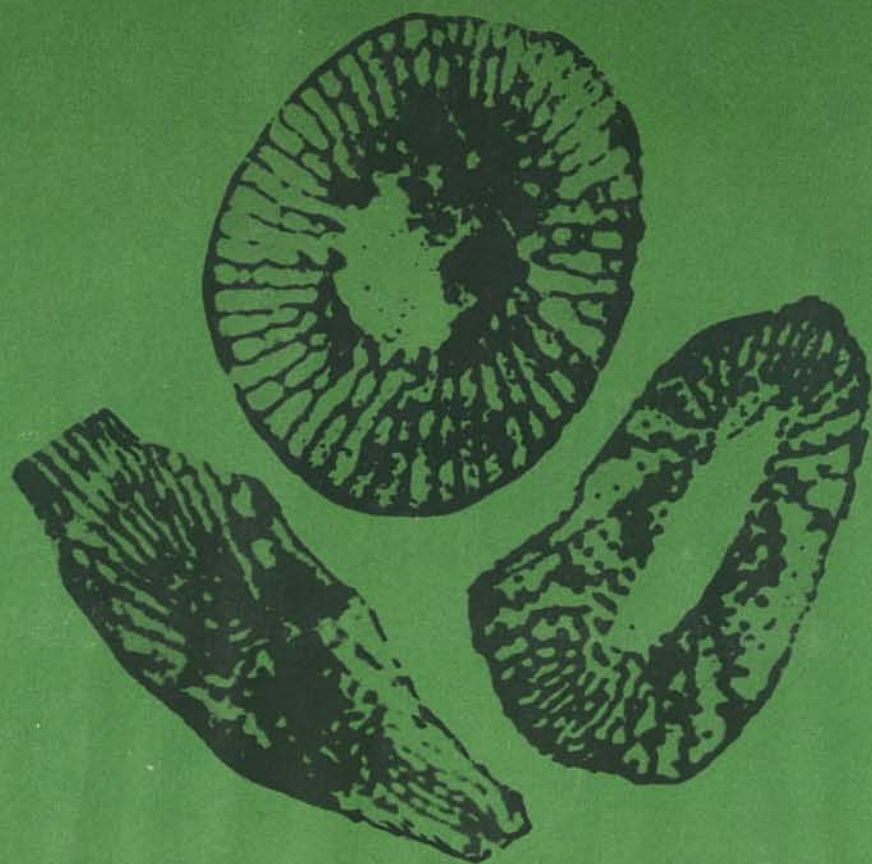


И. Т. ЖУРАВЛЕВА, В. Н. ЕЛКИНА

Археоциаты Сибири



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Выпуск 230

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
SIBERIAN BRANCH
TRANSACTION OF THE INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS

Vol. 230

J. T. ZHURAVLEVA, V. N. ELKINA

THE ARCHAEOCYATHI
OF SIBERIA
ETHMOPHYLLOID
ARACHEOCYATHI



PUBLISHING HOUSE «NAUKA»

Moscow 1974

И. Т. ЖУРАВЛЕВА, В. Н. ЕЛКИНА

АРХЕОЦИАТЫ СИБИРИ
ЭТМОФИЛЛОИДНЫЕ
АРХЕОЦИАТЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1974

Археоциаты Сибири. Этнофиллоидные археоциаты. Журавлева И.Т., В.Н.Елкина. М., "Наука", 1974.

Монография посвящена ревизии отдельных крупных систематических категорий археоциат.

На основании изучения этнофиллоидных археоциат подтверждается четырехъярусное деление нижнего кембрия и схема палеобиографического районирования, предложенная ранее одним из авторов. Описываются с ревизией всех систематических категорий два новых надсемейства, три семейства, 17 родов (из них 6 новых) и 56 видов (8 новых).

Книга рассчитана на геологов, палеонтологов и биологов.

Табл. 15, илл. 39, библи. 106 назв.

The Archaeocyathi of Siberia. Ethmophylloïd Archaeocyathi. Zhuravleva I.T., Elkina V.N. M., "Nauka", 1974.

The monography continue the series of works, devoted to the revision of Archaeocyathi – fossil organisms of important paleobiological and biostratigraphical significance, and especially for the lower Cambrian. As the organisms, attributed to the concrete biostratigraphical levels, the ethmophylloïd archaeocyathi help significantly to correlate the lower cambrian layers of different regions. This book is meant for the geologists, paleontologists and biologists.

Настоящая работа продолжает серию монографий, выполненных с целью ревизии крупных систематических категорий типа Archaeocyathi. Первой сводкой такого плана была монография "Археоциаты Сибири. Одностенные археоциаты" (Журавлева, 1963). Затем последовала ревизия двустенных археоциатов без перегородок (Журавлева, Колюшков, Розанов, 1964). Окончены и находятся в печати крупные сводки, посвященные Ajascyathidae (Воронин, 1968), Archaeocyathi Irregulares (исследование В.Д. Фонина) и Tercyathidae (исследование Н.П. Бородиной), а в процессе исследования находится такая важная группа, как Ergocyathacea (исследование Л.Н. Кашиной). Само перечисление показывает, что идея глубокого пересмотра крупных систематических категорий археоциатов на конкретном материале (с обязательной ревизией видовых категорий) оказалась плодотворной, а выполнение ее — вполне реальным.

В качестве объекта исследования для настоящей монографии избрана группа так называемых этмофиллоидных археоциатов — т.е. археоциатов с "простой" пористостью наружной стенки, перегородками в интервалломе и массивной, пронизанной каналами, внутренней стенкой. Ранее все подобные формы относились к одному семейству Ethmophyllidae Okulitch (Okulitch, 1943).

История исследования различных представителей сборного семейства "Ethmophyllidae" насчитывает свыше сотни лет, и к настоящему времени сведения о его составе, диагнозе, распространении в пространстве и во времени очень разноречивы. Морфология скелета этмофиллоидных археоциатов исключительно интересна. Относительно сложный скелет этих археоциатов, несомненно, представляет благодарный материал для исследования многих вопросов, касающихся биологии типа Archaeocyati в целом.

Наконец, имеется настоятельная необходимость уточнить приуроченность этмофиллоидных археоциатов ко времени и, следовательно, определить стратиграфическое значение этого большого и важного подразделения археоциатов.

Однако уже в начале исследования выяснилось, что собственно род *Ethmophyllum* Meek (Meek, 1868b), давший название всему семейству, не может входить в исследуемую группу археоциатов Сибири, известных под этим названием. Дело в том, что наружная стенка представителей типового вида этого рода (*E. whittneyi* Meek) имеет сложное строение — типа каналов с козырьками, что характерно для надсемейства Porocyathacea (Handfield, 1971). Для более убедительного объяснения подобного утверждения в конце описательной части работы приводится краткая уточненная характеристика и рода *Ethmophyllum* (Приложение 2). Исследуемая группа представляется нам теперь в ранге надсемейства, названного Irinaesyathacea; представители остальных надсемейств, относящихся к этмофиллоидным археоциатам, изучаются не полностью.

Таким образом, в настоящей монографии изучаются представители надсемейства Ajascyathacea в составе одного семейства и двух родов, надсемейства Irinaesyathacea, в составе трех семейств и 15 родов, а также надсемейство Inessocyathacea в составе одного семейства и двух родов. Число описываемых видов достигает 58.

Основной материал для исследования избранной группы был получен при изучении археоциатов Сибири, начиная с 1944 г. Это коллекции, собранные одним из авторов (И.Т. Журавлева), и любезно предоставленные на изучение многими

геологами и палеонтологами. С 1964 г. материал по "Etmophyllidae" отбирался специально и в поле. В результате к началу исследования коллекция, содержащая "Etmophyllidae", достигала свыше 1000 каменных образцов и дублировалась шлифами, число которых превышало несколько тысяч.

В течение нескольких лет старшим лаборантом Л.Е. Лебедевой и шлифовальщицей Е.Г. Березиковой готовились специальные многосерийные ориентированные распилы кубков и шлифы с целью изучения возрастной изменчивости этмофиллоидных археоциат.

Помимо изучения собственных сборов и коллекций, находившихся в распоряжении авторов, в процессе работы представилась возможность познакомиться с материалами по "Etmophyllidae" из коллекций Г.В. Беляевой (ДВГУ)¹, Н.П. Бородиной (ИГиГ), П.Н. Кашиной (КГУ), К.Н. Конюшкова (ВСЕГЕИ), В.И. Коршунова (ИГ ЯФСОАН СССР), О.Г. Окуновой (ПГУ), Д.В. Осадчей (ВСЕГЕИ), В.Ю. Розанова (ГИН), М.М. Язымира (БГУ) и Т.В. Янкаускаса (ВНИГРИ, Лит ССР). Всем названным лицам приносится искренняя благодарность.

Палеонтологи из Франции (Ф.Дебрэнн), США (А.Р. Пальмер, Р.Хэндфилд, Р.Ганглов), Австралии (Д.Хилл, М.Волтер), Испании (А.Перехион) любезно оказывали всемерное содействие настоящей работе, присылая для сравнения фотографии оригиналов видов, образцы, шлифы и т.д. Более того, изучение этмофиллоидных археоциат стало реальным только по получении дублетной коллекции типового вида рода *Etmophyllum* из нижнего кембрия Невады (США). Такие коллекции были любезно переданы нам доктором Ф.Дебрэнн (Палеонтологический институт Музея естественной истории, Париж Франция) и проф. П.А.Пальмером (Ньюйоркский университет, Нью-Йорк, США). Последним исследователем были специально сделаны и присланы в СО АН СССР фотографии голотипа *E.whithneyi* Meek, хранящегося в Вашингтонском Музее США.

Одновременно было интересно выявить возможности применения некоторых формальных (математических) методов для выработки классификации исследуемой группы археоциат.

Если в биологии математические методы исследования применяются широко уже многие годы, то для палеонтологии, к сожалению, применение точных методов исследования практически только начинается. Более того, даже в биологии, как правило, используются статистические и вероятностные методы. В последние годы разрабатывается ряд методов, которые принято называть методами распознавания образов (Загоруйко и др., 1966). Эти методы находят широкое применение в самых различных областях исследований, например, в геологии, экономике, социологии, автоматическом распознавании речи и др. (Елкина и др., 1967; Загоруйко и др., 1968). Методы распознавания образов применяются для автоматического установления классификации (выбора формальных элементов алфавита) еще неизученного материала (Елкина, Загоруйко, 1966), проверки и отбора информативных признаков (Лбов, 1965; Журавлев, Кренделев, Дмитриев, 1966) и собственно распознавания нового неизвестного объекта, т.е. отнесения его к одному из заранее установленных классов. Нами впервые была сделана попытка параллельно с традиционно-визуальным методом классификации этмофиллоидных археоциат применить и один из методов распознавания образов - алгоритм "Форэль-1" (Формальный Элемент-1). Одно из первых применений этого метода в палеонтологии (на примере классификации трилобитов) и его подробное описание было доложено на сессии ВПО (Ленинград, 1966) и опубликовано в журнале "Геология и геофизика" (Елкина и др., 1967, 1971). Опыт применения этого метода для классификации трилобитов показал, что на вычислительной машине могут быть формально выделены таксономические категории (в основном видового ранга), достаточно близкие к тем, которые независимо были бы установлены традиционным путем. Помимо эконо-

¹ Г.В.Беляева, Д.В.Осадчая и М.М.Язымир любезно предоставили описания некоторых новых видов и одного рода. Ф.Дебрэнн и А.Ю.Розанов являются соавторами одного нового рода.

ми времени специалиста, применение метода дает возможность практически, без дополнительных затрат труда на так называемое предварительное определение, получить ряд различных классификаций по различным наборам признаков. Вместо длительной черновой работы по многократной "перетасовке" материала (образцов, шлифов, фотографий и т.д.) на долю специалиста-палеонтолога остается осмысливание, оценка и выбор одной из предложенных группировок (классификаций).

Не секрет, что многие палеонтологи (да и не только палеонтологи) до сих пор придерживаются мнения: "Зачем считать, если и так все ясно?" Если бы это действительно было так "ясно", то, по-видимому, к настоящему времени уже не было бы разногласий по поводу как принципов построения классификаций подавляющего большинства групп органического мира, так и по поводу объема самых различных таксономических категорий (вид, род и т.д.).

Авторы придерживаются мнения, что на вопрос: "Зачем считать?" - можно привести достаточное число убедительных доводов, главными из которых являются как очевидные преимущества использования вычислительной техники по скорости и точности расчетов, так и получение для палеонтолога возможности работать на качественно новом уровне.

Нами были отобраны для автоматической обработки немногим более 400 экземпляров этмофиллоидных археоциат наилучшей сохранности. Процедура подготовки материала и его дальнейшего изучения будет изложена в соответствующих главах.

Результаты работы докладывались на заседании III коллоквиума по археоциатам в Москве в феврале 1970 г. и на заседании Сибирского отделения ВГО в мае 1971 г. в Новосибирске.

Авторы исследования - палеонтолог, специалист по археоциатам И.Т. Журавлева (Институт геологии и геофизики СО АН СССР) и математик В.Н. Елькина (Институт математики СО АН СССР) большинство разделов написали совместно.

В процессе работы авторы получали ценные советы и замечания от Е.А. Елькина, А.Ю. Розанова, Б.С. Соколова, М.М. Язмира и палеонтолога из Франции Ф.Дебрэнн. Всем специалистам, проявившим участие к этой работе, авторы глубоко признательны.

Фотографии выполнены В.Ф. Горкуновым и В.Вагнером в фотолаборатории ИГиГ, рисунки изготовлены авторами.

Коллекция хранится в Монографическом отделе Музея Института геологии и геофизики СО АН СССР за № 442 г. Новосибирск, Академгородок.

В работе приняты следующие сокращения терминов, применяемых при описании археоциат.

Д - диаметр; h - высота; T - толщина; ИСК - отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер; Rk - радиальный коэффициент; НС - наружная стенка; П, пер - перегородки; ИС - интерсептум; ВС - внутренняя стенка; ПКН - поровый коэффициент наружной стенки; ПКП - поровый коэффициент перегородок; ПКВ - поровый коэффициент внутренней стенки; ПК - поровый коэффициент (общий); ЦП - центральная полость; Ч_{рп} - число рядов пор (для обеих стенок - на интерсептум, для перегородок - ширину интерваллома).

Избранная для монографического изучения группа родов и видов входила до настоящего времени в основном в состав семейства Ethmophyllidae Okulitch, 1943. Типовой род этого семейства - *Ethmophyllum* Meek, 1868 - известен уже более ста лет; считается, что характеристика его достаточно четкая ("простая" наружная стенка и "губчатые" каналы внутренней), и поэтому особых затруднений при ревизии морфологии и системы Ethmophyllidae возникнуть не должно. Однако самая первая систематизация материала показала, что на деле все вопросы, связанные с характеристикой рода, оказываются запутанными, начиная с обшеморфологического и кончая номенклатурными. По счастливой случайности известен неотип типового рода *Ethmophyllum-E. whitneyi* Meek, 1868, хранящийся в Национальном музее США, в Вашингтоне. Благодаря этому обстоятельству стала возможной ревизия исследуемой группы в действительном значении этого слова.

Как уже говорилось, в настоящей работе рассматриваются роды, входящие или входившие в состав семейства Ethmophyllidae и имеющие следующее самое общее определение: 1) входят в состав Regulares; 2) наружная стенка с простой пористостью; 3) внутренняя стенка со сложной пористостью (каналы); 4) указания на днища отсутствуют. Родов, которые подходили бы под прилагаемое определение, в настоящее время известно достаточное количество - свыше 15. Если учесть, что для создания более объективной картины следует рассмотреть одновременно роды, внутренняя стенка которых имеет сложное, комбинированное строение (сочетание каналов с кольцами) или принадлежность которых к Regulares оспаривается, то число интересующих нас родов будет близко к 20. Для удобства изложения в начале главы дается общая оценка каждого рода в отдельности. Роды разбиты на три произвольные категории - 1) с каналами внутренней стенки; 2) с каналами в сочетании с кольцами; 3) с пузырчатой тканью. История выделения семейств и общие вопросы будут даны после истории изучения родов. В пределах каждой категории история родов дается в хронологическом порядке.

I. РОДЫ С КАНАЛАМИ ВНУТРЕННЕЙ СТЕНКИ

1. Род *Ethmophyllum* Meek. Установлен Миком в 1868 г. (Meek, 1868 a,b). Судя по первоописанию (Meek, 1968 a), кубки могли быть одиночные и колонийные ("расти группами")¹. Наружная поверхность кубков гладкая, правильно пористая ("тонкое подобие сетки"). Перегородки прямые на периферии, а ближе к центральной полости становятся "волнистыми" и "соединяются", образуя сложную внутреннюю стенку, пронизанную серией правильно расположенных каналов с чередованием в смежных рядах. Каналы направлены косо вверх и внутрь, и в поперечном сечении они представляют собой двойной ряд "пузырьков", пересеченных поперек. У некоторых экземпляров была обнаружена пузырчатая ткань.

¹ Варианты диагнозов рода *Ethmophyllum* см. в Приложении 2.

Автор рода выделил два вида: *E. whitneyi*, по имени геолога, собравшего коллекцию¹, и *E. gracile*. Первый из них типовой вид рода *Ethmophyllum*. Однако уже в следующей статье (Meek, 1868b) Мик раскаивался в выделении особого рода *Ethmophyllum* и решился на включение обоих установленных видов в состав рода *Archaeocyathus* Billings, 1861.

В течение дальнейших двух с лишним десятилетий оспаривалась самостоятельность рода *Ethmophyllum*, и переописание типового вида *E. whitneyi*" мы можем найти как в составе рода *Ethmophyllum*, так и в составе рода *Archaeocyathus* (Hinde, 1889; vomemann, 1891 и др., см. Nitecky, 1967, стр. 171-174). Большой заслугой Уолкотта (Walcott, 1886) было установление, что среди известных к тому времени видов (*E. whitneyi* и *E. gracile*) действительно могут быть выделены два вида, но с совершенно иными диагнозами и иным составом форм. Так, *E. gracile* оказался полностью синонимом вида *E. whitneyi*, а один экземпляр последнего - "*E. whitneyi*" с пузырчатой тканью, выделен в новый вид: *E. meeki* Walcott.

Уолкотту принадлежит также заслуга в переизучении голотипа *E. whitneyi*, с указанием номера экземпляра неотипа, под которым он хранится с тех пор в Вашингтоне.

Окончательная реабилитация рода *Ethmophyllum* была сделана Тэйлором (Taylor, 1910), после монографии которого сомнений в реальности этого рода не было.

Переизучение типового вида - *E. whitneyi* - предпринималось еще трижды: в 1943 г. Окуличем (Okulitch, 1943), через двадцать лет - Хилл (Hill, 1965) и в настоящее время Хэндфилдом (1971). Во всех случаях дано переписание типового вида, однако, характеристика его значительно разнится. В Приложении 2 даны сравнительные определения основных признаков типового вида по автору вида (Meek, 1868 a), Окуличу (Okulitch, 1943), Хилл (Hill, 1965) и Хэндфилду (Handfield, 1971).

К настоящему времени в литературе известно около 30 видов рода *Ethmophyllum* Meek, диагнозы которых во многом противоречивы.

Как видно из изложенного, к настоящему времени *Ethmophyllum* Meek представляет собой сборный род, виды которого, после установления их реальности (номенклатурная проблема) могут принадлежать не только к разным родам, но и, возможно, к различным семействам.

2. Род *Zonasyathus* Bedford. Установлен Бедфордами в 1937 г. (Bedford and Bedford, 1937) на основании переизучения ранее установленного Тэйлором (Taylor, 1910) вида *Archaeocyathus retevallum*. Основная черта в строении кубка - "губчатая" внутренняя стенка - была подмечена авторами рода в самой первой публикации; однако до последнего времени этот род в работах за пределами Австралии не упоминался. Только в 1967 г., после ознакомления с коллекцией археоциат Южной Австралии² удалось выяснить, что некоторые сибирские виды, относимые к роду *Ethmophyllum* Meek, должны быть включены в состав рода *Zonasyathus* (Журавлева, Задорожная и др., 1967). В настоящее время в составе рода *Zonasyathus* Bedford известно до шести видов. Систематическое положение рода *Zonasyathus* также требует пересмотра.

3. Род *Sajanocyathus* Vologdin. Установлен впервые А.Г. Вологдиным в 1937 г. при изучении археоциат Западного Саяна; однако первое валидное описание (с диагнозом типового вида) было дано в 1940 г. Первоначально диагноз рода (Вологдин, 1937a, 1940b) ничем не отличался от диагноза рода *Ethmophyllum* Meek (s.l.), и потому единственный вид - *S. ussovi* Vol., 1940, автоматически должен был быть отнесен к последнему. Так было сделано И.Т. Журавлевой (1955). Однако ревизия рода, ставшая возможной после сбора специального материала в Западном Саяне, позволила уже в следующей ра-

¹Проф. Y.D. Whitney.

²Коллекция любезно была прислана в Новосибирск М. Уолгером (Аделаидский университет, Австралия).



Рис. 1. *Salopicyathus complanatorosus* Vol., 1962, $\times 10$. Косое сечение; видна сложная пористость наружной стенки (Вологдин, 1962б, рис. 18). Река Янгуд, Забайкалье, нижний кембрий

боте установить, что *Sajanocyathus* и *Ethmophyllum* не являются синонимами (Журавлева, 1960). Более того, в сводке по биостратиграфии палеозоя Саяно-Алтайской горной области было восстановлено и семейство (Вологдин, 1945). Диагноз рода был существенно дополнен уже в 1960 г. (Журавлева, 1960), когда были установлены такие признаки, как почти непористые перегородки и два-три ряда каналов внутренней стенки.

4. Род *Salopicyathus* Vologdin. Выделен А.С. Вологдиным в 1962 г., при изучении архециат Забайкалья. Строение внутренней стенки (сообщающиеся каналы) не вызывает сомнения в необходимости подвергнуть этот род ревизии

совместно с остальными *Ethmophyllidae*, однако строение наружной стенки до сих пор остается мало понятным. Вопрос о морфологии рода можно будет решить только после ознакомления с голотипом, хранящимся в Монографическом музее Палеонтологического института АН СССР (Москва). Судя по рисунку и единственному фотографическому снимку (Вологдин, 1962, табл. 1, фиг. 1, рис. 1), для наружной стенки характерна сложная (?), с сообщающимися каналами пористость наружной стенки. Таким образом, род *Salopicyathus* не имеет отношения к этмофиллоидным архециатам.

5. Род *Afiacyathus* Voronin. Установлен в 1962 г. Ю.И. Ворониным при изучении архециат нижнего кембрия Тувы. Строение обеих стенок неотличимо от такового рода *Baikalocyathus* (см. ниже); единственное различие — присутствие синаптикулов в интерваллюме, иногда очень обильных. В настоящее время в литературе известно до десяти видов этого рода, в основном из нижнего кембрия Северной Африки (Debrenne 1964). Однако как состав рода, так и принадлежность его к определенному семейству, оспаривается многими специалистами. Только два-три вида из десяти реально принадлежат этому роду. Второй вопрос — (о семейственной принадлежности), скорее всего, так и остается пока открытым¹.

6. Род *Inessocyathus* Debrenne. Выделен в 1964 г. Дебрэнн из состава рода *Ajacyathus* Bedford, 1939. Характеризуется массивной внутренней стенкой, пронизанной одним рядом каналов и интерсептум, горизонтальных и не сообщающихся между собой. Реальное существование этого рода не вызывает сомнения и подтверждено специальным исследованием Ю.И. Воронина (1969). Видимо, его состав пополнится за счет некоторых видов, исключенных из состава родов *Ajacyathus*, *Robustocyathus*.

7. Род *Baikalocyathus* Yazmir (Язмир, 1968). В качестве самостоятельного, этот род известен немногим более трех лет; однако, судя по характерным признакам (наружная стенка с простыми порами; внутренняя — с одним рядом наклонных книзу каналов с крупными защитными образованиями типа козырьков,

¹ Состав семейств рассматривается ниже, в этой же главе.

поднятыми вверх), первый вид этого рода был, возможно, описан Рёмером (Roemer: *Ethmophyllum marianum*) еще в 1878 г., в нижнем кембрии Испании. К сожалению, находка Рёмера не повторена, и точное систематическое положение этого вида, равно как и строение каналов внутренней стенки его, остаются условными. Виды рода *Baikalocyathus* до самого последнего времени описывались в составе самых различных родов: *Leptosocyathus*, *Ethmophyllum* (*Ethmophyllum rossicum* Zhuravleva, 1960), *Ajacyathus* и т.д. Доказав самостоятельность рода *Baikalocyathus*, Язымир тем самым впервые правильно поставил вопрос о родовом обособлении целой группы видов с более простым строением внутренней стенки по сравнению с внутренней стенкой, характерной для рода *Ethmophyllum*. В настоящее время в литературе известны, по крайней мере, четыре вида, которые могли бы относиться к роду *Baikalocyathus*.

8. Подрод *Stapicyathus* рода *Archaeocyathellus* Ford, 1868. Подрод выделен Дебрени (Debrenne, 1969) при переизучении *Archaeocyathus stapiporus* Taylor, 1910, из коллекции Британского музея в Лондоне. Характерный признак — стремевидные горизонтальные поры — каналы внутренней стенки. Позднее Дебрени (Debrenne, 1970) обособила подобные формы в ранге рода.

9. Род *Degeletticyathus* Zhuravleva. Почти одновременно с Дебрени (и независимо от нее) был выделен род с пористыми перегородками и стремевидными порами массивной внутренней стенки, с типовым видом *Ethmophyllum galuschkoii* Zhuravleva, 1960 из нижнего кембрия Якутии (Журавлева, 1969). На то, что подобные формы реальны в ранге рода, указывает такой факт. Так, в том же 1969 г. опубликован род *Ussuricyathus* Okuneva из нижнего кембрия Приморья (Окунева, 1969) со сходной морфологической характеристикой. Тремя годами ранее К.Н. Коношков указал на существование рода *Sivovicyathus* (Коношков, 1966), правда, без публикации типового вида и снова со стремевидными каналами внутренней стенки. Номенклатурный вопрос приоритета перечисленных здесь четырех родов с близким диагнозом: *Sivovicyathus*, *Ussuricyathus*, *Degeletticyathus*, *Stapicyathus* — здесь не рассматривается. В случае сведения их в синонимию, приоритет по всем правилам зоологической номенклатуры должен быть сохранен за родом *Stapicyathus* Debrenne. Принадлежность к семейству рода *Stapicyathus* и близких к нему снова указывается различная, но этот вопрос будет рассмотрен несколько позже.

II. РОДЫ С КАНАЛАМИ ВНУТРЕННЕЙ СТЕЙКИ В СОЧЕТАНИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ КОЛЬЦЕВОЙ ВНУТРЕННЕЙ СТЕЙКИ

Следует сказать, что в настоящее время известно значительное количество родов с внутренней стенкой подобного типа, но ни разу ни один из перечисленных ниже родов, за исключением рода *Ethmocyathus* Bedford, в составе семейства *Ethmophyllidae* не рассматривался. Однако несомненный элемент типа канальной внутренней стенки заставляет сделать краткий обзор истории исследования и этой группы археоциат.

10. Род *Ethmocyathus* Bedford. Выделен Бедфордами в 1937 г. в нижнем кембрии Австралии. Типовой вид этого рода известен под названием *Archaeocyathus lineatus* Bedford, 1934. Строение внутренней стенки рода *Ethmocyathus* настолько оригинально (к внутренним краям перегородок примыкают крупные каналы, диаметр которых много больше ширины интерсептальных камер; далее устья каналов "пересекаются" обычными кольцами), что до сих пор этот род известен как монотипный. Дебрени (Debrenne, 1969) переизучила типовой вид и обоснованно предложила выделить род *Ethmocyathus* в качестве представителя особого семейства *Ethmocyathidae*.

11. Род *Compositocyathus* Zhuravleva. Установлен в 1960 г. Характеризуется противоположно устроенной внутренней стенкой: вначале внутренняя стенка кольцевая, затем переходит в сообщающиеся каналы. Несмотря на сложное строение рода, характер внутренней стенки которого с трудом поддается рас-

шифровке, в настоящее время в Сибири и на Дальнем Востоке установлены, по крайней мере три или четыре вида рода *Compositocyathus*. Один из характерных признаков всех без исключения видов этого рода — непористые перегородки. До последнего времени род *Compositocyathus* совершенно условно относился к семейству *Cyclocyathellidae* (Журавлева, 1960); затем было предложено обособленное семейство *Compositocyathidae* (Журавлева и др. 1967), в составе двух только родов: *Compositocyathus* и *Leptosocyathus*. Однако такое решение пока не поддерживается большинством специалистов (Язмир, 1968 и др.).

12. Видимо, с некоторой оговоркой, следует рассмотреть в исследуемой группе родов и род *Leptosocyathus* Vologdin, 1937, внутренняя стенка которого имеет промежуточное строение между кольцевой и пронизанной каналами. Реальность рода доказана давно (Вологдин, 1937, 1940; Журавлева, 1960; Журавлева и др., 1969), однако, до сих пор не установлено происхождение чешуй внутренней стенки: в зависимости от субъективных позиций того или иного автора, чешуи трактуются или как "недоразвитые" кольца и тогда место этому роду предназначается в составе семейства *Cyclocyathellidae*; если же рассматривать эти чешуи как прообраз сообщающихся каналов, можно отнести его в состав *Ethmophyllidae* (в широком понимании) или *Compositocyathidae* (Журавлева и др., 1969).

III. РОДЫ С ПУЗЫРЧАТОЙ ТКАНЬЮ В СОЧЕТАНИИ С КАНАЛАМИ ВНУТРЕННЕЙ СТЕНКИ

Таких родов известно по литературным данным три:

13. Род *Metethmophyllum* Okulitch. Установлен в 1943 г. Наиболее "старый" из всех, так как типовой вид его, *Metethmophyllum meeki* (Walcott), выделен, как говорилось выше, из состава типового вида *Ethmophyllum: E. whiteyi* Meek (Walcott, 1889). Преобладающее распространение его — Северная Америка, но в последнее время делаются попытки установить этот род и в Сибири (Журавлева и др., 1967). К сожалению, отсутствие сведений по строению самых начальных стадий развития скелета представителей рода *Metethmophyllum* затрудняет установление не только семейственной, но и более высокой систематической принадлежности рода: по мнению большинства авторов, место рода *Metethmophyllum* в составе *Irregulares* (Okulitch, 1943, 1955); однако высказывалось мнение, видимо, ошибочное (Журавлева, 1960), что этот род близок роду *Ethmophyllum*.

14. Род *Shiveligocyathus* Missarzhevsky, 1961. Формальные признаки: массивная, с каналами, внутренняя стенка и обильная пузырчатая ткань, — не позволяют отличить этот род от рода *Metethmophyllum*. Однако, по убеждению автора (Миссаржевский, 1961), этот род должен относиться к правильным археоциатам. К сожалению, однозначных данных для решения этого вопроса в настоящее время не имеется.

15. То же, по существу, относится и к истории выделения рода *Voznesenskicyathus* Rodionova (Журавлева и др., 1967), самостоятельность которого и систематическое положение двойственны (морфология скелета близка таковой *Metethmophyllum*).

16. *Serligocyathus* Vologdin. Имеется единственное описание этого рода (Вологдин, 1959, стр. 671, рис. 1, 4(1a)). Судя по диагнозу и изображениям, род *Serligocyathus* только формально может быть отнесен к этмофиллоидным археоциатам подкласса *Regulares*. Указание на тении, а не на перегородки в интерваллуме, колониальность — все это более сближает его с представителями неправильных археоциат с массивной внутренней стенкой — *Shiveligocyathus* Missarzhevsky, 1961 и *Voznesenskicyathus* Rodionova, 1967. До переизучения специальных дополнительных материалов по этому роду с р.Серлиг (Тува) для установления неотипа этот род не может рассматриваться как валидный.

Таблица 1

Этапы в истории изучения родов этмофиллоидных археоциат

Этап	Годы	Род
I	1868	<i>Ethmophyllum</i>
II	1937- -1943	<i>Ethmocyathus</i>
		<i>Leptosocyathus</i>
		<i>Metethmophyllum</i>
		<i>Zonacyathus</i> <i>Sajanocyathus</i>
III	1959- -1962	<i>Serligocyathus</i> <i>Salopicyathus</i> <i>Shiveligocyathus</i> <i>Compositocyathus</i>
		1964- -1969

Таким образом, в течение немногим более столетия число родов, диагноз которых удовлетворял бы диагнозу семейства *Ethmophyllidae*, в понимании автора семейства (Окулич, 1943) или был близок ему, достигло полутора десятков.

В истории изучения этмофиллоидных археоциат намечаются три четких этапа, когда внимание многих исследователей было особенно привлечено к их изучению (табл. 1).

Начальный этап (I) приурочен ко второй половине прошлого века и был связан с открытием и признанием собственно рода *Ethmophyllum*. Спустя более чем 60 лет (II этап) возникла необходимость, с одной стороны, дать название вновь открытым новым родам (*Leptosocyathus*, *Ethmocyathus*) и, с другой стороны, подразделить некоторые ранее известные роды на несколько самостоятельных в результате более тщательного изучения видового состава (*Zonacyathus*, *Metethmophyllum*). Наконец, с 60-х годов начался III этап: массовое накопление нового материала, более детальное изучение, большее внимание к элементам строения скелета — все это привело к описанию многих новых систематических единиц родового ранга.

Следует отметить, что в некоторых случаях почти одновременно открывались, под разными названиями, одни и те же формы (группа "*Stapicyathus*").

Сказанное выше позволяет дать историю изучения семейств и историю исследуемой группы в целом более кратко (табл. 2). Первоначально род *Ethmophyllum* входил в состав семейства *Archaeocyathidae*: так, у Тэйлора (Taylor, 1910) в составе этого семейства были роды *Archaeocyathus* Billings, 1962, *Ethmophyllum* Meek, 1868, *Archaeofungia* Taylor, 1910 и *Pycnoidocyathus* Taylor, 1910. Симон (Simon, 1939) и Вологдин (1937, 1940) еще более расширили состав семейства, вплоть до 14 родов.

В 1943 г. Окулич предложил выделить семейство *Ethmophyllidae* которое было быстро признано всеми исследователями. Однако по поводу состава семейства единого мнения не было. Например, в состав *Ethmophyllidae* в 1943 г. Окулич включал роды: *Bronchocyathus* Bedford, *Clathrocyathus* Vol., *Cyclocyathus* Vol., *Ethmophyllum* Meek, *Ethmocyathus* Bedford, *Tercyathus* Vol., — а в 1955 г. дополнительно ввел в его состав роды *Sajanocyathus* Vol., *Cyclocyathus* Bedford, *Annulocyathus* Vol., и *Leptosocyathus* Vol., но исключил род *Bronchocouathus*.

П.С. Краснопеева (1955), вслед за Симоном, понимала диагноз семейства *Ethmophyllidae* таким образом, что оно могло объединять археоциат со сложной внутренней стенкой одновременно с пористыми днищами и без днищ (пористых).

Впервые разделение семейства *Ethmophyllidae* на два: собственно *Ethmophyllidae* и *Cyclocyathellidae* — было выполнено А.Г. Вологдиным (1956). В ре-

зультате в составе семейства остались только четыре рода: *Ethmophyllum* Meek, *Zonacyathus* Bedford, *Ethmocyathus* Bedford и *Metethmophyllum* Okulitch (Вологдин, 1956; Журавлева, 1960). Последний раз пересмотр родового состава семейства Ethmophyllidae был выполнен Д.Хилл (1965). Она оставила среди Ethmophyllidae первые четыре рода, но добавила новый род, предложенный А.Г. Вологдиным: *Salopicyathus* (Вологдин, 1962). В то же время для части родов были предложены особые, монотипные семейства: Ethmocyathidae (Debrenne, 1969); Sajanocyathidae (Репина и др., 1964).

Семейство Compositocyathidae объединило роды *Compositocyathus* Zhur и *Lepetosocyathus* Vol. (Журавлева и др., 1967).

До сих пор некоторые роды, ничем существенным не отличающиеся от типичных представителей сборного семейства Ethmophyllidae, включаются в состав самых различных семейств: *Afiacyathus* Voronin — в семейство Ajacicyathidae; *Cadniacyathus* Bedford — в семейство Ajacicyathidae; *Zonacyathus* Bedford — в семейство Robustocyathidae и т.д.

Предлагаемая ниже таблица (табл. 2) показывает в хронологическом порядке все изменения в объеме семейств, имеющих в своем составе роды, исследуемые в настоящей работе.

Отчетливо видно, что периода стабилизации в понимании объема семейства Ethmophyllidae практически не было; в том числе и сам автор этого семейства понимал его по-разному (Okulitch, 1943, 1955). Что касается настоящего времени, то сейчас характерно сильное "расшатывание" старых понятий об объеме и характеристике семейства. Отсюда — самые различные варианты составов многочисленных новых семейств, зачастую малообоснованные. Всего подлежат рассмотрению, в полном или частичном объеме, следующие семь семейств: Ethmophyllidae Okulitch (полностью); Sajanocyathidae Vologdin (полностью); Ethmocyathidae Debrenne (полностью); Compositocyathidae Zhuravleva (частично); Robustocyathidae Debrenne (частично); Pycnoidocyathidae Okulitch (частично); Ajacicyathidae Bedford (частично).

Отсюда следует, что настоящую работу можно рассматривать как ревизию не только одного семейства Ethmophyllidae и близких ему родов, а по крайней мере группы семейств, дополнив ревизией некоторых родов, близких этой группе. Именно поэтому и возник рабочий термин: этмофиллоидные археоциаты.

Как ясно из изложенного, история исследования семейства Ethmophyllidae представляет собой скорее обзор истории номенклатурных взглядов и в меньшей степени — таксономических. Индивидуальное развитие представителей рассматриваемых семейств изучалось очень мало. Можно упомянуть только две работы (Журавлева, 1960; Mackee, 1963), и из них только последняя специально посвящена этому предмету. Еще хуже обстоит дело с изучением морфологии и других аспектов изучения избранной группы: по существу нельзя назвать ни одной работы, где бы всерьез рассматривалась морфология скелета Ethmophyllidae и названных выше семейств, биогеография, экология и, как ни странно, геохронология. Тем более, нельзя говорить об истории исследования филогении этой группы: имеющиеся сведения — самые отрывочные и противоречивые.

В специальных главах (данные по онтогенезу и т.д.) по необходимости будут даны исторические справки, а в ряде случаев подробный анализ некоторых работ.

При ревизии этмофиллоидной группы археоциат, очень разнообразной по составу и морфологии, были использованы, наряду с традиционными, и некоторые математические методы. Последнее выполнено для археоциат впервые и, естественно, имеет во многом экспериментальный характер.

I. ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ

Помимо отбора образцов с этмофиллоидными археоциатами из общерегиональных коллекций, в течение нескольких полевых сезонов производились специальные поиски и сборы представителей исследуемых здесь родов на значительной территории выходов нижнего кембрия Сибири: на территории Сибирской платформы – среднее течение р. Лены (1967, 1968), р. Сухариха (1966); в Саяно-Алтайской области – Горная Шория (1964); Тува (1964, 1970); Красноярский хребет (1969). Использованы коллекции многих палеонтологов: Д.В. Осадчей (Тува), А.Ю. Розанова (Батаневский кряж), Г.В. Беляевой (хр. Джагды), О.Г. Окуновой (Приморье), К.Н. Конюшкова (Западный Саян). М.М. Язмира (Забайкалье), любезно предоставивших свой материал по этмофиллоидным для изучения¹.

В результате для исследования были подготовлены свыше 1000 образцов (каменных) и свыше 6000 шлифов.

В течение трех лет делались серийные распилы кубков для изучения морфологии и начальных стадий развития исследуемых археоциат. Шлифы готовились Л.Е. Лебедевой с помощью лобзиковой пилки и на специальном дисковом станке с шириной распила 0,75 мм, с применением алмазной пилы. Строго учитывались толщина дисковой пилы и ширина распила. Методом серийных и продольных распилов реконструировались форма отдельных кубков и колонии, регистрировались осложнения в скелете по мере роста кубка (онтогенез).

Значительный материал по индивидуальному развитию был получен при просмотре массовых шлифов, когда тот или иной кубок попадал в срез полностью, начиная с самых начальных стадий развития.

Помимо обычных методов механической препарировки (применяемого ограничительно при изучении археоциат) и изготовления шлифов, использовался метод химической препарировки. Известковые кубки археоциат с р. Шивелиг-Хем (Тува) в процессе диагенеза частично подвергались вторичному окремнению (Журавлева и др., 1967), и это позволило изучить этмофиллоидных археоциат из Тувинской коллекции и этим методом.

Представители этмофиллоидных археоциат там часты, что также благоприятствовало исследованию их методом химической препарировки (старший лаборант Ф.П. Ангышева).

¹ Полные списки коллекций, см. в Приложении 1.

II. ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛА ДЛЯ МАШИННОЙ ОБРАБОТКИ

Обычные измерения элементов скелета, применяемые традиционно при измерении археоциат, были выполнены с учетом требований, предъявляемых на этапе отработки классификации при машинной обработке материалов. У всех экземпляров должны были замеряться одни и те же признаки (характеристики) и располагаться в таблице строго в одном и том же порядке. Экземпляры, на которых нельзя было измерить некоторые признаки, в обработку на этапе выработки классификации не включались.

Каждый замер должен быть выражен только одной цифрой, т.е. не допускалось заполнение таблицы данными типа (0,5–0,6), (3–6) и т.д. В этих случаях должно быть оставлено либо одно из этих значений, либо их среднее.

В начале для отбора признаков были выбраны только две группы потенциальных родов и видов, названные условно "группа *Ethmophyllum grandiperforatum*" и "группа *Ethmophyllum rossicum*"¹.

Объем этих групп – 92 экземпляра. На этих образцах замерялись признаки (около 40), обычно замеряемые при изучении археоциат со сложной внутренней стенкой.

В этом полном признаковом пространстве была произведена автоматическая классификация. Выделенные программой группы соответствовали принятым видовым категориям. В то же время, анализ характеристик полученных таксонов показал, что некоторые признаки оказались неинформативными, т.е. принимали одно и то же (или достаточно близкое) значение у всех таксонов. В результате из 40 были отобраны только 16 признаков (табл. 3).

Для получения этих 16 признаков необходимо было на каждом экземпляре замерять следующие 20 величин: диаметр кубка, ширина интерваллюма, ширина интерсептума, число перегородок (в поперечном сечении кубка), толщина наружной и внутренней стенок и перегородок, число рядов пор и расстояние между порами наружной и внутренней стенок и перегородок, а также число рядов и диаметр пор в стенках каналов внутренней стенки (если они есть) и расстояние между этими порами; наконец, угол наклона каналов. Расчет отношений для получения признаков 1, 2, 9, 10, 11, 12 (табл. 3) производился программой на ЭВМ.

Кроме того, на этом материале было просчитано несколько вариантов по различным наборам признаков. Оказалось, что некоторые из признаков, которые ранее при традиционном изучении не учитывались, имеют существенное значение для классификации.

Таким образом, применение формального метода для классификации обеспечило хорошую степень разделения материала, и работа была продолжена на большем материале. Из всей исследуемой коллекции, содержащей более 1000 экземпляров, было отобрано 403 наилучшей сохранности. На них замерялись установленные ранее 20 величин (см. выше). Замеры каждого экземпляра производились одним из авторов работы: специалистом-палеонтологом, хотя принципиально они могли производиться по отработанной методике и неспециалистом.

Для автоматической классификации не требовалось определения принадлежности экземпляра к той или иной систематической категории и какого-либо упорядочения исходного материала. Образцы в ходе работы заносились в таблицу в произвольном порядке и каждый из них получал свой порядковый номер в таблице.

Обработка данных велась на ЭВМ БЭСМ-6 по той же методике (алгоритм "Форэль-1"), что и обработка коллекции девонских трилобитов семейства *Deshnellidae* (Елкина и др., 1967). Подробно алгоритм описан в приложении к указанной выше статье и в ряде работ по применению метода в других областях науки (см. Загоруйко и др., 1968).

¹Родовые названия групп – от рода *Ethmophyllum* s.l. (до ревизии).

Информативные признаки этмофиллоидных археоциат

№№ пп	Наименование признака	Определение признака
1	Радиальный коэффициент R_k	Отношение числа перегородок к диаметру кубка
2	Интерсептальный коэффициент ИСК	Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер
3	Толщина наружной стенки	С учетом толщины микропористой оболочки
4	Толщина внутренней стенки	С учетом длины защитных образований
5	Толщина перегородок	Измеряется в средней части перегородок
6	Число рядов пор наружной стенки	Число рядов пор на минимальный интерсептальный участок, до вклинивания новой перегородки
7	Число рядов пор внутренней стенки	То же, что и для наружной стенки
8	Число рядов пор в перегородках	
9	П К Н	Поровый коэффициент наружной стенки (отношение диаметра пор к ширине промежутка между порами)
10	П К В	То же - для пор внутренней стенки
11	П К П	То же - для пор перегородок
12	ПК	Отношение диаметра пор (каналов) внутренней стенки к диаметру пор наружной
13	Число рядов пор в стенках каналов внутренней стенки	
14	Расстояния между порами в стенках каналов внутренней стенки	
15	Угол наклона каналов внутренней стенки	Угол наклона каналов по отношению к горизонтальной плоскости
16	Диаметр пор в стенках каналов внутренней стенки	

В настоящей работе мы хотели бы остановиться лишь на общих принципах работы алгоритма и проиллюстрировать их наглядным примером на плоскости (т.е. в двухмерном признаковом пространстве).

Постараемся дать качественное описание алгоритма, чтобы пояснить идейную основу. Каждый изучаемый объект, который охарактеризован рядом признаков, может рассматриваться как точка в многомерном пространстве - пространстве данных признаков. Каждому признаку в этом пространстве соответст-

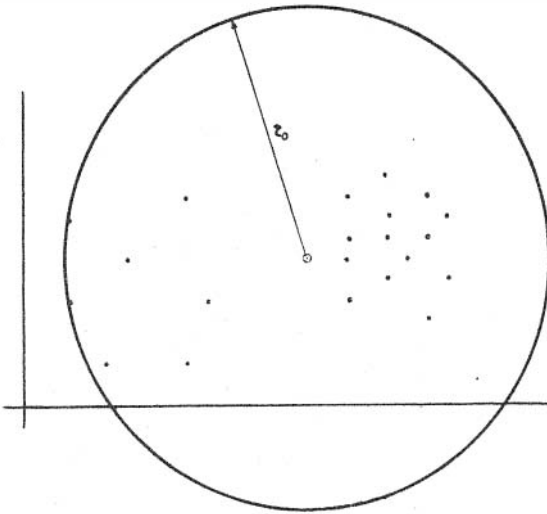
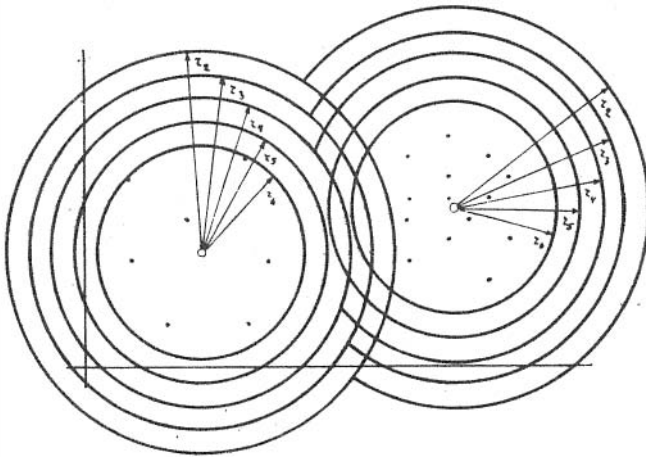


Рис. 2. Схема разделений множества

А - минимальная окружность, проведенная из центра множества и охватывающая все это множество. Б - совпадения разделений множества на две группы при последовательном уменьшении радиуса ($r_2 - r_6$)



ует самостоятельная ось. Каждому конкретному объекту на осях соответствуют определенные значения.

Для наглядности будем иллюстрировать примерами разделения множества точек на плоскости, т.е. рассмотрим множество объектов в двумерном признаком пространстве. Пусть необходимо выяснить структуру множества, представленного на рис. 2. В данном множестве $L = 45$ точек q_i ($i = 1, 2, \dots, 45$). Каждая точка имеет две координаты: $q_i (x_{i1}, x_{i2})$.

Суммарное отклонение точки q_i от точки q_j (расстояние $ij = (q_i, q_j)$ по всем n признакам) в данном случае измеряется как расстояние в евклидовом пространстве:

$$\rho_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Следует обратить внимание на то, что одно и то же расстояние $\rho_{ij} = \rho(q_i, q_j)$ точки q_i от точки q_j может быть обусловлено несходством различных наборов признаков, т.е. величина ρ_{ij} определяет суммарное отличие, расхождение

ние в значениях параметров точек q_i и q_j . Две точки q_i и q_j считаются тем более похожими друг на друга, чем меньше для них величина ρ_{ij} , т.е. чем незначительнее расхождения в признаках, характеризующих эти образцы, тем ближе эти точки расположены в выбранном признаковом пространстве.

Естественно предположить, что если исследуемые образцы по выбранным признакам могут быть объединены в несколько групп так, что образцы из одной группы более "похожи", чем образцы из различных групп, то в данном признаковом пространстве должны быть изолированные области, соответствующие этим группам.

В алгоритме "Форэль-1" (Формальный элемент-1), с помощью которого была проведена классификация этмофиллоидных археоциат, использована гипотеза об изолированности областей, соответствующих различным группам, а в качестве меры близости использовано евклидово расстояние ρ_{ij} .

Напомним, что геометрическое место точек q_i , расположенных на расстоянии r от некоторой точки C , является на плоскости — окружность, в трехмерном пространстве — сфера, в многомерном пространстве — гиперсфера радиуса r с центром в точке C .

В алгоритме "Форэль-1" для всего изучаемого множества образцов (в данной работе — для 403 экземпляров археоциат) определяется центр (C) — точка, каждая из координат которой является средним значением соответствующего признака по всему множеству. Затем вычисляются расстояния от этого центра до каждой точки множества и из них выбирается наибольшее расстояние r_0 .

Это расстояние r_0 от центра до самой удаленной точки есть не что иное, как максимально возможное на данном множестве отклонение от среднего значения. Геометрически r_0 есть радиус гиперсферы (с центром в точке C), охватывающей все исходное множество (рис. 2А).

Для каждого меньшего значения радиуса r , т.е. при $r < r_0$, исследуемое множество уже не может быть охвачено только одной гиперсферой, а потребуются несколько гиперсфер радиуса r . Алгоритм построен так, что при заданном значении радиуса r (допустимой близости точек к центру таксона) в первую очередь выделяются области наибольшего сгущения точек, изолированные группы точек или изолированные отдельные точки.

Так, при радиусе $r_i < r_0$ рассматриваемое множество будет разделено так, как показано на рис. 2Б.

Если сравнить результаты разделения одного и того же множества при различных значениях r (например, для ряда последовательных значений $r_{i+1} = r_i - \Delta r$), то можно получить представление о структуре этого множества.

Действительно, если при нескольких значениях r повторяется одно и то же разделение, а при дальнейшем уменьшении число групп резко возрастает, значит в этом множестве имеются некоторые изолированные группы. Резкое изменение числа групп, видимо, в какой-то степени свидетельствует о переходе на новый формальный таксономический уровень. Однако не следует результаты, полученные формальным методом, жестко сопоставлять с таксономическими уровнями биологических систем. Различные группы организмов имеют различную изменчивость. Поэтому группировки, полученные на одном и том же шаге (т.е. при одном и том же значении r), могут интерпретироваться как единицы различного таксономического ранга (например, виды, подвиды и другие внутривидовые подразделения).

В алгоритме "Форэль-1" предусмотрена возможность счета для последовательности значений $r(r_{i+1} = r_i - \Delta r)$ с равным шагом Δr , где $r = r_0/N$. Величина N , определяющая число шагов и дробность изменения радиуса, выбирается произвольно. Опыт применения алгоритма показал, что, как правило, бывает достаточно задать $N \approx 10$.

Как уже говорилось выше, под "этмофиллоидными" понимается довольно обширная группа археоциат с простой (в широком смысле слова) пористостью наружной стенки, с перегородками без дна: в интерваломе и каналами внутренней стенки. Именно такое определение этой группы наиболее соответствует диагнозу семейства *Ethmophyllidae* Okulitch (Okulitch, 1943), до его ревизии в настоящей работе¹.

Подобное определение необходимо, с одной стороны, чтобы четко ограничить разнообразие рассматриваемых форм, а с другой – для объяснения их морфологической "непохожести". Характеристика отдельных черт в строении скелета дается в том же порядке, что и при монографическом описании, начиная с внешней формы и размеров кубка и кончая строением центральной полости и каблучка прирастания. Данные по индивидуальному развитию видового значения рассматриваются в описательной части; здесь же в виде особого раздела морфологической главы приводятся лишь основные сведения об онтогенезе представителей того или иного рода и более высоких систематических категорий.

При необходимости вводятся новые морфологические понятия и термины. Последнему придается особое значение, так как четкое определение термина, его объема, в первую очередь помогает в дальнейших исследованиях переходить к использованию технических средств (перфокарты, ЭВМ и т.д.).

Ниже кратко характеризуются основные типы структур этмофиллоидных археоциат.

1. ФОРМА И РАЗМЕРЫ КУБКОВ

1. Размеры кубков. Размеры взрослых кубков в поперечнике колеблются от 4 до 70 мм, однако наиболее часто диаметр кубков бывает равным 8–25 мм, а у представителей рода *Irinaesyathus* – и до 40 мм. Практически все кубки встречены с обломанными верхними краями и почти все – с отломанной начальной конической частью кубка. Отсюда истинная высота кубков остается в большинстве случаев неизвестной. Однако графическая реконструкция размеров кубков дает их высоту порядка 60–200 мм, возможно, более (рис. 3).

2. Колониальность. Кубки, как правило, одиночные. Лишь у представителей двух родов: *Irinaesyathus* и *Sajanocyathus* – известны, наряду с одиночными особями, и колониальные. Для *Irinaesyathus* характерны единичные колонии, из двух–пяти особей, причем очень редкие. Напротив, среди *Sajanocyathus* колонии более обычные, чем одиночные особи. Таким образом, этмофиллоидные археоциаты характеризуются и по такому признаку, как колониальность. Это признак рода для *Sajanocyathus* и признак внутривидового значения для *Irinaesyathus* (рис. 4А,Б).

3. Форма кубков. Форма кубков этмофиллоидных археоциат варьирует мало. Обычно кубки имеют цилиндрическую, узкоконическую или реже, ширококо-

¹См. Приложение 2.

Рис. 3. Графическая реконструкция кубков этмофиллоидных археоциат

А - поперечники кубков: а - минимальные размеры поперечников взрослых особей; б - наиболее частые размеры (точечный пунктир); в - максимальные размеры. Б - продольное сечение кубков. Заштрихована часть кубка, наиболее часто сохраняющаяся в ископаемом состоянии

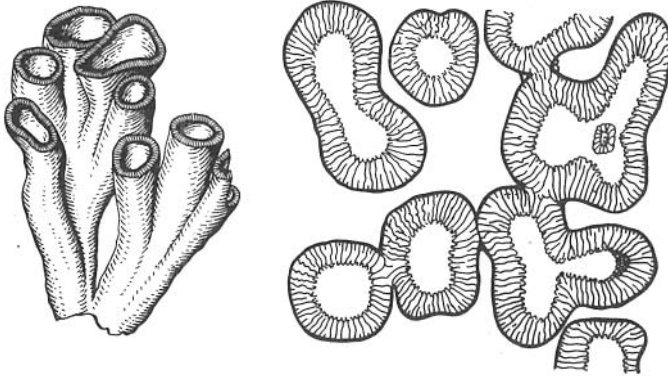
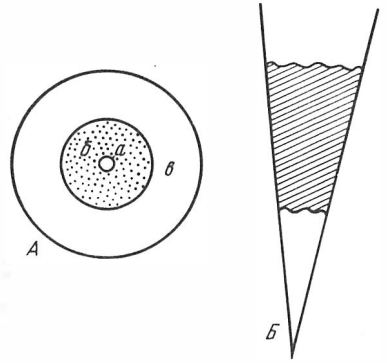


Рис. 4. Колониальные формы среди этмофиллоидных археоциат

А - колония *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.), $\times 10$. Реконструкция (Журавлева, 1950, рис. 1). Река Кадвой, Тува, санаштыкгольский горизонт, нижний кембрий. Б - колония *Sajanocyathus ussovi* Vol., $\times 5$ Поперечное сечение (Вологдин, 1962а, рис. 9). Западный Саян, санаштыкгольский горизонт

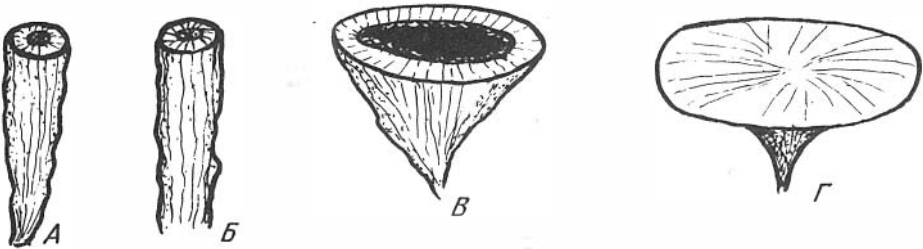
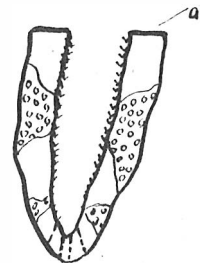


Рис. 5. Формы кубков у этмофиллоидных археоциат.

А - узкоконический кубок; Б - цилиндрический кубок; В - ширококонический кубок; Г - грибовидный кубок

Рис. 6. Верхний край кубка у этмофиллоидных археоциат в виде плоского ложного днища. *Vaikalocyathus rossicus* (Zhur.), $\times 10$. Продольное сечение кубка. Река Мрассу, Горная Шория, нижний кембрий, камешковский горизонт; колл. Л.Н. Репиной, 1964, обр. 1/4, шл. 12, экз. 1



ническую форму. Наконец, совсем редко встречаются формы, близкие к грибовидным (рис. 5).

Особого значения форма кубков при установлении видовой принадлежности этмофиллоидных археоциат не имеет; однако, возможно, имеет смысл ввести коэффициент "коничности"; тогда величина угла при вершине (для взрослого кубка) будет играть определенную диагностическую роль. Совсем не встречаются кубки неправильной формы и дисковидные.

4. Каблучок прирастания. В случае хорошей сохранности кубка вблизи его основания хорошо различим так называемый каблучок прирастания. Это уплощенное многослойное образование, служившее опорой кубку, пока он сохранял вертикальное положение на грунте. Строение каблучка прирастания ничем не отличается от такового у других представителей правильных археоциат, и потому детально его описывать не имеет смысла. Необходимо лишь отметить, что размеры всех встреченных каблучков прирастания несоизмеримо меньше максимальных диаметров кубков, принадлежавших к тому же виду. Это еще одно косвенное доказательство в пользу предположения, что археоциаты продолжали существование на грунте и после того, как каблучок прирастания по каким-либо причинам отламывался (не исключено и прижизненное "лежачее" положение).

5. Верхний край кубка. Впервые структура верхнего края кубка была описана И.Т. Журавлевой как возможное патологическое образование за счет скелетных элементов интерваллома и внутренней стенки у *Ethmophyllum limbatum* (1955, стр. 46, табл. V, фиг. 3)¹. Позднее уже бесспорный верхний край кубка был обнаружен у *Aldanocyathus sunnaginicus* (Журавлева, 1960). Точно такое же строение мог иметь верхний край кубка и у этмофиллоидных археоциат, в случае, если особь доживала до естественной смерти, а при захоронении кубок не был разрушен. Это кистеобразные бахромчатые скелетные выросты от интерваллома в сторону центральной полости. К сожалению, среди изученных экземпляров, несмотря на значительное их число, подобных хорошо сохранившихся верхних частей кубка встретить почти не удалось.

Лишь дважды был отмечен верхний край у нормально развитой особи (табл. XII, фиг. 3); видимо, при насильственном прекращении роста кубка рост последнего заканчивался плоским ложным дном (рис. 6; табл. XII, фиг. 4).

II. ТИПЫ ПОРИСТОСТИ НАРУЖНОЙ СТЕНКИ И ПОРОВЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ НАРУЖНОЙ СТЕНКИ (ПKN)

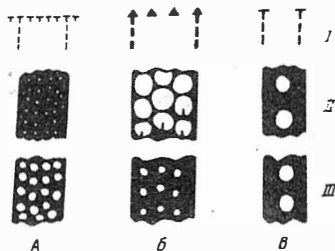
Разнообразие в строении пор наружной стенки у этмофиллоидных археоциат не наблюдается. Всего установлено три типа пор наружной стенки, причем ранее (Журавлева, 1960; Розанов, Миссаржевский, 1966 и др.) все они рассматривались в качестве примера "простой" пористости. Первый, молоточковый тип пористости встречен у подавляющего большинства экземпляров; второй, воронковидный — встречается исключительно редко (у 5-6 экземпляров); третий — один ряд крупных пор на интерваллуме — также очень редок.

6. Молоточковые поры наружной стенки. Пores наружной стенки имеют при этом обычно округлую, или чуть сплюснутую по вертикальной оси кубка форму: диаметр пор постояен как со стороны интерваллома, так и с внешней стороны кубка. Снаружи поры прикрыты тонкими пленками — мембранами с отверстием в центре (рис. 7А; табл. I, фиг. 2,3). Толщина таких стенок, толщина мембраны, диаметр пор и даже число рядов их на интерсептуме — величины очень постоянные.

¹Теперь: *Ladaecyathus limbatus* (Журавлева, 1960).

Рис. 7. Типы пористости наружной стенки у этмофиллоидных археоциат (ранее все три типа пористости рассматривались как "простая пористость"

А - молоточковые поры (надсемейство Iridaeocyathacea); Б - воронковидные поры (надсемейство Inessocyathacea); В - крупные поры, расположенные в один-два ряда на интерсептум (ранее были характерны для рода *Robustocyathus* Zhur, 1960; надсемейство Ajacicocyathacea). I - деталь поперечного сечения кубка, участок наружной стенки, равный одному интерсептуму; II - тангенциальное сечение наружной стенки, вид с внешней стороны; III - тангенциальное сечение наружной стенки, вид со стороны интерваллюма



Признаки наружной стенки	Колебания величин признаков, мм
Толщина стенки (с оболочкой)	0,04 - 0,10
Толщина мембраны	0,01 - 0,02
Диаметр пор	0,06 - 0,10
Число рядов пор	2 - 4*

*Без удвоения; при удвоении соответственно: 4-6-8.

До сих пор осталось не до конца выясненным строение самой мембраны у молоточковой наружной стенки: имеет ли пленка сплошное строение (т.е. мембрана лишена микропор), или все же микропоры были. Не исключено, что имелись мембраны обоих типов. При обычных увеличениях однозначный ответ невозможен.

7. Воронковидные поры наружной стенки. Поры также имеют округлую, или чуть сплюснутую по вертикали форму, но внешний диаметр их значительно больше внутреннего. Отсюда и воронковидная форма пор (рис.7Б). Поры более крупные, а наружная стенка с таким типом пор более массивная. В числе рядов пор закономерности подметить не удалось. Как уже говорилось, первый тип пористости характерен для большинства этмофиллоидных археоциат; второй встречен только однажды, у истинных *Inessocyathus*. Кроме того, встречены формы с одним рядом крупных пор на интерсептум наружной стенки (роды *Zonacyathellus* и *Degeletticyathellus*; рис. 7В).

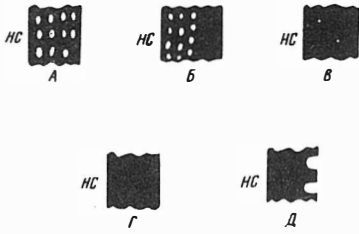
8. ПКН колеблется от 0,09 до 5,5. Но наиболее характерная величина 0,9 - 1,2 (надсемейство Iridaeocyathacea).

III. ТИПЫ ПОРИСТОСТИ ПЕРЕГОРОДОК И ПОРОВЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕГОРОДОК (ПКП)

При достаточно однообразном строении самих пластин перегородок и их толщине (0,02 - 0,10 мм) число рядов пор и расположение их на ширину перегородок очень различны. Диаметр пор также колеблется, но в меньшей степени. Сетевидные поры перегородок не встречены ни разу (рис. 8).

9. Равномерно расположенные поры по всей ширине перегородки (очень характерный тип пористости). Число рядов пор на ширину перегородки 5-9, но не больше. Диаметр таких пор - 0,08 - 0,12 мм, ПКН - наиболее высокий, от 0,8 до 1,0 (рис. 8А).

Рис. 8. Типы пор перегородок у этмофиллоидных археоциат



А - поры расположены равномерно по всей ширине перегородки; ПКП=1,0-0,8. Б - поры расположены равномерно, но только вблизи наружной стенки; ПКП=0,4-0,2. В - единичные неравномерно расположенные поры; ПКП=0,1. Г - непористые перегородки; ПКП=0. Д - непористые перегородки, но с крупными стремевидными порами вблизи внутренней стенки. НС - наружная стенка

10. Равномерно расположенные поры, но только вблизи наружной стенки. Встречается примерно у трети изученных форм. Число рядов пор - 3-4, диаметр пор - тот же. ПКТ - 0,2-0,4, не превышая 0,5 (за счет непористой части перегородок вблизи внутренней стенки) (рис. 8Б).

11. Непористые или почти непористые перегородки (с одним рядом спорадически расположенных пор). Диаметр этих пор того же порядка, но ПКП или равен практически нулю (0,02) или не превышает 0,1 (рис. 8В, Г, Д). Встречается очень редко.

Так же, как и сетевидные, отсутствуют среди этмофиллоидных археоциат представители с одним рядом крупных пор перегородок (вблизи наружной или внутренней стенки, типа пористости перегородок рода *Archaeocyathellus* или *Tumulocyathellus*).

IV. СТРУКТУРЫ И КОЭФФИЦИЕНТЫ ИНТЕРВАЛЛЮМА (Rk, ИСК)

12. Радиальный коэффициент (Rk) - характерный видовой признак. Величина его колеблется от 3 до 15, но наиболее характерная 7 - 10.

13. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер (ИСК). Колеблется от 1:2,6 до 1:7,2, в зависимости не только от характерных особенностей того или иного вида, но и от стадии роста кубка. При этом у кубков с "непрерывным" ростом интерваллюма значение его также будет меняться в сторону увеличения знаменателя.

14. Утолщение перегородок. Наблюдается очень редко, вблизи наружной стенки. Обычно нехарактерный видовой признак.

15. Пузырчатая ткань. Толщина пленок пузырьчатой ткани 0,01-0,02 мм. Пленки выпуклы вверх. У типичных, беспорных, этмофиллоидных археоциат подкласса *Regulares* пузырьчатая ткань не встречается.

Однако есть три рода, для представителей которых очень характерен этот дополнительный скелетный элемент (*Metethmophyllum*, *Shiveligocyathus* и *Voznesenskicyathus*). Принадлежность всех их к *Regulares* оспаривается.

В случае, если все они окажутся действительно принадлежащими к *Regulares*, можно будет констатировать отсутствие пленок пузырьчатой ткани у истинных этмофиллоидных археоциат.

16. Синаптикулы. Известны у представителей только двух родов: *Afiacyathus* и *Razetticyathus*. Именно по этому признаку род *Afiacyathus* некоторыми исследователями сближается с *Archaeofungia*, также с синаптикулами, и исключается из состава этмофиллоидных археоциат (Воронин, 1968). Строение синаптикул - обычное для этой структуры.

17. Ложные днища. Встречаются спорадически. Выглядят как спонтанное утолщение перегородок на определенных уровнях. Резко отличаются от губчатых днищ.

V. ТИПЫ ПОРИСТОСТИ ВНУТРЕННЕЙ СТЕНКИ И ПОРОВЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ВНУТРЕННЕЙ СТЕНКИ (ПКВ, ПК)

Среди всех этмофиллоидных археоциат резко различаются две группы – с одним (А) и двумя (Б) рядами каналов внутренней стенки на интерсептум (рис. 9).

А. Каналы, расположенные в один ряд на интерсептум

18. Прямые горизонтальные каналы без отверстий в стенках каналов. Стрелевидные поры на стыке с перегородками отсутствуют. Толщина таких каналов 0,2–0,4 мм, диаметр каналов 0,2 – 0,25 мм. Обычно защитные образования отсутствуют или слабо развиты. Такие каналы характерны для рода *Inessocyathus* (рис. 9A₁).

19. Прямые горизонтальные или слегка наклонные каналы без отверстий в стенках каналов. На стыке с перегородками – крупные стрелевидные поры. Толщина каналов и их диаметр – того же порядка, что и в предыдущем случае. Характерны для рода *Degeletticyathus* и др. (рис. 9A₂).

20. Наклонные книзу прямые поровые каналы без отверстий в стенках. Стрелевидные поры на стыке с перегородками отсутствуют. В сторону центральной полости и вверх направлены крупные шипики или козырьки (в результате в сечении такой канал имеет форму фигурной скобки). Толщина каналов 0,3–0,5 мм, диаметр пор 0,2–0,3 мм. Характерен для представителей родов *Baikalocyathus* и *Afiacyathus* (рис. 9A₄).

21. Наклонные книзу прямые поровые каналы без отверстий в стенках каналов. На стыке с перегородками – крупные стрелевидные поры. В сторону центральной полости и вверх направлены крупные шипики или козырьки (в результате в сечении такой канал имеет, как и в предыдущем случае, форму фигурной скобки). Толщина каналов 0,25–0,35 мм. Характерен для рода *Frinalicyathus* (рис. 9A₅).

22. S-образные каналы, направленные кверху. Отверстия в стенках каналов отсутствуют. Толщина внутренней стенки может достигать 0,3 мм, диаметр каналов – до 0,5 мм. Отверстия в стенках каналов отсутствуют. Характерны для рода *Rasetticyathus* (рис. 9A₆).

23. Наклонные книзу прямые поровые каналы с отверстиями в стенках каналов. Шипы, козырьки или сплошная микропористая пленка со стороны центральной полости обязательны. Толщина каналов может увеличиваться по мере роста кубка от 0,2 до 1,0 мм, и число отверстий в последнем случае может достигать четырех–шести. Диаметр каналов 0,2–0,3 мм, реже до 0,4 мм. Диаметр отверстий в стенках каналов от 0,02–0,15 до 0,2 мм, причем размер отверстий, если их много, крупнее вблизи центральной полости и мельче вблизи стыка внутренней стенки и перегородок (рис. 10). Последнее позволяет предполагать, что "точка роста" или, скорее, "поверхность роста" массивной внутренней стенки как раз находится на этом стыке. Характерны для рода *Irinaesyathus* (табл. I, фиг. 5; рис. 9A₇).

24. Наклонные книзу не прямые ("губчатые") поровые каналы. Отверстия в стенках каналов обязательны. Защитные образования со стороны центральной полости чаще всего в виде микропористой пленки. Толщина каналов 0,3–0,9 мм, диаметр 0,2–0,5 мм. Характерны для рода *Zonacyathus* (рис. 9A₈).

25. Горизонтальные или слегка наклонные поровые каналы. Толщина внутренней стенки – 0,3 мм. Диаметр каналов со стороны интерваллюма 0,3–0,25 мм, и со стороны центральной полости 0,15–0,2 мм.

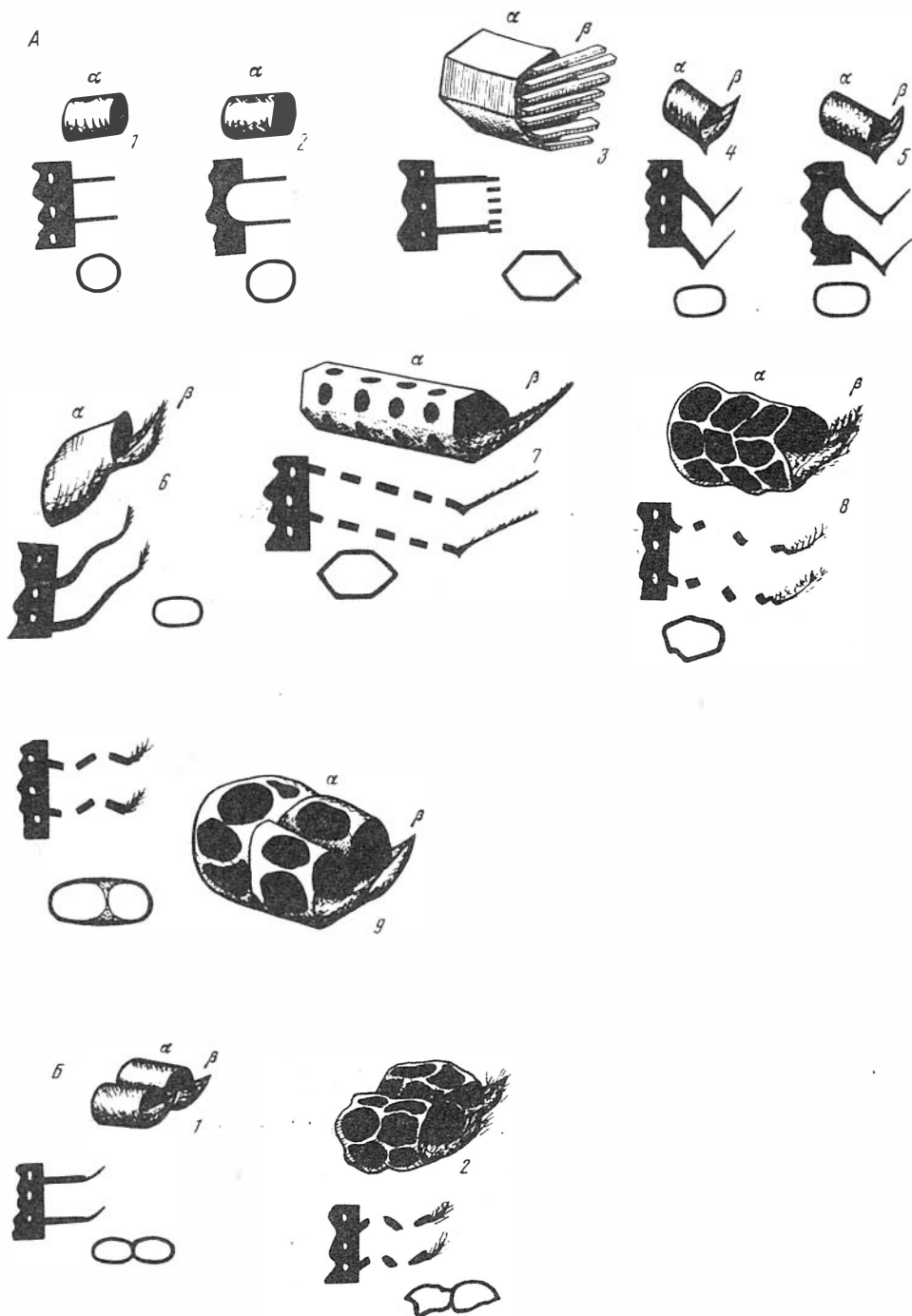


Рис. 9

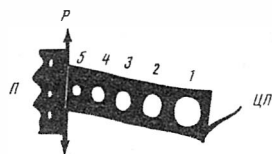


Рис. 10.

Рис. 9. Типы каналов внутренней стенки у этмофиллоидных археоциат

А – каналы расположены в один ряд на интерсептум. Каналы без отверстий в стенках: 1 – горизонтальные каналы без стремевидных пор; 2 – горизонтальные каналы со стремевидными порами на стыке с перегородками; 3 – горизонтальные каналы без стремевидных пор (α), прикрытые тонкими горизонтальными кольцами (β); 4 – наклонные книзу каналы (α) в сочетании с поднятым кверху козырьком или шипиком (β); стремевидных пор нет; 5 – наклонные книзу каналы (α) в сочетании с поднятым кверху козырьком или шипиком (β); стремевидные поры имеются; 6 – наклонные кверху каналы (S-образного сечения) без стремевидных пор (α); отверстий в стенках каналов нет; могут присутствовать небольшие козырьки. Каналы с отверстиями в стенках: 7 – наклонные книзу прямые каналы (α) в сочетании с поднятым кверху козырьком или шипиком (β); стремевидных пор нет; размер отверстий в стенках каналов меньше диаметра канала; 8 – то же, что в 7, но размер отверстий в стенках каналов больше диаметра канала; в результате каналы не прямые (“губчатые”); 9 – не прямые (“губчатые”) каналы, раздваиваются по горизонтали на два канала меньшего диаметра

Б – каналы расположены в два ряда на интерсептум. 1 – горизонтальные каналы без стремевидных пор (α); отверстий в стенках каналов нет. Могут присутствовать небольшие козырьки или шипики, поднятые кверху (β); 2 – горизонтальные или слегка наклонные не прямые (“губчатые”) каналы; отверстия в стенках каналов обязательны

Для каждого типа канала даются три изображения: верхний – реконструкция; средний – продольное сечение канала; нижний – поперечное сечение канала. Слева – часть перегородки, примыкающей к внутренней стенке

Рис. 10. Последовательное заложение отверстий в стенках каналов внутренней стенки (1–5), начиная от внешнего края внутренней стенки. Р – “поверхность роста” внутренней стенки; П – часть перегородки; III – центральная полость

Число рядов каналов со стороны интерваллюма – один и со стороны центральной полости – два (каналы раздваиваются). Диаметр пор в стенках каналов 0,2 мм, число рядов пор в стенках каналов один–два. Со стороны центральной полости каналы защищены ворсинками или шипиками. Характерны для ? *Zonacyathus einastoi* (рис. 9A₉).

26. Каналы в сочетании с кольцами. Горизонтальные прямые каналы, в сечении шестиугольные. Со стороны центральной полости прикрыты частыми плоскими кольцами. Характерны только для рода *Ethmocyathus* (рис. 9A₃). (Противоположный случай наблюдается у рода *Compositocyathus*, когда близ перегородок внутренняя стенка имеет кольца, а потом – шипы или каналы; Журавлева, 1960; Журавлева и др., 1967).

Б. Каналы, расположенные в два ряда на интерсептум

27. Горизонтальные прямые каналы. Отверстия в стенках каналов отсутствуют. Защитные образования в виде коротких шипиков или козырьков. Толщина каналов 0,2–0,25 мм, диаметр каналов 0,15–0,2 мм. Характерны для рода *Terraecyathus* (рис. 9Б₁). В большинстве случаев при описании каналы такого типа еще не различают от двурядных пор обычной, не массивной, стенки, но это неверно.

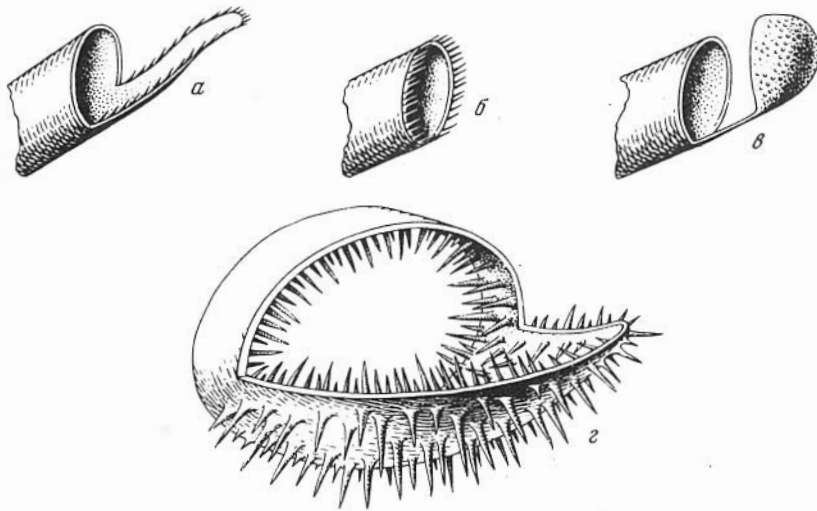


Рис. 11. Защитные образования внутренней стенки

а - шипик с ворсинками; б - ворсинки по краю устья; в - тонкая пористая мембрана; г - ворсинчатый козырек (Журавлева, 1960)

28. Горизонтальные или слегка наклонные не прямые ("губчатые") каналы. Отверстия в стенках каналов обязательны. Толщина каналов 0,3-0,4 мм, диаметр каналов 0,15-0,2 мм. Защитные образования - в виде микропористой пленки. Характерны для рода *Sajanocyathus* (рис. 9Б₂).

29. Поровый коэффициент внутренней стенки (ПКВ). Величина его колеблется от 1,1-1,2 у *Sajanocyathus* до 1,8-3,2 у большинства остальных. Таким образом, это показатель более постоянный по величине, чем, например, ПКП.

30. Поровый коэффициент (ПК). Колебания его также примерно в пределах 1,1-3,8, т.е. близки по величине к величине колебаний ПКВ. Характерен для некоторых родов.

Средние величины признаков, характерные для этмофиллоидных археоциат

Номер признака	1	2	3	4	5	6	7	8
Характеристика	R _k	ИСК	Т НС	Т ВС	Т пер	Ч _{рп} НС	Ч _{рп} ВС	Ч _{рп} пер
Средняя величина	7,9	4,5	0,08	0,4	0,06	2,6	1,0	5,6

31. Угол наклона каналов. Измеряется впервые (до настоящей работы этот признак никогда не учитывался). Оказался характерным видовым, а в некоторых случаях – и родовым признаком.

Защитные образования внутренней стенки здесь не рассматриваются, так как они ничем не отличаются от таковых у других *Ajacicysthida* (шипики, козырьки гладкие и ворсинчатые); реже защитные образования отсутствуют (рис.11А, Б, В, Г).

В заключение следует отметить общие особенности в строении этмофиллоидных археоциат, что, видимо, функционально связано с их общей структурой (массивная внутренняя стенка и др.).

1. Этмофиллоидным археоциатам присущи, как правило, крупные и правильные формы кубков, с очень редкими случаями выростов и разрастаний.

2. Среди колониальных форм никогда не встречаются колонии массивного типа, подобные колониям *Protopharetta*, *Claruscysthus* и др.

3. Никогда не встречаются сетевидные поры: ни наружной, ни тем более, внутренней стенок, ни перегородок.

4. Ложные днища встречаются очень редко, но почти у всех родов этмофиллоидных археоциат.

5. Отсутствуют полностью стремевидные поры на стыке с наружной стенкой и лишь изредка (у представителей родов *Degeletticyathus* и *Frinalicyathus*) встречались стремевидные поры на стыке с каналами внутренней стенки.

6. Всегда каналы внутренней стенки или горизонтальны, или направлены книзу, в то время как защитные образования (козырьки или шипы) направлены вверх. Это создает имитацию "коленчато-изогнутых" в продольном сечении кубка каналов внутренней стенки, отсутствующих на самом деле.

7. Средние величины, характерные для изученных этмофиллоидных археоциат, приведены в табл. 4.

8. Как уже говорилось, в процессе роста, т.е. с увеличением диаметра кубка, различаются признаки трех категорий (табл. 5):

- 1) не изменяющие своей величины у данных форм;
- 2) изменяющие величину очень незначительно;
- 3) постоянно изменяющие величину с ростом кубка.

В результате признаки I и II групп хорошо поддаются формальной классификации, тогда как признаки III группы в случае резких их изменений с ростом кубка, дают дополнительное разделение на формальные группы подвидового ранга.

Таблица 4

9	10	11	12	13	14	15	16
ПКН	ПКВ	ПКП	ПК	Ч _{рп} в стенках каналов	Расстояние между порами в стенках каналов	Угол наклона каналов в внутренней стенке	Диаметр пор в стенках каналов внутренней стенки
0,9- -1,2	1,8 3,2	0,2 0,4	1,1- -3,8	0-6	0,02 0,1	10-20	0,02- -0,2

Группы признаков различной стабильности у этмофиллоидных археонат

I	II	III
Не изменяющиеся признаки	Изменяющиеся незначительно признаки	Постоянно изменяющиеся признаки
Число рядов пор наружной стенки ¹	Толщина наружной стенки	Толщина внутренней стенки
Число рядов каналов внутренней стенки	Толщина перегородок Диаметр пор наружной стенки	Число рядов пор в перегородках
	Диаметр пор перегородок	Число рядов пор в стенках каналов внутренней стенки
	Диаметр каналов внутренней стенки	Диаметр пор в стенках каналов внутренней стенки
	Радиальный коэффициент	
	Толщина защитных образований внутренней стенки	
	Поровые коэффициенты (ПКН, ПКВ, ПКГ, ПК)	

¹Без удвоения.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ РОДОВ ЭТМОФИЛЛОИДНЫХ АРХЕОЦИАТ

Как уже говорилось ранее, крупные кубки, характерные обычно для представителей исследуемой группы (диаметром до 120 мкм и высотой того же порядка или более), являются неблагоприятным материалом для изучения самых начальных стадий развития скелета кубка. Примерно из 300 экземпляров этмофиллоидных археоциат, изученных специально на онтогенез, только единичные оказались с сохранившимися начальными стадиями. И это при условии, что был отобран материал наиболее перспективный, а серии шлифов и пришлифовок изготавливались высококвалифицированным лаборантом Л.Е. Лебедевой. Как правило, серии шлифов кончались при наименьшем диаметре кубка 2,0 – 2,5 мм: далее "конец" кубка был обломан. Естественно, начиная с этой стадии кубка, можно проследить изменение только в строении вида, но не рода или более высоких систематических категорий. В связи с такими обстоятельствами были приняты все меры для выявления необходимого количества фактов возрастной изменчивости у этмофиллоидных археоциат:

1. Подобраны литературные данные.

2. Просмотрены коллекции у специалистов по археоциатам: А.Ю. Розанова, К.К. Конюшкова, Д.В. Осадчей, Л.Н. Кашиной, Н.П. Бородиной, М.М. Языра, Т.В. Янкаускаса.

3. Выбраны экземпляры (в единичных шлифах) и в сериях шлифов недостаточной сохранности для изучения формальным методом, но пригодные для изучения онтогенетических изменений.

4. Отобраны удачные распилы экземпляров (в шлифах) юных кубков (с не сохранившейся взрослой стадией, но определяемые до вида или рода).

5. Изучены, как уже говорилось выше, специальные 300 экземпляров на онтогенез.

6. Наконец, в массе из 403 экземпляров, отобранных



Рис. 12. Последовательное усложнение в строении внутренней стенки *Zonocyathus flexus* (Vol.), $\times 6$. Продольное сечение кубка (Вологдин, 1962а, рис. 3). Река Кеня, Западный Саян, санаштыкгольский горизонт















Д кубка	Диаметральной полости	Высота кубка	Число перегородок	Поперечное сечение	Радиальный коэффициент	Интервальный коэффициент
0,6	0,2		6	x10 	10,0	1,0
0,6	0,3	0,3	6	x10 	10,0	1,0
0,9	0,3	0,5	7,5	x10 	8,3	1,5
1,0	0,3	0,8	8	x10 	8,0	1,2
1,4	0,4	1,0	9	x10 	6,4	1,2
1,4	0,5	1,5	9	x10 	6,4	0,9
1,5	0,5	2,0	11	x10 	7,3	1,0
1,7	0,6	3,0	12	x5 	7,1	0,9
1,8	0,6	4,0	12	x5 	6,7	1,0
1,8	0,6	5,0	12	x5 	6,7	1,0
2,0	0,7	6,0	13	x5 	6,5	0,9
2,3	0,8	7,0	15	x5 	6,5	0,9
2,4	1,0	8,0	16	x5 	6,7	0,7
2,5	1,1	9,0	16	x5 	6,4	0,6

Рис. 13. Начальные стадии развития скелета кубка *Ethmophyllum whitneyi* Meek (Маскев, 1963, рис. 1)

А - таблица измерений;

для изучения формальным методом, также изучены около 10 экземпляров юных кубков (диаметром менее 3 мм).

Все фактические данные изложены в описательной части (в разделе "Возрастные изменения" при описании видов); в настоящей главе дается только самая общая характеристика возрастной изменчивости, наблюдаемой у представителей далеко не всех родов этмофиллоидных археоциат.

Среди представителей подсемейства *Baikalocyathinae* семейства *Irinaesyathidae* только род *Baikalocyathus* дает материал по возрастной изменчивости видов, входящих в его состав.

Род *Baikalocyathus*. Наружная стенка имеет молоточковый тип пористости уже с самых первых стадий развития. До диаметра кубка 1,8 мм внутренняя стенка имеет простое строение, а толщина ее не превышает 0,1 мм. Число

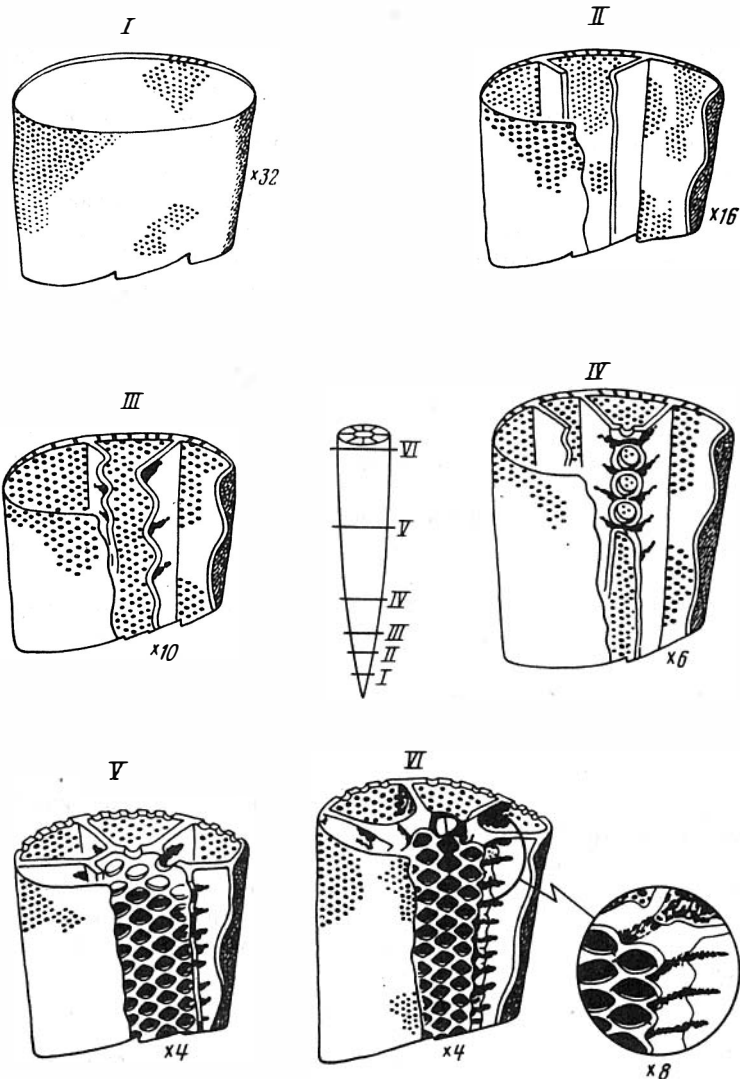


Рис. 13. (продолжение)

Б - последовательные стадии. Реконструкция

рядов пор на интерсептум внутренней стенки - один. По существу это стадия рода *Robustocyathellus*.

Среди представителей подсемейства *Irinaesyathinae* того же семейства изучены на возрастную изменчивость два рода - *Irinaesyathus* и *Zonasyathus*.

Род *Irinaesyathus*. Представители этого рода изучены со стадии 2 мм в диаметре кубка. Наружная стенка стабилизируется в своем развитии очень рано. Внутренняя стенка до диаметра кубка 3 мм еще не имеет отверстий в стенках каналов и потому не отличима от внутренней стенки представителей подсемейства *Baikalocyathinae*. Постоянные видовые признаки устанавливаются на стадии примерно 5,5 мм в диаметре кубка. С ростом кубка толщина внутренней стенки может достигать 1,7 мм, а число отверстий в стенках каналов внутренней стенки - 6-7 рядов. Число рядов пор в перегородках уменьшается.

Род *Zonacyathus*. Возрастные изменения прослежены, начиная с диаметра кубка 1,8 мм. На этой стадии завершено формирование наружной стенки (диаметр ее пор 0,08 мм), но строение интервалдома и внутренней стенки таково, что форма еще не имеет отличительных признаков вида: внутренняя стенка значительно менее массивная (толщина 0,3 мм), а число отверстий в стенках каналов внутренней стенки равно одному. Еще ранее, видимо, отверстия совсем отсутствуют. Перегородки равномернопористые. На этой стадии форма должна быть неотличима от рода *Irinaocyathus* (стадия подсемейства) и близка к представителям рода *Baikalocyathus* (стадия семейства; рис. 12).

Семейство *Sajanocyathidae*, к сожалению, не изучено в отношении возрастной изменчивости его представителей совершенно. В будущем это легче сделать для рода *Sajanocyathus*, материал по единственному виду которого является массовым.

Более бесперспективным в отношении изучения начальных стадий развития скелета кубка представляется в настоящее время семейство *Inessocyathidae*, становление которого в литературе насчитывает всего несколько лет (Debrenne, 1964, 1969, 1970).

Наиболее интересный материал имеется по онтогенезу представителей *Ethorphyllum whitneyi* Meek, типовому виду этого рода. Макки (Mackee, 1963) изучил этот вид, начиная с диаметра кубка 0,6 мм. К сожалению, автор понимал наружную стенку как "простую", и потому стадия становления пористости типа пороциатусовой остается невыясненной. Внутренняя стенка изучена в развитии очень детально. Так, до диаметра кубка 2,3 мм внутренняя стенка практически простая, не массивная, пронизана одним рядом обычных пор. Уже к диаметру кубка 2,4 мм внутренняя стенка становится массивной, пронизанной одним рядом отверстий в стенках каналов (элемент α). Оба элемента внутренней стенки — α и β — формируются тогда, когда диаметр кубка достигает 3,5 мм. В поперечном сечении такая внутренняя стенка выглядит как два концентрических ряда "пузырей" (рис. 13).

Таким образом, только для представителей четырех родов из изученных 14 имеются конкретные данные по возрастной изменчивости. Однако уже эти отрывочные данные, в сочетании с фактическими сведениями по другим археоциатам *Regulares*, позволяют видеть в онтогенезе этмофиллоидных археоциат следующие стадии (рис. 14):

1. Стадия, общая для всех *Regulares* и *Irregulares* (непористый одностенный кубок).

2. Стадия появления пористости наружной стенки и возникновения скелетных элементов во внутренней полости (перегородки, внутренняя стенка).

3. Стадия становления молоточковой пористости наружной стенки — 1,8 мм в диаметре кубка. Перегородки у изученных этмофиллоидных археоциат в это время равномернопористые, а внутренняя стенка — простая, толщиной 0,1 — 0,15 мм.

4. Стадия утолщения внутренней стенки, до типа, характерного для внутренней стенки представителей подсемейства *Baikalocyathinae* (без сообщений в стенках каналов внутренней стенки). Диаметр кубка в это время — 2,3 — 3,0 мм.

5. Стадия появления отверстий в стенках каналов внутренней стенки. Эта стадия достигается в 3,0 — 3,5 мм в диаметре кубка; с этого момента можно считать законченными становление признаков рода.

6. Завершение становления признаков вида. Диаметр кубка 3,5 — 5,0 мм.

7. Возрастные изменения, связанные с непрерывным ростом некоторых скелетных элементов, вплоть до старения кубка или его гибели.

В завершение следует сказать дополнительно следующее. Разделение форм по числу рядов пор (позднее преобразованных в каналы) на интерсептум внутренней стенки происходит очень рано — до стадии 1,8 мм в диаметре кубка. Это обстоятельство необходимо будет учесть позднее, при анализе филогенетических связей между отдельными ветвями этмофиллоидных археоциат.

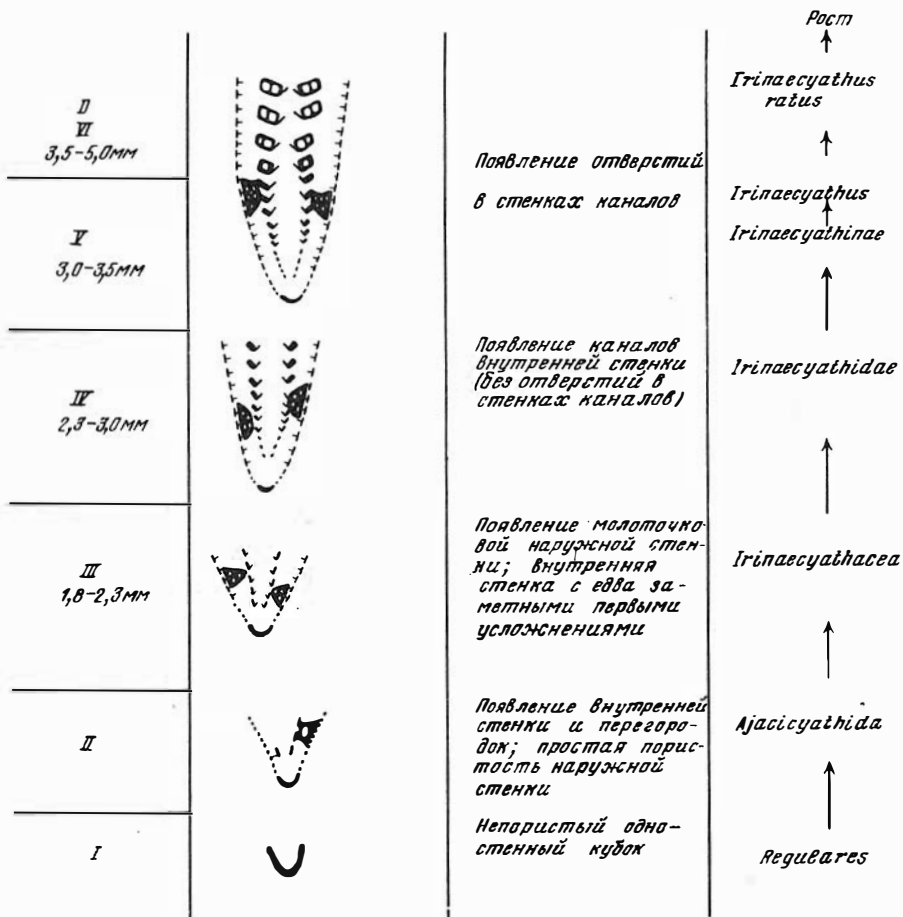


Рис. 14. Последовательные возрастные стадии развития *Irinaesyathacea* (D — диаметр кубка, в мм)

В пределах объема семейства *Irinaesyathidae* размеры взрослых кубков — представителей различных родов и даже видов — могут варьировать значительно — от 10 до 70 мм в диаметре и примерно в том же диапазоне в высоту. Колебания зависят как от систематической принадлежности той или иной формы, так и от условий существования. Однако, как показал значительный материал, скорость становления признаков и их последовательность сохраняются почти без изменения. В связи с этим размеры кубков *Irinaesyathidae*, достигших той или иной ранней стадии, всегда одни и те же (рис. 14) и практически не зависят от размеров взрослого кубка. Эта закономерность была подмечена и ранее, при изучении одностенных и двустенных археоциат (Журавлева, 1963; Журавлева и др., 1964), но только на крупных кубках *Irinaesyathidae* это удалось подтвердить окончательно.

Наблюдения за патологическими отклонениями в развитии скелета помогают при изучении онтогенеза: так, у одного взрослого экземпляра *Irinaesyathus grandiperforatus* (Vol.) (колл. Д.В. Осадчей, 1965, р.Шивелиг-Хем, обр. 1-5-2/3, экз. 1) внутренняя стенка была прижизненно повреждена. В результате строение внутренней стенки стало на поврежденном участке типичным для *Baikalocyathus*, а не *Irinaesyathus*. В такой структурной перестройке внутренней стенки можно видеть подтверждение тому выводу, что *Baikalocyathus* — предковый род по отношению к *Irinaesyathus*.

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ФОРМАЛЬНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И СИСТЕМА ЭТМОФИЛЛОИДНЫХ АРХЕОЦИАТ

На первом этапе исследования не ставилась задача переоценки критериев родового и более высокого ранга, необходимо было только достичь разделения всех изученных экземпляров (в нашем случае – 403 экземпляра) на формальные группы, отвечающие реальным видам.

Как уже говорилось ранее, подбор признаков и установление величины различия¹ между формальными группами, сопоставимыми с видами археоциат, определялся опытным путем.

Были сделаны полностью анализы всех группировок, начиная от самого последнего шага VI и до шага I включительно (обратный порядковый ход вызван тем, что шаг VI дает разделение на наиболее дробные таксоны).

В группировке шага VI выявились 40 групп, однако подавляющее большинство их – более дробного значения, чем виды. Примерно 10–15% форм разделились на "группы" по одному экземпляру в каждой, что также подтверждает слишком большую дробность шага VI. Так, виду *Irinaecyathus grandiperforatus* – отвечали четыре группы, *Irinaecyathus ratus* – шесть групп и т.д.

Анализ также показывает, что родовые группы не выделены в чистом виде, так как для формальной классификации были использованы только количественные признаки, определяющие виды археоциат. Поэтому в отдельных группах объединились виды разных родов, представленные конвергентно сходными формами ("*Inessocyathus*" и "*Degeletticyathus*" и т.д.).

Убедившись в том, что шаг VI дает группы, более дробные, чем искомые видовые категории, мы подобным же образом проделали анализ группы шага V (табл. 6). В этом случае выделяются первичные 9 групп (–строк), далеко не однородных по своему содержанию.

Строка 1. Выделилась группа, представленная видами четырех родов:

Irinaecyathus ratus
Baikalocyathus chamsariensis
Zonacyathus flexus

Afiacyathus sp.

Строка 2. Выделилась группа, представленная видами двух родов:

Irinaecyathus grandiperforatus
Zonacyathus vermiculatus

Строка 3. Выделилась небольшая группа, представленная только видом:

Afiacyathus lativallum.

Строка 4. Выделилась группа, представленная видами двух родов:

Sajanocyathus ussovi
Terraecyathus lathentis

Строка 5. Выделилась небольшая группа, представленная формами, определение которых до вида затруднено. Относятся к двум родам:

Degeletticyathus sp.
Voroninicyathus sp.

¹ Сравнить можно с коэффициентом сходства или коэффициентом различия по Сокэлу, 1968.

Строка 6. Резко отделилась очень компактная группа, представленная только видом *Innessocyathus spatiosus* (коллекция Ф.Дебрени, о-в Сардиния).

Строка 7. Выделилась группа, представленная только видом *Baikalocyathus rossicus*.

Строка 8. То же — *Baikalocyathus shoriensis*.

Строка 9. Отделились молодые экземпляры — представители рода *Baikalocyathus* (с диаметром кубка менее 1,8 мм).

Кроме того, 14 экземпляров выделились в группах по одному экземпляру каждая. Их определение показало, что три формы отделились по технической ошибке (в перфорации).

Данные по всем группам, а их с учетом родовой принадлежности насчитывается 18, сведены в табл. 7. Из табл. 7 видно, что главными видовыми отличиями являются радиальный коэффициент, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер, толщина внутренней стенки, число рядов пор наружной стенки и перегородок, ПКП, ПК и число рядов пор в стенках каналов внутренней стенки, т.е. большинство признаков, отобранных для формального анализа.

Каждая из наметившихся групп соответствует по принятым в настоящее время среди специалистов по археоциатам критериям вида. Это позволяет рассматривать в данном случае шаг V как наиболее важный для построения видовой классификации этмофиллоидных археоциат с использованием формальных методов.

Большинство видов были известны ранее, и только два встречены впервые.

Этмофиллоидные археоциаты, отобранные для изучения формальным методом, относятся к 10 родам: *Irinaecyathus*, *Baikalocyathus*, *Degeletticyathus*, *Voroninicyathus*, *Innessocyathus*, *Zonacyathus*, *Ussuricyathus*, *Afiacyathus*, *Sajanocyathus*, *Terraecyathus*. Ни один из перечисленных родов, кроме резко отличного *Innessocyathus* и *Baikalocyathus*, не обособился в группах шага V. Объясняется это тем, что родовые диагнозы, как уже говорилось, построены в основном на качественных характеристиках, не учитываемых при формальном анализе количественных видовых признаков. Например, некоторые виды родов *Zonacyathus* и *Irinaecyathus* имеют полное совпадение всех характерных признаков, и только одно отличие, родового ранга, их разделяет: у первого каналы внутренней стенки не прямые ("губчатые"), а у второго прямые (рис. 9, см. табл. 6).

Подобные случаи имеются и у пары видов родов *Terraecyathus lathentis* — *Sajanocyathus ussovi*, *Degeletticyathus* sp. — *Voroninicyathus* sp. Объяснение этому явлению — в параллельном развитии близко родственных форм; это было известно для археоциат и ранее (Журавлева, 1960; Розанов, 1969, 1971), однако только анализ данных, полученных формальным методом, подтвердил это столь наглядно. По существу приводимая ниже табл. 8 является первой таблицей гомологических рядов на уровне видов, принадлежавших разным родам археоциат.

Однако подобные гомологии можно найти даже на уровне шага VI, т.е. на внутривидовом (табл. 9).

До сих пор подобные данные выводились опытным путем, не находя конкретного места в таблице гомологических рядов археоциат (Розанов, 1971). В последней наименьшим таксоном таблицы является род. Анализ "поведения" признаков на выделенных формальных группах наиболее объективно выявил эту закономерность, вполне согласующуюся с законом гомологических рядов Н.И. Вавилова.

Можно также сделать допущение, и это представляется вполне правомочным, о необходимости в дальнейшем вводить некоторые численные характеристики в диагноз рода и более высоких систематических категорий археоциат. Это можно сделать уже сейчас, выводя средние показатели численных признаков видовых категорий, а со временем и для количественного определения основного диагностического признака рода или семейства.

Формальные группы, выделенные при шаге V

Строка	Номер признака									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	R_k	ИСК	$T_{НС}$	$T_{ВС}$	$T_{пер}$	$\chi_{рп}$ НС	$\chi_{рп}$ ВС	$\chi_{рп}$ пер	ПКН	ПКВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8,0	4,2	0,08	0,4	0,07	2,5	1,0	4,9	1,3	2,2
2	6,5	6,8	0,09	1,2	0,08	2,6	1,0	8,7	1,2	2,4
3	8,6	10,2	0,09	0,3	0,07	3,5	1,0	12,9	1,1	2,8
4	5,5	3,6	0,09	0,3	0,08	3,6	2,0	5,4	1,1	1,5
5	4,1	4,4	0,09	0,4	0,09	4,7	1,0	7,2	1,6	2,4
6	2,2	5,7	0,17	1,7	0,08	6,0	1,0	11,9	1,0	4,9
7	9,5	5,2	0,07	0,3	0,02	2,2	1,0	7,1	3,8	2,4
8	6,3	4,0	0,07	0,4	0,04	3,0	1,0	6,4	2,1	5,5
9	14,3	2,3	0,02	0,1	0,016	2,0	1,0	3,6	2,3	3,3

Таблица 6

11	12	13	14	15	16	Род, вид
ПКП	ПК	Ч _{рп} в стен- ках ка- налов ВС	Расстоя- ния меж- ду пора- ми в стен- ках ка- налов ВС	Угол накло- на ка- налов стенки ВС	Диаметр пор в стенках каналов ВС	
12	13	14	15	16	17	18
0,6	2,5	1,3	0,06	9,9°	0,08	<i>Irinaocyathus</i> <i>ratus</i> <i>Baikalocyathus</i> <i>chamsariensis</i> <i>Zonocyathus</i> <i>flexus</i> <i>Afiacyathus</i> sp. <i>Irinaocyathus</i> <i>grandiperforatus</i> <i>Zonocyathus</i> <i>vermiculatus</i>
0,7	2,7	4,0	0,1	10°	0,1	<i>Irinaocyathus</i> <i>grandiperforatus</i> <i>Zonocyathus</i> <i>vermiculatus</i>
0,5	3,1	3,0	0,12	10°	0,07	<i>Afiacyathus</i> <i>lativallum</i>
0,9	1,9	0,6	0,03	37°	0,03	<i>Sajanocyathus</i> <i>ussovi</i> <i>Terraocyathus</i> <i>lathenthus</i>
1,3	2,8			7,5°		<i>Degeletticyathus</i> sp. <i>Voroninicyathus</i> sp.
1,0	10,0			14,9°		<i>Inessocyathus</i> <i>spatiosus</i>
1,0	2,4			36,7°		<i>Baikalocyathus</i> <i>rossicus</i>
0,8	4,3			50°		<i>Baikalocyathus</i> <i>shoriensis</i>
1,1	3,0			10°		Юные кубки ви- дов рода <i>Baika-</i> <i>locyathus</i> (до Д = 1,8 мм)

Видовые характеристики, полученные формальным методом

Род, вид	Номер признака															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
R_k		ИСК	ТНС	ТВС	Т пер.	Ч рп НС	Ч рп ВС	Ч рп пер	ПКН	ПКВ	ПКП	ПК	Ч рп в стенках налов ВС	Расстояния между порами в стенках каналов	Наклоны налов ВС	Диаметр пор в стенках каналов ВС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Род <i>Irinaecyathus</i>																
<i>I. ratus</i>	8,0	4,2	0,08	0,4	0,07	2,5	1,0	4,9	1,3	2,2	0,6	2,5	1,3	0,06	9,9°	0,08
<i>I. grandiperforatus</i>	6,5	6,8	0,09	1,2	0,08	2,56	1,0	8,7	1,2	2,4	0,69	2,7	4,0	0,1	10,6	0,1
	8,6	10,2	0,09	0,3	0,07	3,5	1,0	12,9	1,1	2,8	0,5	3,1	3,0	0,12	10,0	0,07
Род <i>Baikalocyathus</i>																
<i>B. rossicus</i>	9,5	5,2	0,07	0,3	0,02	2,2	1,0	7,1	3,8	2,4	1,0	2,4	0	0	36,7	0
<i>B. chamsariensis</i>	8,0	4,2	0,08	0,4	0,07	2,5	1,0	4,9	1,3	2,2	0,6	2,5	0	0	9,9°	0
<i>B. shoriensis</i>	6,3	4,0	0,07	0,4	0,04	3,0	1,0	6,4	2,1	5,5	0,8	4,3	0	0	50°	0
Род <i>Degetticyathus</i>																
<i>Degetticyathus</i> sp.	4,1	4,4	0,09	0,4	0,09	4,7	1,0	7,2	1,6	2,4	1,3	2,8	0	0	7,5°	0
<i>D. galushkoi</i>	8,0	4,2	0,08	0,4	0,07	2,5	1,0	4,9	1,3	2,2	0,6	2,5	0	0	9,9	0

Под Voronitsyathus	4,1	4,4	0,09	0,4	0,09	4,7	1,0	7,2	1,6	2,4	1,3	2,8	0	0	7,5 ⁰	0
Voronitsyathus sp.	8,0	4,2	0,08	0,4	0,07	2,5	1,0	4,9	1,3	2,2	0,6	2,5	1,3	0,06	9,9 ⁰	0,08
V. karakolicus																
Под Inessocyathus	2,2	5,7	0,17	0,08	6,0	1,0	11,9	1,0	4,9	1,0	10,0		0	0	14,9 ⁰	0
I. spatiosus																
Под Zonacyathus	6,5	6,8	0,09	1,2	0,08	2,56	1,0	8,7	1,2	2,4	0,69	2,7	4,0	0,1	10,0 ⁰	0,1
Z. vermiculatus																
Z. flexus	8,0	4,2	0,08	0,4	0,07	2,5	1,0	4,9	1,3	2,2	0,6	2,5	1,3	0,06	9,9 ⁰	0,08
Zonacyathus sp	5,5	3,6	0,09	0,22	0,08	3,6	2,0	5,4	1,1	1,5	0,9	1,9	0,6	0,03	3,7 ⁰	0,03
Под Ussuricyathus	8,0	4,2	0,08	0,4	0,07	2,5	1,0		1,3	2,2		2,5	1,3	0,06		0,08
U. konjushkovi																
Под Sajanoocyathus	5,5	3,6	0,09	0,29	0,08	3,6	2,0	5,4	1,1	1,5	0,9	1,9	0,6	0,03	3,7 ⁰	0,03
Sussovi																
Под Terraocyathus	5,5	3,6	0,09	0,29	0,08	3,6	2,0	5,4	1,1	1,5	0,9	1,9	0,6	0,03	3,7 ⁰	0,03
T. lathentis																
Под Aficyathus	8,0	4,2	0,08	0,4	0,07	2,5	1,0	4,9	1,3	2,2	0,6	0	0	0	9,9 ⁰	0
Aficyathus sp.																
A. lativallum	8,6	10,2	0,09	0,3	0,07	3,5	1,0	12,9	1,1	2,8	0,5	3,1	0	0	10,0 ⁰	0

Таблица 8

Гомологические ряды этмофиллоидных археоциат на уровне видов

Номер по порядку	Строка шага V	Род	Гомологические сходные виды (и формы)
1	5	<i>Inessocyathus</i> <i>Degeletticyathus</i>	<i>Inessocyathus</i> sp. <i>Degeletticyathus</i> sp.
2	4	<i>Sajanocyathus</i> <i>Terraecyathus</i>	<i>Sajanocyathus ussovi</i> <i>Terraecyathus lathentis</i>
3	2	<i>Irinaecyathus</i> <i>Zonacyathus</i>	<i>Irinaecyathus grandiperforatus</i> <i>Zonacyathus vermiculatus</i>

Таблица 9

Гомологические ряды этмофиллоидных археоциат на внутривидовом уровне

Номер по порядку	Род	Гомологические сходные внутривидовые категории	Строка шага VI
1	<i>Irinaecyathus</i> <i>Zonacyathus</i>	<i>Irinaecyathus</i> <i>Zonacyathus</i>	(строка 1) (строка 1)
2	<i>Irinaecyathus</i> <i>Zonacyathus</i>	<i>Irinaecyathus</i> <i>Zonacyathus</i>	(строка 7) (строка 7)
3	<i>Irinaecyathus</i> <i>Zonacyathus</i>	<i>Irinaecyathus</i> <i>Zonacyathus</i>	(строка 12) (строка 12)
4	<i>Inessocyathus</i> <i>Degeletticyathus</i>	<i>Inessocyathus</i> <i>Degeletticyathus</i>	(строка 21) (строка 21)

Таблица 10

Сравнительная характеристика I и II групп шага III

Признаки групп шага III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I (все роды)	0,8	4,5	0,08	0,4	0,06	2,6	1,0	5,5	1,6	2,2	0,7	2,5	1,2	0,6	13,7	0,7
II Род (<i>Inessocyathus</i>)	2,2	5,7	0,17	1,2	0,08	6,0	1,0	11,9	0,9	4,9	0,9	10,0	0	0	14,9	0

Например, диагноз рода *Degeletticyathus* известен как следующий (Журавлова и др., 1969):

"Крупные одиночные кубки конической формы. Наружная стенка пронизана округлыми порами. В интерваллуме – перегородки с редкими мелкими порами в средней части и крупными стремевидными на стыке с внутренней стенкой. Внутренняя стенка массивная, с одним рядом стремевидных пор, близких по строению к каналам". Подобный диагноз, где только один признак рода выражен численно (один ряд пор внутренней стенки), может быть дополнен следующим образом (см. табл. 8): "толщина наружной стенки и перегородок не превышает 0,1 мм, внутренней – 0,4 – 0,5 мм. Число рядов пор на интерсептуме наружной стенки – 2–6, на ширину перегородок – до 10". Разумеется, эти величины характеризуют уже взрослых особей – представителей рода *Degeletticyathus*.

В описательной части сделана попытка дополнить известные диагнозы родов этмофиллоидных археоциат количественными данными.

Анализ первых, самых грубых шагов показывает, что выделяется группа, относящаяся полностью к роду *Inessocyathus* (группа 2 на шаге III). В то же время группа 1 на шаге III включает все остальные родовые категории. На табл. 10 дано сравнение обеих групп по избранным 16 признакам.

Сразу бросается в глаза различие по следующим признакам:

1. Толщина наружной стенки (признак 3):

группа I (все изученные роды) – 0,08 мм (с колебанием у различных форм от 0,04 до 0,12 мм),

группа II (род *Inessocyathus*) – 0,17 мм (с колебанием у различных форм от 0,15 до 0,25 мм).

2. ПК – поровый коэффициент (признак 12):

группа I – 2,5 (с колебанием у разных форм от 1,9 до 4,0),

группа II – 10,0.

3. Rk – радиальный коэффициент (признак 1):

группа I – 8,0 (с колебанием от 4,0 до 12,0 у разных форм),

группа II – 2,2.

По некоторым другим признакам различие между группами I и II имеется, но не такое резкое.

4. Толщина внутренней стенки (признак 4):

группа I – 0,4 (с колебанием от 0,2 до 1,5 у разных форм),

группа II – 1,2.

5. Число рядов пор в перегородках (признак 8):

группа I – 5,5 (с колебанием у разных форм от 0 до 13),

группа II – 11,9.

Подобным образом в крайних выражениях не отличаются признаки ПКВ (признак 10) и некоторые другие в группах I и II.

Наконец, есть признаки, совсем почти неразличимые в обеих анализируемых группах:

6. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер (признак 2).

7. Толщина перегородок (признак 5).

8. Коэффициент ПКП (признак 11).

9. Угол наклона каналов внутренней стенки (признак 15).

Отсюда следует, что самое первое разбиение среди этмофиллоидных археоциат (шаг III) происходит по признаку 3, т.е. по толщине наружной стенки. В свою очередь, этот признак коррелятивно связан со многими другими – диаметром пор наружной стенки, размерами кубка и т.д.; однако существует и другая связь, объяснения которой пока дать нельзя: поры наружной стенки у группы I – молоточковые, у группы II – угловатые, воронковидные; толщина стенок каналов внутренней стенки у группы I гораздо больше толщины таких групп II и т.д. – словом, представители группы II имеют значительно более массивный скелет по сравнению со скелетом представителей группы I.

Подтверждается ранее сделанное допущение, на основании онто-филогенетических данных, что тип строения наружной стенки – достаточно высокая категория, ранга надсемейства.

На следующих шагах намечаются семейственные и подсемейственные категории. Но, как и в случае с родовыми категориями, полного очерчивания объемов семейств и подсемейств только по количественным признакам не происходит; намечаются, если так можно выразиться, лишь их контуры.

В заключение, прежде чем дать список изученных этмофиллоидных археоциат в систематическом порядке, можно сделать следующие выводы:

1. Диагностика этмофиллоидных археоциат (следовательно, и всех археоциат) производится двояко: видовые категории – по количественным (или преимущественно количественным) признакам; родовые категории и выше – по качественным (или преимущественно качественным) признакам.

2. Формальная классификация на определенном этапе (шаге) разбивает этмофиллоидные археоциаты на формальные группы, соответствующие видам, и, таким образом, вполне отвечает традиционной. Следовательно, ее применение при анализе палеонтологических объектов правомочно.

3. Анализ группировок шагов и строк формальной классификации подтверждает, что при классификации этмофиллоидных археоциат наиболее важными диагностическими признаками являются признаки, связанные со строением наружной стенки (см. анализ шага III).

4. Формальная классификация на уровне видов и, далее, формальных подвигов позволяет выявить четкие гомологические ряды для столь дробных категорий.

5. Формальная классификация – контроль для установления видов по избранным критериям. Выяснилось, например, что *Irinaecyathus ratus* и *I. caveaquadratus* должны рассматриваться как синонимы, поскольку мы не можем указать ни одного признака (количественного или качественного), который бы их отличал.

Таким образом, исследуемый формальным методом материал позволил дать следующую классификацию этмофиллоидных археоциат.

Надсемейство *Irinaecyathacea*

Семейство *Irinaecyathidae*

Подсемейство *Baikalocyathinae*

Род *Baikalocyathus*

B. rossicus

B. chamsariensis

B. shoriensis

Род *Afiacyathus*

A. lativallum

Afiacyathus sp.

Род *Voroninicyathus*

V. karakolicus

Voroninicyathus sp.

Род *Degeletticyathus*

D. galushkoi

Degeletticyathus sp.

Род *Ussuricyathus*

U. konjushkovi

Подсемейство *Irinaecyathinae*

Род *Irinaecyathus*

I. grandiperforatus

I. ratus

Irinaecyathus sp.

Род *Zonacyathus*
Z. vermiculatus
Z. flexus
Zonacyathus sp.

Семейство Sajanocyathidae

Род *Sajanocyathus*
S. ussovi

Род *Terraesyathus*
T. lathentis

Надсемейство Inessocyathacea

Семейство Inessocyathidae

Род *Inessocyathus*
I. spatiosus

Как уже говорилось вначале, "этмофиллоидные" археоциаты — морфологический, а не таксономический термин. Естественно, поэтому, что приводимый ниже список родов и видов археоциат не представляет собой единое подразделение в таксономическом плане, а характеризует несколько надсемейств, причем ни одно из них не характеризуется полностью. Правда, надсемейство *Inessocyathacea* (наружная стенка с воронковидными порами) в силу своей малочисленности и слабой изученности представляется в настоящее время монотипным (включает одно семейство того же названия), однако совершенно очевидно, что в дальнейшем будут встречены представители этого надсемейства и с простой внутренней стенкой, и, возможно, с кольцевой.

Надсемейство *Ajascyathacea* (наружная стенка с "простыми" порами: не молоточковыми и не воронковидными) представлено наиболее бедно: изучены только два вида монотипных родов *Zonacyathellus* Zhur. и *Degeletticyathellus* Zhur. gen. nov. Поры наружной стенки у единственного пока известного представителя рода *Zonacyathellus* крупные, расположены в один ряд на интерсептум, по типу наружной стенки рода *Robustocyathus* Zhur., 1960. Оба рода выделены в особое семейство *Zonacyathellidae* fam. nov. (по строению массивной внутренней стенки).

Надсемейство *Irinaesyathacea* (наружная стенка с молоточковыми порами) включает как представителей с этмофиллоидной, так и с кольцевой внутренней стенкой. Не исключено, что со временем в эту же группировку будут отнесены и археоциаты с простой внутренней стенкой и молоточковой наружной, но последних пока мы не знаем¹. Из этмофиллоидных археоциат в состав *Irinaesyathacea* вошли семейства *Irinaesyathidae*, *Sajanocyathidae* и, возможно, *Ethmocyathidae*².

Все приводимые ниже семейства надсемейств *Irinaesyathacea* и *Inessocyathacea* входили ранее в состав *Ajascyathacea* с так называемой "простой" наружной стенкой. Когда удалось доказать, что под "простой" наружной стенкой открываются формы как с действительно простыми порами наружной стенки, так и с молоточковыми, и с воронковидными, стала ясной гетерогенность и надсемейства *Ajascyathacea*.

В связи с тем, что в настоящей работе монографически изучены только формы с этмофиллоидной внутренней стенкой, приводимый ниже список представителей надсемейств *Ajascyathacea*, *Irinaesyathacea*, *Inessocyathacea* не является полным: в него включены только "этмофиллоидные" археоциаты.

Отряд *Ajascyathida*

Подотряд *Ajascyathina*

¹ Они скрываются в описаниях, где наружная стенка характеризуется как "простая".

² Семейство *Ethmocyathidae* встречено только в нижнем кембрии Южной Австралии и известно авторам настоящей работы только по литературным данным (Debrenne, 1969).

Надсемейство Ajacicyathacea
Семейство Zonacyathellidae Zhur., fam. nov.
Род *Zonacyathellus* Zhur., gen. nov.
Род *Degeletticyathellus* Zhur., gen. nov.
Надсемейство Irinaesyathacea

А. С одним рядом каналов на интерсептум

Семейство Irinaesyathidae Zhur., fam. nov.

Подсемейство Baikalocyathinae Zhur., subfam. nov.

Род *Baikalocyathus* Jazmir, 1968

Род *Frinalicyathus* Debrenne, Rozan., Zhur., gen. nov.

Род *Atiacyathus* Voronin, 1962

Род *Rasetticyathus* Debrenne, 1971

Род *Inessocyathellus* Beljaeva, 1970

Род *Voroninicyathus* Zhur., gen. nov.

Род *Degeletticyathus* Zhur., 1969

Род *Ussuricyathus* Okuneva, 1972

Подсемейство Irinaesyathinae Zhur., subfam. nov.

Род *Irinaesyathus* Zhur., gen. nov.

Род *Chakassicyathus* Osadchaja et Zhur., gen. nov.

Род *Zonacyathus* Bedford, 1937

Семейство Ethmocyathidae Debrenne, 1969

Род *Ethmocyathus* Bedford, 1934

Б. С двумя рядами каналов

Семейство Sajanocyathidae Vol., 1940

Род *Sajanocyathus* Vol., 1940

Род *Mackenziocyathus* Handfield, 1971

Род *Terraesyathus* Zhur., gen. nov.

Надсемейство Inessocyathacea Zhur., suprafam. nov.

Семейство Inessocyathidae Zhur., fam. nov.

Род *Inessocyathus* Debrenne, 1964

Род *Pachecocyathus* Perejon, 1970

Как видно из приведенного списка, здесь указаны только правильные этмофиллоидные археоциаты (класс Regulares).

Три рода этмофиллоидных археоциат: *Metethmophyllum* Okulitch, 1943, *Shiveligocyathus* Missarzhevsky, 1961, и *Voznesenskycyathus* Rodionova, 1967, скорее всего, должны быть отнесены к неправильным археоциатам (класс Irregulares) и в настоящей работе не описываются.

К БИОЛОГИИ ПРАВИЛЬНЫХ АРХЕОЦИАТ (НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОЛОГИИ ЭТМОФИЛЛОИДНЫХ АРХЕОЦИАТ)

1. О ТОКЕ ВОДЫ В ПРОЦЕССЕ ФИЛЬТРАЦИИ У АРХЕОЦИАТ

Данные по биологии целиком вымершей группы, которой являются археоциаты как тип в целом, накапливаются очень медленно. Естественно, речь здесь может идти только о сведениях, подтвержденных фактическим материалом, а не о гипотетических построениях. В последние годы выявился достаточно достоверный материал, доказывающий обособленность *Archaeocyathi* от губок (Zhuravleva, 1970; Журавлева, Мягкова, 1972). В то же время пристальное внимание к проблеме происхождения низших многоклеточных и в связи с этим, активное исследование современных *Porifera* (см. том *Symposia*, 1970) привели некоторых специалистов, знающих археоциат только по литературе, к ошибочному выводу о тесном родстве губок и археоциат (Циглер, 1970; Ритшель, 1970 и др.). Одно только сравнение самых ранних стадий развития скелета *Porifera* и *Archaeocyathi* (рис. 15) показывает, что общей здесь могла бы быть лишь доскелетная, личиночная стадия, хорошо изученная у губок и гипотетическая у археоциат. Однако это недоказуемо сейчас и никогда не будет доказано в дальнейшем. Как известно, скелет у *Porifera* возникает первоначально в виде одной монаксонной спикулы (рис. 15А); лишь позднее, в зависимости от систематической принадлежности юной губочки, возникают различные формы спикул и происходит их строгое закономерное распределение в теле губки. Скелет у археоциат изначально возникает в виде непористого известкового кубочка, обычно сразу со следами прикрепления (рис. 15Б). Скелет — органоминеральный, ничего общего не имеющий со скелетом спикулового происхождения, где каждая спикула (или ось многолучевой спикулы) представляет собой кристалл, химический состав которого — CaCO_3 или SiO_2 . Органический скелет, характерный для *Cornacuspongiida*, близок по составу к роговому веществу.

Однако решающее значение в этом многолетнем споре имел бы ответ на вопрос о направлении тока воды в теле археоциат. И губки, и археоциаты были организмами — фильтраторами (Журавлева, Мягкова, 1972), приспособленными только для пассивного питания за счет рассеянных частиц в токе морской воды, входящей в тело губки или археоциата и выходящей из него. Направление тока воды у губок изучено в деталях (рис. 16). Что касается археоциат, то для них издавна были известны два варианта, объясняющие направление тока в теле организма: 1) подобно току воды у губок; 2) обратное направление, через центральную полость, интерваллюм и только затем через поры наружной стенки наружу (Вологдин, 1957). Один из авторов настоящей работы долгое время не располагал никаким фактическим материалом по излагаемому вопросу (Журавлева, 1963; Журавлева и др., 1964; Zhuravleva, 1970). Однако в самое последнее время (апрель 1971 г.) специалист по археоциатам и известковым водорослям раннего кембрия и докембрия, заведующий палеонтологической партией Западно-Сибирского Геологического управления А.Г. Поспелов передал нам из своей коллекции уникальный экземпляр одного из правильных археоциат (шлиф и фотография, табл. II, фиг. 1) с сильно развитым вторичным скелетом. Форма относится к семейству *Ajaciocyathidae* (род *Aldanocyathus*?) и прямого отношения к исследуемой группе этмофиллоидных архео-

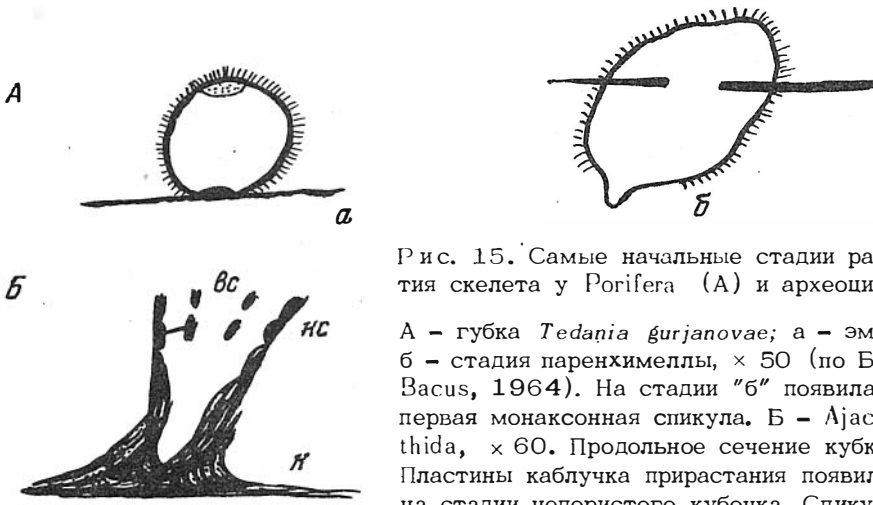


Рис. 15. Самые начальные стадии развития скелета у Porifera (А) и архециат (Б)

А - губка *Tedania gurjanovae*; а - эмбрион, б - стадия паренхимеллы, $\times 50$ (по Бакусу - Васус, 1964). На стадии "б" появилась первая монаксонная спикула. Б - *Ajasicyathida*, $\times 60$. Продольное сечение кубка. Пластины каблучка прирастания появились еще на стадии непористого кубочка. Спикул нет

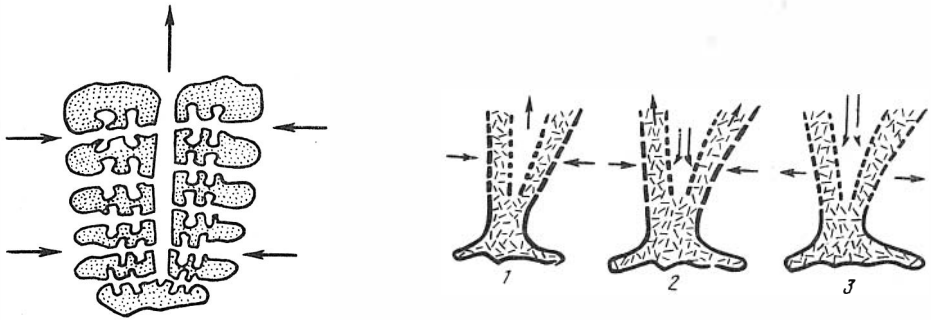


Рис. 16. Ирригационная система у губок лейконоидного типа

Рис. 17. Варианты направления тока воды у архециат, предлагаемые различными исследователями

1 - через наружную стенку в интерваллюм и далее в центральную полость; 2 - через обе стенки в интерваллюм и далее через верхний край кубка наружу; 3 - через центральную полость в интерваллюм и далее через наружную стенку во внешнее пространство

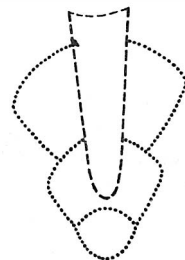


Рис. 18. Вертикальная стадийность кубка у *Gerbikanicyathus emili* Beljaeva, 1969 (по Беляевой, 1969, табл. XXXVII, фиг. 2), $\times 20$. Косопрофильное сечение. Река Гербикан, хр. Джагды, Дальний Восток; нижний кембрий, низы ботомского яруса

циат как будто не имеет. Однако важность этой находки такова, что она заслуживает детального рассмотрения уже в настоящей работе. Форма, как уже говорилось, представлена одним из видов, по-видимому, рода *Aldanocyathus*, точнее пока не определимого из-за маскировки первичного скелета. Вторичное обызвествление шло длительно и зафиксировано в виде многочисленных, разной "плотности" слоев как в интерсептальных камерах, так и в центральной полости (табл. II, фиг. 1). Сохранились лишь полости вблизи внутренней стенки и "каналы", имевшие связь с центральной полостью, интервалломом и наружным пространством. Каждый из вторичных слоев скелета, пластичный при своем образовании (благодаря преобладанию органических частиц в своем составе), повторил волнообразный контур, отчетливо фиксирующий давление тока воды. Подобный материал был в изобилии известен и ранее, но однозначное толкование его не было возможным из-за плохой или недостаточной сохранности скелета кубков. Конфигурация "камер", стручатость в полостях "каналов" и другие признаки микростроения вторичного скелета однозначно показывают, что ток воды мог быть у исследуемого экземпляра только в одном направлении: извне - в центральную полость, затем через внутреннюю стенку - в интерваллом и далее, через наружную стенку, - во внешнее пространство (рис. 17, 3). Подобное направление тока было прижизненным. Таким образом, речь идет о существовании двух крупных групп организмов с фильтрационным типом питания, но с совершенно различным механизмом фильтрации: Porifera и Archaeocyathi.

Совокупность данных, издавна известных для археоциат (морфология скелета), подтверждает сказанное:

1. Непористость кубочка на первоначальной стадии развития скелета могла позволить существовать организму только при токе воды "сверху" т.е. в общую пока внутреннюю полость (рис. 17, 3).

2. Более крупные поры (или каналы) более массивной обычно внутренней стенки принимали на себя и большую массу воды, а более тонкие поры наружной - только выводили излишек. Последнее отчетливо видно у всех этмофиллоидных археоциат (толщина наружной стенки - 0,10 мм, толщина внутренней - до 1,7 мм). Ориентировка каналов внутренней стенки у большинства этмофиллоидных археоциат меняется с ростом от горизонтального до наклонного книзу. Это также может быть объяснено напорным током воды "сверху", через центральную полость.

3. Как уже говорилось, молоточковые поры суть поры с резко суженным выходным отверстием (рис. 7А; табл. VIII, фиг. 4). В процессе эволюции такие поры были преобразованы в козырьковые поры надсемейства *Rogocyathacea*, куда, вероятно, относится и род *Ethmophyllum*. Наклон каналов наружной стенки у последних был самым разным: кверху, книзу, и даже менялся у одного экземпляра. Последнее опять возможно только при ослабленном напоре воды, легко меняющем направление.

4. Тургор наружной стенки - не что иное, как результат давления тока воды изнутри; на это впервые обратил внимание Вологдин (1957),

5. Непористые пленки пузырьчатой ткани располагаются в интерсептальных камерах, как правило, выпуклостью "кнаружи".

Совокупность этих данных, а также стадийное строение терсий (Handfield, 1967, табл. 23, фиг. 1, 4, 5), начало обызвествления с внутренней стороны наружной стенки, строение верхнего края кубка, "вертикальная колоннальность" у *Capsulocyathina* (рис. 18) - все это однозначно может быть объяснено только при трактовке тока воды через центральную полость вовнутрь. Как ни парадоксально, но присутствие вторичных скелетных элементов в центральной полости, спорадически возникающих у различных археоциат и так же спорадически исчезающих, только подтверждают все сказанное. Давно установлено, что вторичное обызвествление, если не прямо, то косвенно связано со стесненным развитием кубка, а нередко - и явным затрудненным обменом с наружной средой. Вполне можно сделать допущение, что подобное стесненное развитие мешало с ростом кубка реализации "живой ор-

ганической массы", которая время от времени проникала и в центральную полость. Конечно, последнее остается в силе только в том случае, если рассматривать археоциат, как это делалось и ранее, в качестве представителя самых низших многоклеточных организмов (Журавлева, 1963; Журавлева и др., 1964). В последнее время есть данные (Журавлева, Мягкова, 1970, 1972), позволяющие предполагать археоциат, совместно с другими фильтраторами, представителями не Animalia, а особой, рано вымершей ветвью организмов, не принадлежавшей ни к растениям, ни к животным (Archaeata).

II. О «ПЛОСКОСТИ» РОСТА У ЭТМОФИЛЛОИДНЫХ АРХЕОЦИАТ

Массивная внутренняя стенка у многих этмофиллоидных археоциат поддается изучению в течение всего процесса роста кубка (рис. 19). В случае непрерывного ее роста и хорошей сохранности материала у *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.) устанавливаются следующие стадии (см. выше, рис. 12):

1. В самом начале внутренняя стенка не массивная, а типа таковой у рода *Robustocyathellus*. Диаметр кубка - до 1,8 мм.

2. Некоторое утолщение стенки, появление защитных образований. Диаметр кубка - 3,0 - 3,2 мм. Можно рассматривать эту стадию как стадию возникновения обоих элементов внутренней стенки - α и β , полностью развитых у археоциат со сложной наружной стенкой (Бородина, 1970).

3. В дальнейшем строение и размеры элемента β (козырек, шип и т.д.) почти не меняется, в то время как элемент α продолжает рост. В стенках каналов закладываются поры.

4. Если рассматривать эти поры как поддающиеся изменению в процессе роста (наравне с любыми другими скелетными элементами), то тогда можно установить и направление роста внутренней стенки. При наличии нескольких рядов пор в стенках каналов внутренней стенки поры вблизи центральной полости будут крупнее, чем вблизи перегородок (рис. 19). Различие в размерах заметное и именно того порядка, как и в размерах пор перегородок или наружной стенки в процессе их возникновения и роста. Последнее наблюдение

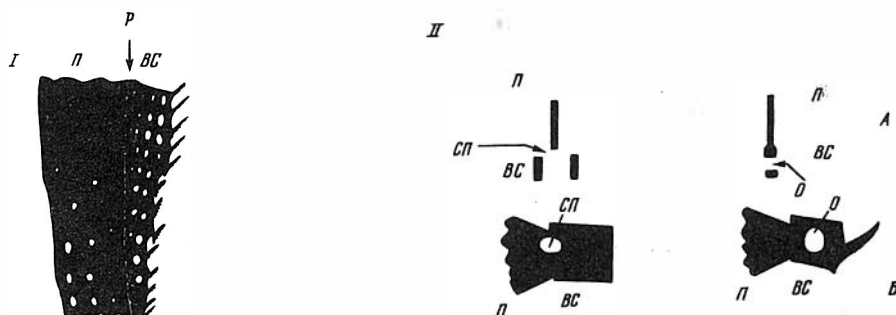


Рис. 19. I - уменьшение числа рядов и размеров пор в перегородке по мере увеличения толщины внутренней стенки и числа рядов отверстий в стенках каналов внутренней стенки. П - перегородка; вс - внутренняя стенка; р - "плоскость роста" каналов внутренней стенки. Схематическое продольное сечение части кубка.

II - функциональное сходство стремевидных пор (слева) и пор в стенках каналов внутренней стенки (справа). А - деталь поперечного сечения кубка; Б - деталь продольного сечения кубка; Г - перегородка; ВС - внутренняя стенка; СП - стремевидная пора; О - отверстие в стенке канала внутренней стенки

позволяет сделать вывод, что новообразование массивной внутренней стенки у *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.) шло не по всей ее ширине, а только на стыке с перегородками, т.е. по ее внешней, если так можно сказать, по поверхности. Именно эта поверхность и рассматривается как "плоскость роста" внутренней стенки у этмофиллоидных археоциат. Не исключено, что подобное наблюдение в дальнейшем можно будет распространить и на всех археоциат с массивной внутренней стенкой (рис. 19).

III. ЯВЛЕНИЕ КОМПЕНСАЦИИ У ЭТМОФИЛЛОИДНЫХ АРХЕОЦИАТ

Потеря пористости в перегородках на поздних стадиях роста кубка (Журавлева, 1960; Розанов, 1965, 1971) у ряда этмофиллоидных археоциат, возможно, компенсировалась приобретением пористости в стенках каналов внутренней стенки. Конечно, этот процесс не всегда протекает столь наглядно, как у *Irinaecyathus* (табл. XIII, фиг. 1). Иногда поры в перегородках отсутствуют совершенно, а в стенках каналов внутренней стенки есть только одно отверстие (род *Chakassicyathus*). И все же уже сейчас напрашивается вывод о функциональной взаимосвязи числа рядов пор в перегородках и появлением отверстий в стенках каналов внутренней стенки: связь между смежными интерсептальными камерами, нарушенная с исчезновением пор в перегородках, компенсировалась, хотя бы частично, за счет пор в стенках каналов¹. В таком случае полость интерваллюма и полости каналов внутренней стенки представляют единую структуру, подчиненную одним и тем же закономерностям, характерным для жизнедеятельности археоциат.

О роли компенсации у археоциат есть рассуждение у Урбанека (Kuznicki, Urbanek, 1967). Именно в результате анализа этого явления этот автор пришел к выводу не только о возможном, но и обязательном токе воды у археоциат со стороны центральной полости наружу; в таком случае, по Урбанеку, поры наружной стенки соответствовали отверстиям для псевдоподий, подобных псевдоподиям у простейших.

Все рассуждения Урбанека по поводу явления компенсации касаются наружной стенки. Развивая их, Розанов (1971) предлагает рассматривать три способа компенсации, характерной для пористости наружной стенки: 1) появление микропористой оболочки (*Pretiosocyathacea*); 2) появление "сита" у устьев воронковидных пор (*Erbocyathacea*); 3) появление бугорчатых тумул (*Alataucyathacea*).

Разобранный выше пример (появление пористых каналов внутренней стенки, как возможная компенсация потери пористости в перегородках) касается всей внутренней структуры скелета археоциат.

¹ Наблюдение того же ряда: у всех археоциат с непористыми перегородками и простой внутренней стенкой (роды *Ajacicyathus*, *Archaeocyathellus* и др.), как правило, есть стремевидные крупные поры на стыке с внутренней стенкой.

Как неоднократно говорилось выше, этмофиллоидные археоциаты (*Regulages*) не представляли собой гомогенной группы, связанной единими корнями в своей предыстории. Поэтому термин "этмофиллоидные археоциаты" может рассматриваться только как морфологический, но никак не генетический.

Совершенно очевидно, что рассмотренные ранее представители этмофиллоидных археоциат – надсемейства *Ajacyathacea* (с простыми порами), *Irinaesyathacea* (с молоточковыми порами) и *Inessocyathacea* (с воронковидными порами) произошли от далеко отстоящих друг от друга ветвей археоциат с так называемыми "простыми" порами наружной стенки (рис. 20). Если предков *Irinaesyathacea* надо искать среди семейства *Ajacyathidae* (подсемейство *Robustocyathinae*), то *Inessocyathacea* (рис. 21) явно тяготели по своему происхождению к такой трудно определяемой группе, так ?*Ajacyathus biohermicus* (Zhur.), родовая принадлежность которого пока так и не установлена (Журавлева и др., 1969).

Что касается единичных представителей этмофиллоидных археоциат надсемейства *Ajacyathacea* (роды *Zonacyathellus* Zhur. и *Degeletticyathellus* Zhur. gen. nov., то судя по строению наружной стенки (один ряд крупных пор) они должны находиться в явном родстве с родом *Robustocyathus* Zhur., 1960. Время появления первых представителей этмофиллоидных археоциат фиксируется, по современным данным, примерно одно и то же: это начало атдабанского века. Однако, если для *Irinaesyathacea* точно известен район первого появления – раннекембрийский бассейн на территории Сибирской платформы (среднее течение р. Лены), то этмофиллоидные представители *Inessocyathacea* и *Ajacyathacea* изучены в Сибири пока совершенно недостаточно. Здесь известны отдельные виды рода *Inessocyathus*, столь широко распространенного на территории Северной Африки и Европы, но вся категория в целом (археоциаты с воронковидными порами наружной стенки) пока не изучалась. Это задача будущего. То же можно сказать и о единственном виде рода *Zonacyathellus*, приуроченном к санаштыкгольскому времени (Тува).

Надсемейство *Irinaesyathacea*, для всех представителей которого характерно "молоточковое" строение пор наружной стенки, возможно, также не является единой группой. При отчетливом родстве их с некоторыми *Robustocyathinae* (семейство *Ajacyathidae*) выявляется, при изучении начальных стадий некоторых форм, очень раннее заложение числа рядов пор внутренней стенки: один ряд или два-три.

В связи с этим резко разделяются по происхождению семейство *Sajanocyathidae*, с одной стороны (с двумя рядами каналов внутренней стенки на интерсептум), и семейства *Irinaesyathidae* и *Ethmocyathidae* – с другой (с одним рядом каналов на интерсептум).

В составе семейства *Sajanocyathidae* известны три рода – *Sajanocyathus*, *Mackenziecyathus* и *Terraesyathus*, взаимоотношения между которыми, судя по резко различному строению системы каналов внутренней стенки, далеко не ясны. Однако известно, что представители рода *Terraesyathus* с более "простой" внутренней стенкой появились ранее, чем род *Sajanocyathus* с более сложной внутренней стенкой (соответственно атдабанский и ботомский века). Время исчез-

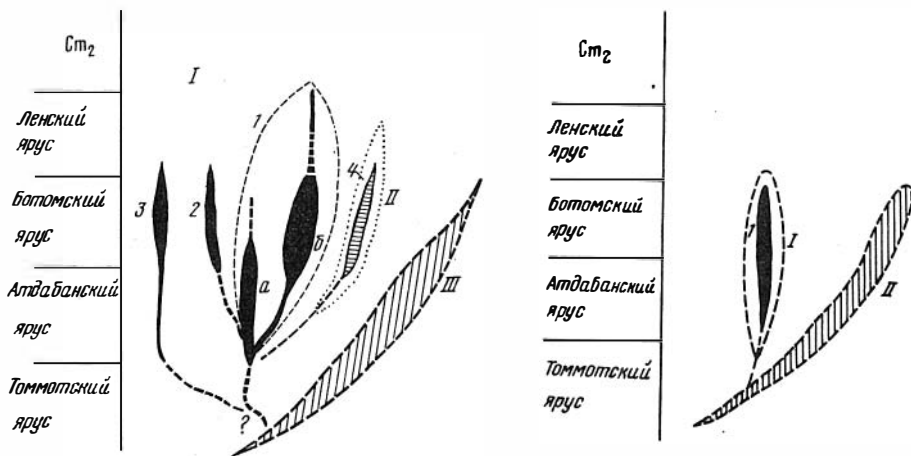


Рис. 20. Схема предполагаемых родственных связей надсемейства *Irinaesyathacea*

I - надсемейство *Irinaesyathidae*; II - надсемейство *Irinaesyathacea*; III - надсемейство *Ajascyathacea*

1 - семейство *Irinaesyathidae*: (а - подсемейство *Baikalocyathinae*; б - подсемейство *Irinaesyathinae*); 2 - семейство *Ethmocyathidae*; 3 - семейство *Sajanocyathidae*; 4 - семейство *Ethmophyllidae*.

Рис. 21. Схема предполагаемых родственных связей надсемейства *Inessicyathacea*

I - надсемейство *Inessocyathacea*; 1 - семейство *Inessocyathidae*. II - надсемейство *Ajascyathacea*

новения их примерно одно и то же: конец ботомского века. Семейство приурочено по современным данным только к территории Сибири и Северной Америки. Несомненно, что строение внутренней стенки у родов *Sajanocyathus* и *Makenziescyathus* сходно.

Семейство *Ethmocyathidae* монотипное, и его история в связи с этим менее интересна. Данные о точной приуроченности рода *Ethmocyathus* к определенному этапу в истории раннего кембрия пока отсутствуют; известно лишь (Debréne, 1969), что это середина раннего кембрия, скорее всего эквивалент ботомского века. Представители семейства *Irinaesyathidae* имеют более отчетливые связи между отдельными его родами. Так, несомненно, что появившиеся в самом конце томмотского века первые *Baikalocyathinae* (*Baikalocyathus rossicus*) явились родоначальниками всех без исключения представителей семейства *Irinaesyathidae* без стремевидных пор на стыке перегородок и внутренней стенки. В начале атабаганского века род *Baikalocyathus* дал начало роду *Irinaesyathus* (с сообщающимися прямыми каналами внутренней стенки) и, возможно, роду *Zonocyathus* (с такими же, но непрямыми каналами).

Расцвет *Baikalocyathinae* был приурочен к концу атабаганского века, а *Irinaesyathinae* - к более позднему, ботомскому.

В ленский век продолжали существовать только единичные представители рода *Irinaesyathus*, а именно, *I. ratus* (Vol.). Первое появление *Irinaesyathidae* зафиксировано на территории Сибирской платформы, а окончательное исчезновение приурочено, хотя и к более обширной территории, но также к Сибири (Саяно-Алтайская складчатая область, Сибирская платформа, Северная Забайкалье). Подавляющее большинство форм в составе рассматриваемой группы

вначале ее истории имели пористые перегородки (атдабанский век), а затем редкопористые или непористые (ботомский век).

Некоторые вопросы в истории семейства *Irinaecyathidae* по-прежнему остались невьясненными.

1. Неясна связь форм со стремевидными порами на стыке перегородок и внутренней стенки (род *Degeletticyathus* и др.) и без таковых. До сих пор механизм появления и развития стремевидных пор ни у одного из видов с таким типом строения не изучен. Возможно, род *Degeletticyathus* вообще не имеет отношения к этмофиллоидным археоциатам с молоточковой наружной стенкой.

2. Род *Chakassicyathus* Osadchaja et Zhur., известный с атдабанского века, имеет совершенно непористые перегородки, что как будто противоречит этапности, связанной с потерей пористости в перегородках. Однако виды этого рода только что открыты (Журавлева и др., 1967), и родословная их представителей известна плохо.

3. Совершенно не известны представители рода *Irinaecyathus* в солонцовское время (начало ленского века), тогда как позднее, в обручевское (конец ленского века), они хорошо представлены. Механизм этого явления пока установить нельзя.

4. Недостаточно установлена приуроченность отдельных видов этмофиллоидных археоциат к хронологическим уровням, более дробным, чем век. Это связано в первую очередь, с тем, что материал по этмофиллоидным археоциатам, несмотря на его обилие, не был отобран специально из разрезов нижнего кембрия, расчленяющихся наиболее дробно.

В заключение можно сделать вывод, что группа этмофиллоидных археоциат, представленная семействами *Irinaecyathidae*, *Ethmocyathidae* и *Sajanocyathidae*, имела расцвет в ботомский век, оптимальный по совокупности условий для большинства правильных археоциат. Однако момент наибольшей дивергенции в составе этих семейств (за исключением монотипного семейства *Ethmocyathidae*) приурочен к более раннему этапу, а именно, к началу атдабанского века. Как раз на этом рубеже скорость эволюции правильных археоциат была наибольшей. Начало (томмотский век) и конец (ленский век) раннего кембрия охарактеризованы этмофиллоидными археоциатами недостаточно, что вполне согласуется с основными четырьмя этапами в развитии археоциат в целом (каждый из этапов соответствует веку; Журавлева, 1968).

Представители собственно семейства *Ethmophyllidae* (с козырьковыми каналами наружной стенки), всего вероятнее, — ранняя ветвь от каких-либо молоточковых этмофиллоидных (рис. 20А), но уже в составе *Porocyathacea*.

Этмофиллоидные археоциаты - группа со специализированным строением скелета, и потому их приуроченность во времени строго избирательна. Как было сказано выше, представители этой группы практически отсутствовали в томмотском веке, были довольно многочисленны в следующем, атдабанском веке и достигали максимума развития в ботомском веке. В конце раннего кембрия (ленский век)¹ этмофиллоидные археоциаты были снова редки: полное исчезновение их наступило, так же как и остальных археоциат, на рубеже со средним кембрием. Соответственно и стратиграфическое значение различных родов и видов исследуемого подразделения было неоднозначным: наибольшее значение для целей биостратиграфии этмофиллоидные археоциаты надсемейства *Igipaesyathacea* имели в середине раннего кембрия. Что касается представителей надсемейства *Inessocyathacea*, то их вертикальное распространение известно менее точно, однако и те, и другие отчетливо тяготеют к третьему, оптимальному, ярусному подразделению нижнего кембрия при четырехчленном его делении (табл. 11). Утверждение Макки и Ганглова (Mackee, Gangloff, 1969) об инверсионном во времени распространении археоциат в Сибири и Северной Америке не подтверждается.

Для наиболее дробного расчленения нижнего кембрия на ярусы и горизонты взяты две схемы, разработанные для территории Сибири: Сибирской платформы (Журавлева и др., 1969) и Саяно-Алтайской складчатой области (Репина и др., 1964; Задорожная и др., 1972). Сопоставление названных схем друг с другом показывает, что ярусы, употребляемые для нижнего кембрия в настоящей работе, в некоторых случаях соответствуют горизонтам нижнего кембрия на территории Саяно-Алтайской складчатой области (Журавлева и др., 1967).

Анализ вертикального распространения родов этмофиллоидных археоциат показывает их огромное значение для характеристики, по крайней мере, трех ярусов нижнего кембрия (табл. 11).

1. Томмотский ярус. Этмофиллоидные археоциаты практически отсутствуют.

2. Атдабанский ярус. На этом уровне известны 14 родов (некоторые - условно), из них нет ни одного, характерного только для этого яруса: все роды - *Baikalocyathus*, *Degeletticyathus*, *Voronicyathus* и др. - "проходящие" далее вверх по разрезу, в ботомский ярус. Наиболее характерные роды - *Baikalocyathus* и *Degeletticyathus*, максимум распространения которых приходится именно на атдабанский ярус.

3. Ботомский ярус. Ботомский век - время массового расцвета археоциат (Репина и др., 1964; Журавлева, 1968). В полной мере это относится и к этмофиллоидным археоциатам. На этом уровне известны 19 родов, из них четыре характерны только для ботомского яруса (роды *Ussuricyathus*, *Ethmocyathus*, *Sajanocyathus*, *Zonacyathellus*).

¹ В работе принята четырехъярусная схема расчленения нижнего кембрия (снизу вверх): томмотский, атдабанский, ботомский, ленский ярусы (Журавлева и др., 1967; Репина и др., 1964; Журавлева, Коршунов, Розанов, 1969; Zhuravleva, 1970).

4. Ленский ярус. Число родов этмофиллоидных археоциат резко уменьшается, доходя до одного (род *Irinaecyathus*). Снова нет ни одного рода, характерного только для этого яруса. Однако можно назвать вид, наиболее характерный для этого уровня: это *Irinaecyathus ratus* (Vol.).

Итак, совершенно определено напрашивается вывод о ярусном значении вертикального распространения большинства родов этмофиллоидных археоциат. Вертикальное распространение видов этмофиллоидных археоциат можно дать далеко не для всех регионов за пределами СССР. В частности, вряд ли можно гарантировать точность анализа на таком уровне для нижнего кембрия Австралии, где известна точная вертикальная приуроченность большинства археоциат к разрезам, но не совсем ясна корреляция со схемой нижнего кембрия Сибири (Walter, 1967; Debrenne, 1969).

В то же время в нижнем кембрии Северной Африки и Европы этмофиллоидные археоциаты настолько редки, что не дают полной картины; как видно из табл. 11, на западе были более распространены представители надсемейства *Inessocyathacea*.

И все же список вертикального распространения видов этмофиллоидных археоциат достаточно показателен: это именно одна из тех групп, которая позволяет расчленить нижний кембрий на ярусы, зоны, горизонты.

Ниже приводится таблица численности родов этмофиллоидных археоциат надсемейств *Ajacycyathacea*, *Irinaecyathacea* и *Inessocyathacea*.

Таблица 12

Система	Отдел	Ярус	Число родов археоциат
Кембрий	Нижний кембрий	Ленский	1
		Ботомский	19
		Атдабанский	14
		Томмотский	Нет

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭТМОФИЛЛОИДНЫХ АРХЕОЦИАТ

Географическое распространение этмофиллоидных археоциат еще резче подчеркивает изменение направления миграционных связей в течение раннего кембрия¹.

Так, для томмотского века площади распространения исследуемой группы археоциат практически нет: можно только предполагать, что их зарождение было приурочено к рубежу томмотского и атдабанского веков в районе среднего течения р. Лены, где известны единичные этмофиллоидные археоциаты в конце томмотского века (Якутская провинция, вид *Baikalocyathus rossicus*).

В атдабанском веке этмофиллоидные археоциаты по-прежнему неизвестны на территории Северной Америки (Северо-Американская подобласть)² и наиболее часты на территории Сибири (Сибирская подобласть, девять родов). Четыре рода известны в Северной Африке и Европе (Афро-Европейская подобласть) и три - в Южной Австралии (Австралийская подобласть). Совсем неизвестны этмофиллоидные археоциаты в Китае и вообще на территории всей Юго-Восточной Азии.

Для сибирских этмофиллоидных явно намечается перемещение центра расселения с территории Сибирской платформы (Якутская провинция, рис. 22) на территорию Саяно-Алтайской области (Саяно-Алтайская провинция, рис. 23).

Анализ связей этмофиллоидных археоциат подсемейств *Irinaesyathacea*, *Inessocyathacea*, распространенных в атдабанский век, показывает, что среди сибирских и афро-западноевропейских общими были по крайней мере три рода (роды *Baikalocyathus*, *Afiacyathus* и *Inessocyathus*). Один род был характерен только для Запада (род *Pachecocyathus*) и три - только для Саяно-Алтайской складчатой области. К востоку от Средней Сибири состав этмофиллоидных археоциат был резко обедненным (только роды *Baikalocyathus* и *Inessocyathellus*). Аналогичные связи этмофиллоидных археоциат, распространенных в Сибирской и Австралийской подобластях, дают следующий результат: общими могли быть два рода - *Zonacyathus* и *Terraesyathus*; однако отсутствие точных указаний на вертикальную приуроченность археоциат в Южной Австралии, возможно, несколько искажает эту картину.

Таким образом, начиная с конца атдабанского века, намечается новый центр расселения этмофиллоидных археоциат (Саяно-Алтайская провинция), а также при наличии радиальных связей, выявляется некоторое преобладание "западных" связей среди этих археоциат (рис. 24, 25).

Вырисовывается область, эндемичная по этмофиллоидным археоциатам (Дальний Восток, хр. Джэгды: только род *Inessocyathellus*). Возможно, здесь имела место особая биогеографическая провинция.

Наконец, если прав Макки (Mckee, Gangloff, 1969), и представители рода *Ethmophyllum* уже были известны в атдабанский век на территории Северной Америки, то в это время последняя была в наибольшей изоляции по исследуемой группе археоциат (Северо-Американская подобласть).

¹ Районирование принято по прежней работе одного из авторов, см. Журавлева, 1968.

² Возможны уточнения, см. Мскее, 1969.

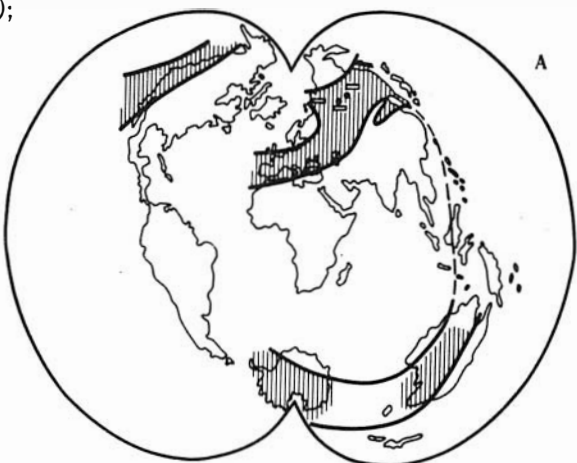
Рис. 22. Предположительный центр (очаг) расселения этмофиллоидных археоциат

1 - территория среднего течения р. Лены, Якутская провинция Сибирской подобласти. (Карта здесь и далее из статьи Журавлевой, 1968, рис. 1; см. также Zhuravleva, 1972)



Рис. 23. Распространение этмофиллоидных археоциат в аттабанский век только на территории Сибирской подобласти (Якутская и Саяно-Алтайская провинция)

А - роды *Voronincyathus* Zhur. (1), *Degeletticyathus* Zhur. (2);
 Б - роды *Irinaecyathus* Zhur. (3), *Chakassicyathus* Zhur. (4), *Zonacyathus* Bedford (5)



• 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5

Видимо, тесные связи Австралийской и Сибирской подобластей шли через Дальний Восток (Приморье: Окунева, Осадчая, 1972). Не менее тесной была связь и с западом: уже на территории Средней Азии был известен род *Degeletticyathus*, а в Северной Африке - как уже говорилось, роды *Baikalocyathus*, *Inessocyathus* и др. (рис. 25).

В ботомский век этмофиллоидные археоциаты имели максимальное распространение, будучи известными на всех материках (рис. 26, 27), в том числе и на территории Северной Америки (Северо-Американская подобласть), где в самое последнее время были установлены роды *Zonacyathus* Bedford и новый род *Mackenziocyathus* Handfield. Однако находки видов этих родов очень ред-

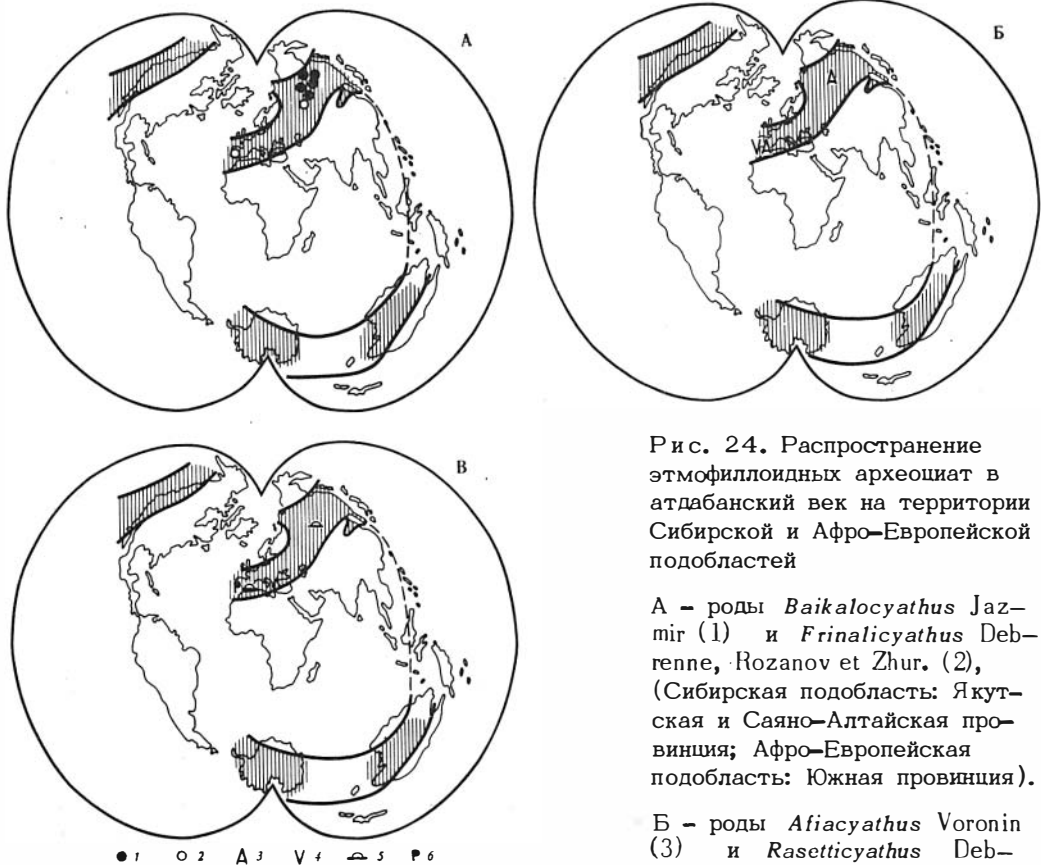


Рис. 24. Распространение этмофиллоидных археоциат в атдабанский век на территории Сибирской и Афро-Европейской подобластей

А - роды *Baikalocyathus* Jazmir (1) и *Ffinalicyathus* Debrenne, Rozanov et Zhur. (2), (Сибирская подобласть: Якутская и Саяно-Алтайская провинция; Афро-Европейская подобласть: Южная провинция).

Б - роды *Afiacyathus* Voronin (3) и *Rasetticyathus* Debrenne (4), (Сибирская подобласть: Саяно-Алтайская провинция; Афро-Европейская подобласть: Южная провинция).

В - распространение семейства *Inessocyathidae*, родов *Inessocyathus* Debrenne (5) *Pachecocyathus* Perejon (6), (Афро-Европейская подобласть; Южная провинция; Сибирская подобласть; Саяно-Алтайская провинция)

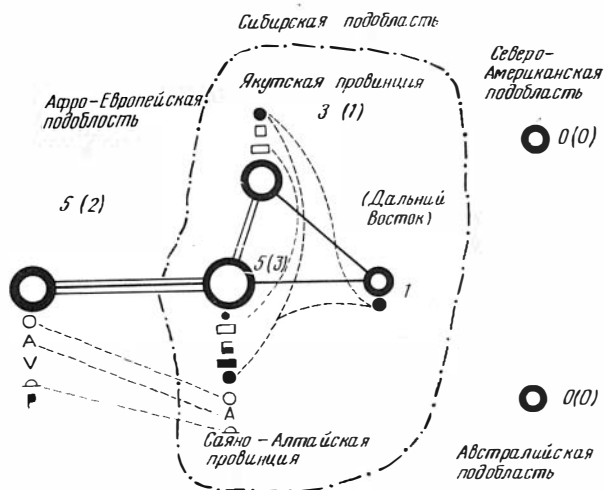


Рис. 25. Схема миграционных связей этмофиллоидных археоциат в атдабанский век. Условные обозначения те же, что и на рис. 22-23. Цифры вблизи ареалов означают общее число родов (в скобках - родов-эндемиков)

Рис. 26. Распространение этмофиллоидных археоциат в ботомский век на территории Сибирской подобласти

А - роды *Baikalocyathus* Jazmir (1), *Frinalicyathus* Debrenne, Rozanov, Zhur. (2) *Zonacyathellus* Zhur. (3), (Саяно-Алтайская провинция)

Б - роды *Irinaocyathus* Zhur. (4) и *Chakassicyathus* Zhur. et Osadchaja (5), (Якутская и Саяно-Алтайская провинция)

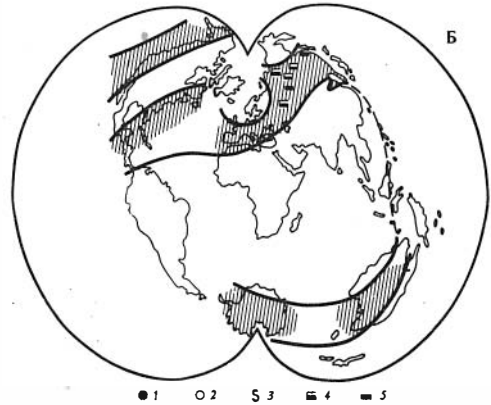
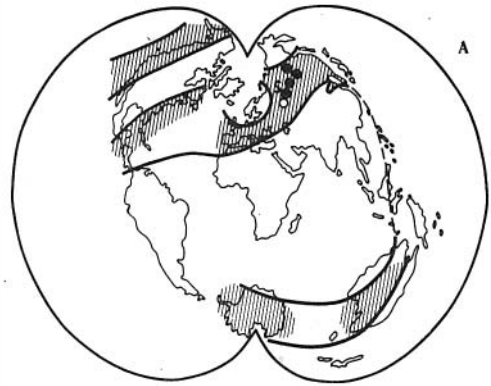


Рис. 27. Распространение этмофиллоидных археоциат в ботомский век на территории Сибирской и Афро-Европейской подобластей. Роды *Afiacyathus* Voronin (1), *Rasetticyathus* Debrenne (2), *Inessocyathus* (3), (Сибирская подобласть: Алтайская провинция)



кие, и снова можно утверждать, что Северо-Американский раннекембрийский бассейн был в некоторой изоляции по группе этмофиллоидных археоциат.

Напротив, связь Южной Австралии и Сибири, через Дальний Восток (Приморье), стала более тесной: общими были уже пять родов. Примерно то же можно сказать и о связи Сибирской подобласти с Европейской (четыре общих рода). Самые богатые районы расселения этмофиллоидных археоциат были по-



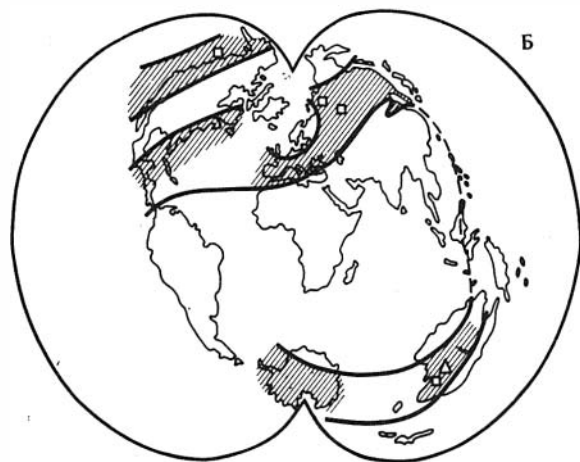
А

Рис. 28. Распространение этмофиллоидных археоциатов в кембрийский век на территории Сибирской, Австралийской и Северо-Американской подобластей

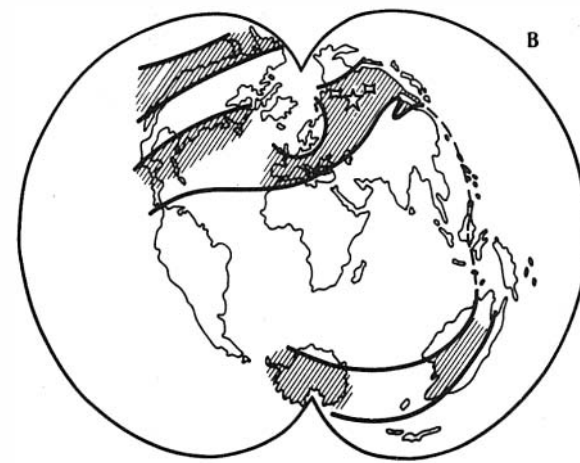
А - роды *Voronicyathus* Zhur. (1), *Degeleticyathus* Zhur. (2), *Ussuricyathus* (3) и *Inessocyathellus* Beljaeva (4), (Сибирская подобласть, Якутская и Саяно-Алтайская провинция; Австралийская подобласть).

Б - роды *Zonacyathus* Bedford (1) и *Ethmocyathus* Bedford (2), (Сибирская подобласть: Якутская и Саяно-Алтайская провинции; Австралийская и Северо-Американская подобласти).

В - роды *Sajanocyathus* Vol. (1), *Terraesyathus* Zhur. (2) и *Mackenziecyathus* Handfield (3), (Сибирская подобласть: Якутская и Саяно-Алтайская провинция; Северо-Американская подобласть)



Б



В

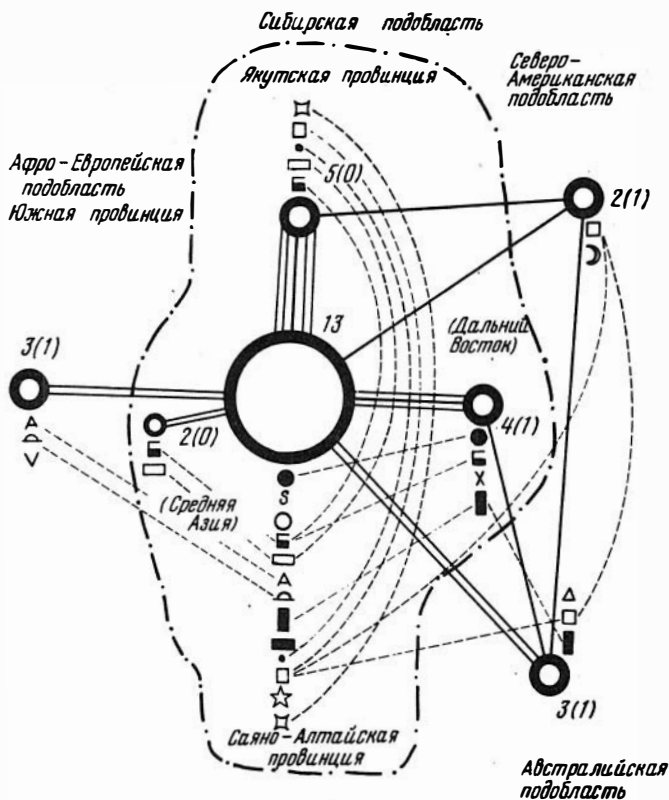
прежнему в Сибири, где были известны 11 родов, тогда как в Австралии - 6, а в Северной Африке и Европе - 5 (рис. 28, 29).

Наконец, в конце раннего кембрия (ленский век) этмофиллоидные археоциаты совершенно исчезают в Северной Африке, Западной Европе, Средней Азии и Австралии, оставшись только на территории одного бассейна в Сибирской подобласти (род *Irinaesyathus*) (рис. 30).

Таким образом, анализ распространения этмофиллоидных археоциатов на протяжении раннего кембрия подтверждает вновь, что центром зарождения, расселения и, наконец, доживания археоциатов была Северная Азия, а именно, Сибирская подобласть (Журавлева, 1963, 1968; Журавлева и др., 1964). При

• 1 □ 2 ■ 3 ◻ 4 Δ 5 ☆ 6 ✕ 7 ☾ 8

Рис. 29. Схема миграционных связей этмофиллоидных археоциат в ботомский век. Условные обозначения те же, что на рис. 25–27. Цифры вблизи ареалов означают общее число родов (в скобках – родо-эндемиков)



этом на протяжении всего раннего кембрия очаг этмофиллоидных археоциат несколько перемещался. Якутская провинция сменилась Саяно-Алтайской, а затем наметилась тенденция к перемещению его к востоку (Забайкалье).

Тесная связь по этмофиллоидным археоциатам надсемейства *Irinaesyathacea* была все время большей для Сибирской и Австралийской подобластей, по *Inesyathacea* – более тесной в атдабанский век была связь Сибирской и Афро-Европейской подобластей (через среднеазиатские бассейны). Несомненно изоляция по этмофиллоидным археоциатам раннекембрийского бассейна Сибирской подобластью с территорией Северной Америки (Северо-Американская под-

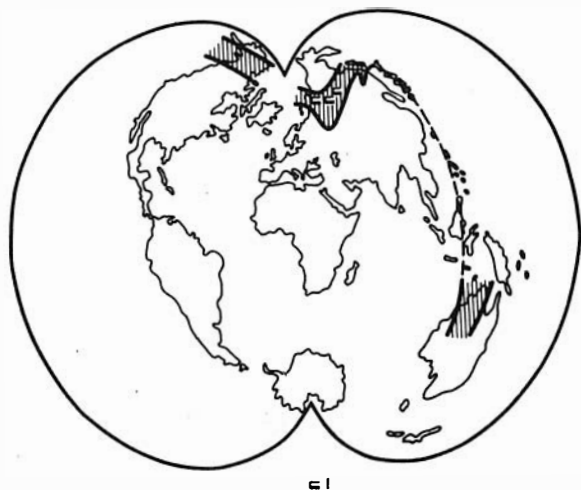


Рис. 30. Распространение этмофиллоидных археоциат в ленский век на территории Сибирской подобласти. Род *Irinaesyathus* Zhur. (Якутская и Саяно-Алтайская провинции)

область), с возможной очень слабой связью последней (в ботомский век) с Австралийской подобластью.

Довольно неожиданной является эндемичность Джагдинского бассейна (Дальний Восток) по исследуемой группе археоциат: род *Inessocyathellus* пока неизвестен нигде за пределами хр. Джагды (Беляева, 1970). Возможно, здесь намечалась обособляемая провинция?

Наконец, анализ расселения этмофиллоидных археоциат и смены связей внутри этой группы во времени подтверждает повсеместное четырехчленное деление нижнего кембрия (рис. 24–30). Несомненно, эти этапы имели ярусный ранг, последнее подтверждается также исследованиями А.Ю. Розанова (1971), который установил морфологические пределы олигомеризации у правильных археоциат, также указывающие на реальное существование подобной этапности ярусного ранга.

В настоящем разделе приводятся описания всех известных к настоящему времени в литературе и в изученной коллекции этмофиллоидных археоциат. Ревизии подвергались все виды и роды исследуемого подразделения правильных археоциат, однако, в связи с применением формального метода, анализ литературного материала, естественно, не мог быть выполнен однозначно с исследованием коллекционного материала. Поэтому в описательной части принято условное обозначение, указывающее, включался тот или иной вид в обработку формальным методом или нет (знак * для форм, изученных без применения формализации). В описание всех без исключения видов включены также некоторые данные, важные для характеристики археоциат в традиционном отношении, но не формализованные. Некоторые из таких сведений – важный элемент качественной характеристики, не поддающийся пока формализации. Однако в большинстве случаев речь идет о традиционных сведениях, обычно приводимых в описаниях археоциат, но не несущих особой нагрузки (диаметр кубка, высота и т.д.). Они приводятся для соблюдения формы принятого описания. В описаниях видов приняты те же сокращения терминов, что и ранее (см. стр. 7).

Как уже говорилось выше, в настоящей работе сделана попытка дополнить характеристики родов количественными данными. В то же время сведения, приводимые в старшем диагнозе, в младшем не повторяются.

ТИП ARCHAEOSYATHI

ПОДТИП EUARCHAEOSYATHI

КЛАСС REGULARES

ОТРЯД AJASICYATHIDA

ПОДОТРЯД AJASICYATHINA

НАДСЕМЕЙСТВО AJASICYATHACEA ZHURAVLEVA, 1960

СЕМЕЙСТВО ZONACYATHELLIDAE ZHURAVLEVA, FAM. NOV.

Диагноз. Наружная стенка с одним (реже двумя, при удвоении интерваллюма) рядом простых пор на интерсептум. Перегородки пористые, редкопористые или непористые. Внутренняя стенка массивная, с одним рядом каналов на интерсептум.

Сравнение. Отличается от семейства Robustocyathidae Debrenne, 1964 массивной, с каналами, внутренней стенкой.

Состав семейства. Известны два рода – *Zonacyathellus* Zhur., gen. nov. и *Degeletticyathellus* Zhur., gen. nov.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус. Саяно-Алтайская складчатая область.

Род *Zonacyathellus* Zhuravleva, gen. nov.

Типовой вид: *Zonacyathus monoporosus* Zhur., 1967; нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, Тува.

Диагноз. Цилиндрические или узкоконические кубки. Наружная стенка – с одним, реже с двумя рядами редких крупных пор. В интерваллюме – редкопористые перегородки. Внутренняя стенка массивная, с одним рядом не прямых ("губчатых") каналов на интерсептум.

Сравнение. Отличия от рода *Degeletticyathellus* см. в описании последнего.

Замечания. Судя по наличию массивной внутренней стенки, род заслуживает выделения его в особое семейство в составе надсемейства Ajacicyathacea.

Состав рода. Известен один вид (типовой).

Распространение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт; СССР, Тува.

Zonacyathellus monoporosus (Zhuravleva), 1967*

Табл. III, фиг. 1–2

? *Zonacyathus monoporosus*: Журавлева и др., 1967, стр. 66, табл. XXIII, фиг. 1–2.

Голотип: ИГиГ 325, экз. 1, шл. 1, обр. 282а–2, 0,3.–63; Журавлева и др., 1967, табл. XXIII, фиг. 2; нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт; р. Шивелиг–Хем, Тува.

Описание. Цилиндрические вначале, затем конические кубки диаметром 19, высотой 50 мм. Толщина наружной стенки 0,1 мм, диаметр пор – 0,2 мм. Число рядов пор – 1. Ширина интерваллюма – 1,2 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер – 1:4. Толщина перегородок – 0,05 мм, диаметр пор – 0,1 мм, число рядов пор – 3(6). Поры редкие. Толщина внутренней стенки – 0,4 мм, толщина стенок каналов – 0,15 мм. Диаметр отверстий в стенках каналов – 0,2 мм, число рядов отверстий – один. Каналы искривлены, близки к горизонтальным.

Сравнение. Один вид в составе рода.

Распространение. То же, что и для рода.

Материал. Изучены 4 экз. (Журавлева и др., 1967); санаштыкгольский горизонт; Тува.

Род *Degeletticyathellus*¹ Zhuravleva, gen. nov.

Типовой вид: *Degeletticyathellus lebedevae* Zhur., gen. et. sp. nov.; нижний кембрий Саяно-Алтайской складчатой области.

Диагноз. Конические или цилиндрические кубки. Наружная стенка с простыми, округлыми порами, по одному, реже по два ряда на интерсептум. В интерваллюме – непористые или редкопористые перегородки. Внутренняя стенка массивная, с одним рядом стремевидных каналов.

Сравнение. Отличается от рода *Zonacyathellus* Zhur. gen. nov. строением внутренней стенки, каналы которой стремевидные, а не изогнутые ("губчатая" внутренняя стенка).

Замечания. От рода *Degeletticyathus* Zhur., 1969 отличается иным строением пористости наружной стенки – у последнего она молоточковая.

Состав рода. Известен один вид (типовой).

Распространение. Нижний кембрий, камешковский–санаштыкгольский горизонт; Саяно-Алтайская складчатая область.

¹ Напоминает *Degeletticyathus* Zhur.

Голотип: ИГиГ 442, обр. 10, шл. 2, экз. 1(300); атдабанский ярус, камешковский горизонт; р.Баингол, Тува. Колл. Я.С. Зубрилина, 1949; табл. XXVIII, фиг. 2.

Описание. Диаметр кубков - от 3,0 до 9,0 мм, высота - не установлена, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:4. Толщина наружной стенки - 0,1 мм, диаметр пор - 0,15-0,20 мм. Расстояние между порами - 0,12 мм. Число рядов пор один, реже два. Ширина интерваллюма - 0,8 мм. Толщина перегородок - 0,8 мм, диаметр пор - 0,1 мм. Расстояние между порами - 0,2 мм и более. Число рядов пор - до четырех. Внутренняя стенка 0,2 мм толщиной. Число рядов стремевидных каналов - один. Диаметр каналов - 0,2 мм. Толщина стенок каналов - 0,12 мм; ПК - 1,0. Со стороны центральной полости поверхность внутренней стенки гладкая. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Единственный вид в составе рода.

Распространение. То же, что для рода.

Материал. Изучены 4 экз. хорошей сохранности. Камешковский-санаштыгольский горизонты; Тува, Кузнецкий Алатау, Западный и Восточный Саян.

НАДСЕМЕЙСТВО IRINAE CYATHACEA ZHURAVLEVA, SUPERFAM. NOV.

Диагноз. Одиночные и колониальные кубки. Наружная стенка молоточковая. Перегородки в интерваллюме пористые или слабо пористые до непористых. Внутренняя стенка с простыми порами, массивная, с одним-двумя рядами каналов, или с кольцами.

Сравнение. Отличается от надсемейства Ajacicyathacea молоточковыми, а не простыми порами наружной стенки: от Inessocyathacea - отсутствием воронковидных пор наружной стенки.

Замечание. В настоящее время представители надсемейства с простыми порами внутренней стенки неизвестны. Возможно, впоследствии будут обнаружены формы с молоточковыми порами наружной стенки и простой пористостью внутренней.

При исследовании на ЭВМ группировка, характерная для надсемейства, определилась при шаге III (группа 1).

Состав надсемейства. Включает семейства Irinaecyathidae Zhur. fam. nov., Ethmocyathidae Debrenne, 1969; Sajanocyathidae Vol., 1940; Compositocyathidae Zhur., 1967; Cyclocyathellidae Zhur., 1959.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский - ленский ярусы; СССР, Монголия, Испания, Марокко, Северная Америка.

СЕМЕЙСТВО IRINAE CYATHIDAE ZHURAVLEVA, FAM. NOV.

Диагноз. Тот же, что и для надсемейства, но представители этого семейства имеют один ряд каналов на интерсептум внутренней стенки.

Сравнение. Отличается от близкого семейства Sajanocyathidae одним, а не двумя рядами каналов внутренней стенки.

Состав семейства. Известны два подсемейства: Baikalocyathinae Zhur., subfam. nov. и Irinaecyathinae Zhur., subfam. nov.

Распространение. То же, что и для надсемейства, исключая Северную Америку.

¹ По имени Лилии Ефимовны Лебедевой, сотрудницы Института геологии и геофизики СО АН СССР.

ПОДСЕМЕЙСТВО BAIKALOCYATHINAE ZHURAVLEVA, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Внутренняя стенка - без пор в стенках каналов. В интервалломе могут присутствовать синаптикулы.

Сравнение. Отличается от подсемейства *Irinaecyathidae* отсутствием отверстий в стенках каналов внутренней стенки.

Состав подсемейства. Включает роды *Baikalocyathus* Jazmir, 1968; *Frinalicyathus* Debrenne, Rozanov et Zhur., 1973; *Afiacyathus* Voronin, 1962; *Ra-setticyathus* Debrenne, 1971; *Inessocyathellus* Beljaeva, 1972; *Degeletticyathus* Zhur., 1969; *Ussuricyathus* Okuneva, 1972.

Замечание. Род *Halysicyathus* Debrenne, 1965 (табл. II, фиг. 2), имеющий внешне сходство с типовым родом *Baikalocyathus*, на самом деле отличается очень малыми размерами кубков (до 2,0 мм в диаметре кубка) и очень тонкой внутренней стенкой, (0,06 мм), поэтому говорить о его принадлежности к исследуемому подсемейству нельзя.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский - ленский ярусы, с преимущественным распространением в верхах атдабанского и ботомском ярусах; СССР - Сибирь, Забайкалье, Дальний Восток; Европа - Испания.

Род *Baikalocyathus* Jazmir, 1968

Baikalocyathus; Язмир, 1968 (автореф. канд. дисс.)

Ethmophyllum (pars.): Вологдин, 1940а, стр. 65; Okulitch, 1943, p. 64;

Okulitch, 1955, p. 12; Журавлева, 1960, стр. 163.

Leptosocyathus (pars.): Вологдин, 1940б, стр. 145.

Типовой вид: *Ethmophyllum rossicum* Zhur., 1960; нижний кембрий Якутии.

Диагноз. М.М. Язмир (1968) дает следующий диагноз:

"Одиночные кубки, наружная стенка с простыми порами. Чешуи внутренней стенки коленчато-изогнутые"¹.

Приведенная характеристика может быть дополнена следующими общими и количественными данными. Наружная стенка с молоточковыми порами. Внутренняя стенка с наклонными книзу каналами, радиальный коэффициент колеблется в пределах 6 - 10, реже до 12; толщина наружной стенки - 0,07-0,1 мм, перегородок - 0,02-0,07 мм. Число рядов пор наружной стенки - два-три, перегородок - до 10. Толщина внутренней стенки - до 0,4 мм. Угол наклона каналов внутренней стенки - от 10 до 50°.

Возрастные изменения. На ранних стадиях развития кубка внутренняя стенка еще простая, без наклонных каналов и козырьков (до диаметра кубка 1,7 мм). Начиная с 2 мм в диаметре кубка устанавливаются признаки рода, а видовые - со стадии 3,5 мм в диаметре кубка. Козырьки появляются раньше, чем окончательно сформировываются каналы внутренней стенки (табл. I, фиг. 6, 7).

Сравнение. Отличается от рода *Afiacyathus* Voronin, 1962 отсутствием синаптикул в интервалломе; от рода *Frinalicyathus* Debrenne, Rozanov et Zhur., gen. nov. - отсутствием стремевидных пор внутренней стенки на стыке с перегородками.

Замечание. Для распознавания рода необходимо иметь строго ориентированные поперечные и продольные сечения кубков. В некоторых косых сечениях представители рода *Baikalocyathus* могут напоминать представителей рода *Leptosocyathus* Vol., 1937 (по строению внутренней стенки) или даже некоторых *Rosocyathacea* (по строению наружной стенки).

¹В автореферате диссертации (Язмир, 1968) опубликовано только название рода. Диагноз приводится в виде цитаты из текста диссертации, стр. 236.

Сходство с родом *Halysicyathus* Debrenne, 1965 чисто внешнее, так как внутренняя стенка у последнего очень тонкая, толщиной 0,06 мм.

Состав рода. Помимо типового вида *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), 1960, известны следующие виды: *Baikalocyathus chamsariensis* Zhur., sp. nov., *B. shoriensis* Zhur., sp. nov., *B. shevliensis* Beljaeva, sp. nov. Кроме того, описана форма *Baikalocyathus* cf. *rossicus* (Zhur.)

Распространение. То же, что и для подсемейства.

Baikalocyathus rossicus (Zhuravleva), 1960

Табл. II, фиг. 3-6; табл. III, фиг. 3-5

Ethmophyllum rossicum: Журавлева, 1960, стр. 164, табл. X, фиг. 1-2; Окунева, 1969, стр. 252, табл. XXXIII, фиг. 7,8; табл. XXXIII, фиг. 1-6.

Baikalocyathus baikalicus: Язмир, 1968, стр. 237, табл. IX, фиг. 1-5.

?*Ethmophyllum tuvaense*: Краснопеева, 1955, стр. 85, табл. V, фиг. 5.

Голотип: ПИН 1161 экз. 1, шл. 3, обр. 402/2а; атдабанский ярус, низы (слой с биогермами 2-го типа); р. Лена, среднее течение, Якутия; Журавлева, 1960, стр. 164, табл. XI, фиг. 1-2.

Описание. Кубки одиночные, диаметром до 24 мм, в среднем 6-14 мм, высотой до 60 мм. Радиальный коэффициент - 9,5, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:5. Толщина наружной стенки - 0,07 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,06 - 0,12 мм. Число рядов пор наружной стенки - 2(4); ПКН - 3,8. Ширина интерваллюма - до 2,0 мм, расстояние между перегородками - 0,15-0,4 мм. Толщина перегородок - 0,02 мм, диаметр пор в перегородках - 0,08-0,15 мм. Число рядов пор на ширину перегородок - до 7-8; ПКП - 1,0. Толщина внутренней стенки - 0,3 мм.

Диаметр каналов внутренней стенки 0,15-0,25 мм. ПКВ - 2,4; ПК - 2,4. Угол наклона каналов внутренней стенки - до 40°. Со стороны центральной полости каналы защищены глубокими объемлющими козырьками, поднятыми вверх. Нижняя поверхность козырьков гладкая или ворсинчатая. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастная изменчивость прослежена достаточно полно, начиная с диаметра кубка 1,4 мм. Основные признаки меняются с диаметром кубка следующим образом (на начальных стадиях).

Таблица 13

Возрастные изменения *Baikalocyathis rossicus* (Zhur.)

Номер экз-земпляра сводной таблицы	Диаметр кубка, мм	Ширина интерваллюма, мм	ИСК(2)*	Rk (1)	ТВС (4), мм	Угол наклона каналов внутренней стенки (15)
313	1,4	0,3	1:2	11,4	0,2	Каналов нет
366	1,7	0,4	1:3	12,9	0,1	30°
367	3,3	0,6	1:3	12,1	0,12	40°

*(1), (2) и др. - номер признака.

Примечание: экз. № 366 и 367 - один и тот же кубок, но в двух сечениях на разных стадиях.

Число рядов пор наружной стенки постоянное с самых начальных стадий - 2(4). Все остальные признаки стабилизируются позже, и самый последний - угол наклона каналов внутренней стенки. Следует обратить внимание на то, что первоначально внутренняя стенка простая, каналов нет (толщина ее меняется с ростом кубка от 0,12 до 0,3 мм). Хорошо проявляется тенденция к понижению радиального коэффициента.

Изменчивость. Материал с обширной территории Сибири показал четкое обособление форм с р.Хамсары (Тува) и кл. Ульдзуйтуй - Хулудый (Забайкалье). Для первых характерны большие, против средних, размеры кубков и наиболее широкий интерваллом (0,2 мм). Для вторых - бóльший угол наклона каналов внутренней стенки.

Сравнение. См. *Baikalocyathus chamsariensis* Zhur., sp. nov.

Замечания. По всей вероятности, *Ethmophyllum tuvaense* Krasnopreeva, 1955 - полный синоним описываемого вида; однако из-за отсутствия ссылки в оригинале описания на голотип вида и плохое фотоизображение этот вопрос однозначно решить нельзя.

Таким образом, за описываемым видом пока сохраняется название *Baikalocyathus rossicus*.

Распространение. Атабанский и ботомский яруса; СССР, Сибирь, Забайкалье, Дальний Восток.

Материал. Изучено 212 экз. хорошей сохранности.

Низы атабанского яруса: р.Лена, среднее течение (Журавлева, 1952, 1966) - 2 экз.

Верхи атабанского яруса (камешковский горизонт): Алтай (Журавлева, 1959), Горная Шория (Журавлева, Репина, 1964), Тува (Потапов, Зубрилин, 1948), Восточный Саян (Лучицкий, 1951), Забайкалье (Журавлева, 1960; Беличенко, 1957) - 18 экз.

Ботомский ярус (санаштыгольский горизонт): Тува (Журавлева, 1964; Осадчая, Задорожная, 1960-1964), Кузнецкий Алатау (Еханин, 1965), Западный Саян (Журавлева, Репина, 1964; Мелешенко, 1963), Забайкалье (Журавлева, 1960) - 36 экз.

Кроме того, изучено в коллекциях других геологов (без измерений):

Ботомский ярус: Приморье (Окунева, 1969, дмитриевский горизонт) - 59 экз.; Забайкалье (Язмир, 1968, сухореченский горизонт) - 97 экз.

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа № 7; шаг V, группа № 9 (частично) - начальные стадии.

Baikalocyathus cf. rossicus (Zhuravleva), 1967*

Описание. Одиночные кубки диаметром до 18 мм, высотой до 60 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:8. Толщина наружной стенки и диаметр пор - 0,05 мм. Число рядов пор - 2(4). Ширина интерваллома - 1,8 мм. Радиальный коэффициент не установлен. Толщина перегородок и диаметр пор в перегородках - 0,05 мм. Число рядов пор - четыре. Толщина внутренней стенки 0,3 мм. Диаметр каналов - 0,12 × 0,2 мм.

Сравнение и замечания. Описываемая форма принципиально тождественна описываемой выше *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), отличаясь меньшим числом рядов пор в перегородках и иным отношением сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер (1 : 8 против 1 : 5).

Плохая сохранность материала и неполный набор обязательных признаков заставляют по-прежнему давать ей приближенное определение (Журавлева и др., 1967).

Распространение. Атабанский ярус; СССР, Тува.

Материал. Изучено 25 экз. плохой и средней сохранности. Верхи атабанского яруса (камешковский горизонт); Тува, р.Шивелиг-Хем.

Baikalocyathus chamsariensis Zhuravleva, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 1, 2, 3

Голотип: ИГиГ 442, обр. Ф-29 (1), шл. 1, экз. 1, санаштыкгольский горизонт; р. Хамсара, Тува; табл. IV, фиг. 1.

Описание. Кубки одиночные, диаметром до 14 мм. Радиальный коэффициент - 8,0, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:4. Толщина наружной стенки - 0,08 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,08 мм. Число рядов пор наружной стенки - до 3(6). ПКН - 1,3. Ширина интерваллома - до 1,4 мм, расстояние между перегородками - 0,3 мм. Толщина перегородок - 0,07 мм, диаметр пор в перегородках - 0,08 мм. Число рядов пор на ширину перегородок - до 5. ПКП - 0,6. Толщина внутренней стенки - 0,4 мм, реже 0,5 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,25 мм. ПКВ - 2,2. ПК - 2,5. Угол наклона каналов внутренней стенки - 10-20°. Со стороны центральной полости каналы защищены глубокими объемлющими козырьками, поднятыми кверху. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастная изменчивость. Несмотря на небольшой объем материала, удалось получить сведения о строении самых начальных стадий кубка, на двух хорошо сохранившихся экземплярах (табл. 14).

Сравнение. Отличается от *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), 1960, меньшим числом рядов пор в перегородках (4-5 против 7-8), более массив-

Таблица 14

Возрастные изменения *Baikalocyathus chasariensis* Zhur., sp. nov.

Полевой номер, экз., год, чья коллекция	Диаметр кубка в мм	Ширина интерваллома в мм	ИСК (2)	Rk (1)	TBC (4) в мм	Угол наклона каналов внутренней стенки (15)
829-14-1, шл. 1, экз. 3. 1960. Задорожная, р. Шивелиг-Хем, Тува	1,4	0,3	1:3	14,3	0,10	Каналов нет
829-14-1, шл. 1, экз. 3. 1960. Задорожная, р. Шивелиг-Хем, Тува	2,8	0,6	1:3	10,7	0,15	20°
293, шл. 1, экз. 1, 1956. Репина, кл. Санаштыкгол, Зап. Саян	3,0	0,5	1:2	8,7	0,15	10°
293е, шл. 1, экз. 1, 1956. Репина, кл. Санаштыкгол, Зап. Саян.	9,0	1,4	1:4	5,3	0,5	20°

Примечание: образцы 829 и соответственно 293 представляют один кубок (параллельные срезы).

ной внутренней стенкой (0,4–0,5 мм), а также меньшим углом наклона каналов внутренней стенки (10–20° против 40°).

Распространение. Атабанский и ботомский ярусы; СССР – Сибирь, Забайкалье.

Материал. Изучено 33 экз. хорошей сохранности. Низы атабанского яруса: р. Лена, среднее течение, (Журавлева, 1952) – 1 экз.

Верхи атабанского яруса: р. Лена, среднее течение (Журавлева, 1966); Тува (Зайцев, 1958; Зубрилин, 1948); Кузнецкий Алатау (Винкман, 1963); Восточный Саян (Лучицкий, 1950; Журавлева, 1960); Горная Шория (Журавлева, 1964) – 11 экз.

Ботомский ярус: Тува (Задорожная, 1960, 1962; Журавлева, 1964; Осадчая, 1964), Западный Саян (Репина, 1956), Забайкалье (Журавлева, 1960) – 21 экз.

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа № 1 (подгруппа 8), группа № 9 (частично) – начальные стадии.

Baikalocyathus shoriensis Zhuravleva, sp.nov.

Табл. IV, фиг. 4

Голотип: ИГиГ, 442, обр. 1/4, шл. 1, экз. 1; камешковский горизонт, р. Мрассу, Горная Шория. Колл. Л.Н. Репиной, 1964; табл. IV, фиг. 4.

Описание. Кубки одиночные, диаметром до 17,0 мм. Радиальный коэффициент – 6,3, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер – 1:4. Толщина наружной стенки 0,07 мм, диаметр пор наружной стенки – 0,06 – 0,08 мм. Число рядов пор наружной стенки – 3 (6); ПКН – 2,1. Ширина интерваллюма – до 1,5 мм, расстояние между перегородками – 0,25–0,4 мм. Толщина перегородок – 0,04 мм, диаметр пор в перегородках – 0,1–0,12 мм. Число рядов пор на ширину перегородок – 6–7; ПКП – 0,8. Толщина внутренней стенки – 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки – 0,3 мм; ПКВ – 5,5; ПК – 4,3. Угол наклона каналов внутренней стенки – 50°. Со стороны центральной полости каналы прикрыты объемлющими козырьками, поднятыми кверху. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Наиболее близка описываемая форма к *Baikalocyathus cham-sariensis* Zhur. sp.nov., отличаюсь меньшим радиальным коэффициентом (6,3 против 8), более высокими ПКВ и ПК (5,5 и 4,3 против соответственно 2,2 и 2,5) и большим углом наклона каналов внутренней стенки (50° против 10°).

Распространение. Атабанский и ботомский ярусы СССР, Кузнецкий Алатау, Горная Шория.

Материал. Изучены 2 экз. Верхи атабанского яруса (камешковский горизонт): Горная Шория (Репина, 1964) – 1 экз. Ботомский ярус (саньштыкгольский горизонт): Кузнецкий Алатау (Мусатов, 1961) – 1 экз.

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа № 8.

Baikalocyathus shevliensis Beljaeva, sp.nov.*

Описание Г.В. Беляевой

Табл. V, фиг. 1,2

Голотип: Музей ДВГУ № 74/6 м (1 74–1,2,3); нижний кембрий, тарынский горизонт, р.Шевли, Дальний Восток. Табл. V, фиг. 1.

Описание. *Одиночные кубки по форме, близкой к цилиндрической, диаметром 20 мм, высотой – до 40 мм. Радиальный коэффициент не установлен. Толщина внутренней стенки – 0,1 мм, диаметр пор наружной стенки – 0,04 мм. Число рядов пор наружной стенки – 2 (4). Ширина интерваллюма – 4,0 мм, расстояние между перегородками – 0,1 мм. Толщина перегородок – 0,07 мм,

диаметр пор в перегородках – 0,05 мм, ПКП – 0,5. Толщина внутренней стенки – 0,08 мм. Каналы наклонены книзу. Со стороны центральной полости каналы прикрыты глубокими козырьками. В месте приращения козырька к каналу от последнего отходит короткий шипик" (описание по Г.В. Беляевой).

Сравнение. "От всех видов рода *Baikalocyathus* описываемый вид отличается наличием шипов в месте сочленения козырьков и каналов внутренней стенки" (по Г.В. Беляевой).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Дальний Восток.

Материал. Изучено 10 экз. хорошей сохранности (колл. Г.В. Беляевой); хр. Джагды, Дальний Восток.

Род *Frinalicyathus* Debrenne, Rozanov, Zhuravleva, gen. nov.

Типовой вид: *Leptosocyathus altaicus* Rozanov, 1964; нижний кембрий, Алтай.

Диагноз. Одиночные узкоконические или цилиндрические кубки. Наружная стенка с молоточковыми порами. В интервалломе – прямые пористые перегородки. Внутренняя стенка имеет один ряд слабо наклонных книзу каналов, защищенных поднятыми козырьками. На стыке внутренней стенки с перегородками – стремевидные поры.

Сравнение. Отличается от рода *Baikalocyathus* Jazmir присутствием стремевидных пор на стыке внутренней стенки и перегородок; от родов *Degeletticyathus* Zhur. и *Ussuricyathus* Okupева наклонными, а не горизонтальными каналами внутренней стенки.

Состав рода. Известен один вид – типовой. Условно сюда же может быть отнесен и "*Ethmophyllum*" *marianum* Roemer, 1878, из нижнего кембрия Испании. К сожалению, находку этого вида никому не удалось повторить и потому его характеристика в настоящее время условна¹.

Распространение. Атдабанский, ботомский ярусы; СССР – Саяно-Алтайская область, Испания.

Frinalicyathus altaicus (Rozanov), 1964*

Leptosocyathus altaicus: Розанов, в кн.: Репина и др., 1964, стр. 190, табл. IV, фиг. 2.

Голотип: ГИН 3455/8, шл. 15л-3; атдабанский ярус, базаихский горизонт, р.Тьрга, Алтай; Репина и др., 1964, стр. 190, табл. IV, фиг. 2.

Описание. Кубки узкоконические, диаметром до 18 мм. Радиальный коэффициент – 4,8. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:4. Наружная стенка с молоточковыми порами, по 4 (8) рядов на интерсептум. Интерваллоллом шириной 2 мм, заполнен перегородками с частыми порами. Число рядов пор 5–7. Внутренняя стенка образована системой стремевидных поровых каналов, наклонных книзу и прикрытых со стороны центральной полости козырьками. От основания козырька вниз отходит тонкий длинный шипик.

Сравнение. Единственный вид в составе рода.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; СССР, Саяно-Алтайская область.

Материал. Изучено 2 экз. Атдабанский ярус, базаихский горизонт (Розанов, в кн.: Репина и др., 1964); Алтай, р. Тьрга; Батеневский кряж, пос. Боград.

¹Голотип *Ethmophyllum marianum*, хранившийся ранее во Вроцлаве, переизучить не удалось.

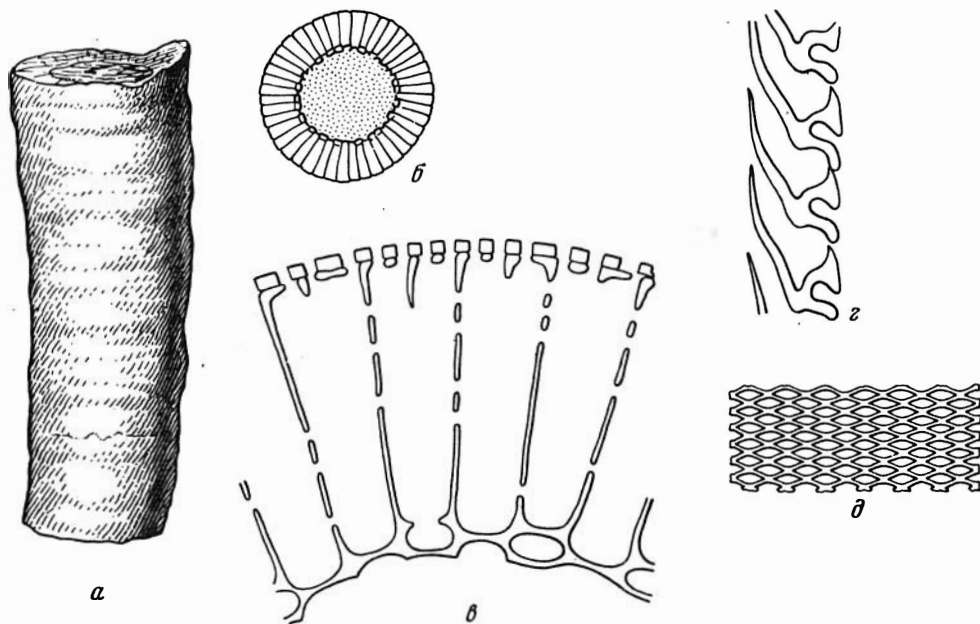


Рис. 31. ?*Frinalicyathus marianus* (Roemer)

а - внешний вид кубка, $\times 1$; б - поперечное сечение; в - часть поперечного сечения; г - продольное сечение внутренней стенки (справа видны стремевидные поры); д - тангенциальное сечение кубка, наружная стенка; б-д - $\times 12$ (Roemer, 1878, рис. 55)

?*Frinalicyathus marianus* (Roemer), 1878*

Табл. V, фиг. 5; рис. 31

Aracheocyathus marianus: Roemer, 1878, s. 369; Roemer, 1880, s. 369; Bornemann, 1887, т. XXXIII, fig. 1-4.

Ethmophyllum marianum: Hinde, 1889; Walcott, 1890; Вологдин, 1931; Simon, 1939, s. 78, T. I, fig. 5.

Голотип не указан.

Описание. Кубок одиночный, субцилиндрический. Наружная стенка пронизана крупными порами. В широком интервале - вертикальные перегородки с крупными частыми порами. Число перегородок в поперечнике - 42-45. Внутренняя стенка массивная, с одним рядом каналов, слабо наклонных книзу (рис. 31). Со стороны центральной полости устья каналов прикрыты глубокими, поднятыми кверху, козырьками. В боковых стенках каналов - небольшие отверстия, по одному на ширину стенки каналов. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение и замечания. Из-за невозможности повторить находку описываемого вида в топотипе (Кампоалла, провинция Севилья, Испания)¹ характеристика этого вида осталась, к сожалению, неполной. Только благодаря исключительной наблюдательности Рёмера (Roemer, 1878) мы имеем возможность изучать этот вид по тщательно сделанному рисунку. Фотоизображение дано впервые Борнеманном (Bornemann, 1887), откуда оно и взято для настоящей работы.

Распространение. Нижний кембрий: Испания.

¹ Письменное сообщение испанского палеонтолога А. Перехиона.

Род *Afiacyathus* Voronin, 1962

Afiacyathus: Воронин, 1962; Debrenne, 1964; Журавлева и др., 1967; Воронин, 1968.

Типовой вид: *Afiacyathus lativallum* Voronin, 1962; нижний кембрий, Тува.

Диагноз. Одиночные узкоконические или цилиндрические кубки. Наружная стенка с простыми порами. В интервалломе прямые пористые перегородки и синаптикулы. Внутренняя стенка имеет один ряд книзу наклонных каналов, защищенных поднятыми козырьками.

Сравнение. Отличается от рода *Baikalocyathus* Jazmir, 1968 присутствием синаптикул в интервалломе; от рода *Rasetticyathus* Debrenne, 1971 отсутствием S-образных в сечении каналов внутренней стенки.

Замечания. Возрастные изменения у представителей рода *Afiacyathus* изучены только начиная с 3,5 мм и более в диаметре кубка (Воронин, 1962). Поэтому до сих пор систематическое положение этого рода остается спорным. Воронин (1962, 1968) включает *Afiacyathus* в состав семейства *Ajacicyathidae*, на основании генетической близости с родом *Archaeofungia* Taylor, Хилл (Hill, 1965) и Розанов (1971) считают более верным включать этот род в состав семейства *Ethmophyllidae* s.l. (см. табл. 2). Дебрени (Debrenne, 1964) выделила особое семейство *Robustocyathidae*, с одним рядом пор внутренней стенки, включив в него и рассматриваемый род.

Не решен однозначно этот вопрос и сейчас (слишком мало материала). Однако совершенно сходное строение обеих стенок кубка у *Baikalocyathus* Jazmir и *Afiacyathus* Voronin позволяет включать последний в состав подсемейства *Baikalocyathinae* семейства *Irinaesyathidae*. Исключая номенклатурные расхождения, эта точка зрения близка мнению Хилл (Hill, 1965) и Розанова (1971).

Состав рода. Известны следующие виды: *Afiacyathus lativallum* Voronin, 1962 (типовой вид), *A. alloiteaui* Debrenne, 1964, *A. undatus* Debrenne, 1964, а также *Afiacyathus* sp.

A. compositus (Debrenne), 1961, *A. tubavallum* Debrenne, 1964, *A. prudosti* Debrenne, 1964 и *Afiacyathus* sp. (Debrenne, 1964), будучи самостоятельными видами, должны скорее рассматриваться в составе рода *Archaeofungia* Taylor, так как их внутренняя стенка лишена каналов. *Afiacyathus altus* Debrenne, 1964 отнесен автором вида (Debrenne, 1971) к новому роду *Rasetticyathus* (описание последнего имеется в настоящей работе).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский, ботомский ярусы; СССР, Марокко, Италия (о-в Сардиния), Франция.

Afiacyathus lativallum Voronin, 1962

Табл. V, фиг. 3, 4

Afiacyathus lativallum: Воронин, 1962, стр. 27, табл. IV, фиг. 4, 5; Журавлева и др., 1967, стр. 46, табл. XI, фиг. 6, 7; Воронин, 1968, стр. 448.

Голотип: ПИН 1914/74-80; ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт, р. Шивелиг-Хем, Тува; Воронин, 1962, стр. 27, табл. IV, фиг. 4, 5.

Описание. Кубки одиночные диаметром до 40 мм, высотой до 80 мм. Радиальный коэффициент - 32 (при диаметре кубка 40 мм) и 8,6 (при диаметре кубка 12 мм). Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:10 (при диаметре кубка 12 мм). Толщина наружной стенки - до 0,10 - 0,12 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,08-0,10 мм. Число рядов

пор наружной стенки - 3(6); ПКН - 1,1 (при диаметре кубка 12 мм). Ширина интерваллюма - до 7,6 мм (при диаметре кубка 40 мм) и до 3,8 мм (при диаметре кубка 12 мм), расстояние между перегородками - 0,3 мм (при диаметре кубка 12 мм). Толщина перегородок - 0,1 мм, диаметр пор в перегородках - 0,1 - 0,2 мм. Число рядов пор на ширину перегородок 9-12¹; ПКП - 0,5 (при диаметре кубка 12 мм). Толщина внутренней стенки 0,8 мм (при диаметре кубка 40 мм) и 0,3 мм (при диаметре 12 мм). Диаметр каналов внутренней стенки - 0,25 - 0,5 мм; ПКВ - 2,8, ПК - 3,1 (оба коэффициента при диаметре кубка 12,0 мм). Угол наклона каналов внутренней стенки - 10⁰. Со стороны центральной полости каналы защищены небольшими козырьками, поднятыми вверх. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастная изменчивость прослежена Ю.И. Ворониным (1962), начиная с диаметра кубка 3,5 мм. На этой стадии толщина внутренней стенки 0,2 мм, а радиальный коэффициент - 8,5-8,6. При диаметре кубка 5,5 мм стабилизируется большинство видовых признаков, кроме радиального коэффициента, числа рядов пор в перегородках и толщины внутренней стенки. Последняя стабилизируется только при диаметре кубка 17,0 мм.

Сравнение. Отличается от видов рода *Afiacyathus* из Северной Африки (Debrenne, 1964) более частыми синаптикулами в интерваллюме. От *Afiacyathus* sp. (см. ниже) описываемая форма отличается меньшей величиной отношения сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер (1:10 против 1:4) и значительно большим числом рядов пор на ширину перегородки (12 и более против 4-5).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Сибирь, Забайкалье.

Материал. Изучено 19 экз.

Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт): Тува, р.Шивелиг-Хем (Воронин, 1962; Осадчая, в кн.: Журавлева и др., 1967), Забайкалье (Язмир, 1968).

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг IX, группа № 3 (подгруппа № 2) - всего 1 экз.

Afiacyathus alloiteaui Debrenne, 1964*

Табл. VI, фиг. 1, 2

Afiacyathus alloiteaui: Debrenne 1964, p. 148, pl. XII, fig. 1, 25; Воронин, 1969.

Голотип: SP 12f, Музей естественной истории, Париж. Нижний кембрий, Сан-Пьетро, Сардиния, Италия; Дебрени, 1964, стр. 148, табл. XII, фиг. 1, 2.

Описание. Одиночные конические кубки диаметром до 25 мм и высотой до 40 мм. Радиальный коэффициент - 3,0. Толщина наружной стенки - 0,08 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,1 мм. Число рядов пор на интерсептум наружной стенки - 4(8). Интерваллюм широкий. Толщина перегородок 0,06-0,10 мм, диаметр пор в перегородках - 0,2 мм, при том же расстоянии между ними. Синаптикулы редкие. Толщина внутренней стенки 0,3-0,6 мм. Диаметр каналов внутренней стенки 0,35 - 0,50 мм. Толщина стенок каналов - 0,06 мм. Каналы слегка наклонены книзу или почти горизонтальны. Со стороны центральной полости каналы защищены козырьками, поднятыми вверх. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *Afiacyathus lativallum*.

¹ Д.В. Осадчая (см. Журавлева и др., 1967) указывает до 14-18 рядов пор на ширину перегородки.

Распространение. Нижний кембрий, тимжитский и тассуссекский подъярус; Европа, Италия, Франция; Африка, Марокко.

Материал. Изучено 7 экз. (Debrenne, 1964)

Afiacyathus undatus Debrenne, 1964*

Табл. VI, фиг. 3-4

Afiacyathus undatus: Debrenne, 1964, p. 150, p. XIV, fig. 1-3.

Голотип: 122, Музей геологической службы Марокко, тимжитский подъярус, Амагур, Марокко; Debrenne, 1964, стр. 150, табл. XIV, фиг. 1-3.

Описание. Кубки одиночные, диаметром до 35 мм, с сильными поперечными пережимами, меняющими диаметр кубка. Радиальный коэффициент - 5,0. Толщина наружной стенки - 0,1 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,1 мм. Число рядов пор на интерсептум - 4. Интерваллом широкий. Расстояние между перегородками - 0,6 мм. Толщина перегородок - 0,1 мм. Диаметр пор в перегородках и толщина перемычек между ними - 0,15 мм. Поры многочисленны. Синаптикулы - толщиной 0,1 мм, от трех до четырех на ширину интерваллюма. Толщина внутренней стенки 0,6 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,7 мм. Ширина промежутков между каналами - 0,06 мм. Со стороны центральной полости каналы защищены небольшими козырьками, поднятыми кверху. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от всех видов рода *Afiacyathus* Voronin внешней формой кубка (с поперечными пережимами). Остальные отличия см. в разделе "Сравнение" *Afiacyathus lativallum*.

Распространение. Тимжитский подъярус; Африка, Марокко.

Материал. Изучено 6 экз. - Амагур, Марокко (Debrenne, 1964).

Afiacyathus sp.

Табл. VI, фиг. 6

Описание. Кубок одиночный, диаметром 7,5 мм. Радиальный коэффициент - 8,0, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:4. Толщина наружной стенки - 0,08 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,08 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6); ПКН - 1,3. Ширина интерваллюма - 3,3 мм, расстояние между перегородками 0,3 мм, толщина перегородок - 0,07 мм, диаметр пор в перегородках - 0,1 мм. Число рядов пор на ширину перегородки 4-5; ПКП - 0,6. Толщина внутренней стенки - 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,3 мм; ПКВ - 2,2; ПК - 2,5. Угол наклона каналов внутренней стенки - 10° . Со стороны центральной полости каналы защищены небольшими козырьками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; СССР, Сибирь.

Материал. Изучен один экземпляр, камешковский горизонт, Тува.

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа № 1 (подгруппа № 9).

Род *Rasetticyathus* Debrenne, 1971

Rasetticyathus: Debrenne, 1971, p. 193.

Типовой вид: *Rasetticyathus iglesiensis* Debrenne, 1971; верхи алданского яруса; Сардиния, Италия.

Диагноз. Конические кубки с редкопористыми перегородками. Наружная стенка образована простыми порами. В интерваллюме - пористые перегородки, в некоторых интерсептальных камерах есть синаптикулы. Внутренняя стенка массивная, имеет один ряд каналов S-образного сечения на интерсептум.

Сравнение. Отличается от рода *Afiacyathus* Voronin, 1962 S-образным сечением каналов внутренней стенки.

Состав рода. Известны два вида: типовой и *R. altus* (Debrenne), 1964. Дебрени (Debrenne, 1971) переопределила *Afiacyathus altus* Debrenne, 1964, как относящийся к новому роду *Rasetticyathus*.

Распространение. Нижний кембрий, верхи атдабанского яруса; Италия.

Rasetticyathus iglesiensis Debrenne, 1971*

Табл. VII, фиг. 1

Голотип: С 15 и СТ С L, Национальный музей естественной истории, Париж, Франция. Колл. Ф.Разетти. Нижний кембрий, атдабанский ярус; Сан-Бенедетто, Сардиния, Италия; Debrenne, 1971, стр. 193, фиг. 1.

Описание. Конические кубки диаметром свыше 4,0 мм, высотой 1,2 мм. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:5, радиальный коэффициент - 7,0. Ширина интерваллюма - 0,8; ПК - 8,0.

Сравнение. Отличается от *R. altus* (Debrenne), 1964 более редкими синаптикулами и более высоким радиальным коэффициентом.

Распространение. То же, что и у рода.

Материал. Изучен один экземпляр (Дебрени, 1971) из Сан-Бенедетты, Сардиния, Италия.

Rasetticyathus altus (Debrenne), 1964*

Табл. VI, фиг. 5

Afiacyathus altus: Debrenne, 1964, p. 149, t. 12, fig. 3,4; textfig. 63 A, B

Голотип: SS 5-9, Национальный музей естественной истории, Париж, Франция. Нижний кембрий; Серра Скорис, Сардиния, Италия; Debrenne, 1964, стр. 149, табл. 12, фиг. 3,4.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром до 20 мм, высотой 65 мм. Радиальный коэффициент - 3,0, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:4. Толщина наружной стенки - 0,05 мм, диаметр пор - 0,01 мм. Расстояние между порами - 0,02 мм; ПKN - 0,5 мм. Интерваллюм - 2,0 мм шириной; перегородки толщиной 0,06 мм, с равно расположенными порами диаметром 0,2 мм. Расстояние между порами 0,2 мм; ПКП - 1,0. Толщина внутренней стенки - 0,3 мм; каналы S-образные в сечении. Диаметр каналов 0,5 мм, толщина стенок между каналами - 0,05 мм.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" у *Rasetticyathus iglesiensis* Debrenne, 1971.

Распространение. То же, что и у рода.

Материал. Изучено 3 экз. (Debrenne, 1964); Серра Скорис, Сардиния, Италия.

Род *Inessocyathellus* Beljaeva, gen. nov.

Описание Г.Б.Беляевой

Типовой вид: *Inessocyathellus synapticulosus* Beljaeva, gen. et sp. nov.; ботомский ярус, джелакский горизонт, Дальний Восток.

Диагноз. Наружная стенка с простой пористостью, внутренняя - с горизонтальными прямыми не сообщающимися между собой каналами, по одному ряду на интерсептуме. В интерваллюме - непористые перегородки и синаптикулы.

Сравнение. Отличается от рода *Afiacyathus* Voronin непористыми перегородками и горизонтальными, не наклонными книзу каналами.

Замечания. Поскольку тип пористости наружной стенки не уточнен, а начальная стадия у представителей описываемого рода пока неизвестна, он отнесен к подсемейству *Baikalocyathinae* условно¹.

Состав рода. Известен один вид (см. типовой вид).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Дальний Восток.

Inessocyathellus synapticulosus Beljaeva, sp. nov*

Описание Г.В.Беляевой

Табл. VII, фиг. 2-4

Голотип: Музей Дальневосточного геологического управления, № 14 м / 461-83, шл. 2; ботомский ярус, джелакский горизонт; кл. Верхнеурминский, Дальний Восток; табл. VII, фиг. 2.

Описание. Колониальные и одиночные кубки с продольными пережимками, с изгибами, диаметром 7 мм. Радиальный коэффициент - более 10,0. Наружная стенка толщиной 0,04 мм, диаметр пор наружной стенки 0,03-0,04 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6). Ширина интерваллома - 2,0 мм, расстояние между перегородками - 0,15 мм. Толщина перегородок - 0,02 мм. Диаметр поперечного сечения синаптикул 0,03-0,05 мм. На интерсептум приходится одна-две синаптикулы в одном поперечном сечении. Толщина внутренней стенки - 0,2 мм. Толщина стенок каналов - 0,07 мм.

Сравнение. Единственный вид в составе рода.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Дальний Восток.

Материал. Изучено 13 экз. (Г.В.Беляевой). Ботомский ярус (джелакский горизонт): р.Джелак, кл. Верхнеурминский, хр.Джагды.

Род *Voronicyathus*² Zhuravleva, gen. nov.

Типовой вид: *Inessocyathus karacolicus* Voronin, 1969

Диагноз. Одиночные кубки. Наружная стенка толщиной 0,06-0,10 мм, с молоточковыми порами. Число рядов пор 2-6, возможно, более. В интервалломе - тонкие пористые перегородки. Число рядов пор в перегородках - до 16. Внутренняя стенка массивная, толщиной 0,3-0,4 мм, пронизана горизонтальными или едва наклонными каналами. Число рядов каналов на интерсептум - один. Каналы внутренней стенки не соощаются.

Сравнение. Отличается от рода *Baikalocyathus* Jazmir горизонтальными каналами внутренней стенки, от рода *Degeletticyathus* Zhur. - отсутствием стремевидных пор на стыке с перегородками, а от рода *Inessocyathellus* - отсутствием синаптикул.

Замечания. В косых сечениях кубков легко можно принять горизонтальные каналы внутренней стенки за наклонные и не различить представителей родов *Voronicyathus* и *Baikalocyathus*.

Состав рода. Известны два вида - *Voronicyathus karacolicus* (Voronin), 1969, и *Voronicyathus pseudotichus* (Vol.), 1940. Одна форма описана как *Voronicyathus* sp.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский и ботомский ярусы; СССР, Тува, Забайкалье.

¹ У автора род *Inessocyathellus* отнесен к семейству *Inessocyathidae* DeB-geppe совместно с родами *Baikalocyathus* и *Afiacyathus*.

² Назван по имени специалиста по археоциатам, палеонтолога Юрия Ивановича Воронина.

Voronicyathus karacolicus (Voronin), 1969*

Табл. VII, фиг. 5; табл. VIII, фиг. 1-3.

Inessocyathus karacolicus: Воронин, 1969, стр. 103, табл. XXXIX, фиг. 2, 3.

Голотип: ПИН 2340-19, поперечное сечение. Нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт; р. Каракол, Западный Саян, Саяно-Алтайская складчатая область. Воронин, 1969, стр. 103, табл. XXXIV, фиг. 2, 3.

Описание. Кубки одиночные, узкоконические, диаметром до 21 мм. Радиальный коэффициент - 8,0, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:4. Толщина наружной стенки 0,08 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,05-0,1 мм. Число рядов наружной стенки - 3 (6); ПКН-1,3. Ширина интерваллюма 1,2-1,5 мм, расстояние между перегородками 0,2-0,25 мм. Толщина перегородок - 0,07 мм, диаметр пор в перегородках 0,07-0,2 мм. Число рядов пор в перегородках - пять; ПКП - 0,6. Толщина внутренней стенки - 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки 0,15-0,3 мм; ПКВ - 2,2; ПК - 2,5. Каналы внутренней стенки горизонтальные или чуть подняты кверху. Со стороны центральной полости каналы прикрыты шпильками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *Voronicyathus* sp. большей величиной радиального коэффициента (8,0 против 4,1), меньшим числом рядов пор наружной стенки и перегородок. ПКП - меньше в два раза (0,6 против 1,3). Внутренняя стенка более массивная (0,4 мм против 0,2 мм).

Замечания. В оригинальном описании (Воронин, 1969) указывается, что внутренняя стенка может иметь толщину до 0,5 мм. Диаметр пор наружной стенки 0,05-0,07 мм.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский и ботомский ярусы; СССР, Саяно-Алтайская складчатая область, Сибирская платформа.

Материал. Изучено 25 экз. Атдабанский ярус: р. Мана, Восточный Саян (колл. В.В. Хоментовского) - 1 экз. Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт): Тува (колл. Н.М. Родионовой, 1962; Н.М. Задорожной, 1963, И.Т. Журавлевой, 1964; Ю.М. Владимировского, 1959; Д.В. Осадчей, 1964) - 5 экз.

Батеневский краж (колл. Н.И. Вершковской, 1953; Д.Н. Мусатова, 1961; Л.Н. Репиной, 1948; И.Т. Журавлевой, 1966) - 11 экз. Горный Алтай (колл. Л.Н. Репиной, 1959) - 1 экз. Западный Саян (колл. Л.Н. Репиной, 1958) - 3 экз. Горная Шория (колл. И.Т. Журавлевой, 1964) - 1 экз. Восточный Саян (колл. Л.Н. Репиной, 1966) - 1 экз. Сибирская платформа, р. Сухариха (колл. В.Н. Григорьева, 1957; Л.Н. Репиной, 1966) - 2 экз.

Voronicyathus pseudotichus (Vologdin), 1940*

Рис. 32

Ethmophyllum pseudotichum: Вологдин, 1940а, стр. 163, рис. 77, 1940 б, стр. 166, табл. XIV, фиг. 8,9; Репина и др., 1964, стр. 185, табл. X, фиг. 5.
Inessocyathus ex gr. *pseudotichus*: Беляева, 1971.

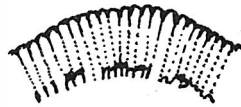
Голотип: колл. 2066/218; нижний кембрий, оз. Хара-Усу, Монголия; Вологдин, 1940а, стр. 163¹.

Описание. Узкоконические, почти цилиндрические кубки диаметром до 13 мм. Радиальный коэффициент - 14,0. Толщина наружной стенки 0,04 мм, поры мелкие, число рядов пор - 3 (6). Интерваллюм 2,0 мм шириной, отноше-

¹ Коллекция А.Г. Вологодина (1940) в годы войны пропала.

Рис. 32. *Voronicyathus pseudotichus* (Vol.), 1940

Часть поперечного сечения кубка, $\times 10$; Западная Монголия, санаштыкгольский горизонт (Вологдин, 1940б, рис. 77)



ние сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:7, 1:8. Число рядов пор в перегородках 14-16. Толщина внутренней стенки - 0,3 мм, каналы диаметром 0,25 мм. Каналы горизонтальные.

Сравнение. Отличается от *Voronicyathus karacolicus* (Voronin), 1969 бóльшим значением отношения сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер (1:8 против 1:4), бóльшим числом рядов пор в перегородках (14-16 против 4-5).

Замечание. Оригинальное описание очень краткое, поэтому оно дополнено данными, полученными при изучении фотоснимка (Вологдин, 1940, табл. XIV, фиг. 8, 9).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Восточный Саян.

Материал. Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт); р. Базаиха, Восточный Саян (Вологдин, 1940); д. Верхняя Ерба, Кузнецкий Алатау.

Voronicyathus sp.*

Описание. Кубок одиночный, узкоконический, диаметром 5,5 мм. Радиальный коэффициент - 4,1, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:5. Толщина наружной стенки 0,09 мм. Диаметр пор наружной стенки 0,05. Число рядов пор наружной стенки 4-5; ПКН - 1,6. Ширина интерваллома - 1,0 мм, расстояние между перегородками - 0,3 мм. Толщина перегородок - 0,09 мм, диаметр пор в перегородках - 0,1 мм. Число рядов пор в перегородках - 7; ПКП - 1,3. Толщина внутренней стенки - 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,2 мм; ПКВ - 2,4; ПК - 2,8. Каналы горизонтальны. Со стороны центральной полосы каналы прикрыты шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *Voronicyathus karacolicus*. Недостаток материала не позволяет сделать видовое определение.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус, Забайкалье.

Материал. Изучен 1 экз. - атдабанский ярус, Забайкалье (колл. Ю.А.Чернова, 1958).

Род *Degeletticyathus* Zhuravleva, 1969

Degeletticyathus: Журавлева и др., 1969, стр. 36.

Типовой вид: *Ethmophyllum galushkoi* Zhur., 1960; нижний кембрий; Якутия.

Диагноз. Крупные одиночные кубки конической или узкоконической формы. Наружная стенка толщиной 0,06-0,10 мм, с молоточковыми порами. Число рядов пор - 2 (4), реже - 3 (6). В интервалломе - пористые перегородки. Число рядов пор в средней части перегородок - до 7. На стыке с внутренней стенкой - ряд крупных стремевидных пор. Внутренняя стенка массивная, толщиной до 0,8 мм. Каналы внутренней стенки горизонтальные, без сообщений в стенках каналов. На интерсептум внутренней стенки приходится один ряд каналов.

Сравнение. Отличается от большинства родов подсемейства *Baikalocyathinae* присутствием крупных стромбидных пор на стыке перегородок с внутренней стенкой; от рода *Frinalicyathus* Debrenne, Rozanov et Zhur. – горизонтальными, а не наклонными каналами, от рода *Ussuricyathus* Okuneva, 1972 – пористыми перегородками в интервалломе.

Замечание. Отличается от рода *Archaeocyathellus* Ford, 1878 и от рода *Stapicyathus* Debrenne, 1964 более массивной внутренней стенкой и пористыми перегородками в средней их части.

Состав рода. Известны три вида: *Degeletticyathus galushkoi* (Zhur.), 1960, *D. stapiporus* (Zhur.), 1968, и *dalmatovi* (Jasmir), 1968. Известны также две формы, описанные как *Degeletticyathus* sp. I и sp. II.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский, ботомский ярусы; СССР, Якутия, Забайкалье.

Degeletticyathus galushkoi (Zhuravleva), 1960*

Табл. VIII, фиг. 6; табл. IX, фиг. 1–5

Ethmophyllum galushkoi: Журавлева, 1960, стр. 169, табл. XI, фиг. 7а, б.

Degeletticyathus galushkoi: Журавлева и др., 1969, стр. 36, табл. IX, фиг. 1–2.

Голотип: ПИН 1174, шл. 1–2, обр. 17а; нижний кембрий, атдабанский ярус, р. Мухатта, Якутия; Журавлева, 1960, стр. 169, табл. XI, фиг. 7а, б.

Описание. Одиночные узкоконические кубки, диаметром до 60 мм. Радиальный коэффициент 4,0–7,0 (с ростом кубка – в сторону уменьшения); отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер – 1:4. Толщина наружной стенки 0,08 мм, диаметр пор наружной стенки – 0,06–0,10 мм. Число рядов пор наружной стенки – 3 (6); ПКН – 1,3. Ширина интерваллома – 1,2–1,7 мм, расстояние между перегородками 0,3–0,6 мм. Толщина перегородок – 0,07 мм, диаметр пор в перегородках – 0,07–0,2 мм. Число рядов пор в перегородках – пять; ПКП–0,6. Толщина внутренней стенки – 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки – 0,3 мм. ПКВ–2,2; ПК–2,5. Каналы внутренней стенки горизонтальные. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *Degeletticyathus stapiporus* (Zhur.), 1968 менее крупными и более частыми порами наружной стенки.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский и ботомский ярусы; Саяно-Алтайская область, Сибирская платформа.

Материал. Изучено хорошей и средней сохранности 24 экз. Атдабанский ярус: р. Лена, среднее течение, Якутия (колл. И.Т. Журавлевой, 1966) – 9 экз. Река Мрассу, Горная Шория (колл. И.Т. Журавлевой, 1964) – 2 экз. Река Кия, Кузнецкий Алатау (колл. И.Т. Журавлевой, 1957) – 3 экз. Река Базаиха, Восточный Саян (колл. И.Т. Журавлевой, 1960) – 1 экз. Кл. Ульдзуйтуй, Забайкалье (колл. И.Т. Журавлевой, 1960; колл. Крузина, 1957) – 3 экз. Ботомский ярус (сацаштыкгольский горизонт): Западный Саян (колл. Л.Н. Репиной, 1956) – 3 экз. Кузнецкий Алатау (колл. Д.И. Мусатова, 1961) – 2 экз. Село Торгашино, Восточный Саян (колл. Л.Н. Репиной, 1952) – 1 экз. Тува (колл. Н.М. Задорожной, 1959; Д.В. Осадчей, 1964) – 6 экз. Восточный Саян (колл. Межеловского, 1960) – 1 экз. Кл. Хулудый, Забайкалье (колл. И.Т. Журавлевой, 1960) – 1 экз.

Degeletticyathus stapiporus (Zhuravleva), 1968*

Табл. IX, фиг. 6

Robustocyathus stapiporus: Даценко и др., 1968, стр. 138, табл. III, фиг. 4, рис. 52.

Голотип: ИГиГ 277, экз. 19, шл. 3, стр. 148; нижний кембрий, тарынский горизонт; р. Сухариха, Сибирская платформа.

Описание. Одиночные узкоконические кубки диаметром до 8 мм. Радиальный коэффициент - 3,2, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:3, 1:2. Толщина наружной стенки 0,10-0,12 мм, диаметр пор наружной стенки 0,12-0,15 мм. Число рядов пор наружной стенки - 2(4); ПКН-1,0. Ширина интерваллома - 2,0 мм¹, расстояние между перегородками - 0,7 мм. Толщина перегородок - 0,08 мм, у краев до 0,12-0,15 мм, диаметр пор в перегородках 0,10-0,12 мм. Число рядов пор в перегородках 4-6; ПКП - 1,0. Толщина внутренней стенки - 0,3 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,4 мм со стороны центральной полости. Каналы горизонтальные, без пор в стенках каналов. Диаметр стремевидных пор внутренней стенки на стыке с перегородками - до 0,3 мм. Защитные образования внутренней стенки отсутствуют.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *Degelettycyathus galushkoi*.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Сибирская платформа.

Материал. Изучено 2 экз. (Даценко и др., 1968), р. Сухариха.

Degelettycyathus dalmatovi Jazmir, sp. nov.*

Описание М.М.Яэмира

Табл. X, фиг. 1-2

Голотип: Музей Бурятского геологического управления № 138/11, шл. 1-2; нижний кембрий, нижний ульдзуйтуйский горизонт; падь Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья, Забайкалье. Табл. X, фиг. 1-2.

Описание. Узкоконические, почти цилиндрические кубки диаметром до 11 мм, высотой до 30 мм. Радиальный коэффициент - 3,2, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:4. Толщина наружной стенки 0,1 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,1 мм. Число рядов пор наружной стенки - 2 (4); ПКН - 0,8. Ширина интерваллома - 2,5 мм. Толщина перегородок 0,07-0,08 мм в средней части и до 0,15 мм у краев перегородок. Диаметр пор в перегородках - 0,1-0,2 мм. Число рядов пор в перегородках 3-4; ПКП - 0,5. Толщина внутренней стенки - 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,22-0,3 мм. Каналы горизонтальные. Диаметр стремевидных пор - 0,22 мм. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *Degelettycyathus galushkoi* (Zhur.), 1960 - более низким радиальным коэффициентом (3,2 против 8,0), а от *Degelettycyathus* sp. I - меньшим числом рядов пор в перегородках (3-4 против 8).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; СССР, Забайкалье.

Материал. Изучено 8 экз. (М.М.Яэмир), атдабанский ярус, нижний ульдзуйтуйский горизонт; кл. Ульдзуйтуй, юг Витимского плоскогорья.

Degelettycyathus sp. I*

Описание. Кубок одиночный, диаметром 16,0 мм, радиальный коэффициент - 4,1, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:4. Толщина наружной стенки - 0,09 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,1 мм. Число рядов пор наружной стенки - до 6; ПКН - 1,6. Ширина ин-

¹ В оригинальном описании (Даценко и др., 1968, стр. 139) допущена опечатка: 0,2 мм. Надо читать: 2,0 мм.

терваллома - 3,0 мм, расстояние между порами - 0,7 мм. Толщина перегородок - 0,09 мм, диаметр пор в перегородках - 0,1 мм. Число рядов пор в перегородках - 7; ПКП-1,3. Толщина внутренней стенки - 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,4 мм; ПКВ - 2,4; ПК-2,8. Каналы внутренней стенки горизонтальные. На стыке с перегородками - ряд крупных стремевидных пор диаметром - 0,2 мм. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *Degeletticcyathus galushkoi* (Zhur.), 1960, - меньшей толщиной наружной стенки, вдвое большей величиной ПКП (1,3 против 0,6 - 0,9), меньшим диаметром пор перегородок (0,1 мм против 0,2-0,3 мм), а также отсутствием крупных шипов внутренней стенки со стороны центральной полости. Недостаток материала (один экземпляр) не позволяет выделять описываемую форму в особый вид.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; СССР, Горный Алтай.

Материал. Изучен один экземпляр. Атдабанский ярус; Горный Алтай (колл. Л.И.Егоровой, 1959) - 1 экз.

Degeletticcyathus sp. II*

Описание. Диаметр кубка - до 6 мм, высота - свыше 10 мм. Радиальный коэффициент - 9,1-7,2, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:3, 1:4. Толщина наружной стенки 0,05-0,08 мм, диаметр пор 0,03-0,05 мм, ПКН-1,0. Ширина интерваллома - 0,8-1,2 мм, расстояние между перегородками - 0,2-0,3 мм. Толщина перегородок - 0,08 мм, диаметр пор в перегородках 0,05-0,08 мм. Число рядов пор в перегородках - пять. ПКП - 1,0. Толщина внутренней стенки - до 0,15 мм. Диаметр каналов - 0,15 мм. Со стороны центральной полости каналы защищены шпиками. Диаметр стремевидных пор - 0,12 мм. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение и замечание. Недостаток материала и не всегда хорошая сохранность не позволяет определить описываемую форму более точно.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Таджикистан.

Материал. Изучено три экземпляра средней сохранности (Журавлева и др., 1970); ботомский ярус; р.Арглы, Таджикистан.

Род *Ussuricyathus* Okuneva, 1973

Ussuricyathus: Окунева, Репина, 1973.

Типовой вид: *Ussuricyathus kropotkini* Okuneva, 1973.

Диагноз. Конические кубки с простой (молоточковой) пористостью наружной стенки, непористыми или очень редкопористыми перегородками. Внутренняя стенка с одним рядом стремевидных каналов.

Сравнение. Отличается от рода *Degeletticcyathus* Zhur., 1969 непористыми или очень редкопористыми перегородками.

Замечание. От рода *Stapicyathus* Debrenne, 1964 (Debrenne, 1970) отличается массивной внутренней стенкой, пронизанной каналами.

Состав рода. Известны следующие виды: *Ussuricyathus kropotkini* Окунева, 1972, *U. pandus* (Osadchaja), 1967; *U. certus* (Osadchaja), 1967; *U. konjushkovi* (Osadchaja), 1967.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Тува, Дальний Восток; Австралия.

Ussuricyathus kropotkini Okuneva, 1972*

Табл. X, фиг. 3-5

Ussuricyathus kropotkini: Окунева, Репина, 1973, стр. 114.

Голотип: Музей Приморского геологического управления, № 202, шл. 130-11/6, - 1/II, обр. 130-11; нижний кембрий, дмитриевский горизонт, Приморье.

Описание. Одиночные конические кубки диаметром 9 мм, высотой более 20 мм. Радиальный коэффициент - 5,3, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:2. Толщина наружной стенки 0,07 мм, диаметр пор наружной стенки до 0,1 мм. Число рядов пор наружной стенки - 4; ПKN - 2,0. Ширина интерваллюма - 1,2 мм, расстояние между перегородками - 0,6 мм. Толщина перегородок 0,05, у внутренней стенки 0,1 мм. Число рядов пор - один-два, вблизи наружной стенки. Диаметр пор - 0,05-0,07 мм. Толщина внутренней стенки - 0,3 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,3 × 0,15 мм. Каналы стремевидные. Со стороны центральной полосы канала прикрыты снизу массивным козырьком толщиной 0,05-0,07 мм; ПК - 3,0. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *Ussuricyathus pandus* (Osadchaja), 1967 более сильным наклоном каналов внутренней стенки.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Приморье.

Материал. Изучено 16 экз. хорошей сохранности с высоты Кноррингской (Окунева, Репина, 1973).

Ussuricyathus pandus (Osadchaja), 1967*

Табл. X, фиг. 6; табл. XI, фиг. 1

Archaeocyathellus pandus: Журавлева и др., 1967, стр. 46, табл. XII, фиг. 1-7.

Голотип: ВСЕГЕИ, № 9594, экз. 1, обр. 15-1-21, нижний кембрий, санштыкгольский горизонт, р. Шивелиг-Хем, Тува.

Описание. Узкоконические кубки с сильными поперечными пережимами в верхней части, диаметром до 30 мм, высотой - более 100 мм. Радиальный коэффициент уменьшается с ростом кубка от 8,2 до 3,2. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:2, 1:3. Толщина наружной стенки 0,06-0,10 мм. Диаметр пор наружной стенки - 0,1 мм. Расстояние между порами наружной стенки - 0,1 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6). Ширина интерваллюма 0,8-1,5 мм, расстояние между перегородками 0,4-0,5 - до 1,0 мм. Толщина перегородок в средней части 0,06-0,08 мм и около наружной стенки - 0,1-0,12 мм. Перегородки с единичными мелкими порами. Толщина внутренней стенки до 0,4 мм. Диаметр каналов 0,3 мм, реже - 0,4 мм. Каналы стремевидные. Каналы немного наклонены вверх. Со стороны центральной полости каналы прикрыты козырьками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. От *Ussuricyathus certus* (Osadchaja), 1967 отличается более узким интерваллюмом.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Тува.

Материал. Изучено 20 экз. (колл. Осадчей; Журавлева и др., 1967), р. Шивелиг-Хем.

Ussuricyathus certus (Osadchaja), 1967*

Табл. XI, фиг. 2

Archaeocyathellus certus: Журавлева и др., 1967, стр. 48, табл. XII, фиг. 8-9.

Голотип: ВСЕГЕИ, № 9594, экз. 1, шл. 1, обр. 282-92; нижний кембрий, санаштыггольский горизонт, р. Шивелиг-Хем, Тува.

Описание. Узкоконические кубки диаметром до 11 мм. Радиальный коэффициент - 4,2-3,0. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:1, 1:2. Толщина наружной стенки - 0,0,0,8 - 0,1 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,08-0,10 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6). Ширина интерваллюма - 1,7-2,0 мм, расстояние между перегородками - 0,5-1,0 мм. Толщина перегородок - до 0,08 мм в средней части и 0,12-0,15 мм - у краев. Перегородки непористые. Толщина внутренней стенки 0,5-0,6 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - до 0,3-0,6 мм. Со стороны центральной полости каналы прикрыты глубокими козырьками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *U. pandus* (Osadchaja), 1967.

Распространение. См. раздел "Распространение" *Ussuricyathus pandus* (Osadchaja), 1967.

Материал. Изучено 6 экз. (колл. Осадчей; Журавлева и др., 1967), р. Шивелиг-Хем.

Ussuricyathus konjushkovi (Osadchaja), 1967*

Табл. XI, фиг. 3-5

Archaeocyathellus konjushkovi: Журавлева и др., 1967, стр. 49, табл. XIII, фиг. 4-6; Окунева, Репина, 1973.

Голотип. ВСЕГЕИ № 9594, экз. 1, шл. 1, обр. 630-5; нижний кембрий, санаштыггольский горизонт; р. Шивелиг-Хем, Тува.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром 9,5 мм. Радиальный коэффициент - 3,9. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:2, 1:3. Толщина наружной стенки 0,08-0,1 мм, диаметр пор наружной стенки 0,08-0,1 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,1 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6). Ширина интерваллюма - 1,1 мм, расстояние между перегородками - 0,7 мм. Толщина перегородок 0,08-0,1 мм в средней части и 0,2 мм у краев. Перегородки непористые. Толщина внутренней стенки 0,3 мм, диаметр каналов 0,3 мм, каналы стремевидные. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *U. certus* (Osadchaja), 1967 отсутствием козырьков внутренней стенки.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Тува, Дальний Восток.

Материал. Изучено 17 экз.: 1 экз. с р. Шивелиг-Хем, Тува (колл. Осадчей; Журавлева и др., 1967); 16 экз. с высоты Кноррингской, Приморье (Окунева, Репина, 1973).

ПОДСЕМЕЙСТВО IRINAE CYATHINAE ZHURAVLEVA, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Одиночные, реже колониальные кубки. Наружная стенка молоточковая. В интерваллюме - пористые или редкопористые перегородки. Внутренняя стенка массивная, с одним рядом каналов на интерсептуме. В стенках каналов имеются отверстия. Каналы прямые или не прямые ("губчатые").

Сравнение. См. раздел "Сравнение" в описании подсемейства Baikalocyathinae.

Состав подсемейства: *Irinaecyathus* Zhur., gen. nov.; *Chakassiccyathus* Zhur. et Osadchaja, gen. nov.; *Zonacyathus* Befford, 1937.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский - ленский ярусы; СССР, Монголия, Австралия.

Род *Irinaecyathus*¹ Zhuravleva, gen. nov.

Типовой вид: *Ethmophyllum grandiperforatum* (Vol.), 1940a; нижний кембрий, Монголия.

Диагноз. Одиночные, реже колониальные кубки цилиндрической, узкоконической или ширококонической формы. Наружная стенка молоточковая, толщиной 0,06-0,10 мм. Число рядов пор 2-6. В интерваллюме - тонкие пористые или редкопористые перегородки, с числом рядов пор до 13. Внутренняя стенка с прямыми поровыми каналами, наклоненными книзу. Толщина внутренней стенки у многих форм возрастает с ростом диаметра кубка, от 0,3 до 1,2 мм. Угол наклона каналов внутренней стенки небольшой, порядка 10°. Число рядов отверстий в стенках каналов или постоянное (1-2), или возрастает с увеличением толщины внутренней стенки до 6-7.

Сравнение. Отличается от рода *Zonacyathus* Bedford, 1937 прямыми, а не губчатыми, поровыми каналами внутренней стенки.

Состав рода. Известны следующие виды: *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.), 1940; *I. ratus* (Vol.), 1932; *I. jadvigae* (Korschunov et Zhur.), 1968; *I. optimus* Osadchaja, sp. nov.; *I. katunicus* (Krasnopeeva), 1955; *I. vitamicus* (Vol.), 1959; *I. chankaensis* (Okuneva), 1972.

Одна форма описана как *Irinaecyathus* sp.

Распространение. То же, что и для подсемейства.

Irinaecyathus grandiperforatus (Vologdin), 1940

Табл. I, фиг. 2, 4, 5; табл. XII, фиг. 1-5;
табл. XIII, фиг. 1-5

Ethmophyllum grandiperforatum: Вологдин, 1940a, стр. 160, табл. VI, фиг. 1,3, рис. 75; 1940 б, стр. 168, табл. XVI, фиг. 1; Журавлева, 1950, стр. 856, рис. 1,2; 1960, стр. 166, табл. XI, фиг. 3,4, рис. 97; Репина и др., 1964, стр. 186, табл. XXI, фиг. 5-6; табл. XXII, фиг. 6; Журавлева и др. 1967, стр. 59, табл. XIX, фиг. 3-7; табл. XX, фиг. 1-2, рис. 17; Окунева, Репина, 1973, стр. 122, табл. XV, фиг. 1-9.

Ethmophyllum sp.: Журавлева, 1960, стр. 168, табл. XI, фиг. 5, рис. 98.

Ethmophyllum bessovae: Вологдин, 1940б, стр. 70, табл. XVII, фиг. 4.

Ethmophyllum cf. *grandiperforatum*: Журавлева и др., 1967, стр. 61, табл. XX, фиг. 3.

Ethmophyllum amsassense: Краснопеева, 1955; Журавлева и др., 1960, стр. 107, табл. Ст-III, фиг. 3,4.

Ethmophyllum tugarinovi: Вологдин, 1940a, стр. 159, рис. 74.

Ethmophyllum aff. *stabilis*: Вологдин, 1940a, табл. XXXIII, фиг. 1a².

Ethmophyllum gukiticum: Вологдин, 1959, стр. 1147, рис. 1 а,б.

Ethmophyllum jangudicum: Вологдин, 1959, стр. 1148, рис. 1д,е.

¹ Назван по имени геолога Ирины Александровны Пяновской.

² Описание не приведено. Изображение - то же, что и для *E. bessovae*, Вологдин, 1940б, табл. XVII, фиг. 4.

Голотип: колл. 1933/239, стр. 4; нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт; оз. Хара-Усу, Монголия (Вологдин, 1940 а).

Описание. Узкоконические или цилиндрические одиночные, реже колониальные кубки диаметром до 35 мм, высотой до 100 мм. Радиальный коэффициент - 6,5 с понижением до 3,4 с ростом кубка; отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:6, 1:7. Толщина наружной стенки 0,09 мм, диаметр пор наружной стенки 0,08-0,1 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6); ПКН-1,2. Ширина интерваллома 2-4 мм (возрастает по мере увеличения диаметра кубка), расстояние между перегородками 0,2-0,5 мм. Толщина перегородок - 0,08 мм, диаметр пор в перегородках 0,05-0,10 мм. Число рядов пор в перегородках до 9-14 (возрастает по мере увеличения диаметра кубка); ПКП - 0,7. Толщина внутренней стенки - до 1,2 мм (возрастает по мере увеличения диаметра кубка). Диаметр каналов внутренней стенки - 0,18-0,4 мм; ПКВ - 2,4, ПК - 2,7. Диаметр пор в стенках каналов - 0,1 мм, расстояние между порами - 0,1 мм, число рядов пор 4-7. Угол наклона каналов - 10-12°. Со стороны центральной полости каналы защищены шипиками, козырьками или микропористой оболочкой. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения прослежены ранее (Журавлева и др., 1967). На стадии 3 мм в диаметре кубка внутренняя стенка еще не имеет отверстий в стенках каналов. Со стадии 5,5 мм в диаметре устанавливаются все постоянные видовые признаки.

Изменчивость особенно четко проявляется в различном строении "защитных" образований внутренней стенки (Журавлева и др., 1967)

Сравнение. Отличается от *Irinaecyathus ratus* (Vol.), 1932 более низким радиальным коэффициентом (6,5 против 8-9), большей толщиной внутренней стенки (до 1,2 против 0,4-0,5 мм), большим числом рядов пор в перегородках (9 против 4-5) и, наконец, большим числом рядов в стенках каналов внутренней стенки.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский и ленский ярусы; СССР, Саяно-Алтайская область, Якутия, Дальний Восток, Монголия.

Материал. Изучено на ЭВМ 13 экз. Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт): р. Шивелиг-Хем, Тува (колл. Н.М.Задорожной, 1960, 1963; Н.М.Родионовой, 1964, Д.В.Осадчей, 1964); Большой Шанган, Тува (колл. И.Т.Журавлевой, 1964) - 12 экз.; кл. Санаштыкгол, Западный Саян (колл. И.Т.Журавлевой) - 1 экз.

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа 2.

Кроме того, изучено: 155 экз. с р.Шивелиг-Хем, Тува (Журавлева и др., 1967) - санаштыкгольский горизонт.

20 экз. с рек Лены и Ботомы, Якутия, еланский горизонт (Журавлева, 1960);

53 экз. с высоты Кноррингской и др., Приморье (Окунева, Репина, 1973).

Irinaecyathus ratus (Vologdin), 1932

Табл. XIV, фиг. 1-4

Ethmophyllum ratus: Вологдин, 1932, стр. 48, табл. X, фиг. 1-3, рис. 38; 1940б, стр. 67, табл. XV, фиг. 6-9; Краснопеева, 1955, стр. 86, табл. VI, фиг. 3; Журавлева и др., 1960, стр. 107, табл. Ст-II, фиг. 13, 14; Репина и др., 1964, стр. 186, табл. XXI, фиг. 5-6; табл. XXII, фиг. 6; Журавлева, 1965, стр. 6, табл. I, фиг. 2-5.

Ethmophyllum caveaquadratum: Вологдин. 1932, стр. 47, табл. X, фиг. 4, рис. 37; 1940б, рис. 48.

Ethmophyllum karagani: Вологдин, 1932, стр. 46, рис. 36.

Ethmophyllum inoratum: Даценко и др., 1968, стр. 141, табл. IV, фиг. 4, рис. 34.

Ethmophyllum parvum: Вологдин, 1932, стр. 49, табл. X, фиг. 8; табл. XI, фиг. 6; 1940 б, стр. 69, табл. XVII, фиг. 2.

Ethmophyllum bessovae: Вологдин, 1940 а, стр. 153, табл. XXXIII, фиг. 26, рис. 70¹.

Голотип не установлен.

Лектотип: Вологдин, 1932, табл. X, фиг. 16, 2 (поперечное и продольное сечение кубка); нижний кембрий, ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт), р. Караган, Горный Алтай. Коллекция хранится во Всесоюзном геологическом музее, ВСЕГЕИ, Ленинград.

Описание. Узкоконические, цилиндрические кубки диаметром до 32 мм. Радиальный коэффициент - 8,0, но на более ранних стадиях может достигать 9,0-10,0. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:4. Толщина наружной стенки - 0,05-0,08 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,04-0,1 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6); ПКН - 1,3. Ширина интерваллома - 1,5-3 мм (возрастает по мере увеличения диаметра кубка), расстояние между перегородками - 0,2-0,4 мм. Толщина перегородок - 0,07 мм, диаметр пор в перегородках - 0,08-0,1 мм. Число рядов пор в перегородках - до пяти. Поры расположены ближе к наружной стенке; ПКП - 0,6. Толщина внутренней стенки - 0,4-0,5 мм, не увеличивается с диаметром кубка. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,25-0,4 мм. ПКВ - 2,2; ПК - 2,5. Диаметр пор в стенках каналов - 0,08 мм, расстояние между порами - 0,06 мм. Число рядов пор - один, реже два. Угол наклона каналов - 10°. Со стороны центральной полости каналы защищены шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения изучены начиная с диаметра 2,0 мм (см. "*Ethmophyllum parvum*", Вологдин, 1932).

Изменчивость. У экземпляров с р. Сухарики (Даценко и др., 1968) - три ряда пор в стенках каналов внутренней стенки.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.).

Замечания. Идентичность "*Ethmophyllum ratum*" (Vol.) и "*Ethmophyllum caveaquadratum*" (Vol.) подтверждена формальным методом. В связи с тем, что голотип вида автором установлен не был, предлагается в качестве лектотипа экземпляр, описанный впервые как "*Ethmophyllum ratum*", Vol., 1932, табл. X, фиг. 16, 2. "*Ethmophyllum caveaquadratum*" был описан по обломкам (Вологдин, 1932, стр. 48), так что выбирать лектотип из них нецелесообразно. Последнее нельзя делать также потому, что первоначально автор вида трактовал пористость наружной стенки как более сложную (Вологдин, 1932, рис. 37в). На самом деле это может быть стилизованной зарисовкой молоточковых пор в косом сечении. "*Ethmophyllum karagani*" в первоначальном описании иллюстрирован только рисунком (Вологдин, 1932, рис. 36).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский и ленский ярусы; СССР, Саяно-Алтайская область, Якутия, Забайкалье, Дальний Восток.

Материал. Изучено на ЭВМ 127 экз.

Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт): реки Шивелиг-Хем, Ирбитей, Кадвой, Чаа-Холь-Тува (колл. Н.М.Задорожной, 1960, 1963; Н.М.Родионовой, 1962; И.Т.Журавлевой, 1964; Д.В.Осадчей, 1964; В.А.Унксона, 1947; Г.П.Александрова, 1960).

Кл. Санаштыкгол, Западный Саян (колл. Л.Н.Репиной, 1958) - 5 экз.

Восточный Саян (колл. И.В.Лучицкого, 1951; Е.А.Шнейдера, 1967) - 4 экз; р. Каспа, Восточный Саян (колл. А.В.Трегьякова) - 1 экз.

Река Катунь, Горный Алтай (колл. И.Т.Журавлевой, 1959) - 1 экз.

Река Кия, Кузнецкий Алатау (колл. И.Т.Журавлевой, 1957) - 1 экз.

¹ В тексте (Вологдин, 1940а) ошибочно указано: фиг. 2е.

Река Мрассу, Горная Шория (колл. А.И.Сидяченко, 1958; Л.Н.Репиной, 1964) - 3 экз.

К северу от пос. Боград, гора Мартюхина, Батеневский кряж (колл. Л.Н.Репиной, 1957; И.Т.Журавлевой, 1956, 1959; Д.И.Мусатова, 1961) - 18 экз.

Ленский ярус (обручевский горизонт):

Река Ботома, Якутия (колл. В.В.Латина, 1951; К.К.Зеленова, 1952) - 7 экз.

Река Амга, Якутия (колл. Н.В.Покровской, 1951) - 1 экз.

Реки Бирамья, Коокта, Забайкалье (колл. В.Г.Беличенко, 1956; Ескина, 1956; Язмира) - 3 экз.

Река Уяр, Восточный Саян (колл. Л.Н.Репиной, 1955; А.И.Анатольевой, 1961) - 18 экз.

Изучены ранее: 3 экз. (Даденко и др., 1968) - р.Сухариха, Сибирская платформа, 4 экз. (Журавлева, 1965) - реки Коокта, Бирамья, Забайкалье.

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа 1.

Irinaesyathus jadwigae (Korshunov et Zhuravleva), 1967*

Табл. XV, фиг. 1-3

Ethmophyllum jadwigae: Коршунов, Журавлева, 1967, стр. 6, табл. I, фиг. 6-8; Журавлева и др., 1967, стр. 62, табл. XX фиг. 4, 6.

Голотип: ИГиГ 247, экз. 1, шл. 1-2, обр. 518/6. Нижний кембрий, олекминский горизонт; р. Лена у пос. Нохтуйское, Якутия.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром до 20 мм. Радиальный коэффициент 5,0-7,0, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:6. Толщина наружной стенки - 0,1 мм, диаметр пор 0,08 мм, число рядов пор - 3 (6); ПКН - 2,0-3,0. Ширина интерваллома - 2,0-2,5 мм, расстояние между перегородками - 0,4 мм. Толщина перегородок 0,06-0,10 мм, диаметр пор 0,05-0,10 мм. Расстояние между порами - 0,5 мм, ПКН - 0,1. Число рядов пор 5-6, поры расположены неравномерно. Толщина внутренней стенки - до 2,0 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,2 мм. Толщина стенок каналов 0,12 мм. Число отверстий в стенках каналов 3-4. Со стороны центральной полости каналы прикрыты небольшими козырьками. Каналы горизонтальны, могут быть слегка волнисты.

Сравнение. Отличается от *Irinaesyathus grandiperforatus* (Vol., 1940) более редкими порами перегородок и, следовательно, небольшим ПКП (0,1 против 0,5), а также слегка волнистыми каналами внутренней стенки. От *Irinaesyathus ratus* (Vol., 1932) отличается более массивной внутренней стенкой (с четырьмя отверстиями в стенках каналов против одного-двух).

Замечание. Строение каналов внутренней стенки - морфологически переходного типа от рода *Irinaesyathus* к роду *Zonasyathus*.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Якутия, Тува.

Материал. Изучено 48 экз.

Ботомский ярус (санаштыггольский горизонт); р.Шивелиг-Хем, Тува (Журавлева и др., 1967) - 43 экз.

Ботомский ярус (олекминский горизонт): р. Лена у пос. Нохтуйское, Якутия (Коршунов, Журавлева, 1967) - 4 экз.

Irinaesyathus optimus Osadchaja, sp. nov.*

Описание Д.В.Осадчей

Табл. XV, фиг. 4,5; табл. XXVIII, фиг. 1

Голотип: ИГиГ, колл. 439, экз. 6, шл. 5 (2), обр. С-67; к северу от пос. Боград, выс. 562,6 м, Батеневский кряж, базаицкий горизонт, слои с *Resimopsis*. Табл. XV, фиг. 4.

Описание: Узкоконические кубки, диаметром от 3,3 до 4,7 мм. Радиальный коэффициент 7,6–8,5. Наружная стенка толщиной 0,02–0,03 мм. Поры округлой формы и расположены в шахматном порядке. Интерваллом шириной до 0,8–1,1 мм. Расстояние между перегородками 0,15–0,2 мм, реже 0,1 мм. ИСК = 1:5 и 1:6. Перегородки толщиной 0,02–0,03 мм. Диаметр пор в перегородках 0,1 мм. Расстояние между порами 0,08 мм. Число рядов пор в перегородках 4–5. Поры перегородок округлой формы, расположены вертикальными рядами в шахматном порядке.

Внутренняя стенка толщиной 0,3 мм, до 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки от 0,15 мм до 0,2 мм. Каналы горизонтальные, чуть наклонены вверх, располагаются вертикальными рядами по одному на ширину интерсептума. Расстояния между каналами – 0,1–0,12 мм. Каналы имеют одно крупное отверстие, диаметром 0,2–0,25 мм, округлой, реже овальной формы. Защитное образование в виде тонких и мелких шипиков.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *I. ratus* (Vol.)

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; СССР, Батеневский край.

Материал. Изучено 7 экз.: атдабанский ярус, базаихский горизонт, слои с *Resimopsis*. К северу от пос. Боград, выс. 562,6 м.

Irinaecyathus katunicus (Krasnopeeva), 1955*

Табл. XV, фиг. 6

Ethmophyllum katunicum: Краснопеева, 1955, стр. 86, табл. V, фиг. 2, Журавлева и др., 1960, стр. 107, табл. Сп-III, фиг. 1, 2.

Голо тип не указан.

Описание. Цилиндрические одиночные кубки диаметром до 7,0 мм. Радиальный коэффициент 5,5–6,5, отношение сторон 1:3¹. Толщина наружной стенки 0,09 мм, диаметр пор 0,08 мм – 0,10 мм. Число рядов пор – 2 (4) – 3 (6). Ширина интерваллома – 1,9 мм, расстояние между перегородками не установлено. Толщина перегородок – 0,08 мм¹. Диаметр пор перегородок – 0,07 мм, число рядов пор 3–4¹. Толщина внутренней стенки – 0,14–0,25 мм¹. Диаметр каналов – 0,24–0,35 мм. Число рядов пор в стенках каналов – один. Каналы близки к горизонтальным. Со стороны центральной полости каналы защищены небольшими шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *Irinaecyathus ratus* (Vol.) меньшей толщиной внутренней стенки и меньшим значением отношения сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер (1:3 против 1:5), а также меньшим радиальным коэффициентом (6,5 против 8,0).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский и ленский ярусы; СССР; Горный Алтай, Западный Саян.

Материал. Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт): кл. Санаштыкгол, Западный Саян (Журавлева и др., 1960). Ленский ярус (солонцовский и обручевский горизонты): р. Катунь, Горный Алтай (Журавлева и др., 1960).

¹ Измерено по фотографии (Журавлева и др., 1960, табл. Сп-III, фиг. 2).

Irinaecyathus vitimicus (Vologdin), 1959*

Табл. XV, фиг. 7,8

Ethmophyllum vitimicum: Вологдин, 1959, стр. 1148, рис. 1в, г.

Голотип: ПИН, № 156/9; нижний кембрий, янгудский (санаштыкгольский) горизонт, р.Янгуда, Забайкалье.

Описание. Кубок узкоконический, диаметром до 4,5 мм, с продольными ложными ребрами. Радиальный коэффициент - 6,6. Диаметр пор наружной стенки 0,05 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6)¹. ПКН - 1,0. Ширина интерваллюма - 1,1 мм. Перегородки тонкие. Толщина внутренней стенки - до 0,3 мм толщиной. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,25мм. Число рядов пор в стенках каналов - 1-2¹. Со стороны центральной полости каналы защищены ворсинчатыми козырьками¹. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *I. ratus* (Vol), 1932.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Забайкалье. Материал. Ботомский ярус (янгудский горизонт): р. Янгуда, Забайкалье.

Irinaecyathus chancaensis (Okuneva), 1973*

Табл. XVI, фиг. 1-2

Ethmophyllum chancaensis: Окунева, Репина, 1973, стр. 124, табл. XVI, фиг. 3-9.

Голотип: Музей Приморского геологического управления, № 202, шл. 130/81/1/II, стр. 130; нижний кембрий, дмитриевский горизонт, высота Кноррингская, Приморье.

Описание. Одиночные цилиндрические кубки диаметром до 7,0 мм, высотой до 20 мм. Радиальный коэффициент - не указан, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:5, 1:6. Толщина наружной стенки - 0,07 мм, диаметр пор наружной стенки 0,07 мм. Число рядов пор наружной стенки - 2(4); ПКН - 2,5-3,5. Ширина интерваллюма - 1,2-1,4мм, расстояние между перегородками - 0,25 мм. Толщина перегородок - 0,05 мм, и вблизи наружной стенки 0,1 мм. Диаметр пор перегородок - 0,1 мм, число рядов пор в перегородках - 6-7, ПКП - 1,0. Толщина внутренней стенки - 0,3 мм. Диаметр каналов - 0,2 мм. Каналы горизонтальные. Диаметр пор в стенках канала - 0,1 мм. Число рядов пор в стенках каналов - один. Со стороны центральной полости каналы защищены шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. По данным автора (см. Окунева, Репина, 1973) очень близок к "*Ethmophyllum karagani* Vol.", 1932, но сравнение затруднено из-за плохого описания "*E. karagani*".

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Дальний Восток.

Материал. Изучено 75 экз. (Окунева, Репина, 1973) - с высоты Кноррингской и др.

Irinaecyathus sp.*

Описание. Одиночный цилиндрический кубок диаметром 24 мм. Радиальный коэффициент - 8,6, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 10,2. Толщина наружной стенки 0,09 мм, диаметр пор на-

¹ Форма описана очень неполно; использована фотография (Вологдин, 1959, рис. 1в).

ружной стенки - 0,08 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3 (6), ПКН - 1,1. Ширина интерваллома - 3,8 мм, расстояние между перегородками - 0,4 мм. Толщина перегородок - 0,07 мм, диаметр пор в перегородках - 0,1 мм. Число рядов пор в перегородках - до 13; ПКП- 0,5. Толщина внутренней стенки - 0,3 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,25 мм; ПКВ - 2,8; ПК - 3,1. Диаметр пор в стенках каналов - 0,07 мм, расстояние между порами - 0,12 мм, число рядов пор - 3. Угол наклона каналов - 10°. Со стороны центральной полости каналы защищены шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от всех известных видов рода *Irinaesyathus* величиной отношения сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер (1:10 против 1:6) и большим числом рядов пор в перегородках (13 против 5-9). Относительно высок коэффициент ПК (3, тогда как у остальных менее 3). Недостаток материала (один экземпляр) не позволяет определить форму до вида.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт; СССР, Тува).

Материал. Изучен один экземпляр: санаштыкгольский горизонт, р.Шивелиг-Хем, Тува (колл. Д.В.Осадчей, 1964).

Род *Chakassicyathus* Zhuravleva et Osadchaja, gen.nov.

Типовой вид: *Ethmophyllum pseudoratum* Zhur. (Журавлева и др., 1967), нижний кембрий Тувы.

Диагноз. Одиночные кубки; наружная стенка с молоточковыми порами. В интервалломе - непористые перегородки. Внутренняя стенка - массивная, пронизанная одним рядом наклонных книзу прямых каналов. В стенках каналов - по одному ряду пор.

Сравнение. Отличается от рода *Irinaesyathus* Zhur., gen.nov. непористыми перегородками в интервалломе.

Замечания. Возможно, род *Serligocyathus* Vologdin¹, 1959 (типовой вид - *S. lukashevi* Vol., 1959) близок новому роду *Chakassicyathus*. Однако отсутствие голотипа типового вида *Serligocyathus* не позволяют провести подобное сопоставление до конца. Необходимы повторные сборы экземпляров представителей рода *Serligocyathus* из нижнего кембрия р. Серлиг (Тува).

Состав рода. Известны два вида: *Chakassicyathus pseudoratus* (Zhur.), 1967 и *Chakassicyathus galinae* Osadchaja, sp.nov.†

Распространение. Нижний кембрий, атабанский, ботомский ярусы; СССР, Саяно-Алтайская складчатая область.

Chakassicyathus pseudoratus (Zhuravleva), 1967*

Табл. XVI, фиг. 3

Ethmophyllum pseudoratum: Журавлева и др., 1967, стр. 62, табл. XXI, фиг. 1-2.

Голотип. ИГиГ, № 325, экз. 1, шл. 5, обр. 630/12; нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт, р. Шивелиг-Хем, Тува.

Описание. Цилиндрические одиночные кубки диаметром до 5 мм, высота до 50 мм. Радиальный коэффициент не установлен, отношение сторон в попе-

¹ А.Г.Вологдин (1959) неверно приписывал нижнекембрийским отложениям р. Серлиг (Тува) верхнекембрийский возраст (см. Меннер, Покровская, Розанов, 1960).

речных сечениях интерсептальных камер 1:4, 1:5. Толщина наружной стенки 0,03–0,05 мм, диаметр пор наружной стенки 0,03–0,05 мм. Число рядов пор – 2(4)–3(6), ПКН–1,0. Ширина интерваллюма – 0,7 мм, расстояние между перегородками – 0,15 мм. Толщина перегородок 0,05 мм, поры в перегородках отсутствуют (местами на стыке с наружной стенкой видны стремевидные поры). Толщина внутренней стенки – 0,25 мм. Диаметр каналов – 0,15 мм. ПКВ – 2,5; ПК – 3,0. Диаметр пор в стенках каналов – 0,1 мм, число рядов пор – 1. Со стороны центральной полости каналы защищены козырьками. Толщина козырьков – 0,3 мм.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" вида *Chakassicyathus galinae* Osadchaja, sp. nov.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Тува.

Материал. Изучено 3 экз. (Журавлева и др., 1967); ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт, р. Шивелиг–Хем, Тува.

*Chakassicyathus galinae*¹ Osadchaja, sp. nov.*

Описание Д.В.Осадчей

Табл. XVI, фиг. 4

Голотип: ИГиГ, № 439, экз. 1, шл. 121, обр. 588, колл. Д.В.Осадчей, 1967; нижний кембрий, Батеневский кряж, к северу от пос. Боград. Табл. XVI, фиг. 4.

Описание. Наружная стенка толщиной 0,1 мм, пронизана двумя–тремя рядами пор диаметром 1,5 мм. Расстояние между порами 0,05 мм. Поры наружной стенки округлой, шестигранной (?) формы и расположены вертикальными рядами в шахматном порядке.

Интерваллюм шириной 1,8 мм. Расстояние между перегородками 0,3 мм. Радиальный коэффициент 3,6–3,8. Отношение сторон в интерсептальных камерах 1:6. Перегородки непористые, толщиной 0,05 мм.

Внутренняя стенка, толщиной 0,4 до 0,5 мм, пронизана одним рядом каналов, чуть наклоненных вниз. Диаметр каналов внутренней стенки 0,3 мм. Расстояние между каналами 0,1 мм. Каналы несообщающиеся, защищены поднятыми вверх козырьками длиной до 1,5 мм.

Сравнение. Наиболее близок к *Chakassicyathus pseudoratus* (Zhur.), отличается толщиной внутренней стенки (0,4–0,5 мм против 0,25 мм), а также диаметром пор в стенках каналов внутренней стенки.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; СССР, Саяно–Алтайская складчатая область.

Материал. Изучен один экземпляр (Д.В.Осадчей); атдабанский ярус, камешковский горизонт: к северу от пос. Боград, Батеневский кряж.

?*Chakassicyathus solidus* (Konjushkov et Zhuravleva), 1967^k

Табл. XVI, фиг. 6

?*Leptosocyathus solidus*: Конюшков, Журавлева, 1967, стр. 56, табл. XVII, фиг. 1.

Голотип: ИГиГ, № 325, экз. 1, шл. 1, обр. 1–4–1; Тува, р. Шивелиг–Хем, нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт. Журавлева и др., 1967, табл. XVII, фиг. 1.

Описание. Узкоконические кубки диаметром 9–10 мм высотой до 80 мм. Радиальный коэффициент 9,0. Толщина наружной стенки – 0,08–0,10 мм.

¹ По имени специалиста по археоциатам Галины Васильевны Беляевой.

Диаметр пор - 0,08-0,10 мм. Расстояние между порами 0,05-0,08 мм. ПKN-1,0. Поры молоточковые. Число рядов пор на интерсептум - 3(6). Ширина интерваллома - 1,2-1,4 мм. Расстояние между перегородками - 0,3-0,4 мм. ИСК-1:3, 1:4. Толщина перегородок 0,05 мм, перегородки непористые. Толщина внутренней стенки 0,5 мм. Число рядов каналов на интерсептум - один, а при слиянии каналов один крупных общий канал приходится на два-три интерсептума. Каналы горизонтальные. Диаметр неслившихся каналов - 0,2 мм со стороны интерваллома и 0,25 мм со стороны центральной полости; диаметр слившихся каналов - до 0,6 мм. Толщина стенок каналов - 0,12 мм. Число рядов пор в стенках каналов - один, диаметр пор в стенках каналов - 0,2 мм. Со стороны центральной полости - козырьки, поднятые вверх (?). Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от других видов рода *Chakassicocyathus* горизонтальными, а не наклонными каналами, а также присутствием слившихся каналов (до 0,6 мм в диаметре).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт); Тува, Западный Саян.

Материал. Изучено 7 экз. хорошей сохранности, Ботомский ярус, санаштыкгольский горизонт (середина) (колл. Н.М.Задорожной, 1961) - 7 экз.

Род *Zonacyathus* Bedford, 1937

Zonacyathus: Bedford, 1937 (pars.); Hill, 1965, p. 76; Журавлева и др., 1967, стр. 63 (pars); Debrenne, 1969, p. 315.

Типовой вид: *Archaeocyathus retevallum* Bedford et Bedford, 1934; нижний кембрий, Белтана, Южная Австралия.

Диагноз. Одиночные, реже колониальные кубки. Наружная стенка толщиной 0,06-0,10 мм, с молоточковыми порами. Число рядов пор - 2-6, возможно, более. В интервалломе - тонкие пористые перегородки. Число рядов пор в перегородках - до 10. Внутренняя стенка массивная, толщиной до 1,2 мм, пронизана одним рядом слегка наклонных книзу или горизонтальных, не прямых (губчатых) каналов. В стенках каналов имеются до четырех рядов отверстий.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" рода *Irinaocyathus*.

Замечания. Строение наружной стенки типового вида рода *Zonacyathus* переизучено Дебрени (1969), см. ниже.

Состав рода. Известны следующие виды: *Zonacyathus retevallum* (Bedford), 1934; *Z. vermiculatus* (Vol.), 1940; *Z. flexus* (Vol.), 1940; *Z. fonini* (Zhur.), 1967; ? *Z. einastoi* Zhur., 1969; *Z. retezona* (Taylor), 1910; *Zonacyathus borealis* Handfield, 1971.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Саяно-Алтайская складчатая область, Монголия, Австралия, Северная Америка.

Zonacyathus retevallum (Bedford), 1934*

Табл. XVI, фиг. 5; рис. 33

Archaeocyathus retevallum: Bedford, 1934, p. 2, pl. I, fig. 6.

Zonacyathus retevallum: Bedford, 1937, p. 37, pl. XL, fig. 153-e; Hill, 1965, pl. IV, fig. 3; Debrenne, 1969, p. 315, pl. IV, fig. 4,5.

Голотип: Британский музей, Лондон, S-4147; нижний кембрий, Южная Австралия.

Описание. Узкоконические кубки со слабыми поперечными пережимами. Наружная стенка толщиной 0,1-0,13 мм, с двумя-четырьмя рядами мелких

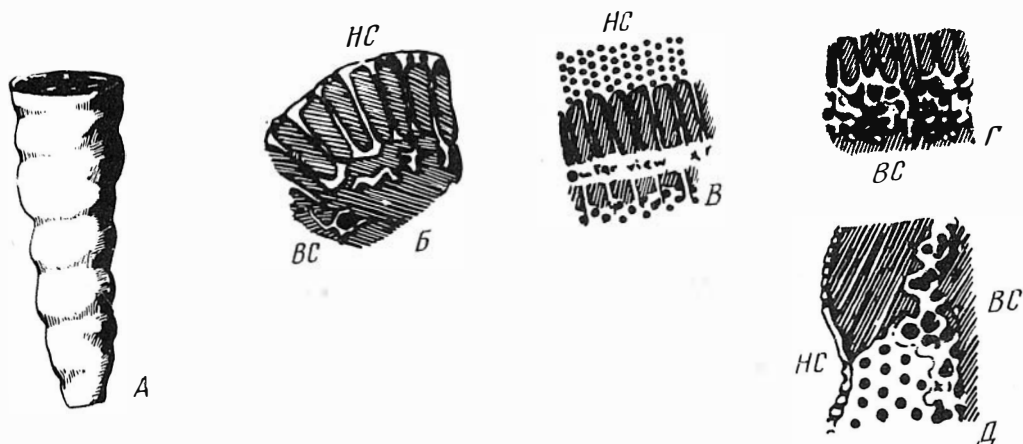


Рис. 33. *Zonacyathus retevallum* Bedford.

А - внешний вид кубка, нат. вел.; Б - часть поперечного сечения; В - тангенциальное сечение наружной стенки; Г - тангенциальное сечение внутренней стенки; Д - часть продольного сечения кубка (В-Д - $\times 8$). НС - наружная стенка; ВС - внутренняя стенка (Bedford R. and J., 1937, pl. XL, fig. 153).

пор¹. В интерваллюме - равномернопористые перегородки толщиной 0,1 мм, число рядов - семь. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:3. Радиальный коэффициент не указан. Внутренняя стенка массивная, толщиной 0,6-0,8 мм, с непрямыми ("губчатыми") каналами, по одному на интерсептуме. Диаметр каналов равен ширине интерсептума вблизи внутренней стенки и достигает 0,27 мм. Число рядов пор в стенках каналов - два, реже один. Со стороны центральной полости каналы защищены шипами (?). Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение и замечания. Очень близок к *Zonacyathus vermiculatus* (Vol.), 1940, однако отсутствие точного описания и возможности изучить голотип вида делают это сравнение приблизительным (Бедфорды в 1934 г. дали неточное изображение и описание формы; Bedford R. and J., 1937 и 1934). Ф.Дебрени (Debrègne, 1969) переизучила экземпляр, опубликованный в 1934 г. и хранящийся в Британском музее (№ 4147); только таким образом стало возможным установить строение наружной стенки и подтвердить реальность рода *Zonacyathus* Bedford.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Австралия.

Материал. Изучено 2 экз. (Bedford R. and J. 1937): рудник Аякс, Белтана, Южная Австралия.

Zonacyathus vermiculatus (Vologdin), 1940

Табл. XVII, фиг. 1-3; табл. XVIII, фиг. 1-2;
табл. XIX, фиг. 1

Ethmophyllum vermiculatum: Вologдин, 1940а, стр. 155, табл. XXXIII, фиг. 2а; табл. XXXIV, фиг., 3в; рис. 71; 1940 б. стр. 68, табл. XVI, фиг. 2; Репина и др., 1964, стр. 135, табл. XI, фиг. 2.

¹ По рисунку (Бедфорд, 1937, фиг., 153 в,с,е) составить представление о типе пор трудно; не исключено, что поры молоточкового типа.

Ethmophyllum poletaevae: Вологдин, 1940б, стр. 68, табл. XVI, фиг. 3-5.

Zonacyathus subvermiculatus: Журавлева и др., 1967, стр. 64, табл. XXII, фиг. 3-5, рис. 19.

Zonacyathus vermiculatus: Журавлева и др., 1967, стр. 67, табл. XX, фиг. 5, табл. XXI, фиг. 3-5; табл. XXII, фиг. 1-2; рис. 18.

Голотип: колл. 1734/59; нижний кембрий, оз. Убсу-Нур, Монголия*

Паратип: ИГиГ № 235, экз. 1, шл. 1, обр. 16-4-18; нижний кембрий, санаштыгольский горизонт; р. Шивелиг-Хем, Тува.

Описание. Одиночные, узкоконические или цилиндрические кубки диаметром до 32, реже до 120 мм. Высота кубка - до 100 мм. Радиальный коэффициент 8-6,5, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:4 - 1:7. Толщина наружной стенки - 0,09-0,10 мм, диаметр пор наружной стенки 0,08-0,10 мм. Число рядов пор наружной стенки 2-3 (4-6), ПКН - 1,2. Ширина интерваллума 2-4 мм, расстояние между перегородками 0,25-0,50 мм. Толщина перегородок 0,05-0,08 мм, диаметр пор в перегородках 0,10-0,15 мм. Число рядов пор в перегородках - до 10; ПКП - 0,7. Толщина внутренней стенки 1,2-1,5 мм (возрастает по мере увеличения диаметра кубка). Диаметр каналов внутренней стенки - 0,18-0,3 мм. ПКВ - 2,4; ПК - 2,7. Диаметр пор в стенках каналов 0,25-0,4 мм, расстояние между порами - 0,1 мм, число рядов пор - четыре. Угол наклона каналов - 10-11°. Со стороны центральной полости каналы прикрыты шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна у большинства экземпляров; у двух отмечены вертикальные трубки (Журавлева и др., 1967).

Возрастные изменения. Прослежены с диаметра кубка 2,0 мм (Журавлева и др., 1967). На этой стадии описываемая форма еще не имеет отличительных признаков вида.

Сравнение. Отличается от *Zonacyathus flexus* (Vol.), 1940 большей толщиной постоянно растущей внутренней стенки (1,2 против 0,4 мм), большим числом рядов пор в перегородках (9 против 5); а также большим числом отверстий в стенках каналов внутренней стенки.

Замечание. Оказалось, что выделенный ранее вид *Zonacyathus subvermiculatus* Zhug., 1967 (Журавлева и др., 1967) отличается по одному только признаку: микроскопическая пленка внутренней стенки со стороны центральной полости, что не является самостоятельным признаком.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Саяно-Алтайская складчатая область; Монголия.

Материал. Изучено на ЭВМ 11 экз.

Ботомский ярус: р. Шивелиг-Хем, Тува (колл. Н.М. Задорожной, 1963; Д.В. Осадчей, 1964; Н.М. Родионовой, 1962; И.Т. Журавлевой, 1964) - 9 экз.

Восточный Саян (колл. Межелевского, 1960) - 1 экз.

Батеневский кряж (колл. И.Т. Журавлевой, 1956) - 1 экз.

Изучены ранее: 56 экз. - р. Шивелиг-Хем, Тува (Журавлева и др., 1967) 5 экз. (Д.В. Осадчей) - р. М. Терсь, Батеневский кряж.

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа 2.

¹ Голотип утерян.

Zonacyathus flexus (Vologdin), 1940

Табл. XVIII, фиг. 4

Ethmophyllum flexum: Вологдин, 1940б, стр. 66, табл. XV, фиг. 4, рис. 46; Конюшков, 1972.

?*Ethmophyllum obrutchevi*: Вологдин, 1940б.

Голотип: не указан.

Лектотип: Вологдин, 1940б, табл. XV, фиг. 4 (установлен К.Н.Конюшковым, 1972).

Описание. Одиночные узкоконические или цилиндрические кубки диаметром до 18 мм. Радиальный коэффициент - 8,0, а у небольших экземпляров - 12; отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:4, толщина наружной стенки - 0,08 мм, диаметр пор наружной стенки 0,08-0,12 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3(6), ПКН - 1,3. Ширина интерваллюма 1,5-2,5 мм, расстояние между перегородками 0,2-0,4 мм. Толщина перегородок - 0,07 мм, диаметр пор в перегородках - 0,01-0,15 мм. Число рядов пор в перегородках 4-5; ПКП - 0,6. Толщина внутренней стенки - 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки 0,2-0,3 мм. ПКВ - 2,2; ПК - 2,5. Диаметр пор в стенках каналов - 0,08 мм, расстояние между порами - 0,06 мм, число рядов каналов - один-два. Угол наклона каналов - до 10°. Со стороны центральной полости каналы прикрыты тонкой микропористой оболочкой. Центральная полость иногда бывает заполнена вертикальными пористыми перемычками (Журавлева и др., 1967).

Сравнение. См. раздел "*Zonacyathus vermiculatus* (Vol.), 1932.

Замечания. Экземпляр "*Ethmophyllum obrutchevi*" Vol., 1940 не сохранился, поэтому определение его в качестве синонима сделано условно (по изображениям).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский, ботомский ярусы; СССР, Саяно-Алтайская складчатая область; Монголия.

Материал. Изучено на ЭВМ 29 экз.

Ботомский ярус: реки Шивелиг-Хем, Хамсара, г. Утгук-Кая, Тува (колл. Ю.М.Владимировского, 1956; Н.М.Задорожной, 1959, 1960; Д.В.Осадчей, 1963, 1964; Благодярова, 1956; Н.М.Родионовой, 1962) - 22 экз.

Кл. Санаштыкгол, Западный Саян (колл. Л.Н.Репиной, 1956; Вершковский, 1956) - 5 экз.

Восточный Саян (колл. Межеловского) - 1 экз.

Батеневский кряж (колл. Д.И.Мусатов) - 1 экз.

Изучено ранее - 12 экз. (2 - Вологдин, 1940б; 10 - Конюшков, 1966) - р. Санаштыкгол, Западный Саян, санаштыкгольский горизонт.

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа 1.

Zonacyathus fonini Zhuravleva, 1967*

Табл. XVII, фиг. 4, 5.

Zonacyathus fonini: Журавлева и др., 1967.

Голотип: ИГиГ, № 325, экз. 4, шл. 2, обр. 398, нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт; р. Шивелиг-Хем, Тува.

Описание. Цилиндрические одиночные кубки диаметром 18 мм, высотой 60 мм. Радиальный коэффициент - 8,0, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:5, 1:7. Толщина наружной стенки - 0,05-0,08 мм, диаметр поры наружной стенки - 0,1 мм. Число рядов пор наружной стенки - 2(4). Ширина интерваллюма - 2,2 мм, расстояние между перегородками - 0,3-0,4 мм. Толщина перегородок 0,03-0,05 мм. Диаметр пор

в перегородках 0,05 мм – 0,08 мм, расстояние между порами 0,2–0,4 мм. Число рядов пор – 4–6; ПК–0,25. Толщина внутренней стенки – 1,2 мм (возрастает по мере увеличения диаметра кубка). Диаметр каналов внутренней стенки – 0,2 мм. ПКВ – 1,0; ПК–2,0. Диаметр пор в стенках каналов – 0,4 мм, число рядов пор в стенках каналов – до двух. Поры есть только в боковых стенках каналов и отсутствуют в верхних и нижних стенках. Толщина стенок каналов 0,12–0,2 мм. Каналы горизонтальные. Основание каналов слабобугорчатое. Со стороны центральной полости каналы защищены тонкими шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Возрастные изменения. Прослежены, начиная с диаметра кубка 1,8 мм. На этой стадии наружная стенка вполне сформирована (имеет два ряда пор диаметром 0,08 мм), а внутренняя – толщиной 0,3 мм, пронизана одним рядом отверстий в стенках каналов. Перегородки равномернопористые.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Тува.

Материал. Изучено 8 экз. (Журавлева и др., 1967). Санаштыкгольский горизонт: р.Шивелиг–Хем, Тува.

?*Zonacyathus einastoi* (Zhuravleva), 1969*

Табл. XVIII, фиг. 3

Zonacyathus einastoi: Журавлева и др., 1969, стр. 37, табл. VI, фиг. 6; табл. IX, фиг. 3; табл. X, фиг. 1.

Голотип: ИГиГ, № 323, экз. 1, шл. 1, обр. 15II /9; нижний кембрий, ботомский ярус, р. Лена, Якутия.

Описание. Одиночные узкоконические кубки диаметром до 120 мм. Радиальный коэффициент 5,3–6,2. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:3, 1:4. Толщина наружной стенки – 0,08 мм, диаметр пор наружной стенки – 0,08 мм, число рядов пор наружной стенки – 3(6). ПКН–3,0. Ширина интерваллома – 1,6 мм, расстояние между перегородками – 0,4 мм. Толщина перегородок – 0,03 мм. Диаметр пор в перегородках – 0,1 мм, ПКП–1,0. Толщина внутренней стенки – 0,3 мм. Диаметр каналов со стороны интерваллома 0,3–0,25 мм и 0,2–0,15 мм со стороны центральной полости. Число рядов каналов со стороны интерваллома – один и со стороны центральной полости – два (каналы раздваиваются). ПКВ–4,0. Диаметр пор в стенках каналов – 0,2 мм. Число рядов пор в стенках каналов 1–2. Со стороны центральной полости канала защищены ворсинками (по нижнему краю устья канала).

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *Zonacyathus retezona*.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский и ботомский ярусы; СССР, р. Лена, Якутия.

Материал. Изучено 6 экз. (Журавлева и др., 1969).

Атдабанский ярус: р.Лена, выше д.Оймуран – 1 экз.

Ботомский ярус (тарынский горизонт): р. Лена против пос. Сайлык, р.Ботом – 5 экз.

Zonacyathus retezona (Taylor), 1910*

Табл. XIX, фиг. 2–3

Archaeocyathus retezona: Taylor, p. 121, pl. VI, fig. 31E; pl. VII, fig. 38, above A.

Zonacyathus retezona: Debrenne, 1969, p. 316, pl. IV, fig. 1–3. text fig. 5.

Голотип не указан.

Описание. Конические кубки. Наружная стенка 0,10–0,13 мм толщиной, пронизана тремя (шестью) рядами пор диаметром 0,06–0,10 мм. Интервал-

лом широкий. Радиальный коэффициент - 3,9. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:3. Толщина перегородок 0,06-0,10 мм, диаметр пор в перегородках - 0,13 мм. Число рядов пор в перегородках - 1-2 (?). Толщина внутренней стенки 0,4-0,54 мм. Диаметр каналов - 0,13-0,27 мм. Число рядов каналов на интерсептум - один. Каналы горизонтальные, не сообщаются между собой, однако со стороны центральной полости каналы разделяются на два, давая типичную "губчатую" структуру.

Сравнение. Отличается от ?*Zonacyathus einastoi* Zhur. меньшей величины радиального коэффициента.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Австралия.

Материал. Изучено несколько экземпляров (Taylor, 1910; Debrenne, 1969); рудник Аякс, Белтана, Южная Австралия.

Zonacyathus borealis Handfield, 1971*

Табл. XIX, фиг. 4-7

Zonacyathus borealis: Handfield, 1971, p. 47, pl. V, fig. 1a-c

Голотип: GSC, № 25337, нижний кембрий, Канада.

Описание. Одиночные, роговидно изогнутые кубки цилиндрической или цилиндроконической формы. Диаметр кубка до 6 мм, высота - до 15 мм. Наружная стенка толщиной до 0,13 мм, пронизана четырьмя-шестью рядами пор диаметром 0,10 мм. Толщина перемычек между порами 0,04 мм, ПКН-2,5. Ширина интерваллума 1,5 мм. Толщина перегородок 0,03 мм, поры в них отсутствуют. Внутренняя стенка толщиной 0,5 мм, пронизана одним рядом непрямых ("губчатых") каналов на интерсептум, диаметром 0,23 мм.

Сравнение. Отличается от всех видов рода *Zonacyathus* более массивной внутренней стенкой.

Замечания. Хэндфилд (Handfield, 1971) приводит изображение двух экземпляров описываемого вида: табл. V, фиг. 1 (голотип) и 2 (паратип). Внутренняя стенка у обоих экземпляров сильно различается по строению и потому в составе вида может быть оставлен только голотип.

Распространение. Нижний кембрий, Северная Америка (Западная Канада).

Материал. Один экземпляр (голотип).

СЕМЕЙСТВО ETHMOCYATHIDAE DEBRENNE, 1969

Ethmocyathidae: Debrenne, 1969, p. 322.

Типовой род: *Ethmocyathus* Bedford, 1934.

Диагноз. Совпадает с диагнозом типового рода.

Сравнение. Отличается сочетанием каналов и колец внутренней стенки.

Состав семейства. Известен один род.

Распространение. См. раздел "Распространение" рода *Ethmocyathus*.

Род *Ethmocyathus* Bedford, 1934.

Ethmocyathus: Bedford and Bedford, 1934; Debrenne, 1964; 1969, p. 323; Hill, 1965, p. 76.

Типовой вид. *Ethmocyathus lineatus* Bedford and Bedford, 1934, p. 2, fig. 8; нижний кембрий, Белтана, Южная Австралия.

Диагноз. Наружная стенка с простыми порами¹. В интерваллюме – редкопористые перегородки. Внутренняя стенка массивная, с крупными горизонтальными каналами, диаметр которых более ширины интерсептальных камер. Вследствие этого перегородки у внутреннего края искривлены. Со стороны центральной полости каналы нарощены тонкими кольцами, до пяти колец на диаметр канала.

Сравнение. Отличается от всех родов надсемейства *Irinaecyathacea* сложной, каналово-кольцевой внутренней стенкой.

Замечания. 1. По терминологии Н.П.Бородиной (1972), элемент α внутренней стенки – каналы; элемент β – кольца.

2. Внутренняя стенка описываемого рода инверсионна по отношению к внутренней стенке рода *Compositocyathus* Zhur., α – кольца; β – каналы).

3. А.Ю.Розанов (устное сообщение) предполагает, что кольца внутренней стенки у единственного вида рода *Ethmocyathus* (*E. lineatus*) на самом деле представляли решетку. Ф.Дебрэнн, по нашей просьбе, переизучила материал (оригиналы, хранящиеся в Британском музее, Лондон) и подтвердила кольцевое строение элемента β внутренней стенки у *E. lineatus*.

Состав рода. Известен один вид (см. типовой вид).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Австралия.

Ethmocyathus lineatus Bedford, 1934*

Табл. XX, фиг. 1–4

Ethmocyathus lineatus: Bedford, 1934, p. 2, fig. 8; Bedford, 1937, p. 37, pl. XVI, fig. 154; Hill, 1965, p. 76, pl. IV, fig. 2a, b; Debrenne, 1969, p. 323, pl. V, fig. 1–3, textfig 8.

Голотип²: Bedford, 1934, p. 2, pl. I, fig. 8.

Описание. Конические кубки диаметром 15 мм. Наружная стенка с многочисленными мелкими порами, по три ряда на интерсептум. Диаметр пор 0,03–0,05 мм. Ширина интерваллюма – 2 мм. В интерваллюме – многочисленные перегородки, несколько искривленные у внутреннего края; поры в перегородках мелкие и очень многочисленные, диаметром 0,03 мм. Внутренняя стенка с крупными шестигранными каналами, по одному ряду на интерсептум. Толщина внутренней стенки 0,37–0,5 мм, диаметр каналов 0,27–0,4 мм. Со стороны центральной полости каналы прикрыты тонкими частыми кольцами, которых приходится до 10 на 1 мм. Толщина колец – 0,03 мм; расстояние между кольцами – 0,03 мм.

Сравнение. Единственный вид в составе рода.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Австралия.

Материал. Изучен один экземпляр (Бедфорды, 1934), рудник Аякс, Белтана, Южная Австралия.

СЕМЕЙСТВО SAJANOCYATHIDAE VOLOGDIN, 1940

Sajanocyathidae: Вологдин, 1940а; Репина и др., 1964, стр. 187.
Densocyathidae (pars); Вологдин, 1940б, стр. 80.

Типовой род: *Sajanocyathus* Vol., 1940

Диагноз. Одиночные и колониальные кубки. Наружная стенка молоточковая, с мелкими порами. В интерваллюме – перегородки с мелкими, часто ред-

¹ Скорее всего, молоточковые.

² Голотип хранится в Британском музее, № S-4149.

кими порами или непористые. Внутренняя стенка массивная, с двумя рядами каналов, прямыми или непрямыми ("губчатыми"). Последние могут быть сообщающимися.

Сравнение. Отличается от семейства *Irinaecyathidae* двумя, а не одним рядом каналов внутренней стенки.

Состав рода. Известны три рода: *Sajanocyathus* Vol., 1937; *Mackenziecyathus* Handfield, 1971 и *Terraecyathus* Zhur. gen. nov.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский, ботомский ярусы; СССР, Саяно-Алтайская область, Якутия; Северная Америка, Канада.

Род *Sajanocyathus* Vologdin, 1940

Sajanocyathus: Вологдин, 1937, стр. 471; 1940б, стр.81; 1945, стр.51; Журавлева и др., 1960, стр. 117; Репина и др., 1964, стр. 187.
Ethmophyllum (pars): Журавлева, 1955, стр. 44.

Типовой вид: *Sajanocyathus ussovi* Vol., 1940.

Диагноз. Небольшие колониальные, реже одиночные кубки. Колонии ветвистые. Наружная стенка до 0,1 мм толщиной, с молоточковыми порами. Число рядов пор 3-8, возможно более. В интерваллюме - редкопористые перегородки и пузырчатая ткань. Внутренняя стенка относительно массивная, толщиной до 0,4 мм. Каналы внутренней стенки почти горизонтальные, не прямые ("губчатые"). В стенках каналов - по одному, реже - два ряда пор. На интерсептум внутренней стенки приходится два, реже три ряда каналов.

Сравнение. Отличается от рода *Terraecyathus* Zhur. gen. nov. сообщающимися непрямыми каналами внутренней стенки, присутствием пузырчатой ткани; от рода *Mackenziecyathus* Handfield, 1971 - редкопористыми перегородками и ненаклонными каналами внутренней стенки.

Замечания. В первом описании (Вологдин, 1937) типовой вид не описан. Поэтому валидным считается описание, данное в 1940 г. (Вологдин, 1940б).

Состав рода. Известен один вид - *Sajanocyathus ussovi* Vol. 1940.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Саяно-Алтайская складчатая область.

Sajanocyathus ussovi Vologdin, 1940

Табл. VI, фиг. 7; табл. XXI, фиг. 1,2

Sajanocyathus ussovi: Вологдин, 1940б, стр.81, табл. XXII, фиг. 6-8, рис. 66,67; 1945, стр.52, табл. VII, фиг. 1-3, рис.7,8; Журавлева и др., 1960, стр.117, табл. Ст-VIII, фиг.8; Репина и др., 1964, стр. 188, табл. XXVIII, фиг.4; Конюшков, 1972.

Голотип не указан.

Описание. Цилиндрические колониальные, реже одиночные кубки диаметром до 8,0 мм. Радиальный коэффициент - $5,5^1$, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:3, 1:4. Толщина наружной стенки - 0,09 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,05-0,06 мм. Число рядов пор наружной стенки - 3(6)-4(8), ПКН - 1,1. Ширина интерваллюма - 0,7-1,4мм (возрастает по мере увеличения диаметра кубка), расстояние между перегородками - 0,3-0,6 мм (возрастает по мере увеличения диаметра кубка). Толщина перегородок 0,04-0,08 мм, диаметр пор в перегородках - 0,08-

¹ В оригинальном описании (Вологдин, 1945) указан несколько завышенный Rk-8.

0,15 мм. Число рядов пор в перегородках 5-6, ПКП - 0,9. Пленки пузырчатой ткани редкие, толщиной 0,02 мм. Толщина внутренней стенки 0,2-0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - до 0,15 мм. ПКВ-1,5; ПК - 1,9. Диаметр пор в стенках каналов и расстояние между порами - 0,03 мм, число рядов пор - один (реже - два). Угол наклона каналов вниз - до 40°. На стыке с перегородками иногда имеются стремевидные поры. Со стороны центральной полости каналы прикрыты микропористой оболочкой. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Единственный вид в составе рода.

Замечание. Долгое время с трудом расшифровывалось строение внутренней стенки, из-за этого вид и род трудно диагностировались.

Распространение. То же, что и для рода.

Материал. Изучено на ЭВМ 9 экз. (колоний). Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт): кл. Санаштыкгол, р. Казлы, Западный Саян (колл. Л.Н. Репиной, 1965). Ранее изучены 18 экз.: р. Уймень-Алтай; кл. Санаштыкгол, р. Малый Каракол, кл. Герасимов - Западный Саян; падь Сухие Солонцы - Кузнецкий Алатау (Репина и др., 1964).

Нумерация шага, группы (ЭВМ): шаг V, группа 4.

Род *Mackenziocyathus* Handfield, 1971

Mackenziocyathus: Handfield, 1971, p. 43.

Типовой вид. *Mackenziocyathus bukryi* Handfield, 1971 - нижний кембрий, Канада.

Диагноз. Одиночные кубки цилиндрической формы с тонкой наружной стенкой, пронизанной простыми порами¹. В интервалломе - тонкие радиальные непористые перегородки. Внутренняя стенка имеет два ряда каналов². Эти каналы сообщаются между собой; могут быть наклонными вверх.

Сравнение. Отличается от рода *Sajanocyathus* Vol., 1940 наклонными каналами внутренней стенки и совершенно непористыми перегородками.

Состав рода. Известны два вида - типовой и *M. princetonensis* (Handfield), 1971, ранее относимый автором вида к роду *Zonocyathus* Bedford, 1937.

Распространение. Нижний кембрий, Северная Америка, Канада.

Mackenziocyathus bukryi Handfield, 1971*

Табл. XXII, фиг. 1-4

Mackenziocyathus bukryi: Handfield, 1971, p. 44, pl. V, fig. 1a-d.

Голотип: № 25334, нижний кембрий, Канада.

Описание. Цилиндрические кубки диаметром 10 мм, высотой 22 мм. Радиальный коэффициент 5,6. Толщина наружной стенки - 0,08-0,1 мм. Диаметр пор наружной стенки - 0,06 мм, число рядов пор - 4(8). Толщина перемычек между порами - 0,03 мм, ПKN - 2,0. В интервалломе - непористые перегородки толщиной 0,03 мм. Они заметно толще вблизи внутренней стенки. Толщина внутренней стенки - 0,5 мм. Внутренняя стенка пронизана двумя рядами каналов на интерсептум. Каналы направлены косо вверх в сторону цент-

¹ На фотографии (Handfield, 1971, табл. V, фиг. 1a-c) отчетливо видно: поры наружной стенки молоточковые.

² У автора - "пор-трубок".

ральной полости. Диаметр каналов 0,17 мм, толщина стенок каналов 0,08–0,10 мм. Имеются сообщения между каналами.

Сравнение. Отличается от вида *Mackenziocyathus princetonensis* (Handfield) большим наклоном каналов внутренней стенки.

Распространение. То же, что и для рода.

Материал. Изучен один экземпляр (голотип; Handfield, 1971).

Mackenziocyathus princetonensis (Handfield), 1971*

Табл. XXII, фиг. 5–8

Zonacyathus princetonensis: Handfield, 1971, p. 48, pl. VI, fig. 3–6.

Голотип: № 25340, нижний кембрий, Канада.

Описание. Кубки диаметром до 100 мм и высотой до 60 мм. Наружная стенка пронизана четырьмя рядами пор на интерсептум, диаметром 0,1 мм. Толщина перемычек между порами 0,04 мм. ПКН – 2,5. Интерваллюмм 1,5 мм шириной. Перегородки непористые, 0,08 мм толщиной. Толщина внутренней стенки – 0,15 мм. Пронизана каналами того же диаметра, по два ряда на интерсептум. Толщина перемычек между порами – 0,1 мм. Сообщения между порами – отчетливые (на фотографии; см. Handfield, 1971, табл. VI, фиг. 3).

Сравнение. См. раздел "Сравнение" *Mackenziocyathus bukryi* Handfield, 1971.

Распространение. То же, что и для рода.

Материал. Изучено 4 экз. (Handfield, 1971); нижний кембрий, Западная Канада.

Род *Terraocyathus*¹ Zhuravleva, gen. nov.

Типовой вид: *Terraocyathus lathentis* Zhur., gen. et sp. nov.

Диагноз. Небольшие одиночные кубки. Наружная стенка до 0,1 мм толщиной, с молоточковыми порами. Число рядов пор – 3–8, возможно, более. В интерваллюме – равномернопористые перегородки. Внутренняя стенка относительно массивная, толщиной до 0,4 мм. Каналы внутренней стенки почти горизонтальные, прямые, без пор в стенках каналов. Число рядов каналов на интерсептум – два, реже три.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" рода *Sajanocyathus* Vol., 1940.

Замечание. Возможно, к этому же роду относится вид, известный, как *Rorocyathus nimrodi* (Hill, 1964). Строение его наружной стенки точки не установлено, но судя по фотографии, поры типично молоточковые.

Состав рода. Известны два вида: типовой и *T. carmen* (Bedford).

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Саяно-Алтайская складчатая область, Якутия; Австралия.

*Terraocyathus lathentis*² Zhuravleva, sp. nov.

Табл. XXIII, фиг. 1–3

Голотип: ИГиГ, № 442, экз. 1, шл. 1, обр. 4952–2, колл. Р.Т.Бондарева; нижний кембрий, атдабанский ярус, р.Томь, Горная Шория.

¹ От слова terra (лат.) – земля.

² Lathentis (лат.) – скрытый.

Описание. Небольшие одиночные кубки диаметром до 8,0 мм. Радиальный коэффициент - 5,5, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:4. Толщина наружной стенки - 0,09 мм. Диаметр пор наружной стенки - 0,05 мм. Число рядов пор наружной стенки - 4(8). ПKN - 1,1. Ширина интерваллюма 0,7-1,4 мм, расстояние между перегородками 0,3-0,6 мм (возрастает по мере увеличения диаметра кубка). Толщина перегородок - 0,08 мм, диаметр пор в перегородках 0,08-0,15 мм. Число рядов пор в перегородках 5-6. ПКП - 0,9. Толщина внутренней стенки 0,3-0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - до 0,22 мм. ПКВ - 1,5, ПК - 1,9. Угол наклона каналов книзу - до 4°. Со стороны центральной полости каналы перекрыты небольшими шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *T. carmen* (Bedford) строением внутренней стенки.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский и ботомский ярусы; СССР, Саяно-Алтайская складчатая область, Якутия.

Материал. Изучено 18 экз. Атдабанский ярус (камешковский горизонт): р.Казыр, Восточный Саян (колл. Д.И.Мусатова, 1959) - 3 экз.

Река Банкол, Тува (колл. В.А.Унксова, 1947; Н.С.Зайцева, 1957) - 2 экз.

Река Кия, Кузнецкий Алатау (колл. И.Т.Журавлевой, 1957) - 2 экз.

Река Томь, Горная Шория (колл. Бондарева, 1961) - 1 экз.

Река Джида, Восточный Саян (колл. И.Т.Журавлевой, 1960) - 1 экз.

Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт):

Тува (колл. Н.М.Задорожной, 1963) - 1 экз.

Западный Саян (колл. Д.И.Мусатова, 1961) - 1 экз.

Река Уяр, Восточный Саян (колл. Каца, 1956) - 1 экз.

Батеневский кряж, к северу от пос.Боград (колл. Д.В.Осадчей, 1971) - 1 экз.

Падь Сухие Солонцы, Батеневский кряж (колл. И.Т.Журавлевой, 1956; Д.В.Осадчей, 1967) - 4 экз.

Река Сухариха, Сибирская платформа (колл. Л.Н.Репиной, 1966) - 1 экз.

Terraesyathus carmen (Bedford), 1937*

Табл. XXIV, фиг. 1,2

Archaeocyathus carmen: Bedford, 1937, p. 36, XXXIX, fig. 50

Голотип не указан.

Описание. Конические кубки диаметром 4,5 мм. Наружная стенка с исключительно мелкими порами, до восьми рядов (?) на интерсептум. Ширина интерваллюма - 1 мм. Перегородки непористые (?) или почти непористые. Внутренняя стенка массивная, пронизана стремевидными каналами (два ряда на интерсептум).

Сравнение и замечания. К сожалению, очень небольшой размер кубка (диаметр всего 4,5 мм) мешает точному сравнению *Terraesyathus carmen* с типовым видом рода *Terraesyathus*.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Австралия.

Материал. Изучен один экземпляр (Бедфорды, 1937), рудник Аякс, Белтана, Австралия.

НАДСЕМЕЙСТВО INESSOCYATHACEA ZHURAVLEVA, SUPERFAM. NOV.

Диагноз. Одиночные и колониальные кубки с наружной стенкой с воронковидными каналами или порами. В интерваллюме - пористые перегородки.

Внутренняя стенка – простая или массивная, с одним или несколькими рядами пор или каналов¹.

Сравнение. См. раздел "Сравнение" надсемейства "Irinaesyathacea".

Состав надсемейства. В настоящее время известно одно семейство: *Inessocyathidae* Zhur., fam. nov.

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский и ботомский ярусы; СССР, Европа, Северная Америка.

СЕМЕЙСТВО INESSOCYATHIDAE ZHURAVLEVA, FAM NOV.

Типовой род. *Inessocyathus* Debrenne, 1964

Диагноз. Одиночные кубки с массивной наружной стенкой с воронковидными порами – каналами. В интервалломе – пористые перегородки. Внутренняя стенка массивная, с одним-двумя рядами горизонтальных или наклонных кверху каналов на интерсептум. Каналы прямые, не имеют отверстий в стенках.

Сравнение. Известно одно семейство.

Состав семейства. Известны два рода – *Inessocyathus* Debrenne, 1964 и *Pachecocyathus* Perejon, 1971.

Распространение. То же, что и для надсемейства.

Род *Inessocyathus* Debrenne, 1964

Inessocyathus: Debrenne, 1964, p. 143; Воронин, 1969, стр. 102.

Типовой вид: *Archaeocyathus spatiosus* Bornemann, 1887; нижний кембрий, Сардиния.

Диагноз. По оригинальному описанию (Debrenne, 1964): "Кубки правильной формы с наружной стенки трубчатого типа, с порами, расположенными в шахматном порядке, гексагональными или угловатыми. Радиальные перегородки тонкие, пронизаны частыми порами. Внутренняя стенка пронизана горизонтальными или слегка наклонными каналами, цилиндрическими, или расширяющимися в сторону центральной полости".

Ю.И.Воронин (1969) уточнил диагноз следующим образом: каналы внутренней стенки не сообщаются; длина каналов возрастает пропорционально диаметру кубка. Поровые каналы расположены в один ряд на интерсептум. Любезно присланные Дебрени экземпляры "*Archaeocyathus*" *spatiosus*. Bornemann (топотипы) показали, что, помимо значительно большей массивности обеих стенок (толщина наружной стенки – 0,2 мм, внутренней – до 1,5 мм), при обычном для крупных археоциат диаметре кубка (40 мм) наружная стенка имеет резко отличное строение – поры ее (или каналы) воронковидны, с расширениями в сторону наружной поверхности стенки. Подобное строение наружной стенки никак не может быть истолковано как молоточковое. Поэтому нами предлагается уточненный диагноз рода *Inessocyathus* Debrenne:

Кубки правильной формы. Наружная стенка массивная, толщиной до 0,2 мм, пронизана воронковидными порами, до девяти рядов на интерсептум. В интервалломе прямые пористые перегородки. Внутренняя стенка массивная, может быть непрерывного роста, пронизана одним рядом несообщающихся горизонтальных (или слегка наклонных) каналов.

Сравнение. Отличается от рода *Pachecocyathus* Perejon, 1971 одним, а не двумя рядами каналов внутренней стенки.

Состав рода. Согласно Дебрени (Debrenne, 1964) и в состав рода *Inessocyathus* должны были бы входить следующие виды:

¹ Возможно, по аналогии с диагнозом надсемейства *Irinaesyathacea*, будут найдены впоследствии формы с простой и кольцевой внутренними стенками.

Debrenne, 1964, стр. 143: типовой вид - *I. spatiosus* (Bornemann), 1887, *I.* (non *Archaeocyathus*) - *acutus* (Bornemann), 1887; *I.* (non *Archaeocyathus*) *changaiensis* (Vol.), 1940; *I.* (non *Archaeocyathus*) *curvus* (Vol.), 1940a; *I.* (non *Archaeocyathus*) *elongatus* (Bornemann), 1891; *I.* (non *Archaeocyathus*) *ijizkii* (Toll), 1889; *I. levis* Debrenne, 1964; *I.* (non *Archaeocyathus*) *marianus* (Roemer), 1878; *I.* (non *Archaeocyathus*) *polyseptatus* (Vol.), 1940a; *I.* (non *Archaeocyathus*) *tenuimurus* (Vol.), 1937; *I.* (non *Thalamocyathus*) *tubavallum* Gordon, 1920; *I.* (non *Ajacycyathus*) *utriculoporus* (Debrenne), 1964; *I.* (non *Archaeocyathus*) *vassilievski* (Vol.), 1931; *I.* (non *Ajacycyathus*) *weeksii* (Okulitch), 1943; *I. pseudotichus* (Vol.), 1940a; *I.* (non *Carpicyathus*) *mysticus* (Osadchaja), 1967; *I. karacolicus* Voronin, 1969.

В то же время Ю.И.Воронин выводит из состава рода следующие виды: *I. changaiensis*, *I. curvus*, *I. elongatus*, *I. ijizkii*, *I. polyseptatus*, *I. tenuimurus*, *I. tubavallum*, *I. vassilievskii*, предложенные ранее Дебрэнн (см. выше), и справедливо сомневается в принадлежности к этому роду следующих видов: *I. utriculoporus*, *I. weeksii* (плохо описаны).

Однако при строгом подходе к диагнозу в составе рода *Inessocyathus* в настоящее время могут быть оставлены только следующие виды: типовой вид, *I. levis* Debrenne, и *I. utriculoporus* Debrenne. Что касается "*I. weeksii*" Okulitch (1943, p.58, pl. II, fig. 1,3), то его описание слишком неполное, чтобы составить окончательное решение о его строении. Это может быть или действительно представитель рода *Inessocyathus*, или рода *Baikalocyathus*, или даже истинного *Ethmophyllum* Meek. На возможность последнего варианта указывает сам автор вида (Okulitch, 1943). Поэтому этот вид выведен из состава рода *Inessocyathus*. Описан новый вид *Inessocyathus borodinae*. Полностью ревизия видов, исключенных из состава рода *Inessocyathus*, здесь не проводится; лишь те из них, которые вошли в новый род *Voroninicyathus* Zhur., gen. nov. (см. выше), включены в описательную часть.

Распространение. Нижний кембрий; Европа, Италия (о-в Сардиния); Африка, Марокко; СССР, Тува.

Inessocyathus spatiosus (Bornemann), 1887

Табл. XXV, фиг. 1-2

Archaeocyathus spatiosus: Bornemann, 1887, s. 59, T. XV, fig. 1a.

Archaeocyathus patulus: Bornemann, 1891, s. 75, T. XLIII, fig. 1-3.

Inessocyathus spatiosus: Debrenne, 1964, p. 143, T. LX, fig. 1-3; T. X, fig. 2.

Голотип утерян (См. Debrenne, 1964).

Лектотип: Bornemann, t. XV, fig. 1a.

Топотип: SPi 13, Музей естественной истории, Париж; нижний кембрий, красные мраморные известняки Сан-Пьетро, Сардиния, Италия. Предложен Ф.Дебрэнн (Debrenne, 1964).

Описание. Кубки одиночные, диаметром до 44 мм, высотой до 90 мм. Радиальный коэффициент 1,6-2,2, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер 1:5, 1:6. Толщина наружной стенки 0,17-0,20 мм, диаметр пор наружной стенки 0,10-0,12 мм. Число рядов пор наружной стенки 6(12) - 9. ПКН - 1,0 (у экземпляров, изученных с помощью ЭВМ). Ширина интерваллюма 4,5-7,0 мм, расстояние между перегородками - 1,0 (у экземпляров, изученных с помощью ЭВМ). Толщина перегородок 0,08-0,10 мм, диаметр пор в перегородках 0,12-0,30 мм. Число рядов пор в перегородках - до 12. ПКП - 1,0 (у экземпляров, изученных с помощью ЭВМ). Толщина внутренней стенки - 1,2-1,5 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,6-1,0 мм. ПКВ - 4,9, ПК - 10,0. Угол наклона каналов внутренней стенки - 15° (последние три величины - у экземпляров, изученных с помощью ЭВМ).

Со стороны центральной полости каналы защищены козырьками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается, согласно автору рода (Debrenne, 1964) от всех видов рода *Inessocyathus* наиболее массивной внутренней стенкой (до 1,5 мм толщиной).

Замечания. 1. Воронковидные поры отчетливо видны в шлифе у тополя, любезно присланного Ф. Дебрэнн в Новосибирск (табл. XXV, фиг. 2).

2. В описании включены сведения как из оригинального описания, так и в результате обработки двух экземпляров, присланных в Новосибирск, с помощью ЭВМ. Для сведений, которые отсутствовали в оригинальном описании вида, сделано соответствующее примечание.

3. По строению внутренней стенки описанный вид наиболее близок к тем видам рода *Baikalocyathus* Jazmir, стенка которых менее массивна. По строению наружной стенки аналогов среди *Irinaocyathacea* нет.

4. Разделение на *I. spatiosus* и остальные формы с помощью ЭВМ произошло, как указывалось ранее, на шаге III, т.е. раньше, чем у остальных этмофиллоидных археоцит.

Распространение. Нижний кембрий; Марокко, Европа, Италия (о-в Сардиния).

Материал. Изучено 5 экз. (Debrenne, 1964). Нижний кембрий, середина; Сардиния.

Inessocyathus levis Debrenne, 1964*

Табл. XXVI, фиг. 1

Inessocyathus levis: Debrenne, 1964, p. 145, t. II, fig. 1-4.

Голотип. RA 4-4в, Музей естественной истории, Париж; Нижний кембрий, Куккуру Конту, Сардиния, Италия.

Описание. Кубки одиночные, диаметром 20 мм. Радиальный коэффициент не указан. Толщина наружной стенки - 0,15 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,15 мм. Число рядов пор наружной стенки - 7. Ширина интерваллома - 3 мм, расстояние между перегородками 0,6-0,8 мм. Толщина перегородок 0,06-0,10 мм, диаметр пор в перегородках - 0,1 мм. Число рядов пор на ширину перегородки не указано. Толщина внутренней стенки - 0,5 мм.

Диаметр каналов внутренней стенки - 0,7 × 0,6 мм. Угол наклона каналов внутренней стенки не указан. Центральная полость кубка от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от *Inessocyathus spatiosus* (Bornemann), 1887 менее широкой центральной полостью и меньшей массивностью внутренней стенки, отсутствием промежуточных перегородок.

Распространение. Нижний кембрий; Европа, Италия, Франция.

Материал. Изучено 5 экз. (Debrenne, 1964). Нижний кембрий, середина, Сардиния, Черные Горы (Франция).

Inessocyathus utriculoporus (Debrenne), 1961*

Ajacicyathus utriculoporus: Debrenne, 1961, p. 8, pl. 1, fig. 1; pl. III, fig. 1.

Голотип не указан.

Описание. Кубки диаметром до 35 мм, высотой до 100 мм. Радиальный коэффициент - 3,8. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:1,2. Толщина наружной стенки - 0,12 мм, диаметр пор - 0,12 мм. Расстояние между порами - 0,08 мм. ПКН - 1,5. Толщина перегородок в интервалломе - 0,06 мм, диаметр пор - 0,25 мм. Толщина внутренней стенки - 0,6 мм, диаметр каналов - 0,4 мм, толщина стенок каналов - 0,05 мм.

Сравнение. Отличается от всех других видов рода *Inessocyathus* Debrègne более крупными порами перегородок.

Распространение. Нижний кембрий; Марокко.

Материал. Изучено 2 экз. (Debrègne, 1961); нижний кембрий, тимжитский ярус, Джебель Таисса, Марокко.

*Inessocyathus borodinae*¹ Zhuravleva, sp. nov.*

Табл. XXVI, фиг. 2

Inessocyathus sp.: Воронин, 1969, стр.103, табл. XXXIX, фиг. 4-5

Голотип: ИГиГ, № 439, нижний кембрий, санаштыкгольский горизонт; гора Утгук-Кая, Тува. Сборы Ю.М.Владимирского, 1958)

Описание. Кубки одиночные, узкоконические, диаметром от 13,5 до 30 мм. Радиальный коэффициент - 4,1, отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:4, 1:5. Толщина наружной стенки 0,09 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,2 мм. Число рядов пор наружной стенки - 4-5. ПКН - 1,6. Ширина интерваллюма - 3,0 мм, расстояние между перегородками 0,5-0,7 мм. Толщина перегородок - 0,09 мм, диаметр в перегородках 0,15-0,3 мм. Число рядов пор в перегородках - 7, ПКН - 1,3. Толщина внутренней стенки - 0,4 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,4 мм. ПКВ - 2,4, ПК - 2,8. Угол наклона каналов (кверху) - 0-7°. Со стороны центральной полости каналы прикрыты шипиками. Центральная полость от скелетных образований свободна.

Сравнение. Отличается от остальных представителей рода *Inessocyathus* Debrègne, 1964 менее массивной наружной стенкой.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; Тува.

Материал. Изучено 5 экз. Санаштыкгольский горизонт: Тува, г.Утгук-Кая, р.Шивелиг-Хем (колл. Ю.М.Владимирского, 1958; Н.М.Задорожной, 1962) к северу от Богграда, Батеневский кряж (колл. Д.В.Осадчей, 1969) - 2 экз.

Inessocyathus crassospinosus (Vologdin), 1940*

Табл. XXII, фиг. 9

Ethmophyllum crassospinosum: Вологдин, 1940б, стр.65, табл. X, фиг. 7 (поп табл. X, фиг. 6).

Голотип не указан.

Описание. Кубок узкоконический, до 10 мм в диаметре. Толщина наружной стенки - 0,15 мм, диаметр пор наружной стенки - 0,2 мм. Поры воронковидные. Число рядов пор в перегородках - 4-6. Поры крупные. Толщина внутренней стенки - 0,4 (?) мм, пронизана одним рядом каналов диаметром 0,4 мм. Каналы заметно наклонены кверху. Со стороны центральной полости каналы защищены острыми шипиками.

Сравнение. Отличается от *Inessocyathus spatiosus* (Bornemann), 1887 меньшим числом рядов более крупных пор в перегородках.

Замечание. Оригинальное описание вида очень краткое, так что сравнивать его можно только по фотографии (Вологдин, 1940б, табл. X, фиг. 7). Оригинал утерян.

Распространение. Нижний кембрий, ботомский ярус; СССР, Западный Саян.

Материал. Ботомский ярус (санаштыкгольский горизонт): кл.Санаштыкгол, Западный Саян (Вологдин, 1940).

¹ Назван по имени палеонтолога, специалиста по археоциатам Нины Петровны Бородиной.

Inessocyathus stabilis (Vologdin), 1940

Ethmophyllum stabilis: Вологдин, 1940б, стр.69, табл. XVII, фиг.1.

Голотип не указан.

Описание. Кубок диаметром до 15 мм. Наружная стенка толщиной 0,2 мм, пронизана крупными воронковидными порами. Края перегородок утолщены. Внутренняя стенка массивная, с одним рядом горизонтальных каналов.

Сравнение. В связи с недостаточным количеством данных в оригинальном описании и плохим изображением оригинала, произвести сравнение описываемой формы невозможно. Помещается в состав рода *Inessocyathus* условно (в описании указано присутствие микропористой оболочки наружной стенки, но на фотоизображении этого различить нельзя).

Распространение. Нижний кембрий, атдабанский ярус; СССР, Тува, Монголия.

Материал. Изучено несколько экземпляров (Вологдин, 1940б).

Род *Pachecocyathus* Perejon, 1971

Pachecocyathus: Perejon, 1971, p. 81.

Типовой вид: *Pachecocyathus cabanasi* Perejon, 1971; нижний кембрий, Испания.

Диагноз. Кубки правильной формы; наружная стенка с простыми порами; внутренняя стенка пронизана цилиндрическими каналами, расположенными в два ряда на интерсептум. Каналы горизонтальные и не сообщаются между собой. Перегородки радиальные, прямые.

Сравнение. Отличается от рода *Inessocyathus* Debenne присутствием двух рядов каналов на интерсептум внутренней стенки.

Замечания. Автор (Perejon, 1971) включает род *Pachecocyathus* в состав семейства Ajacicyathidae.

Состав рода. Известен один вид (см. типовой вид).

Распространение. Нижний кембрий, Испания.

Pachecocyathus cabanasi Perejon, 1971*

Табл. XXVII, фиг. 1-4

Pachecocyathus cabanasi: Perejon, 1971, p. 81, pl. 1, fig. 1-5.

Голотип. СЕ-50, Музей геологического факультета Мадридского университета, Испания; нижний кембрий, Кордова, Испания.

Описание. Кубки цилиндроконические, со скелетными элементами в центральной полости. Диаметр кубка - 25 мм. В интерваллюме - система радиальных перегородок, с овальными порами в их средней части. Внутренняя стенка с двумя рядами каналов на интерсептум; каналы не имеют сообщений между собой. Отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер - 1:3. Толщина наружной стенки - 0,14 мм. Диаметр пор наружной стенки - 0,11 мм. Число рядов наружной стенки - 2(4). Ширина интерваллюма - 4,2 мм, расстояние между перегородками - 1,4-2,0 мм. Толщина перегородок - 0,06 мм, диаметр пор в перегородках - 0,27 × 0,53 мм. Толщина внутренней стенки - 0,25 мм. Диаметр каналов внутренней стенки - 0,37 мм.

Сравнение. Один вид в составе рода.

Распространение. То же, что и у рода.

Материал. Изучен один экземпляр (Perejon, 1971) из района Лас Эрмитас, Кордова, Испания.

Выводы, которые можно сделать в заключительной части работы, касаются в равной степени как обычных вопросов, связанных с изучением конкретной группы ископаемых организмов (в данном случае – этмофиллоидных археоциат), так и вопросов, поставленных в связи с применением формальных методов в классификации этой группы. Для удобства изложения указанная выше рубрикация сохраняется в тексте настоящей главы.

I. 1. Проведенная ревизия этмофиллоидных археоциат позволяет рассмотреть еще одну группу правильных археоциат изученной к настоящему времени с максимальной детальностью (морфология, систематика, описание, онтофилогенез и т.д.).

2. Удалось подтвердить (Handfield, 1971) принципиальное различие между истинными представителями семейства *Ethmophyllidae* (род *Ethmophyllum* Meek) и этмофиллоидными археоциатами. Последнее важно не только для понимания системы правильных археоциат, но и для верного решения вопросов стратиграфического и палеобиогеографического плана.

3. Выявлены новые данные к биологии этмофиллоидных археоциат и археоциат в целом; установлена поверхность роста массивной внутренней стенки, сделано предположение о направлении тока воды в теле археоциат. Последнее важно для понимания биологии как всего типа археоциат, так и высшего раздела *Archaeata* (Журавлева, Мягкова, 1972).

4. Результаты детального анализа распространения этмофиллоидных археоциат во времени и на площади подтверждают ранее предложенное деление нижнего кембрия на четыре яруса, а также и на определенные биографические подразделения. При этом выявляется некоторая изоляция Северо-Американской подобласти.

II. 5. Моделирование процесса классификации группы этмофиллоидных археоциат с помощью алгоритма “Форэль-1” позволило разделить названную группу на виды, большинство из которых совпало с видами, установленными ранее традиционным методом.

6. Применение формального метода существенно ускоряет процесс монографического изучения палеонтологического материала и позволяет разделить его на несколько в достаточной мере независимых этапов:

а) отбор материала; б) разработка системы характеристик; в) измерение числовых характеристик образцов по разработанной схеме; г) счет на ЭВМ по стандартной программе; д) анализ полученных результатов и обоснование выделенных таксономических подразделений.

7. Наряду с ускорением процесса изучения палеонтологического материала применение формального метода позволяет более объективно подойти к выделению рядов гомологически сходных видов и других категорий. Одновременно производится оценка и отбор признаков для описания избранной группы объектов (в данном случае этмофиллоидных археоциат), а также уточнение диагнозов таксономических категорий.

8. Используемый метод позволяет обнаружить новые систематические единицы и свести в синонимичу некоторые таксономические категории.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОЛЛЕКЦИЙ, В КОТОРЫХ БЫЛИ
ИЗУЧЕНЫ ЭТМОФИЛЛОИДНЫЕ АРХЕОЦИАТЫ
(Номер коллекции в настоящей работе - ИГиГ 442)

№№ пп	Фамилия специалиста, собрывшего коллекцию	Учреждение	Год сбора	Место сбора
1.	Алабин Л.В.	ЗСГУ Мин-во геол.РСФСР	1958	р.Кия, Кузнецкий Алатау
2.	Антонова И.И.	ВСЕГЕИ	1956	рр.Кадвой, Серлиг, Тува
3.	Александров Г.П.	ВСЕГЕИ	1960	р. Ча-Холь, Тува
4.	Анатольева А.И.	ИГиГ СО АН СССР	1961	р.Уяр, Вост.Саян
5.	Беличенко В.Г.	ИЗК СО АН СССР	1956	кл.Ульдзуйтуй, За- байкалье
6.	Богнибóв В.И.	ИГиГ СО АН СССР	1960	К северу от пос. Боград, Батеневский кряж
7.	Бондарев Р.Т.	КГУ Мин-во Геол.РСФСР	1961	р.Томь, Горная Шо- рия
8.	Благодравов В.А.	ВАГТ	1956	Нагорье Сангилен, Тува
9.	Бородина Н.П.	ИГиГ СО АН СССР	1969, 1970	р.Абакан, Зап. Саян; р.Лебедь, Алтай
10.	Вершковская И.Г.	ВАГТ	1955	гора Мартюхина, Батеневский кряж
11.	Владимирский Ю.М.	ВСЕГЕИ	1959	гора Уттук-Кая, Тува
12.	Григорьев В.В.	ГИН АН СССР	1957	р.Сухариха, Красно- ярский край
13.	Еськин Д.В.	БГУ Мин-во Геол.РСФСР	1956	р.Бирамья, Забай- калье
14.	Егорова Л.И.	СНИИГТИМС	1959	р.Мазас, Горная Шория
15.	Еханин Г.М.	КГУ Мин-во Геол.РСФСР	1965	хр.Азыр-Тал, Куз- нецкий Ала-Тау
16.	Журавлева И.Т.	ПИН АН СССР	1952	р.Лена, Якутия
17.	Журавлева И.Т.	ПИН АН СССР	1956	гора Мартюхина, Батеневский кряж
18.	Журавлева И.Т.	ПИН АН СССР	1957	р.Кия, Кузнецкий Ала-Тау
19.	Журавлева И.Т.	ИГиГ СО АН СССР	1958	кл.Санаштыкгол, р.Кизас, Зап. Саян

№№ пп	Фамилия специалиста, собравшего коллекцию	Учреждение	Год сбора	Место сбора
20.	Журавлева И.Т.	ИГиГ СО АН СССР	1958	К северу от пос. Боград, Батеневский кряж
21.	Журавлева И.Т.	ИГиГ СО АН СССР	1960	р.Джида, Вост.Саян
22.	Журавлева И.Т.	ИГиГ СО АН СССР	1960	кл.Хулуду ^г , Уль- дзуйтуй, Забайкалье
23.	Журавлева И.Т.	ИГиГ СО АН СССР	1964	рр.Шанган, Шивелиг- Хем, Тува; р.Мрас- су, Горная Шория
24.	Журавлева И.Т.	ИГиГ СО АН СССР	1966	р.Лена, Якутия; р.Сухариха, Красно- ярский край
25.	Задорожная Н.М.	ВСЕГЕИ	1955	Тува
26.	Задорожная Н.М.	ВСЕГЕИ	1958	р.Баинкол, Тува
27.	Задорожная Н.М.	ВСЕГЕИ	1959	р.Баинкол, Тува
28.	Задорожная Н.М.	ВСЕГЕИ	1960	рр. Баинкол, Кадвой, гора Уттук-Кая, Тува
29.	Задорожная Н.М.	ВСЕГЕИ	1961	р.Шивелиг-Хем, Ту- ва
30.	Задорожная Н.М.	ВСЕГЕИ	1963	р.Кадвой, Тува
31.	Зайцев Н.С.	ГИН АН СССР	1958	р.Баинкол, Тува
32.	Зеленов К.К.	ГИН АН СССР	1952	р.Ботома, Якутия
33.	Зубрилин Я.С.	ВСЕГЕИ	1958	р.Баинкол, Тува
34.	Ильин А.В.	Трест Зарубеж- геология	1967	Монголия
35.	Кашина Л.Н.	КГУ Мин-во Геол.РСФСР	1969	Вост. Саян
36.	Кац М.М.	ВАГТ	1956	р.Уяр, Вост.Саян
37.	Кузнецов В.А.	ИГиГ СО АН СССР	1945	р.Шивелиг-Хем, Тува
38.	Конюшков К.Н.	ВСЕГЕИ	1956	р.Балахтисон, Вост. Саян
39.	Крузин С.П.	Чит. ГУ Мин-во геол. РСФСР	1957	д.Георгиевка, Забай- калье
40.	Лучицкий И.В.	Трест Ени- сейстрой	1950	Вост. Саян
41.	Латин В.В.	ГИН АН СССР	1951	рр.Ботома, Амга, Якутия
42.	Лукашев Г.Н.	ВСЕГЕИ	1954	рр.Серлиг, Кадвой, Тува

№№ пп	Фамилия специалиста, собрывшего коллекцию	Учреждение	Год сбора	Место сбора
43.	Мелешенко В.С.	ВСЕГЕИ	1953	Зап.Саян
44.	Межеловский Т.В.	КГУ Мин-во геол. РСФСР	1960	р.Кинзелюк, Вост. Саян
45.	Мусатов Д.И.	КГУ Мин-во геол. РСФСР	1961	К северу от пос. Боград, Батеневский кряж
46.	Мусатов Д.И.	КГУ Мин-во геол. РСФСР	1958	Вост. Саян
47.	Осадчая Д.В.	ВСЕГЕИ	1964	р.Шивелиг-Хем, Тува
48.	Покровская Н.В.	ГИН АН СССР	1946	р.Шивелиг-Хем, Тува
49.	Потапов С.В.	ВАГТ	1957	Тува
50.	Репина Л.Н.	ГИН АН СССР	1948	г.Айдачиха, Батенев- ский кряж
51.	Репина Л.Н.	ГИН АН СССР	1952	с.Торгашино, Вост. Саян
52.	Репина Л.Н.	ГИН АН СССР	1955	р.Уяр, Вост. Саян
53.	Репина Л.Н.	ГИН АН СССР	1956	с.Торгашино, Вост. Саян
54.	Репина Л.Н.	ГИН АН СССР	1957	Гора Мартюхина, Батеневский кряж
55.	Репина Л.Н.	ГИН АН СССР	1958	Кл.Санаштыкгол, Зап. Саян
56.	Репина Л.Н.	ГИН АН СССР	1958	р.Казлы, Зап.Саян
57.	Репина Л.Н.	ГИН АН СССР	1959	р.Катунь, Горный Алтай
58.	Репина Л.Н.	ИГиГ СО АН СССР	1964	р.Мрассу, Горная Шория
59.	Репина Л.Н.	ИГиГ СО АН СССР	1966	р.Сухариха, Красно- ярский край
60.	Родионова Н.М.	ВСЕГЕИ	1962	р.Шивелиг-Хем, Тува
61.	Розанов А.Ю.	ГИН АН СССР	1959	р.Иша, Горный Алтай
62.	Сидяченко А.И.	ИГиГ СО АН СССР	1958	р.Мрассу, Горная Шория
63.	Салун С.А.	Трест Енисей- строй	1953	кл.Сан, Зап.Саян
64.	Третьяков А.В.	ТПИ Мин-во Высш.образов.	1954	р.Каспа, Вост.Саян
65.	Трухин Г.Д.	ВСЕГЕИ	1956	Тува
66.	Унксов В.А.	ВСЕГЕИ	1947	Вост.Саян

№№ пп	Фамилия специалиста, собравшего коллекцию	Учреждение	Год сбора	Место сбора
67.	Ухов Н.И.	ИГиГ СО АН СССР	1959	р.Тырга, Горный Алтай
68.	Шнейдер Е.А.	КГУ Мин-во геол.РСФСР	1965	Вост.Саян
69.	Шнейдер Е.А.	КГУ Мин-во геол. РСФСР	1966	Вост.Саян
70.	Широкова Е.В.	КГУ Мин-во геол. РСФСР	1962	К северу от пос. Боград, Батеневский кряж
71.	Хоментовский В.В.	ГИН АН СССР	1952	р.Катунь, Алтай
72.	Хоментовский В.В.	ИГиГ СО АН СССР	1967	р.Мана, Вост.Саян
73.	Чачко В.Н.	Тувинская экс- педиция КГУ Мин-во геол. РСФСР	1967	р.Хамсара, Тува
74.	Чернов Ю.А.	ИЗК СО АН СССР	1958	кл.Ульдзуйтуй, За- байкалье
75.	Янкаускас Т.В.	ТПИ Мин-во Высш.образов.	1967	р.Казлы, Вост.Саян
76.	Язмир М.М.	БГУ Мин-во геол. РСФСР	1967, 1968	кл.Хулудый, кл.Ульд- зуйтуй, Забайкалье
77.	Дебрени Ф.	Музей естест- венной истории, Париж, Франция	1962	о-в Сардиния, Ита- лия; Невада, США
78.	Пальмер А.Р.	Ньюйоркский университет Стони Брук, США		Невада, Нью-Фаунд- ленд, США

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. О РОДЕ СОБСТВЕННО *Ethmophyllum* Meek, 1968
(С ТИПОВЫМ ВИДОМ *E. whitneyi* Meek).

Табл. X, фиг. 7, табл. XXIX, фиг. 1-5

В предыдущих главах и особенно в главе по истории исследования этмофиллоидных археоциат подробно рассказывалось об этапах накопления новых данных по этой группе, в том числе и по роду *Ethmophyllum* Meek. Однако в связи с очевидным резким отличием в морфологии и систематическом положении рода *Ethmophyllum* Meek от так называемых "сибирских" представителей группы этмофиллоидных археоциат (Handfield, 1971) имеется очевидная необходимость дать некоторые сведения по морфологии этого рода специально в этой работе.

После установления рода *Ethmophyllum* в 1868 г. (Meek, 1868) наиболее полно он изучался в работах Уолкотта (Walcott, 1890), Окулича (Okulitch, 1943), Хилл (Hill, 1965) и Хэндфилда (Handfield, 1971). Во всех четырех работах ревизия рода сопровождалась ревизией типового вида, *Ethmophyllum whitneyi* Meek, лектотип (неокотип) которого хранится в Национальном музее США за № 15307A и 15307I, I в (Okulitch, 1943).

Согласно Окуличу (Okulitch, 1943), который впервые дал детальное описание скелета *E. whitneyi* по прозрачным шлифам, строение представителей этого вида таково:

"Конические, рововидно изогнутые у основания кубки. Правильная концентрическая морщинистость поверхности отсутствует. Диаметр кубков - до 10 мм. Наружная стенка простая, тонкопористая; поры расположены в шахматном порядке в шесть рядов на интерсептум. Интерваллюм - до 1,9 мм шириной, с прямыми, правильно расположенными перегородками. Синаптикулы и диссепименты отсутствуют. Поры в перегородках неотчетливые, а если присутствуют, то очень небольших размеров (в одном случае четыре очень мелких поры были обнаружены в одной перегородке). Внутренняя стенка сложная, состоящая из зоны везикулярной ткани, в один-два ряда пузырей шириной. Последнее хорошо иллюстрировано Уолкоттом (Walcott, 1886 рис. 33). Идея Мика (Meek, 1868) о каналах, направленных внутрь и вверх, по мнению Окулича, едва ли может быть доказана. Пожалуй, мы имеем сложную, зубчатую (serrated) или пузырчатую внутреннюю стенку с общим направлением (скелетных элементов - И.Ж.) косо вверх и внутрь центральной полости. Обычно стенке соответствуют два ряда пузырей. В поперечном сечении они выглядят как изолированные или имеющие сообщения друг с другом через округлые полости - докули".

В составе рода *Ethmophyllum* Окулич (Okulitch, 1943) рассматривал виды *E. marianum* Roemer, 1878 (Испания), *E. obrutchevi* Vol. 1940 (Сибирь), *E. dentatum* Taylor, 1910 (Австралия). *E. gracile* Meek, 1868 (США) он считал синонимом *E. whitneyi*. Вид *E. labradorensis* Okulitch, 1935 исключался из состава рода *Ethmophyllum* в связи с установлением нового рода *Metethmophyllum* Okulitch, 1943; *Ethmophyllum ceratodictyoides* Raym.лад, 1932 отнесен им к роду *Cambrocyathus* Okulitch, 1943.

Хилл (Hill, 1965) дает роду *Ethmophyllum* Meek, 1868 более четкий диагноз: "Одиночные, реже колониальные кубки цилиндрической или близкой к конической формы. Наружная стенка с двумя-восемью рядами простых округлых и искривленных пор-каналов, расположенных в шахматном порядке; интерваллюм широкий, с радиальным коэффициентом 3:12; перегородки пористые, их внутренние края искривлены; внутренняя стенка - из пористых (?) трубок, образовавшихся соединением внутренних искривленных краев смежных перегородок". В переописании типового вида *E. whitneyi* Meek Хилл указывает, что поры-каналы наружной стенки в продольном сечении направлены косо вверх. Видовой состав рода Хилл не приводит.

Наконец, Хэндфилд в недавно вышедшей монографии (Handfield, 1971) дает, на наш взгляд, окончательно уточненный диагноз рода: "Одиночные кубки ци-

Сравнение основных признаков рода *Ethmophyllum* Meek по данным различных авторов

Строение основных скелетных элементов	Meek, 1968	Okulitch, 1943	Hill, 1965	Handfield, 1971
Пористость наружной стенки	Мелкие, правильно расположенные поры	Простые округлые поры	Поры-каналы, направленные косо вверх	Поры-каналы
Пористость перегородок	Ничего не сказано	Перегородки непористые или с очень редкими порами	Перегородки непористые	Перегородки непористые
Пористость внутренней стенки	Каналы, направленные вверх и в сторону центральной полости	Два ряда пузырей	Трубки, образованные соединением смежных перегородок	Поры-трубки, образованные соединением смежных перегородок

линдрической формы с наружной стенкой, пронизанной порами-каналами. Перегородки непористые. Внутренняя стенка со сложными, наклонными порами-трубками, образованными концами перегородок".

Таким образом, диагнозы рода, полученные в результате ревизии Окулича (Okulitch, 1943), Хилл (Hill, 1965) и Хэндфилда (Handfield, 1971), различаются как между собой, так и от диагноза первооткрывателя рода (Meek, 1968)¹.

Как видно из табл. 15, по всем основным признакам, определяющим диагноз рода, до последнего времени в литературе имелись самые противоречивые мнения. В результате "род" *Ethmophyllum* всеми, за исключением американских специалистов (Mckee, Gangloff, Handfield, 1971), понимался очень широко: в его состав входили виды с простыми порами наружной стенки и с каналами; с равномерно пористыми, редкопористыми и совсем непористыми перегородками; со сложной внутренней стенкой - от губчатой, пузыревидной, до внутренней стенки с каналами, различно ориентированными, сообщающимися и несообщающимися. Учитывая значительную важность видов "рода" *Ethmophyllum* для целей изучения истории развития правильных археоциат в целом и для биостратиграфии нижнего кембрия, ревизия рода *Ethmophyllum* Meek, и в первую очередь типового вида *E. whitneyi* Meek, 1868, представляется крайне необходимой.

Естественно, подобное переизучение типового вида должно быть выполнено только на оригинальном материале. К сожалению (Okulitch, 1943), сохранились только синтипы *E. whitneyi* Meek, и из них - неокотипы, выделенные Уолкоттом (Walcott, 1886) и хранящиеся в Национальном музее естественной истории США (Вашингтон).

Благодаря любезности многих специалистов, мы в настоящее время имеем в своем распоряжении следующие материалы:

1. Фотографии оригиналов неокотипов и дублетных экземпляров, хранящихся в Музее в Вашингтоне. Фотографии любезно выполнены и присланы лично проф. А.Пальмером (США).

¹Здесь опускается диагноз Уолкотта (Walcott, 1868), как не добавляющий ничего нового к рассматриваемому вопросу.

2. Образцы и фотографии образцов и шлифов *Ethmophyllum whitneyi* Meek, собранных доктором Ф.Дебрени (Франция) в разрезе нижнего кембрия Инью Коунти (Невада, США), где впервые был обнаружен этот вид (Meek, 1868).

3. Фотографии шлифов и образцов, присланные Р.Гангловым (США).

4. Образцы и фотографии шлифов *E. whitneyi* Meek, и переданные одному из авторов Р.Хэндфильдом во время посещения им Института геологии и геофизики СО АН СССР в г.Новосибирске в 1968 г.

В результате авторы настоящей работы имеют в своем распоряжении достаточно компетентный материал, позволяющий предварительно решить поставленную задачу. Пользуемся случаем еще раз поблагодарить проф. Нью-Йоркского университета А.Пальмера, д-ра Ф. Дебрени (Музей естественной истории, Париж), д-ра Р. Хэндфильда и д-ра Р.Ганлова (США) за оказанное нам содействие в получении столь ценного материала. Д-р Р.Хэндфильд во время его работы в 1968 г. в лаборатории стратиграфии и палеонтологии палеозоя Института геологии и геофизики и совместного нашего сравнения "сибирских" и "американских" видов рода *Ethmophyllum* первый высказал сомнения в правильности объединения тех и других видов в составе одного рода и даже семейства (Handfield, 1971).

Как показано выше, мнение Р.Хэндфильда полностью подтверждено: этмофиллоидные археоциаты Сибири - надсемейства *Ajascyathacea*, *Irinaesyathacea* и *Inessocyathacea* не имеют ничего общего с истинными представителями рода *Ethmophyllum* Meek из Северной Америки. Географически они также оказались разобщенными.

В самое последнее время (письменное сообщение Р.Ганглова) этот вывод был подтвержден еще раз. По мнению Р.Ганглова, наружная стенка *E. whitneyi* Meek пронизана шестью-восемью рядами каналов; поры в перегородках отсутствуют; внутренняя стенка очень сложная. Подчеркивается, что происхождение ее особое - в результате слияния (со слабым искривлением) внутренних краев перегородок. Р.Ганглов также считает, что сибирские формы этмофиллоидных археоциат и североамериканский род *Ethmophyllum* - не родственны. В настоящее время он специально изучает представителей этого рода,

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ВИДЫ, ОТНОСИМЫЕ РАНЕЕ К РОДУ *Ethmophyllum* s.l.

Ethmophyllum rensellaeicum (Ford), 1873: вновь переопределен Окуличем (Okulitch, 1943) как *Archaeocyathellus rensellaeicus*.

Ethmophyllum hindei Etheridge, 1891: инвалидный, в связи с плохим описанием.

Ethmophyllum rarum Walcott, 1886: определен Окуличем (Okulich, 1943) как *Archaeocyathellus rarum*.

Ethmophyllum edelsteini Vol., 1931: избран в качестве типового вида рода *Tegerocyathus* (Краснопеева, 1955). Наружная стенка с микропористой оболочкой.

Ethmophyllum spinosum Vol., 1932: наружная стенка с микропористой оболочкой, по типу *Erbocyathacea*. Возможно, под этим названием скрываются не один, а два вида: табл. X, фиг. 6 - с одним рядом каналов внутренней стенки; табл. X, фиг. 7 - с тремя-четырьмя рядами каналов внутренней стенки.

Ethmophyllum simplex Vol., 1937: переопределен Журавлевой (1960) как *Ajascyathus simplex* (внутренняя стенка с простыми порами). Воронин (1968) отнес эту форму к роду *Aldanocyathus*.

Ethmophyllum macphersoni Simon, 1939: описание плохое; вид инвалидный.

Ethmophyllum abakanensis Vologdin, 1940b: переопределен Краснопеевой (1955) как *Tegerocyathus abakanensis*.

Ethmophyllum spinosum Vologdin, 1940b: возможно, представитель рода *Clathricyathus* (начальная стадия).

Ethmophyllum diploperforatum Vol., 1940: представитель рода *Tegerocyathus* (имеется микропористая оболочка наружной стенки).

Ethmophyllum sp. (Вологдин, 1940a): описание плохое, инвалидная форма.

Ethmophyllum regulare Vologdin, 1940a: наружная стенка имеет микропористую оболочку; возможно, должен быть отнесен к роду *Kordecyathus* Misarszhevsky (близок к виду *K. spinosus*).

Ethmophyllum squamosum Zhur., 1954: переопределен автором вида (Журавлева, 1960) как типовой вид рода *Porocyathus*.

Ethmophyllum sp. I (Журавлева, 1955): начальная стадия одного из этмофиллоидных археоциат неопределимого до вида (диаметр кубка - 2 мм).

Ethmophyllum sp. I (Журавлева, 1960): инвалидная форма, наружная стенка не сохранилась.

Ethmophyllum sp. II (Журавлева, 1960): молодая стадия рода *Tegerocyathus* Краснопеева.

Ethmophyllum lineatus (Greggs, 1959): Хэндфилд (Handfield, 1971) отнес этот вид к новому роду *Palmericyathus*, условно включенному в состав семейства *Ethmophyllidae*.

- Беляева Г.В. 1969. Новые археоциаты хребта Джэгды (Дальний Восток). – В сб: Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. М., "Наука"
- Беляева Г.В. 1970. Биостратиграфия и археоциаты нижнего кембрия Хабаровского края. Автореф. канд. дисс., Хабаровск.
- Бородина Н.П. 1970. К морфологии и систематике терциатоидных археоциат. В сб.: Материалы к III коллоквиуму по археоциатам. М., ГИН АН СССР.
- Вологдин А.Г. 1931. Археоциаты Сибири, вып. I. Л., Изд-во Гос. геол.-развед. управления.
- Вологдин А.Г. 1932. Археоциаты Сибири, вып. II, Л., Изд-во Всес. геол.-развед. объединения.
- Вологдин А.Г. 1937а. Археоциаты и результаты их изучения в СССР. Проблемы палеонтол., т. 2–3 Л., Изд-во ЛГУ.
- Вологдин А.Г. 1937б. Археоциаты и водоросли Анабарского массива. – Труды Всес. ин-та геол. Арктики, т. 91.
- Вологдин А.Г. 1940а. Археоциаты и водоросли кембрийских известняков Монголии и Тувы, ч. I. – Труды Монгольской Комиссии АН СССР, вып. 34.
- Вологдин А.Г. 1940б. Раздел "Археоциаты" В кн.: Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. I, кембрий. Л., Госгеолтехиздат.
- Вологдин А.Г. 1945. Колониальные археоциаты нижнего и среднего кембрия Западного Саяна. – Ежегодн. Палеонтол. об-ва, т. XII.
- Вологдин А.Г. 1955. О кольчатых безднницах археоциатах кембрия Северной Азии. – Докл. АН СССР, т. 103, № 1.
- Вологдин А.Г. 1956. Классификация типа *Archaeocyath*. – Докл. АН СССР, т. 111, № 4.
- Вологдин А.Г. 1957. К строению внутреннего органа археоциат. – Докл. АН СССР, т. 114, № 5.
- Вологдин А.Г. 1959а. Верхнекембрийский археоциато-коралловый ценоз хр. Танну-Ола, Тува. – Докл. АН СССР, т. 129, № 3.
- Вологдин А.Г. 1959б. Три вида археоциат из сибирецинатовой зоны нижнего кембрия Байкальского нагорья. – Докл. АН СССР, т. 129, № 5.
- Вологдин А.Г. 1962а. Археоциаты. В кн.: Основы палеонтологии. Том "Археоциаты, губки, кишечнополостные". М., Изд-во АН СССР.
- Вологдин А.Г. 1962б. Археоциаты и водоросли кембрия Байкальского нагорья. – Труды ПИН АН СССР, т. 93.
- Волошин Г.Я., Голунов В.И., Елкина В.Н., Загоруйко Н.С., Лабутин В.К., Малов А.П., Чистович Л.А. 1966. Автоматическое распознавание образов. Новосибирск, "Наука".
- Воронин Ю.И. 1962. Новые археоциаты (аящиатииды) из кембрия Тувы. – Палеонтол. журнал, № 3.
- Воронин Ю.И. 1968. Аящиатииды нижнего кембрия СССР. Автореф. канд. дисс. М.
- Воронин Ю.И. 1969. Систематическое положение рода *Cadnocyathus Bedford*, 1937 и рода *Inessocyathus Debrègne*, 1964. В сб.: "Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. М., "Наука".
- Даценко В.А., Журавлева И.Т., Лазаренко Н.П., Попов Ю.Н., Чернышева Н.Е. 1968. Биостратиграфия и фауна кембрийских отложений северо-запада Сибирской платформы. – Труды НИИГА, т. 155.
- Дебрэн Ф., Журавлева И.Т., Розанов А.Ю. 1973. Гребенчатые днища у археоциат и их систематическое значение. В сб.: Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, "Наука".
- Дмитриев А.Н., Журавлев Ю.И., Кренделев Ф.П. 1966. О математических принципах классификации предметов и явлений. В сб.: Дискретный анализ. Новосибирск, "Наука".

- Елкина В.Н., Елкин Е.А. 1971. Применение методов распознавания образов для решения палеонтологических задач. Тезисы докладов Всес. коллокви. по матем. методам в палеонтологии (Аэйгвинду, Эстония, 12-18 мая 1971). Таллин, Изд. Ин-та геол. АН СССР.
- Елкина В.Н., Елкин Е.А., Загоруйко Н.Г. 1967. О возможности применения методов распознавания образов в палеонтологии. - Геология и геофизика, № 9.
- Елкина В.Н., Загоруйко Н.Г. 1966. Об алфавите объектов распознавания. В сб.: Вычислительные системы, вып. 22. Новосибирск. "Наука".
- Журавлева И.Т. 1950. О находке в кембрийских отложениях Тувы археоциата с колониальным скелетом. - Докл. АН СССР, т. 75, № 6.
- Журавлева И.Т. 1954. Археоциаты Сибирской платформы и их значение для стратиграфии кембрия Сибири. Вопросы геол. Азии, т. I, М., Изд-во АН СССР.
- Журавлева И.Т. 1955. Археоциаты нижнего кембрия Кузнецкого Алатау. - Труды ПИН АН СССР, т. 56.
- Журавлева И.Т. 1959. Археоциаты базаихского горизонта р. Кии. - Докл. АН СССР, т. 124, № 2.
- Журавлева И.Т. 1960. Археоциаты Сибирской платформы. М., Изд-во АН СССР.
- Журавлева И.Т. 1963. Археоциаты Сибири. Одностенные археоциаты. М., Изд-во АН СССР.
- Журавлева И.Т. 1968. Биogeография и геохронология раннего кембрия по археоциатам. XXIII Сессия Межд. геол. конгр., Доклады совеских геологов. М., "Наука".
- Журавлева И.Т. 1970. К морфологии и систематике этмофилоидных археоциат. В сб.: Материалы к III коллоквиуму по археоциатам. М., Изд. ГИН АН СССР.
- Журавлева И.Т., Задорожная Н.М., Осадчая Д.В., Покровская Н.В., Родионова Н.М., Фонин В.Д. 1967. Фауна нижнего кембрия Тувы. М., изд-во "Наука".
- Журавлева И.Т., Коношков К.Н., Розанов А.Ю. 1964. Археоциаты Сибири. Двустенные археоциаты. М., "Наука".
- Журавлева И.Т., Коршунов В.И., Розанов А.Ю. 1969. Атбанский ярус и его обособление по археоциатам в стратотипическом разрезе. В сб.: Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. М., "Наука".
- Журавлева И.Т., Краснопеева П.С., Чернышева С.В. 1960. Археоциаты. Биостратиграфия палеозоя Алтайской горной области. - Труды СНИИГИМС, вып. 19.
- Журавлева И.Т., Мягкова Е.И., 1970. Высший раздел Archaeta. В сб.: Материалы к III коллоквиуму по археоциатам. М., Изд. ГИН АН СССР.
- Журавлева И.Т., Мягкова Е.И. 1972. Archaeta - новая группа организмов палеозоя. В сб.: Доклады сов. геологов к XXIV сессии Межд. геог. конгр., проблема 7, М., "Наука".
- Журавлева И.Т., Репина Л.Н., Хоментовский В.В. 1967. Схема биостратиграфического расчленения нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. В сб.: Стратиграфия докембрия и кембрия Средней Сибири. Красноярск. книжн. изд-во.
- Загоруйко Н.Г. и др. 1966. Автоматическое распознавание слуховых образов. Новосибирск, "Наука".
- Загоруйко Н.Г., Заславская Т.И., Елкина В.Н., Лбов Г.С. 1968. Распознавание образов в социальных исследованиях. Новосибирск, "Наука".
- Задорожная Н.М., Журавлева И.Т., Репина Л.Н. 1972. Базаихский горизонт нижнего кембрия Сибири в стратотипе и новые данные о торгошинской свите. - Геология и геофизика, № 3.
- Коношков К.Н. 1972. Новые данные по биостратиграфии кембрия и археоциатам Западного Саяна. В сб.: Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. М., "Наука".
- Коршунов В.И., Журавлева И.Т. 1967. Новые виды археоциат из нижнего кембрия Якутии. В сб.: Новые данные по биостратиграфии нижнего палеозоя Сибирской платформы. М., "Наука".
- Краснопеева П.С. 1955. Археоциаты. Атлас руководящих форм ископаемой фауны и флоры Западной Сибири, т. I, Новосибирск.
- Лбов Г.С. 1965. Выбор эффективной системы зависимых признаков. В сб.: Вычислительные системы, вып. 19. Новосибирск, "Наука".
- Меннер В.В., Покровская Н.В., Розанов А.Ю. 1960. О "верхнекембрийском" археоциато-коралловом ценозе хребта Танну-Ола (Тува). - Изв. АН СССР, серия геол., № 7.
- Миссаржевский В.В. 1961. Раннекембрийские археоциаты бассейна р. Шивелиг-Хем. - Палеонтол. журнал, № 4.
- Окунева О.Г. 1969. К биостратиграфии нижнего кембрия Приморья (Спасский и Черниговский районы). В сб.: Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока, М., "Наука".

- Окунева О.Г. 1970. Новые данные по морфологии археоциат и систематике отряда Мопосуатида. В сб.: Материалы к III коллоквиуму по археоциатам. М., Изд. Института геологии АН СССР и ИГиГ СО АН СССР.
- Окунева О.Г. 1972. Новый представитель раннекембрийских археоциат Приморья. В сб.: Новые виды древнейших растений и беспозвоночных СССР. М., "Наука".
- Окунева О.Г., Репина Л.Н. 1973. Биостратиграфия и фауна нижнего кембрия Приморья. Новосибирск, "Наука".
- Репина Л.Н., Хоментовский В.В., Журавлева И.Т., Розанов А.Ю. 1964. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. М., "Наука".
- Розанов А.Ю. 1963. Некоторые вопросы эволюции правильных археоциат. - Палеонтол. журнал, № 1.
- Розанов А.Ю. 1971. Закономерности морфологической эволюции археоциат и вопросы ярусного расчленения нижнего кембрия. Автореф. докт. дисс. М., ГИН АН СССР.
- Розанов А.Ю. 1973. Закономерности морфологической эволюции археоциат и вопросы ярусного расчленения нижнего кембрия. М., "Наука".
- Розанов А.Ю., Миссаржевский В.В. 1966. Биостратиграфия и фауна нижних горизонтов кембрия. М., "Наука".
- Розанов А.Ю., Миссаржевский В.В., Волкова Н.А., Воронова Л.Г., Крылов И.Н., Келлер Б.М., Королюк И.К., Лендзион К., Михняк Р., Пыхова Н.Г., Сидоров А.Д. 1969. Томмотский ярус и проблема нижней границы кембрия. - Труды ГИН АН СССР, вып. 206.
- Сокэл Р.П. 1968. Нумерическая таксономия: методы и современное развитие. - Журн. общей биологии, т. 29., № 3.
- Фонин В.Д. 1971. Неправильные археоциаты Алтае-Саянской складчатой области. Автореф. канд. дисс. М., ПИН АН СССР.
- Язымир М.М. 1968. Биостратиграфия и археоциаты раннего палеозоя Байкало-Витимской горной страны. Автореф. канд. дисс. Иркутск-Улан-Удэ, Изд. Иркутск. гос. ун-та.
- Bedford R. and W.R. 1934. New species of Archaeocyathinae. - Mem. Kyancutta Mus., South Australia, N 1.
- Bedford R. and W. 1936. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the lower cambrian of Beltana, South Australia. - Mem. Kyancutta Mus., South Australia, No 2.
- Bedford R. and J. 1936. Further notes on Archaeocyathi (Cyathospongia) and other organisms from the cambrian of Beltana, South Australia. - Mem. Kyancutta Mus., South Australia, No 3.
- Bedford R. and J. 1937a. Further notes on Archaeos (Pleospungia) from the lower cambrian of South Australia. - Mem. Kyancutta Mus., South Australia, No 4.
- Bedford R. and J. 1937b. Anatomy and Classification of the Cyathospongia from the lower Cambrian of Beltana, South Australia. New Zealand Assoc. for the Advancement of Science.
- Bedford R. and J. 1939. Development and Classification of Archaeos (Pleospungia). - Mem. Kyancutta Mus., South Australia, No 6.
- Bornemann I. 1887. Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien nebst vergleichenden Untersuchungen über analoge, vorcommiss anderen Ländern. Verhandl. Kaiserl. Leopold. - Carol Deutsch. Akad. Naturforscher., T. 51.
- Bornemann I. 1891. Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystem der Insel Sardinien. - Carol Deutsch Akad. Naturforscher. T. 56, II.
- Debrenne F. 1961. Nouvelles donnees sur la fauna d'Archaeocyatha du Jebel Taissa (Anti-Atlas occidentale). - Notes et Mem. Serv. Geol. du Maroc., T. 20, No 152.
- Debrenne F. 1964. Archaeocyatha Contribution a l' Etude des faunes cambriennes du Maroc, de Sardaigne et de France. - Notes et Mem. du Service Geol. Royam du Maroc, No 79, Rabat.
- Debrenne F. 1965. Halysicyathus, nouveau genre d' Archaeocyathe du Cambrien marocain. - Rend. Soc. Geol. France, No 4.
- Debrenne F. 1969. Lower Cambrian Archaeocyatha from Ajax Minne, Beltana, South Australia. - Bull. of the British Mus. (Natural History), Geology, vol. 17, No 7.
- Debrenne F. 1970. A revision of Australian genera of Archaeocyatha. - Trans. of the Royal Soc. of South Australia, vol. 94.
- Debrenne F. 1971. Nouvelles données sur la faune d' Archéocyathes de Sardaigne. - C.R. Somm. Géol. France, N 3.
- Ford S.W. 1873. On some new species of fossils from the primordial or Potsdam Group of Rensselaer county, I. *Archaeocyathus rensselaericus* sp. nov. - Amer. Journ. Science and Arts, 2 ser.; vol. 5.
- Gordon W. 1920. Cambrian organic Remains from a Dredging in the Weddel-Sea. - Scott National Antarctic Expedition. - Trans. Roy. Soc. Edinburg, vol. 7, No 52.
- Greggs R.G. 1959. Archaeocyatha from the Colville and Salmoareas of Washington and British Columbia. - Journ. Paleontol., vol. 33.

- Handfield R.C. 1967. A new lower Cambrian Archaeocyatha? – *Journ. Paleontol.*, vol. 41.
- Handfield R.C. 1971. Archaeocyatha from the Mackenzie and Cassier Mountains, Northwest Territories, Yukon Territory and British Columbia. – *Bull. Geol. Surv. Canada*, No 201.
- Hill D. 1964. Archaeocyatha from the Shackleton limestone of the Ross System, Nimrod Glacier area, Antarctica. – *Trans. Roy. Soc. New Zealand (geol.)*, vol. 2, No 9.
- Hill D. 1965. Archaeocyatha from Antarctica and review of the phylum. – *Trans. Antarctic Expedition, 1955–1958*, No 10.
- Hinde J.J. 1889. On Archaeocyathus Billings and other genera allied to or associated with it from the Cambrian Strata of North America, Spain, Sardinia and Scotland. – *Quart. Journal Geol. Soc.*, vol. 45.
- Kuźnicki L., Urbanek A. 1970. *Zacady nauk o ewolucji*. T. II. Warszawa.
- McKee E.H. 1963. Ontogenetic stages of the Archaeocyathid *Ethmophyllum whitneyi* Meek. – *Journ. Paleontol.*, vol. 37.
- McKee E.H., Gangloff R.A. 1969. Stratigraphic distribution of Archaeocyathids in the Silver Peak Range and the White and Ynyo Mountains, Western Nevada and Eastern California. – *Journ. Paleontol.*, vol. 43, No 3.
- Meek F.B. 1888a. On a remarkable new genus of corals. – *Americ. Journ. Sci.*, 2 ser., vol. 45.
- Meek F.B. 1888b. Note on Ethmophyllum and Archaeocyathus. – *Amer. Journ. Sci.*, 2 ser., vol. 46.
- Nitecki M. 1967. Bibliographic index of North American Archaeocyathids. – *Fieldiana, Geol.*, vol. 17.
- Okulitch V.I. 1943. North American Pleospongia. – *Bull. of the Geol. Soc. of North America*, sp. paper, No 48.
- Okulitch V.I. 1955. Archaeocyatha. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part E.
- Perejón A. 1971. Pachecocyathus nuevo género de Archaeocyathidos del Cámbrico español. – *Estudios geológicos*, vol. XXVII, Instituto "Lucas Mallada", C.S.J.C. España.
- Roemer F. 1878. Über Archaeocyathus marianus sp. nov. *Zeitschs.* – *Deutsch. Geol. Ges. Bd. 30*.
- Simon W. 1939. Archaeocyathacea, I, II. – *Abhandl. der Senckenberg. Naturforsch.*
- Taylor G. 1910. The Archaeocyathinae from the Cambrian of South Australia. – *Mem. Roy. Soc. South Australia*, vol. II, part 2.
- Walcott C.D. 1886. Second Contribution to the Studies on the cambrian faunas of North America. – *Bull. U.S. Geol. Surv.*, No 30.
- Walcott C.D. 1890. Fauna of the lower Cambrian or Olenellus zone. – *U.S. Geol. Surv.*, 10th Annual Report, pt I.
- Walter M.R. 1967. Archaeocyatha and the biostratigraphy of the lower Cambrian Hawker group, South Australia. – *Journ. Geol. Soc. of Australia*, vol. 14, pt 1.
- Zhuravleva I.T. 1970. Porifera, Sphinctozoa, Archaeocyathi – their connections. – *Symp. of the Zool. Soc. of London*, No 25.
- Zhuravleva I.T. 1972. Early cambrian biogeography and geochronology according to the Archaeocyathi. *Proc. of the Intern. Paleontological Union, Intern. Geol. Congress, XXIII session, Czechoslovakia, 1968*. Warszawa.

ТАБЛИЦА I

Фиг. 1. *Salopicyathus complanatorus* Vol., × 12 (Вологдин, 1962).

Фиг. 2-3. Молоточковая наружная стенка.

2 - *Irinaesyathus grandiperforatus* (Vol.); 1940, Тангенциальное сечение кубка, × 15; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт, колл. Н.М. Задорожной, 1961, обр. 233-5, шл. 3, экз. 1; 3 - *Thalamocyathus trachealis* (Taylor), тангенциальное сечение кубка, × 20; нижний кембрий, Южная Австралия; T 1555 HE-36. Британский музей (фотография Ф. Дебрэнн).

Фиг. 4. Равномерно расположенные поры по всей ширине перегородки *Irinaesyathus grandiperforatus* (Vol.), часть продольного сечения кубка, × 10; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт; колл. Н.М. Задорожной, 1961, обр. Б/№, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 5. Наклонные книзу прямые поровые каналы с отверстиями в стенках каналов *Irinaesyathus grandiperforatus* (Vol.), часть продольного сечения кубка, × 15; р. Каспа, Восточный Саян, санаштыкгольский горизонт; колл. Третьякова, 1954, обр. 253/1, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 6, 7. Род *Baikalocyathus* Jazmir. Постепенное усложнение строения внутренней стенки по мере роста кубка. 6 - × 10; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт, колл. ПИН 495, шл. 2(2) (Журавлева, 1955, табл. VII, фиг. 7)

ТАБЛИЦА II

Фиг. 1. Обызвествление кубка, вплоть до заполнения центральной полости *Ajasicyathasea*, поперечное сечение кубка, × 20; р. Кия. Кузнецкий Алатау, камешковский горизонт; колл. Г.Л. Поспелова, 1960, обр. 8033-15, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 2. *Nalysicyathus* Debrenne. Колония, поперечное сечение, × 6; Марокко, нижний кембрий; фотография Ф. Дебрэнн, обр. 12-1.

Фиг. 3-6. *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.), 1960; р. Лена, Якутия, атдабанский ярус. низы.

3 - косопродольное сечение кубка, × 6, колл. ПИН (Журавлева, 1960, табл. VIII, фиг. 1); 4 - часть поперечного сечения кубка, × 20; колл. И.Т. Журавлевой, 1966, обр. 65, шл. 8, экз. 1; 5 - часть косоперечного сечения кубка, × 10, колл. И.Т. Журавлевой, 1952, обр. 366, шл. 5, экз. 1; 6 - × 10, тот же экз., шл. 2.

ТАБЛИЦА III

Фиг. 1-2. *Zonacyathellus monoporosus* (Zhur.); р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт (Журавлева, и др., 1967).

1 - внешний вид кубка, $\times 4$; 2 - часть продольного сечения кубка (Журавлева, и др., 1967, табл. XXIII, фиг. 1, 2), $\times 10$.

Фиг. 3-5. *Baikalocyathus rossicus* (Zhur.);

3 - косопродольное сечение кубка, $\times 10$; Ульдзуйтуй, Забайкалье, ульдзуйтуйский горизонт; колл. И.Т. Журавлевой, 1960, обр. 11/7, шл. 3, экз. 1; 4 - часть косопоперечного сечения кубка, $\times 10$; сопка Кноррингская, Приморье, дмитровский горизонт (Окунева, Репина, 1972); 5 - часть продольного сечения кубка, хорошо видны: пористая перегородка и сильно наклонные книзу каналы внутренней стенки, $\times 20$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт; колл. Н.М. Задорожной, 1962, обр. 2218-1, шл. 1, экз. 1.

ТАБЛИЦА IV

Фиг. 1-3. *Baikalocyathus chamsariensis* Zhur., sp. nov.

1, 3 - косопоперечные сечения кубков, ф - 29(1), шл. 1 экз. 1 и 4 (фиг. 1 - голотип); 2 - часть косопродольного сечения кубка, ф - 29(2), шл. 1, экз. 1; $\times 6$; р. Хамсара, Тува, санаштыкгольский горизонт.

Фиг. 4. *Baikalocyathus shoriensis* Zhur., sp. nov.

Голотип, $\times 10$; р. Мрассу, Горная Шория, камешковский горизонт; колл. Л.Н. Репиной, 1964, обр. 1/4, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 5. *Frinalicyathus altaicus* Rozanov, 1964.

Голотип, косопоперечное сечение кубка, $\times 3$; р. Тырга, Горный Алтай, санаштыкгольский горизонт, колл. А.Ю. Розанова, обр. 3455/8, шл. 15л-3, экз. 1, ГИН 3455/8.

ТАБЛИЦА V

Фиг. 1-2. *Baikalocyathus shevliensis* Beljaeva, sp. nov.

1 - голотип; косопоперечное сечение; 2 - часть продольного сечения; $\times 10$; р. Шевели, хр. Джагды, тиранский горизонт; колл. Г. В. Беляевой, 1963, обр. 74, шл. 1, 2.

Фиг. 3-4. *Afiacyathus lativallum* Voronin, 1962.

3 - косопродольное сечение кубка, выветрелая поверхность, $\times 2$; колл. Д.В. Осадчей и Н.М. Родионовой, 1964, обр. 40в-11, экз. 1; 4 - поперечное сечение кубка, шлиф, $\times 4$; колл. Д.В. Осадчей и Н.М. Задорожной, 1963, обр. 420-6, шл. 1, экз. 1; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт (Журавлева, и др., 1967, табл. XI, фиг. 6, 7)

Фиг. 5. ?*Frinalicyathus marianus* (Roemer), 1878

Поперечное сечение кубка, $\times 4$ (Vornemann, 1887, taf. XXXII, fig.3; нижний кембрий Испании).

ТАБЛИЦА VI

Фиг. 1-2. *Afiacyathus alloiteaui* Debrenne, 1964.

Сан-Пьетро, Сардиния, нижний кембрий (аналоги камешковского - санаштыкгольского горизонтов Алтайской области). (Дебренин, 1964, табл. XII, фиг. 1, 3; голотип SP-12f.

- Фиг. 3-4. *Afiacyathus undatus* Debrenne, 1964.
 3 - часть косопоперечного сечения кубка, $\times 2$; голотип, обр. К; 122-Зв; 4 - строение наружной стенки, экземпляр тот же, $\times 10$; Амагур, Марокко, нижний кембрий (аналоги камешковского - санаштыкгольского горизонтов Саяно-Алтайской области). (Дебрени, 1964, табл. XIV, фиг. 1-3).
- Фиг. 5. *Rasetticyathus altus* (Debrenne), 1964.
 Продольное сечение кубка, $\times 1,5$; Гонесса, Сардиния, камешковский горизонт (Дебрени, 1964, табл. XII, фиг. 4). Голотип, обр. SS, 5-9.
- Фиг. 6. *Afiacuathus* sp.
 Часть косопродольного сечений кубка, $\times 10$; р. Байнкол, Тува, камешковский горизонт: колл. Н.С. Зайцева, 1956, обр. 504в, шл. 1, экз. 1.
- Фиг. 7. *Sajanocyathus ussori* Vol., 1940.
 Поперечное сечение юных кубков, колония, $\times 10$; кл. Санаштыкгол, Западный Саян, санаштыкгольский горизонт; колл. Н.П. Бородиной, 1969, обр. 56, шл. 2, экз. 1

ТАБЛИЦА VII

- Фиг. 1. *Rasetticyathus iglesiensis* Debrenne, 1971.
 Обр. 15-5 - 16/472, $\times 20$; Иглезиас, Сардиния, камешковский горизонт (Debrenne, 1971, фиг. 2).
- Фиг. 2-4. *Inessocyathellus synapticulosus* Beljaeva, sp.nov.
 2 - поперечное сечение кубка шл. 4; 3 - голотип, косопродольное сечение кубка шл. 2; 4 - тангенциальное сечение кубка, шл. 1; $\times 15$; Верхнеурминский, джалакский горизонт (аналог санаштыкгольского горизонта Саяно-Алтайской области). ДВТГУ, 13М, обр. 461/В-3, колл. Г.В. Беляевой, 1963.
- Фиг. 5. *Voronicyathus karacolicus* (Voronin), 1969.
 Продольное сечение кубка, $\times 10$; г. Айдачиха, Кузнецкий Алатау, санаштыкгольский горизонт, колл. Л.Н. Репиной, 1948, Б/№, шл. 1, экз. 1.

ТАБЛИЦА VIII

- Фиг. 1-3. *Voronicyathus karacolicus* (Voronin), 1969.
 1 - часть поперечного сечения кубка, $\times 10$; пос. Боград, Батеневский кряж, санаштыкгольский горизонт, колл. Д.И. Мусатова, 1961, обр. 96/2, шл. 1, экз. 1. 2, 3 - поперечное и продольное сечения кубка, $\times 10$, р. Катунь, Горный Алтай, обручевский горизонт; колл. Л.Н. Репиной, 1959 (фиг. 2 - обр. 160л/7, шл. 1, экз. 1; фиг. 3 - обр. 160л/9, шл. 1, экз. 1).
- Фиг. 4-5. Род *Stapicyathus* Debrenne, 1964.
 Рудник Аякс, Южная Австралия, комплекс III-IV по Дэйли, 1956, (аналог санаштыкгольского горизонта Саяно-Алтайской области). 4 - тангенциально-продольное сечение кубка, выветренная поверхность, $\times 15$; сверху - наружная стенка, внизу внутренняя; фотография Ф. Дебрени, Британский музей, 4353, паратип, обр. 34-232; 5 - тангенциальное сечение кубка, видны стремевидные поры внутренней стенки; фотография Ф. Дебрени, Британский музей, =4733, паратип, обр. 19-233.

Фиг. 6. *Degeletticyathus galushkoi* (Zhur.), 1960.

Часть продольного сечения кубка, $\times 10$, р. Лена, среднее течение, атдабанский ярус (Журавлева, 1960, табл. XI, фиг. 76).

ТАБЛИЦА IX

Фиг. 1-5. *Degeletticyathus galushkoi* (Zhur.), 1960.

1 - поперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Лена, среднее течение, Якутия, верхи атдабанского яруса; колл. И.Т. Журавлевой, 1966, обр. 115, шл. 18, экз. 1; 2 - поперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Байнкол, Тува, камешковский горизонт; колл. Н.М. Задорожной, 1959, обр. 606-70)2 (2), шл. 1, экз. 1; 3 - часть поперечного сечения кубка, $\times 10$; р. Мрас-су, Горная Шория, камешковский горизонт; колл. И.Т. Журавлевой, 1964, обр. 53/72, шл. 1, экз. 1; 4 - косопоперечное сечение кубка, $\times 6$; пос. Боград, Батеневский кряж, камешковский горизонт; колл. Д.И. Мусатова, 1961, обр. 12236/16, шл. 2, экз. 1; 5 - часть поперечного сечения кубка, $\times 10$; кл. Хулудный, Забайкалье, хулудинский горизонт (аналог санаштыкгольского горизонта Саяно-Алтайской области); колл. И.Т. Журавлевой, 1960, обр. 54/22, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 6. *Degeletticyathus stapiporus* (Zhur.), 1968.

Поперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Сухариха, северо-запад Сибирской платформы, тарынский горизонт (Даценко и др., 1968, табл. III, фиг. 4); колл. В.А. Даценко, 1960, обр. 148, шл. 3, экз. 3.

ТАБЛИЦА X

Фиг. 1-2. *Degeletticyathus dalmatovi* Jazmir, sp. nov.

Ключ Ульдзуйтуй, Забайкалье, ульдзуйтуйский горизонт (аналог камешковского горизонта Саяно-Алтайской области). Голотип; колл. М.М. Язымира, 1960, обр. 138/11, шл. 514/10 - 1А, Б.

1 - поперечное сечение, шл. 1А, $\times 6$; 2 - продольное сечение, шл. 1Б, $\times 6$.

Фиг. 3-5. *Ussuricyathus kropotkini* Okuneva, 1973);

Голотип, $\times 20$; высота Кноррингская, Приморье, дмитровский горизонт (аналог санаштыкгольского горизонта Саяно-Алтайской области). (Окунева, Репина, 1973); колл. О.Г. Окуневой, 1960, шл. 130-11/6-1, II.

3, 4 - часть поперечного сечения; 5 - часть продольного сечения того же кубка.

Фиг. 6. *Ussuricyathus pandus* (Osadchaja), 1967.

Поперечное сечение кубка, $\times 3$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт (Журавлева, и др., 1967, табл. XII, фиг. 1); колл. Д.В. Осадчей, 1964, обр. 15-7-21, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 7. *Ethmophyllum whitneyi* Meek, 1868.

Часть продольного сечения кубка, $\times 20$; Невада, Северная Америка, середина нижнего кембрия, формация Полета (Walcott, 1886, табл. IV, фиг. 1в). Фотография А.Р. Пальмера.

ТАБЛИЦА XI

Фиг. 1. *Ussuricyathus pandus* (Osadchaja), 1967.

Часть продольного сечения кубка, голотип, $\times 8$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт (Журавлева и др., 1967, табл. XII, фиг. 2); колл. Д.В. Осадчей, 1964, обр. 15-7-48, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 2. *Ussuricyathus certus* (Osadchaja), 1967.

Поперечное сечение кубка, голотип, $\times 6$ (Журавлева и др., табл. XII, фиг. 8); колл. Н.М. Задорожной, 1963, обр. 282-9г, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 3-5. *Ussuricyathus konjushkovi* (Osadchaja), 1967.

Река Шивелиг-Хем, Тува, санаштыггольский горизонт (Журавлева и др., 1967, табл. XIII, фиг. 3, 5); колл. Д.В. Осадчей, 1964, 1965. 3 - часть косопродольного сечения кубка, $\times 6$; 5/4, шл. 1, экз. 1; 4 - часть продольного сечения кубка, $\times 6$; обр. 40А-11/2, шл. 1; 5 - поперечное сечение кубка, голотип, $\times 6$; обр. 5/1, шл. 2, экз. 1.

ТАБЛИЦА XII

Фиг. 1-5. *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.), 1940.

1 - поперечное сечение кубка, $\times 7$; р. Тесь, Батеневский кряж, санаштыггольский горизонт; колл. Д.В. Осадчей, 1969, обр. 69-15-5(2), шл. 1, экз. 1; 2 - часть продольного сечения кубка с верхним краем колл. Н.М. Задорожной, 1968, обр. 396-6(1), шл. 1, экз. 1; 3 - косопродольное сечение кубка; хорошо выражен верхний край кубка, $\times 10$; р. Казлы, Западный Саян, санаштыггольский горизонт; колл. Н.П. Бородиной, 1969, обр. 124/XI, шл. 1, экз. 1; 4 - часть тангенциального сечения кубка. Видны сечения каналов внутренней стенки и расположение пор наружной, $\times 6$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыггольский горизонт, колл. Н.М. Задорожной, 1961, обр. 302-6, шл. 1, экз. 1, 5 - тангенциальное сечение каналов внутренней стенки, видны (внизу) защитные образования в виде ворсинчатых козырьков, $\times 10$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыггольский горизонт; колл. Н.М. Задорожной, 1960, обр. 830-7-1, шл. 1, экз. 1.

ТАБЛИЦА XIII

Фиг. 1-5. *Irinaecyathus grandiperforatus* (Vol.), 1940.

1 - часть косопродольного сечения кубка, $\times 10$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыггольский горизонт, колл. Н.М. Родионовой, 1962, обр. 159-15(3), шл. 1, экз. 1; 2 - часть косопродольного сечения кубка, центральная полость заполнена разрастаниями защитных образований внутренней стенки, $\times 10$; там же; колл. Н.И. Задорожной, 1963, обр. 334-16, шл. 1; 3 - поперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Ботома, Якутия, еланский горизонт, колл. К.К. Зеленова, 1952, обр. 1684/1, шл. 1, экз. 1; 4 - разрастания защитных образований внутренней стенки (в верхней части кубка, $\times 20$; р. Шанган, Тува, санаштыггольский горизонт; колл. И.Т. Журавлевой, 1964, обр. 1/А, шл. 1, экз. 1; 5 - часть поперечного сечения кубка, $\times 10$; р. Лена, нижнее течение (пос. Чекуровка), синско-куторгиновый горизонт; колл. В.И. Коршунова, 1969, шл. 1, экз. 1.

ТАБЛИЦА XIV

Фиг. 1-4. *Irinaecyathus ratus* (Vol.), 1932.

1 - косопоперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Уяр, Восточный Саян, обручевский горизонт, колл. А.И. Анатольевой, шл. 2А; 2 - тангенциальное сечение наружной стенки, $\times 20$; там же, колл. Е.А. Шнейдера, 1965, обр. 1863А, шл. 1, экз. 1; 3 - часть продольного сечения того же кубка, $\times 10$; 4 - продольное сечение кубка, $\times 6$; р. Уяр, Восточный Саян, обручевский горизонт, колл. А.И. Анатольевой, шл. 3, экз. 1.

ТАБЛИЦА XV

Фиг. 1-3. *Irinaesyathus jadvigae* (Korsch. et Zhur.), 1967. Река Лена у пос. Нохтуйское, олекминский горизонт.

1 - поперечное сечение кубка, $\times 10$; 2 - часть продольного сечения того же кубка, $\times 10$; 3 - часть тангенциального сечения внутренней стенки (Коршунов, Журавлева, 1967, табл. I, фиг. 7, 6, 8), $\times 10$

Фиг. 4-5. *Irinaesyathus optimus* Osadchaja, sp. nov.

4 - косопродольное сечение кубка, голотип, $\times 10$; пос. Боград, Батеневский кряж, санаштыггольский горизонт; колл. Н.М. Задорожной, 1967, обр. O-67-5(2), шл. 1, экз. 1; 5 - продольное сечение кубка, $\times 10$; к северу от горы Мартюхиной, Батеневский кряж, санаштыггольский горизонт; колл. И.Т. Журавлевой, 1956, обр. 112а, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 6. *Irinaesyathus katunicus* (Krasnopreeva), 1955.

Поперечное сечение кубка, $\times 5$; р. Катунь, Горный Алтай, обручевский горизонт (Краснопеева, 1955, табл. III, фиг. 2).

Фиг. 7-8. *Irinaesyathus vitimicus* (Vologdin), 1959.

Река Янгуда, Забайкалье, янгудский горизонт нижнего кембрия. 7 - поперечное сечение кубка, $\times 10$; 8 - часть тангенциального сечения кубка (Вологдин, 1959, табл. 1, фиг. В.Г.), $\times 10$.

ТАБЛИЦА XVI

Фиг. 1-2. *Irinaesyathus chancaensis* (Okuneva), 1973.

Высота Кноррингская, Приморье, Дмитровский горизонт (аналог санаштыггольского горизонта Саяно-Алтайской области).

1 - поперечное сечение кубка, $\times 6$; колл. О.Г. Окуновой, обр. 130/13-9, шл. 1, экз. 1; 2 - часть продольного сечения кубка (с верхним краем кубка), $\times 6$; колл. О.Г. Окуновой, обр. 130/55, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 3. *Chakassicyathus pseudoratus* (Zhuravleva), 1967.

Продольное сечение кубка, $\times 10$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыггольский горизонт (Журавлева и др., 1967, табл. XXI, фиг. 1).

Фиг. 4. *Chakassicyathus galinae* Osadchaja, sp. nov.

Косопродольное сечение кубка, $\times 6$; пос. Боград, Батеневский кряж, санаштыггольский горизонт, колл. Д.В. Осадчей, 1967, обр. 583, шл. 12/1, экз. 1.

Фиг. 5. *Zonasyathus retevallum* Bedford, 1934.

Поперечное сечение кубка, паратип, $\times 6$ (Debrenne, 1969, pl. IV, fig. 5); колл. Британского музея, Лондон, обр. №4147; фотография Ф. Дебрени.

Фиг. 6. ?*Chakassicyathus solidus* (Konjuschk. et Zhur., 1967).

Поперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыггольский горизонт (Журавлева и др., 1967, табл. XVII, фиг. 1).

ТАБЛИЦА XVII

Фиг. 1-3. *Zonasyathus vermiculatus* (Vol.), 1940.

1 - часть поперечного сечения кубка, $\times 6$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыггольский горизонт; колл. Н.М. Задорожной, 1963, обр. 282-6, шл. 1, экз. 1; 2 - тангенциальное сечение кубка, $\times 10$; там же; колл. Н.М. Задорожной, 1959, обр. 606-36 (1), шл. 1, экз. 1; 3 - часть продольного сечения кубка, $\times 10$; р. Казлы, Зап. Саян, санаштыггольский горизонт, колл. Н.П. Бородиной, 1969, обр. 133, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 4-5. *Zonacyathus fonini* Zhur., 1967.

Река Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт; 4 - внешний вид кубка, кверху; 5 - часть поперечного сечения кубка, внутренняя стенка, $\times 4$ (Журавлева и др., 1967, табл. XXII, фиг. 6, 7).

ТАБЛИЦА XVIII

Фиг. 1-2. *Zonacyathus vermiculatus* (Vol.), 1940.

1 - продольное сечение кубка, в центральной полости - трубчатые разрастания каналов внутренней стенки, $\times 6$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт; колл. Н.М. Задорожной, обр. 420-8/1, шл. 1, экз. 1; 2 - часть продольного сечения кубка, $\times 6$; р. Лебедь. Горный Алтай, санаштыкгольский горизонт, колл. Н.П. Бородиной, 1970, обр. 94/2, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 3. ?*Zonacyathus einastoi* (Zhur.), 1969.

Поперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Лена, среднее течение, атдабанский ярус (Журавлева и др., 1969, табл. X, фиг. 1)

Фиг. 4. *Zonacyathus flexus* (Vol.), 1940.

Поперечное сечение кубка, $\times 6$; кл. Санаштыкгол, Зап. Саян, санаштыкгольский горизонт, (Вологдин, 1940, табл. XV, фиг. 4).

ТАБЛИЦА XIX

Фиг. 1. *Zonacyathus vermiculatus* (Vol.), 1940.

Продольное сечение кубка, $\times 10$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт, колл. Д.В. Осадчей, 1964, обр. 1-72-1, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 2, 3. *Zonacyathus retezona* (Taylor), 1910.

Рудник Аякс, Южная Австралия, нижний кембрий, комплекс 3-4 Дэйли, 1966 (аналог санаштыкгольского горизонта Саяно-Алтайской области). 2 - косопоперечное сечение кубка; 3 - часть косопродольного сечения кубка. 1969, табл. IV, фиг. 1, 2); Фотография Ф. Дебрэнн.

Фиг. 4-7. *Zonacyathus borealis* Handfield, 1971.

Кордильеры, Северная Америка, нижний кембрий (аналог санаштыкгольского горизонта); 4 - продольное сечение кубка, голотип, $\times 3$; обр. 25337; 5 - часть поперечного сечения того же кубка, $\times 7$; 6 - часть продольного сечения того же кубка, $\times 10$; 7 - тангенциальное сечение наружной стенки того же кубка, $\times 10$ (Handfield, 1971, табл. VI, фиг. 1а, б, с; 2в).

ТАБЛИЦА XX

Фиг. 1-4. *Ethmocyathus lineatus* Bedford, 1934.

Рудник Аякс, Южная Австралия, нижний кембрий, комплексы 3-4 по Дэйли, 1956 (аналоги санаштыкгольского горизонта Саяно-Алтайской области). 1 - тангенциальное сечение наружной стенки, $\times 4$; 2 - косопродольное сечение кубка, $\times 2$, 5; 3, 4 - тангенциальное сечение внутренней стенки (фиг. 3 - $\times 10$, фиг. 4 - $\times 100$). Коллекция Британского музея, Лондон, обр. - 4139. Фотография Ф. Дебрэнн.

ТАБЛИЦА ХХІ

Фиг. 1-2. *Sajanocyathus ussovi* Vol., 1940.

Ключ Малый Каракол, Западный Саян, санаштыкгольский горизонт, колл. Н.П. Бородиной, 1969. 1 - поперечное сечение, колония, $\times 10$; обр. 15, шл. 1, экз. 6; 2 - то же, $\times 6$; обр. 56, шл. 3, экз. 1.

ТАБЛИЦА ХХІІ

Фиг. 1-4. *Mackenziocyathus bykryi* Handfield, 1971.

Кордильеры, Северной Америки, нижний кембрий (аналог санаштыкгольского горизонта); 1 - часть поперечного сечения кубка; 2 - часть продольного сечения того же кубка; 3 - тангенциальное сечение наружной стенки; 4 - тангенциальное сечение внутренней стенки (Handfield, 1971, pl. V, fig. 1a-d - соответственно).

Фиг. 5-8. *Mackenziocyathus princetonensis* (Handfield), 1971

Кордильеры, Северной Америки, нижний кембрий (аналог санаштыкгольского горизонта); 5 - часть поперечного сечения крупного кубка; 6 - то же; 7 - тангенциальное сечение внутренней стенки; 8 - часть косопоперечного сечения кубка (Handfield, 1971, pl. VI, fig. 3-6).

Фиг. 9. *Inessocyathus crassospinosus* (Vol.), 1940.

Косопродольное сечение кубка, $\times 10$; кл. Санаштыкгол, Западный Саян, санаштыкгольский горизонт (Вологдин, 1940, табл. X, фиг. 7).

ТАБЛИЦА ХХІІІ

Фиг. 1-3. *Terraesyathus lathentis* Zhur., sp. nov.

1 - часть поперечного сечения кубка, $\times 6$; пос. Боград, Батеневский кряж, санаштыкгольский горизонт; колл. Д.В. Осадчей, 1967, обр. 472, шл. 5/1, экз. 8; 2 - часть поперечного сечения кубка, $\times 10$; р. Толь, Горная Шория, камешковский горизонт; колл. Бондарева, 1961, обр. 4952-2, шл. 1, экз. 1; 3 - продольное сечение кубка, $\times 10$; пос. Боград, Батеневский кряж, санаштыкгольский горизонт; колл. Д.И. Мусатова, 1961, обр. М3226, шл. 1, экз. 1.

ТАБЛИЦА ХХІV

Фиг. 1-2. *Terraesyathus carmen* (Bedford), 1937.

1 - часть поперечного сечения кубка, $\times 40$; рудник Аякс, Южная Австралия, нижний кембрий, комплексы 3-4 по Дэйли (аналоги санаштыкгольского горизонта Саяно-Алтайской области). Колл. Британского музея, Лондон, обр. 27/267; Фотография Ф. Дебрени. 2 - поперечное сечение кубка, $\times 20$; там же, коллекция того же музея, обр. 7/308.

ТАБЛИЦА ХХV

Фиг. 1-2. *Inessocyathus spatiosus* (Bornemann), 1887.

1 - поперечное сечение кубка, $\times 4$; топотип; Куккуру Конту, Сардиния, камешковский горизонт¹; колл. Ф. Дебрени, GRA, обр. 6/8; 2 - часть поперечного сечения кубка, $\times 6$; топотип. Там же, обр. GRA - 2 AT.

¹ Определение Ф. Дебрени (Debrenne, 1971)

ТАБЛИЦА XXVI

Фиг. 1. *Inessocyathus levis* Debrenne, 1964.

Косоперечное сечение кубка, $\times 5$; голотип; Куккуру Конту, Сардиния, камешковский горизонт, колл. Ф. Дебрэнн, обр. GR A, 4=4в

Фиг. 2. *Inessocyathus borodinae* Zhur., sp.nov.

Поперечное сечение кубка, $\times 10$; пос. Боград, Батеневский кряж, санаштыкгольский горизонт; колл. Д.В. Осадчей, 1969, обр. С-77-33, шл. 1, экз. 1.

Фиг. 3-4. *Inessocyathus* sp.

3 - косоперечное сечение кубка, $\times 10$; кл. Санаштыкгол, Западный Саян, санаштыкгольский горизонт; колл. Л.Н. Репиной, 1958, обр. 6/№ - 1, шл. 1, экз. 1; 4 - поперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Лебедь, Горный Алтай, санаштыкгольский горизонт; колл. Н.П. Бородиной, 1970, обр. 92/VII, шл. 1, экз. 1.

ТАБЛИЦА XXVII

Фиг. 1-4. *Pachecocyathus cabanasi* Perejon, 1971.

Лас Эргитас, Испания, - нижний кембрий (аналог камешковского-санаштыкгольских горизонтов Саяно-Алтайской области). 1 - поперечное сечение кубка, $\times 10$; колл. Ф. Дебрэнн, 1970, обр. С 2-603; 2 - продольное сечение кубка, топотип, $\times 20$; там же, обр. 6-3-7в; 3 - косопродольное сечение кубка, топотип, $\times 10$; там же, 6-3-6с; 4 - поперечное сечение внутренней стенки, топотип, $\times 20$

ТАБЛИЦА XXVIII

Фиг. 1. *Irinaesyathus optimus* Osadchaja, sp.nov.

Часть поперечного сечения кубка, $\times 10$; р. Шивелиг-Хем, Тува, санаштыкгольский горизонт, колл. Д.В. Осадчей, 1964, обр. 314-11(1), шл. 1, экз. 1.

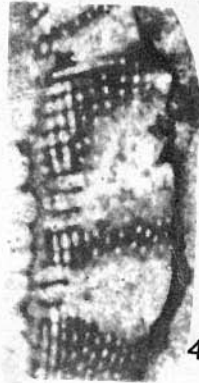
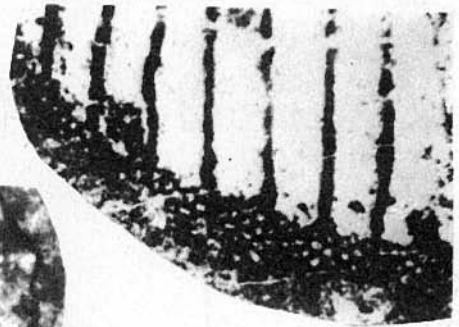
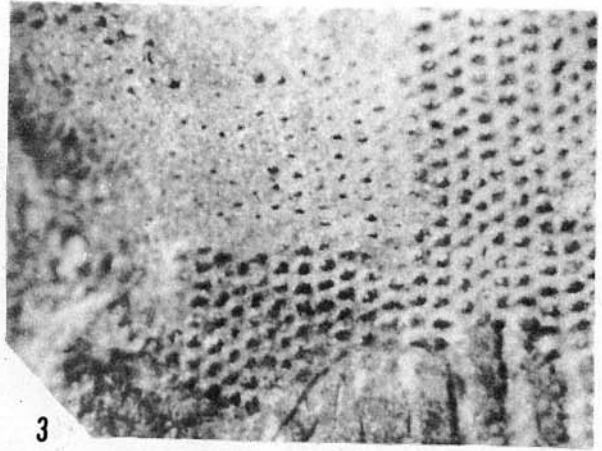
Фиг. 2-5. *Degeletticyathus lebedevae* Zhur., sp.nov.

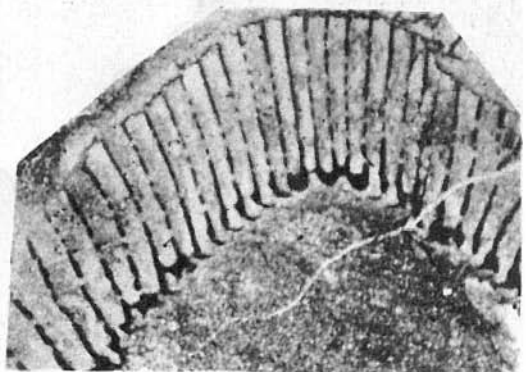
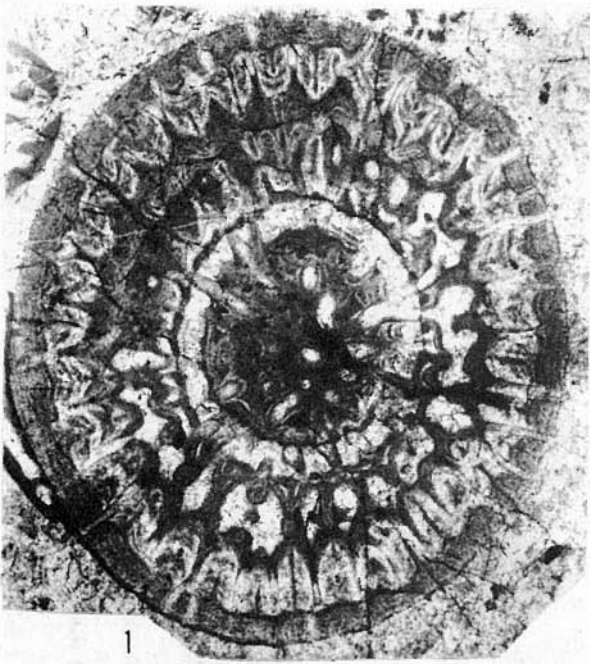
2 - голотип, часть поперечного сечения кубка; $\times 10$; Байнкол, Тува, камешковский горизонт; колл. Я.С. Зубрилина, 1949, обр. 10, шл. Я, экз. 1; 3 - поперечное сечение кубка, $\times 10$; р. Шивелиг-Хем, Тува; санаштыкгольский горизонт, колл. Д.В. Осадчей, 1964, обр. 337-4(2), шл. 1, экз. 10; 4 - поперечное сечение кубка; 5 - часть поперечного сечения кубка; $\times 10$; р. Сарала, Кузнецкий Алатау, камешковский горизонт; колл. Д.Н. Мусатова, 1958, обр. Н-10976, шл. 1, экз. 1.

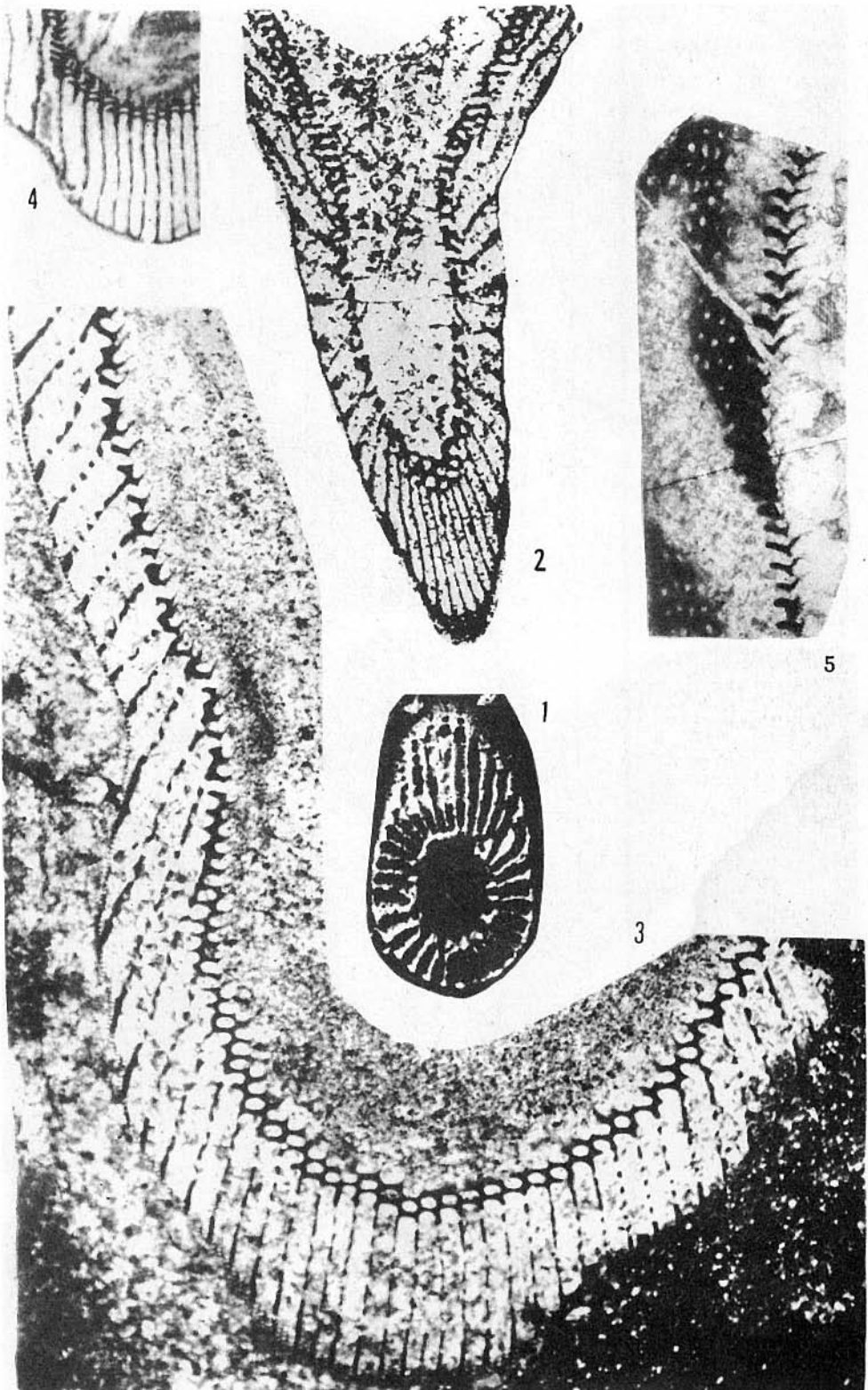
ТАБЛИЦА XXIX

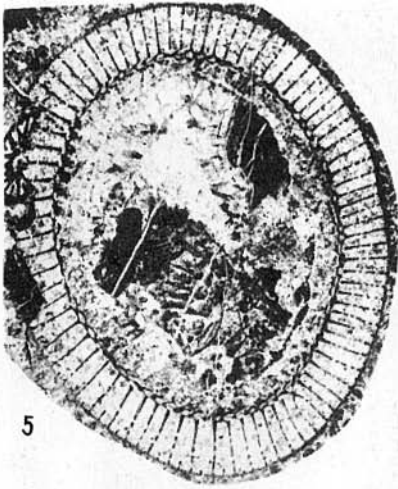
Фиг. 1-5. *Ethmophyllum whitneyi* Meek, 1968.

Невада, Северная Америка, середина нижнего кембрия, формация Полета (аналог санаштыкгольского горизонта нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области); 1 - часть продольного сечения кубка, $\times 10$; (Walcott, 1886, табл. IV, фиг. 1в); фотография А.Р. Пальмера; 2 - косоперечное сечение кубка, лектотип, $\times 10$; фотография Р. Хэндфилда; 3 - поперечное сечение юного кубка, $\times 10$; фотография А.Р. Пальмера; 4 - тангенциальное сечение наружной стенки, $\times 10$; (Mackee, 1963, фиг. в тексте 2/5); 5 - тангенциальное сечение внутренней стенки, $\times 20$ (Mackee, 1963, фиг. в тексте, 2/6).

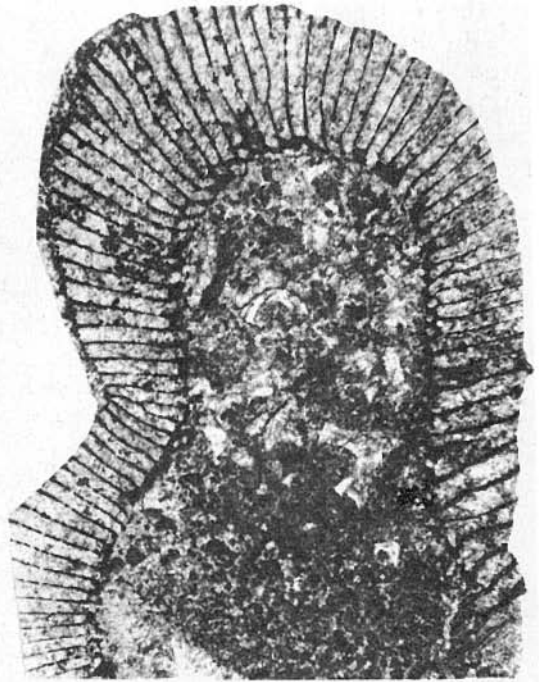




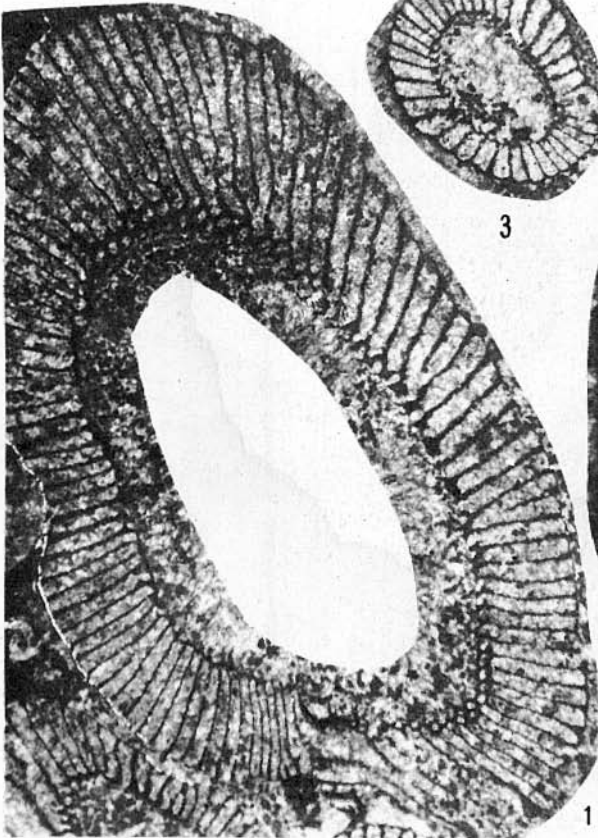




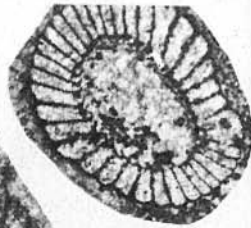
5



2



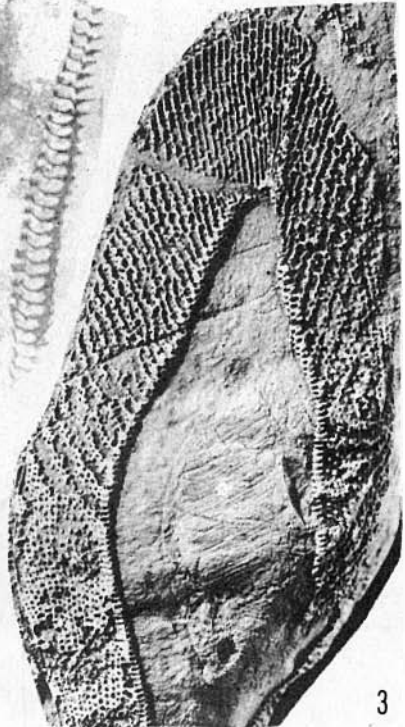
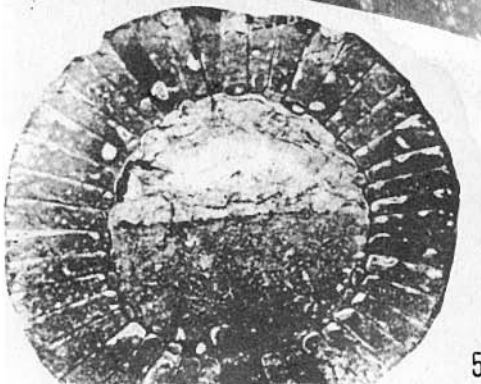
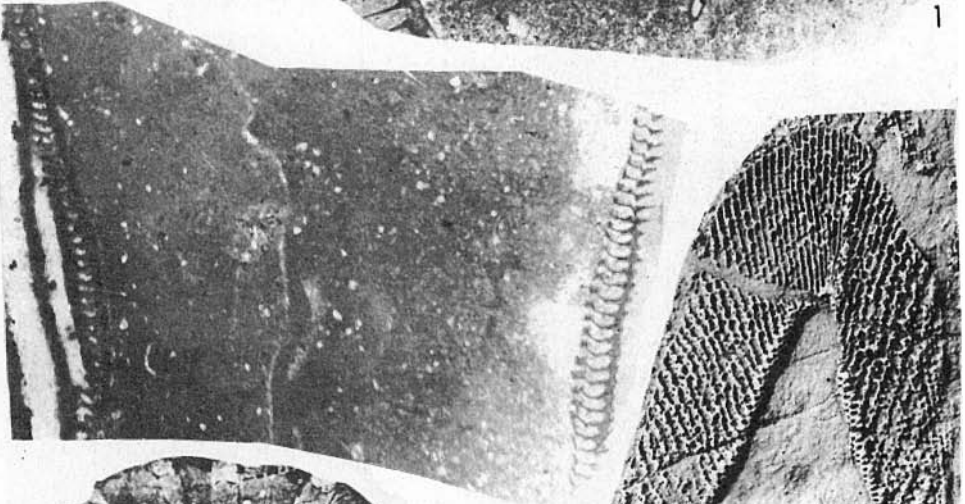
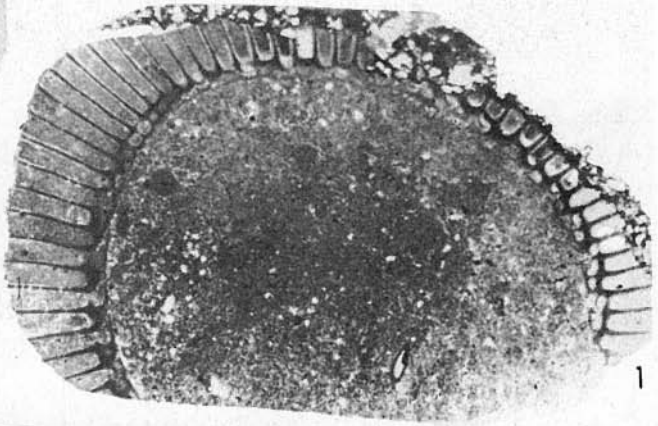
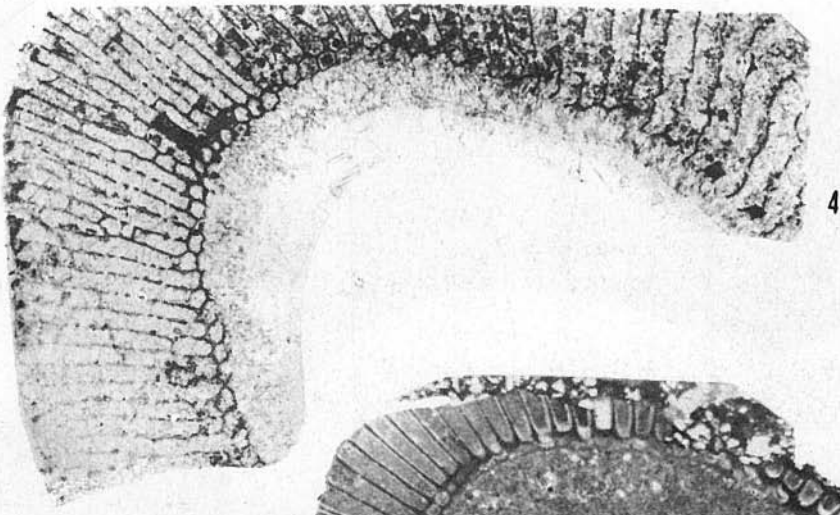
1



3



4



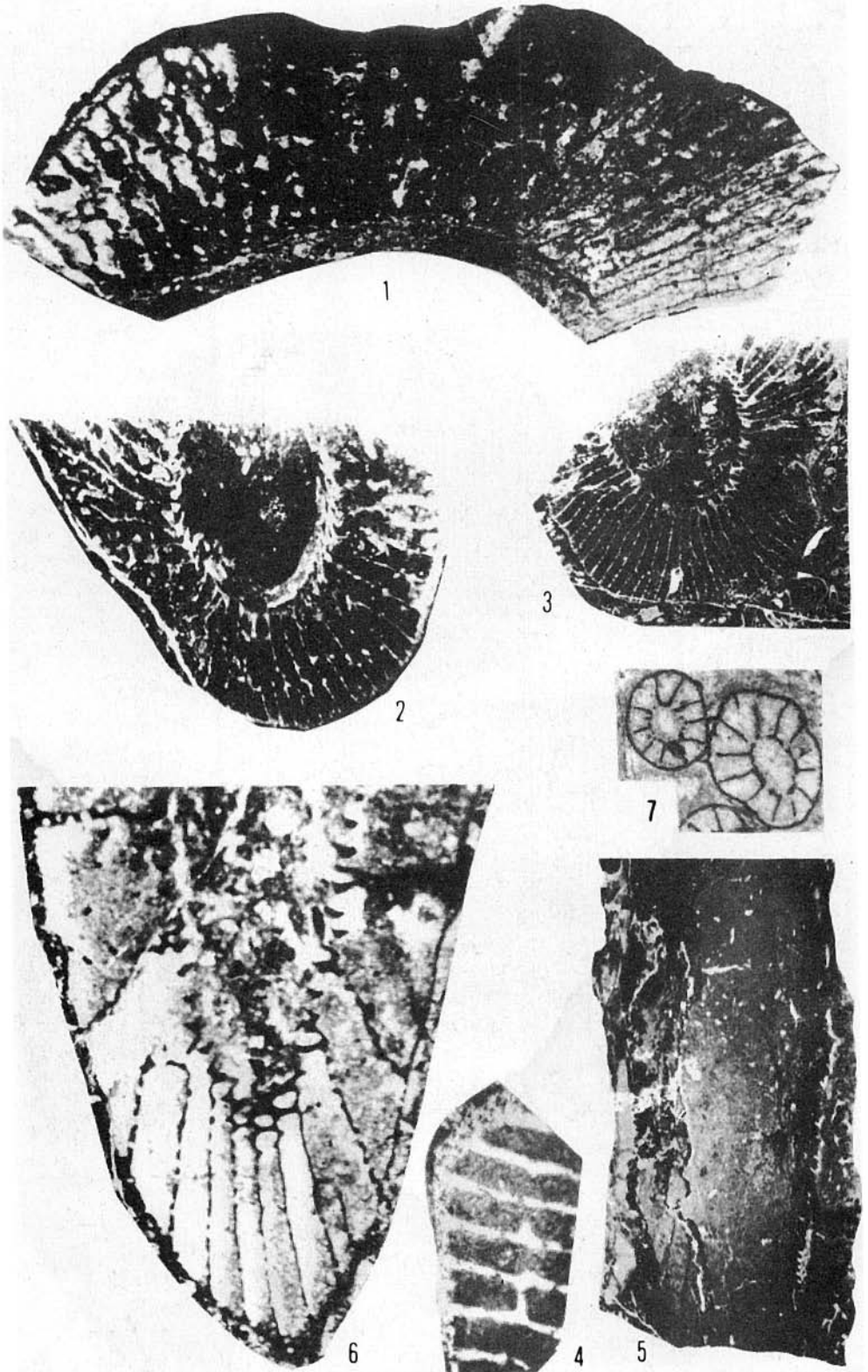
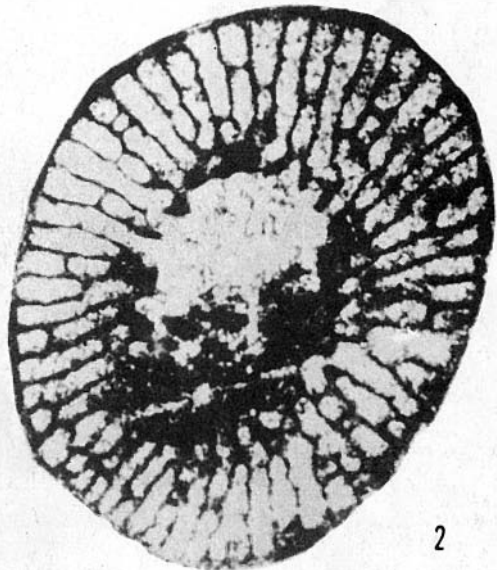
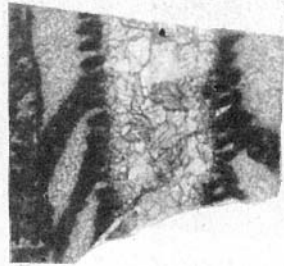
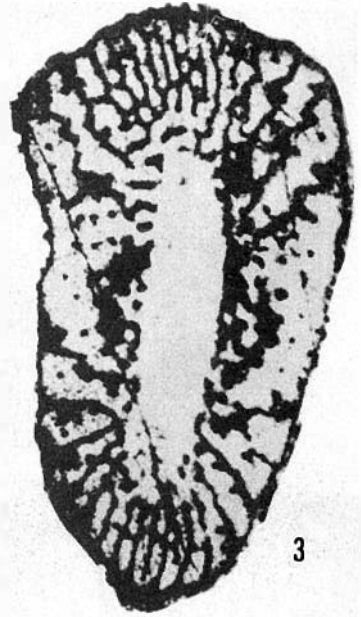
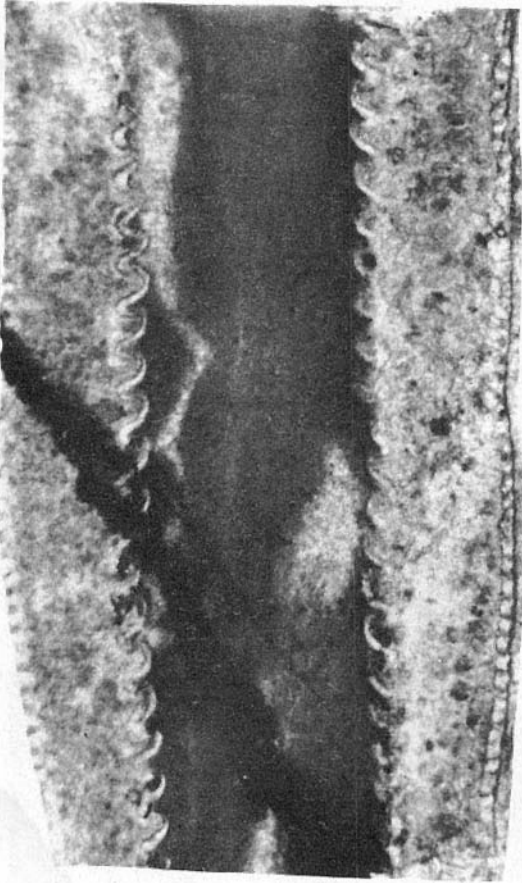
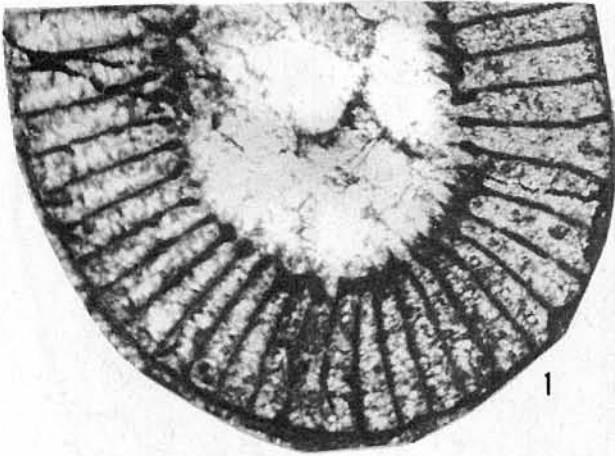
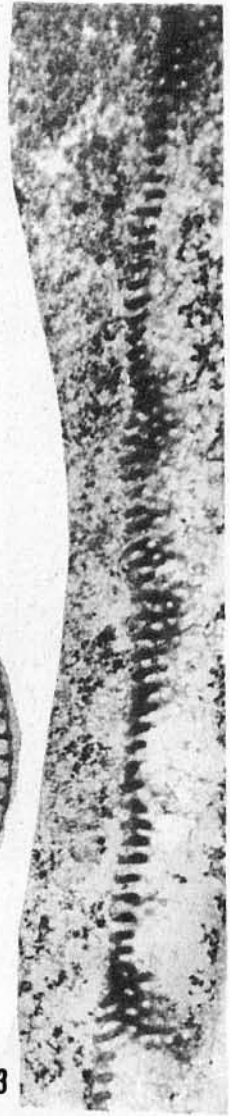


Таблица VII

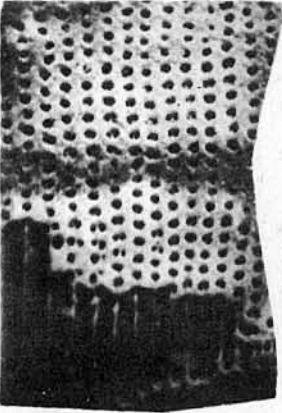




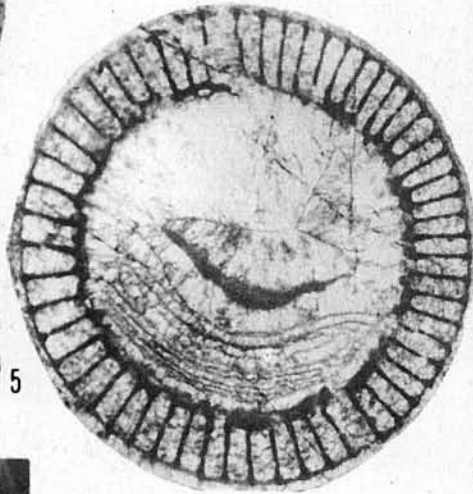
1



3



5



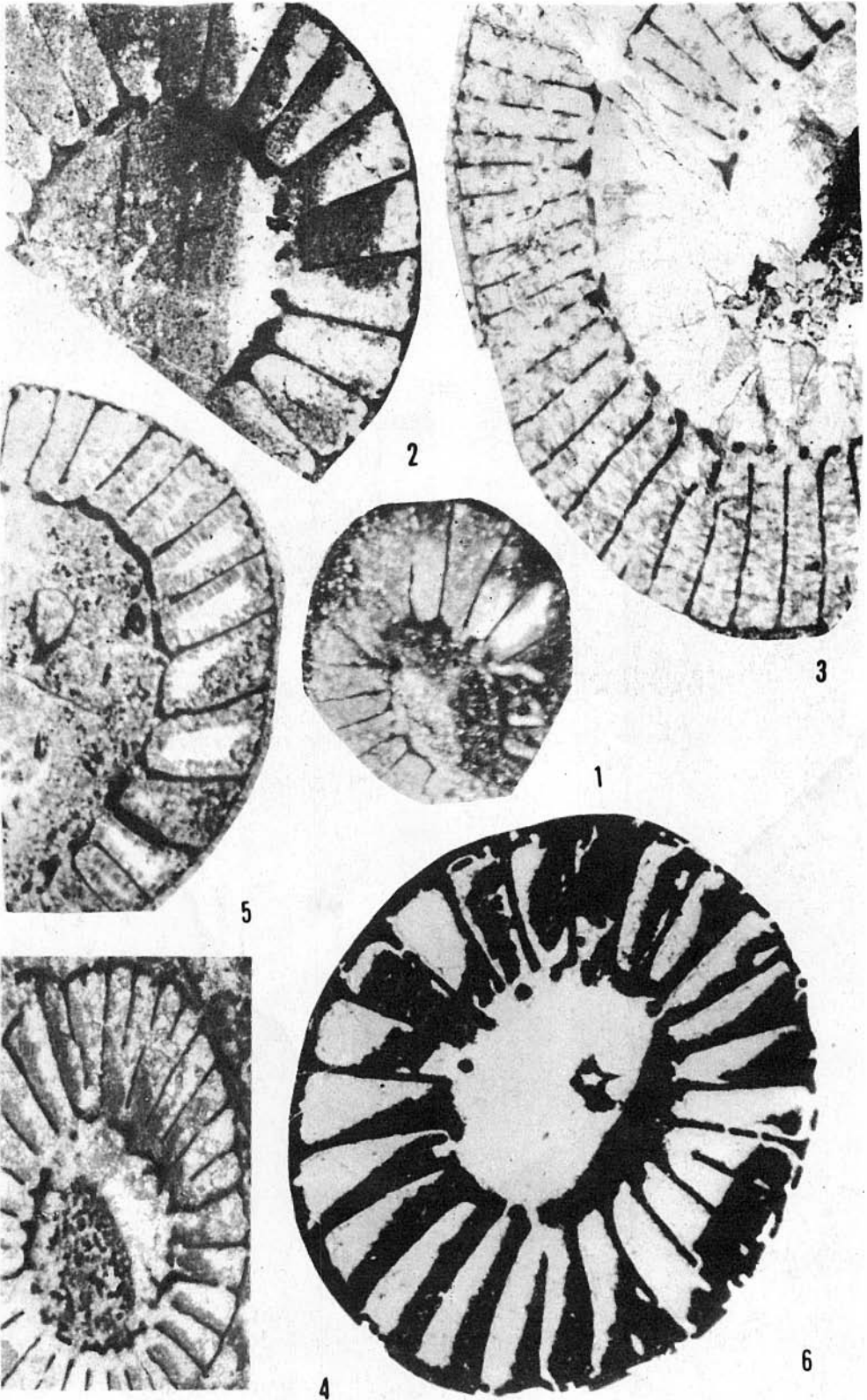
2

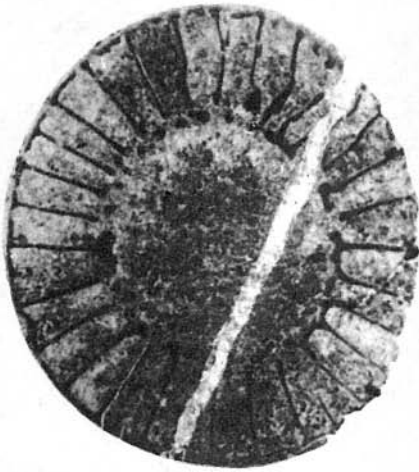


4

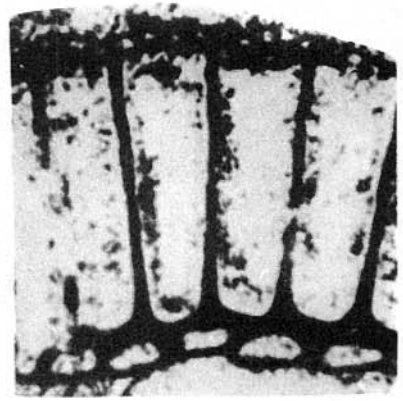


6

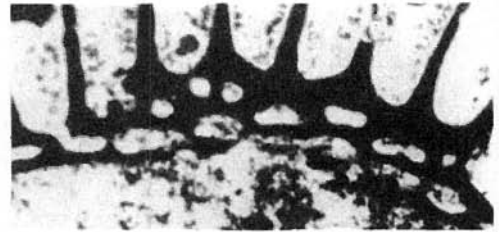




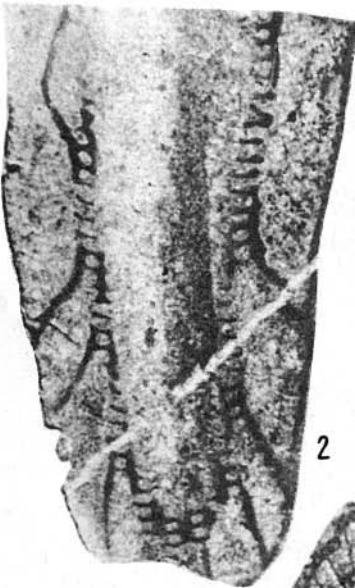
1



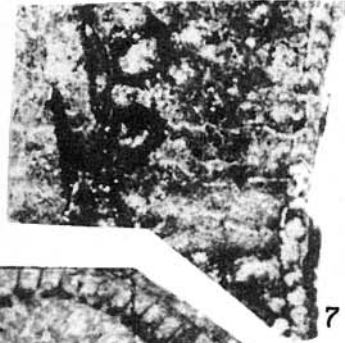
3



4



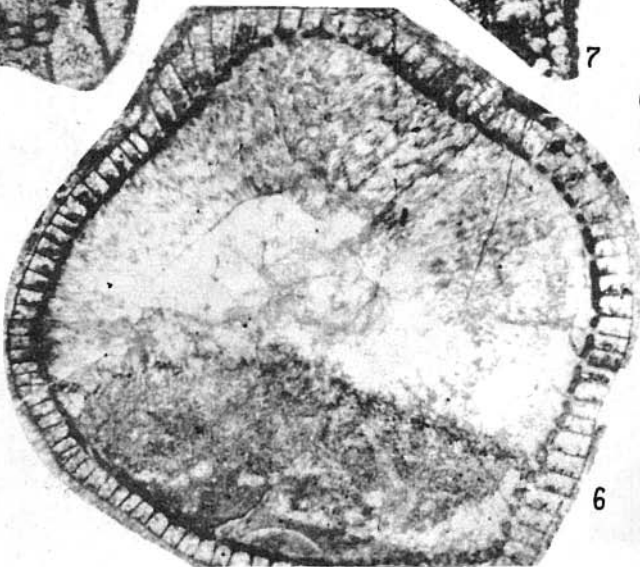
2



7



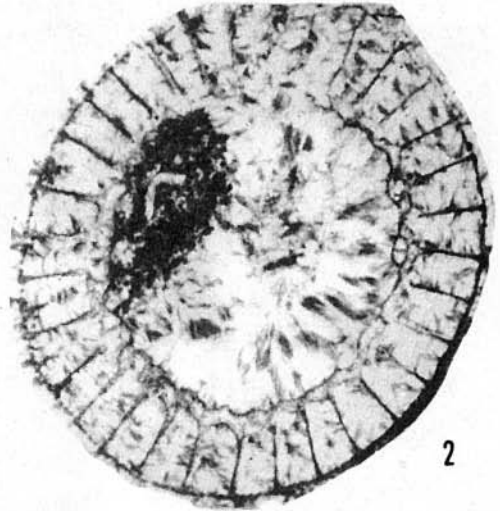
5



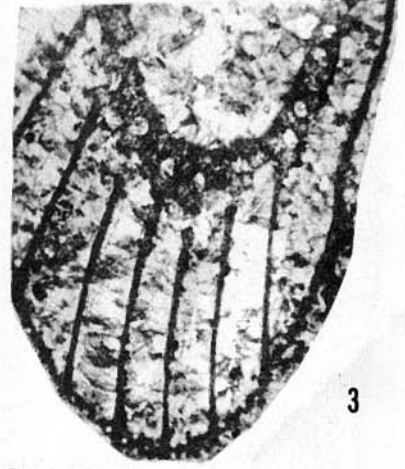
6



1



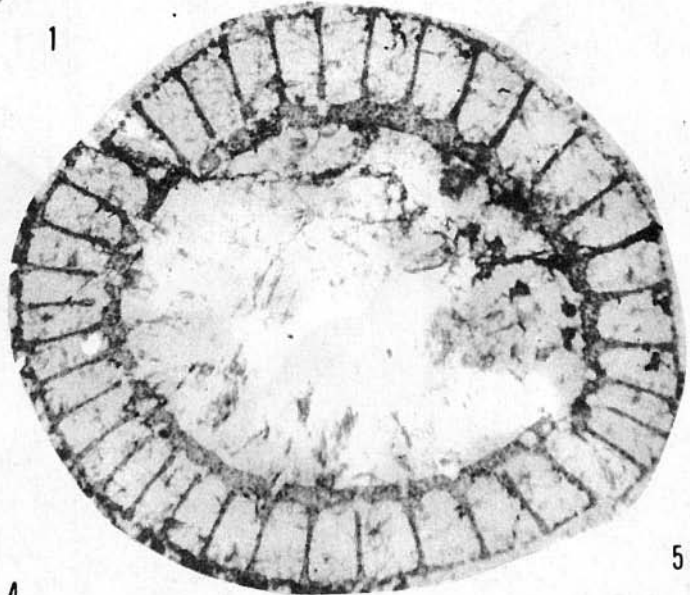
2



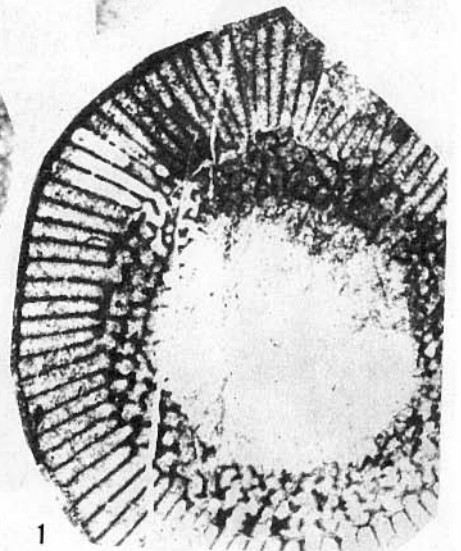
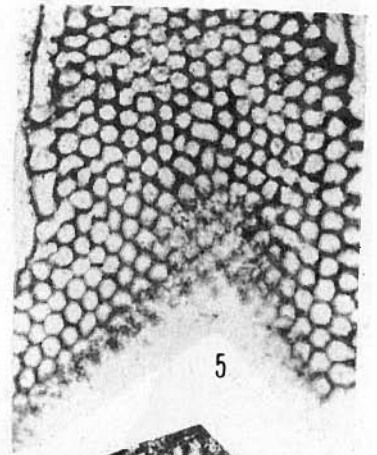
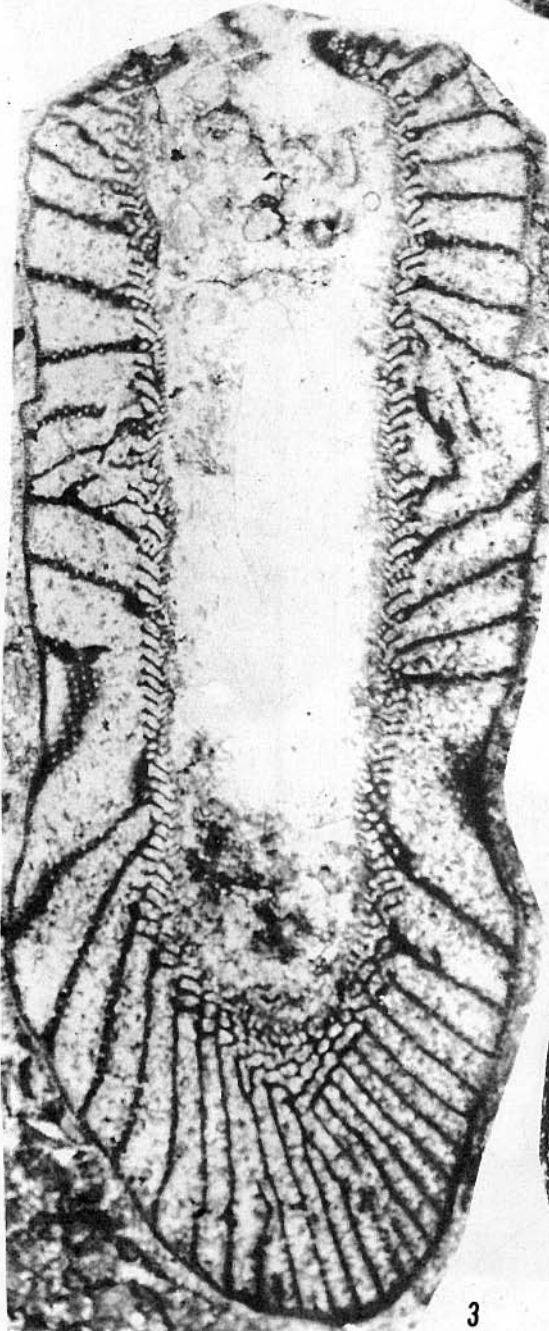
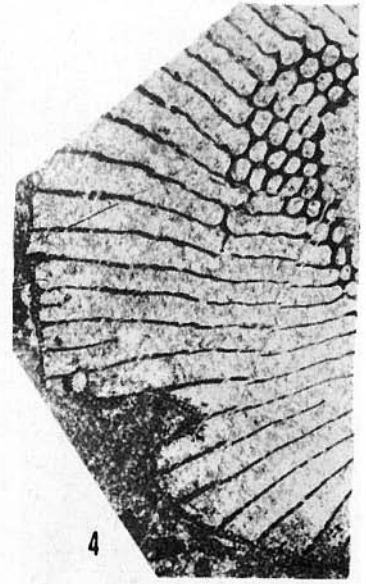
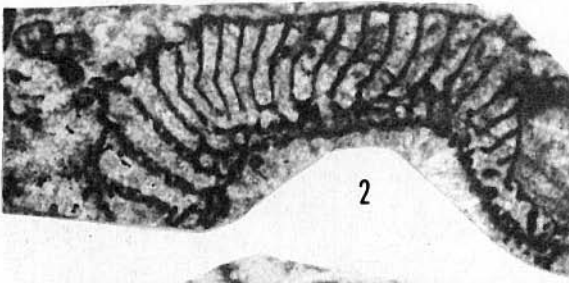
3

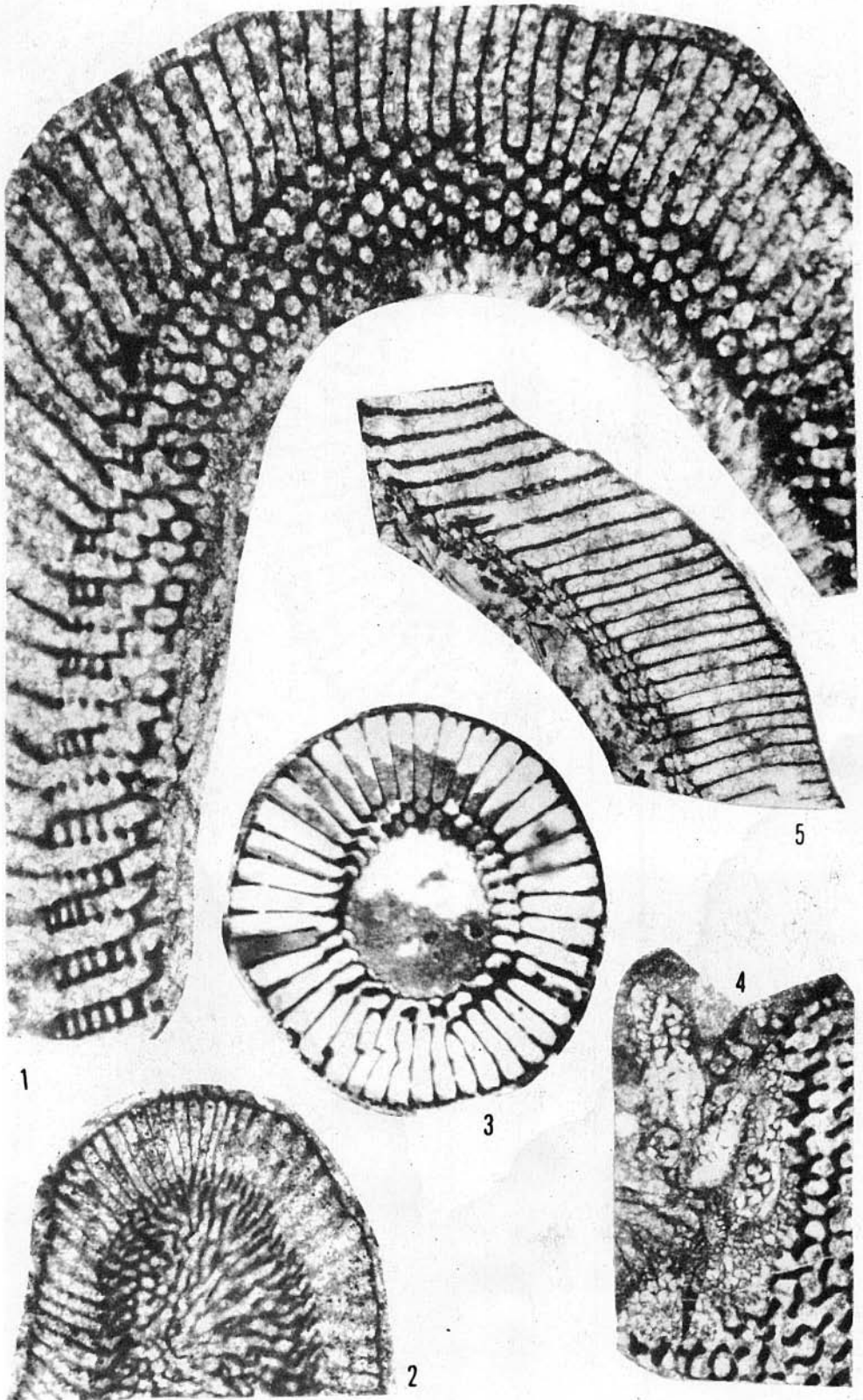


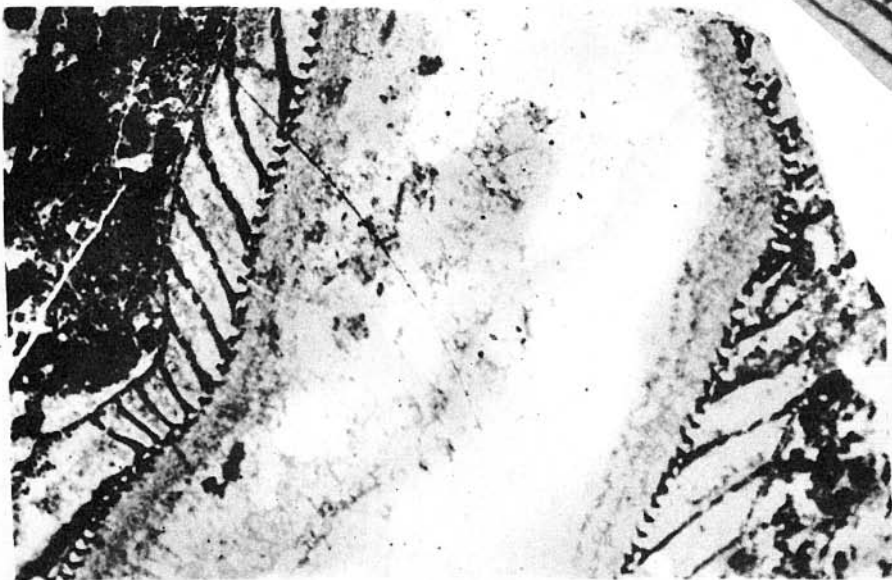
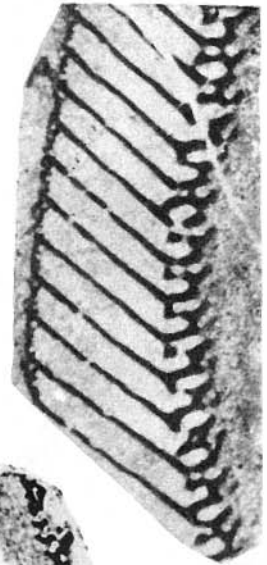
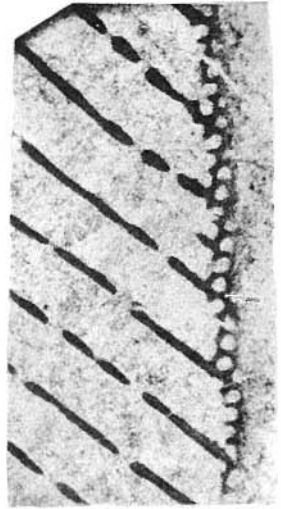
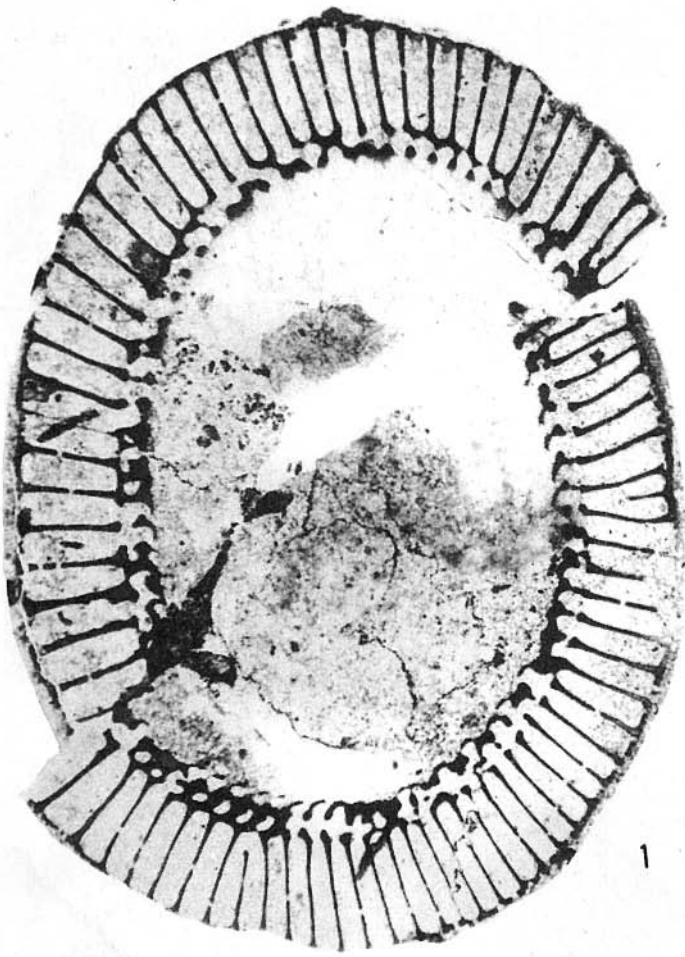
4

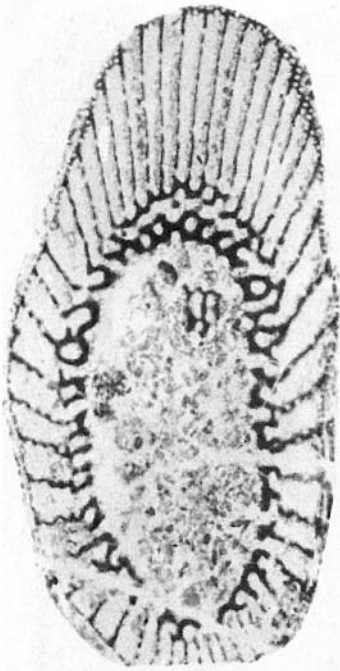


5

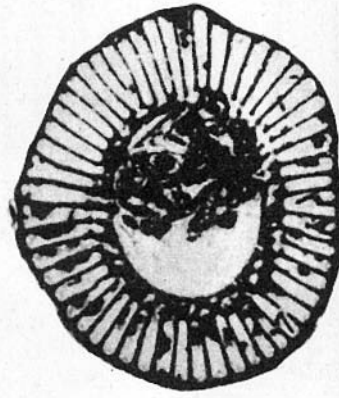








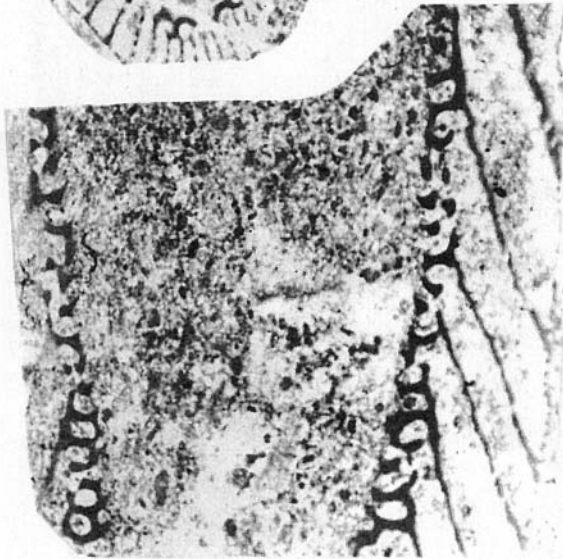
4



1



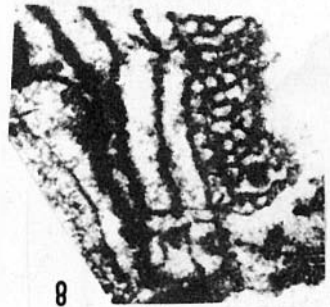
2



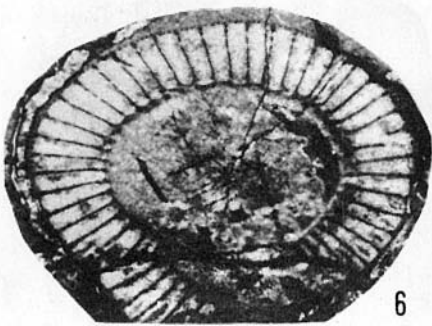
5



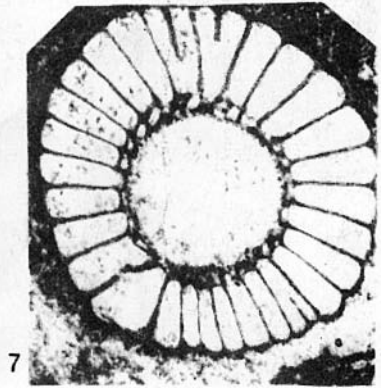
3



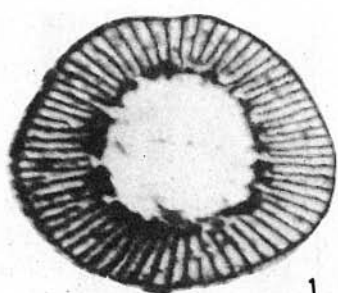
8



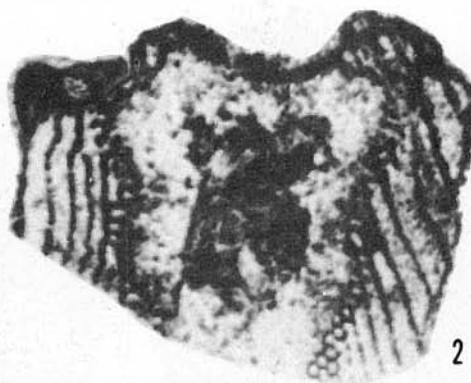
6



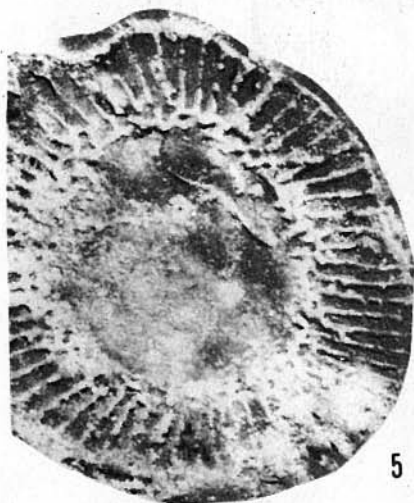
7



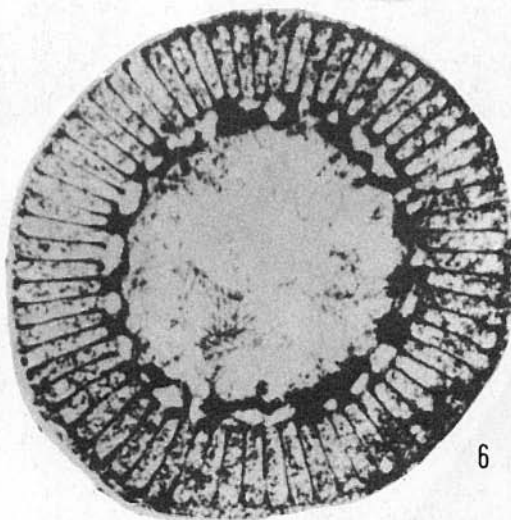
1



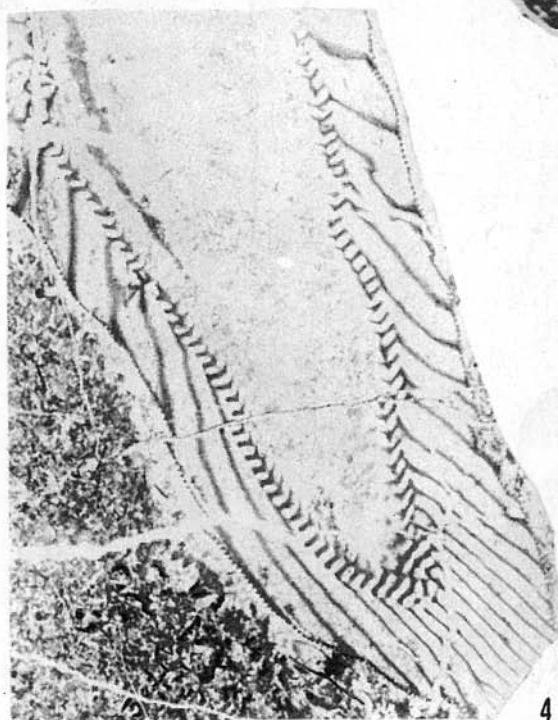
2



5



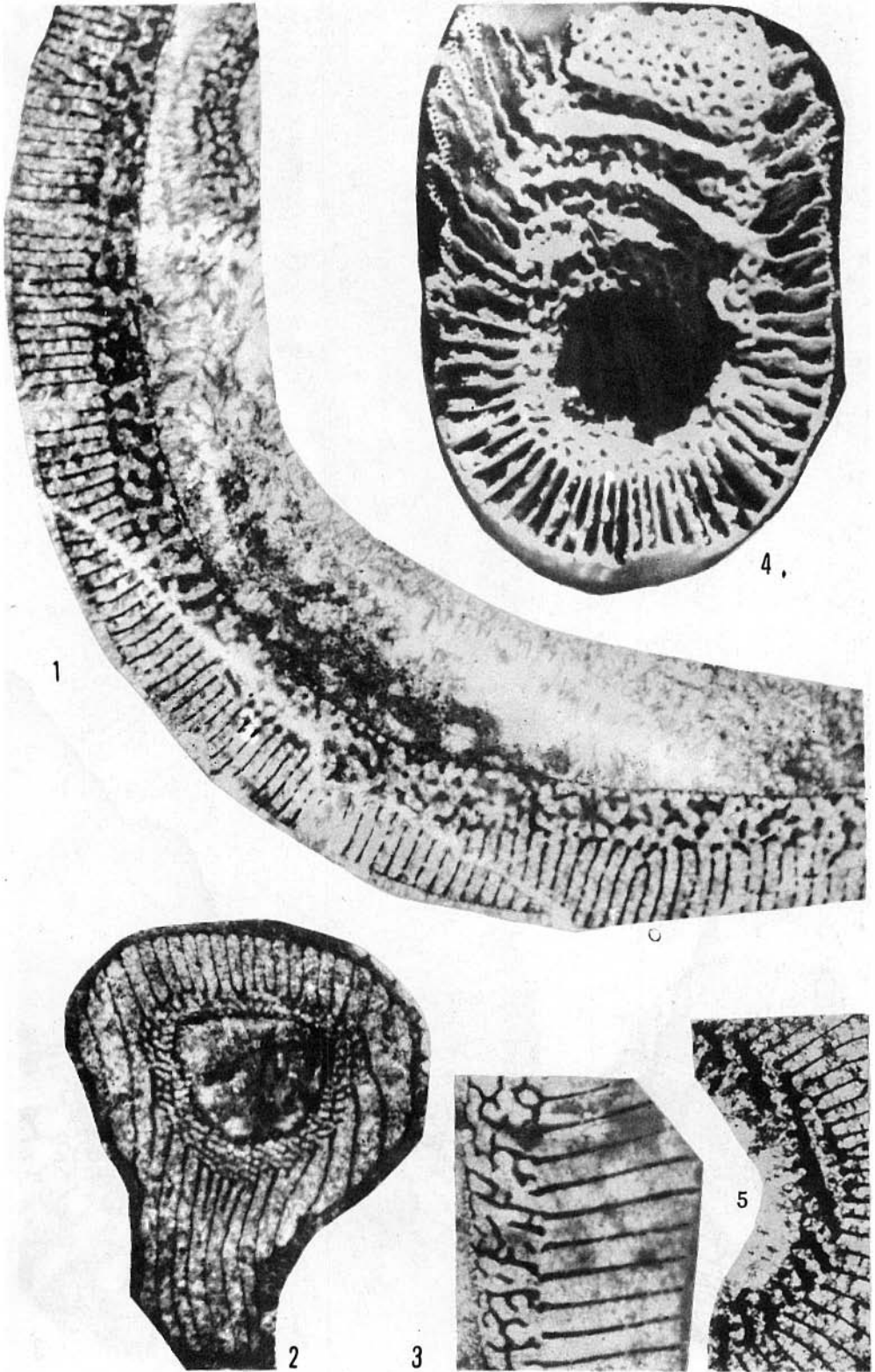
6

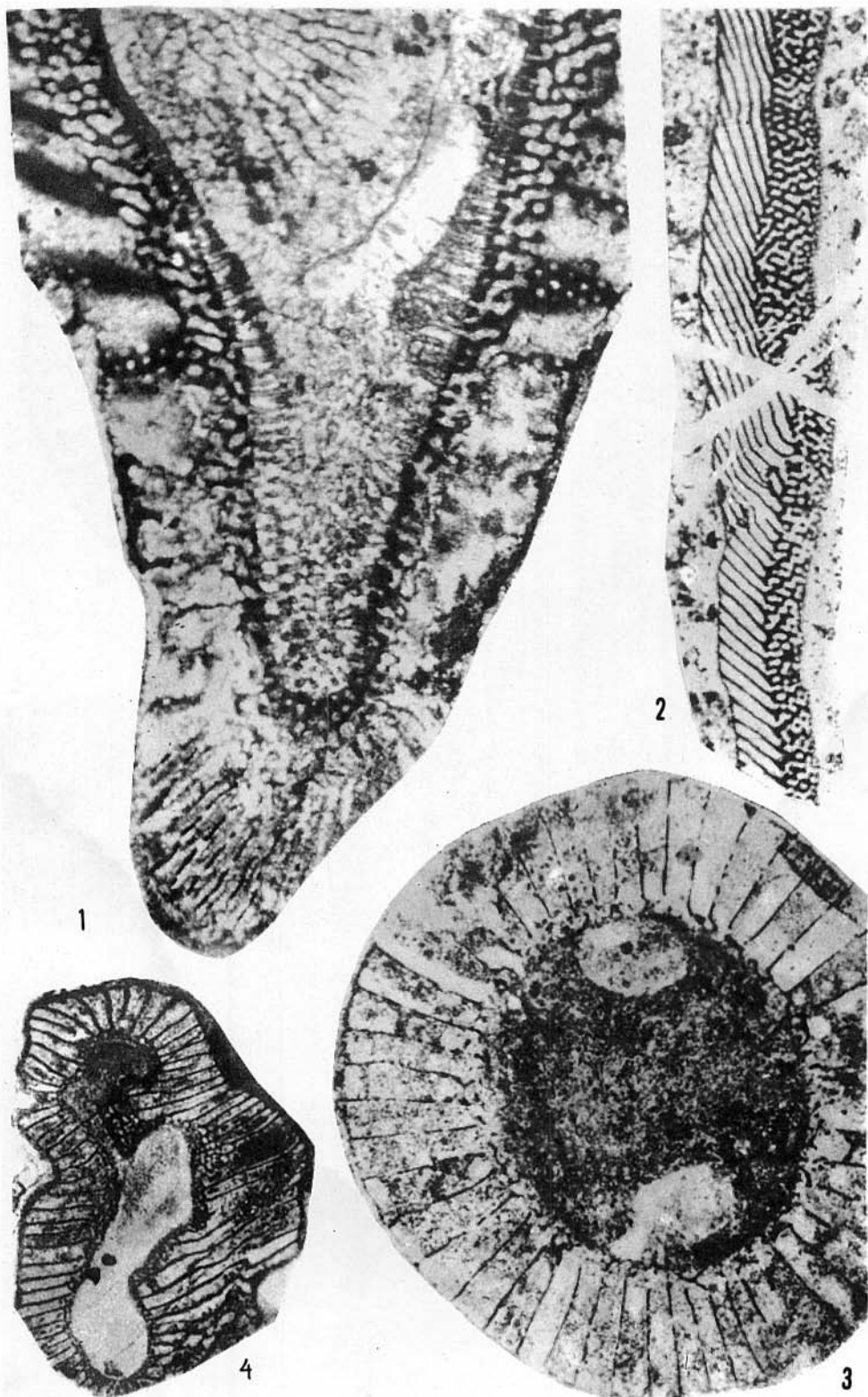


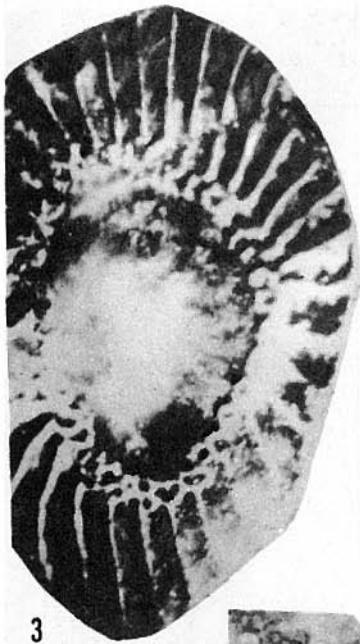
4



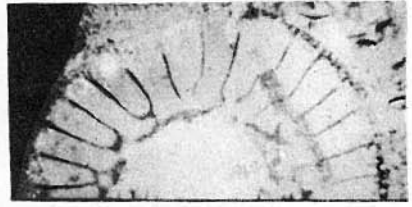
3



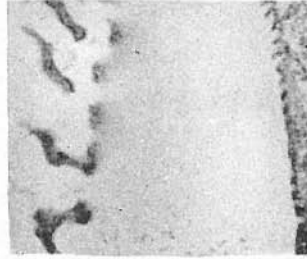




3



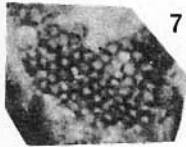
5



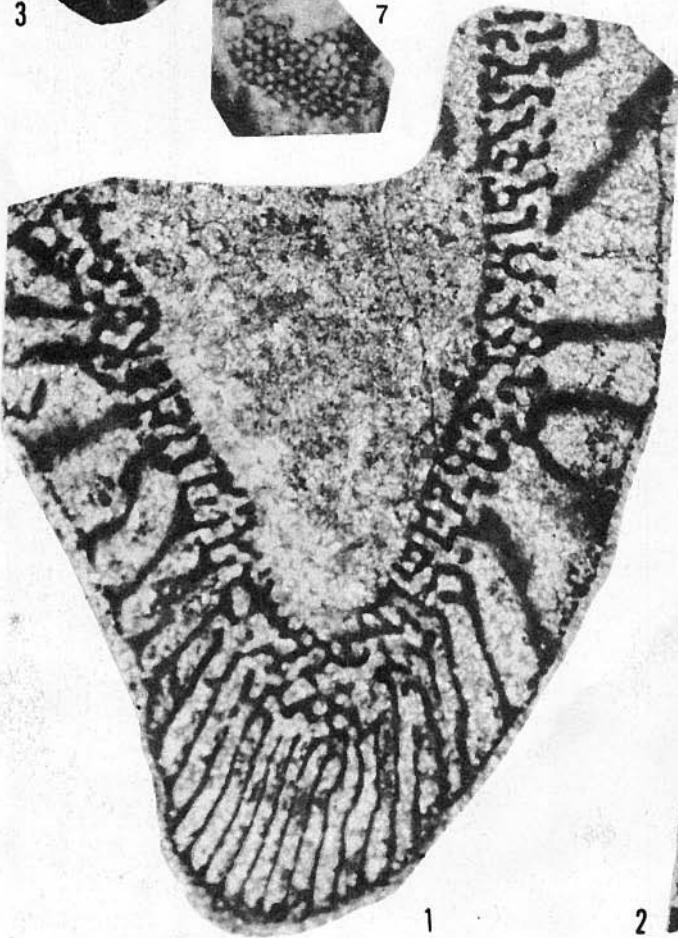
6



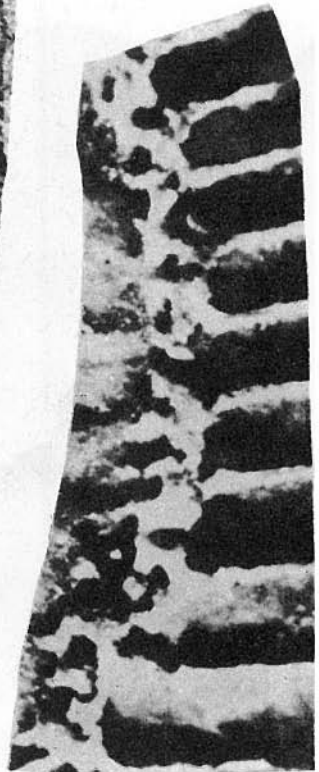
4



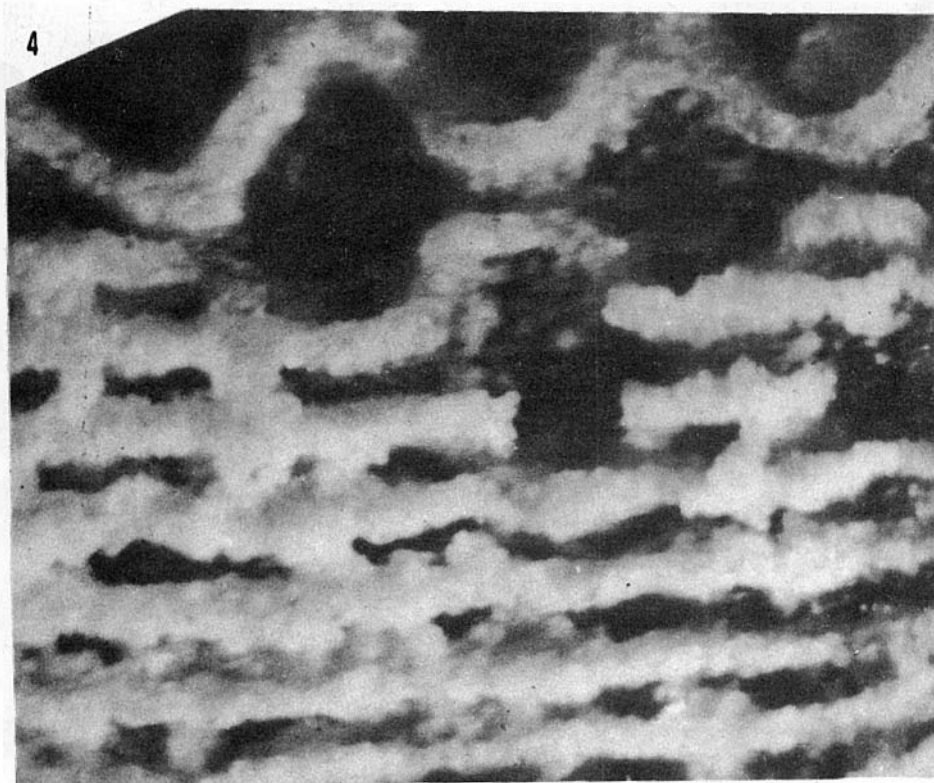
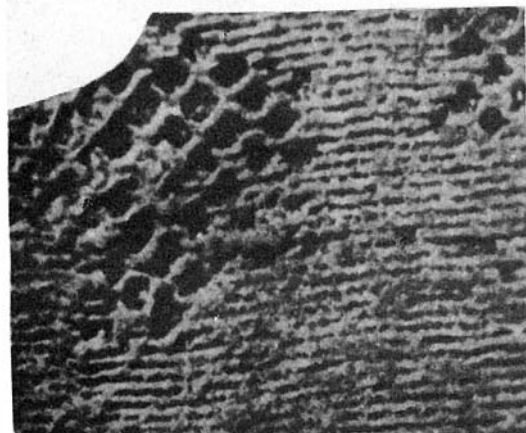
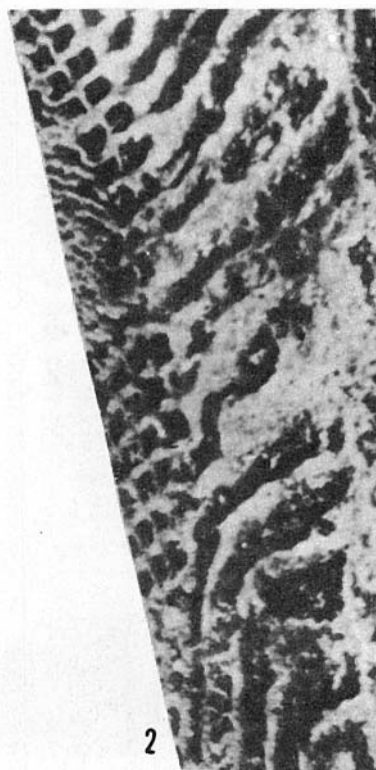
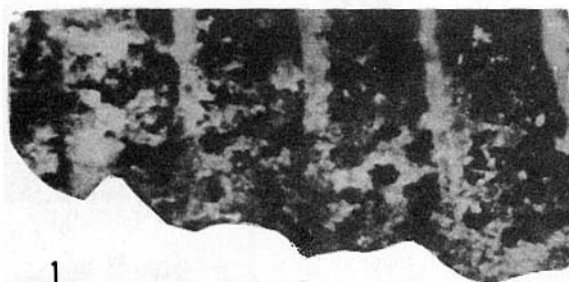
7

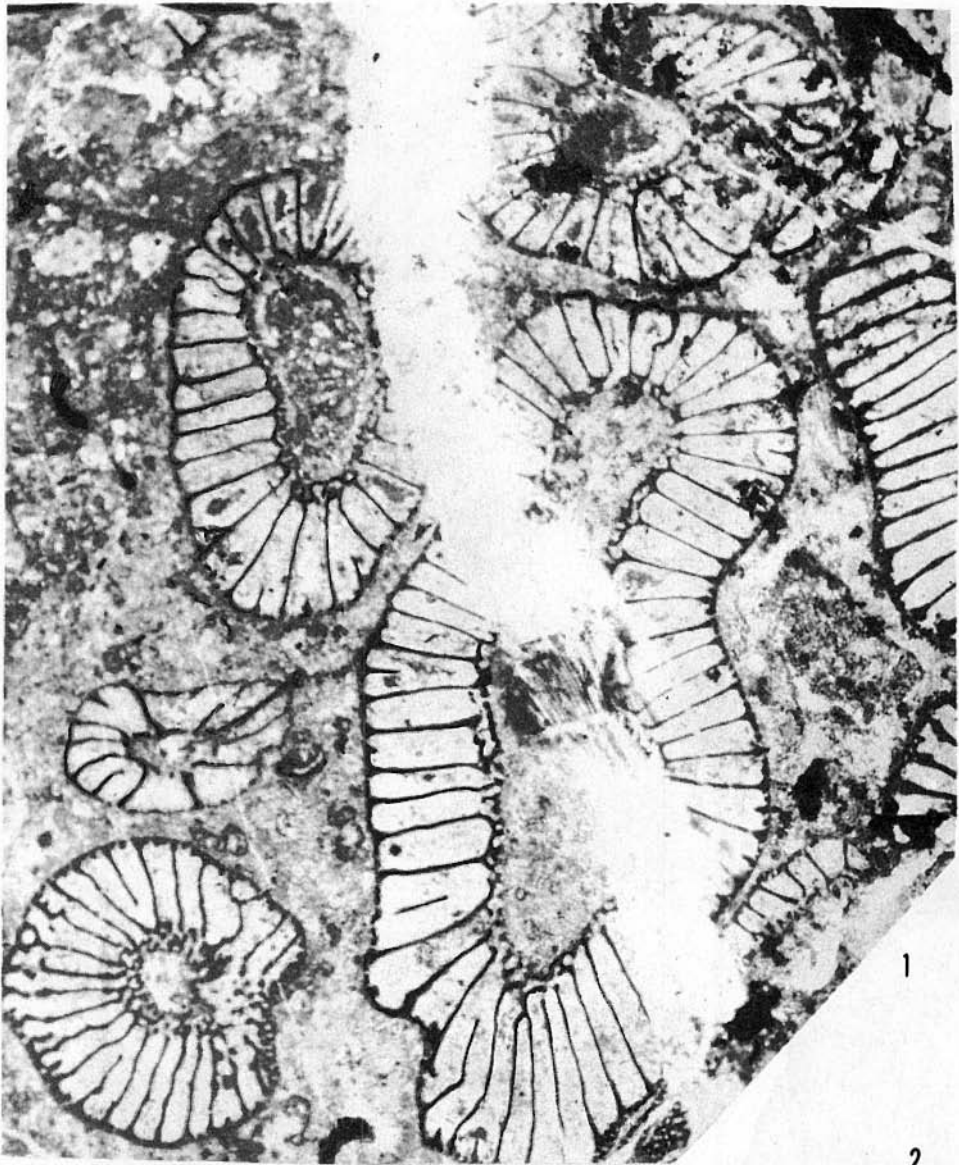


1

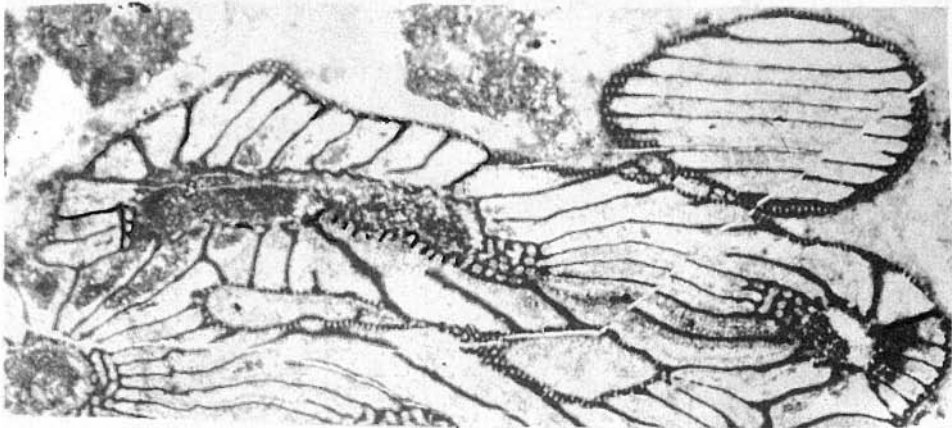


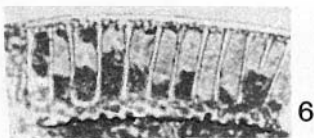
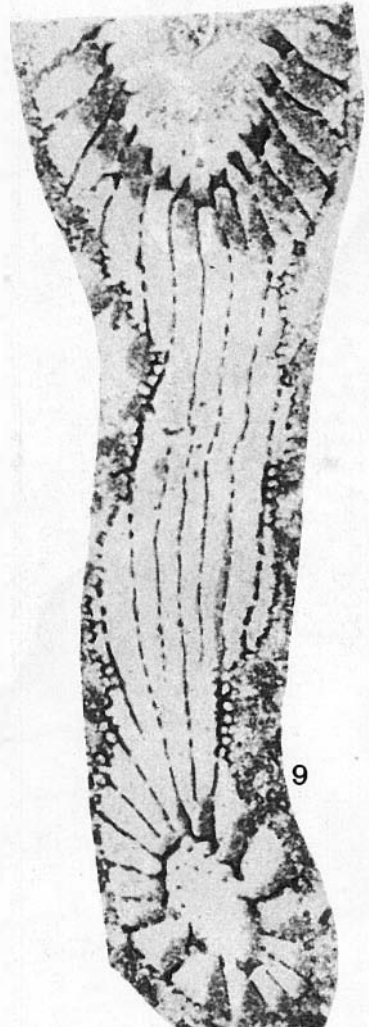
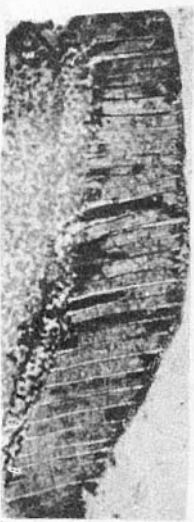
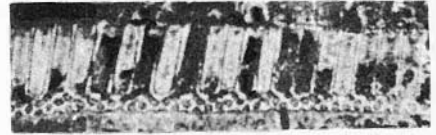
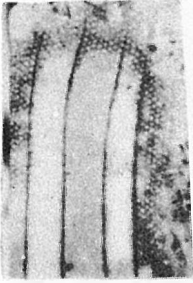
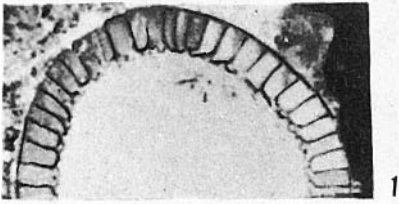
2

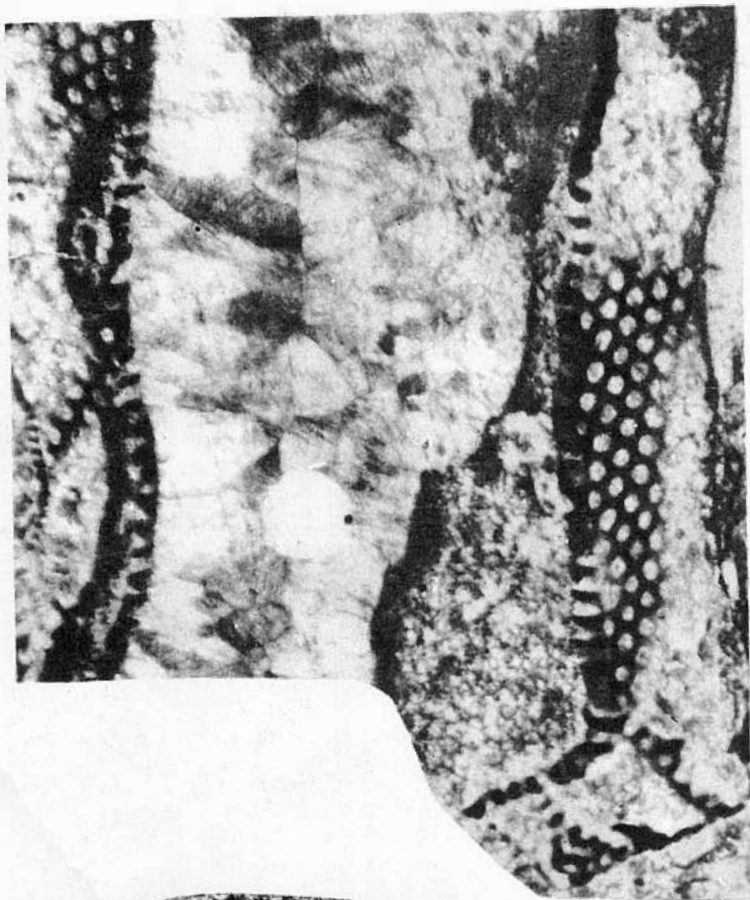




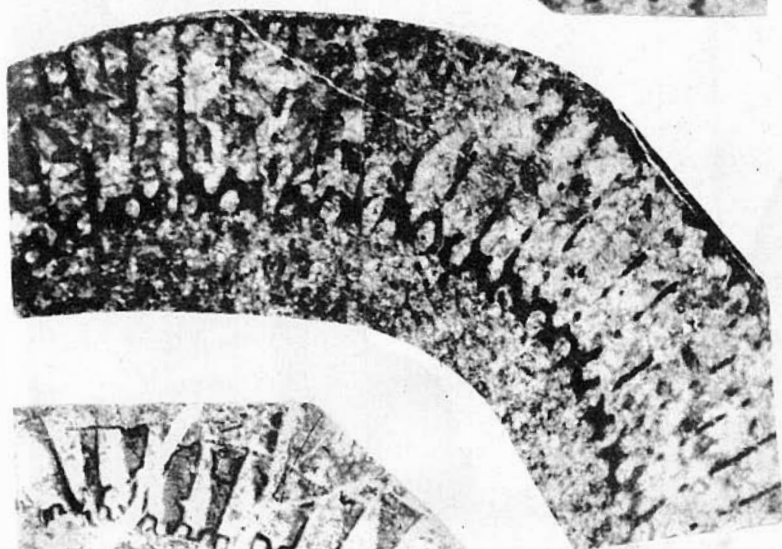
2



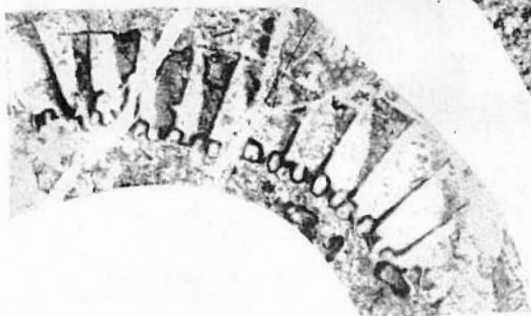




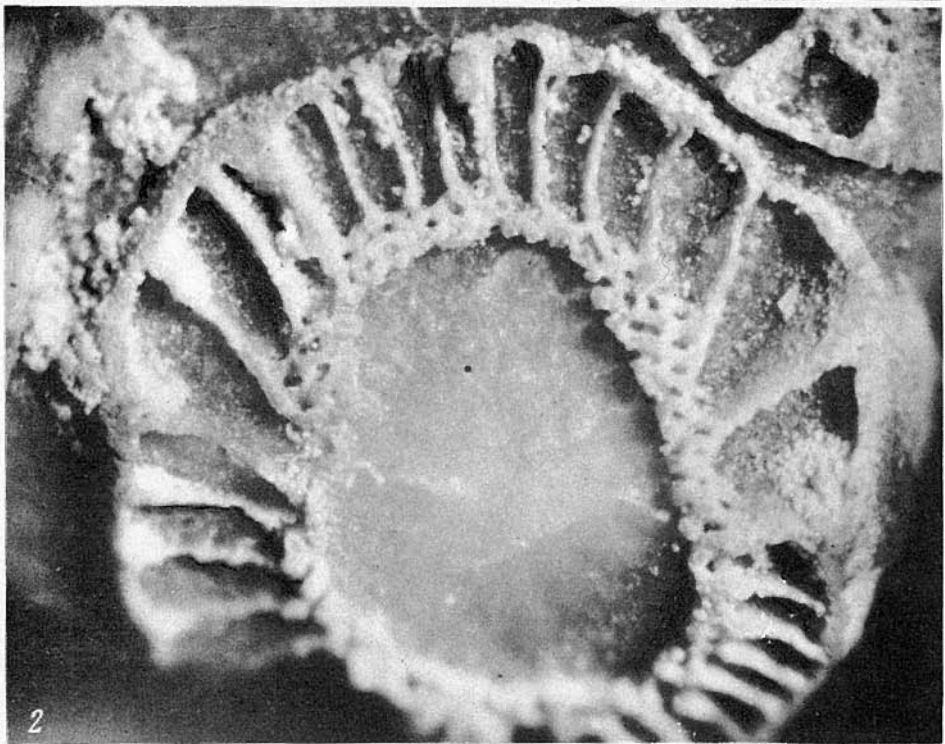
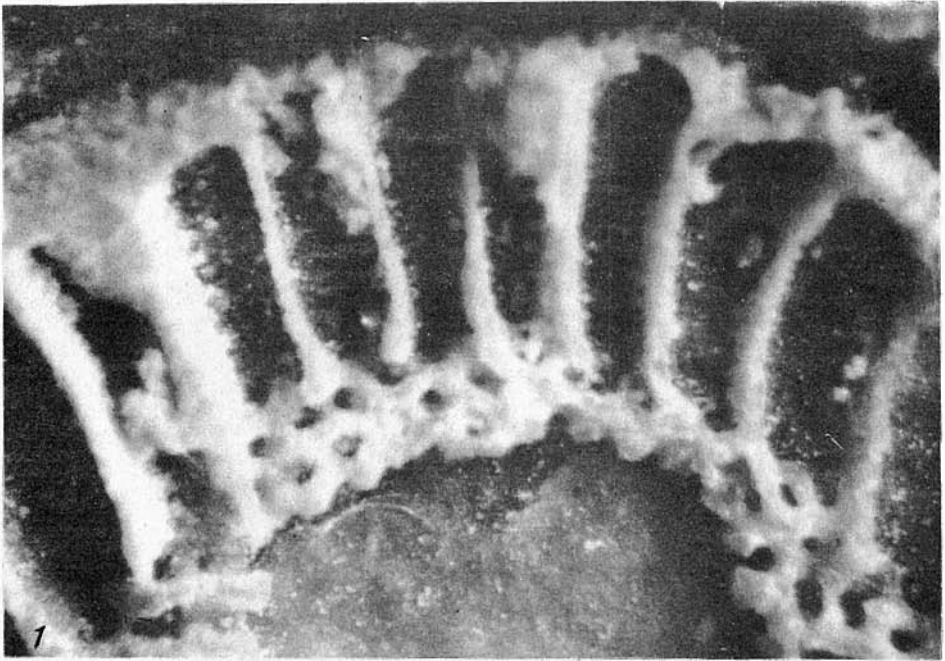
3

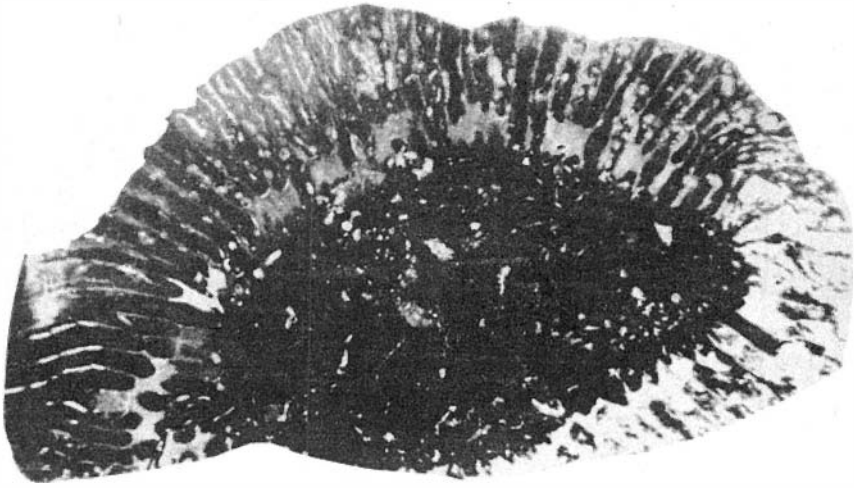


2

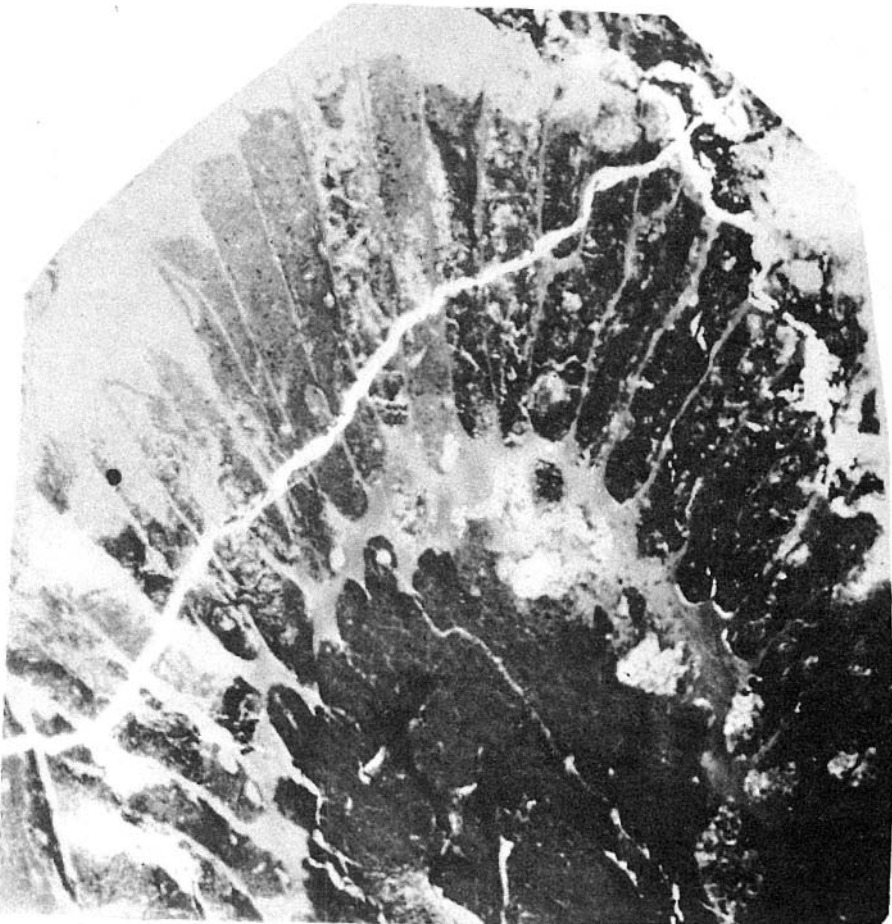


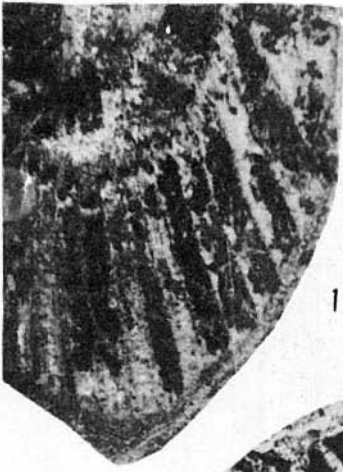
1





1

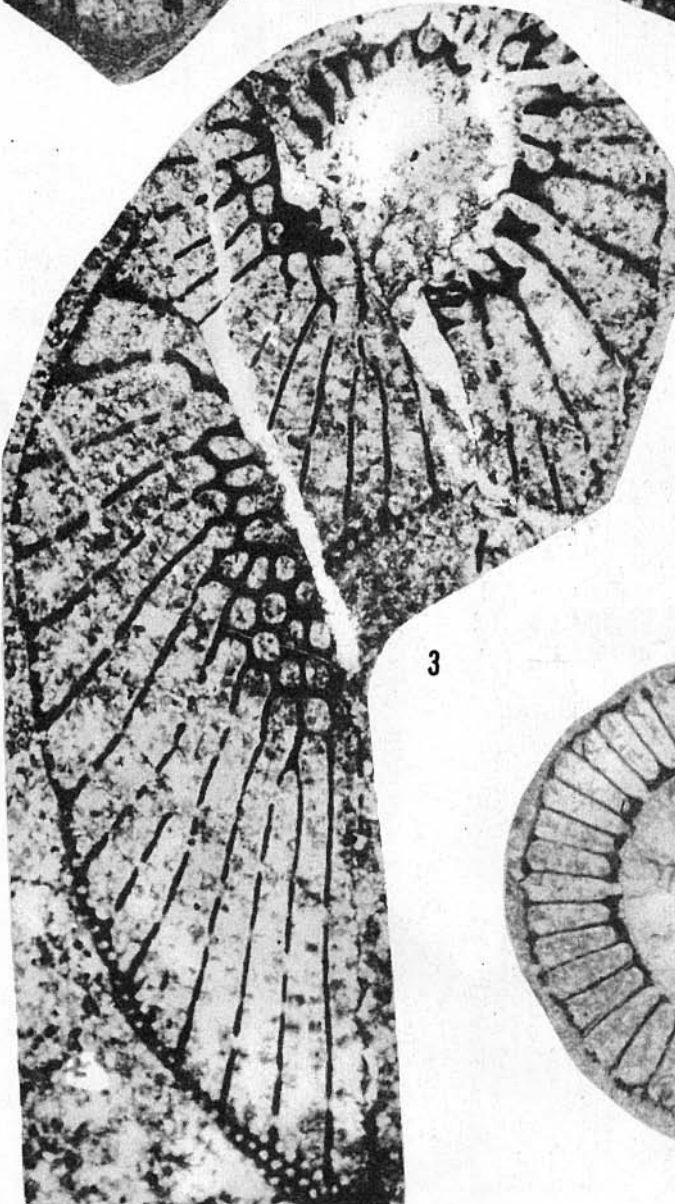




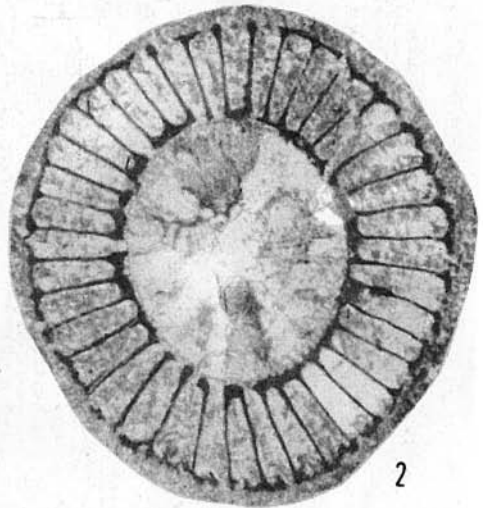
1



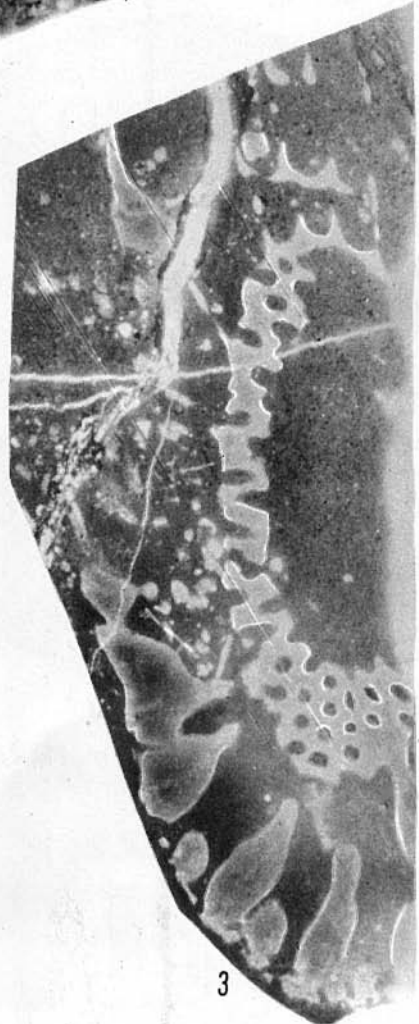
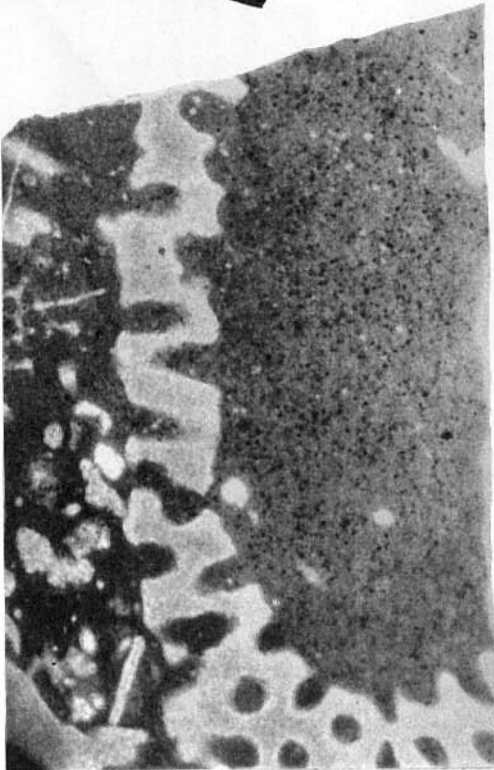
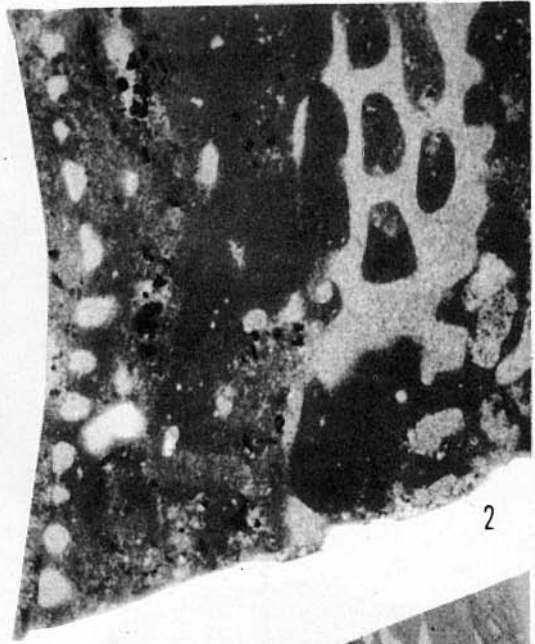
4

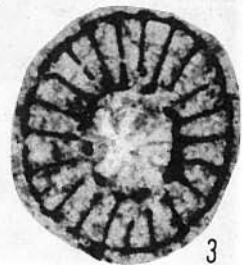
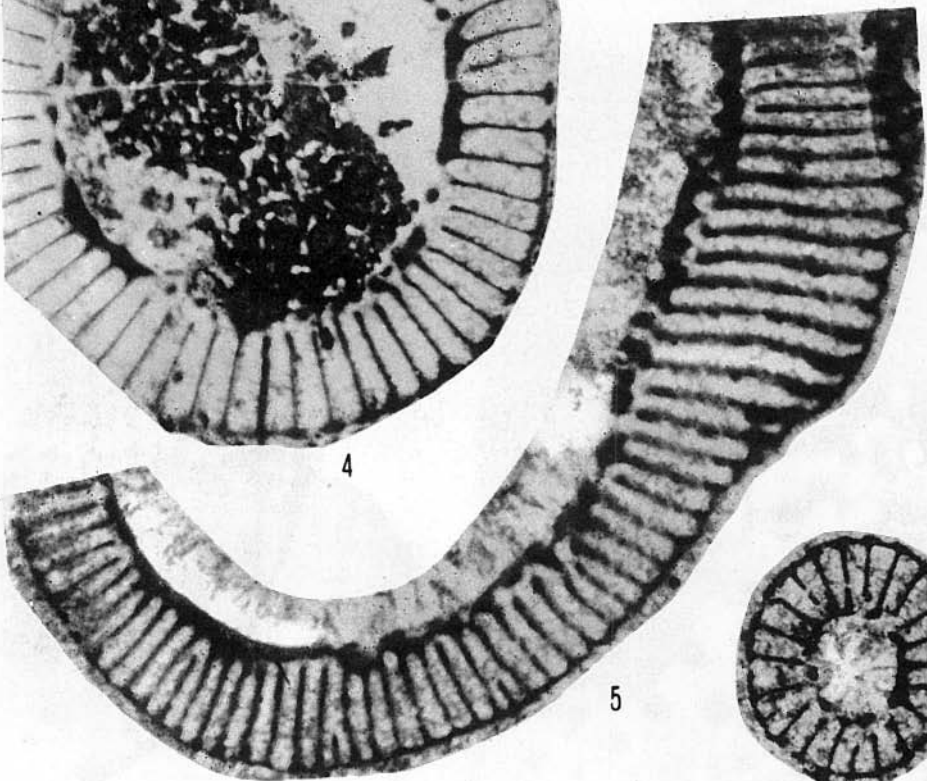
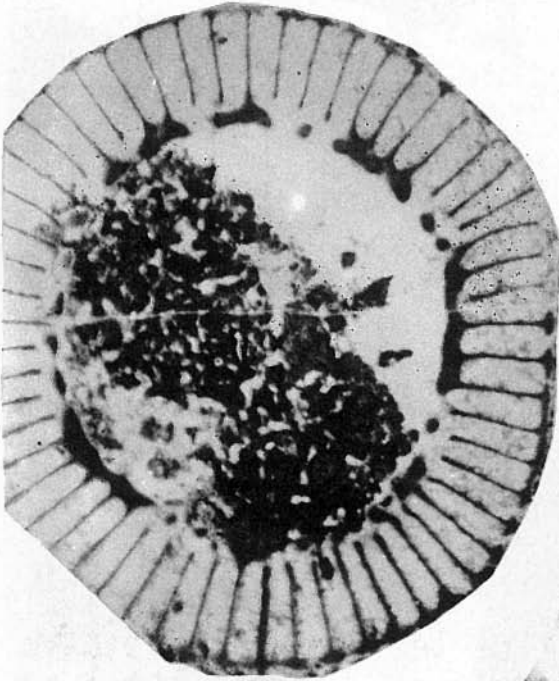
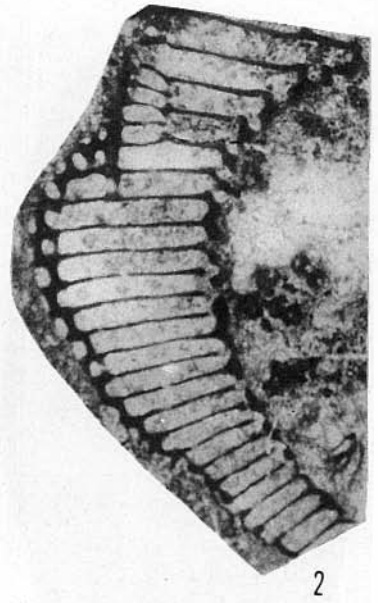
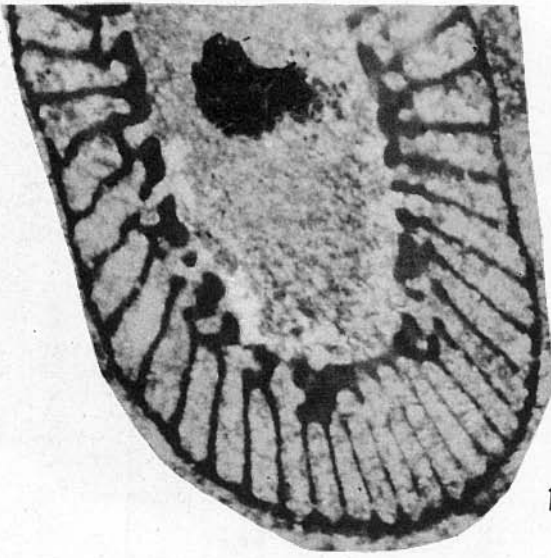


3



2







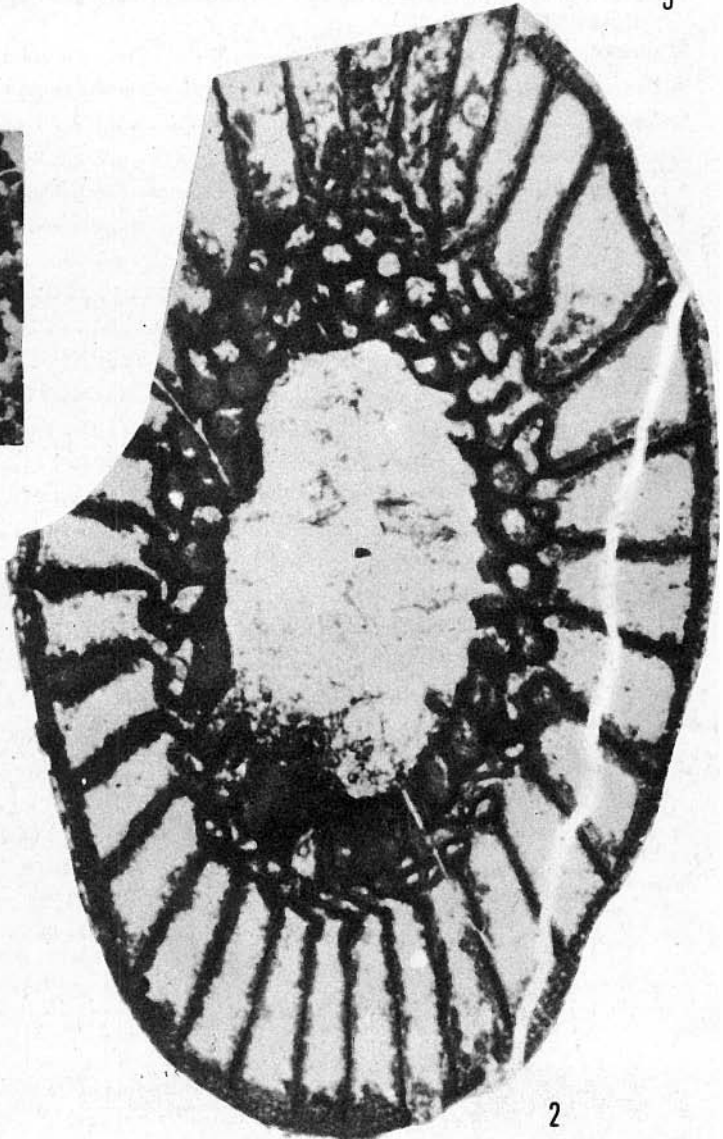
1



3



5



2



4

	Стр.
Введение	5
История изучения семейства Ethmophyllidae Okulitch	8
Методы исследования	15
Морфология скелета этмофиллоидных археоциат	20
Индивидуальное развитие представителей некоторых родов этмофиллоидных археоциат	31
Результаты анализа формальной классификации и система этмофиллоидных археоциат	36
К системе этмофиллоидных археоциат	46
К биологии правильных археоциат (на основании изучения морфологии этмофиллоидных археоциат)	48
История развития этмофиллоидных археоциат	53
Стратиграфическое распространение этмофиллоидных археоциат	56
Географическое распространение этмофиллоидных археоциат	58
Описательная часть	65
Тип Archaeocyathi	-
Подтип Euarchaeocyathi	-
Класс Regulares	-
Отряд Ajacicyathida	-
Подотряд Ajacicyathina	-
Надсемейство Ajacicyathacea Zhuravleva, 1960	-
Семейство Zonacyathellidae Zhuravleva, fam. nov.	-
Род <i>Zonacyathellus</i> Zhuravleva, gen. nov.	66
<i>Zonacyathellus monoporosus</i> (Zhuravleva), 1967	-
Род <i>Degeleticyathellus</i> Zhuravleva, gen. nov.	-
<i>Degeletti cyathellus lebedevae</i> Zhuravleva, sp. nov.	67
Надсемейство Irinaecyathacea Zhuravleva, superfam. nov.	-
Семейство Irinaecyathidae Zhuravleva, fam. nov.	-
Подсемейство Baikalocyathinae Zhuravleva, subfam. nov.	68
Род <i>Baikalocyathus</i> Jazmir, 1968	-
<i>Baikalocyathus rossicus</i> (Zhuravleva), 1960	69
<i>Baikalocyathus</i> cf. <i>rossicus</i> (Zhuravleva), 1967	70
<i>Baikalocyathus chamsariensis</i> Zhuravleva, sp. nov.	71
<i>Baikalocyathus shoriensis</i> Zhuravleva, sp. nov.	72
<i>Baikalocyathus shevliensis</i> Beljaeva, sp. nov.	-
Род <i>Frinalicyathus</i> Debrenne, Rozanov, Zhuravleva, gen. nov.	73
<i>Frinalicyathus altaicus</i> (Rozanov), 1964	-
? <i>Frinalicyathus marianus</i> (Roemer), 1878	74
Род <i>Afiacyathus</i> Voronin, 1962	75
<i>Afiacyathus lativallum</i> Voronin, 1962	-
<i>Afiacyathus alloiteaui</i> Debrenne, 1964	76

	<i>Aliacyathus undatus</i> Debrenne, 1964	77
	<i>Aliacyathus</i> sp.	-
Род	<i>Rasetticyathus</i> Debrenne, 1971	78
	<i>Rasetticyathus iglesiensis</i> Debrenne, 1971	78
	<i>Rasetticyathus altus</i> (Debrenne), 1964	-
Род	<i>Inessocyathellus</i> Beljaeva, gen. nov.	-
	<i>Inessocyathellus synapticulosus</i> Beljaeva, sp. nov.	79
Род	<i>Voroninicyathus</i> Zhuravleva, gen. nov.	-
	<i>Voroninicyathus karacoticus</i> (Voronin), 1969	80
	<i>Voroninicyathus pseudotichus</i> (Vologdin), 1940	-
	<i>Voroninicyathus</i> sp.	81
Род	<i>Degeletticyathus</i> Zhuravleva, 1969	-
	<i>Degeletticyathus galushkoi</i> (Zhuravleva), 1960	82
	<i>Degeletticyathus stapiporus</i> (Zhuravleva), 1968	-
	<i>Degeletticyathus dalmatovi</i> Jazmir, sp. nov.	83
	<i>Degeletticyathus</i> sp. I.	-
	<i>Degeletticyathus</i> sp. II	84
Род	<i>Ussuricyathus</i> Okuneva, 1973	-
	<i>Ussuricyathus kropotkini</i> Okuneva, 1972	85
	<i>Ussuricyathus pandus</i> (Osadchaja), 1967	-
	<i>Ussuricyathus certus</i> (Osadchaja), 1967	86
	<i>Ussuricyathus konjushkovi</i> (Osadchaja), 1967	-
Подсемейство	<i>Irinaecyathinae</i> Zhuravleva, subfam. nov.	-
Род	<i>Irinaecyathus</i> Zhuravleva, gen. nov.	87
	<i>Irinaecyathus grandiperforatus</i> (Vologdin), 1940	-
	<i>Irinaecyathus ratus</i> (Vologdin), 1932	88
	<i>Irinaecyathus jadvigae</i> (Korshunov et Zhuravleva), 1967	90
	<i>Irinaecyathus optimus</i> Osadchaja, sp. nov.	-
	<i>Irinaecyathus katunicus</i> (Krasnopeevea), 1955	91
	<i>Irinaecyathus vitimicus</i> (Vologdin), 1959	92
	<i>Irinaecyathus chancaensis</i> (Okuneva), 1973	-
	<i>Irinaecyathus</i> sp.	-
Род	<i>Chakassicyathus</i> Zhuravleva et Osadchaja, gen. nov.	93
	<i>Chakassicyathus pseudoratus</i> (Zhuravleva), 1967	-
	<i>Chakassicyathus galinae</i> Osadchaja, sp. nov.	94
	? <i>Chakassicyathus solidus</i> (Konjushkov et Zhuravleva), 1967	-
Род	<i>Zonacyathus</i> Bedford, 1937	95
	<i>Zonacyathus retevallum</i> (Bedford), 1934	-
	<i>Zonacyathus vermiculatus</i> (Vologdin), 1940	96
	<i>Zonacyathus flexus</i> (Vologdin), 1940	98
	<i>Zonacyathus lonini</i> Zhuravleva, 1967	-
	? <i>Zonacyathus einastoi</i> (Zhuravleva), 1969	99
	<i>Zonacyathus retezona</i> (Taylor), 1910	-
	<i>Zonacyathus borealis</i> Handfield, 1971	100
Семейство	<i>Ethmocyathidae</i> Debrenne, 1969	-
Род	<i>Ethmocyathus</i> Bedford, 1934	-
	<i>Ethmocyathus lineatus</i> Bedford, 1934	101
Семейство	<i>Sajanocyathidae</i> Vologdin, 1940	-
Род	<i>Sajanocyathus</i> Vologdin, 1940	102
	<i>Sajanocyathus ussovi</i> Vologdin, 1940	-
Род	<i>Mackenziocyathus</i> Handfield, 1971	103
	<i>Mackenziocyathus bukryi</i> Handfield, 1971	-
	<i>Mackenziocyathus princetonensis</i> (Handfield), 1971	104
Род	<i>Terraecyathus</i> Zhuravleva, gen. nov.	-
	<i>Terraecyathus lathentis</i> Zhuravleva, sp. nov.	-
	<i>Terraecyathus carmen</i> (Bedford), 1937	105
Надсемейство	<i>Inessocyathacea</i> Zhuravleva, superfam. nov.	-
Семейство	<i>Inessocyathidae</i> Zhuravleva, fam. nov.	106
Род	<i>Inessocyathus</i> Debrenne, 1964	-
	<i>Inessocyathus spatiosus</i> (Bornemann), 1887	107
	<i>Inessocyathus levis</i> Debrenne, 1964	108
	<i>Inessocyathus utriculoporus</i> (Debrenne), 1961	-
	<i>Inessocyathus borodinae</i> Zhuravleva, sp. nov.	109

<i>Inessocyathus crassospinosus</i> (Vologdin), 1940	109
<i>Inessocyathus stabilis</i> (Vologdin), 1940	110
Род <i>Pachecocyathus</i> Perejon, 1971	-
<i>Pachecocyathus cabanasi</i> Perejon, 1971	-
Закключение	111
Приложение 1. Перечень коллекций, в которых были изучены этмофиллоидные археоциаты	112
Приложение 2. О роде собственно <i>Ethmophyllum</i> Meek, 1868 (с типовым видом <i>E.whitneyi</i> Meek)	116
Приложение 3. Виды, относимые ранее к роду <i>Ethmophyllum</i> s.l.	119
Литература	120
Объяснения таблиц	124

CONTENT

Introduction	5
The history of study of the family Ethmophyllidae Okulitch, 1943	8
The technique of the research	15
The morphology of the skeleton of the ethmopholloid Archaeocyathean	20
The individual development of the representatives of some genera of the ethmophylloid Archaeocyathean	31
The results of the analysis of formal classification of the ethmophylloid Archaeocyathean	36
To the system of the ethmophylloid Archaeocyathean	46
To the biology of the Archaeocyathi Regulares (on the grounds of the morphology study of the ethmophylloid Archaeocyathean	48
The history of the development of the ethmophylloid Archaeocyathean	53
The stratigraphical significance of the ethmophylloid Archaeocyathean	56
Geographical distribution of the ethmophylloid Archaeocyathean	58
The descriptive part	65
Phylum Archaeocyathi	-
Subphylum Euarchoocyathi	-
Class Regulares	-
Order Ajacicyathida	-
Suborder Ajacicyathina	-
Superfamily Ajacicyathacea Zhuravleva, 1960	-
Family Zonacyathellidae Zhuravleva, fam. nov.	-
Genus <i>Zonacyathellus</i> Zhuravleva, gen. nov.	66
<i>Zonacyathellus monoporosus</i> (Zhuravleva), 1967	-
Род <i>Degeletticyathellus</i> Zhuravleva, gen. nov.	-
<i>Degeletticyathellus lebedevae</i> Zhuravleva, sp. nov.	67
Superfamily <i>Irinaecyathacea</i> Zhuravleva, superfam. nov.	-
Family <i>Irinaecyathidae</i> Zhuravleva, fam. nov.	-
Subfamily <i>Baikalocyathinae</i> Zhuravleva, subfam. nov.	68
Genus <i>Baikalocyathus</i> Jazmir, 1968	-
<i>Baikalocyathus rossicus</i> (Zhuravleva), 1960	69
<i>Baikalocyathus</i> cf. <i>rossicus</i> (Zhuravleva), 1967	70
<i>Baikalocyathus chamsariensis</i> Zhuravleva, sp. nov.	71
<i>Baikalocyathus shoriensis</i> Zhuravleva, sp. nov.	72
<i>Baikalocyathus shevliensis</i> Beljaeva, sp. nov.	-
Genus <i>Frinalicyathus</i> Debrenne, Rozanov, Zhuravleva, gen. nov.	73
<i>Frinalicyathus altaicus</i> (Rozanov), 1964	-
<i>Frinalicyathus marianus</i> (Roemer), 1878	74
Genus <i>Afiacyathus</i> Voronin, 1962	75
<i>Afiacyathus larivallum</i> Voronin, 1962	-
<i>Afiacyathus alloiteaui</i> Debrenne, 1964	76
<i>Afiacyathus undatus</i> Debrenne, 1964	77
<i>Afiacyathus</i> sp.	-
Genus <i>Rasetticyathus</i> Debrenne, 1971	-
<i>Rasetticyathus iglessiensis</i> Debrenne, 1971	78
<i>Rasetticyathus altus</i> (Debrenne), 1964	-
Genus <i>Inessocyathellus</i> Beljaeva, gen. nov.	-
<i>inessocyathellus synapticulosus</i> Beljaeva, sp. nov.	79

Genus <i>Voronincyathus</i> Zhuravleva, gen. nov.	79
<i>Voronincyathus karacolicus</i> (Voronin), 1969	80
<i>Voronincyathus pseudotichus</i> (Vologdin), 1940	-
<i>Voronincyathus</i> sp.	81
Genus <i>Degeletticyathus</i> Zhuravleva, 1969	-
<i>Degeletticyathus galushkoi</i> (Zhuravleva), 1960	82
<i>Degeletticyathus stapiporus</i> (Zhuravleva), 1968	-
<i>Degeletticyathus dalmatovi</i> Jazmir, sp. nov.	83
<i>Degeletticyathus</i> sp. I	-
<i>Degeletticyathus</i> sp. II	84
Genus <i>Ussuricyathus</i> Okuneva, 1972	-
<i>Ussuricyathus kropotkini</i> Okuneva, 1972	85
<i>Ussuricyathus pandus</i> (Osadchaja), 1967	-
<i>Ussuricyathus certus</i> (Osadchaja), 1967	86
<i>Ussuricyathus konjushkovi</i> (Osadchaja), 1967	-
Subfamily Irinaecyathinae Zhuravleva, subfam. nov.	-
Genus <i>Irinaecyathus</i> Zhuravleva, gen. nov.	87
<i>Irinaecyathus grandiperforatus</i> (Vologdin), 1940	-
<i>Irinaecyathus ratus</i> (Vologdin), 1932	88
<i>Irinaecyathus jadvigae</i> (Korshunov et Zhuravleva), 1967	90
<i>Irinaecyathus optimus</i> Osadchaja, sp. nov.	-
<i>Irinaecyathus katunicus</i> (Krasnopeeveva), 1955	91
<i>Irinaecyathus vitimicus</i> (Vologdin), 1959	92
<i>Irinaecyathus chancaensis</i> (Okuneva), 1972	-
<i>Irinaecyathus</i> sp.	-
Genus <i>Chakassicyathus</i> Zhuravleva et Osadchaja, gen. nov.	93
<i>Chakassicyathus pseudoratus</i> (Zhuravleva), 1967	-
<i>Chakassicyathus galinae</i> Osadchaja, sp. nov.	94
<i>Chakassicyathus solidus</i> (Konjuschkov et Zhuravleva), 1967	-
Genus <i>Zonacyathus</i> Bedford, 1937	95
<i>Zonacyathus reventum</i> (Bedford), 1934	-
<i>Zonacyathus vermiculatus</i> (Vologdin), 1940	96
<i>Zonacyathus flexus</i> (Vologdin), 1940	98
<i>Zonacyathus fonini</i> Zhuravleva, 1967	-
? <i>Zonacyathus einastoi</i> Zhuravleva, 1969	99
<i>Zonacyathus retezona</i> (Taylor), 1910	-
<i>Zonacyathus borealis</i> Handfield, 1971	100
Family Ethmocyathidae Debrenne, 1969	-
Genus <i>Ethmocyathus</i> Bedford, 1934	-
<i>Ethmocyathus lineatus</i> Bedford, 1934	101
Family Sajanocyathidae Vologdin, 1940	-
Genus <i>Sajanocyathus</i> Vologdin, 1940	102
<i>Sajanocyathus ussovi</i> Vologdin, 1940	-
Genus <i>Mackenziocyathus</i> Handfield, 1971	103
<i>Mackenziocyathus bukryi</i> Handfield, 1971	-
<i>Mackenziocyathus princetonensis</i> (Handfield), 1971	104
Genus <i>Terraecyathus</i> Zhuravleva, gen. nov. }	-
<i>Terraecyathus lathentis</i> Zhuravleva, sp. nov. }	-
<i>Terraecyathus carmen</i> (Bedford), 1937	105
Superfamily Inessocyathacea Zhuravleva, superfam. nov.	-
Family Inessocyathidae Zhuravleva, fam. nov.	106
Genus <i>Inessocyathus</i> Debrenne, 1964	-
<i>Inessocyathus spatiosus</i> (Bornemann), 1887	107
<i>Inessocyathus levis</i> Debrenne, 1964	108
<i>Inessocyathus utriculoporus</i> (Debrenne), 1961	-
<i>Inessocyathus borodinae</i> Zhuravleva, sp. nov.	109
<i>Inessocyathus crassospinosus</i> (Vologdin), 1940	-
<i>Inessocyathus stabilis</i> (Vologdin), 1940	110
Genus <i>Pachecocyathus</i> Perejon, 1971	-
<i>Pachecocyathus cabanasi</i> Perejon, 1971	-
Conclusion	111
Appendix 1. The list of the collections, in which the ethmophylloid Archaeocyathi were studied	112

Appendix 2. On the genus <i>Ethmophyllum</i> Meek, 1869, proper (with type species <i>E. whitneyi</i> Meek)	116
Appendix 3. The species earlier were in the composition of the genus <i>Ethmophyllum</i> s.l.	119
Bibliography	120
The explanations to the plates	124

Иннеса Тихоновна Журавлева,
Валентина Николаевна Елкина

АРХЕОЦИАТЫ СИБИРИ.
ЭТМОФИЛЛОИДНЫЕ АРХЕОЦИАТЫ

Утверждено к печати
Институтом геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР

Редактор Ю.И. Воронин
Художник И.М. Плохоцкий
Художественный редактор С.А. Литвак
Технический редактор Г.П. Каренина

Подписано к печати 25/Х-74 г. Т - 15986
Усл.печ.л. 15,4 (14,7+0,7 вклейки). Уч.-изд.л. 14,5
Формат 70 x 108 1/16. Бумага офсетная № 1
Тираж 700 экз. Тип. зак. **1341**
Цена 1 р. 45 к.

Книга издана офсетным способом

Издательство "Наука",
103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
1-я типография издательства "Наука".
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

Стратиграфическое распространение этмофиллоидных археоциат
нижнего кембрия

Род, вид	ярус							
		Томмот- ский	Атдабанский	Ботомский	Ленский			
	Сибирская платформа	горизонт						
		суннагин- ский	кениялин- ский	Низы	Верхи	тарынский	синско-ку- торгиновий	кетемен- ский
Саяно-Алтай- ская область			кундатский	базайхский	камешковский	санаштык- гольский	солонцовский	обручевский
Род <i>Zonacyathellus</i> <i>Z. monoporosus</i>							
Род <i>Degelettiyathellus</i> <i>D. lebedevae</i>							
Род <i>Baikalocyathus</i> <i>B. rossicus</i> <i>B. chamsariensis</i> <i>B. shoriensis</i> <i>B. shevliensis</i>			—	—	—
Род <i>Frinalicyathus</i> <i>F. altaicus</i> <i>F. marianus</i>					
Род <i>Afiacyathus</i> <i>A. lativallum</i> <i>A. alloiteau</i> <i>A. undatus</i> <i>Afiacyathus</i> sp.						
Род <i>Rasettiyathus</i> <i>R. iglesiensis</i> <i>R. altus</i>						
Род <i>Inessocyathellus</i> <i>I. synapticulus</i>							
Род <i>Voroninicyathus</i> <i>V. karakolicus</i> <i>V. pseudotichus</i> <i>Voroninicyathus</i> sp.				
Род <i>Degelettiyathus</i> <i>D. galuschkoi</i> <i>D. stapiporus</i> <i>D. dalmatovi</i> <i>Degelettiyathus</i> sp. I <i>Degelettiyathus</i> sp. II				
Род <i>Ussuricyathus</i> <i>U. kropotkini</i> <i>U. pandus</i> <i>U. certus</i> <i>U. konjushkovi</i>				
Род <i>Irinaecyathus</i> <i>I. grandiperforatus</i> <i>I. ratus</i> <i>I. jadvigae</i> <i>I. optimus</i> <i>I. katunicus</i> <i>I. vitimicus</i> <i>I. chancaensis</i>		

Род, вид	ярус								
	Сибирская платформа	Томмот- ский		Атдабанский		Ботомский		Ленский	
		горизонт							
		Суннагин- ский	Кенядин- ский	Низы	Верхи	тарьинский	синско-ку- торгиновский	кетемен- ский	еланский
Саяно-Алтай- ская область			кучдагский	базайхский	камешковский	санаштык- гольский	солонцовский	обручевский	
Род <i>Chakassicocyathus</i> <i>Ch.pseudoratus</i> <i>Ch.galinae</i> ? <i>Ch.solidus</i>									
Род <i>Zonacyathus</i> <i>Z.retevallum</i> <i>Z.vermiculatus</i> <i>Z.flexus</i> <i>Z.fonini</i> ? <i>Z.einastoi</i> ? <i>Z.retezona</i> <i>Z.borealis</i>									
Род <i>Ethmocyathus</i> <i>E.lineatus</i>									
Род <i>Sajanocyathus</i> <i>S.ussovi</i>									
Род <i>Mackenziecyathus</i> <i>M.bykryi</i> <i>M.princetonensis</i>									
Род <i>Terraecyathus</i> <i>T.lathentis</i> <i>T.carmen</i>									
Род <i>Inessocyathus</i> <i>I.spaciosus</i> <i>I.levis</i> <i>I.utriculoporus</i> <i>I.borodinae</i> <i>I.crassospinosus</i> <i>I.stabilis</i>									
Род <i>Pachecocyathus</i> <i>P.cabanasi</i>									
Род <i>Ethmophyllum</i>									



встречены на территории Сибирской платформы.



встречены в Саяно-Алтайской складчатой области



встречены в геосинклинальных районах СССР, но за пределами Саяно-Алтайской складчатой области



встречены за пределами СССР

ТЭЙЛОР, 1910	ВОЛОГДИН, 1937, 1940	БЕДФОРДЫ, 1939	СИМОН, 1939	ОКУЛИЧ, 1943, 1955	КРАСНОПЕЕВА, 1953, 1955	ВОЛОГДИН, 1956, 1959, 1962	ЖУРАВЛЕВА, 1960	ДЕБРЕНН, 1964	ДЕБРЕНН, 1969, 1970	ЖУРАВЛЕВА, ИР., 1967, 1969	РОЗАНОВ, 1970	ВАЛИДНЫЕ СЕМЕЙСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЕ
Archaeoscyathidae Taylor Archaeoscyathus (Bill, 1861) Ethemophyllum Archaeofungia Pycnoidoscyathus	Archaeoscyathidae Taylor Archaeoscyathus (Bill, 1861) Ethemophyllum Archaeofungia Pycnoidoscyathus Ventriculocycloscyathus Cycloscyathus Annulocycloscyathus Septoscyathus Sibireoscyathus Orbicoscyathus Leptoscyathus Tumulocycloscyathus Loculicyathus Ethemoscycloscyathus	Archaeoscyathidae Bedford Archaeoscyathus (Archaeoscyathus Bill, 1911) Ventriculocycloscyathus Septoscyathus Orbicoscyathus Leptoscyathus Tumulocycloscyathus Archaeoscyathellus Cadiascyathus Densoscyathus Formososcycloscyathus Protoscyathus (Archaeoscyathus) Polyscyathus (Erboscyathus) Sajanoscycloscyathus Somphoscyathus Zonoscycloscyathus	Archaeoscyathidae Taylor Ethemophyllum Ventriculocycloscyathus Cycloscyathus Annulocycloscyathus Septoscyathus Sibireoscyathus Orbicoscyathus Tumulocycloscyathus Loculicyathus Ethemoscycloscyathus Sajanoscycloscyathus Ethemoscycloscyathus Cadiascyathus Thalamoscycloscyathus	Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Annulocycloscyathus Cycloscyathus Leptoscyathus Ethemoscycloscyathus Clathrocycloscyathus Sajanoscycloscyathus Ethemoscycloscyathus Cadiascyathus Thalamoscycloscyathus	Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Pycnoidoscyathus Cadiascyathus Clathrocycloscyathus Coscinoscycloscyathus Formososcycloscyathus	Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Leptoscyathus Ethemoscycloscyathus Cadiascyathus Metethmophyllum	Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Ethemoscycloscyathus Zonoscycloscyathus Metethmophyllum	Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Ethemoscycloscyathus Zonoscycloscyathus Afiacyathus Salopicycloscyathus	Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Ethemoscycloscyathus Zonoscycloscyathus Afiacyathus Salopicycloscyathus	Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Zonoscycloscyathus Degeletticyathus Inessoscycloscyathus Afiacyathus	Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Cadiascyathus Zonoscycloscyathus Degeletticyathus Inessoscycloscyathus Afiacyathus	Inaescyathidae Zhuravleva Ethemophyllidae Okulitch Ethemophyllum Ethemoscycloscyathus Zonoscycloscyathus Degeletticyathus Inessoscycloscyathus Afiacyathus Sajanoscycloscyathus Vologdin Ethemoscycloscyathus Debrene Compositoscycloscyathidae Zhuravleva Tercycloscyathidae Vologdin Tercycloscyathus Clathrocycloscyathus Robustoscycloscyathidae Debrene Robustoscycloscyathus Stepicycloscyathus Serligoscycloscyathidae Vologdin Serligoscycloscyathus Cambrocycloscyathus Metethmophyllum
	Sajanoscycloscyathidae Vologdin Sajanoscycloscyathus		Tercycloscyathidae Vologdin Tercycloscyathus Clathrocycloscyathus									
		Hindersicyathidae Bedford Belanascyathus Ethemophyllum Findersicyathus Orbicoscyathus Pycnoidoscyathus		Pycnoidoscyathidae Okulitch Pycnoidoscyathus (Cambrocycloscyathus) Metethmophyllum Sigmofungia	Serligoscycloscyathidae Vologdin Serligoscycloscyathus							