переведен в состав рода *Dokidocyathus* Taylor.

Сведения по онтогенезу. Вначале кубок представлен одной наружной стенкой, при диаметре кубка 0,5 мм появляется горизонтальный радиальный стержень, отходящий от этой стенки, при диаметре 0,66 мм появляется внутренняя стенка.

Замечания. Как отмечают Бедфорды (R. and W. Bedford, 1939), у взрослых экземпляров радиальные стержни соединяются «обособленными тангенциальными рядами синаптикул, образуя неполные горизонтальные площадки, наподобие днищ у *Coscinocyathus*». Такая трактовка этих образований, как «зачаточных» днищ, может оказаться весьма интересной, так как в этом случае нам придется искать родственников этой группы среди Putarasyathidae. Правда, материал Бедфордов не дает окончательного ответа на этот вопрос.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижняя половина нижнего кембрия: Южная Австралия.

Alphacyathus annularis (Bedford, 1936a)

Рис. 53

Dictyocyathus annularis: Bedford, 1936a, p. B.

Alphacyathus annularis: Bedford, 1939, p. 72.

Голотип не указан.

Д и а г н о з. Цилиндрические или узкоконические кубки. Наружная и внутренняя стенки с округлыми порами, расположенными по 3—4 на 1 мм. Стержни горизонтальные, радиальные, часто расположенные.

О п и с а н и е. Кубки цилиндрической или узкоконической формы.

Н а р у ж н а я с т е н к а с о к р у г л ы м и , и н о г д а н е п р а в и л ь н о й ф о р м ы п о р а м и , р а с п о л о ж е н н ы м и п о 3—4 н а 1 м м .

В и н т е р в а л л ю м е ч а с т ы е о к р у г л о г о с е ч е н и я с т е р ж н и , с о е д и н е н н ы е и н о г д а г о р и з о н т а л ь н ы м и с и н а п т и к у л а м и .

В н у т р е н н я я с т е н к а с о к р у г л ы м и п о р а м и п о 3—4 н а 1 м м .

С р а в н е н и е. От *Alphacyathus robustus* (Bedf.), 1939 отличается более мелкими порами внутренней стенки и значительно меньшим развитием синаптикул.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижняя половина нижнего кембрия: Южная Австралия.

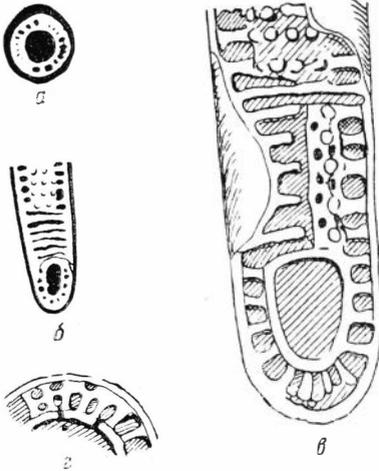


Рис. 53. *Alphacyathus annularis* (Bedford) (по Bedford, 1936a, табл. XI, фиг. 55)

а — поперечное сечение, $\times 4$; б — косопро-
дольное сечение, $\times 4$; в — косопро-
дольное сечение, $\times 12$; г — часть поперечного сече-
ния, $\times 12$

Alphacyathus robustus (Bedford, 1936a)

Рис. 54

Dictyocyathus robustus: Bedford, 1936a.

Alphacyathus robustus: Bedford, 1939.

Голотип не указан.

Д и а г н о з. Диаметр кубка до 6 мм, ширина интерваллюма 2 мм, внутренняя стенка с крупными порами, диаметр пор — 0,3—0,4 мм.

О п и с а н и е

Н а р у ж н а я с т е н к а н е д о с т а т о ч н о я с н о г о с т р о е н и я . И м е е т г о р и з о н т а л ь н ы е к о н ц е н т р и ч е с к и е р е б р а .

И н т е р в а л л ю м ш и р и н о й 2 м м п р и д и а м е т р е 6 м м , з а п о л н е н м н о г о ч и с л е н н ы м и р а д и а л ь н ы м и г о р и з о н т а л ь н ы м и с т е р ж н я м и о в а л ь н о г о и л и о к р у г л о г о с е ч е н и я . Р е д к и е с и н а п т и к у л ы .

В н у т р е н н я я с т е н к а с к р у п н ы м и о к р у г л ы м и н о р а м и д и а м е т р о м п о р я д к а 0,35 м м .

С р а в н е н и е. От *Alphacyathus annularis* (Bedf.) отличается более редкими синаптикулами.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижняя половина нижнего кембрия: Южная Австралия.

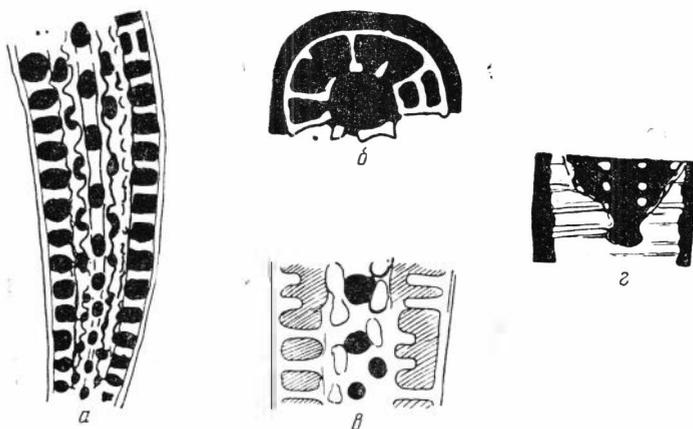


Рис. 54. *Alphacyathus robustus* (Bedford) (по Bedford, 1936a, табл. XII, фиг. 58)

а — продольное сечение, $\times 4$; б — поперечное сечение, $\times 4$; в — часть продольного сечения, $\times 8$; г — реконструкция, $\times 4$

?*Alphacyathus macdonelli* (Bedford, 1936a)

Рис. 55

Dictyocyathus macdonelli: Bedford, 1936a, p. 14, pl. XII, fig. 61.

Г о л о т и п не указан.

О п и с а н и е. Экземпляр конической формы диаметром 11 мм. Строение стенок не ясно. Интерваллюм шириной 3 мм, пересечен плоско-овальными стержнями.

З а м е ч а н и я. К роду *Alphacyathus* Bedford из-за недостатка материала отнесен условно согласно указанию Бедфордов (R. and W. Bedford, 1934, p. 72).

Г е о л о г и ч е с к и й возраст и географическое распространение. Нижняя половина нижнего кембрия: Южная Австралия.



Рис. 55. *Alphacyathus macdonelli* (Bedford) (по Bedford, 1936a, табл. XII, фиг. 61). Косопродольное сечение части кубка, $\times 4$ (реконструкция)

Род *Dokidocyathella* Zhuravleva 1960a

Dokidocyathella: Журавлева, 1960a, стр. 100.

Т и п о в о й вид. *Dokidocyathella incognita* Zhuravleva, р. Лена, ат-дабанский горизонт.

Д и а г н о з. Одиночные археоциаты. Кубки с простыми низкими порами наружной стенки и крупными порами внутренней, прикрытыми глубокими чешуями со стороны центральной полости. В интерваллюме кроме радиальных горизонтальных стержней присутствуют также вертикальные внутренние ребра, примыкающие к интерваллюмной стороне внутренней стенки.

С р а в н е н и е. От *Dokidocyathus* Taylor, 1910 отличается наличием чешуй на внутренней стенке.

С о с т а в рода. К роду *Dokidocyathella* отнесен один вид: *D. incognita* Zhuravleva.

Геологический возраст и географическое распространение. Атдабанский горизонт: Якутия (р. Лена).

Dokidocyathella incognita Zhuravleva, 1960

Табл. XI, фиг. 2

Dokidocyathella incognita: Журавлева, 1960а, стр. 100—101.

Голотип: ПИН, 1161, обр. 426а, шл. 2, экз. 3, атдабанский горизонт. р. Лена.

Диагноз. Наружная стенка с округлыми порами диаметром 0,05—0,06 мм. Внутренняя стенка с порами диаметром 0,3 мм, прикрытыми чешуями. Со стороны интерваллюма внутренние ребра толщиной 0,1 мм.

Описание

Форма и размеры кубка. Узкоконические, почти цилиндрические кубки диаметром 4—5 мм, высотой до 12 мм.

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

Интерваллюм шириной 1,0 мм, заполнен горизонтальными радиальными стержнями толщиной 0,1 мм, расположенными через 0,7—1,2 мм.

Внутренняя стенка 0,2 мм шириной с внутренними ребрами толщиной 0,1 мм со стороны интерваллюма. Диаметр пор 0,3 мм. Со стороны центральной полости поры прикрыты глубокими чешуями толщиной 0,02 мм и высотой до 0,3 мм.

Сравнение. Единственный вид в составе рода.

Геологический возраст и географическое распространение. Атдабанский горизонт: Якутия (р. Лена).

Изученный материал. 9 экз. (И. Ж.) — р. Лена в среднем течении.

СЕМЕЙСТВО

KALTATOCYATHIDAE ROZANOV, FAM. NOV.

Диагноз. Наружная стенка с тумулами простого или бугорчатого строения; в интерваллюме стержни, внутренняя стенка с простой пористостью.

Сравнение. От других семейств подотряда *Dokidocyathina* отличается тумуловым строением наружной стенки.

Состав семейства. Известны два рода: *Kaltatocyathus* Rozanov, gen. nov. и *Papillocyathus* Rozanov, gen. nov.

Геологический возраст и географическое распространение. Базаихский и камешковский горизонты: Восточный Саян.

Род *Kaltatocyathus* Rozanov, gen. nov.

Типовой вид: *Kaltatocyathus kaschinae* Rozanov, sp. nov., р. Базаиха, камешковский горизонт.

Диагноз. Наружная стенка с простыми тумулами, в интерваллюме горизонтальные радиальные стержни, внутренняя стенка с простыми порами.

Состав рода. Известно 2 вида — *Kaltatocyathus kaschinae* sp. nov. и *K. bazaichensis* sp. nov.

Сравнение. От рода *Papillocyathus* Rozanov отличается простым устройством тумул наружной стенки.

Геологический возраст и географическое распространение. Базаихский и камешковский горизонты: Восточный Саян.

Kaltatocyathus? bazaichensis Rozanov, sp. nov.

Табл. IX, фиг. 5—6

Г о л о т и п: ГИН, № 3461/1, пл. 16/1—31, экз. 1, р. Базаиха, базаихский горизонт.

Д и а г н о з. Форма с редкими крупными тумулами наружной стенки, внутренняя стенка с простыми порами. $V = 1,0$.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р к у б к а. Кубок изучен только по одному округлому сечению, что не дает окончательного представления о внешней форме. Диаметр кубка 2,5 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а толщиной 0,02 мм несет на себе редко расположенные крупные тумулы, выступающие на 0,17—0,18 мм. Наружная стенка, по-видимому, имеет вмятины.

И н т е р в а л л ю м шириной около 0,05 мм. В нем не обнаружено никаких скелетных элементов. Кроме того, обращает на себя внимание непостоянная его ширина.

В н у т р е н н я я с т е н к а толщиной 0,025 мм пронизана мелкими порами диаметром 0,04—0,05 мм. Ширина промежутков между ними тоже около 0,05 мм. $V = 1,0$. В результате неравномерной ширины интерваллюма создается впечатление эксцентричного расположения внутренней стенки.

С р а в н е н и е и з а м е ч а н и я. Отмеченные выше особенности строения данной формы — некоторая эксцентричность внутренней стенки, возможное отсутствие в интерваллюме стерженьков и редкое расположение тумул, с одной стороны, создают неуверенность в отнесении этой формы к роду *Kaltatocyathus* (не исключено, что это *Fransuasaecyathus*) и, с другой стороны, резко отличают от описанных видов *Kaltatocyathus* и *Fransuasaecyathus*. Таким образом, отнесение этого вида к роду *Kaltatocyathus* пока условно и требует дополнительного материала.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Базаихский горизонт: Восточный Саян, р. Базаиха.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 2 экз.

Kaltatocyathus kaschinae Rozanov, sp. nov.

Табл. IX, фиг. 7.

Г о л о т и п: ГИН, № 3461/6, пл. 12, р. Базаиха, камешковский (?) горизонт.

Д и а г н о з. Наружная стенка имеет простые тумулы, равномерно и часто расположенные, внутренняя стенка с простыми порами. $V = 2,0$.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубок диаметром около 3 мм с округлым поперечным сечением.

Н а р у ж н а я с т е н к а толщиной 0,05 мм с мелкими частыми равномерно расположенными простыми тумулами. Число тумул около 6 на 1 мм длины наружной стенки, высота тумул 0,1 мм.

И н т е р в а л л ю м узкий (0,5 мм), составляющий $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ диаметра кубка. Стержни, расположенные горизонтально и радиально, имеют

равномерную толщину 0,05 мм по всей длине. Как правило, большая часть стержней не пересекает всего интерваллюма, а представляет собой два шипа со стороны внутренней и наружной стенок.

Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм пронизана порами диаметром 0,075 мм. Промежутки между порами 0,037 мм; В-2,0.

Сравнение. От *Kaltatocyathus bazaichensis* отличается присутствием стержней в интерваллюме.

Геологический возраст и географическое распространение. Камешковский горизонт: Восточный Саян, р. Базаиха.

Изученный материал. 3 экз. (Л. К. и К. К.).

Род *Papillocyathus* Rozanov, gen. nov.

Типовой вид: *Papillocyathus vacuus* Rozanov sp. nov.; р. Казыр, Восточный Саян, санаштыкгольский горизонт.

Диагноз. Кубки небольших размеров. Наружная стенка с редкими бугорками-тумулами, в интерваллюме стержни уплощенные. Внутренняя стенка с простыми порами.

Состав рода. Один вид: *Papillocyathus vacuus* Rozanov, sp. nov.

Сравнение. Резко выделяется среди других представителей двухстенных археоциат строением наружной стенки.

Геологический возраст и географическое распространение. Камешковский—санаштыкгольский горизонты: Восточный Саян и Кузнецкий Алатау.

Papillocyathus vacuus Rozanov, sp. nov.

Табл. X, фиг. 1, 2

Голотип: ГИН № 3461/18, обр. Б—155а (4), экз. 1. Восточный Саян, р. Казыр, санаштыкгольский горизонт.

Описание. Кубки очень небольших размеров, цилиндрической формы, диаметром около 3 мм.

Наружная стенка толщиной 0,05 мм пронизана редкими бугорчатыми тумулами. Высота тумул 0,1 мм, диаметр тумул 0,12—0,17 мм, диаметр пор тумул 0,02 мм.

Интерваллюм узкий ($\frac{1}{4}$ диаметра), имеет постоянную ширину. Радиальные стержни редкие, пластинчатые.

Внутренняя стенка толщиной 0,03 мм пронизана простыми порами диаметром 0,05 мм, перемишки между которыми 0,02 мм. Поровый коэффициент (у наружной стенки берется диаметр пор в тумулах) равен 2,5 мм.

Сравнение. Единственный вид рода.

Замечания. Очень небольшие диаметры описываемых экземпляров могли бы навести на мысль, что мы имеем дело с начальными стадиями каких-то других форм. Однако наличие столь сложного морфологического элемента, как бугорчатые тумулы, обычно появляющегося на очень поздних стадиях развития археоциат (Журавлева, 1960; Розанов, 1963), а также постоянная величина диаметра кубка на значительную высоту (до 10 мм), при постоянной ширине интерваллюма, заставляет видеть в этих формах взрослые экземпляры. Следует отметить, что для двухстенников вообще более характерны небольшие размеры кубков, что связано, по-видимому, с отсутствием таких скелетных элементов, как перегородки, придающих кубку большую механическую прочность.

Геологический возраст и географическое распространение. Камешковский—санаштыкгольский горизонты, Восточный Саян и Кузнецкий Алатау.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 3 экз. из Восточного Саяна (Д. М.) и Кузнецкий Алатау. (А. Р.)

СЕМЕЙСТВО

KIDRJASOCYATHIDAE ROZANOV, FAM. NOV.

Д и а г н о з. Обычно конические или цилиндрические кубки построены двумя концентрическими стенками. Наружная стенка с дополнительной тонкопористой оболочкой, внутренняя стенка с простой пористостью или сложно устроенная. В интерваллюме радиальные стержни или пластины.

В о з р а с т н о е р а з в и т и е. У представителей этого семейства также в начале наблюдается стадия одностенного пористого кубка. Две стенки кубка известны достоверно при диаметре 0,45 мм, тогда же практически наблюдаются и радиальные стержни. Формирование сложной структуры наружной стенки происходит при диаметре 0,5—1,0 мм. Далее происходит формирование признаков вида.

С р а в н е н и е. От других семейств подотряда *Dokidocyatina* отличается наличием тонкопористой оболочки наружной стенки.

С о с т а в с е м е й с т в а. К этому семейству отнесены роды *Kidrjasocyathus* Rozanov и *Tchojasyathus* Rozanov. Последний, впрочем, отнесен к этому семейству несколько условно. Род *Tchojasyathus* имеет несколько отличное строение стержневых образований и обильную пузырчатую ткань, что заставляет подозревать связь этого рода с *Irregulares*, но отсутствие материала по начальным стадиям не позволяет пока однозначно решить этот вопрос.

С в е д е н и я п о ф и л о г е н и и. Взаимоотношения внутри семейства, как это ясно из предыдущего, совершенно неясны. Вместе с тем род *Kidrjasocyathus* проходит в онтогенезе стадию *Dokidocyathus*, что, несомненно, ставит все семейство в целом выше в филогенетическом ряду семейства *Dokidocyathidae*.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Камешковский — санаштыкгольский (?) горизонты: Южный Урал, Восточный Саян, Алтай и Кузнецкий Алатау.

Род *Kidrjasocyathus* Rozanov, 1960

Kidrjasocyathus: Розанов, 1960, стр. 43, Репина и др., 1964, стр. 174.

Т и п о в о й в и д: *Kidrjasocyathus uralensis* Rozanov, камешковский (?) горизонт, Южный Урал.

Д и а г н о з. Кубок построен двумя стенками. Наружная стенка с дополнительной тонкопористой оболочкой. В интерваллюме радиальные горизонтальные или слегка наклонные стержни, иногда присутствует пузырчатая ткань. Внутренняя стенка с простыми крупными порами.

С р а в н е н и е. От рода *Tchojasyathus* Rozanov отличается строением наружной стенки.

С о с т а в р о д а. К роду *Kidrjasocyathus* отнесен один вид: *K. uralensis* Rozanov.

З а м е ч а н и я. Отмеченное А. Г. Вологдиным сходство тонкопористой оболочки с пеллисом (Вологдин, 1962в) не может быть признано удачным, так как с морфологически и по происхождению эти образования не имеют ничего общего. В первом случае мы имеем непосредственно связанную с основной стенкой пористую оболочку, весьма характерную для многих других археоциат (*Erbocyathidae*, *Kazyricyathidae*

и др.), во втором — мы имеем дело со следом непористой пленки, а в ряде случаев и просто с линией разграничения разнозернистого кальцита. Здесь же следует отметить, что морфологический элемент — тонкопористая оболочка признается всеми исследователями археоциат, только ранее она не совсем верно рассматривалась совместно с основной стенкой (ветвящиеся поровые каналы; Вологдин, 1931, Журавлева, 1960а), что уже отмечалось (Миссаржевский, Розанов, 1962).

Геологический возраст и географическое распространение. Камешковский (?) горизонт: Южный Урал, Восточный Саян.

Kidrijasocyathus uralensis Rozanov, 1960

Табл. X, фиг. 3—8, рис. 56

Kidrijasocyathus uralensis: Розанов, 1960, стр. 43—46, Репина и др., 1964, стр. 174.

Голотип: ГИН, № 3448/6, камешковский горизонт, Южный Урал.

Диагноз. Наружная стенка с дополнительной тонкопористой оболочкой. Диаметр пор основной стенки — 0,12 мм; мелких пор оболочки — по 5—6 на одну крупную пору основной стенки. Внутренняя стенка с порами диаметром 0,125—0,15 мм. Стержни в интерваллюме горизонтальные или слегка наклонные.



Рис. 56. Строение наружной стенки с дополнительной оболочкой (а) у *Kidrijasocyathus uralensis* Rozanov

Описание. Узкоконические кубки диаметром до 6—7 см.

Наружная стенка толщиной 0,12—0,15 мм состоит из каркаса с крупными порами диаметром 0,12 мм и промежутками между ними шириной 0,05 мм и дополнительной тонкопористой оболочкой, поры которой расположены по 5—6 на величину диаметра.

Интерваллюм заполнен радиальными горизонтальными или слегка наклонными стержнями толщиной 0,95 мм. Ширина интерваллюма закономерно меняется с изменением величины диаметра кубка (зависимость выражается $d = 5,5 L^{1,7}$, где d — диаметр кубка, а L — ширина интерваллюма).

Внутренняя стенка толщиной 0,05 мм с простыми крупными порами диаметром 0,12—0,15 мм.

Сравнение. Единственный вид рода.

Возрастные изменения. Начальные стадии известны у особей с диаметром кубка 0,45 мм, когда уже присутствуют обе стенки, но с простой пористостью. Радиальные горизонтальные стержни достоверно известны с диаметра 0,5 мм. При диаметрах от 0,5 до 1,0 мм поровая система наружной стенки усложняется. К диаметру 1,0 мм формы приобретают все признаки рода. Формирование признаков вида просходит на стадии 1,0—2,6 мм.

Геологический возраст и географическое распространение. Камешковский (?) горизонт: Урал, Восточный Саян(?) и Кузнецкий Алатау.

Изученный материал. 70 экз., д. Кидрясово, Южный Урал (Б. К.), р. Кия (А. Р.).

Род *Tchojasyathus* Rozanov, 1960

Tchojasyathus: Розанов, 1960, стр. 46—47, Репина и др., 1964, стр. 173.

Типовой вид: *Tchojasyathus validus* Rozanov, камешковский горизонт, Алтай.

Диагноз. Кубок состоит из двух стенок, построенных S-образно изогнутыми пластинами по типу жалюзи, образующими поровые

каналы, которые из интерваллюма в центральную полость и наружное пространство направлены вверх. Основная наружная стенка прикрыта со стороны внешнего пространства тонкопористой оболочкой. В интерваллюме — наклонные, иногда сросшиеся стержневидные образования. Присутствует обильная пузырчатая ткань.

С о с т а в р о д а. К роду *Tchojacyathus* отнесен один вид: *Tch. validus* Rozanov.

З а м е ч а н и я. Род *Tchojacyathus* по наличию дополнительной тонкопористой оболочки наружной стенки мог бы быть отнесен к семейству Kidrjasocyathidae. Однако присутствие обильной пузырчатой ткани и срастающихся наклонных стержней ткани в интерваллюме заставляет предполагать возможность отнесения этого рода вообще к неправильным археоциатам.

К сожалению, сведения по онтогенезу из-за ограниченности материала отсутствуют, что не позволяет сделать окончательных выводов. Отнесение его нами ранее к семейству Dokidocyathidae (Розанов, 1960), безусловно, надо считать ошибочным.

Tchojacyathus validus Rozanov, 1960

Табл. XI, фиг. 1а, б.

Tchojacyathus validus: Розанов, 1960, стр. 46—47.

Г о л о т и п: ГИН 9—10/3448, шл. 15Л-3, камешковский горизонт, Алтай.

О п и с а н и е. Узкоконический кубок с правильным изотермичным поперечным сечением, с максимальными диаметрами до 20 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а толщиной 0,25 мм состоит из S-образных пластин, образующих поровые каналы, прикрытые с наружной стороны тонкопористой оболочкой. Диаметр каналов 0,15 мм, толщина перемычек между ними 0,1 мм.

И н т е р в а л л ю м шириною 2,9 мм при диаметре 19 мм, заполнен наклонными стерженьками, между которыми развита обильная пузырчатая ткань, заходящая иногда в центральную полость.

В н у т р е н н я я с т е н к а толщиной 0,2—0,4 мм. Поровые каналы стенок из интерваллюма направлены под углом 45—50° вверх в наружное пространство (у наружной стенки) и центральную полость (у внутренней стенки).

С р а в н е н и е. В состав рода входит только один вид.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Камешковский горизонт: Алтай.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 2 экз., Алтай — р. Тырга (А. Р.).

СЕМЕЙСТВО SOANICYATHIDAE ROZANOV, FAM. NOV.

Д и а г н о з. Одиночные узкоконические кубки. Наружная стенка с объемлющими козырьками, внутренняя стенка также с козырьками или кольцевая.

С р а в н е н и е. От всех семейств подотряда Dokidocyathina отличается строением наружной стенки.

С о с т а в с е м е й с т в а. Известны два рода: *Soanicyathus* Rozanov, gen. nov. и *Zhuravlevaesyathus* Rozanov, gen. nov.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: СССР — Алтае-Саянская область.

Род *Soanicyathus* Rozanov, gen. nov.

Типовой вид: *Soanicyathus admirandus* Rozanov, sp. nov., нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Абакан, Западный Саян.

Диагноз. Одиночные кубки с объемлющими козырьками на наружной и внутренней стенках. Козырьки открыты кверху. В интерваллюме — тонкие радиальные стержни.

Сравнение. От рода *Zhuravlevaocyathus* gen. nov. отличается отсутствием колец внутренней стенки.

Состав рода. Известен один вид: *Soanicyathus admirandus* Rozanov, sp. nov.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт; СССР — Алтае-Саянская область.

Soanicyathus admirandus Rozanov, sp. nov.

Табл. XI, фиг. 3—4

Голотип: ГИН № 3461/28, обр. 172 с-51, шл. 1, экз. 1, колл. Л. Н. Репиной, 1956. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Абакан, Западный Саян.

Диагноз. Толщина наружной стенки с козырьками до 0,1 мм. Диаметр пор наружной стенки 0,12—0,15 мм. Толщина внутренней стенки с козырьками — до 0,2 мм. Диаметр пор внутренней стенки 0,15—0,20 мм. Расстояние между стержнями 0,3—0,5 мм.

Описание

Форма и размеры кубка. Узкоконические, цилиндрические кубки высотой до 20 мм и 6 мм в диаметре.

Наружная стенка до 0,1 мм толщиной за счет объемлющих козырьков. Козырьки открыты кверху. Толщина козырьков — 0,02 мм. Козырьки отходят от оснований наружной стенки толщиной 0,03—0,05 мм. Поры наружной стенки сплюснуты, в наибольшем измерении достигают 0,12—0,15 мм.

Интерваллюм 0,9—1,0 мм шириной; заполнен горизонтальными, округлыми в сечении стержнями, толщиной 0,1 мм. Расстояние между стержнями колеблется от 0,3 до 0,5 мм и более.

Внутренняя стенка также с козырьками. Козырьки 0,05 мм толщиной, открыты кверху. Диаметр округлых пор, прикрытых сверху чешуями — 0,2 мм.

Индивидуальное развитие изучено слабо. Но уже на стадии 1,5 мм в диаметре наружная и внутренняя стенки имеют козырьки.

Сравнение. Единственный вид нового рода.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: СССР — Восточный и Западный Саян, Салаир.

Местонахождение. Изучено 4 экз.; Западный Саян — кл. Санаштыкгол — 1 экз., Восточный Саян — с. Торгашино — 1 экз., р. Базаиха — 1 экз., Салаир — гора Белая Горка — 1 экз.

Род *Zhuravlevaocyathus* Rozanov, gen. nov.

Рис. 57

Типовой вид: *Zhuravlevaocyathus pulchellus* Rozanov, sp. nov. нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Абакан, Западный Саян.

Д и а г н о з. Одиночные кубки. Наружная стенка с козырьками, внутренняя стенка с кольцевыми козырьками, открытыми сверху. В интерваллюме — радиальные стержни.

С р а в н е н и е. От рода *Soanicyathus* gen. nov. описываемый род отличается кольцевым строением внутренней стенки.

С о с т а в р о д а. Известен один вид *Zhuravlevaocyathus pulchellus* Rozanov, sp. nov.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: СССР — Западный Саян.

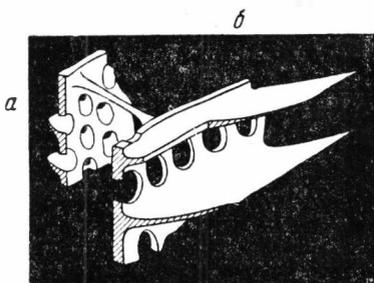


Рис. 57. Строение наружной (а) и внутренней (б) стенок у рода *Zhuravlevaocyathus* Rozanov, gen. nov.

Zhuravlevaocyathus pulchellus Rozanov, sp. nov.

Табл. XI, фиг. 5, 6

Г о л о т и п: ГИН № 3461/26—27, обр. 1002—5, шл. 2 и 3, экз. 1 (поперечное и косо-поперечное сечение), колл. Л. Н. Репиной, 1956. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Абакан, Западный Саян.

Д и а г н о з. Толщина наружной стенки с козырьками — 0,2 мм. Диаметр наружной стенки — 0,2 мм. Толщина внутренней стенки — 0,5 мм. Диаметр пор внутренней стенки — 0,3 мм. Расстояние между кольцами внутренней стенки 0,4 мм. Расстояние между стержнями — 0,7—1,0 мм и более.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а: узкоконические, цилиндрические кубки высотой более 60 мм и до 15 мм в диаметре. Наружная поверхность гладкая.

Н а р у ж н а я с т е н к а до 0,2 мм толщиной, с козырьками, открытыми сверху. Диаметр пор 0,18—20 мм; толщина перемычек между порами 0,1 мм, толщина внешних краев козырьков — 0,02 мм.

И н т е р в а л л ю м 1,8 мм шириной. Радиальные стержни — 0,12 мм толщиной, расстояние между стержнями — 0,7 мм и более. Стержни не всегда расположены равномерно.

В н у т р е н н я я с т е н к а 0,5 мм толщиной, пронизана окружлыми порами диаметром до 0,3 мм. Со стороны центральной полости на внутренней стенке расположены почти плоские кольца. Толщина колец — 0,10—0,12 мм.

С р а в н е н и е. Единственный вид нового рода.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Западный Саян.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. Один экземпляр (р. Абакан).

СЕМЕЙСТВО

ASCANTINOCYATHIDAE BEDFORD, 1934

Ascantinocyathidae: Bedford, 1934, p. 4; Okulitch, 1935; Bedford, 1939.

Д и а г н о з. Скелет состоит из двух стенок, соединенных тонкими радиальными горизонтальными стержнями. Наружная стенка построена тонкими пластинами, представляющими собой фигурные чешуи, заходящие одна на другую. Внутренняя стенка с простой пористостью.

С р а в н е н и е. От других семейств подотряда *Dokidocyathina* отличается чешуйчатой наружной стенкой.

Состав. Семейство представлено одним родом — *Acantinocyathus* Bedf.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижняя половина: Южная Австралия.

Род *Acantinocyathus* Bedford, 1934

Acantinocyathus: Bedford, 1934, p. 4.

Acantinocyathus: Bedford, 1939.

Диагноз. См. диагноз семейства.

Сравнение. Единственный род в семействе.

Геологический возраст и географическое распространение. Те же, что и у семейства.

Acantinocyathus apertus Bedford, 1934

Рис. 17, 58

Acantinocyathus apertus: Bedford, 1934, p. 4.

Acantinocyathus apertus: Bedford, 1939.

Голотип. Не указан.

Описание. Кубки цилиндрической формы диаметром до 9 мм.

Наружная стенка построена фигурными чешуями, заходящими одна за другую, в результате чего образуются поровые отверстия большого диаметра (0,2 мм).

Интерваллюм шириной 2—2,25 мм, при диаметре кубка 9 мм заполнен радиальными горизонтальными стержнями, по-видимому, округлого сечения.

Внутренняя стенка с простыми угловато-округлыми порами неровной величины диаметром порядка 1,0—1,5 мм и толщиной перемычек между ними около 0,2—0,25 мм ($B = 4-7$).

Сравнение. Единственный вид рода. Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижняя половина: Южная Австралия.

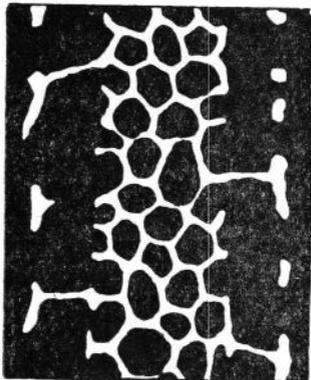


Рис. 58. *Acantinocyathus apertus* Bedford (по Bedford, 1934, табл. III, фиг. 20а), $\times 4$; голотип, продольное сечение кубка

?*Dokidocyathina georgensis* Rozanov, sp. nov.

Табл. XVI, фиг. 8, рис. 59

Голотип: ГИН № 3461—А, колл. И. Т. Журавлевой, 1961 г.; кашковский горизонт, д. Георгиевка, Приаргунье.

Описание. Кубки диаметром до 25 мм, состоящие из двух стенок, соединенных тонкими стержнями толщиной 0,2 мм.

Наружная стенка толщиной 0,2 мм представляет собой, по-видимому, не единое пластинчатое образование, а состоит из отдельных спаянных элементов.



Рис. 59. ?*Dokidocyathina georgensis* Rozanov, sp. nov. $\times 10$ (колл. И. Т. Журавлевой, 1961, 160/1, пл. 2, экз. 1—2)

Внутренняя стенка толщиной 0,3 мм, по-видимому, того же строения, что и наружная.

Отнесение этих форм к *Dokidocyathina* весьма условно. В последнее время подобные организмы обнаружены Е. И. Мягковой из отложений чуньского яруса Сибирской платформы.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, Забайкалье, Тува.

ПОДОТРЯД

I PUTARASYATHINA VOLOGDIN, 1962

Диагноз. Единичные, реже колониальные археоциаты. Форма кубков — коническая или цилиндрическая. Кубки сложены пористыми наружной и внутренней стенками, нередко усложненными. В интерваллуме из основных скелетных элементов присутствуют только днища, а из дополнительных — пузырчатая ткань. Каблукочк прирастания массивный. На начальных стадиях развития кубок одностенный, затем появляются внутренняя стенка и днища.

Сравнение. От подотряда *Dokidocyathina* отличается присутствием днищ и отсутствием стержневидных скелетных элементов в интерваллуме.

Состав подотряда. В составе подотряда выделяется два семейства: *Aptocyathidae* Konjuschkov, fam. nov. и *Putarasyathidae* Bedford, 1936.

Следует отметить, что хотя в настоящей работе за семействами сохранены старые названия, их диагноз претерпел существенные изменения.

Замечания. Довольно малочисленные археоциаты подотряда *Putarasyathina* продолжительное время не могли найти себе устойчивого систематического положения среди типа *Archaeocyathi*. Известные тогда роды *Tabulacyathus* Vologdin, 1932, *Putarasyathus* Bedford, 1936 и *Aptocyathus* Vologdin, 1937 объединялись в одно семейство *Coscinocyathidae* Taylor, 1910, затем их выделили в самостоятельное семейство *Putarasyathidae* Bedford, 1936. В 1956 г. А. Г. Вологдин (1956а) выделил новый отряд *Tabulacyathida* в составе двух семейств: *Putarasyathidae* Bedford, 1936, с родом *Putarasyathus* Bedford, 1936 и *Tabulacyathidae* Vologdin, 1955 с родами *Tabulacyathus* Vologdin, 1932 и *Aptocyathus* Vologdin, 1937.

В 1961 г. А. Г. Вологдин (1961а) переименовал отряд в *Putarasyathida*, оставив в нем семейство *Putarasyathidae* Bedford, 1936, с родами *Putarasyathus* Bedford, 1936 и *Aptocyathus* Vologdin, 1937.

Род *Tabulacyathus* Vologdin, 1932 был включен Вологдиным в состав семейства *Tabulacyathidae* Vologdin, 1955 отряда *Archaeosyniida* Zhuravleva, 1955. Как видим, в это время двустенных бесперегородочных археоциат с днищами рассматривали уже в двух различных классах археоциат.

В 1962 г. А. Г. Вологдиным (1962а) было вновь пересмотрено систематическое положение данных археоциат. Роды *Tabulacyathus* Vologdin, 1932 и *Aptocyathus* Vologdin, 1937 были объединены вместе в семейство *Tabulacyathidae* Vologdin, 1955 отряда *Archaeosyniida* Zhuravleva, 1955, а род *Putarasyathus* Bedford, 1936 оставлен в семействе *Putarasyathidae* Bedford, 1936 отряда *Putarasyathida* Vologdin, 1962.

Дополнительный материал и изучение онтогенетического развития двустенных археоциат с днищами позволили относить их к двум различным отрядам правильных и неправильных археоциат — *Ajacyathida* и *Archaeocyathida*. В отряде *Ajacyathida* они рассматриваются в качестве подотряда *Putarasyathina* с двумя семействами: *Aptocyathidae* fam.

nov. и Putapacyathidae Bedford. В отряд Archaeocyathida (подотряд Archaeosyconida) включено семейство Tabulacyathidae с родом *Tabulacyathus* Vologdin, описание которых дано ниже.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий: СССР — Алтае-Саянская складчатая область, Якутия, Южный Урал; Австралия.

СЕМЕЙСТВО АРТОСЯТНИДАЕ KONJUSCHKOV, FAM. NOV.

Д и а г н о з. Одиночные и колониальные археоциаты; кубки конической или цилиндрической формы. Наружная и внутренняя стенки с простыми порами, часто усложнены за счет внутренних ребер, развитых со стороны интерваллюма. В интерваллюме присутствуют пористые днища и пленки пузырчатой ткани.

С р а в н е н и е. От семейства Putapacyathidae Bedford, 1936 отличается простой пористостью внутренней стенки.

С в е д е н и я по онтофилогенезу представителей археоциат семейства Aptocyathidae в настоящее время не совсем точные, но уже по имеющемуся материалу можно предварительно судить как об онтогенетическом развитии, так и о родственных связях между отдельными родами.

На начальных стадиях развития у представителей семейства Aptocyathidae отмечается одностенный непористый (?) кубочек. Затем кубок удлиняется, единственная стенка получает поры (стадия рода *Archaeolynthus*). При дальнейшем росте кубка появляется внутренняя стенка при наличии стержневидных образований (?) [стадия рода *Dokidocyathus* (?)] и первое днище; с появлением днища заканчивается становление археоциат рода *Galinaecyathus* Konjuschkov, gen. nov. Это наиболее просто организованный род в семействе Aptocyathidae и, по всей вероятности, является родоначальным для всех остальных. От него, по-видимому, двумя параллельными ветвями отошли представители родов *Aptocyathus* Vologdin и *Aptocyathella* Konjuschkov, gen. nov. с усложненными наружной и внутренней стенками. Такое построение подтверждается и геохронологическими данными. Наиболее просто устроенный род *Galinaecyathus* Konjuschkov, gen. nov. является в то же время и наиболее древним. Некоторые его представители появляются в раннеатдабанское время на территории Сибирской платформы. Пышный расцвет Aptocyathidae приходится на санаштыкгольское время в Алтае-Саянской области.

С о с т а в с е м е й с т в а. В настоящее время известны 4 рода в составе семейства Aptocyathidae Konjuschkov, fam. nov.: *Aptocyathus* Vologdin, *Galinaecyathus* Konjuschkov, gen. nov., *Chabakovicyathus* Konjuschkov, gen. nov. и *Aptocyathella* Konjuschkov, gen. nov.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий: Алтае-Саянская область, Сибирская платформа и Южный Урал.

Род *Galinaecyathus* Konjuschkov, gen. nov.

Tabulacyathus (part.): Вологдин, 1932, стр. 30—31, табл. VII, фиг. 3; 1940б, стр. 89, табл. XXVII, фиг. 6.

Т и п о в о й в и д: *Galinaecyathus lebedensis* Konjuschkov, sp. nov.

Д и а г н о з. Одиночные археоциаты с правильной конической или цилиндрической формой кубка, размером от 1,5 до 2,5 мм. Скелет сложен правильными наружной и внутренней стенками с круглыми порами. В интерваллюме присутствуют днища с круглыми порами и изредка может присутствовать пузырчатая ткань.

С р а в н е н и е. Археоциаты рода *Galinaecyathus* не имеют внутренних ребер наружной и внутренней стенок, как у форм родов *Aptocyathus* Vologdin и *Aptocyathella* Konjuschkov, gen. nov.

С о с т а в р о д а. Известны 3 вида рода *Galinaecyathus*: *G. lebedensis* Konjuschkov, sp. nov., *G. bazaichinensis* Konjuschkov, sp. nov. и *Galinaecyathus* sp.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Санаштыкгольский горизонт: Алтае-Саянская область, Южный Урал; Нижнеатдабанский горизонт: Сибирская платформа.

Galinaecyathus lebedensis Konjuschkov, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 1, 2; рис. 60.

Tabulacocyathus taylori (part.): Вологдин, 1932, стр. 31, табл. VII, фиг. 3; 1940б, стр. 89, табл. XXVII, фиг. 6.

Г о л о т и п: шл. 271/2957. ЦГМ, Ленинград.

Д и а г н о з. Диаметр кубка — 2,5 мм. Наружная стенка — 0,03 мм толщиной, диаметр пор — 0,04 — 0,05 мм. Внутренняя стенка 0,03 — 0,04 мм толщиной, поры диаметром 0,07 — 0,08 мм. Днища плоские 0,03 — 0,04 мм толщины, диаметр пор 0,05 — 0,06 мм, расположены через 0,5 мм. Центральная полость около трети диаметра кубка и свободная от скелетных элементов.

Пузырчатая ткань очень редкая.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Юнические на ранней стадии, цилиндрические во взрослой стадии кубка с не всегда выраженными небольшими поперечными пережками в местах прикрепления днищ. Наибольший наблюдаемый диаметр кубка — 2,5 мм, по высоте он, вероятно, достигал 15—20 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а тонкая и несколько утолщается с ростом кубка от 0,01 мм до 0,03 мм. Поры частые, расположены вертикальными рядами в шахматном порядке, их диаметр 0,04—0,05 мм. Ширина скелетных перемычек между соседними рядами пор во взрослой стадии около 0,03—0,05 мм. Перемычки могут несколько утолщаться с образованием небольших вертикальных валиковидных утолщений. С наружной поверхности стенка облекается слоем рыхлой непрозрачной ткани, которая обычно непостоянной толщины (0,02 мм — 1,0 мм), имеет боковые выросты и является как бы продолжением каблучка прирастания. При помощи боковых выростов кубки, вероятно, могли срастаться друг с другом.

И н т е р в а л л ю м широкий и равен примерно одной трети диаметра кубка. Присутствуют в нем только одни лишь днища и очень редко — пленки пузырчатой ткани.

Днища плоские или слабо выпуклые, около 0,02—0,03 мм толщины, с частыми круглыми порами 0,05—0,06 мм в диаметре. Скелетные перемычки между порами около 0,04—0,05 мм. В местах сочленения с наружной и внутренней стенками никаких утолщений не наблюдается. В интерваллуме днища расположены равномерно через промежутки 0,4—0,6 мм. С ростом кубка несколько увеличивается и расстояние между днищами.

В н у т р е н н я я с т е н к а чуть толще наружной и равна 0,03 — 0,04 мм. С ростом кубка ее толщина тоже несколько увеличивается. Поры внутренней стенки гораздо крупнее, чем у наружной, и достигают

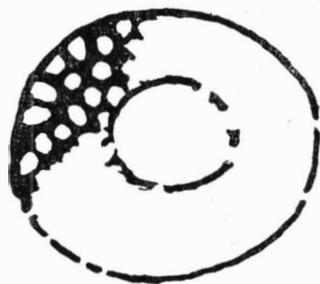


Рис. 60. *Galinaecyathus lebedensis* Konjuschkov, sp. nov. $\times 15$. Поперечное сечение кубка (колл. Г. Г. Семенова, 1955, 684-4-Д, шл. 1, экз. 1)

0,07—0,09 мм.; расположены они тоже вертикальными рядами в шахматном порядке. Ширина просветов между рядами пор около 0,05—0,06 мм.

Центральная полость около трети диаметра кубка, свободна от скелетных элементов.

Каблук приростания массивный, представлен неопределенной формы наростом у основания кубка в виде рыхлой непрозрачной ткани; сходен с ворсинчатым каблукком приростания, характерным для рода *Loculicyathus* Vologdin.

Индивидуальное развитие. С ростом кубка постепенно и незначительно увеличивается толщина наружной и внутренней стенок. Толщина дниц изменяется с ростом незначительно, гораздо заметнее изменяется расстояние между дницами в начальной и конечной стадиях. Для этого вида необычайно характерно, что увеличение интертабулярных промежутков очень постепенное, можно сказать, прямо пропорционально изменению диаметра кубка. В результате этого создается впечатление о равномерном размещении дниц в интерваллюме.

Сравнение. От *Galinaecyathus bazaichensis* Konjuschkov, sp. nov. описанный вид отличается более широким интерваллюмом, меньшим диаметром пор наружной стенки и более крупными порами внутренней стенки.

Общие замечания. Вид *Galinaecyathus lebedensis* Konjuschkov sp. nov. выделен из состава археоциат, описанных А. Г. Вологдиным в 1932 г. под названием *Tabulacyathus taylora*, из известняков с р. Лебедь на Алтае. А. Г. Вологдиным в данной коллекции были встречены три своеобразных экземпляра археоциат, характеризующихся при ясных и хорошо выраженных обеих стенках и дницах полным отсутствием перегородок. Это явление наблюдалось впервые и дало основание автору выделить встреченные формы в новый род и вид *Tabulacyathus taylora*, хотя и обращалось внимание на условность объединения трех разных экземпляров в один вид. В результате нашего переизучения монографической коллекции Вологодина (колл. ЦГМ № 2957) выяснилось, что описанные А. Г. Вологдиным экземпляры следует относить к двум не только различным видам, но и родам, семействам и даже отрядам. Одни формы (экз. 271/2957, табл. VII, фиг. 3 в работе А. Г. Вологодина, 1932) характеризуются самостоятельными наружной и внутренней стенками, между которыми развиты только дница (эти формы выделяются нами под названием *Galinaecyathus lebedensis* Konjuschkov, gen. et sp. nov.), а другие имеют не самостоятельную наружную стенку, а образованную загнутыми краями дниц, между которыми развиты своеобразные стержневидные скелетные элементы, служащие для их поддержки (экз. 269/2957, фиг. 24, стр. 32, в работе А. Г. Вологодина, 1932). За последними формами нами оставляется название *Tabulacyathus taylora* (переописание его приводится ниже).

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Алтай-Саянская складчатая область, Южный Урал.

Изученный материал. Изучено 12 экз. Алтай, р. Лебедь — 1 экз., Западный Саян, р. Малый Каракол — 3 экз., Южный Урал, г. Бикташ — 8 экз.

Galinaecyathus bazaichensis Konjuschkov, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 3, 4

Голотип: шл. 364—2, колл. И. Т. Журавлевой, 1960, р. Базаиха, санаштыкгольский горизонт.

Диагноз. Диаметр кубка 1,4 мм. Наружная стенка 0,02 мм толщины, диаметр пор 0,05—0,06 мм. Внутренняя стенка 0,02 мм толщины, диаметр пор 0,05—0,06 мм. Интерваллюм узкий — 0,3 мм. Дница 0,02 мм толщины, диаметр пор 0,05—0,06 мм.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Небольшие правильные конические кубки диаметром около 1,5 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а толщиной 0,02 мм имеет простые круглые поры 0,05—0,06 мм в диаметре, расположенные рядами в шахматном порядке. С внутренней стороны стенки, между двумя соседними рядами пор, иногда наблюдаются небольшие, продольно вытянутые, валиковидные утолщения, служившие, очевидно, для упрочения наружной стенки. По всей вероятности, они являются прообразом внутренних ребер, от которых отличаются формой и размерами. Валиковидные утолщения в поперечном сечении, грубо говоря, имеют форму треугольника, высота которого не превышает ширины основания. Внутренние ребра по высоте значительно превышают ширину и в поперечном сечении имеют форму удлиненного четырехугольника. С наружной стороны наружной стенки никаких дополнительных скелетных элементов и наростов не наблюдается.

И н т е р в а л л ю м узкий и равен половине радиуса кубка. Никаких скелетных элементов, кроме дниц, в интерваллюме не присутствует.

Д н и щ а плоские, 0,02 мм толщины, с частыми порами 0,05—0,06 мм в диаметре. Поры по краям днища являются общими с порами наружной и внутренней стенок, к которым примыкают днища. Так как в нашем распоряжении нет продольного сечения кубка, то трудно говорить о характере размещения дниц в интерваллюме, но, по всей вероятности, они довольно редкие.

В н у т р е н н я я с т е н к а 0,02 мм толщины, с порами диаметром 0,05—0,06 мм, расположенными рядами в шахматном порядке. По своему строению она аналогична наружной стенке.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь широкая и свободна от скелетных элементов.

С р а в н е н и е. От *Galinaecyathus lebedensis* Kopjuschkov, sp. nov., описанный вид отличается более узким интерваллюмом и одинаковыми наружной и внутренней стенками—равной их толщиной и диаметром пор.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Санаштыкгольский горизонт: Восточный Саян, Салаир.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 2 экз.— р. Базаиха, в Восточном Саяне; 1 экз.— гора Белая Горка, Салаир.

Galinaecyathus sp.

Табл. XI, фиг. 7; рис. 61

Putarasyathidae (?): Журавлева, 1960а, стр. 266.

Д и а г н о з. Диаметр кубка 0,45 мм и 1,1 мм. Наружная стенка тонкая, поры 0,05—0,08 мм в диаметре. Внутренняя стенка тонкая, поры 0,05—0,08 мм в диаметре. Интерваллюм широкий, $\frac{1}{3}$ диаметра кубка. От внутренней стенки в интерваллюме отходят едва заметные радиальные стерженьки.

З а м е ч а н и я. В работе И. Т. Журавлевой (1960а), посвященной описанию археоциат Сибирской платформы, приводится краткое описание двух экземпляров *Putarasyathidae* (?). Отсутствие поперечных сечений кубков затруднило определение форм до рода, поэтому автор определил их только до

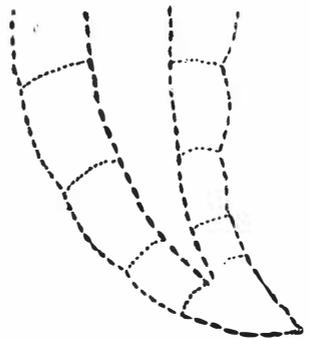


Рис. 61. *Galinaecyathus* sp. Продольное сечение-кубка, $\times 40$ (колл. И. Т. Журавлевой, 1952)

семейства. По нашему мнению, по приведенному описанию, данные экземпляры можно отнести к роду *Galinaecyathus* Konjuschkov, gen. nov., но из-за недостаточности материала нельзя им дать видового названия.

Геологический возраст и географическое распространение. Алданский ярус, атдабанский горизонт: Сибирская платформа.

Исследованный материал. 2 экз. с р. Лены, Сибирская платформа.

Род *Aptocyathus* Vologdin, 1937

Aptocyathus: Вологдин, 1940б, стр. 91; 1945, стр. 41—42; 1962а, стр. 134.

Типовой вид: *Aptocyathus gordonii* Vologdin, 1937.

Диагноз. Одиночные и колониальные археоциаты с узкоконической или цилиндрической формой кубка. Наружная и внутренняя стенки представлены продольно вытянутыми внутренними ребрами и облегающей их тонкой оболочкой с одним рядом круглых пор на промежутках между соседними внутренними ребрами. В интерваллюме присутствуют пористые днища и пленки пузырчатой ткани.

Сравнение. От *Aptocyathella* Konjuschkov, gen. nov. отличается наличием внутренних ребер на обеих стенках.

Состав рода. В настоящее время известны три вида этого рода: *Aptocyathus gordonii* Vologdin, 1937, *Aptocyathus biktaschensis* Konjuschkov, sp. nov. и *Aptocyathus vitilis* Konjuschkov, sp. nov.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Алтае-Саянская складчатая область и Южный Урал.

Aptocyathus gordonii Vologdin, 1937

Табл. XII, фиг. 5,6; рис. 62, 63

Aptocyathus gordonii: Вологдин, 1940б, стр. 91; 1945, стр. 42; 1962а, стр. 134.

Голотип: Обр. 28—4048, шл. 3/10, колл. И. К. Баженова, нижний кембрий, Западный Саян.

Диагноз. Диаметр кубка 2,5—3,0 мм. Наружная стенка 0,01 мм толщины, поры 0,03—0,04 мм в диаметре, ребра 0,1—0,2 мм ширины, 0,05 мм толщины, просветы между ребрами 0,05—0,1 мм. Внутренняя стенка 0,01—0,02 мм толщины, поры 0,1 мм в диаметре, ребра до 0,15 мм ширины, 0,03—0,04 мм толщины, просветы между ребрами 0,1—0,15 мм. Днища 0,05 мм толщины, поры 0,15—0,2 мм в поперечнике, расположены через 0,6—0,15 мм. Пузырчатая ткань 0,01—0,02 мм толщины, неравномерно расположенная.

Описание

Форма и размеры кубка. Одиночные и колониальные узкоконические вначале, впоследствии принимающие цилиндрическую форму. Диаметр кубка не превосходит 3,0 мм. В результате физического воздействия извне, при жизни особи, часто наблюдаются помятости, вдавленности и искривления кубков. Колонии обычно ветвистые, реже массивные.

Наружная стенка (рис. 64) состоит из серии вертикальных внутренних ребер и пористой оболочки, облегающей их снаружи. Ширина внутренних ребер несколько изменяется в связи с ростом кубка и во взрослой стадии достигает 0,1—0,2 мм. Толщина внутренних ребер 0,05 мм, ширина просветов между ними 0,05—0,1 мм. Наружная оболочка не более 0,1 мм толщиной с круглыми порами 0,03—0,04 мм в диаметре, расположенными в один ряд между смежными внутренними

ребрами с чередованием по отношению к соседним рядам. Внутренние ребра, видимо, укрепляли стенку.

Неотъемлемой частью наружной стенки является плотно прилегающая непористая наружная оболочка, видимо, рыхлой непрозрачной ткани. Она обычно скрывает и затушевывает детали строения наружной стенки. Толщина этой оболочки (*pellis*) около 0,1 мм.



Рис. 62. Продольное сечение кубка *Aptocyathus gordonii* Vologdin на начальной стадии, $\times 20$. (колл. Л. Н. Репиной, 1956, 169—23, ил. 1, экз. 1)

Стадии развития: а — стадия полового кубочка, диаметр 0,15 мм; б — стадия *Archaeolythus*, диаметр кубка 0,25 мм; в — стадия (?) *Dokidocyathus*, диаметр кубка 0,3 мм; г — появление первого днаща

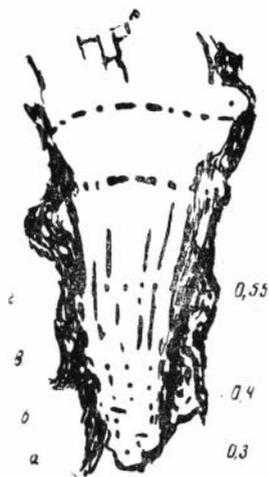


Рис. 63. Тангенциальное сечение интерваллюма *Aptocyathus gordonii* Vologdin вблизи наружной стенки, $\times 20$ (колл. И. Т. Журавлевой, 1958, 126—2, ил. 1, экз. 1). Стадии образования внутренних ребер наружной стенки из стерженьков:

а — ориентировка в горизонтальной и вертикальной плоскостях, диаметр кубка 0,3 мм; б — упорядоченная вертикальная ориентировка, диаметр кубка 0,4 мм; в — образование внутренних ребер, диаметр кубка 0,55 мм; г — днаще

Интерваллюм широкий и равен примерно трети диаметра кубка. Интерваллюмный коэффициент изменяется по мере роста кубка от 4,0 до 2,0 и не является диагностическим признаком. Днища плоские или слегка выпуклые, около 0,05 мм толщиной, пронизаны частыми многоугольными порами в поперечнике 0,15—0,2 мм. Скелетные перемычки между порами около 0,04—0,05 мм. Пory днищ, прилегающие к наружной и внутренней стенкам, образованы выступающими частями внутренних ребер и дополнительными скелетными перемычками, составляющими само днище. Днища в интерваллюме расположены неравномерно и имеют промежутки между собою от 0,6 до 1,5 мм. Пузырчатая ткань частая, 0,01—0,02 мм толщины, развита в интерваллюме неравномерно, может пересекать и центральную полость кубка. Местами наблюдаются участки кубка, где пленки пузырьчатой ткани отсутствуют.

Внутренняя стенка построена сходно с наружной. Ширина внутренних ребер изменяется с ростом кубка от 0,04 мм при диаметре кубка 0,6 мм до 0,15 мм при диаметре 2 мм. Толщина внутренних ребер

0,03—0,04 мм, ширина просветов между ними 0,1—0,15 мм. Пористая оболочка, прикрепляющаяся к внутренним ребрам со стороны центральной полости, 0,01—0,02 мм толщины, с круглыми порами диаметром 0,1—0,15 мм, расположенными в один ряд на пространстве между внутренними ребрами и чередующимися с порами из соседних рядов.

Центральная полость обычно пересекается пленками пузырчатой ткани.

Возрастные изменения. В многочисленных поперечных сечениях колоний *Aptocyathus gordonii* Vologdin часто отмечаются полые кубочки около 0,15 мм в поперечнике. Иногда полый непористый, неправильной формы кубочек встречается в редких продольных сечениях и может быть принят за первую стадию (зародышевую) онтогенетического развития данного вида.

Затем, через хорошо выраженный



Рис. 64. *Aptocyathus gordonii* Vologdin

А — колония в продольном сечении, $\times 5$ (колл. К. Н. Коношкова, 1958, 48—2—А, шл. 1, экз. 1); Б — поперечное сечение кубка, $\times 10$

пережим, полый кубочек вытягивается, образуя одностенный кубок диаметром около 0,15—0,25 мм. Это вторая стадия развития (стадия *Archaelynt-hus*). При диаметре кубка 0,3—0,4 мм появляется центральная полость. На рис. 63б хорошо видна появившаяся внутренняя стенка, косая пленочка пузырчатой ткани и причлененные к наружной стенке стерженьки (?), образующие подобие первого днища. Стерженьки отмечаются и в других шлифах (при диаметре 0,3—0,5 мм), поэтому, правда, условно, эта стадия называется нами стадией *Dokidocyathus*. На этой стадии стерженьки, видимо, приобретают определенную ориентацию. Если вначале они имели неясную ориентировку (рис. 63а), то позже (рис. 63б) часть из них ориентируется в горизонтальной плоскости, часто соединяясь с наружной и внутренней стенками, образуя прообраз днищ, а другая часть ориентируется вертикально, сростается со стенками и образует в дальнейшем внутренние ребра (рис. 63в). При диаметре кубка 0,5—0,6 мм отчетливо различаются настоящие днища и ребра на обеих стенках. Это уже стадия становления рода; на этой стадии хорошо видно, что в строении днищ активно участвуют внутренние ребра стенок, которые, соединяясь между собою, образуют днища с многогранными порами. Поперечное сечение пор вблизи стенок равно расстоянию между внутренними ребрами. При достижении кубком диаметра 0,6—0,7 мм полностью устанавливаются все видоопределяющие признаки.

С р а в н е н и е. От *Aptocyathus vitilis* Konjuschkov, sp. nov. отличается более толстыми внутренними ребрами наружной стенки, круглыми порами стенок, более резким расположением днищ и пузырчатой ткани.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Алтае-Саянская область.

Изученный материал. Изучено более 30 колоний и 20 отдельных особей с Западного и Восточного Саяна.

Aptocyathus biktaschensis Konjuschkov, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 7; табл. XIII, фиг. 1—4

Г о л о т и п: шл. № 4/8262, ЦГМ, Ленинград; колл. А. В. Хабакова, нижний кембрий, Южный Урал.

Д и а г н о з. Диаметр кубка до 2,7 мм. Наружная стенка: внутренние ребра 0,03—0,06 мм ширины, 0,02—0,03 мм толщины, просветы между ними 0,03—0,06 мм; наружная оболочка 0,01—0,02 мм толщины, поры круглые, 0,03—0,04 мм в диаметре. Внутренняя стенка устроена аналогично. Днища слабовыпуклые 0,02—0,03 мм толщины, с угловатыми порами до 0,05 мм в поперечнике, днища расположены неравномерно через промежутки 0,6—0,15 мм. Пузырчатая ткань редкая, 0,01—0,02 мм толщины.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Одиночные и колониальные формы с узкоконическим кубком на ранних этапах развития и цилиндрические во взрослой стадии. Диаметр кубка до 2,7 мм. Кубки обычно помяты и изогнуты. Колонии большей частью массивные.

Н а р у ж н а я с т е н к а состоит из продольно вытянутых внутренних ребер и прилегающей к ним снаружи пористой оболочки. Внутренние ребра 0,06—0,08 мм ширины, около 0,03 мм толщины, просветы между внутренними ребрами колеблются от 0,03 до 0,06 мм. Новообразование внутренних ребер по мере роста кубка организмов происходило путем вклинивания новых в промежутки между соседними внутренними ребрами, поэтому может варьировать ширина просветов между ними. Наружная оболочка 0,01—0,02 мм толщины, диаметр ее круглых пор близок к ширине промежутков между внутренними ребрами и равен 0,03—0,05 мм. Поры расположены в один ряд. В месте сочленения наружной оболочки с внутренними ребрами утолщений на них не наблюдается. Наружная стенка чутко реагировала на внешние физические воздействия, образуя вмятины и пережимы.

И н т е р в а л л ю м широкий. Из скелетных элементов в нем присутствуют днища и пленки пузырчатой ткани.

Днища слабовыпуклые, плоские, иногда искривленные, 0,02—0,03 мм толщины, пронизаны частыми угловатыми порами до 0,05 мм в поперечнике. Перемычки между порами 0,02—0,03 мм. Поры вблизи наружной и внутренней стенок несколько меньшего сечения и образованы выступающими краями внутренних ребер и скелетными перемычками, составляющими днище. В интерваллюме днища располагаются неравномерно и имеют промежутки от 0,6 до 1,5 мм.

Пузырчатая ткань около 0,01 мм толщины, редкая, сечет как интерваллюм, так и центральную полость.

Ширина интерваллюма увеличивается по мере роста кубка, но отношение величины диаметра кубка к диаметру центральной полости (или их радиусов), т. е. интерваллюмный коэффициент, является довольно постоянной величиной и равен 2,5—2,9.

В н у т р е н н я я с т е н к а устроена аналогично наружной, только внутренние ребра у нее обращены не к центру кубка, а в сторону интерваллюма. Она тоже обычно помята, причем ее изгибы согласуются с изгибами наружной стенки.

Центральная полость узкая, равна примерно четверти диаметра кубка. Обычно свободна от скелетных элементов и может пересекаться редкими пленками пузырчатой ткани.

Индивидуальное развитие. Маленькие размеры кубка и связанная с этим трудность изготовления ориентированных палеонтологических шлифов, а также редкая сохранность начальной части кубка затрудняют изучение индивидуального развития скелета организма и особенно ранней его стадии. Все же по имеющимся материалам можно судить об индивидуальном развитии *Aptocyathus biktaschensis* sp. nov. с самых ранних его стадий.

На самой ранней стадии развития отмечается одностенный конический кубок диаметром 0,3—0,4 мм, который развился, вероятно, из полого непористого кубочка неправильной формы. При диаметре 0,50—0,55 мм появляется внутренняя стенка. Высота кубка в это время 0,7—0,8 мм. Обе стенки пористые. Вскоре при диаметре 0,6 мм появляется днище. Высота кубка на этой стадии около 1,4—1,5 мм. При диаметре кубка 0,7—0,8 мм *Aptocyathus biktaschensis* приобретает все основные индивидуальные черты. С дальнейшим ростом постепенно увеличивается диаметр кубка, размер интерваллюма и ширина внутренних ребер. Причем внутренние ребра уже при диаметре кубка около 1,0 мм достигают своей максимальной ширины. Во взрослой стадии диаметр кубка достигал 2,7 мм, при высоте 25—35 мм.

Сравнение. От известного в литературе вида *Aptocyathus gordonii* Vologdin описанный вид *A. biktaschensis* sp. nov. отличается более тонкими и узкими внутренними ребрами, более тонкой пористостью стенок, меньшим развитием пузырчатой ткани, отсутствием дополнительной оболочки *pellis* на наружной стенке и одинаковым устройством наружной и внутренней стенок кубка.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский комплекс: Южный Урал.

Изученный материал. Изучено 20 колоний и 35 отдельных особей, г. Бикташ.

Aptocyathus vitilis Konjuschkov, sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 5; табл. XIV, фиг. 1, 2; рис 65

Голотип: шлиф 405—11, коллекция Л. Н. Репиной, нижний кембрий, Западный Саян.

Диагноз. Диаметр кубка — 2,8 мм. Наружная стенка 0,01 мм толщины, поры 0,03—0,04 × 0,08 мм в поперечнике, ребра 0,06 мм ширины, 0,03 мм толщины; промежутки между ребрами 0,08—0,09 мм. Внутренняя стенка 0,02—0,03 мм толщины, поры 0,08—0,05 мм; ребра 0,12—0,15 мм ширины, 0,03 мм толщины, просветы между ребрами 0,08—0,1.

Днища 0,03 мм толщины, поры 0,06—0,1 мм в поперечнике, расположены через 0,6 мм. Пузырчатая ткань редкая.

Описание

Форма и размеры кубка. Одиночные узкоконические кубки. Наибольший наблюдающийся диаметр кубка 2,8 мм. Иногда имеют небольшие вмятины и поперечные пережимы. По высоте, вероятно, достигали 10—15 мм.

Наружная стенка образована продольно вытянутыми внутренними ребрами 0,02—0,03 мм толщины, 0,04—0,06 мм ширины, с просветами между ними до 0,1 мм и облегающей их собственно наружной стенкой около 0,01 мм толщины с прямоугольными порами 0,03—0,04 ×

$\times 0,08$ мм в поперечном сечении. Новообразование внутренних ребер происходило путем вклинивания их между соседними, поэтому может несколько изменяться ширина просветов между ними. Отношение числа внутренних ребер наружной стенки к диаметру кубка (коэффициент Р) равно 31; замер произведен для кубка диаметром 2,8 мм.

Очень часто наружная стенка обволакивается слоем рыхлой непрозрачной ткани, достигающей 1,5 мм толщины и затушевывающей детали строения стенки. Иногда снаружи кубок имеет «терсиевые» выросты.

Интерваллюм широкий и увеличивается с ростом кубка, но интерваллюмный коэффициент довольно постоянная величина и равен 4,2—4,7.

Днища плоские, слабовыпуклые и иногда немного искривлены. Толщина днищ 0,03 мм, в интерваллюме размещены равномерно через промежутки 0,4—0,6 мм. Поры днищ многочисленны и имеют многогранные очертания в поперечнике, достигающем 0,06—0,1 мм. Скелетные перемычки между порами равны 0,02—0,03 мм. Поры днищ вблизи наружной и внутренней стенок образованы выступающими краями внутренних ребер и дополнительными скелетными палочковидными элементами, составляющими днище.

Помимо днищ в интерваллюме могут присутствовать очень редкие пленки пузырчатой ткани.

Внутренняя стенка образована более массивными скелетными элементами. Она состоит из продольновытянутых внутренних ребер 0,03 мм толщины и достигающих 0,12—0,15 мм ширины. Просветы между внутренними ребрами достигают 0,1 мм ширины. Внутренние края ребер облекаются собственно внутренней стенкой с прямоугольными порами 0,04—0,06 \times 0,08 мм. В месте сочленения с внутренними ребрами поперечные перемычки стенки утолщены, и это придает несколько округленный характер порам. Как видим, все основные скелетные элементы кубка — наружная и внутренняя стенки и днища — имеют легкое «сетчатое» строение, и это отражается в названии вида.

Коэффициент Р для внутренней стенки при диаметре кубка 2,8 мм равен 42.

Центральная полость узкая и свободна от скелетных элементов.

Сравнение. По внешнему виду наиболее близок виду *Aptocyathus gordonii* Vologdin. Отличается от него прямоугольными порами наружной и внутренней стенок, более частым расположением днищ и редкой пузырчатой тканью.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Западный Саян.

Изученный материал. Изучено 11 экз. с Западного Саяна, р. Малый Каракол.

Род *Aptocyathella* Konjuschkov, gen. nov.

Типовой вид: *Aptocyathella prima* Konjuschkov, sp. nov.

Диагноз. Одиночные археоциаты с узкоконическими или цилиндрическими кубками, сложенными простой наружной стенкой и внут-

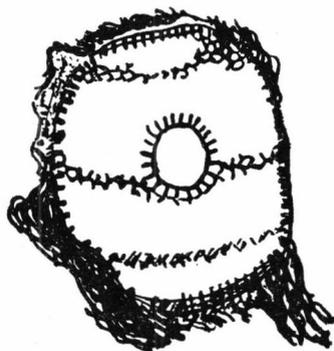


Рис. 65. *Aptocyathus vitilis* Konjuschkov, sp. nov. $\times 15$ (колл. Л. Н. Репиной, 1956, 405—11, илл. 1, экз. 1). Поперечное сечение кубка; видны прямоугольные поры наружной стенки

ренной — с продольно вытянутыми внутренними ребрами. Поры обеих стенок круглые. В интерваллюме присутствуют днища и редкие пленки пузырчатой ткани.

С р а в н е н и е. По характеру устройства внутренней стенки сходен с *Aptocyathus* Vologdin, но отличается от них простой наружной стенкой. Устройство наружной стенки сходно с *Galinaecyathus* Konjuschkov gen. nov., но последний имеет простую внутреннюю стенку.

С о с т а в р о д а. В настоящее время известен только один вид: *Aptocyathella prima* Konjuschkov, sp. nov.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий; санаштыгольский горизонт: Западный Саян, Дальний Восток.

Aptocyathella prima Konjuschkov, sp. nov.

Табл. XIV, фиг. 3—5, 8; рис. 66

Г о л о т и п: обр. 697/1, шл. 2, Западный Саян, колл. С. А. Салуна, санаштыгольский горизонт, 1953.

Д и а г н о з. Диаметр кубка 1,4 мм; наружная стенка: толщина 0,03 мм, диаметр пор около 0,05 мм. Внутренняя стенка: ребра 0,03 мм

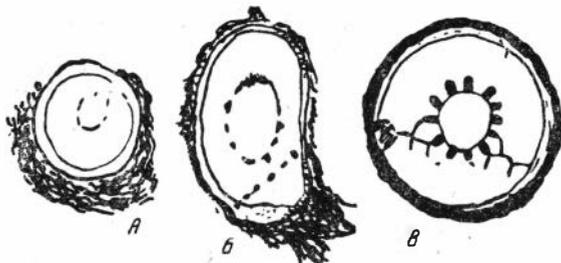


Рис. 66. *Aptocyathella prima* Konjuschkov, gen. et sp. nov. $\times 32$ (колл. С. А. Салуна, 1953, обр. 697, шл. 1, экз. № 3, 4, 9)

Стадии возрастного развития: а — появление внутренней стенки во внутренней полости кубка, диаметр 0,4 мм, шл. 1, экз. 3; б — становление днища, диаметр кубка 0,5 мм, шл. 1, экз. 4; в — различимы все признаки вида, диаметр кубка 0,85 мм, шл. 2, экз. 11

толщины, 0,06 мм ширины, промежутки между ними 0,05—0,06 мм. Внутренняя оболочка тоньше — 0,01 мм. Днища 0,03 мм толщины с порами 0,05 мм в диаметре, размещены в интерваллюме через 0,4—0,5 мм.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Мелкие цилиндрические или узкоконические кубки. Наибольший наблюдавшийся диаметр 1,4 мм. Могли иметь небольшие искривления и пережимы. По высоте, вероятно, достигали 15—20 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а. Толщина ее 0,02—0,03 мм, но иногда, особенно в начальной стадии развития кубка, наружная стенка может утолщаться за счет дополнительно нарастающей массивной однородной ткани. Пористость различается с трудом, и диаметр ее крупных пор, вероятно, равен 0,05 мм. Иногда отмечается небольшая искривленность наружной стенки, связанная, очевидно, со стесненным ростом.

И н т е р в а л л ю м узкий и мало изменяется с ростом кубка. При диаметре кубка, равном 1,4 мм, интерваллюм составляет 0,3 мм, а при диаметре 0,8—0,9 мм, т. е. когда только что установились видовые признаки, он равен 0,28—0,3 мм.

В интерваллуме кроме днщ могут присутствовать и редкие пленки пузырчатой ткани.

Днища 0,02—0,04 мм толщиной, плоские, с частыми круглыми порами 0,05—0,06 мм в диаметре. Краевые поры со стороны, прилегающей к внутренней стенке, образованы выступающими краями внутренних ребер и скелетными образованиями, составляющими днище. В месте прикрепления днщ к наружной и внутренней стенкам никаких утолщений на днищах не наблюдается.

Пузырчатая ткань представлена редкими непрозрачными пленками около 0,01 мм толщины, развитыми в интерваллуме и заходящими в центральную полость. В начальной стадии развития кубка очень часто пленка пузырчатой ткани развивается параллельно наружной стенке, удаляясь от нее на 0,01—0,02 мм, и благодаря этому создается впечатление двойной наружной стенки.

Внутренняя стенка сложноустроенная. Она представлена продольно вытянутыми внутренними ребрами и тонкой оболочкой, облегающей их с внутренней стороны.

Внутренние ребра 0,02—0,03 мм толщины и 0,05—0,06 мм ширины. Промежутки между двумя соседними внутренними ребрами 0,05—0,06 мм. Эти параметры сохраняются на протяжении всего индивидуального развития кубка. При увеличении диаметра кубка, а соответственно и ширины центральной полости, новые внутренние ребра образуются путем вклинивания в промежутки между двумя соседними.

Со стороны центральной полости внутренние ребра облекаются оболочкой около 0,01 мм толщины (и менее). Пористость ее плохо видна, но по всей вероятности это круглые поры диаметром не более 0,04—0,05 мм. Внутренняя стенка обычно не повторяет изгибов наружной.

Центральная полость широкая и увеличивается по мере роста кубка. Как уже указывалось выше, в ней могут присутствовать редкие пленки пузырчатой ткани.

Каблучок прирастания массивный, в виде непрозрачной (в шлифе) скелетной массы неправильных очертаний, развитой в основании кубка.

Индивидуальное развитие. Возрастные изменения прослежены начиная с диаметра кубка, равного 0,4—0,5 мм. На этой стадии в одностенном кубке начинает оформляться центральная полость. В поперечном шлифе она выражена в виде тонкого незамкнутого колечка (рис. 67, а — б). При достижении кубком диаметра 0,55—0,6 мм, в нем появляется днище и внутренние ребра на внутренней стенке. Эту стадию можно принять за стадию становления рода. При диаметре кубка 0,7—0,8 мм на внутренней стенке отмечаются уже хорошо развитые внутренние ребра, и это уже стадия становления видовых признаков. При диаметре 0,8 мм все видовые признаки — толщина и ширина внутренних ребер внутренней стенки, их расстояния относительно друг друга, ширина интерваллума и расстояния между днищами — окончательно устанавливаются и мало изменяются при дальнейшем росте кубка.

Следует отметить, что у рода *Aptocyathus* кубки диаметром 0,7—0,8 мм имеют уже хорошо выраженные ребра на обеих своих стенках. Это служит дополнительным доказательством самостоятельности рода *Aptocyathella*.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыгольский горизонт: Западный Саян, Дальний Восток.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 7 экз. с Западного Саяна.

9 экз. — хр. Джагды, Дальний Восток.

Род *Chabakovicyathus* Konjuschkov, gen. nov.

Типовой вид: *Chabakovicyathus tumulatus* Konjuschkov, sp. nov.

Диагноз. Одиночные формы. Кубок узкоконический или цилиндрический. Наружная стенка с тумуловыми порами. Внутренняя стенка с простыми круглыми порами. В интерваллюме плоские или слабо выпуклые пористые днища.

Сравнение. От всех известных двустенных археоциат с днищами отличается наличием тумуловых пор на наружной стенке кубка.

Состав. Известен один вид этого рода *Chabakovicyathus tumulatus* Konjuschkov, sp. nov.

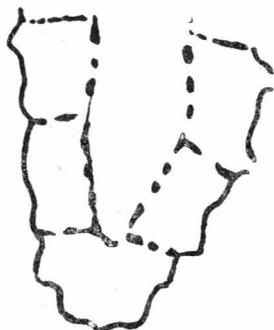
Географическое распространение и геологический возраст. Нижний кембрий, низы санаштыкгольского комплекса, тереклинская свита: Южный Урал.

Chabakovicyathus tumulatus Konjuschkov, sp. nov.

Табл. XIV, фиг. 6, 7; рнс. 67

Голотип: шл. 860-4, колл. А. В. Хабакова, санаштыкгольский горизонт, Южный Урал.

Диагноз. Диаметр кубка 0,8—1,2 мм. Наружная стенка 0,01 мм толщины, поры тумуловые, диаметр их с внутренней стороны 0,08—0,1 мм, при выходе из тумулы—0,03—0,04 мм, высота тумулы 0,03—0,04 мм. Внутренняя стенка 0,02 мм толщины с крупными порами диаметром 0,04—0,05 мм. Днища 0,01—0,02 мм толщины, плоские или слабо выпуклые, диаметр пор—0,05 мм, расположены днища через 0,5—0,6 мм.



Рнс. 67. *Chabakovicyathus tumulatus* Konjuschkov, gen. et sp. nov. $\times 25$ (колл. А. В. Хабакова, 1958, 866-43, шл. 2, экз. 2). Косопрофильное сечение кубка. Справа видны раскрытые тумулы

Описание

Форма и размеры кубка. Кубки одиночные, узкоконические, правильной формы. Наибольший наблюдающийся диаметр—1,2 мм.

Наружная стенка. Толщина ее является довольно постоянной величиной на всех измеренных экземплярах и равна 0,01 мм. Поры наружной стенки тумуловые. Диаметр тумулы с внутренней стороны 0,08—0,1 мм, при выходе 0,03—0,04 мм, высота тумулы 0,03—0,04 мм. Поры располагаются в шахматном порядке. Тумулы образованы загнутыми краями стенки без видимых утоньшений к выходу. Несмотря на тонкость наружной стенки, на ней не отмечается вмятин или пережимов — следов внешнего физического воздействия. Повышенная прочность такой тонкой стенки может быть объяснена наличием часто расположенных бугорков-тумул по всей ее наружной поверхности.

Интерваллюм довольно широкий и слегка увеличивается по мере роста кубка. При диаметре кубка 0,8 мм ширина интерваллюма 0,25 мм, при диаметре 1,0 мм — 0,28 мм и при диаметре 1,2 мм — 0,3 мм. Это дает интерваллюмные коэффициенты соответственно 3,2; 3,6 и 4. Как видно, величина его изменяется в довольно узких пределах и может служить диагностическим признаком.

В интерваллюме развиты плоские или слабо выпуклые днища около 0,01—0,02 мм толщины, пронизанные часто расположенными округлыми

порами диаметром 0,05 мм. Располагаются днища довольно равномерно, через промежутки 0,5—0,6 мм.

Никаких других скелетных элементов в интерваллюме не отмечается.

Внутренняя стенка несколько толще наружной и достигает 0,02 мм толщины. Она имеет часто расположенные простые округлые поры 0,05 мм в диаметре. Поры располагаются, видимо, в шахматном порядке с небольшими скелетными перемычками (около 0,02 мм) между ними, что придает сетчатый характер строения стенки.

Центральная полость свободна от скелетных элементов и диаметр ее увеличивается с ростом кубка. При диаметре кубка в 0,8 мм диаметр центральной полости 0,3 мм, при 1,0 мм — 0,4 мм, при 1,2 мм — 0,5—5 мм. Отношение величины диаметра центральной полости к диаметру кубка довольно постоянная величина и равна соответственно 2,6, 2,5 и 2,2.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Южный Урал.

Изученный материал. Изучено 3 экз., с Южного Урала, г. Медногорск.

СЕМЕЙСТВО

PUTAPACYATHIDAE BEDFORD, 1936a

Putapacyathidae: Bedford, 1936a, p. 24; Вологдин, 1962a, стр. 118

Диагноз. Археоциаты конической или цилиндрической формы, кубок которых построен концентрически расположенными простой наружной стенкой с простыми порами и сложноустроенной внутренней с поровыми каналами. На обеих стенках обычно развиты дополнительные скелетные образования в виде продольно вытянутых ребер, служивших для упрочения скелета. В интерваллюме присутствуют только лишь пористые днища.

Сравнение. От семейства Aptocyathidae Konjuschkov, fam. nov. отличается сложноустроенной внутренней стенкой, которая пронизана поровыми каналами.

Состав семейства. Известен только один род *Putapacyathus* Bedford, от которого и происходит название семейства.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий: Южная Австралия.

Род *Putapacyathus* Bedford, 1936a

Putapacyathus: Bedford, 1936a, p. 24; Вологдин, 1962a, стр. 118.

Типовой вид: *Putapacyathus regularis* Bedford, 1936, нижний кембрий, Южная Австралия.

Диагноз. Конические кубки, сложенные двумя концентрически расположенными стенками, между которыми развиты только плоские пористые днища. Наружная стенка устроена продольно вытянутыми внутренними ребрами и облегающей их с наружной стороны тонкой пористой оболочкой с правильными квадратными порами (пористость решетчатого типа). Внутренняя стенка массивная, устроена продольно вытянутыми внутренними ребрами, которые, попеременно чередуясь, выдаются то в сторону интерваллюма, то в центральную полость. Это придает зубчатый характер внутренней и внешней поверхностям стенки. Внутренняя стенка пронизана горизонтальными кольцевыми каналами, имеющими выходы в интерваллюм и центральную полость, расположенные между соседними гребешками.

Сравнение. *Putapacyathus* Bedford — единственный род в подотряде Putapacyathina, который имеет массивную внутреннюю стенку с поровыми каналами.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий: Южная Австралия.

Putapacyathus regularis Bedford, 1936a

Рис. 68

Putapacyathus regularis: Bedford, 1936a, p. 24

Голотип не указан.

Диагноз. Диаметр кубка — 15 мм. Наружная стенка: внутренние ребра 1—3 мм ширины, расстояние между ними 1—6 мм, облегающая оболочка имеет квадратные поры 0,15 мм. Внутренняя стенка: более

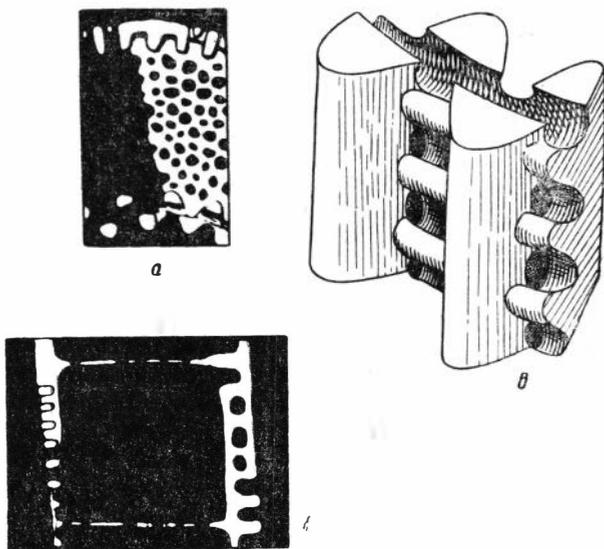


Рис. 68. *Putapacyathus regularis* Bedford, $\times 12\frac{1}{2}$ (по Bedford, 1936);

а — продольное сечение кубка; б — поперечное сечение кубка;
в — реконструкция (часть кубка)

1 мм толщины, края внутренних ребер выступают на 0,5 мм внутрь интерваллюма и центральной полости, пронизаны горизонтальными поровыми каналами. Днища плоские, с неправильными порами 1—5 мм в поперечнике, расположены на расстоянии 2 мм друг от друга.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Одиночные узкоконические кубки до 15 мм в диаметре, достигавшие, вероятно, более 50 мм высоты.

Н а р у ж н а я с т е н к а на своей внутренней поверхности имеет правильные вертикальные внутренние ребра 0,3 мм шириной. У наружного края ребра пересекаются узкими полосками около 0,15 мм длины, образующими узкие щели, которые, в свою очередь, делятся вертикальными перемычками. Получается наружная оболочка, облегающая ребра с правильными квадратными порами со стороны около 0,15 мм.

И н т е р в а л л ю м узкий и равен примерно $\frac{1}{3}$ радиуса кубка. В интерваллюме присутствуют только лишь днища. Днища тонкие, плоские, пронизаны частыми неправильными угловатыми или округлыми

порами около 1—5 мм в поперечнике. Судя по рисунку, имеют небольшие утолщения при соединении с наружной и внутренней стенками. В интерваллюме расположены довольно равномерно с промежутками около 2 мм между собою.

Внутренняя стенка массивная, более 1 мм толщины, имеет на внутренней и внешней поверхности вертикальные валиковидные ребра, выступающие внутрь интерваллюма и центральной полости примерно на 0,5 мм. Как явствует из приводимых Р. и Я. Бедфордами рисунков, в толще стенки проходят частые горизонтальные кольцевые каналы, которые сообщаются с интерваллюмом и центральной полостью при помощи отверстий, расположенных между двумя соседними ребрами с обеих сторон стенки. При описании Бедфордами эти поры называются не совсем правильно «стремевидные».

Центральная полость широкая и свободная от скелетных образований.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий: Южная Австралия.

ПОДКЛАСС IRREGULARES

ОТРЯД

ARCHAEOCYATHINA ZHURAVLEVA, 1950

ПОДОТРЯД

ARCHAEOCYATHIDA ZHURAVLEVA, 1960

СЕМЕЙСТВО BICYATHIDAE VOLOGDIN, 1937

Рис. 69

Bicyathidae: Вологдин, 1937, стр. 472; 1939, стр. 234; 1940а, стр. 50; 1940б, стр. 74; 1958, стр. 40; 1960, стр. 117

Сравнение. От семейства Archaeocyathidae Taylor описываемое семейство отличается отсутствием теней в интерваллюме; от Dictyocyathidae Taylor — разбощенными и только вертикальными стерженьками в интерваллюме.

Состав семейства. Вначале семейство Bicyathidae содержало два рода — *Bicyathus* Vologdin и *Coelocyathus* Vologdin, теперь *Uralocyathus* (Вологдин, 1939, 1940 а, б). После выделения рода *Uralocyathus* в самостоятельное семейство *Uralocyathidae* (Журавлева, 1954) семейство Bicyathidae стало монотипным.

В 1958 г. А. Г. Вологдин снова ввел в состав семейства Bicyathidae род *Uralocyathus* (= *Vacuocyathus*). Последнее вряд ли целесообразно, так как инвалидный род *Uralocyathus* имеет резко отличный диагноз от диагноза рода *Bicyathus*. В случае присоединения *Uralocyathus* к Bicyathidae диагноз последнего станет очень расплывчатым: правильнее на наш взгляд для инвалидного рода сохранить и инвалидное семейство. Уже в 1962 г. А. Г. Вологдин рассматривал семейство Bicyathidae, в состав которого входил только один род *Bicyathus*.

Общие замечания. А. Г. Вологдин (1940б) считал Bicyathidae формами с очень несложным скелетом кубка с вторично упрощенной организацией. Этот вывод он делал потому, что относил Bicyathidae к санаштыкгольскому комплексу, среднекембрийскому, по его мнению. В действительности ни вертикальное распространение Bicyathidae (базаихский — санаштыкгольский горизонты), ни индивидуальное развитие его представителей не позволяют сделать подобное заключение: Bicyathidae

возникли как одни из потомков одностенных *Rhizocyathidae* и позже дали начало археоциатам с более сложным скелетом (род *Protopharetta*).

В двух работах (Журавлева, 1960а; Журавлева, Краснопеева, Чернышева, 1960) род *Bicyathus* рассматривался как имеющий неясное систематическое положение. К такому выводу должно было прийти, рассматривая *Bicyathus* как двустенных без стерженьков в интерваллюме (т. е. по старому диагнозу). Подобные формы не находили себе места в общем филогенетическом ряду неправильных археоциат и потому определялись как группа *incertae familiae*.

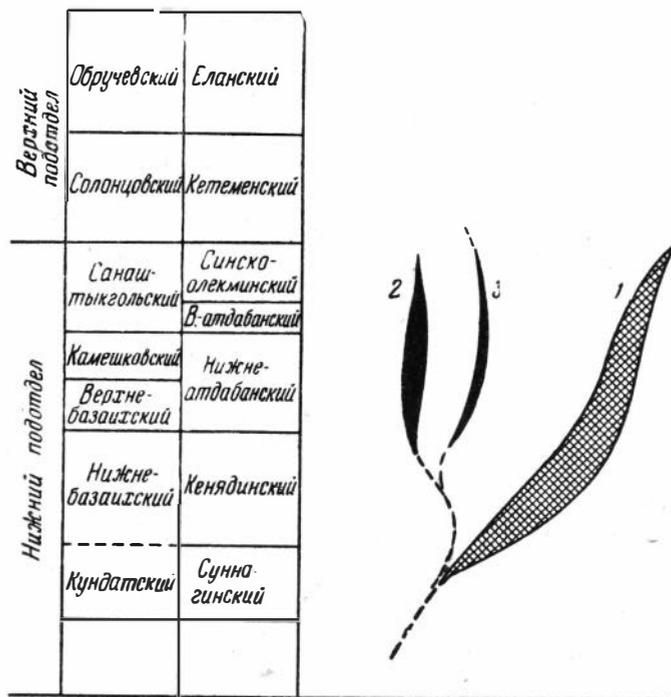


Рис. 69. Схема родственных связей семейства *Bicyathidae*.

1 — семейство *Rhizocyathidae*; 2 — семейство *Bicyathidae*; 3 — род *Protopharetta*

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, нижний подотдел: СССР Монголия.

Род *Bicyathus* Vologdin, 1939

Рис. 22, 70

Bicyathus: Вологдин, 1939, стр. 235; 1940а, стр. 51; 1940б, стр. 74; 1962а, стр. 117; Краснопеева, 1960, стр. 140

Potechinoscyathus: Вологдин, 1957а, стр. 898.

? *Terectigocyathus*: Вологдин, 1962д, стр. 00

Типовой вид: *Bicyathus angustus* Vologdin, 1939, нижний кембрий, Южный Урал

Д и а г н о з. Одиночные и колониальные кубки цилиндрической формы, с выростами протофаретрового типа, сильными вмятинами и пережимами. Наружная стенка с простыми порами или непористая. В интерваллюме — пузырчатая ткань и редкие короткие вертикальные стерженьки

ки, ориентированные вертикально или чуть наклонно. Внутренняя стенка с простыми порами.

С р а в н е н и е. Единственный род в составе семейства *Bicyathidae* Vologdin, 1939.

С о с т а в р о д а. Известны три вида: *Bicyathus angustus* Vologdin, 1939; *B. ertaschkensis* Vologdin, 1940 и *B. crassimurus* Vologdin, 1940b. *Bicyathus crassimurus* Vologdin, 1937 может быть оставлен в составе рода *Bicyathus* лишь условно из-за малохарактерного для этого рода строения интерваллюма.

Bicyathus cylindricus Vologdin, 1940a в действительности имеет в интерваллюме перегородки (см. фиг. 15, табл. VII, Вологдин, 1940a) и также должен быть изъят из состава рода *Bicyathus*.

Bicyathus sp., описанный А. Г. Вологдиным в 1939г., сопровождался только рисунком и кратким описанием. Судя по этим данным, *Bicyathus* sp. ближе к роду *Kidrijasocyathus* Rozanov (сходно строение наружной стенки). *Potechinocyathus batenensis* Vologd., 1957a и *Terektigocyathus primus* Vologd., 1962b, — возможные синонимы *Bicyathus ertaschkensis* Vologd., 1940a.

О б щ и е з а м е ч а н и я. Из-за неточности автора рода род *Bicyathus* трижды описывался как новый и каждый раз с новым типовым родом. Так, в 1937 г. А. Г. Вологдин указал *Bicyathus crassimurus* как тип рода. Однако этот вид может лишь условно оставаться в составе рода *Bicyathus*. В 1939 г. за тип рода был принят *Bicyathus angustus* и, наконец, в 1940 г. — *B. ertaschkensis*. Исходя из приоритета вида *B. angustus* перед *B. ertaschkensis*, первый и принят в настоящей работе за тип рода. Это имеет и особые преимущества, так как *B. angustus* — широко распространенный на Южном Урале вид, в то время как *B. ertaschkensis*, частый в Сибири, на Южном Урале встречается очень редко.

До настоящего исследования считалось, что интерваллюм у представителей рода *Bicyathus* свободен от скелетных образований (см. диагнозы А. Г. Вологодина, 1937—1961, П. С. Краснопеевой, 1960) и заполнен лишь пленками пузырчатой ткани. Теперь установлено, что помимо пузырчатой ткани в интерваллюме кубков всех видов рода *Bicyathus* содержатся короткие вертикальные стерженьки, разобщенные между собой. Установлено также, что реальные взрослые формы только с пузырчатой тканью в интерваллюме в кембрийских отложениях не известны; вследствие этого диагноз рода *Bicyathus* в настоящей работе уточнен: указано, что интерваллюм заполнен не только пузырчатой тканью, но и стерженьками. Тщательный анализ ранее опубликованных форм (по фото и рисункам) подтверждает последний вывод. В таком объеме диагноз рода *Bicyathus* совпадает с диагнозом рода *Potechinocyathus* Vologdin, 1957.

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 представителей рода *Bicyathus* указывают на прямое их родство с одностенными *Rhizacyathidae*. До стадии 0,4—0,5 мм в диаметре кубка *Bicyathus* имеет во внутренней полости только разрозненные стерженьки и пленки пузырчатой ткани. В то же время представители рода *Protopharetra* (семейство *Archaeocyathidae*) проходят в начале своего развития стадию *Bicyathus*: на ранней стадии наружная стенка *Protopharetra* непористая, а в интерваллюме находятся не тении, а разобщенные стерженьки. Исходя из этих соображений, *Protopharetra* может считаться потомком *Bicyathidae* (рис. 69).

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и г е о г р а ф и ч е с к о е



Рис. 70. *Terektigocyathus primus* Vologdin, $\times 10$. Продольное сечение кубка (по Вологдину, 1962в, рис. 16)

распространение. Нижний кембрий, нижний подотдел: СССР — Южный Урал, Алтае-Саянская область, Туве, Забайкалье; Монголия.

Bicyathus angustus Vologdin, 1939

Табл. XIV, фиг. 9—11; табл. XV, фиг. 1; рис. 71, 72

Bicyathus angustus: Вологдин, 1939, стр. 235, табл. IX, фиг. 1а, 2а, б, рис. 9 в тексте; 1940б, стр. 51, табл. VII, фиг. 13, 14

Г о л о т и п: *Bicyathus angustus* Vologdin, 1939, обр. 188, нижний кембрий, камешковский горизонт, к востоку от г. Кувандык, Медногорский район, Южный Урал.

Д и а г н о з. Высота кубка — до 25 мм, диаметр кубка 2,5 мм. Ширина интерваллюма 0,3—0,5 мм. Толщина наружной стенки 0,05—0,08 мм. Диаметр пор наружной стенки 0,08—0,12 мм. Толщина внутренней стенки — до 0,08—0,10 мм. Диаметр пор внутренней стенки 0,15—0,30 мм. Толщина пленок пузырчатой ткани 0,02—0,03 мм. Толщина стерженьков 0,05—0,1 мм.



Рис. 71. Колония *Bicyathus angustus* Vologdin, $\times 10$.
Реконструкция

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к о в. Ветвисто-древовидные колонии и одиночные кубки субцилиндрической формы со слабыми вмятинами. Тонкие выросты протофаретрового типа — в результате почкования. Высота превышает 25 мм при диаметре не более 3,0 мм. Такое соотношение высоты и диаметра кубка у археоциат наблюдается редко.

Н а р у ж н а я с т е н к а почти непористая до стадии 1,7—1,9 мм в диаметре кубка. Равномерно расположенные поры диаметром до 0,12 мм отмечаются по достижении кубком 2,0—2,5 мм в поперечнике. Поры не всегда округлые. Перемычки между порами 0,06—0,08 мм. Со стороны интерваллюма может быть раковинчатый слой толщиной 0,05 мм.

И н т е р в а л л ю м не всегда равной ширины из-за слабо эксцентричного положения внутренней стенки. Заполнен сильно выпуклыми вверх пленками пузырчатой ткани толщиной до 0,03 мм и редкими разбросанными стерженьками. Длина стерженьков — не более 0,2—0,3 мм, толщина 0,05—0,10 мм. Расстояние между стерженьками доходит от долей миллиметра до нескольких миллиметров, и потому они не в каждом поперечном сечении различимы.

Стерженьки ориентированы радиально и чуть наклонно вверх в сторону наружной стенки.

В н у т р е н н я я с т е н к а толщиной до 0,1 мм, пронизана крупными угловатыми порами диаметром до 0,3 мм. Толщина перемычек между порами 0,05—0,10 мм, и лишь у единичных экземпляров до 0,2 мм.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь изредка пересекается пленками пузырчатой ткани.

К а б л у ч о к п р и р а с т а н и я отсутствует.

В е р х н и й к р а й к у б к а не известен.

В о з р а с т н ы е и з м е н е н и я (рис. 72) изучены начиная с стадии 0,2 мм в диаметре. До диаметра 0,3—0,4 мм (высота кубка в это время 1,3 мм) кубок имеет только непористую наружную стенку. Внутренняя полость от скелетных образований свободна. Затем возникают первые пленочки пузырчатой ткани (диаметр кубка 0,3 мм, высота 0,5 мм), а несколько позднее — внутренняя стенка, скорее всего, за счет спайки верти-

кальных стерженьков (диаметр кубка 0,4—0,5 мм, высота 1,3 мм). На стадии 1,0—1,9 мм в едва обособленном интерваллюме отмечены вертикальные стерженьки. Поры наружной стенки очень редкие, спорадические. Только на стадии 2,2—2,5 мм появляется относительно частая пористость наружной стенки.

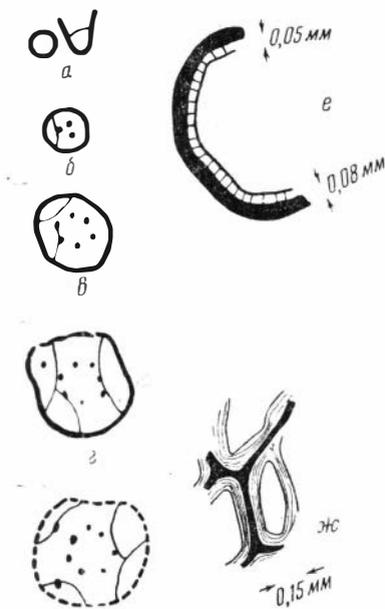
С р а в н е н и е. От *Bicyathus ertschkensis* Vologdin, 1940 описываемый вид отличается более тонкими наружной и внутренней стенками.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий, камешковский горизонт: СССР — Южный Урал.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. Изучены 44 экз. (д. Бискужа, г. Кувандык).

Рис. 72. Стадия возрастного развития скелета кубка *Bicyathus angustus* Vologdin, $\times 15$ (колл. И. Т. Журавлевой, 1961, 47/10, шл. 1, экз. 1)

а — стадия рода *Batchatocyathus*, диаметр кубка 0,2 мм; б — стадия рода *Rhizacyathus*, диаметр кубка 0,5 мм; в — стадия рода *Bicyathus*, диаметр кубка 0,5—0,9 мм; г — стадия становления видовых признаков, диаметр кубка 1,9 мм; д — стадия взрослого кубка, диаметр кубка 2,5 мм; е — часть поперечного сечения наружной стенки кубка; внутри виден раковинчатый слой, $\times 20$; ж — поры внутренней стенки в тангенциальном сечении, $\times 60$



Bicyathus ertschkensis Vologdin, 1940

Табл. XV, фиг. 2—16; табл. XVI, фиг. 1; рис. 70, 73

Bicyathus ertschkensis: Вологдин, 1940а, стр. 51, табл. VII, фиг. 11, 12; 1940б, стр. 76, табл. LII, фиг. 1в, с, рис. 31с в тексте.

Bicyathus angustus: Вологдин, 1940б, стр. 75, табл. XLIX, фиг. 6а, рис. 31 а, б, с, д.

Bicyathus crassimurus: Вологдин, 1940а, стр. 52, рис. 25 а, в, с, д.

? *Potechinocyathus batenensis*: Вологдин, 1957а, стр. 898, рис. 6.

? *Terektigocyathus primus*: Вологдин, 1962д, рис. 1.

Г о л о т и п: *Bicyathus ertschkensis* Vologdin, 1940, нижний кембрий, район д. Ерташка, Южный Урал, табл. VII, ф. 11.

Д и а г н о з. Высота кубка — до 20 мм.

Диаметр кубка 2,6—4,0 мм. Ширина интерваллюма 0,6—0,7 мм. Толщина наружной стенки 0,12—0,20 мм. Толщина внутренней стенки 0,10—0,15 мм. Диаметр пор внутренней стенки 0,15—0,20 мм. Толщина пленок пузырчатой ткани 0,02 мм. Толщина стерженьков — 0,08 мм.

О п и с а н и е

Ф о р м а к у б к о в. Кубки одиночные и колониальные, с частыми выростами протофаретрового типа; форма кубков цилиндрическая или узкоконическая.

Н а р у ж н а я с т е н к а не всегда равномерной толщины даже в поперечном сечении кубка, лишена видимых пор. Стенка массивная, не слоистая.

И н т е р в а л л ю м до 0,6—0,7 мм шириной, заполнен пленками пузырчатой ткани толщиной 0,02 мм и редкими короткими массивными стерженьками. Длина стерженьков до 0,30 мм, толщина — 0,08 мм. Стерженьки расположены наклонно-вертикально, иногда чуть изогнуты.

Внутренняя стенка — также неравномерной толщины, от 0,10 до 0,15 мм, пронизана крупными угловатыми порами, размеры которых колеблются от 0,12 до 0,20 мм. Единичные поры достигают 0,3—0,4 мм в поперечнике. Толщина перемычек между порами — 0,10—0,15 мм.

Центральная полость свободная или пересекается пленками пузырчатой ткани.

Каблук прирастания отсутствует.

Верхний край кубка у изученных экземпляров образован плавным загибом наружной стенки внутрь до соединения с внутренней стенкой.

Индивидуальное развитие. На стадии 0,2 мм в диаметре кубка имеется только непористая наружная стенка толщиной 0,05 мм.

Внутренняя полость свободна от скелетных элементов. По достижении 0,3—0,4 мм в диаметре кубка во внутренней полости появляется пузырчатая ткань и разрозненные стерженьки, чаще всего в центре внутренней полости. Внутренняя стенка образуется путем слияния стерженьков на стадии 0,6—0,7 мм в диаметре кубка. Признаки взрослого состояния кубка отмечаются на стадии 2,5—2,8 мм в диаметре. В дальнейшем наблюдается только рост.

Изменчивость. Формы с Восточного Саяна имеют более массивные стенки, чем с запада (Салаир).

Сравнение. От *Bicyathus angustus* Vologdin, 1939 описываемый вид отличается более массивными стенками (до 0,2 мм) и почти непористой наружной стенкой.

Общие замечания. Судя по массивной непористой наружной стенке к *Bicyathus ertaschkensis* Vologdin, 1940 должны быть отнесены также и эк-

Рис. 73. *Bicyathus ertaschkensis* Vologdin, ×10. Продольное сечение кубка



земпляры, описанные дважды: сначала как *B. angustus* (Вологдин, 1940а, рис. 25а, в, с, d) и затем как *B. crassimurus* (Вологдин, 1940б, рис. 31а, в, с, d). Экземпляр, описанный в работе 1940 и изображенный на табл. XLIX, фиг. 6а, не может быть оставлен в составе рода *Bicyathus*, так как имеет радиальные скелетные элементы (стержни или перегородки (?)). Очень близка к описываемому виду *Archaeopharetra typica* (Bedf.), 1936 (Журавлева, 1963а).

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, камешковский — санаш-

Таблица 12

Местонахождения *Bicyathus ertaschkensis* Vologd.

Местонахождение	Горизонт		Местонахождение	Горизонт	
	камешковский	санаштыгольский		камешковский	санаштыгольский
Восточный Саян			Западный Саян		
кв. Балахтисон		5	р. Малый Каракол		4
р. Базаиха		1	кв. Герасимов		3
Кузнецкий Алатау			кв. Санаштыггол		20
р. База-Сыр		1	Тува		
р. Кия	1		Салаир		1
			гора Белая Горка		3

тыкгольский горизонты: СССР — Южный Урал, Западный и Восточный Саяны, Кузнецкий Алатау, Салаир, Тува; Монголия. (табл. 12).

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. 39 экз.

Bicyathus crassimurus Vologdin, 1940

Табл. XIV, фиг. 12

Bicyathus crassimurus: Вологдин, 1940а, стр. 77, табл. 00, фиг. 2с (в центральной части снимка), рис. 14с, d

Г о л о т и п: *Bicyathus crassimurus* Vologdin, 1940, обр. 2435/82, нижний кембрий, хр. Тайшири-Ура, Монголия.

Д и а г н о з. Диаметр кубка — 5,0 мм. Толщина наружной стенки до 0,3 мм. Диаметр пор наружной стенки — 0,18 мм. Толщина внутренней стенки — 0,18 мм. Диаметр пор внутренней стенки до 0,25 мм.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Форма кубков и их высота в первоописании не указаны.

Н а р у ж н а я с т е н к а — грубопористая уже при диаметре кубка 3,0 мм. Поры частые, имеют угловатую форму и ориентированы косо вверх по направлению кнаружи.

И н т е р в а л л ю м — 0,5—1,3 мм шириной при диаметре кубка 4,0 мм (измерен по рис. 14с, Вологдин, 1940б). Заполнен пленками пузырчатой ткани и стерженьками (?). Судя по изображениям на табл. LII (фиг. 2с, в центре) и на рис. 14с, d, скелетные элементы в интерваллюме могли быть равно как косоориентированными, так и радиальными стерженьками или даже вертикальными пластинками. Отсутствие продольных сечений для типа вида не позволяет проверить, какое из предположений наиболее достоверное.

В н у т р е н н я я с т е н к а расположена эксцентрично, поры ее частые.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь могла пересекаться пленками пузырчатой ткани.

К а б л у ч о к п р и р а с т а н и я отсутствует.

В е р х н и й к р а й к у б к а не известен.

И н д и в и д у а л ь н о е р а з в и т и е не изучено.

С р а в н е н и е. Отличается от *Bicyathus angustus* Vologdin более массивной наружной стенкой и более крупными порами стенок; от *Bicyathus ertaschkensis* Vologdin, 1940 — пористой наружной стенкой.

О б щ и е з а м е ч а н и я. Автор вида, трижды описывая *Bicyathus crassimurus* (Вологдин, 1937, 1940а, б), внес очень много неясного в диагноз вида как по форме, так и по существу. В результате не все экземпляры, описанные как *Bicyathus crassimurus*, могут быть причислены к этому виду.

Bicyathus crassimurus Vologdin (Вологдин, 1937, стр. 472, табл. II, фиг. 1с) — скорее всего, относится к роду *Ajacicyathus* или *Loculicyathus*, так как в интерваллюме в тангенциальном сечении части кубка явно виден след перегородки. Внутренняя стенка не различима. Этот же экземпляр приведен в работе 1940 г. (Вологдин, 1940б), на табл. LIV, фиг. 10 и на рис. 110. Из состава рода *Bicyathus* эта форма исключается.

Bicyathus crassimurus, Vologdin (Вологдин, 1940а, стр. 52, рис. 25а, б, с, д в тексте) — изображены действительно представители рода *Bicyathus*, но не *B. crassimurus*, так как наружная стенка ни у одного из четырех экземпляров не имеет пор. В то же время в работе 1940 г. А. Г. Вологдин (1940б) эти же экземпляры (тот же самый рисунок, но под № 31 а, б, с, d) относит уже к виду *Bicyathus angustus* Vologdin. Однако, судя по непористой и массивной наружной стенке, эти формы должны быть отнесены к виду *B. ertaschkensis* (Vologdin) (Вологдин, 1940а).

Наконец, к виду *Bicyathus crassimurus* Vologdin (Вологдин, 1940б), отнесены следующие формы. На табл. LIV, фиг. 2с, вверху справа изображена форма, названная ранее (табл. XLIX, фиг. 5с той же работы) *Coelocyathus uralensis*. На табл. LIX, фиг. 10 и рис. 110 изображен, как уже говорилось, представитель семейства Ajacicyathidae.

Таким образом, к собственно виду *Bicyathus crassimurus* Vologdin, 1940, мы можем отнести только 2 экз. на фиг. 2с (в центре) табл. LII и на рис. 14d. Оба они даны в поперечном сечении, и потому полное представление о строении *Bicyathus crassimurus* получить трудно.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий: Монголия.

Изученный материал: 2 экз. (Вологдин, 1940б, см. выше).

ПОДОТРЯД ARCHAEOSYCONIINA ZHURAVLEVA, 1960

СЕМЕЙСТВО TABULACYATHIDAE VOLOGDIN, 1956

Tabulacyathidae: Вологдин, 1956а, стр. 879; 1962а, стр. 133—134; Журавлева, Краснопева, Чернышева, 1960, стр. 138, рис. 38.

Диагноз. Одиночные археоциаты с коническими цилиндрическими кубками. Наружная, а иногда и внутренняя стенки не всегда самостоятельные, а образованы загнутыми книзу краями днищ. В интерваллюме кроме днищ обязательно присутствуют стержневидные скелетные образования, ориентированные перпендикулярно днищам, и редкие пленки пузырчатой ткани.

Сравнение. От семейства Archaeosyconiidae Zhuravleva, 1950 отличается отсутствием теней и заменяющих их стержневидных образований, ориентированных в двух направлениях — перпендикулярно днищам и в радиальных плоскостях.

Состав семейства. В настоящее время известно два рода: *Tabulacyathus* Vologdin и *Abakanicyathus* Konjuschkov, gen. nov.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: СССР — Алтай, Западный Саян, Южный Урал.

Род *Tabulacyathus* Vologdin, 1932

Tabulacyathus (part.): Вологдин, 1932, стр. 30—31; 1937, стр. 471; 1940б, стр. 89, рис. 76; 1962а, стр. 134, рис. 99б. Журавлева, Краснопева, Чернышева, 1960, стр. 138, рис. 38.

Типовой вид: *Tabulacyathus taylori* Vologdin, 1932.

Диагноз. Одиночные археоциаты с узкоконической или цилиндрической формой кубка. Наружная, а иногда и внутренняя стенки не всегда самостоятельные, а образованы загнутыми краями днищ. Обе стенки имеют простые круглые поры. В интерваллюме обязательно присутствуют пористые днища и стержневидные скелетные образования, ориентированные перпендикулярно днищам и не выходящие за пределы одного интертабулярного промежутка. Изредка могут присутствовать пленки пузырчатой ткани.

Состав рода. Известны два вида: *Tabulacyathus* Vologdin, *T. taylori* Vologdin, 1932 и *T. uralensis* Konjuschkov, sp. nov.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Алтай, Южный Урал; возможно единичные формы в камешковском.

Tabulacyathus taylori (part.): Вологдин, 1932, стр. 31—33, рис. 24б; 1940б, стр. 89, рис. 76. Журавлева, Краснопеева, Чернышева, 1960, стр. 138, рис. 38.

Г о л о т и п: шл. 269/2957, ЦГМ, Ленинград.

Д и а г н о з: Диаметр кубка 1,5 мм. Наружная стенка 0,01—0,02 мм толщины, пористость не различима. Интерваллюм около трети диаметра кубка. Днища выпуклые 0,02 мм толщины, поры 0,03 мм в диаметре. Стерженьки 0,02—0,03 мм толщины. Пузырчатая ткань очень резкая. Внутренняя стенка 0,02—0,03 мм толщины, диаметр пор 0,03—0,05 мм.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Кубки узкоконической формы до 1,5 мм в диаметре, с хорошо выраженными поперечными пережимами. По высоте кубки достигали 3—4 мм. Верхний край кубка образован днищем. У голотипа данного вида хорошо видно, что над днищем выступает вверх в виде трубочки внутренняя стенка.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,01—0,02 мм толщиной, является не самостоятельной, а образована загнутыми краями днищ. Поэтому всегда наблюдаются плавные переходы днища в наружную стенку. Снаружи стенка обычно облекается слоем бесформенной известковой массы, которая, вероятно, связана с каблучками прирастания. Этот нарост сильно затушевывает детали строения наружной стенки.

И н т е р в а л л ю м широкий и занимает около трети диаметра кубка. Днища 0,01—0,02 мм толщиной, выпуклые, изгибаясь у наружного края плавно переходят в наружную стенку. Диаметр пор около 0,03—0,04 мм. Расстояние между днищами постоянное и равно 0,3 мм.

Стержневидные образования 0,03 мм толщины, довольно резкие, располагаются перпендикулярно днищам и не выходят за пределы одного интертабулярного промежутка.

В н у т р е н н я я с т е н к а 0,02—0,03 мм толщиной, в месте прикрепления днищ заметно утолщается. Поры, видимо, круглые и расположены в один ряд на интертабулярный промежуток.

Внутренняя стенка, по существу, является тоже не самостоятельным образованием, а производной днищ. В продольном сечении формы отчетливо видно, что на внутреннем краю днища образуется своеобразное колечко с утолщением в месте соединения с днищем. Верхний край кольца, в виде небольшой трубочки, всегда немного выступает над днищем. Последующее «кольцо» внутренней стенки не нависает над ним, как у кольцевых археоциат, а сростается с предыдущими, образуя один горизонтальный ряд, видимо, округлых пор.

Ц е н т р а л ь н а я п о л о с т ь узкая, занимает меньше трети диаметра кубка и свободна от скелетных элементов.

К а б л у ч о к п р и р а с т а н и я в виде бесформенного неравномерно утолщенного нароста в начальной стадии кубка, иногда с линзовидными и крючковидными отростками, игравшими, вероятно, роль, зацепок.

И н д и в и д у а л ь н о е р а з в и т и е. Пока единственный, но исключительно удачный шлиф продольного сечения хорошо сохранившегося кубочка (Вологдин, 1932) дает полную картину индивидуального развития формы.

На начальной стадии развития отмечается бесформенный подошвообразный одностенный кубок с многочисленными беспорядочно ориентированными стерженьками. Поперечник кубка достигает 1,3—1,4 мм. По



Рис. 74. *Tabulacyathus taylori* Vologdin, $\times 15$. Продольное сечение кубка (по Вологдину, 1932, рис. 24)

всей вероятности, этот кубок развивается из более маленького «комочка», видного в правой нижней части кубочка.

Затем кубок, несколько суживаясь, вытягивается и образуется конический одностенный кубок с беспорядочно расположенными стерженьками. Диаметр кубка на этой стадии около 1,1—1,2 мм, высота 0,8—0,85 мм.

В дальнейшем, края наружной стенки одностенного кубочка загнулись, образовав первое днище, а на их краях, с утолщением в месте соединения, образовалось замкнутое колечко, явившееся прообразом внутренней стенки. По мере роста кубка вверх продолжается рост наружной стенки, затем снова ее загиб с образованием днища и появлением нового «кольца» внутренней стенки. Стерженьки в это время приобретают ориентировку, перпендикулярную днищу. Данную стадию можно назвать стадией становления рода. Диаметр кубка в это время 1,3—1,4 мм, высота — 1,4 мм.

В дальнейшем рост кубка связан с увеличением его высоты и образованием новых днищ. Видовые признаки устанавливаются, вероятно, при диаметре кубка 1,4—1,5 мм.

З а м е ч а н и я. Как уже указывалось выше (при описании рода *Galinaesyathus* Konjuschkov, gen. nov.), переизучение коллекции А. М. Кузьмина с формами рода *Tabulacyathus taylori* Vologdin, 1932 дало основание для пересмотра диагноза и объема рода и вида *Tabulacyathus taylori* Vologdin. Это название сохранено за формой № 4 из шлифа № 269, коллекции 2957 ЦГМ в Ленинграде, изображенной на рис. 246 в работе А. Г. Вологодина «Археоциаты Сибири», вып. 2, стр. 31—33.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и 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. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Алтай.

И з у ч е н н ы й м а т е р и а л. Изучена одна форма с р. Лебедь на Алтае.

Tabulacyathus uralensis Konjuschkov, sp. nov.

Табл. XVI, фиг. 5, 6

Г о л о т и п: обр. 528, шл. 1, экз. 1, колл. А. В. Хабакова, 1958, р. Блява, Южный Урал.

Д и а г н о з. Диаметр кубка 3,2 мм. Наружная стенка 0,02—0,03 мм толщиной без видимой пористости. Интерваллюм больше трети диаметра кубка. Днища 0,02—0,03 мм толщиной, плоские или слабо искривлены, расположены через 0,6—0,8 мм. Поры днищ частые, диаметром 0,05—0,06 мм. Стержни 0,03 мм толщины, до 0,2 мм длины, частые. Пузырчатая ткань 0,01 мм толщины, частая, сечет и центральную полость. Внутренняя стенка 0,03 мм толщины, поры 0,06—0,08 мм в диаметре.

О п и с а н и е

Ф о р м а и р а з м е р ы к у б к а. Одиночные археоциаты с искривленными коническими или цилиндрическими кубками. Часты поперечные и продольные пережимы, а также боковые разрастания. Кубки достигали 3,2 мм в диаметре.

Н а р у ж н а я с т е н к а 0,02—0,03 мм толщины, способна к поперечным и продольным искривлениям, без видимой пористости.

И н т е р в а л л ю м широкий и занимает треть или больше диаметра кубка. Днища 0,02—0,03 мм толщиной, почти плоские, иногда искривлены, часто и довольно крупнопористые. Диаметр пор 0,05—0,07 мм, промежутки между порами 0,02—0,03 мм. В интерваллюме днища расположены довольно часто, но не всегда равномерно. Промежутки между ними колеблются от 0,5 до 0,8 мм.

Стерженьки около 0,03 мм толщины, довольно частые, без видимой ориентировки в вертикальных плоскостях. Они довольно короткие (до 0,2 мм), часто «висят» в интертабулярном промежутке, но могут прикрепляться либо к днищам, либо к пленкам пузырчатой ткани. Ориентированы стерженьки преимущественно перпендикулярно днищам, но иногда встречаются небольшие отклонения при сохранении все же вертикального положения по отношению к оси кубка.

Пленки пузырчатой ткани около 0,01 мм толщины, искривленные; довольно частые, секут интерваллюм и центральную полость.

Внутренняя стенка 0,03—0,04 мм толщины с частыми и крупными порами, диаметр которых колеблется от 0,06 до 0,1 мм. Промежутки между порами около 0,05—0,08 мм. Она довольно постоянной формы и не подчиняется изгибам наружной стенки.

Центральная полость обычно узкая, не всегда симметрично расположена. Обычно пересекается пленками пузырчатой ткани.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Южный Урал.

Изученный материал. Изучено 25 экз. с р. Блявы (пос. Никитино, Южной Урал).

Род *Abakanicyathus* Konjuschkov, gen. nov.

Типовой вид: *Abakanicyathus karakolensis* Konjuschkov, sp. nov.

Диагноз. Одиночные конические или цилиндрические кубки. Наружная стенка простая. Внутренняя стенка со стороны интерваллюма имеет продольно вытянутые внутренние ребра. В интерваллюме присутствуют пористые днища, вертикальные стерженьки, развитые только в пределах одного интертабулярного промежутка, и пленки пузырчатой ткани.

Состав рода. В настоящее время известен только один вид: *Abakanicyathus karakolensis* Konjuschkov, sp. nov.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт: Западный Саян.

Abakanicyathus karakolensis Konjuschkov, sp. nov.

Табл. XVI, фиг. 7, рис. 75

Голотип: шл. 684-2-Г, р. Малый Каракол, Западный Саян, коллекция Г. Г. Семенова.

Диагноз. Диаметр кубка до 2,2 мм. Наружная стенка 0,01 мм толщиной, пористость неразличима. Интерваллюм больше трети диаметра кубка. Днища 0,01—0,02 мм толщины, поры 0,06 мм в диаметре. Стерженьки 0,03—0,05 мм толщины. Пузырчатая ткань 0,01 мм толщины, частая. Внутренняя стенка 0,02—0,03 мм толщины, внутренние ребра 0,03—0,04 мм толщины, 0,05—0,06 мм ширины. Центральная полость узкая, может пересекаться пленками пузырчатой ткани.

Описание

Форма и размеры кубка. Одиночные, обычно изогнутые узкоконические и цилиндрические кубки с частыми поперечными пережимами и неровностями. Диаметр кубков около 2,2 мм.

Наружная стенка 0,01 мм толщиной, пористость неразличима. Наблюдаются постепенные и плавные переходы в днище.

Интерваллюм широкий, занимает около трети или более диаметра кубка.

Днища 0,01—0,02 мм толщины, слабо выпуклые, с частыми угловатыми порами 0,06—0,1 мм в поперечнике. Расположены через 0,2—0,3 мм. Стерженьки 0,03—0,05 мм толщины, в месте прикрепления к днищу слегка утолщены. Развиты только в пределах одного интертабулярного промежутка. Расположены на расстоянии 0,15—0,2 мм друг от друга. Пузырчатая ткань 0,01 мм толщины, довольно частая, обычно развита в интерваллюме, но может заходить и в центральную полость.



Рис. 75. *Abakanicyathus karakolensis* Konjuschkov, gen. et sp. nov. $\times 15$ (колл. И. Т. Журавлевой, 1958, обр. 97—4, шл. 1, экз. 1). Поперечное сечение кубка

Внутренняя стенка 0,02—0,03 мм толщиной, видимо, с прямоугольными порами около 0,03—0,06 мм в поперечнике. Со стороны интерваллюма несет продольно вытянутые внутренние ребра 0,03—0,04 мм толщины и 0,05—0,08 мм ширины. Ширина просветов между внутренними ребрами около 0,08—0,1 мм. По характеру строения напоминает устройство внутренней стенки родов *Aptocyathus* Vologdin и *Aptocyathella* Konjuschkov, gen. nov.

Центральная полость узкая, обычно свободная от скелетных образований, но может пересекаться редкими пленками пузырьчатой ткани.

Геологический возраст и географическое распространение. Нижний кембрий, санаштыгольский горизонт: Западный Саян.

Изученный материал. Изучено 2 экз. с р. Малый Каракол в кл. Санаштыггол на Западном Саяне.

ЛИТЕРАТУРА

- Б о я р и н о в А. С. 1962. О родах *Szeczyathus* Vol. и *Lucyathus* Vol. — Матер. по геологии Зап. Сибири, вып. 63, стр. 14—15.
- В и н к м а н М. К., Г и н ц и н г е р А. В., П о с п е л о в А. Г., П о л с т а е в а О. К., Е г о р о в а Л. И., Р о м а н е н к о М. Ф., Ф е д ь я н и н а Е. С., А с т а ш к и н В. А., Ч е р н ы ш е в а С. В., Р о м а н е н к о Е. В., А к с а р и н а Н. А., Б о я р и н о в А. С., Н а д л е р Ю. С., Г о р е л о в Г. Ф. 1962. Схема стратиграфии нижнекембрийских и нижней части среднекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области.— Матер. по геологии Сибири, вып. 24, стр. 23—34.
- В л а с о в А. Н. 1962. О морфологической терминологии у археоциат. — Палеонт. ж., № 3, стр. 3—9.
- В о л о г д и н А. Г. 1931. Археоциаты Сибири, вып. 1. Изд. Гос. геол.-разв. управл. — 1932. Археоциаты Сибири, вып. 2. Изд. Всесоюзного геолого-развед. объединения.
- 1937. Археоциаты и результаты их изучения.— Проблемы палеонтологии, т. 2—3.
- 1939. Археоциаты и водоросли среднего кембрия Южного Урала. — Проблемы палеонтологии, т. 5.
- 1940а. Археоциаты и водоросли кембрийских известняков Монголии и Тувы, ч. 1.— Труды Монгольской комиссии АН СССР, вып. 34.
- 1940б. Раздел «Археоциаты». В кн.: «Атлас руководящих форм ископаемых фауны СССР», т. 1, кембрий, стр. 3—96.
- 1940в. Открытие археоциат на р. Усе в Кузнецком Алатау.— Докл. АН СССР, т. 29, № 4.
- 1945. Колониальные археоциаты из среднего кембрия Западного Саяна.— Ежегодн. Палеонт. об-ва, т. XII.
- 1948. К строению тела правильных археоциат.— Изв. АН СССР, сер. биол., № 1, стр. 93—99.
- 1956а. К классификации типа Archaeocyatha.— Докл. АН СССР, т. III, № 4, стр. 877—888.
- 1956б. Стратиграфическое значение археоциат. — Докл. АН СССР, т. III, № 1, стр. 185—187.
- 1957а. К строению внутреннего органа археоциат.— Докл. АН СССР, т. 114, № 5, стр. 1105—1108.
- 1957б. Археоциаты и их стратиграфическое значение. — Acta paleont. Sinica, т. 5, № 2, стр. 173—198 (русск. — 199—229).
- 1957в. Об онтогенезе археоциат. — Докл. АН СССР, т. 117, № 4, стр. 697—700.
- 1958. О кембрии Байкальского нагорья по данным изучения его органических остатков.— Докл. АН СССР, т. 121, № 4, стр. 705—707.
- 1961а. Археоциаты кембрия бассейна р. Большой Сархай в Восточном Саяне.— Матер. по геологии и полезным ископаемым БАССР, вып. 6, стр. 20—29.
- 1961б. К стратиграфии позднего докембрия и нижнего кембрия. Проблемы тектоники. Госгеолтехиздат, стр. 100—110.
- 1962а. Археоциаты. Основы палеонтологии. Изд-во АН СССР, стр. 87—142
- 1962б. Археоциаты и водоросли кембрия Байкальского нагорья.— Труды Палеонт. ин-та АН СССР, т. 93, стр. 139.
- 1962в. Замечания к статье А. Ю. Розанова «О новых представителях археоциат семейства *Dokidocyathidae*». — Сов. геология, № 9, стр. 146—147.
- 1962 г. К анатомии археоциат.— Палеонт. ж., № 2, стр. 9—20.
- 1962д. Новый род одноственных археоциат с ложным интерваллюмом.— Докл. АН СССР, т. 145, № 2, стр. 419—421.
- Ж у р а в л е в а И. Т. 1950. Археоциаты кембрия восточного склона Кузнецкого Алатау. Автореф. дисс.
- 1954а. Наставление по сбору и изучению археоциат. Изд-во АН СССР.
- 1954б. Археоциаты Сибирской платформы и их значение для стратиграфии кембрия Сибири. В сб.: «Вопросы геологии Азии», т. I.

- 1955. Археоциаты нижнего кембрия восточного склона Кузнецкого Алатау.— Труды Палеонт. ин-та АН СССР, т. 56.
- 1959. О положении археоциат в филогенетической системе.— Палеонт. ж., № 4, стр. 30—40.
- 1960а. Археоциаты Сибирской платформы.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, Изд-во АН СССР.
- 1960б. Новые данные об археоциатах санаштыкгольского горизонта.— Геология и геофизика, № 2, стр. 42—46.
- 1961. Археоциаты. В статье Мусатова Д. И., Немировой В. Н. и Широковой Е. В.— Матер. по геологии Красноярск. края, вып. 2, стр. 17—49.
- 1963а. Археоциаты Сибири. Одноственные археоциаты (отряды Monocyathida и Rhizocyathida).— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР.
- 1963б. Археоциаты верхнего подотдела нижнего кембрия Байкальского нагорья (солонцевский и обручевский горизонты).— Труды Ин-та геол. и геофиз.,
- 1964а. Новые данные об археоциатах Сибирской платформы.— Палеонт. ж.
- 1964б. Биогермы раннего кембрия Сибирской платформы.— Труды Палеонт. ин-та..
- Журавлева И. Т., Краснопеева П. С., Чернышева С. В. 1960. Описание археоциат.— Труды СНИИГГиМС, вып. 19, стр. 97—140.
- Журавлева И. Т., Репина Л. Н. 1961. К вопросу о сопоставлении нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области и Сибирской платформы.— Докл. АН СССР, т. 133, стр. 1183—1185.
- Журавлева И. Т., Репина Л. Н., Хоментовский В. В. 1962. Схема расчленения нижнекембрийских отложений Саяно-Алтайской складчатой области.— Геология и геофизика, № 1, стр. 21—41.
- Журавлева И. Т., Розанов А. Ю. 1962. Возраст и условия образования базальтских и бирусинских известняков (р. Енисей).— Геология и геофизика, № 3.
- Краснопеева П. С. 1958. Археоциатовые и археоциатово-трилобитовые горизонты кембрия Алтае-Саянской области.— Матер. по геол. Зап. Сибири, т. 61.
- 1960. К вопросу о систематическом положении археоциат.— Труды Томск. ун-та, т. 146, стр. 37—44.
- Ливанов Н. А. 1955. Пути развития животного мира. Изд. «Сов. наука».
- Мечников И. И. 1953—1955. Собр. соч., т. 1—3. Изд-во АН СССР.
- Миссаржевский В. В. и Розанов А. Ю. 1962. К морфологии наружных стенок правильных археоциат.— Палеонт. ж., № 2, стр. 34—44.
- Поспелов А. Г. 1962. К вопросу о систематическом положении археоциат.— Матер. по геол. Зап. Сибири, вып. 63, стр. 11—12.
- Предтеченский А. А., Щеглов А. П. 1962. Биостратиграфическая схема нижнекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области.— Матер. по регион. геологии Сибири, вып. 2, стр. 10—22.
- Репина Л. Н., Хоментовский В. В. 1961. О подразделении нижнего кембрия.— Изв. АН СССР, серия геол., № 7, стр. 83—87.
- Репина Л. Н., Хоментовский В. В., Журавлева И. Т., Розанов А. Ю. 1964. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области.— Труды Ин-та геол. и геофиз.
- Решения межведомственного совещания по стратиграфии Сибири в 1956 г., 1959. Госгеолтехиздат.
- Розанов А. Ю. 1960. О новых представителях археоциат семейства Dokidocyathidae.— Палеонт. ж., № 3, стр. 43—47.
- 1961. Некоторые закономерности эволюции археоциат. Автореф. доклада.— Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 36, № 6, стр. 118—119.
- 1963. Некоторые закономерности эволюции археоциат.— Палеонт. ж., № 1, стр. 3—12.
- Фурсенко А. В. 1960. Простейшие. Основы палеонтологии. Изд-во АН СССР.
- Яковлев В. Н. 1956. О некоторых неподчеркнутых особенностях строения *Archeolynthus* Taylor и его возможной родственной связи с иглокожими.— Докл. АН СССР, т. 109, № 4, стр. 00.
- Beldford R. and W., 1934. New species of Archaeocyathina and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, S. Australia. — Mem. Kyancutta Mus. S. Australia, N 1.
- 1936a. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, S. Australia.— Mem. Kyancutta Mus. S. Australia, N 2.
- 1936b. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, S. Australia.— Mem. Kyancutta Mus. S. Australia, N 3.
- 1937. Further notes on Archaeocyathi and other organisms from the Lower Cambrian of Beltana, S. Australia.— Mem. Kyancutta Mus. S. Australia, N 4.
- 1939. Development and Classification of Archaeos (Pleospongia).— Mem. Kyancutta Mus. S. Australia, N 6.

- D a i l y B. 1956. The cambrian in S. Australia. El sistema cambrica su paleogeografia y el problema de su Base, tomo 2, part. 2. Mexico. 20 Congr. geol. int.
- D e b r e n n e F. 1958. Sur les quelques Archaeocyatha du jebel Taissa (Anti-Atlas occidentale).— Notes et mem. Serv. Geol. Maroc.
- 1961. Nouvelles donnees sur la fauna d'Archaeocyatha du jebel Taissa (Anti-Atlas occidentale).— Notes et mem. Serv. Geol. Maroc. 20, N 152, p. 7—38.
- O k u l i t c h V. I. 1935. Cyathospongia — a new of Porifera to include the Archaeocyathinae. Transactions of the Royal Society of Canada, ser. 3, sect. IV, vol. XXIX.
- 1943. North american Pleospongia.— Bull. of the Geol. Soc. of North America, spec. paper, N 48.
- 1950a. *Monocyathus* Bedf. versus *Archaeolyntus* Taylor.— J. Paleont., v. 24, N 4, p. 502.
- 1950b. Nomenclature notes on Pleosponge Genera *Archaeocyathus*, *Spirocyathus*, *Flindersicyathus*, *Pycnoidocyathus*, *Cambrocyathus*.— J. Paleont., v. 24, N 3, p. 393—395.
- 1950b. Review of a paper by Vologdin on the structure of the living tissue of the Regular Archaeocyathi.— J. Paleont., v. 24, p. 513.
- 1955. Archaeocyatha.— Treatise on Invert. Paleont. part E.
- S i m o n W. 1939. Archaeocyathacea I—II. Abhandlungen der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Abh. 448.
- T a y l o r G. 1910. The Archaeocyathinae from the Cambrian of South Australia.— Mem. Roy. Soc. of S. Australia, vol. 11, part 2.
- W h i t t a k e r R. H. 1959. On a broad classification of organisms.— Quart. Review of biology, v. 34, N 3, p. 210—226.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Т а б л и ц а I

Фиг. 1—11. *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov., стр. 62

1 — косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1958, обр. 129, шл. 2, экз. 1; санаштыггольский горизонт, р. Кизас, Западный Саян. 2 — то же и оттуда же, экз. 2. Намечается окаймляющая воронка. 3 — косопродольное сечение; $\times 10$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1960, обр. 47/60, шт. 1; санаштыггольский горизонт, кл. Ульдзуйгуй, Забайкалье. Внутренняя стенка в тангенциальном сечении, видны поры шестигольного сечения; нижняя сторона наружной стенки утолщена и уплощена. 4 — продольное сечение; $\times 3,5$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1959, обр. 210 А, экз. 1; санаштыггольский горизонт, р. Бирюса, Восточный Саян. Выветрелая поверхность. 5 — продольное сечение; $\times 4$. Колл. Д. И. Мусатова, 1961, обр. 98/3а, шл. 1, экз. 1; камешковский горизонт, д. Катюшкино, Батеневский кряж. 6 — поперечное сечение; $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1960, обр. 336а, шл. 1, экз. 1; камешковский горизонт, р. Базанха, Восточный Саян. 7 — косопродольное сечение; $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, обр. 53/52, шл. 1, экз. 1; санаштыггольский горизонт, кл. Хулудый, Забайкалье. Над центральной полостью намечается краевая воронка. 8 — три экземпляра в различных сечениях; $\times 4$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1960, обр. 364/37, шл. 1, экз. 1,2,3; санаштыггольский горизонт, р. Базанха, Восточный Саян. Экз. 2 — в поперечном сечении, экз. 2 и 3 — в продольном сечении. У экз. 2 видна краевая воронка, экз. 1 — с начальной частью кубка. Экз. 3 — голотип. 9 — косопродольное сечение; $\times 6$. Колл. Д. И. Мусатова, 1958, обр. Н 248, шл. А, экз. 1; санаштыггольский горизонт, междуречье рек База-Сыр, Кузнецкий Алатау. Вокруг наружной стенки — пеллис (радиально-лучистый кальцит). 10 — косопродольное сечение; $\times 10$. Колл. А. И. Сидяченко, 1958, обр. 69а, шл. 1, экз. 1; камешковский горизонт, р. Мрассу, Горная Шория. Окаймляющая воронка замкнута. 11 — косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. А. Ю. Розанова, 1959, обр. 16/1-10, шл. 1, экз. 1; базанхский горизонт, р. Базанха, Восточный Саян.

Фиг. 12. *Archaeolynthus uralocyathoides* Zhuravleva, 1963.

$\times 4$. Колл. А. Ю. Розанова, 1961, обр. 90а шл. 1, экз. 1; санаштыггольский горизонт, д. Верхняя Ерба, Батеневский кряж. Слева сверху видно остроугольное сочленение пельты к стенке. В центре — тангенциальное сечение мембраны (не внутренняя стенка!).

Фиг. 13. *Vacuocyathus excentricus* Vologdin., стр. 62

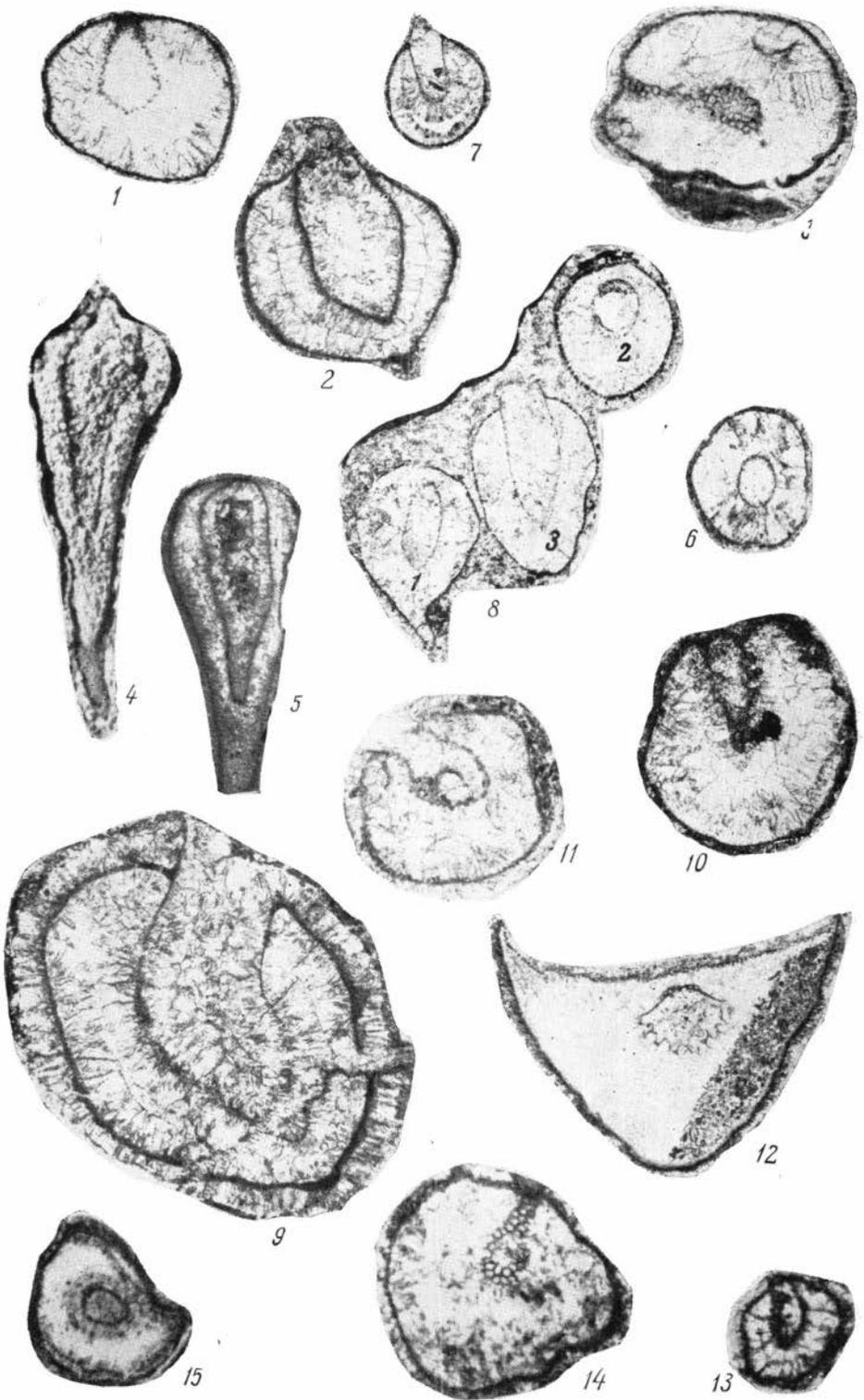
Косопродольное сечение кубка; $\times 6$. Обр. ПИН 1814/314, Вологдин, 1962б, табл. XXI, фиг. 6, нижний кембрий, р. Янгуд, Забайкалье. Возможный синоним *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva, sp. nov.

Фиг. 14. *Capsulocyathus* sp., стр. 67.

Косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Обр. ПИН 1818/156-в, Вологдин, 1962б, табл. XXI, фиг. 7; нижний кембрий, р. Янгуд, Забайкалье. Возможный синоним *Capsulocyathus irregularis* (Zhur.) Внутренняя стенка в тангенциальном сечении принята за днища.

Фиг. 15. *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva), стр. 67.

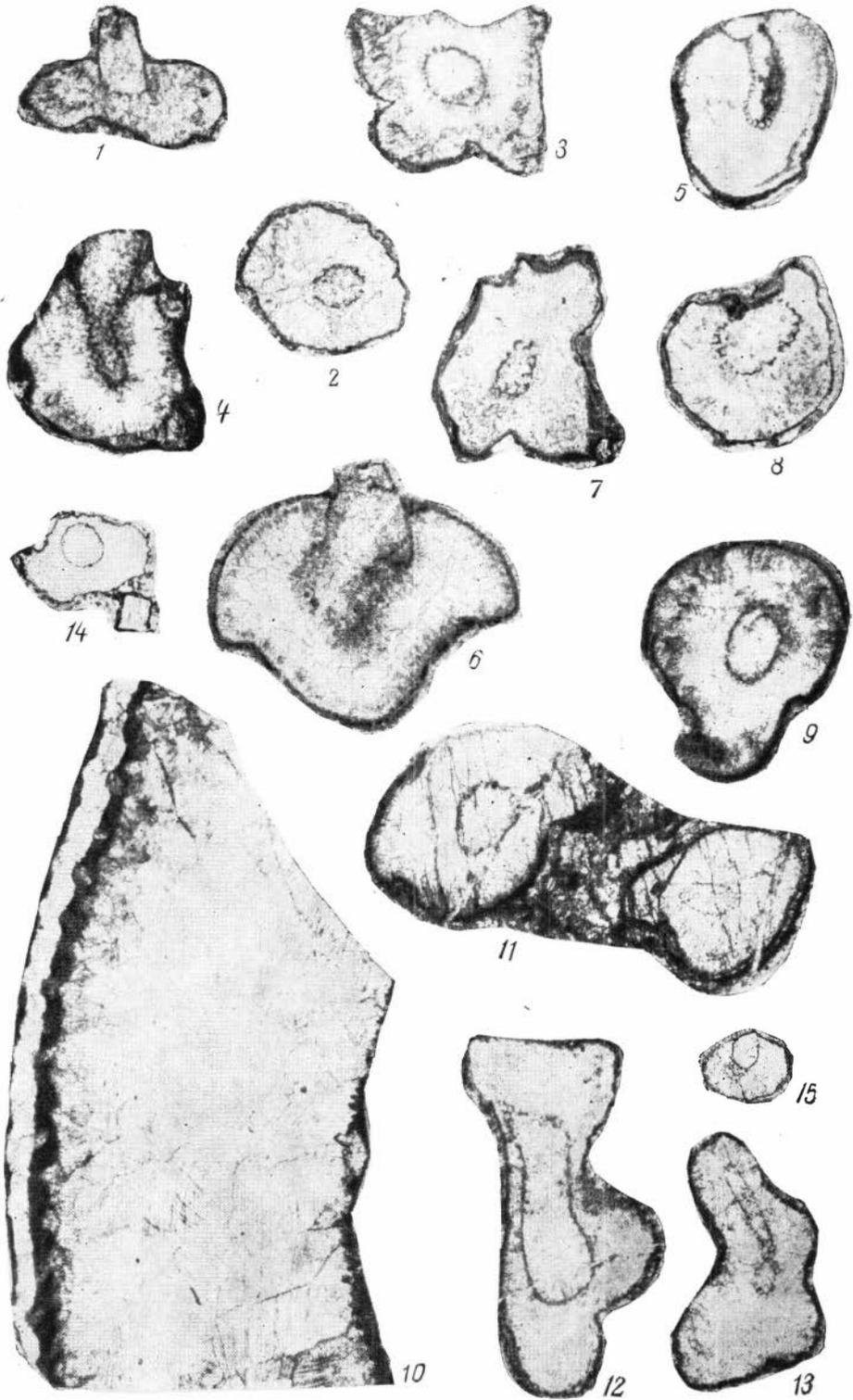
Косопродольное сечение кубка; $\times 4$. Журавлева, 1955, табл. I, фиг. 4.



Т а б л и ц а II

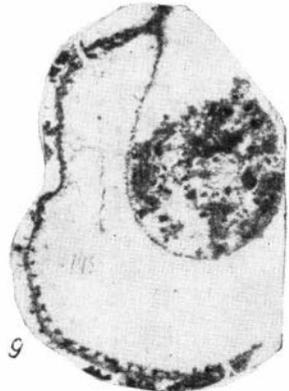
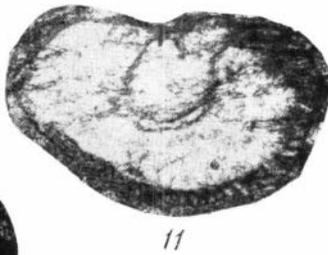
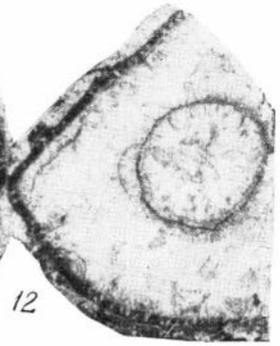
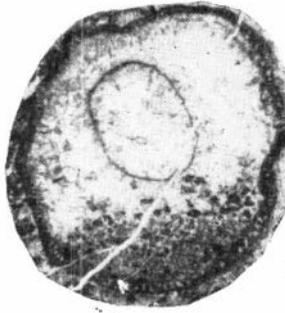
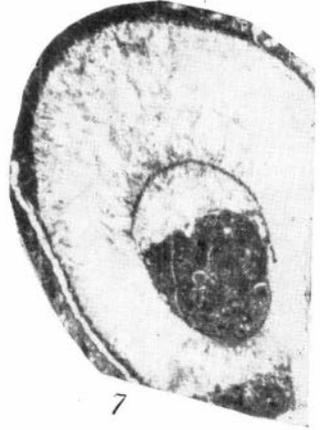
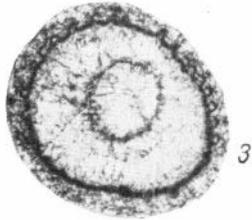
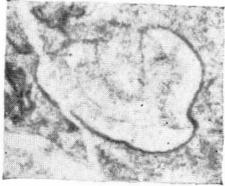
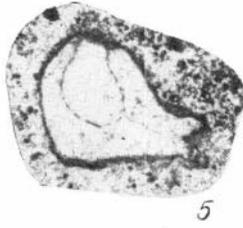
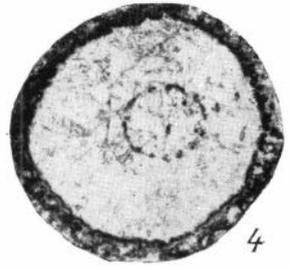
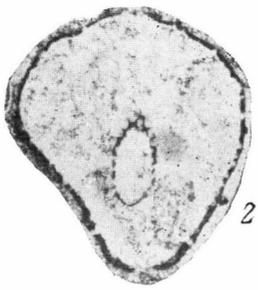
Фиг. 1—15. *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva), стр. 67.

1 — косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 100/2-г, шл. 1, экз. 1; санаштыггольский горизонт, Сухие Солонцы, Батеневский кряж. Видна высокая окаймляющая воронка. 2 — поперечное сечение кубка; $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1960, обр. 364/33, шл. 1, экз. 1; санаштыггольский горизонт, р. Базаиха, Восточный Саян. 3 — поперечное сечение кубка; $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 100/2—6, шл. 2, экз. 1; санаштыггольский горизонт, Сухие Солонцы, Батеневский кряж. 4 — продольное сечение кубка; $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, обр. 51, шл. 1, экз. 1; санаштыггольский горизонт, Платонкии лог, Батеневский кряж. ●окаймляющая воронка вверху замкнута. Снизу справа — след пузырчатой ткани (?). 5 — косопродольное сечение кубка; $\times 5$. Колл. Д. И. Мусатова, 1958, обр. Н_г = 248, шл. А, экз. 3; санаштыггольский горизонт, междуречье рек База — Сыр, Кузнецкий Алатау. Видна сетчатая пористость внутренней стенки. 6 — косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Д. И. Мусатова, 1961, обр. 1600в/4а, шл. 1, экз. 3; санаштыггольский горизонт, д. Верхняя Ерба, Батеневский кряж. 7 — поперечное сечение кубка; $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 5, шл. 2, экз. 1; санаштыггольский горизонт, Лощенков лог, Батеневский кряж. 8 — косопродольное сечение кубка; $\times 6$. Колл. Д. И. Мусатова, 1961, обр. 1220а, шл. 3, экз. 1; камешковский горизонт, д. Верхняя Ерба, Батеневский кряж. В верхней части кубка обе стенки почти соприкасаются. 9 — косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Соляника, 1961, обр. 518—11, шл. А, экз. 1; камешковский горизонт, д. Большая Ерба, Батеневский кряж. Внизу — роговидно изогнутая начальная часть кубка; внутренняя стенка вследствие деформации имеет вертикальную щель. 10 — часть поперечного сечения кубка; $\times 20$. Колл. Н. М. Задорожной, 1961, обр. 2147—2, шл. 1, экз. 1; камешковский горизонт, лог Извилистый, Тува. Слева — наружная стенка. Видны небольшие козырьки, прикрывающие поры снаружи. 11 — два экземпляра в поперечном сечении; $\times 6$. Колл. Д. И. Мусатова, 1959, обр. Б—161/5, шл. 1, экз. 1; санаштыггольский горизонт, р. Казыр, Восточный Саян. 12 — продольно-тангенциальное сечение кубка; $\times 10$. Колл. В. И. Богнибова, 1960, обр. К—20/11, шл. 19, экз. 1; санаштыггольский горизонт, ст. Ербицкая, Батеневский кряж. 13 — продольно-тангенциальное сечение кубка; $\times 10$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 118с, шл. 5, экз. 1; санаштыггольский горизонт, Сухие Солонцы, Батеневский кряж. 14 — косопродольное сечение кубка; $\times 6$; Колл. Е. В. Широковой, 1959, обр. Ж—20а/1, шл. 3, экз. 1; санаштыггольский горизонт, р. Казыр, Восточный Саян. Внутренняя стенка эксцентрична. Внизу — небольшой кубок. 15 — косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Д. И. Мусатова, 1961, обр. 3993/14, шл. 1, экз. 1; санаштыггольский горизонт, д. Верхняя Ерба, Батеневский кряж.



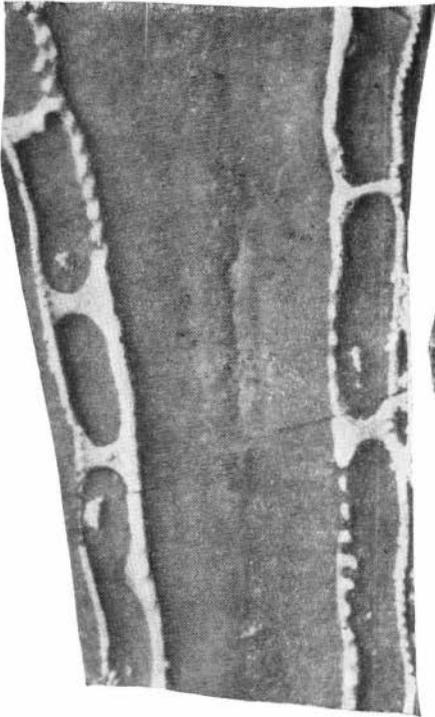
Т а б л и ц а III

- Фиг. 1,2. *Fransuasocyathus subtumulatus primus* Zhuravleva 1960, стр. 71.
1 — косопродольное сечение; $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1962, обр. 534/1, шл. 1, экз. 1; верхнекнядинский горизонт, р. Лена у д. Оймуран, Якутия. 2 — косопродольное сечение; $\times 10$. Колл. Н. Ф. Ивлева, 1961, обр. 54/3б, шл. 4, экз. 1; нижеатдабанский горизонт, р. Сухариха, Красноярский край. Видна сетчатая пористость внутренней стенки.
- Фиг. 3—4. *Fransuasocyathus subtumulatus secundus* Zhuravleva, 1960, стр. 71.
3 — поперечное сечение кубка; $\times 10$. Колл. М. А. Семихатова, 1955, обр. 3548, шл. 1, экз. 1; санаштыгольский горизонт, р. Балахтисон, Восточный Саян.
4 — поперечное сечение кубка; $\times 10$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1960, обр. 364/1, шл. 1, экз. 1, санаштыгольский горизонт, р. Базаиха, Восточный Саян.
- Фиг. 5. *Capsulocyathus subcallosus* Zhuravleva sp. nov., стр. 62.
 $\times 10$. Колл. Д. И. Мусатова, 1959, обр. Б-302/1, шл. 1, экз. 1; верхи базаихского горизонта, р. Казыр, Восточный Саян (см. рис. 31б в тексте).
- Фиг. 6—8. *Capsulocyathus irregularis* (Zhuravleva), стр. 67.
6 — косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Круговых, 1961, обр. 1057а, шл. 13, экз. 2; санаштыгольский горизонт, д. Верхняя Ерба, Батеневский кряж.
7 — поперечное сечение кубка без видимых вмятин; $\times 4$. Колл. Н. М. Задорожной, 1961, обр. 2147—9, шл. 1, экз. 1; санаштыгольский горизонт, р. Шнвелдиг-хем, Тува. 8 — продольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Л. Н. Ренной, 1958, обр. 182, шл. 1, экз. 1; санаштыгольский горизонт, р. Мрассу, Горная Шория.
- Фиг. 9—12. *Uralocyathella bullata* Zhuravleva, 1961, стр. 73.
9 — часть косопродольного сечения кубка; колл. Е. В. Широкова, 1959, обр. Ж-20а/1, шл. 2, экз. 1; санаштыгольский горизонт, р. Казыр, Восточный Саян. 10 — поперечное сечение кубка; $\times 6$. Колл. Д. И. Мусатова, 1958, обр. Б — 157/13, шл. 2, экз. 1; санаштыгольский горизонт, р. Казыр, Восточный Саян. Слева сверху — терспя (?). 11 — косопродольное сечение кубка; $\times 6$. Колл. Д. И. Мусатова, 1958, обр. Б-157 б, шл. 1, экз. 1; санаштыгольский горизонт, р. Казыр, Восточный Саян. Окаймляющая воронка замкнута. 12 — два кубка в поперечном сечении; $\times 4$. Колл. А. Ю. Розанова, 1961, обр. 90, шл. 1, экз. 2; санаштыгольский горизонт. Сухие Солонцы, Батеневский кряж.

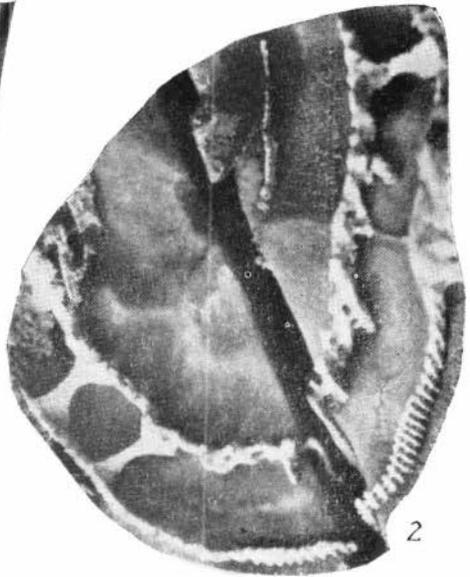


Т а б л и ц а I V

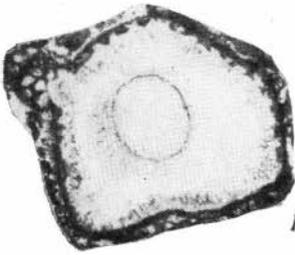
- Фиг. 1.** *Uralocyathella repinae* Zhuravleva, 1960, стр. 72.
Поперечное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Л. Н. Репиной, 1958, обр. 3006, шл. 1, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Казыр, Западный Саян. Вверху справа — тангенциальное сечение наружной стенки.
- Фиг. 2, 3.** *Dokidocyathus simplicissimus* Taylor, 1910, стр. 79.
Голотип. 2 — косопродольное сечение, $\times 4$. Тэйлор, 1910, табл. XVI, фиг. 92. 3 — продольное сечение; $\times 4$, Тэйлор, 1910, табл. XVI, фиг. 91.
- Фиг. 4—6.** *Dokidocyathus regularis* Zhuravleva, 1955, стр. 79.
4 — тангенциальное сечение кубка; $\times 4$. Журавлева, 1960а, табл. IV, фиг. 12; кенядинский горизонт, р. Алдан, Якутия. 5 — продольное сечение кубка; $\times 4$. Журавлева, 1960а, табл. V, фиг. 2а; кенядинский горизонт, р. Лена у д. Чуран, Якутия. 6 — поперечное сечение кубка; $\times 15$. Колл. Д. И. Мусатова, 1958, обр. III-2926, шл. 1, экз. 1; верхнебазаихский горизонт.



3



2



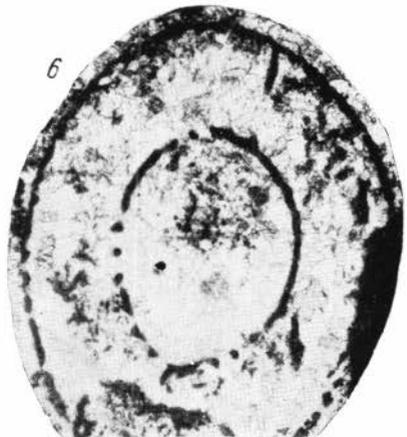
1



5



4



6

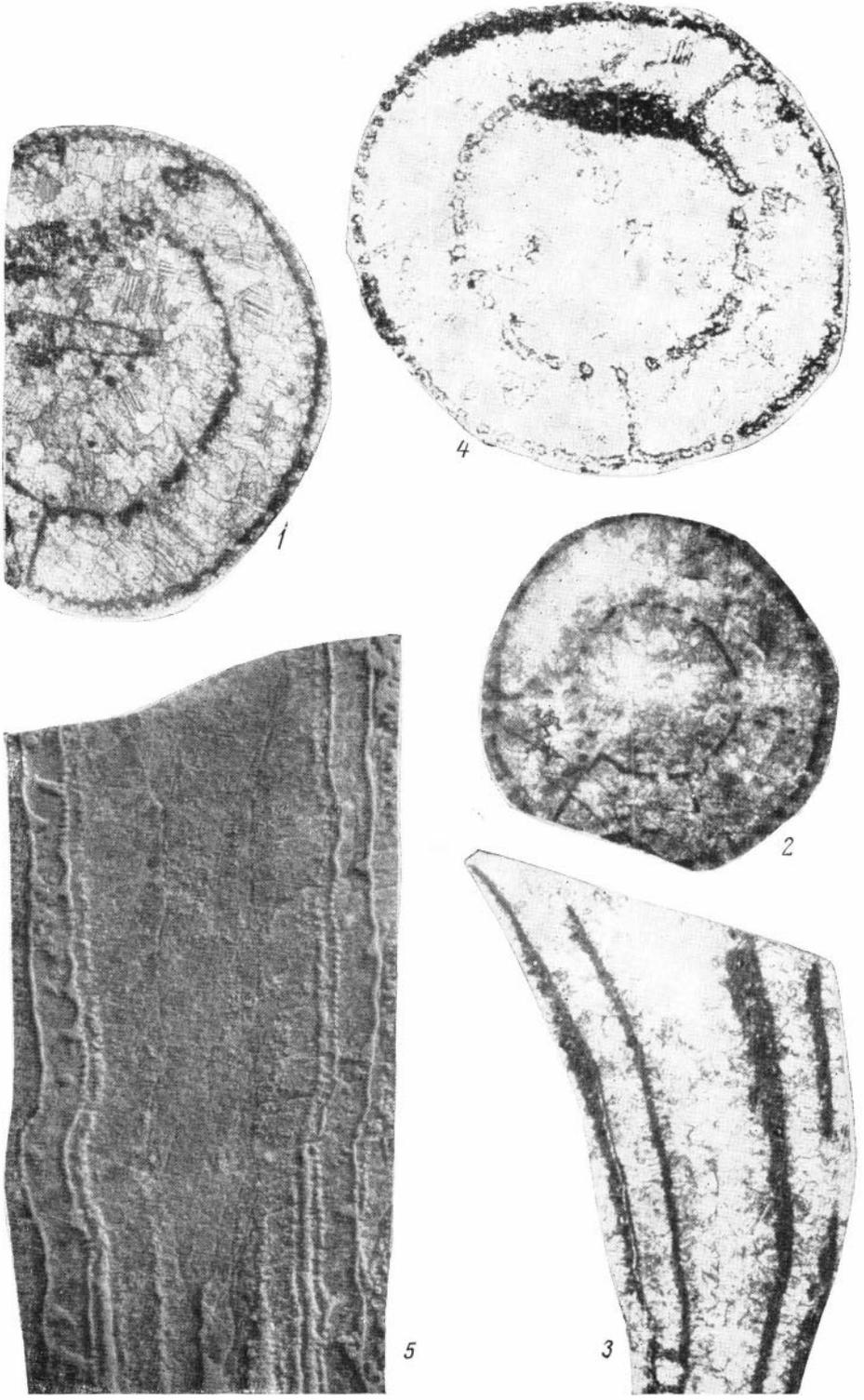
Т а б л и ц а V

Фиг. 1—4. *Dokidocyathus regularis* Zhuravleva, 1955, стр. 79.

1 — поперечное сечение кубка; $\times 10$. Колл. А. Ю. Розанова, 1959, обр. 5, шл. 1, экз. 1; базаихский горизонт, р. Базаиха, Восточный Саян. 2 — поперечное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Д. И. Мусатова, 1958, обр. 191, шл. 2, экз. 1. Восточный Саян. 3 — продольное сечение; $\times 12$. Колл. А. Ю. Розанова, 1959, обр. 16/1, шл. 38, экз. 6а; базаихский горизонт, р. Базаиха, Восточный Саян. 4 — поперечное сечение; $\times 13$. Колл. А. Ю. Розанова, 1959, обр. 16/1, шл. 38, экз. 6; базаихский горизонт, р. Базаиха, Восточный Саян.

Фиг. 5. *Dokidocyathus tuvaensis* Rozanov, sp. nov., стр. 81.

$\times 4,5$. Колл. В. В. Миссаржевского, 1961, обр. ГИН 3461/3, 74 М-Б, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Шивелиг-хем, Тува. Продольное сечение кубка. Поверхность отпрепарирована кислотой.

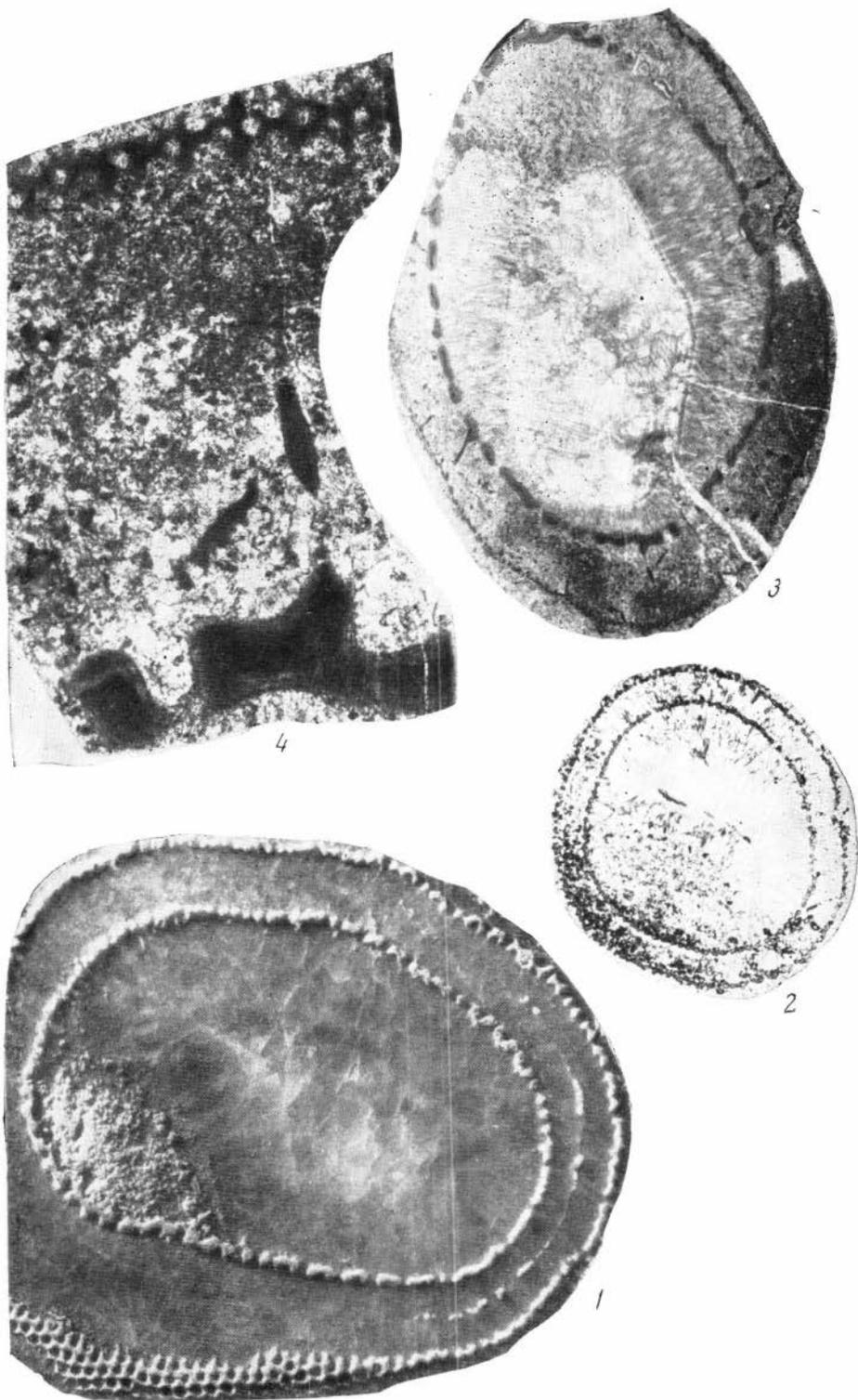


Т а б л и ц а VI

Фиг. 1, 2. *Dokidocyathus tuvaensis* Rozanov, sp. nov., стр. 81.

1 — голотип, поперечное сечение; $\times 4,8$. Колл. В. В. Миссаржевского, 1961, обр. ГИН 3461/2, 74 М-А, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Шивелиг-хем, Тува. Поверхность отпрепарирована кислотой. 2 — поперечное сечение; $\times 2,2$. Колл. В. В. Миссаржевского, 1961, обр. ГИН 3461/4, шл. 74 М/45, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Шивелиг-хем, Тува.

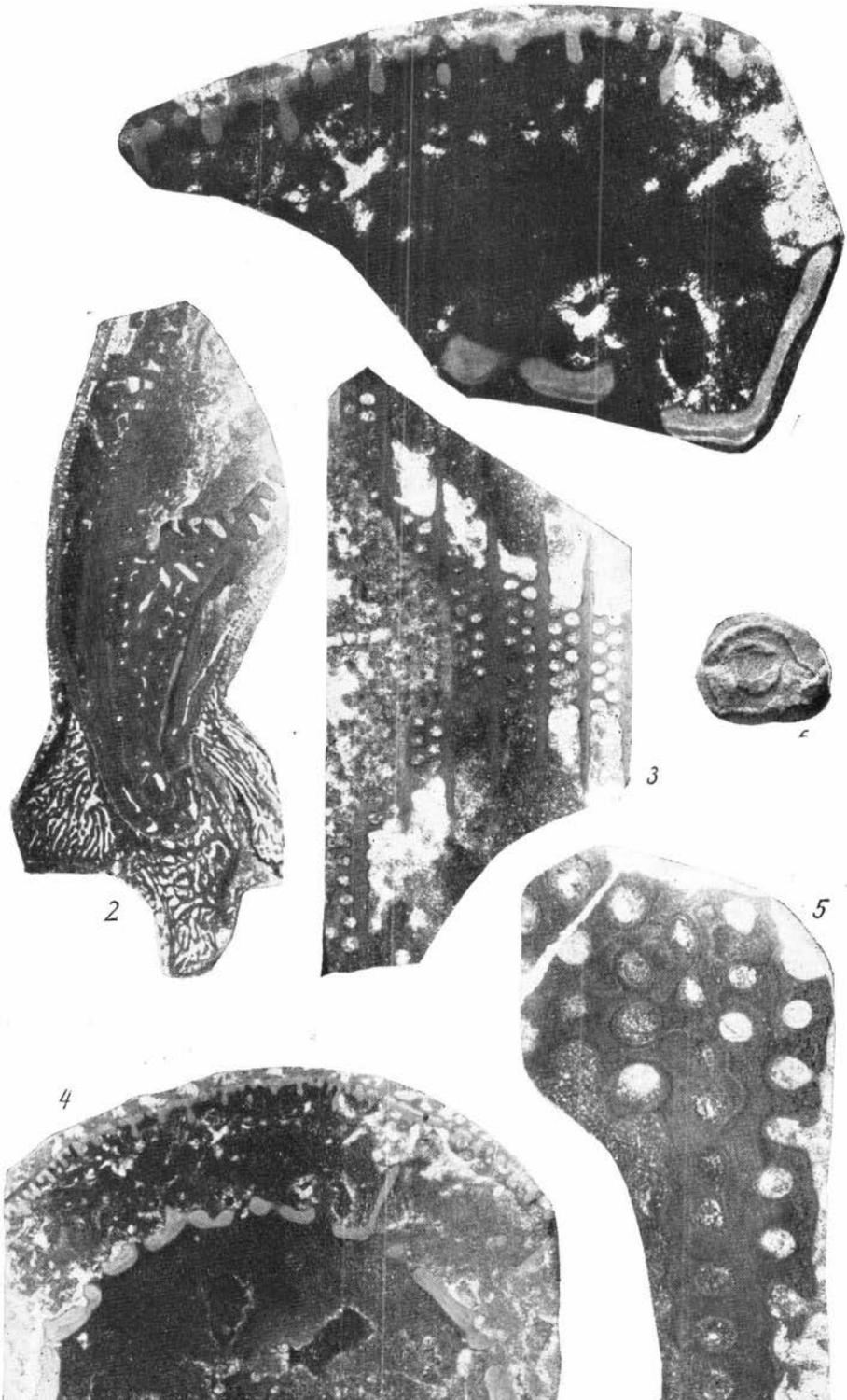
Фиг. 3, 4. *Dokidocyathus vulgaris* Rozanov, sp. nov., стр. 83 Голотип, колл. И. Т. Журавлевой, обр. ГИН 3461/5, шл. 54/11, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, кл. Хулудый, Забайкалье. 3 — поперечное сечение; $\times 3$. 4 — тот же экземпляр, часть поперечного сечения; $\times 21$.



Т а б л и ц а VII

Фиг. 1—6. *Dokidocyathys lenaicus* Rozanov, sp. nov., стр. 83.

Колл. А. Ю. Розанова, 1961; верхний кенядинский горизонт, р. Лена у д. Оймуран, Якутия. 1 — голотип. Часть поперечного сечения кубка; $\times 20$. Обр. ГИН 3461/15, шл. Д-VIII, экз. 1. 2 — продольное сечение кубка с терсиевыми выростами в основании и вторичным обызвествлением обеих стенок (заполнение интерваллюма и центральной полости в нижних двух третях кубка); $\times 3$. Обр. ГИН 3461/14, шл. Д-I, экз. 1. 3 — тангенциальное сечение наружной стенки; $\times 10$. Обр. ГИН 3461/17, шл. Д-VI, экз. 1. 4 — часть поперечного сечения кубка; $\times 7$. Обр. ГИН 3461/15, шл. Д-VIII, экз. 1. Голотип. 5 — тангенциальное сечение внутренней стенки; $\times 10$. Обр. ГИН 3461/16, шл. Д-XIII, экз. 1. 6 — поперечное сечение кубка, выветрелая поверхность; $\times 2$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1962; верхний кенядинский горизонт, р. Лена выше д. Оймуран, Якутия.



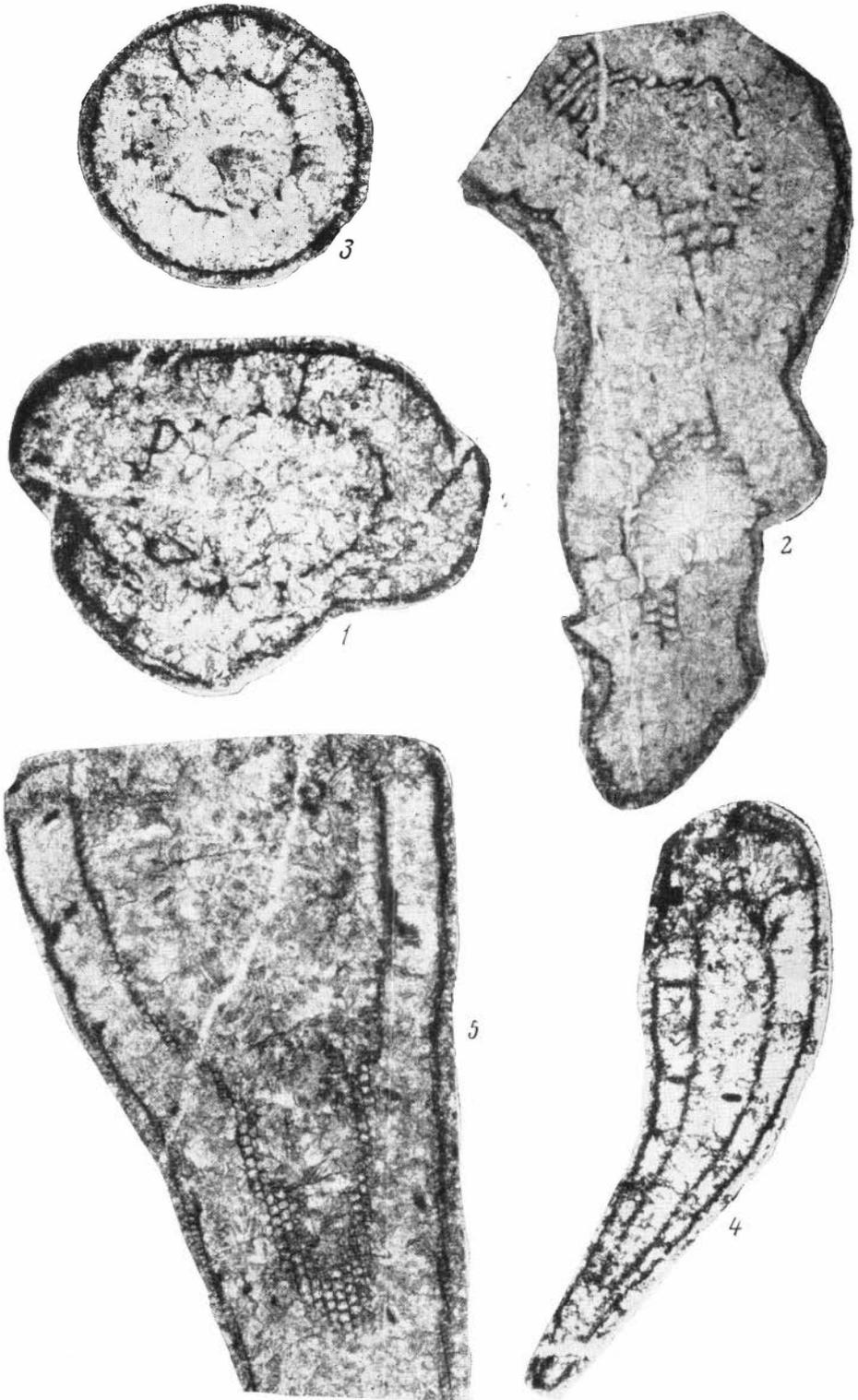
Т а б л и ц а VIII

Фиг. 1—4. *Dokidocyathus missarzhevskii* Rozanov, sp. nov., стр. 85.

Колл. В. В. Миссаржевского, 1962, обр. ГИН 3461/9, шл. 104/11, экз. 3; камешковский горизонт, р. Сархой, Восточный Саян. 1 — поперечное сечение кубка; $\times 20$. Обр. ГИН 3461/9, шл. 104—II, экз. 3. 2 — голотип. Косопродольное сечение кубка; $\times 11$. Обр. ГИН 3461/8, шл. 104—II, экз. 2. 3 — поперечное сечение кубка; $\times 20$, обр. ГИН 3461/10, шл. 104В, экз. 20. 4 — продольное сечение кубка с начальной стадией; $\times 20$. Колл. А. Ю. Розанова, 1961, обр. ГИН 3461/11, шл. 53, экз. 1.

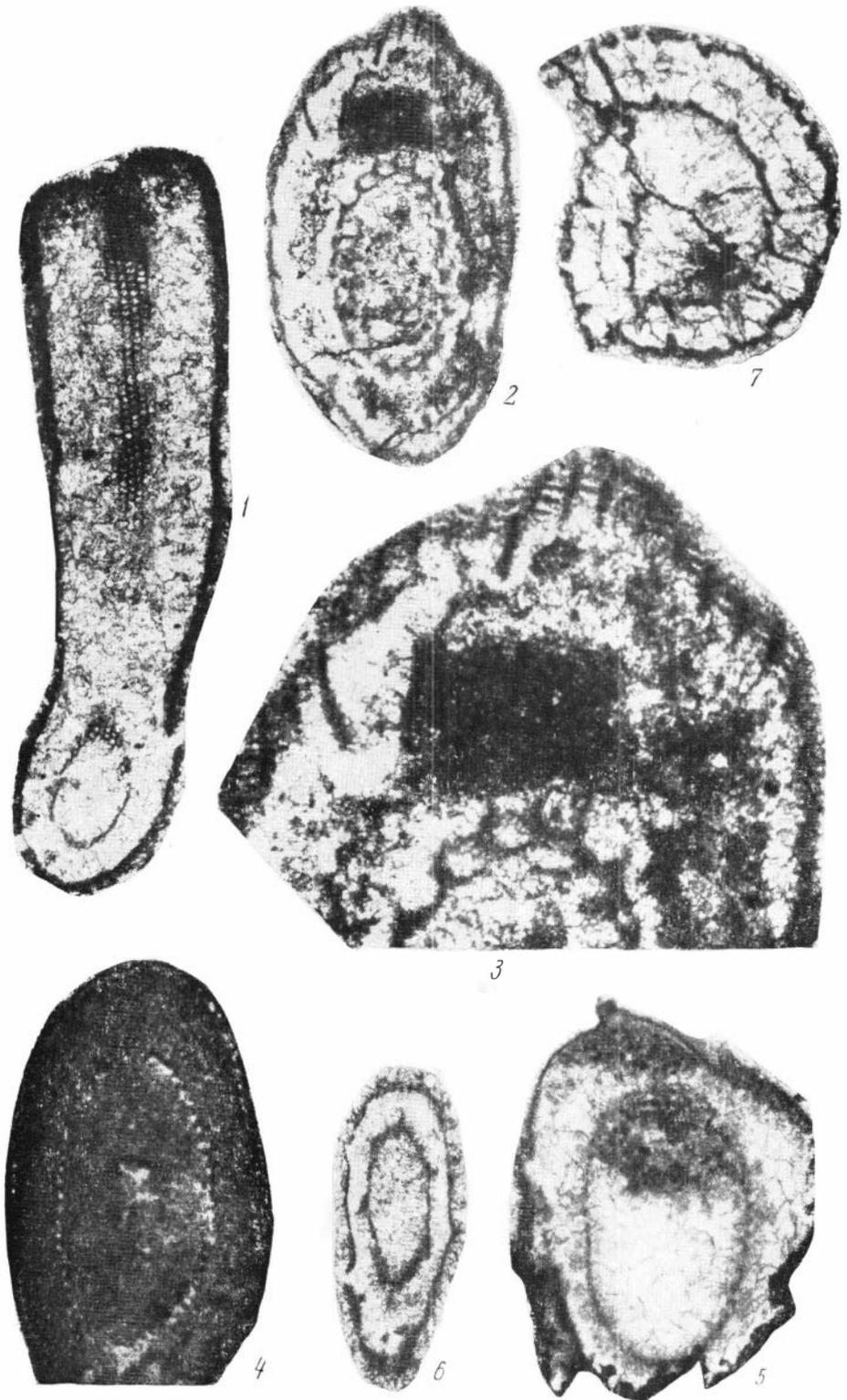
Фиг. 5. *Dokidocyathus operosus* Rozanov, sp. nov., стр. 86.

Голотип; $\times 19$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1957, обр. 25, шл. 1; камешковский горизонт, р. Кня, Кузнецкий Алатау.



Т а б л и ц а IX

- Фиг. 1.** *Dokidocyathus operosus* Rozanov, sp. nov., стр. 86.
Косопродольное сечение роговидно изогнутого кубка; $\times 15$. Колл. А. Ю. Розанова, 1961, обр. ГИН 3461/13, шл. 247/31-б, экз. 1; камешковский горизонт
- Фиг. 2—3.** *Dokidocyathus sanashtyegolensis* Rozanov, sp. nov., стр. 87.
Голотип. Колл. В. В. Миссаржевского, обр. ГИН 3461/7, шл. 130М, экз. 1; санаштыгольский горизонт, к.л. Санаштыгол, Западный Саян. 2 — косопоперечное сечение; $\times 20$; 3 — часть того же сечения; $\times 50$.
- Фиг. 4.** *Dokidocyathus regularis* Zhuravleva, стр. 79.
Поперечное сечение кубка; $\times 10$. Журавлева, 1960а, табл. IV, Фиг. 8; кепядинский горизонт, р. Лена, Якутия.
- Фиг. 5, 6.** *Kaltatocyathus* (?) *bazaichensis* Rozanov, sp. nov., стр. 93.
Голотип. Косопоперечное сечение; 5 — $\times 20$. Колл. А. Ю. Розанова, 1959, обр. 3461/1, шл. 16/1—31, экз. 1; базаихский горизонт, р. Базаиха, Восточный Саян. 6 — косопродольное сечение; $\times 20$. Колл. Круговых, 1961, обр. 1250а, шл. 7, экз. 1; камешковский горизонт, д. Верхняя Емба, Батеневский кряж.
- Фиг. 7.** *Kaltatocyathus kaschinae* Rozanov, sp. nov., стр. 93.
Голотип. $\times 19$. Колл. А. Ю. Розанова, 1959, обр. 3461/6, шл. 12, экз. 1; камешковский горизонт, р. Базаиха, Восточный Саян.



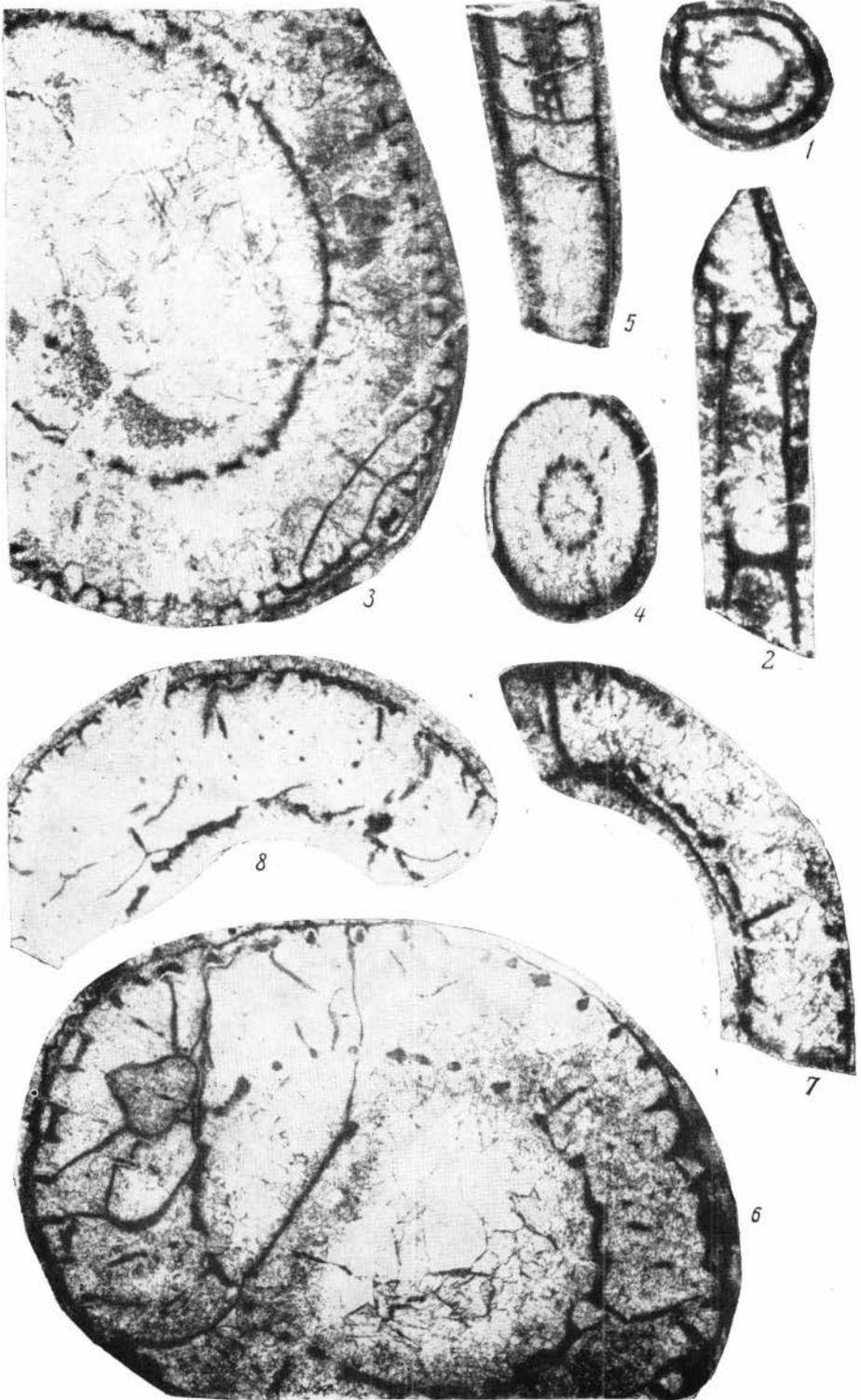
Т а б л и ц а X

Фиг. 1, 2. *Papillocyathus vacuus* Rozanov, sp. nov., стр. 94.

Колл. Д. И. Мусатова, 1959, санаштыкгольский горизонт, р. Казыр, Восточный Саян. 1 — поперечное сечение; $\times 19$. Обр. ГИН 3461/18, шл. Б-155а 4, экз. 2. 2 — голотип. Часть продольного сечения; $\times 20$, там же, экз. 1.

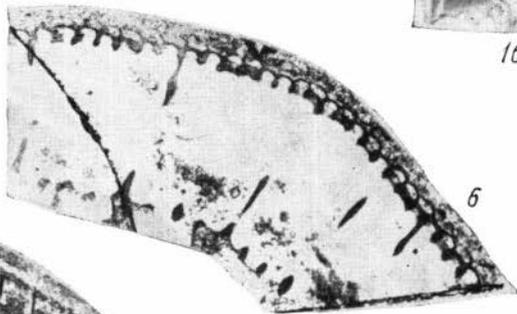
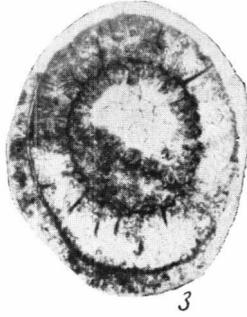
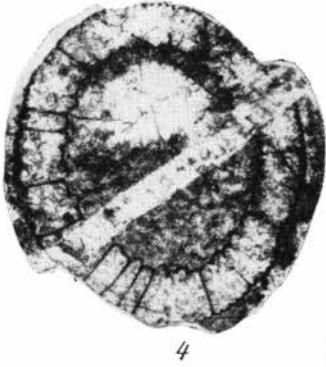
Фиг. 3—8. *Kidryasocyathus uralensis* Rozanov, стр. 96.

$\times 20$; камешковский горизонт (?), Южный Урал. 3 — голотип. Часть поперечного сечения кубка. Колл. Б. М. Келлера, 1959, обр. 3448/6, экз. 1. 4 — поперечное сечение юного кубка. Колл. Б. М. Келлера, 1959, обр. 3461/32, шл. 83з, экз. 4. 5 — продольное сечение юного кубка. Колл. Б. М. Келлера, 1959, обр. 3461/33, шл. 1. 6 — часть косопоперечного сечения. Колл. Б. М. Келлера, 1959, обр. 3461/30, шл. S83-4, экз. 1. 7 — то же, обр. 3461/32, шл. 83з, экз. 3. 8 — то же, обр. 3461/31, шл. 83и, экз. 1.



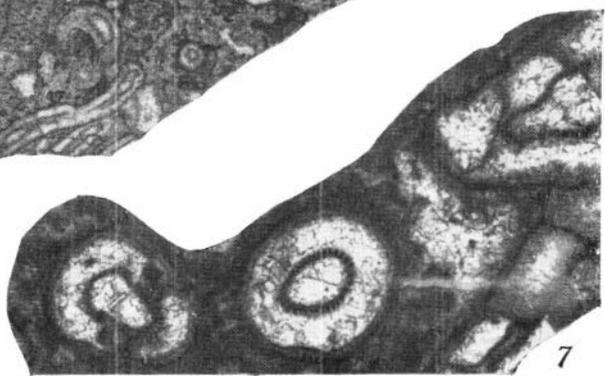
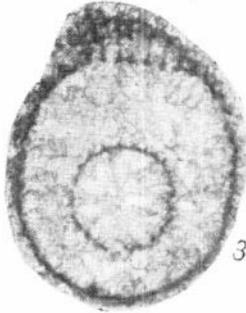
Т а б л и ц а XI

- Фиг. 1а,б — *Tchojasyathus validus* Rozanov, стр. 97. Голотип, кл. А. Ю. Розанова, 1959, ГИН 7—8/3448; камешковский горизонт, Алтай, р. Тырга. а — часть поперечного сечения; $\times 4,5$. б — часть продольного сечения, центральная полость справа; $\times 4,5$.
- Фиг. 2. *Dokidocyathella incognita* Zhuravleva, 1960, стр. 92. Поперечное сечение кубка; $\times 10$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1962, обр. 522/13, шл. 2, экз. 3; верхнеатдабанский горизонт, р. Лена у д. Оймурап.
- Фиг. 3, 4. *Soanicyathus admirandus* Rozanov, sp. nov., стр. 98.
 $\times 6$. Колл. Л. Н. Репиной, 1958; санаштыггольский горизонт, кл. Санаштыггол. Западный Саян. 3 — поперечное сечение, обр. 3461/23, шл. 172с-1/1, экз. 1. 4 — голотип. То же, обр. 3461/28, обр. 172с-5/1, экз. 1.
- Фиг. 5—6. *Zhuravlevaocyathus pulchellus* Rozanov, sp. nov., стр. 99.
Колл. Л. Н. Репиной, 1956, кл. Санаштыггол, Западный Саян. 5 — голотип. Часть косопродольного сечения кубка; $\times 4$. Обр. 1002-5, шл. 3, экз. 1. 6 — часть поперечного сечения кубка; $\times 10$, там же, шл. 2, экз. 1.
- Фиг. 7. *Galinaocyathus* sp., стр. 105.
 $\times 15$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1952, обр. 485А(1), шл. 2, экз. 4; нижнеатдабанский горизонт, р. Лена у пос. Юдей, Якутия.
- Фиг. 8. *Kaltatocyathus* sp.
 $\times 10$. Колл. Прудникова, 1960, обр. 14, шл. 1.



Т а б л и ц а X II

- Фиг. 1—2. *Galinaocyathus lebedensis* Konjuschkov, sp. nov., стр. 103.
1 — голотип. Косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Вологдин, 1932, табл. VII, фиг. 3; санаштыкгольский горизонт, р. Лебедь, Алтай. 2 — часть продольного сечения кубка; $\times 40$. Колл. Л. Н. Решиной, 1956, обр. 136, шл. 2, экз. 1.
- Фиг. 3—4. *Galinaocyathus bazaichensis* Konjuschkov, sp. nov., стр. 104.
3 — голотип. Поперечное сечение кубка; $\times 20$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1960, обр. 364/2, шл. 1, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Базайха, Восточный Саян. 4 — поперечное сечение кубка; $\times 10$. Колл. О. К. Полетасвой, 1946, шл. 42, экз. 10; санаштыкгольский горизонт, гора Белая Горка, Салаир.
- Фиг. 5—6. *Aptocyathus gordonii* Vologdin, 1937, стр. 106.
5 — сечение ветвистой колонии; $\times 4$. Колл. К. Н. Конюшкова, 1958, обр. К-1, шл. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Абакан против устья р. Абы, Западный Саян. 6 — продольное сечение колонии; $\times 5$. Колл. К. Н. Конюшкова, 1958, обр. 48-2-А, шл. 1; санаштыкгольский горизонт.
- Фиг. 7. *Aptocyathus biktaschensis* Konjuschkov, sp. nov., стр. 109.
 $\times 10$. Колл. А. В. Хабакова, 1958, обр. 255, шл. 5-А, экз. а.



Т а б л и ц а XIII

Фиг. 1—4. *Aptocyathus biktaschensis* Konjuschkov, sp. nov., стр. 109.

1 — продольное сечение массивной колонии; $\times 4$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1961, обр. 5/20, шл. 2; санаштыкгольский горизонт, гора Бикташ, Южный Урал. 2 — то же; $\times 5$. Коллекция та же, обр. 5/21, шл. 1; там же. 3 — поперечное сечение двух экземпляров; $\times 10$. Коллекция та же, обр. 5/21, шл. 2; экз. 2—3, там же. 4 — часть продольного сечения двух экземпляров. $\times 10$. Колл. А. В. Хабакова, 1958, обр. 255, шл. 5, экз. 1—2; санаштыкгольский горизонт, Южный Урал.

Фиг. 5. *Aptocyathus vitilis* Konjuschkov, sp. nov., стр. 110.

Поперечное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Л. П. Репиной, 1956, обр. 405—41, шл. 1, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Малый Каракол, Западный Саян.

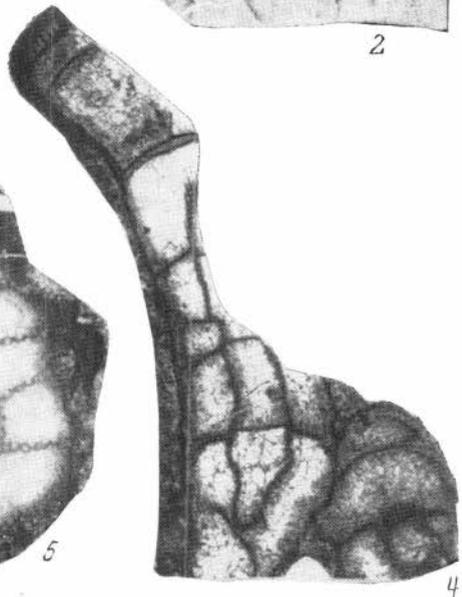
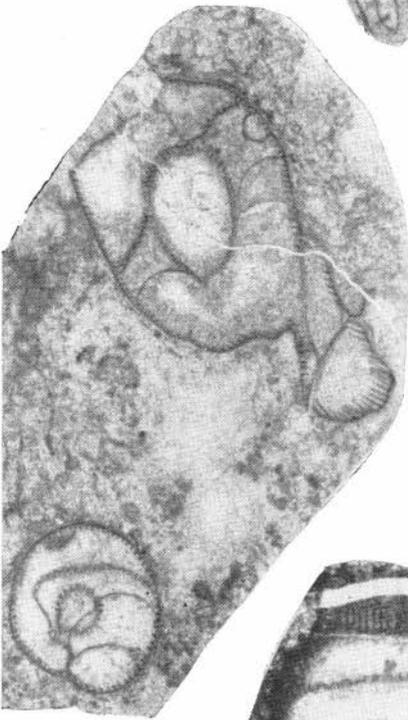
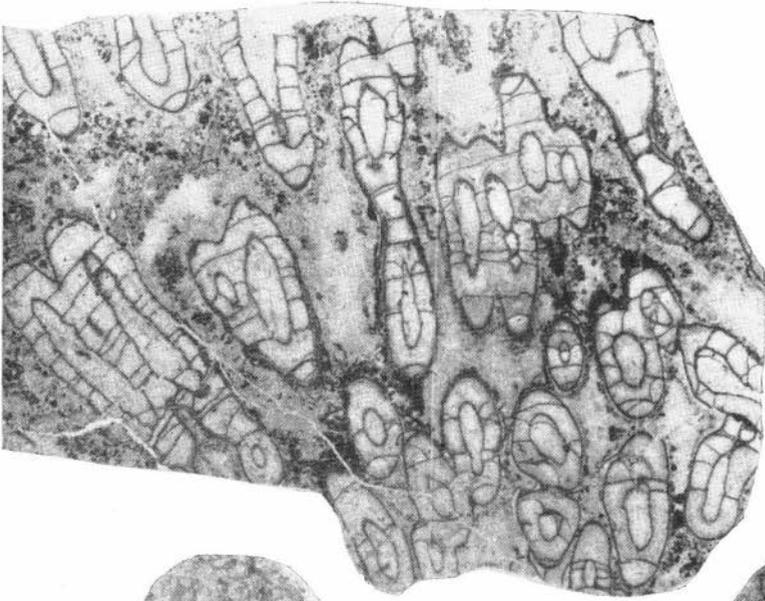
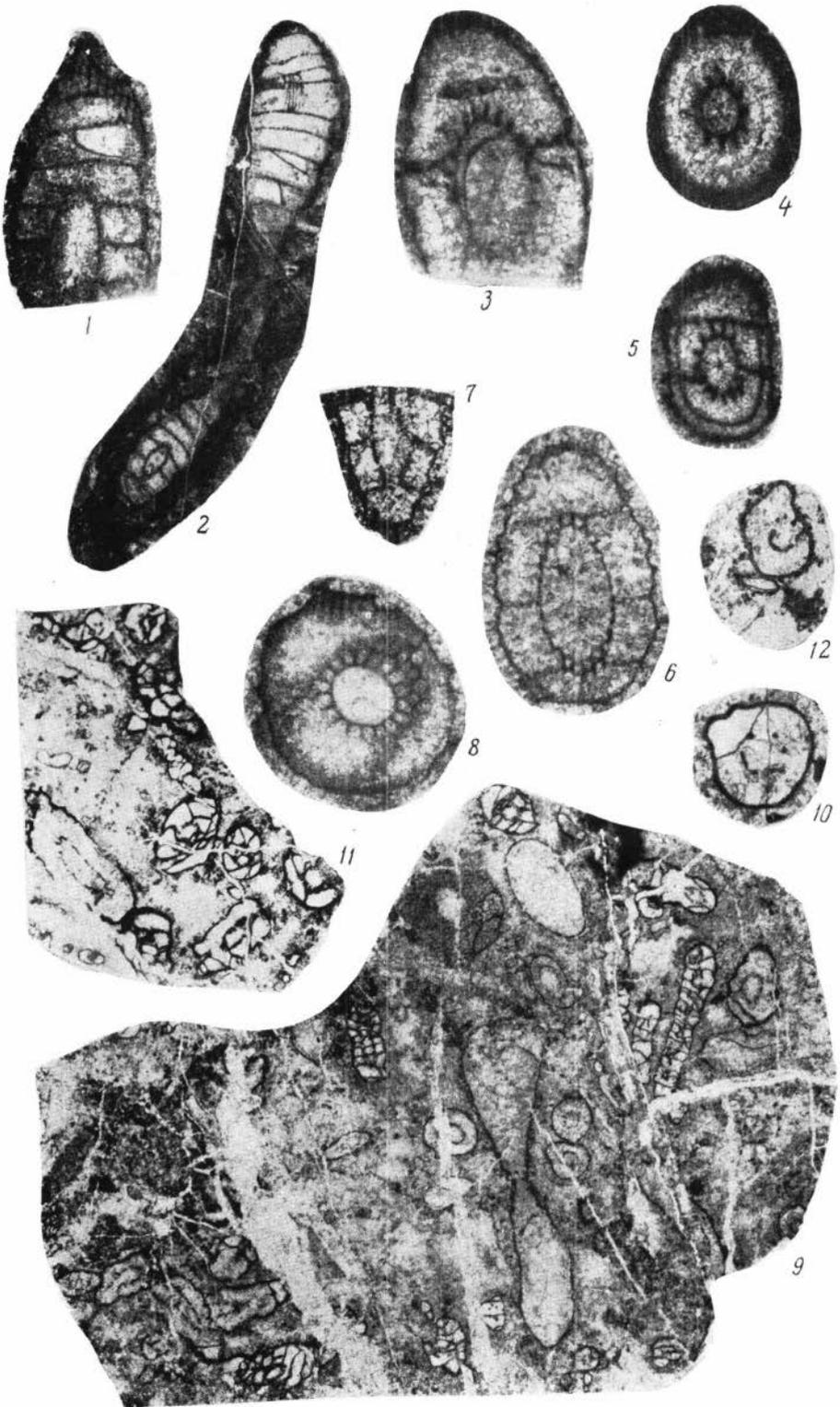


Таблица XIV

- Фиг. 1, 2. *Aptocyathus vitilis* Konjuschkov, sp. nov., стр. 110.
1 — часть продольного сечения кубка; $\times 10$. Колл. Л. Н. Решиной, 1956, обр. 398/10, шл. 1, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, кл. Санаштыкгол, Западный Саян.
2 — продольное сечение кубка; $\times 5$. Колл. П. Т. Журавлевой, 1958, обр. 126а, шл. 2, экз. 2; санаштыкгольский горизонт, р. Малый Каракол, Западный Саян.
- Фиг. 3—5. *Aptocyathella prima* Konjuschkov, sp. nov., стр. 112.
3 — поперечное сечение кубка; $\times 20$. Колл. С. А. Салуна, 1953, обр. 697/1, шл. 2, экз. 2; санаштыкгольский горизонт, кл. Санаштыкгол, Западный Саян. 4 — то же; $\times 20$. Коллекция та же, обр. 697а, шл. 1, экз. 1; там же. 5 — то же; $\times 20$. Коллекция та же, обр. 697/1, шл. 1а, экз. 2; там же.
- Фиг. 6, 7. *Chabakovicyathus tumulatus* Konjuschkov, sp. nov., стр. 114.
 $\times 20$. Колл. А. В. Хабакова, 1958; санаштыкгольский горизонт, Южный Урал. 6 — косопоперечное сечение кубка, обр. 866, шл. 4, экз. 2. 7 — продольное сечение кубка, обр. 866, шл. 13—26, экз. 1.
- Фиг. 8. *Aptocyathella prima* Konjuschkov, sp. nov., стр. 112.
 $\times 15$. Обр. 48-1-Г. Видна связь днщ с внутренними ребрами внутренней стенки.
- Фиг. 9—11. *Bicyathus angustus* Vologdin, 1939, стр. 120.
Колл. П. Т. Журавлевой, 1961, Южный Урал. 9 — ветвистая колония в косопродольном сечении; $\times 4$. Обр. 47/7, шл. 1; камешковский горизонт, д. Бискужа. 10 — поперечное сечение кубка на юной стадии; $\times 10$. Обр. 38/1, шл. 2, экз. 1; камешковский горизонт, г. Кувандык. 11 — косопоперечное сечение колонии; $\times 4$. Обр. 47/14, шл. 2; камешковский горизонт, д. Бискужа.
- Фиг. 12. *Bicyathus crassimurus* Vologdin, 1940, стр. 123.
 $\times 6$. Вологдин, 1940б, табл. LII, фиг. 2с. Нижний подотдел нижнего кембрия, хр. Тайширила, Монголия. Этот же экземпляр изображен в той же работе на табл. XLIX, фиг. 5с под названием «*Coelocyathus uralensis*».



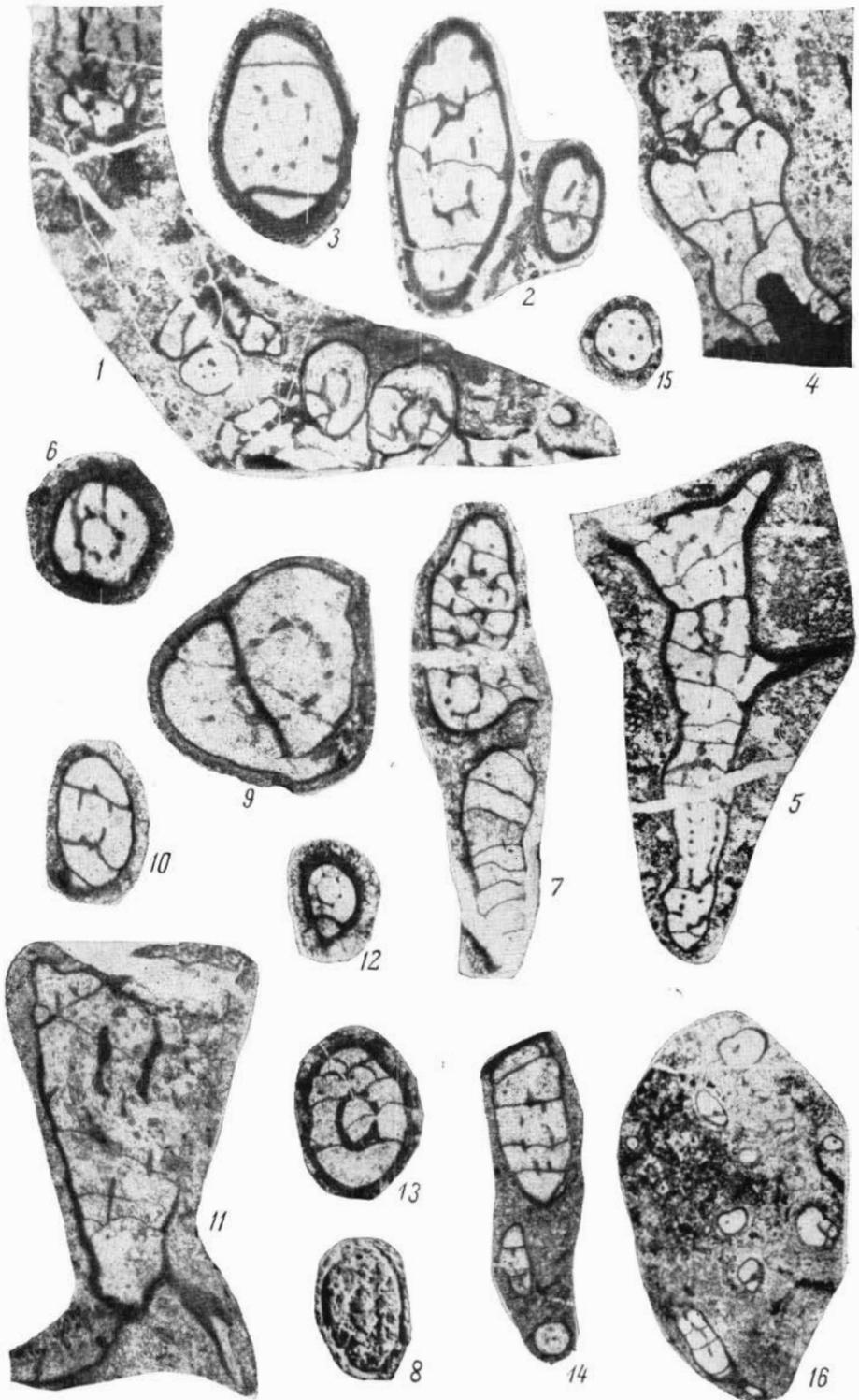
Т а б л и ц а X V

Фиг. 1. *Bicyathus angustus* Vologdin, 1939, стр. 120.

×6. Колл. И. Т. Журавлевой, 1961, обр. 17/10, шл. 1; санаштыкгольский горизонт, г. Бикташ, Южный Урал.

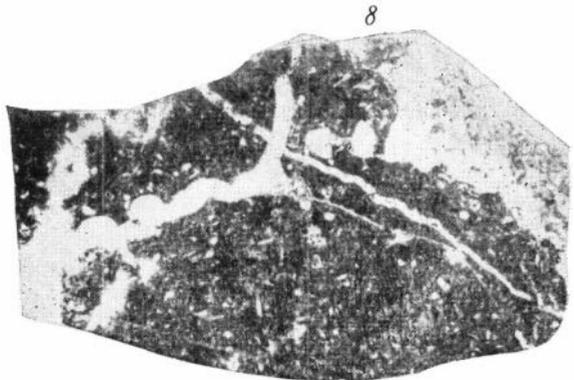
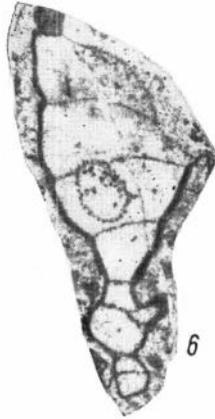
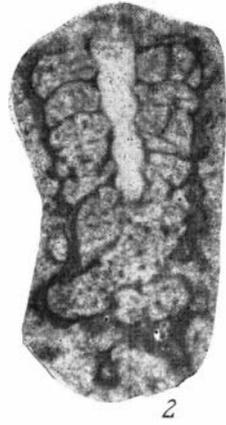
Фиг. 2—16. *Bicyathus ertaschkensis* Vologdin, 1940, стр. 121.

2 — косопродольное сечение кубка; ×10. Колл. Д. И. Мусатова, 1961, обр. 1223/24, шл. 3, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, д. Верхняя Ерба, Батеневский кряж. 3 — косопоперечное сечение кубка; ×10. Колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 99/4, шл. 1, экз. 3; санаштыкгольский горизонт, Сухие Солонцы, Батеневский кряж. 4 — продольное сечение кубка; ×6. Колл. Б. Д. Агентова, 1959, обр. 491/1, шл. 3, экз. 1; камешковский горизонт, р. Тапса, Тува. 5 — то же, ×6. Коллекция та же, обр. 514-7, шл. 1, экз. 1; там же. 6 — поперечное сечение кубка; ×6. Колл. А. З. Конинова, 1956, обр. 31/1, шл. 1, экз. 2; санаштыкгольский горизонт, р. Балахтисон, Восточный Саян. 7 — продольно-тангенциальное сечение кубка; ×6. Колл. И. Т. Журавлевой, 1960, обр. 364/34, шл. 1, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Базаиха, Восточный Саян. 8 — поперечное сечение кубка, выветрелая поверхность; ×2. Колл. Круговых, 1961, обр. 12236/18; санаштыкгольский горизонт, д. Верхняя Ерба, Батеневский кряж. 9 — поперечное сечение кубка; ×10. Колл. И. Т. Журавлевой, 1957, обр. 38/6, шл. 1, экз. 5; верхнебазаихский горизонт, р. Кня ниже р. Кашкадак, Кузнецкий Алатау. 10 — косопоперечное сечение кубка; ×10. Колл. О. К. Полетаевой, 1946, шл. 42, экз. 8; санаштыкгольский горизонт, гора Белая Горка, Салаир. 11 — продольное сечение кубка; ×6. Колл. Круговых, 1961, обр. 12236, шл. 2, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, д. Верхняя Ерба, Батеневский кряж. 12 — поперечное сечение кубка; ×6. Колл. Д. И. Мусатова, 1958, обр. П.-249, шл. 1, экз. 1; камешковский горизонт, р. База, Кузнецкий Алатау. 13 — поперечное сечение кубка; ×6. Колл. Л. И. Рениной, 1956, обр. 98, шл. 1, экз. 1, р. Абакан, Западный Саян. 14 — вначале поперечное, а позднее косопродольное сечение кубка; ×6. Колл. И. Т. Журавлевой, 1961, обр. 75/13, шл. 1, экз. 1; камешковский горизонт, д. Посянчено, Южный Урал. 15 — поперечное сечение кубка на начальной стадии; ×10. Колл. В. Г. Безиченко, 1956, обр. 3001 г, шл. 1, экз. 1; верхнебазаихский горизонт, кл. Ульдзуйтуй, Забайкалье. 16 — сечение колонии на начальной стадии; ×6. Колл. М. И. Рениной, 1956, обр. 1002 р., шл. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Абакан, Западный Саян.



Т а б л и ц а X V I

- Фиг. 1. *Bicyathus ertaschkensis* Vologdin, 1940, стр. 121.
Сечения кубков на начальных стадиях; $\times 10$. Колл. Н. М. Задорожной, 1961, обр. 2090-24, шл. 1, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Шевелиг-хем, Тува.
- Фиг. 2. *Tabulacyathus taylori* Vologdin, 1932, стр. 125. Голотип. Продольное сечение кубка на начальной стадии; $\times 15$. Вологдин, 1932. Колл. 269/2957 ЦГМ; санаштыкгольский горизонт, р. Лебедь, Алтай.
- Фиг. 3. *Tabulacyathus?* sp.
Косопродольное сечение кубка; $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 52/2, шл. 1, экз. 8; санаштыкгольский горизонт, Платонгия Лог, Батеневский кряж.
- Фиг. 4. *Tabulacyathus?* sp.
 $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1956, обр. 34, шл. 1, экз. 1; камешковский горизонт, гора Белый Камень, Батеневский кряж.
- Фиг. 5—6. *Tabulacyathus uralensis* Konjuschkov, sp. nov., стр. 126.
Южный Урал. 5 — голотип. Продольное и косопродольное сечение нескольких кубков (ветвистая колония?); $\times 6$; Колл. А. В. Хабакова, 1958, обр. 528-3-1, шл. 1, экз. 1. 6 — косопродольное сечение кубков; Колл. И. Т. Журавлевой, 1961, обр. 11/14, шл. 1, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, гора Рысаевская.
- Фиг. 7. *Abakanicyathus karakolensis* Konjuschkov, sp. nov., стр. 127.
Косопродольное сечение кубка; $\times 10$. Колл. Г. Г. Семенова, 1956, обр. 684-2Г, шл. 1, экз. 1; санаштыкгольский горизонт, р. Малый Каракол, Западный Саян.
- Фиг. 8. ? *Dokidocyathina georgiensis* Rozanov, sp. nov., стр. 100.
 $\times 6$. Колл. И. Т. Журавлевой, 1961; камешковский горизонт, д. Георгиевка, Приаргунье.



СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение	3
Двустенные археоциаты	5
Материал и методы исследования	5
История изучения двустенных археоциатов	6
Схема биостратиграфии нижнего кембрия и стратиграфическая приуроченность двустенных археоциатов (геохронологическое распространение)	9
Географическое распространение	19
Экология двустенных археоциатов	24
Морфологии двустенных археоциатов	26
Индивидуальное развитие двустенных археоциатов	41
К биологии двустенных археоциатов	44
История развития двустенных археоциатов	47
Систематика двустенных археоциатов	54
Описательная часть	59
Подкласс Regulares	59
Отряд Monocyathida Okulitch, 1935	59
Подотряд Capsulocyathina Zhuravleva, subord. nov.	59
Семейство Capsulocyathidae Zhuravleva, fam. nov.	60
Род <i>Capsulocyathus</i> Vologdin, 1962	61
<i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhuravleva, sp. nov.	62
<i>Capsulocyathus callosus</i> (Vologdin, 1940).	67
<i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhuravleva, 1960)	67
Род <i>Fransuasaecyathus</i> Zhuravleva, 1960a	69
<i>Fransuasaecyathus subtumulatus</i> Zhuravleva, 1960	70
<i>Fransuasaecyathus subtumulatus primus</i> Zhuravleva, 1960	71
<i>Fransuasaecyathus subtumulatus secundus</i> Zhuravleva, 1960.	71
Семейство Uralocyathellidae Zhuravleva, fam. nov.	72
Род <i>Uralocyathella</i> Zhuravleva, 1960	72
<i>Uralocyathella repinae</i> Zhuravleva, 1960.	72
<i>Uralocyathella bullata</i> Zhuravleva, 1961	73
Семейство Uralocyathidae Zhuravleva, 1956a	74
Род <i>Uralocyathus</i> Zhuravleva, 1950	75
<i>Uralocyathus kidrjassoviensis</i> (Vologdin, 1939)	76
Отряд Ajacicyathida Okulitch, 1943	77
Подотряд Dokidocyathina Zhuravleva, 1960	77
Семейство Dokidocyathidae Bedford, 1936	77
Род <i>Dokidocyathus</i> Taylor, 1910	78
<i>Dokidocyathus simplicissimus</i> Taylor, 1910.	79
<i>Dokidocyathus regularis</i> Zhuravleva, 1955	79
<i>Dokidocyathus tuvaensis</i> Rozanov, sp. nov.	81

<i>Dokidocyathus vulgaris</i> Rozanov, sp. nov.	83
<i>Dokidocyathus lenaicus</i> Rozanov, sp. nov.	83
<i>Dokidocyathus missarzhevskii</i> Rozanov, sp. nov.	85
<i>Dokidocyathus operosus</i> Rozanov, sp. nov.	86
<i>Dokidocyathus sanaschtykgolensis</i> Rozanov, sp. nov.	87
<i>Dokidocyathus zero</i> (Bedford, 1939)	88
<i>Dokidocyathus nihilum</i> Bedford, 1936.	88
Род <i>Alphacyathus</i> Bedford, 1939.	89
<i>Alphacyathus annularis</i> (Bedford, 1936a).	90
<i>Alphacyathus robustus</i> (Bedford, 1936a).	90
? <i>Alphacyathus macdonelli</i> (Bedford, 1936a).	91
Род <i>Dokidocyathella</i> Zhuravleva, 1960a.	91
<i>Dokidocyathella incognita</i> Zhuravleva, 1960	92
Семейство <i>Kaltatocyathidae</i> Rozanov, fam. nov.	92
Род <i>Kaltatocyathus</i> Rozanov, gen. nov.	92
<i>Kaltatocyathus? bazaichensis</i> Rozanov, sp. nov.	93
<i>Kaltatocyathus kaschinae</i> Rozanov, sp. nov.	93
Род <i>Papillocyathus</i> Rozanov, gen. nov.	94
<i>Papillocyathus vacuus</i> Rozanov, sp. nov.	94
Семейство <i>Kidrjasocyathidae</i> Rozanov, fam. nov.	95
Род <i>Kidrjasocyathus</i> Rozanov, 1960	95
<i>Kidrjasocyathus uralensis</i> Rozanov, 1960	96
Род <i>Tchojacyathus</i> Rozanov, 1960	96
<i>Tchojacyathus validus</i> Rozanov, 1960	97
Семейство <i>Soanicyathidae</i> Rozanov, fam. nov.	97
Род <i>Soanicyathus</i> Rozanov, gen. nov.	98
<i>Soanicyathus admirandus</i> Rozanov, sp. nov.	98
Род <i>Zhuravlevaocyathus</i> Rozanov, gen. nov.	98
<i>Zhuravlevaocyathus pulchellus</i> Rozanov, sp. nov.	99
Семейство <i>Acantinocyathidae</i> Bedford, 1934	99
Род <i>Acantinocyathus</i> Bedford, 1934	100
<i>Acantinocyathus apertus</i> Bedford, 1934	100
? <i>Dokidocyathina' georgensis</i> Rozanov, sp. nov	100
Подотряд <i>Putarasyathina</i> Vologdin, 1962.	101
Семейство <i>Aptocyathidae</i> Konjuschkov, fam. nov.	102
Род <i>Galinaeocyathus</i> Konjuschkov, gen. nov.	102
<i>Galinaeocyathus lebedensis</i> Konjuschkov, sp. nov.	103
<i>Galinaeocyathus bazaichensis</i> Konjuschkov, sp. nov.	104
<i>Galinaeocyathus</i> sp.	105
Род <i>Aptocyathus</i> Vologdin, 1937	106
<i>Aptocyathus gordonii</i> Vologdin, 1937.	106
<i>Aptocyathus biktaschensis</i> Konjuschkov, sp. nov.	109
<i>Aptocyathus vitilis</i> Konjuschkov, sp. nov.	110
Род <i>Aptocyathella</i> Konjuschkov, gen. nov.	111
<i>Aptocyathella prima</i> Konjuschkov, sp. nov.	112
Род <i>Chabakovicyathus</i> Konjuschkov, gen. nov.	114
<i>Chabakovicyathus tumulatus</i> Konjuschkov, sp. nov	114
Семейство <i>Putarasyathidae</i> Bedford, 1936a.	115
Род <i>Putarasyathus</i> Bedford, 1936a	115
<i>Putarasyathus regularis</i> Bedford, 1936a.	116
Подкласс <i>Irregulares</i>	117
Отряд <i>Archaeocyathina</i> Zhuravleva, 1950	117
Подотряд <i>Archaeocyathida</i> Zhuravleva, 1960	117
Семейство <i>Bicyathidae</i> Vologdin, 1937.	117
Род <i>Bicyathus</i> Vologdin, 1939	118
<i>Bicyathus angustus</i> Vologdin, 1939	120

<i>Bicyathus ertaschkensis</i> Vologdin, 1940	121
<i>Bicyathus crassimurus</i> Vologdin, 1940	123
Подотряд Archaeosyconina Zhuravleva, 1960	124
Семейство Tabulacyathidae Vologdin, 1956	124
Род <i>Tabulacyathus</i> Vologdin, 1932	124
<i>Tabulacyathus taylori</i> Vologdin, 1932	125
<i>Tabulacyathus uralensis</i> Konjuschkov, sp. nov.	126
Род <i>Abakanicyathus</i> Konjuschkov, gen. nov.	127
<i>Abakanicyathus karakolensis</i> Konjuschkov, sp. nov.	127
Литература	129
Объяснение таблиц.	132

И. Т. Журавлева, К. Н. Конюшков, А. Ю. Розанов

**Археоциаты Сибири.
Двустенные археоциаты**

*Утверждено к печати Институтом
геологии и геофизики Сибирского отделения
Академии наук СССР*

Редактор *Г. А. Беваносова*
Редактор издательства *В. С. Ванин*
Технические редакторы *Ю. В. Рылина, Т. П. Поленова*

Темплан 1964 г. № 890

Сдано в набор 6-1 1964 г. Подписано к печати 14/IV 1964 г.

Печ. л. 8,25+2,25 печ. л. вклеек. Усл. печ. л. 14,28

Уч.-изд. л. 12,5. Изд. № 2378. Тип. зак. № 28. Т-93149. Тираж 900 экз.

Цена 94 коп.

Издательство «Наука»
Москва, К-62, Подсосенский пер., д. 21

2-я типография Издательства «Наука»
Москва, Г-90, Шубинский пер., д. 10

О П Е Ч А Т К И

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
28	27 св.	196.	1960.
40	Подпись под рис. 30, 4 сн.	под	пор
83	13 св.	0,08—0,08	0,08—0,09