

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

НАСТАВЛЕНИЯ ПО СБОРУ И ИЗУЧЕНИЮ ИСКОПАЕМЫХ
ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ

V

И. Т. ЖУРАВЛЕВА

НАСТАВЛЕНИЕ
ПО СБОРУ И ИЗУЧЕНИЮ
АРХЕОЦИАТ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА—1954

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

НАСТАВЛЕНИЯ ПО СБОРУ И ИЗУЧЕНИЮ ИСКОПАЕМЫХ
ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ

V

И. Т. ЖУРАВЛЕВА

НАСТАВЛЕНИЕ
ПО СБОРУ И ИЗУЧЕНИЮ
АРХЕОЦИАТ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА — 1954

Ответственный редактор

Р. Ф. Геккер

ВВЕДЕНИЕ

Огромный размах, который приобрели геолого-поисковые работы в нашей стране, и все возрастающий интерес геологов к восточным районам Советского Союза ставят неотложную задачу детального изучения широко развитых здесь кембрийских отложений. Однако ни один вопрос, связанный с изучением геологии кембрия, будь то общие вопросы палеогеографии и стратиграфии или более конкретные, касающиеся поисков полезных ископаемых, и т. д., не может быть решен без использования данных по истории развития органического мира в это отдаленное время.

Сильная перекристаллизация пород кембрия, иногда большое литологическое их сходство с еще более древними протерозойскими породами делают ценной каждую новую находку остатков животных или водорослей в этих отложениях.

До сих пор нередки случаи, когда на основании находок ископаемых животных (и нередко — именно археоциат) толщи, ранее принимавшиеся за протерозой, приходится переводить в кембрий. Это указание справедливо и по отношению к силуру и даже, в порядке исключения, к карбону, отложения которых, считавшиеся в отдельных районах немymi, после находок в них археоциат в действительности оказались кембрийскими.

Несмотря на большую древность, моря кембрийского периода были уже богаты органической жизнью. Наиболее распространенными были трилобиты, брахиоподы, археоциаты, гиолиты и водоросли. Основное внимание при изучении кембрийских отложений геологами и палеонтологами обычно уделялось трилобитам и гораздо меньше — археоциатам, трудно определяемым в поле и требующим для своего изучения изготовления

шлифов. Но если учесть, что в нижнем кембрии Сибири, особенно на юге, среди органических остатков наиболее часто встречаются остатки археоциат, а иногда—только археоциат, то необходимость тщательного сбора и изучения их станет ясна.

Настоящее наставление имеет целью ознакомить геологов и начинающих палеонтологов с техникой сбора и методикой изучения археоциат. В нем даются необходимые сведения о строении археоциат, их географическом и стратиграфическом распространении, фациальной приуроченности и т. д.

СТРОЕНИЕ АРХЕОЦИАТ

Археоциаты — древняя, вымершая еще в нижнем палеозое группа морских прикрепленных организмов, кубкообразной формой нередко напоминающих губки или кораллы, но относящихся к самостоятельному типу животных (Archaeocyathi).

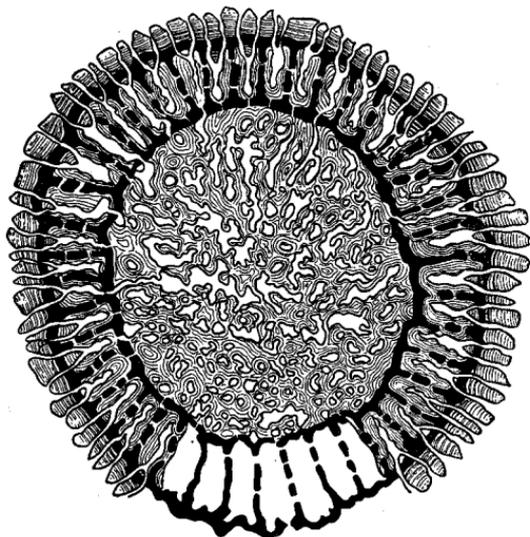


Рис. 1. Единая поровая система в кубке *Ajascyathus* Bedford. Поперечное сечение кубка. $\times 9$.

Видно заполнение полостей кубка слабо обызвествленными тканями (Вологдин, 1948, *Archaeocyathus demboi* Vologdin).

В ископаемом состоянии от археоциат сохраняются только известковый пористый скелет и лишь изредка следы мягких тканей в случае их слабого обызвествления.

Организация археоциат, судя по их скелету и следам тканей во внутренних полостях, была исключительно примитивна.

Судя по тому, что все основные скелетные элементы археоциат — наружная и внутренняя стенки, перегородки, днища — были связаны единой поровой системой (рис. 1, 2), можно предположить, что все основные жизненные процессы у археоциат были связаны с током воды, приносящим пищевые частицы и уносящим продукты жизнедеятельности. Функция движения, равно как функция активного захвата пищи (например, при помощи щупалец), у них отсутствовала.

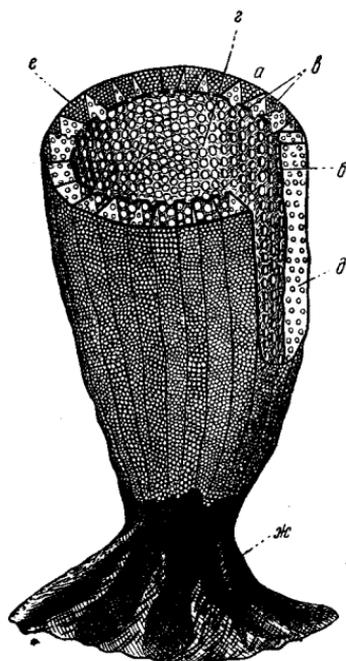


Рис. 2. Одиночный кубок археоциата (*Axicyathus Bedfordi*).

а — наружная стенка кубка с мелкими порами; б — внутренняя стенка кубка с крупными порами; в — интерваллум; г — центральная полость; д — перегородка; е — интерсептальная камера; ж — каблучок прирастания.

Известно, что снаружи кубок археоциат облекался тонкой, очень слабо обызвествленной оболочкой — пеллис (рис. 8, б). Известно также, что большинство археоциат прикреплялось ко дну при помощи так называемого каблучка прирастания (рис. 2, ж). Много еще неясного имеется в строении и роли центральной полости археоциат, в способах их размножения и т. д.

По своему строению и стадиям индивидуального развития археоциаты резко разделяются на два основных класса — правильных (*Regularia*) и неправильных (*Irregularia*) археоциат. Имеется также небольшая группа организмов, ближе стоящих к губкам, но все же напоминающих археоциат. Они выделяются в класс *Archaeocyathospongiae*.

Размеры большинства археоциат обычно невелики. Высота их кубков редко превышает 80—100 мм, а диаметр поперечного

сечения колеблется у разных видов от 3—4 мм до 40—45 мм. Как на редкое явление можно указать на *Axicyathus immanis* (Vologd.), кубок которого достигал в высоту 400 мм и максимальный диаметр которого был равен 250 мм. Эти размеры превышают только тарельчатые формы археоциат, достигавшие в диаметре до 500 мм, при очень незначительной высоте кубка (рис. 3; табл. I, фиг. 2).

Внешние очертания кубков правильных археоциат могут быть очень разнообразны. В большинстве случаев это (рис. 2;

табл. I, фиг. 1, 4; табл. III, фиг. 2, 4; табл. IV, фиг. 6) узкоконические или цилиндрические формы, реже — ширококонические, кубкообразные, волчкообразные и еще реже — грибообразные формы [например, *Ajascyathus jenisseicus* (Vologd.)

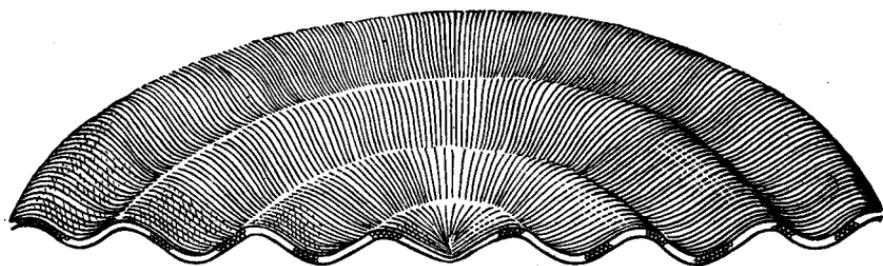


Рис. 3. Кубок тарельчатой формы. Половина кубка в продольном сечении. $\times 1/2$.

из Восточных Саян] и даже тарельчатые (рис. 3; табл. I, фиг. 2,7). Обыкновенно ось кубка бывает прямой на всех стадиях роста, но иногда можно встретить экземпляры с более или менее изогнутым кубком, чаще всего — в виде рога (табл. I, фиг. 4).

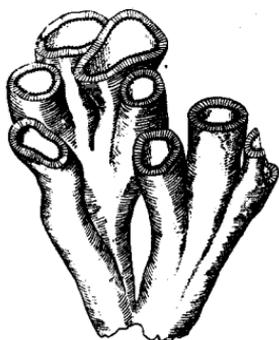


Рис. 4. Колония *Ethmophyllum grandiperforatum* Vologd. Реставрация. $\times 1/2$.



Рис. 5. Кубок археоциата из группы неправильных. (Род *Protopharetra* Bornemann).

Отдельные особи колониальных представителей археоциат также имеют в большинстве случаев кубкообразную форму (рис. 4).

Неправильные археоциаты чаще всего имеют узкоконическую или цилиндрическую форму (табл. IV, фиг. 5,7),

нарушаемую у некоторых из них боковыми выростами (табл. II, фиг. 7). Реже встречаются кубки неправильной формы (рис. 5).

Наружная поверхность кубков редко бывает гладкой, чаще она несет слабо выраженные продольные ребра (табл. I, фиг. 4, 7), поперечные пережимы (табл. I, фиг. 1), а иногда бывает усажена бугорками (например, у рода *Tumulocyathus* Vologdin, рис. 10B).

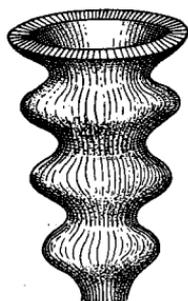


Рис. 6. Форма кубка рода *Orbicyathus* Vologdin. Нам. вел.

Продольная ребристость может быть ложной, если выступают межперегородочные участки наружной стенки (табл. I, фиг. 4), и настоящей, если ребра являются по существу продолжением перегородок в наружное пространство. Последний тип ребрышек характерен для представителей семейства *Terocyathidae*, имевших решетчатую наружную стенку (рис. 14, a).

Поперечные пережимы также могут быть слабыми, едва выраженными у одних видов и резкими, в виде глубоких кольцевых бороздок, у других. У представителей рода *Orbicyathus* Vologdin (рис. 6; табл. I, фиг. 1) поперечные пережимы наружной стенки заходят так глубоко, что повторяются внутренней стенкой. Столь же глубокими могут быть и продольные пережимы (у родов *Ajacicyathus* Bedford, *Nochorocyathus* Zhuravleva, *Coscinocyathus* Bornemann).

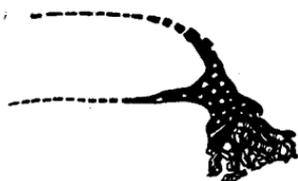


Рис. 7. Кубок рода *Archaeolynthus* Taylor с каблуклом прирастания трубчатого типа. Продольное сечение. $\times 2$.



Рис. 8. Часть поперечного сечения кубка рода *Loculocyathus* Vologdin. Наружная стенка (a) кубна с пеллисом (б); в — пузырчатая ткань.

Прикреплялись кубки археоциат к субстрату чаще всего при помощи массивного подошвообразного нароста — каблукла прирастания. Удавалось наблюдать сплошные, массивные каблукки прирастания (рис. 2, ж), целиком выполненные скелетным веществом, трубчатые, состоящие из массы тонких полых трубочек (например, у рода *Archaeolynthus* Taylor, рис. 7), лентовидные и т. д.

У неправильных археоциат очень часто наблюдается прирастание скелета ко дну непосредственно нижней, более или менее уплощенной частью кубка. У тарельчатых археоциат, лежавших на илстом дне всей наружной поверхностью, каблук прирастания не развивался (рис. 3).

Известковый скелет (рис. 2) археоциат состоял из более или менее конусовидных, как бы вложенных одна в другую наружной (рис. 2, а) и внутренней (рис. 2, б) пористых стенок, разделенных обычно узким пространством — интерваллумом (рис. 2, в). Внутренняя стенка отграничивала от интерваллума внутреннюю, так называемую центральную полость (рис. 2, г), обычно лишенную скелетных элементов. В интерваллуме у правильных археоциат располагались тонкие вертикальные, радиально ориентированные, также пористые, пластинки — перегородки (рис. 2, д), которые соединялись с обеими стенками и делили все интерваллумное пространство на длинные вертикальные интерсептальные камеры (рис. 2, е). У некоторых археоциат (рис. 9) в интерваллуме находились и днища (рис. 9, а), представляющие собой горизонтальные пористые пластинки, не продолжавшиеся в центральную полость. Кроме вышечисленных скелетных элементов, относящихся к основному скелету, у многих археоциат наблюдаются дополнительные скелетные образования — пузырчатая ткань (или диссепименты) в виде тонких известковых пленок (рис. 8, е), синаптикулы — стерженьки, обычно соединяющие между собой соседние перегородки (рис. 19, ж; табл. IV, фиг. 4). У неправильных археоциат перегородки в интерваллуме бывают заменены сильно изогнутыми, искривленными пластинками — тенями (рис. 19, д, л; табл. IV, фиг. 5), а центральная полость обособляется на более поздней стадии, чем у правильных археоциат.

Наружная стенка является самым постоянным элементом скелета археоциат. В то время как перегородки, днища, пузырчатая ткань, синаптикулы, а у некоторых археоциат и внутренняя стенка, основной функцией которых является укрепление скелета, могут отсутствовать, — наружная стенка, на которую ложится задача, кроме укрепления кубка, и защиты организма, присутствует обязательно. Тем не менее, наружная

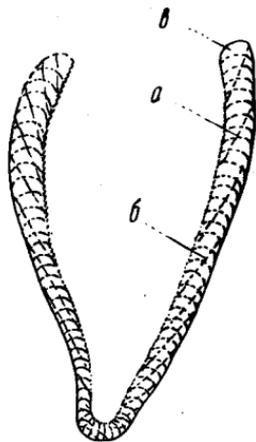


Рис. 9. Род *Coscinocyathus* Vogtman. Косопроходное сечение кубка.

Днища (а) и перегородки (б) в интерваллуме (в).

стенка не являлась наружной частью тела архециат. Как уже говорилось, весь кубок снаружи обволакивается тонким слоем живой ткани, выделявшим в некоторых случаях тончайшую известковую пленочку — пеллис, покрывавшую в виде оболочки наружную стенку (рис. 8, б).

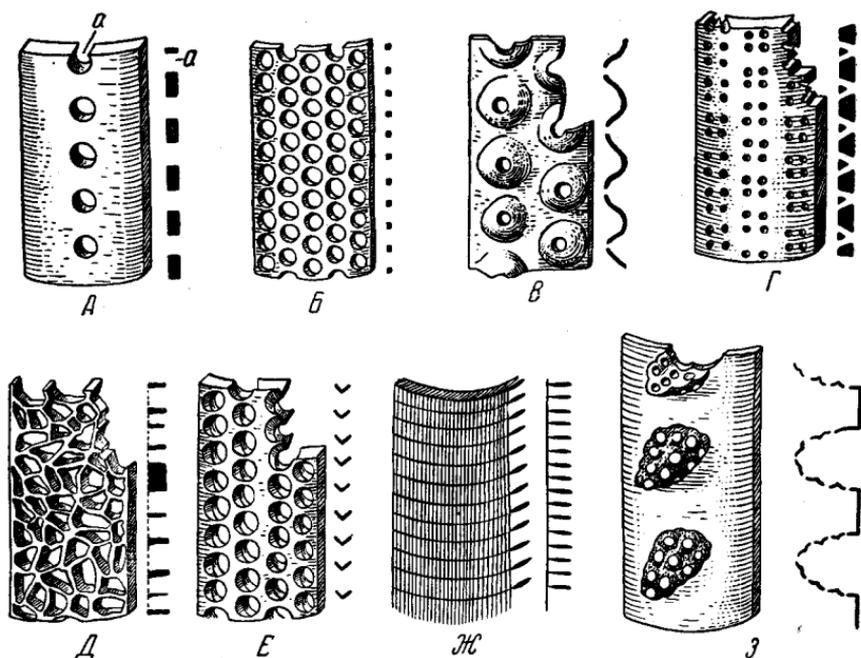


Рис. 10. Различные типы поровых систем наружной стенки.
Сбоку — продольные разрезы наружной стенки.

а — поровые отверстия. А — один ряд пор на интерсептум наружной стенки. Б — частые мелкие поры наружной стенки, расположенные в шахматном порядке. В — поры на вершинах полых бугорков — тумулов. Г — ветвистые поры наружной стенки. Д — многоугольные, неправильной формы поры. Е — колечкато изогнутые поровые каналы наружной стенки. Ж — решетчатая пористость наружной стенки. З — мелкие многочисленные поры пронизывают полые бугорки наружной стенки.

Наружной стенкой у правильных архециат служит тонкое известковое пластинчатое образование, в большинстве случаев с исключительно закономерно расположенными отверстиями пор (рис. 2, 10). Толщина и характер пористости наружной стенки взрослого кубка обычно являются постоянными, независимо от увеличения размеров кубка. Лишь в самой начальной стадии развития кубка наружная стенка бывает несколько тоньше, а поры, пронизывающие ее, меньше, но наблюдать это очень трудно, так как часто наружная стенка маскируется вторич-

ными утолщениями, развитыми за счет массы каблучка прирастания. Толщина наружной стенки измеряется десятыми и сотыми долями миллиметра — от 0,02 мм до 0,35—0,50 мм. Наиболее часто встречаются наружные стенки толщиной 0,10—0,20 мм.

Число вертикальных рядов пор, их расположение и размеры у взрослых кубков являются важными видовыми и родовыми признаками.



Рис. 11. Внутренняя стенка первого типа.

a — поперечное сечение кубка рода *Ajascyathus* Bedford; *б* — зубчатая внутренняя стенка. Часть поперечного сечения кубка рода *Asterocyathus* Vologdin.

Известно несколько типов строения поровых систем наружной стенки. Первый тип — поры наружной стенки располагаются в один ряд в интерсептуме (участке наружной стенки между двумя смежными перегородками). При этом поры имеют округлую форму и в смежных рядах не чередуются [рис. 10А; *Ajascyathus jenisseicus* (Vologd.)].

Второй тип характеризуется округлыми, просто устроенными порами, располагающимися правильными вертикальными рядами в шахматном порядке (рис. 10В; роды *Ajascyathus* Bedford, *Ethmophyllum* Meek. и др.).

Третий тип — поры расположены на вершинах небольших полых бугорков — тумулов, выдающихся во внешнее пространство (рис. 10В). В продольном сечении это бывает особенно хорошо видно. (Роды *Tumulocyathus* Vologdin, *Annulocyathus* Vologdin).

Четвертый тип — ветвистая пористость (рис. 10Г) встречается пока только у представителей некоторых видов рода *Ethmophyllum* [например, *Ethmophyllum heterovallum* (Vologd.)]. Наружная стенка в этом случае утолщенная, и поэтому поры имеют вид поровых каналов. В продольном сечении (рис. 10Г, сбоку) видно, что примерно в середине наружной стенки поровые каналы начинают ветвиться по направлению к наружному пространству на 4—5 канальцев, но уже меньшего диаметра.

Ветвление поровых каналов наружной стенки можно объяснить необходимостью увеличения их общей поверхности.

Пятый тип характеризуется крупными, часто неправильными, овальными или даже многоугольными сечениями поровых каналов, с узенькими лентовидными перемычками между ними (рис. 10Д). Эти крупные поры иногда прикрываются снаружи тоненькой микропористой известковой пленочкой. В продольном сечении наружная стенка с подобными порами напоминает пунктирную линию с различными интервалами между штрихами. Тонкая наружная пленочка дает правильный мелкий пунктир (на основном рисунке она снята).

Коленчато изогнутые каналы наружной стенки выделены в особый, шестой тип (рис. 10Е). В продольном сечении эти поры имеют вид каналов, направленных вначале книзу, а затем, на выходе в наружное пространство, — кверху. Как поровые каналы, так и перемычки между ними очень тонкие. (Роды *Carinocyathus* Vologdin, *Tegerocyathus* Krasnopereva — табл. III, фиг. 3).

Седьмой тип характеризуется так называемой решетчатой пористостью (рис. 10Ж). При этом к наружным краям перегородок примыкают горизонтальные кольцевые пластинчатые перемычки, лежащие одна над другой. К ним в свою очередь прилегают с наружной стороны тонкие вертикальные стержни. Все сооружение вместе (перемычки и пластинки) извне напоминает тонкую ажурную решетку, которая и служит наружной стенкой. (Роды *Tercyathus* Vologdin, *Clathrocyathus* Vologdin, *Botomocyathus* Zhuravleva — табл. II, фиг. 8,9).

Последний, восьмой тип строения поровой системы наружной стенки изображен на рис. 10З. В этом случае наружная стенка покрыта гроздевидными полыми выростами, внешне напоминающими тумулы третьего типа. Однако эти выросты открываются в наружное пространство не одним крупным поровым отверстием, а 15—20 мелкими отверстиями, находящимися на вершинках вторичных мелких бугорков. (Род *Lenocyathus* Zhuravleva).

Поровые отверстия наружной стенки, как правило, мельче пор внутренней стенки (рис. 2) и в среднем равны 0,06—0,15 мм, редко больше.

У неправильных археоциат подобного разнообразия в строении наружной стенки никогда не наблюдается. Наружная стенка у них построена по первому или второму типу, а иногда наблюдается и непористая наружная стенка, что можно объяснить плохой сохранностью имевшихся исключительно мелких пор (табл. II, фиг. 7).

Внутренняя стенка археоциат также представляет собой известковый конус, как бы вложенный в более широкий конус наружной стенки (рис. 2,б).

Не только у различных родов и семейств правильных археоциат, но даже у представителей одного и того же рода внутренняя стенка по своему строению может отличаться большим разнообразием. У правильных археоциат намечается несколько типов строения внутренней стенки.

К первому типу (рис. 11, *a*, 19, *e*) относится внутренняя стенка, устроенная наиболее просто — толщина ее немного больше или равна толщине наружной стенки, а поры представляют собой круглые, правильными рядами расположенные отверстия, размером несколько крупнее, чем поры наружной стенки (рис. 2). Число вертикальных рядов пор может колебаться от 1—2 до 8—10 на каждый интерсептум такой внутренней стенки; наиболее часто встречаются 2-3 ряда. Такая внутренняя стенка имеется у большинства видов не только правильных, но и неправильных археоциат, в том числе у большинства представителей таких многочисленных семейств, как *Loculocyathidae*, *Coscinocyathidae*, у семейств *Archaeocyathidae*, *Bicyathidae* и т. д.

Минимальная толщина внутренней стенки первого типа равна всего 0,02 мм—0,04 мм, а максимальная — до 0,2 мм (табл. II, фиг. 4). Но в подавляющем большинстве случаев подобная внутренняя стенка достигает толщины 0,10—0,15 мм. Необходимо подчеркнуть, что почти всегда внутренняя стенка бывает толще, массивнее наружной.

Удалось также проследить, что толщина внутренней стенки на ранних стадиях была несколько меньше, и только на взрослой стадии внутренняя стенка приобретает более или менее постоянную толщину.

Диаметр пор внутренней стенки этого типа колеблется от 0,03 мм у мелких тонкостенных форм до 0,2—0,3 мм у форм с массивным скелетом. Средний размер 0,15—0,20 мм. Так же как и толщина внутренней стенки, величина пор может увеличиваться лишь у молодого организма, а у взрослого она относительно постоянна. Зато число вертикальных рядов пор может значительно меняться. Если у молодого кубочка на каждый интерсептум приходится всего один-два ряда пор, обычно расположенных в шахматном порядке, то у взрослого кубка того же вида число рядов пор может достигать трех-четырех, а иногда и больше. Но нередко число рядов пор так и остается равным одному-двум.

Это особенно характерно для тех видов рода *Ajacyathus* Bedford, которые имеют массивную стенку и находятся в близкой связи с родом *Ethmophyllum* Meek.

Наоборот, у большинства видов рода *Coscinocyathus* Bornemann, характеризующегося обычно тонким изящным скелетом, число рядов пор в каждом интерсептуме внутренней стенки

достигает шести-семи, а иногда и больше рядов (табл. II, фиг. 3). Наибольшее число рядов пор наблюдается у внутренней стенке зубчатого строения, когда каждый интерсептум ее выступает в виде острого двугранного угла в центральную полость и, таким образом, вместо одной поверхности приобретает две (род

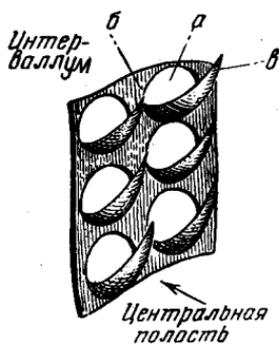


Рис. 12. Участок внутренней стенки первого типа с шипиками. Вид со стороны центральной полости.

а — поровое отверстие
б — скелетная перемычка между порами;
в — шипик.

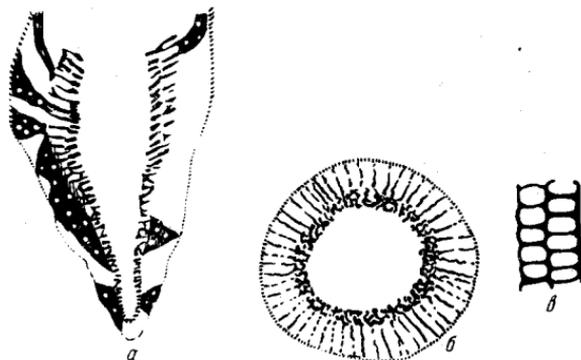


Рис. 13. Внутренняя стенка второго типа. Род *Ethmophyllum* Meek.

Продольное (а) и поперечное (б) сечения кубков; в — вид поровых каналов внутренней стенки со стороны центральной полости.

Asterocyathus Vologdin, рис. 11, б). Соответственно увеличивается и число рядов пор (до 14) в каждом интерсептуме внутренней стенки.

Страна внутренней стенки, обращенная в центральную полость, не всегда бывает гладкой; в некоторых случаях она несет дополнительные выросты в виде шипиков (рис. 12, в). Назначением этих добавочных скелетных элементов было, повидимому, способствовать току воды, так как всегда они направлены внутрь и вверх центральной полости. Кроме того, они укрепляли внутреннюю стенку, а вместе с ней и весь скелет кубка. Шипики представляют собой небольшие выросты у нижних краев пор, длиной до 1 мм. При основании их сечение дуговидно, к концу они заострены и вытянуты.

Ко второму типу строения относится внутренняя стенка, характерная для большинства видов рода *Ethmophyllum* Meek и для *Clathrocyathus* Vologdin (рис. 13).

В грубых чертах этмофилловая внутренняя стенка представляет собой массивный известковый конус, вложенный

внутри кубка и пронизанный сложной системой сообщающихся между собой поровых каналов, иногда настолько переплетенных, что такая внутренняя стенка напоминает губчатое образование (рис. 13; табл. II, фиг. 1,б; табл. III, фиг. 1). У неправильных археоциат подобная внутренняя стенка встречена не была.

Средняя толщина этмофилловой внутренней стенки равна 0,5—0,6 мм, наименьшая — 0,2 мм, наибольшая — 1,5 мм. Во всех этих случаях поры выглядят уже как поровые каналы, длина которых равна толщине внутренней стенки.

При всей своей массивности такая внутренняя стенка у многих форм может быть очень легко и изящно построена. Это зависит целиком от размеров скелетных перемычек между поровыми каналами и расположения самих каналов в толще внутренней стенки. Число вертикальных рядов поровых каналов, за очень редкими исключениями, всегда равно одному, но зато их диаметр достигает ширины интерсептума внутренней стенки или даже несколько превышает ее. Вследствие относительно небольших размеров скелетных перемычек, поровые каналы в смежных интерсептумах почти всегда располагаются в шахматном порядке, а их поперечники нередко имеют овальную угловатую форму, близкую к шестиграннику (рис. 13, в). Средний диаметр поровых каналов обычно равняется 0,20—0,25 мм, а наибольший — 0,40—0,60 мм.

Смежные поровые каналы часто имеют сообщения между собой (рис. 13, а, б; табл. II, фиг. 1,б), причем сообщения могут быть или в одном направлении или в нескольких (*Ethmophyllum grandiperforatum* Vologd. и другие); размеры этих отверстий всегда меньше диаметра поровых каналов.

Направление самих каналов редко бывает строго горизонтальным и по радиусу. Очень часто наблюдаются отклонения вверх или вниз по направлению оси кубка, иногда наблюдаются коленчатоизогнутые каналы (табл. III, фиг. 3).

Кроме вышперечисленных особенностей, внутренняя стенка этого типа также может нести с внутренней своей стороны образования, напоминающие шипики. Обычно шипики располагаются на междупоровых узлах внутренней стенки и могут достигать длины до 0,2 мм.

Наблюдения показывают, что у животного не сразу возникла усложненная внутренняя стенка. Пока кубок не достиг взрослой стадии, внутренняя стенка представляла собой простое образование, характерное для рода *Ajacyathus* Bedford (хороший пример — *Ethmophyllum* Meek на рис. 13, а). Все усложнения — превращение пор в поровые каналы, сообщения между каналами, шипики и т. д. — полностью развиваются лишь по достижении кубком 2,5—3 мм.

Третий тип строения внутренней стенки характерен для очень немногих правильных археоциат, а именно только для двух родов—*Tercyathus Vologdin* и *Formosocyathus Vologdin* (рис. 14; табл. I, фиг. 8). У неправильных археоциат он не отмечался.

К этому типу относится наиболее сложно устроенная внутренняя стенка. Напоминая по своему строению этмофилловую внутреннюю стенку, она отличается от нее еще большей массивностью как самой стенки, так и ее скелетных элементов. Кроме того, в разнообразно ориентированных скелетных пластинчатых перемычках терциатовой внутренней стенки нередко можно

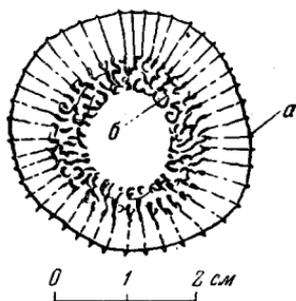


Рис. 14. Внутренняя стенка третьего типа. Род *Tercyathus Vologdin*.

Хорошо видны истинные ребра наружной стенки (а) и массивная, пронизанная каналами и прикрытая со стороны центральной полости дополнительной оболочкой внутренняя стенка (б).



Рис. 15. Внутренняя стенка четвертого типа. Род *Thalamoscyathus Gordon*.

Поперечное (а) и продольное (б) сечения кубков. Хорошо видна кольцевая внутренняя стенка.

наблюдать дополнительную пористость, наподобие пористости днищ или перегородок, а также развитие пузырчатой ткани (рис. 14, б); подобная сложно устроенная внутренняя стенка может превышать ширину интерваллума. Максимальная толщина внутренней стенки отмечена у *Tercyathus batovi Vologd.*— 2,8 мм, где она в четыре раза превышает ширину интерваллумного пространства.

У внутренней стенки этого типа еще больше, чем у этмофилловой внутренней стенки, наблюдается неправильность в расположении каналовых полостей. Они могут замыкаться на середине своего пути, резко загигаться вверх, разветвляться и т. п.

Среди первых трех типов внутренней стенки можно наблюдать все стадии постепенного перехода от одного типа к другому. К четвертому же относится внутренняя стенка совершенно особого строения. Наиболее характерна она для семейства *Thalamoscyathidae*. В Сибири среди неправильных археоциат

она не встречается, но известна у некоторых их представителей в Южной Австралии.

Эта стенка лишена обычных круглой формы пор. Порами внутренней стенки у представителей этого типа служат почти всегда узкие, прямоугольные или квадратные, щели, образующиеся между смежными перегородками и серией тонких горизонтальных или наклонных известковых кольцевых пластинок, заменяющих собственно внутреннюю стенку (рис. 15; табл. II, фиг. 8, 9).

Кольцевые пластинки отличаются большим разнообразием по форме, размерам и расположению. Средняя ширина колец, замеренная по радиусу и соответствующая, таким образом, толщине внутренней стенки, равняется 0,2 мм. Кроме ширины, измеряют также высоту колец, которая может достигать 2 мм (рис. 16 *в*).

В поперечном сечении различаются S-образные и скобообразные кольцевые пластинки (рис. 16 *а—в*).

S-образные кольцевые пластинки (16 *а*) прикрепляются к перегородкам своим нижним утолщенным концом, а верхний конец пластинки утончен и направлен вверх и внутрь центральной полости. Таким образом, поровые щели будут здесь S-образно изогнуты. Очень редко отмечаются случаи с обратной ориентировкой S-образных кольцевых пластинок.

У другой, более обширной группы видов рода *Thalamocyathus* Gordon кольцевая внутренняя стенка имеет в поперечнике форму фигурной скобочки (рис. 16, *в*). В поперечном сечении такого кольца различают элементы α и β . Элемент α представляет массивную, более короткую часть кольцевой пластинки, которая прикрепляется к внутренним краям перегородок. Элемент β , напротив, имеет несколько большую длину, менее

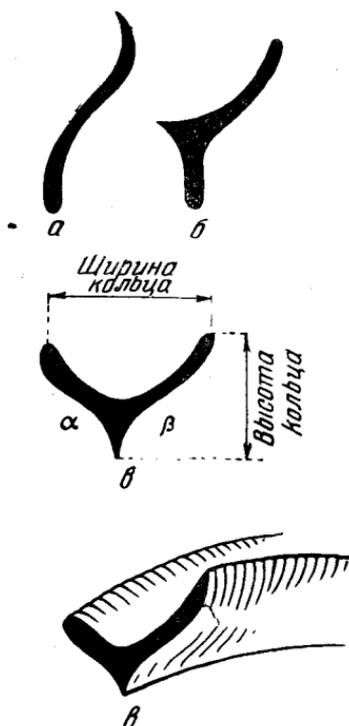


Рис. 16. Различные сечения колец внутренней стенки кольцевого типа.

- а* — S-образное сечение кольца;
- б* — скобообразное сечение;
- в* — скобообразное сечение кольца.
- α — край кольца, прикрепленный к перегородкам, β — край кольца, направленный в центральную полость.

массивен и свободно направлен в сторону центральной полости. Обычно обе эти пластинки прикреплены друг к другу под прямым углом и располагаются таким образом, что само кольцо открыто вверх. Однако у *Thalamocyathus jakovlevi* (Vologd.) фигурные кольца внутренней стенки имеют обратную ориентировку и открыты вниз. В обоих случаях поровая щель будет иметь коленчатый изгиб в средней своей части. Толщина пластинки фигурного кольца равна 0,06—0,08 мм для элемента α и 0,02—0,01 мм для элемента β .



Рис. 17. Поперечное сечение кубка рода *Archaeolynthus*. Taylor. Случай заполнения внутренней полости одностенного кубка слабо обызвествленной мягкой тканью.

Расстояние между ниже- и вышележащими кольцами у взрослого кубка хорошо выдерживаются, будучи немного меньше между элементами α соседних колец, чем между элементами β . Очень часто кольца внутренней стенки бывают настолько сближены, что частично своими концами перекрывают друг друга. Так, у *Thalamocyathus kuznetsovi* (Vologd.) при высоте колец 0,2 мм промежутки между ними равны всего 0,15 мм. В среднем это расстояние равно 0,35—0,40 мм.

На самых ранних стадиях развития (до диаметра 2,5 мм) виды рода *Thalamocyathus* Gordon имели просто устроенную, не кольцевую внутреннюю стенку. Это подтверждает их связь с родом *Ajacicyathus* Bedford.

Последний, пятый тип строения внутренней стенки представлен у видов семейства *Archaeolynthidae*. В этом случае внутренняя стенка совершенно не обызвествляется и в ископаемом состоянии не известна (рис. 7, 17; табл. III, фиг. 6). Отсутствуют у *Archaeolynthidae* и перегородки. Однако какая-то граница между центральной частью внутренней полости и частью, прилежащей к единственной наружной стенке, очевидно, была. Так, у некоторых экземпляров *Archaeolynthus tubexternus* (Vologd.) хорошо видно, что слабо обызвествленная ткань, прилежащая к наружной стенке со стороны внутренней полости, была пронизана канальцами, подходящими к ее порам, а центральная часть, соответствующая центральной полости более сложных археоциат, свободна (рис. 17).

Поэтому можно говорить, что, несмотря на отсутствие известковой внутренней стенки, жизненные процессы у этих с наиболее просто устроенным скелетом археоциат протекали так же, как и у представителей других, более совершенных по скелету групп.

Интерваллум (рис. 2, δ). Ширина интерваллума, т. е. расстояние между наружной и внутренней стенками, колеблется

обычно от 0,2 мм до 4—5 мм. Наиболее часто у взрослых экземпляров интерваллум достигает ширины 0,7—1,2 мм. У правильных археоциат относительная ширина интерваллума меньше, чем у неправильных. В то время как у первых ширина интерваллума равна $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$ и менее диаметра кубка, у неправильных археоциат она достигает $\frac{1}{3}$ диаметра.

С увеличением диаметра кубка ширина интерваллума изменяется очень незначительно и поэтому отношение радиуса кубка к ширине интерваллума (так называемый интерваллумный коэффициент) не может быть постоянным. Особенно сильно меняется он у конических и ширококонических форм, где сильно увеличивается диаметр кубка при почти постоянной ширине интерваллума (пример — кубок тарельчатой формы, рис. 3). Строение интерваллума сильно варьирует у различных групп археоциат (рис. 19) и является одним из наиболее важных систематических признаков, так как основные жизненные процессы у археоциат протекали именно в интерваллуме. Особенно большие различия имеются в строении интерваллума правильных и неправильных археоциат. Так, наиболее частые из основных скелетных элементов интерваллума — перегородки, очень характерные для правильных археоциат, у неправильных заменены сильно искривленными пластинами — тециями.

Пористые днища могут присутствовать как у одних, так и у других, но и в их строении наблюдаются различия.

Пузырчатая ткань, встречающаяся у обеих групп, характерна больше для неправильных археоциат. Гребенчатые днища (рис. 18а, 19и) у неправильных археоциат до сих пор не встречены. Различается несколько типов строения интерваллумного пространства (рис. 19). Так, у некоторых археоциат интерваллумное пространство вовсе не отделено скелетными образованиями от центральной полости (род *Archaeolynthus* Taylor — рис. 19 а). У других археоциат интерваллум может быть совершенно свободен от скелетных элементов или же вмещать

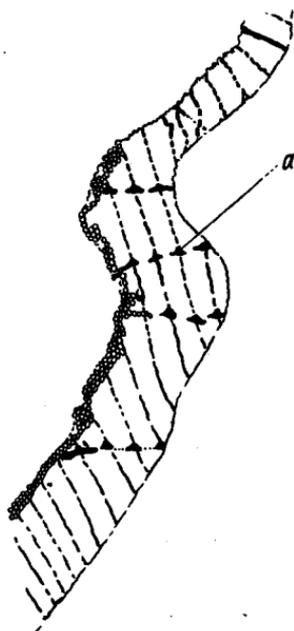


Рис. 18. Гребенчатые днища (а) рода *Nochoroicyathus* Zhuravleva. Часть скошенного продольного сечения кубка.

лишь тонкие пленочки пузырчатой ткани, иногда проникающие и в центральную полость. Такое устройство интерваллума имеют роды *Uralocyathus Zhuravleva* и *Bicyathus Vologdin* (рис. 19 б, г).

В большинстве случаев усложнение интерваллума происходит за счет возникновения радиальных пористых перегородок, соединяющих наружную и внутреннюю стенки кубка и разделяющих весь интерваллум на длинные узкие интерсептальные камеры, сообщающиеся между собой через систему пор в перегородках (рис. 19 е). Так устроен интерваллум у большинства правильных археоциат — почти у всех представителей семейств *Loculocyathidae*, *Tercyathidae*, *Ethmophyllidae* и т. д. Лишь у некоторых из них (род *Loculocyathus Vologdin*, род *Formosocyathus Vologdin*, немногие виды рода *Ajacicyathus Bedford*) в интерваллуме дополнительно развивается пузырчатая ткань (рис. 8, 22; табл. II, фиг. 5).

Для семейства *Coscinoscyathidae* характерно наличие в интерваллуме плоских или слабо выпуклых днищ (рис. 9, 19 з), разделяющих весь интерваллум на интертабулярные пространства. Сообщение между интертабулами происходит посредством пор, пронизывающих днища. Но одни днища, без других скелетных элементов, имеются только у рода *Tabulocyathus Vologdin*. Обычно же они присутствуют в сочетании с перегородками. Тогда все интерваллумное пространство делится на длинные камеры прямоугольного или квадратного сечения, вытянутые по радиусу (локули) (рис. 9; табл. III, фиг. 4). Иногда строение интерваллума усложняется тем, что, кроме днищ и перегородок, появляется еще и пузырчатая ткань (род *Tannuolacyathus Vologdin* из того же семейства *Coscinoscyathidae*).

У некоторых родов имеются «гребенчатые» днища, построенные, в отличие от выпуклых пористых днищ, плоскими кольцевыми перемычками между перегородками, усаженными перпендикулярными к перегородкам стерженьками и расположенными через значительные интерваллы (рис. 18, 19 и; табл. III, фиг. 5).

У семейства *Syringosnemidae* вместо днищ и перегородок интерваллум заполняется небольшими пористыми шестигранными трубками, тесно граничащими друг с другом и ориентированными по радиусу и наклонно вверх в сторону наружного пространства (рис. 19 к).

У неправильных археоциат такого разнообразия в строении интерваллума не наблюдается. Как правило, интерваллум у них заполняется сильно изогнутыми, разветвленными крупнопористыми пластинами — т е н и я м и, часто в сочетании с пузырчатой тканью (рис. 19 л). Лишь у некоторых из них тени заменяются очень сложной системой тонких стерженьков (рис. 19 д),

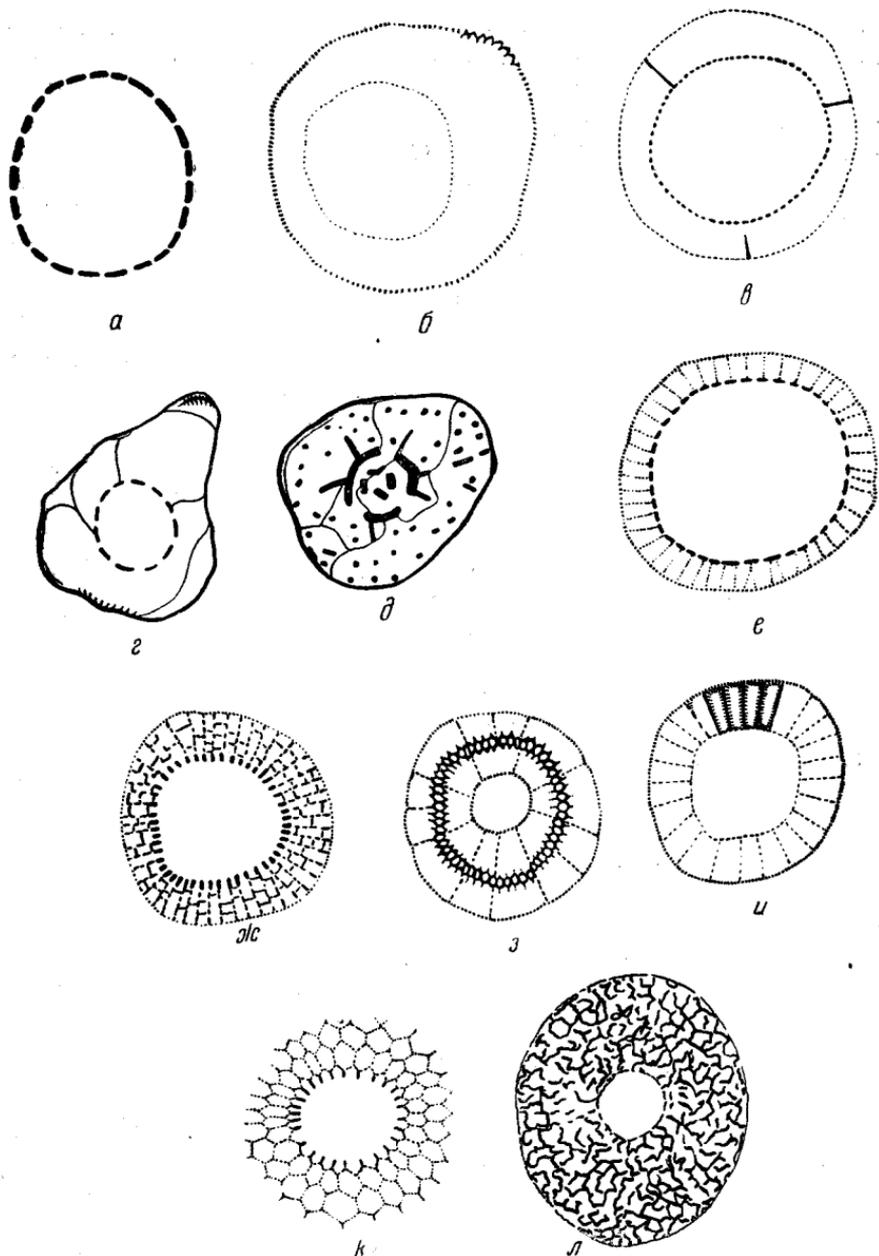


Рис. 19. Строение интерваллума у различных архециат (поперечные сечения кубков):

а — *Archaeolynthus* Taylor, б — *Uralocyathus* Zhuravleva, в — *Dokidocyathus* Taylor,
 г — *Bicyathus* Vologdin, д — *Dictyocyathus* Bornemann, е — *Ajaciccyathus* Bedford,
 ж — *Archaeofungia* Taylor, з — *Coscinoocyathus* Bornemann, и — *Nochoroicyathus*
 Zhuravleva, к — *Syringocnema* Taylor, л — *Archaeocyathus* Billings.

Ориентированных в основном в двух плоскостях — горизонтальной и вертикальной (род *Dictyocyathus* Vogtman), также в сочетании с пузырчатой тканью. Два рода *Archaeosycon* Walcott и *Claruscyathus* Vologdin имеют, кроме теней, еще и выпуклые пористые днища (табл. IV, фиг. 7).

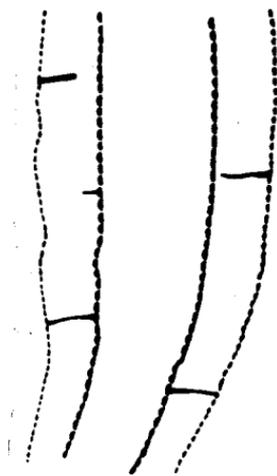


Рис. 20. Продольное сечение кубка рода *Dokidocyathus* Taylor. Хорошо видны радиальные стерженьки в интерваллуме.

У рода *Dokidocyathus* Taylor в интерваллуме имеются редкие радиально расположенные стерженьки, которые не всегда обнаруживаются в поперечных сечениях кубка (рис. 19 в, 20).

Перегородки (рис. 2 б) обычно представляют собой тонкие плоские пористые пластины, разделяющие интерваллум на узкие интерсептальные камеры. У некоторых видов правильных археоциат перегородки могут несколько искривляться. Толщина их варьирует от 0,02 мм до 0,2 мм. Иногда перегородки утолщаются к своим наружному и внутреннему концам, и, таким образом, углы интерсептальных камер округляются. Число перегородок в интерваллуме сильно колеблется у различных видов — от 4—5 [*Ajacyathus primitivus* (Vologd.)] до 200—300 и даже более [*Ajacyathus immanis* (Vologd.), тарельчатые археоциаты]. По мере роста кубка число

перегородок также увеличивается таким образом, что у взрослого кубка отношение числа перегородок к диаметру кубка остается более или менее постоянным. Это отношение называется септальным коэффициентом и является важным видовым признаком.

Новообразование перегородок происходит двумя способами — вклиниванием их со стороны наружной стенки и расщеплением нормальной перегородки на две, также первоначально вблизи наружной стенки (табл. II, фиг. 4). При этом смежные перегородки обычно несколько искривляются. Однако возможно новообразование перегородок и со стороны внутренней стенки, но наблюдается это очень редко. Это служит подтверждением, что внутренняя стенка является самостоятельным образованием. Появление перегородок обеспечивает более или менее постоянную ширину интерсептальных камер, а также определенное число рядов пор на интерсептумах наружной и внутренней стенок. Новые перегородки, таким образом, укрепляют интерваллум по мере увеличения размеров кубка. Замечено, что у

цилиндрических форм новые перегородки почти не образуются, зато в огромном количестве они появляются у ширококонических форм.

Ширина интерваллума и расстояние между перегородками определяют форму поперечного сечения интерсептальных камер, что также характеризует отдельные виды. У взрослых кубков отношение сторон интерсептальных камер более или менее постоянно для каждого вида, тогда как на ранних стадиях оно чаще всего равно 1 : 1 или 1 : 2.

Вообще отношение сторон интерсептальных камер меняется у различных видов от 1 : 1 до 1 : 9 и очень редко может достигать 1 : 12. У большинства видов правильных археоциат отношение сторон интерсептальных камер равняется 1 : 4 или 1 : 5.

Поры перегородок, в отличие от пор наружной стенки, устроены очень просто. Они представляют собой небольшие круглые отверстия (рис. 2 *б*), расположенные вертикальными рядами по всей ширине перегородки. Варьируют лишь диаметр пор, от едва заметных при самом сильном увеличении до 0,3—0,4 мм, расстояние между ними, а также число рядов пор. Если у одних видов поры расположены редко (табл. I, фиг. 8), то у других крупные поры могут разделяться настолько тонкими перемычками, что сами перегородки напоминают сетку с округлыми петлями (табл. IV, фиг. 4, сверху). По мере роста кубка поры перегородок, а также и число их вертикальных рядов несколько увеличиваются. У некоторых видов имеются стремевидные поры — отверстия по наружному краю перегородок, пронизывающие также и наружную стенку.

Почти не пористые перегородки, с исключительно редкими, единичными порами отмечены у некоторых видов родов *Ethmophyllum* Meek и *Tumulocyathus* Vologdin (табл. I, фиг. 5, 6).

Иногда на стенках перегородок развиваются небольшие бугорки, переходящие затем в с и н а п т и к у л ы — стерженьки, соединяющие соседние перегородки (рис. 22). Этим, очевидно, достигалось дополнительное укрепление интерваллума (род *Archaeofungia* Taylor, рис. 19 *ж*).

Что касается теней у неправильных археоциат, то они образуют постепенные переходы от образований, еще напоминающих сильно искривленные перегородки, соединенные синаптикулами (род *Archaeocyathus* Billings), до таких, когда всякое сходство с перегородками утрачивается, и тени уже представляют собой изогнутые, разветвляющиеся, соединяющиеся между собой пластины, вдобавок переплетенные пузырчатой тканью (роды *Protopharetra* Bornemann и *Dictyocyathus* Bornemann; рис. 5; табл. II, фиг. 7).

Д н и щ а у археоциат бывают двух типов — пористые и гребенчатые. Первые представляют собой пористые вышуклые

пластины, секущие интерваллум и никогда не проникающие в центральную полость (рис. 9). Толщина дниц равна обычно 0,04—0,06 мм и лишь у единичных видов достигает 0,2 мм. Удалось проследить, что с ростом кубка толщина дниц почти не меняется. Расстояние между дницами колеблется от 0,5 до 2 мм у различных видов и обычно бывает постоянным. Лишь некоторые виды не выдерживают постоянства в расположении дниц (на пример, *Coscinocyathus moltchanovi* Vologdin).

Система дниц и перегородок разбивает весь интерваллум на ряд радиально ориентированных камер—л о к у л и, поперечное сечение которых различно в зависимости от расположения дниц и перегородок. Оно меняется от квадратного до прямоугольного (табл. I, фиг. 3; табл. III, фиг. 4).

Пористость таких дниц простая (рис. 19 з) и почти всегда располагается в одной системе с порами перегородок и наружной стенки. Иногда хорошо видно, как поры на линии стыка перегородок и дниц являются одновременно порами для дниц и перегородок (рис. 21). Отсюда и размер поровых отверстий дниц обычно равен размеру пор перегородок (0,02—0,3 мм).

Ось перегиба дниц этого типа располагается по-разному у правильных и неправильных археоциат. Если у правильных ось перегиба всегда располагается посередине интерваллума (табл. II, фиг. 2) или несколько смещена в сторону внутренней стенки, то у неправильных археоциат ось перегиба нередко совпадает с осью кубка, хотя сами дница в центральную полость также никогда не заходят (табл. IV, фиг. 7).

Гребенчатые дница, впервые отмеченные у вида *Nochorocyathus howelli* (Vologd.), по существу представляют собой не пористые пластины, а систему параллельно и радиально расположенных коротких стерженьков, отходящих на одном уровне от утолщенных кольцевых образований перегородок в горизонтальной плоскости (рис. 18, 19 и; табл. III, фиг. 5).

Связь пористых дниц с наружной стенкой иногда бывает настолько тесная, что имеет место как бы постепенный переход от наружной стенки к очередному дницу (рис. 9).

Пузырчатая ткань (диссепименты) состоит из тончайших известковых пленок, толщиной всего 0,01—0,03 мм. Известковая масса этих пленок всегда более рыхлая, чем ткань основного скелета. Поры, характерные для основного скелета археоциат, в пленках пузырьчатой ткани отсутствуют (рис. 8; табл. II, фиг. 5; табл. IV, фиг. 2).

Пузырчатая ткань отмечена почти у всех семейств правильных и неправильных археоциат.

Но если у правильных археоциат пузырьчатая ткань редко проникает в центральную полость, то у неправильных это явление наблюдается очень часто.

Обычно пленки пузырчатой ткани выпуклы вверх и развиваются в каждой камере самостоятельно. В некоторых шлифах можно отчетливо видеть, что пленки были непроницаемы (рис. 22).

Как правило, возникновение пузырчатой ткани вызывает вторичное утолщение перегородок и наружной стенки (рис. 22).

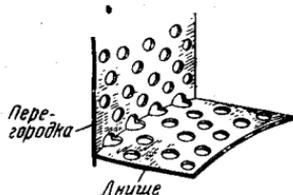


Рис. 21. Поры на стыке днищ и перегородок.

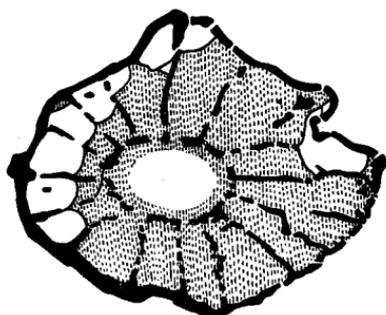


Рис. 22. Поперечное сечение кубка рода *Loculocyathus* Vologdin. Видна различная окраска вмещающей породы в интерсептальных камерах, разделенных пузырчатой тканью.

Иногда это утолщение бывает настолько интенсивное, что многие поры скелетных элементов совершенно закрываются.

Центральная полость обычно представляет собой полое, конической формы пространство, ограниченное от интерваллума внутренней стенкой. В отличие от всех остальных частей кубка, размеры центральной полости, т. е. ее диаметр, может сильно увеличиваться по мере роста кубка. Особенно это характерно для ширококонических и грибообразных форм.

Раньше считали, что центральная полость может заполняться скелетными элементами, следовательно, и живой тканью только у неправильных археоциат. Однако сейчас имеется достаточный материал, чтобы утверждать, что центральная полость и у правильных археоциат всегда была заполнена живой тканью — полностью или частично. Ткань эта имела сложное строение, была пронизана системой извилистых каналов (рис. 1), но следы ее сохранялись лишь очень редко, при частичном обызвестлении и исключительно благоприятных условиях захоронения. Отмечаются случаи нахождения и стержневидных скелетных элементов в центральной полости правильных археоциат. Заполнение центральной полости живой тканью подтверждается и тем, что пленки пузырчатой ткани у *Loculocyathus* Vologdin могли пересекать и центральную полость (рис. 22).

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО СИСТЕМАТИКЕ АРХЕОЦИАТ

Археоциаты составляют самостоятельный тип — Archaeocyathi. В тип Archaeocyathi входят три класса — правильных (Regularia) и неправильных (Irregularia) археоциат, а также немногочисленный класс Archaeocyathospongiae. Отношение последнего класса к двум первым не совсем ясно. Ниже приводятся характеристики только наиболее распространенных семейств классов Regularia и Irregularia и тех их родов, распознавание которых возможно без шлифов (главным образом, по поперечным или продольным сечениям на выветрелых поверхностях).

КЛАСС REGULARIA VOLOGDIN

Одиночные, реже колониальные, кубки правильной конической, цилиндрической формы, реже грибообразной или тарельчатой. Скелет пористый. Наружная и внутренняя стенки присутствуют обязательно, нередко бывают усложненно-пористыми. В интерваллуме помещаются перегородки, иногда в сочетании с днищами, пузырчатой тканью и синаптикулами. У некоторых археоциат интерваллум свободен от скелетных образований или заполнен только пузырчатой тканью. Внутренняя стенка и перегородки появляются на очень ранних стадиях развития.

Семейство Archaeolynthidae Zhuravleva¹

Небольшие конические или цилиндрические одностенные пористые кубки. Поры наружной стенки простые или разветвленные.

Archaeolynthus Taylor¹. Одностенные пористые кубки, цилиндрической формы; встречаются как одиночные, так и ко-

¹ Прежнее название семейства — Rhabdocyathidae Vologdin, а рода — *Rhabdocyathus* Toll.

лониальные формы (рис. 7, 19а; табл. III, фиг. 6). Поры стенки простые.

Семейство *Vicyathidae* Vologdin

Конические и цилиндрические кубки небольших размеров. Скелет сложен наружной и внутренней пористыми известковыми стенками. Интерваллум свободен от скелетных элементов или заполнен пленками пузырчатой ткани.

Vicyathus Vologdin. Мелкие двустенные кубки, лишенные перегородок и дниц. В интерваллуме и центральной полости помещаются только пленки пузырчатой ткани (рис. 19г; табл. IV, фиг. 2).

Семейство *Loculocyathidae* Zhuravleva¹

Одно из самых многочисленных семейств. Форма варьирует от конических и цилиндрических до грибообразных и тарельчатых. Размеры кубков от самых небольших до полуметра в диаметре. Наружная и внутренняя стенки пронизаны простыми порами. Интерваллум заполнен радиальными пористыми перегородками. Могут присутствовать также пузырчатая ткань и синаптикулы.

Ajacyathus Bedford². Кубки конической, цилиндрической и грибообразной формы. Скелет построен просто: пористыми наружной и внутренней стенками и пористыми перегородками в интерваллуме (рис. 2, 19е; табл. I, фиг. 2, 4, 7; табл. II, фиг. 1в,4,6).

Loculocyathus Vologdin. Небольшие конические и цилиндрические кубки, / одиночные, реже колониальные. Основной скелет построен так же, как у *Ajacyathus*; характерна обильная пузырчатая ткань в интерваллуме и в результате нередко утолщение наружной и внутренней стенок (рис. 8, 22; табл. II, фиг. 5).

Семейство *Ethmophyllidae* Okulitch

Небольшие одиночные и колониальные кубки. Наружная стенка может быть пронизана простой или усложненной системой пор. Внутренняя — сложнопористая. В интерваллуме размещаются перегородки, часто с редкими порами или вовсе лишенные пор.



Рис. 23. Кубок неправильной формы (из *Irregularia*) вырос на другой кубок (рода *Archaeolynthus* Taylor).

¹ Прежнее название семейства *Archaeocyathidae* Taylor.

² Прежнее название рода *Archaeocyathus* Billings.

Ethmophyllum Meek. Узкоконические и цилиндрические одиночные и колониальные кубки. Скелет построен наружной и внутренней стенками и в интерваллуме — перегородками. Поровые каналы наружной стенки и, особенно, внутренней могут быть сильно усложнены: коленчатоизогнутые, разветвленные и т. д. Перегородки у некоторых видов характеризуются очень редкой пористостью (рис. 4, 13; табл. I, фиг. 5, 6; табл. II, фиг. 1б; табл. III, фиг. 1).

Семейство *Thalamocyathidae* Zhuravleva¹

Небольшие конические и цилиндрические кубки с кольцевой различного сечения внутренней стенкой. Наружная стенка простая или с коленчатоизогнутыми каналами. В интерваллуме — перегородки, изредка — синаптикулы.

Thalamocyathus Gordon². Конические, цилиндрические кубки, обычно небольших размеров. Наружная стенка простая, внутренняя — построена системой колец различного сечения. Перегородки пористые. Синаптикулы отсутствуют (рис. 15).

Семейство *Coscinocyathidae* Taylor

Конические, ширококонические кубки, одиночные, реже колониальные, обычно небольших размеров. Наружная и внутренняя стенки с простой пористостью. В интерваллуме перегородки и днища, пористые или гребенчатые.

Nochorocyathus Zhuravleva. Обычно крупные конические, ширококонические кубки, нередко с глубокими вертикальными пережимами. Наружная и внутренняя стенки и перегородки — простопористые; днища — плоские, редкие, неравномерно расположенные, гребенчатого типа (рис. 18, 19и; табл. III, фиг. 5).

Coscinocyathus Bornemann. Конические и ширококонические кубки, нередко роговидно изогнутые. Пористость скелетных элементов простая. В интерваллуме, кроме перегородок, помещаются еще и пористые днища, выпуклые кверху. Поры днищ, наружной стенки и перегородок находятся обычно в одной системе. Внутренняя стенка со стороны центральной полости нередко бывает усажена мелкими шипиками (рис. 9, 19з; табл. I, фиг. 3; табл. II, фиг. 1а, 2, 3; табл. III, фиг. 4; табл. IV, фиг. 3).

¹ Прежнее название семейства *Stillicidocyathidae* Ting.

² Прежнее название рода *Cycloocyathus* Vologdin.

КЛАСС IRREGULARIA VOLOGDIN

Одиночные или колониальные кубки конической, цилиндрической или неправильной формы. Наружная и внутренняя стенки простые, иногда нечетко выраженные. Наружная стенка не всегда пористая. В интерваллуме помещаются тени или различно ориентированные, соединяющиеся между собой стерженьки. Пузырчатая ткань сильно развита, проникает и в центральную полость. На ранних стадиях развития центральная полость отсутствует, а внутренняя полость заполнена различно ориентированными стерженьками и пленками пузырьчатой ткани.

Семейство *Archaeocyathidae* Okulitch (не Taylor)¹

Небольшие конические или цилиндрические кубки, реже неправильной формы, одиночные и колониальные. Наружная и внутренняя стенки простые, иногда неясно выраженные.

В интерваллуме — тени, то изогнутые только вблизи наружной стенки, то очень сильно разветвленные. Пузырчатая ткань, от очень редкой до обильной, присутствует как в интерваллуме, так и в центральной полости.

Archaeocyathus Billings 1861¹. Конические и цилиндрические кубки, обычно правильной формы; встречаются как одиночные, так и колониальные формы. Наружная и внутренняя стенки простые. В интерваллуме размещаются крупнопористые, сильно изогнутые, разветвленные перегородки — тени; иногда присутствует пузырьчатая ткань (рис. 19 л; табл. IV, фиг. 5).

Семейство *Dictyocyathidae* Taylor

Наружная и внутренняя стенка небольших кубков, одиночных и колониальных, часто неясно выражены или лишены видимых пор. Интерваллум заполнен сильно искривленными, расположенными в различных направлениях стерженьками и многочисленными пленками пузырьчатой ткани.

Dictyocyathus Vogemann. Небольшие конические, часто неправильной формы, кубки. Наружная и внутренняя стенки неясно выражены. Интерваллум заполнен различно ориентированными, переплетенными между собой, стержневидными элементами. Пузырчатая ткань сильно развита, как в центральной полости, так и в интерваллуме (рис. 19 д; табл. II, фиг. 7).

¹ Бывшее название рода — *Spirocyathus* Hinde, и соответственно семейства — *Spirocyathidae* Taylor.

Семейство Archaeosyconidae Zhuravleva

Небольшие конические или цилиндрические кубки, нередко с выростами в наружное пространство. Наружная и внутренняя стенки простые, иногда неясно выраженные.

В интерваллуме сильно искривленные тени или стерженьки и выпуклые пористые днища. Нередко присутствует пузырчатая ткань.

Claruscyathus Vologdin¹. Строение кубков подобно наблюдаемому у р. *Archaeoscyathus* Billings, но в интерваллуме, помимо теней, присутствуют выпуклые пористые днища (табл. IV, фиг. 7).

¹ Этот род известен также под названием *Euscyathus* Vologdin.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ И ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРХЕОЦИАТ И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Индивидуальное развитие у представителей различных археоциат на первых стадиях протекало по-разному. Так, у археоциат, не имевших в интерваллуме пористых дниц и характеризующихся прямыми перегородками (из класса Regularia), развитие кубка начиналось с наружной стенки, а зачаточные перегородки, вначале в виде нескольких редко размещенных радиальных стерженьков, и внутренняя стенка появлялись несколько позже (рис. 24 а, б, в).

Внутренняя стенка у представителей родов *Ethmophyllum*, *Thalatomyathus* и других на ранних стадиях развития имеет очень простое устройство, подобное внутренней стенке рода *Ajascyathus*, и лишь по достижении кубком диаметра 2—2,5 мм начинается ее усложнение. У археоциат с дницами вышуклые пористые и плоские гребенчатые дница также возникают на очень ранних этапах развития кубка, значительно раньше усложнения внутренней стенки.



Рис. 24. Начальные стадии развития кубков родов *Ajascyathus* (а, б, в, г) и *Archaeocyathus* (д, е, ж).

По иному протекало развитие археоциат, несущих в интерваллумном пространстве тении (класс Irregularia).

Начальные стадии развития кубков у археоциат этой группы представляют собой небольшие кубковидные образования с непористой стенкой, с неправильно размещенными короткими стержневидными скелетными элементами во внутренней полости (рис. 24 д, е, ж). Внутренняя стенка на этой стадии также еще не сформирована и потому центральная полость у них

обособляется довольно поздно. Иногда наблюдаются пленки пузырьчатой ткани, и лишь много позднее, по достижении кубками нескольких миллиметров в диаметре, происходит обособление центральной полости.

Значительные различия в способах формирования скелета кубков у двух крупных групп археоциат (классы *Regularia* и *Irregularia*) говорят о разных путях их исторического развития в далекие, вероятно, еще докембрийские времена. К сожалению, история развития археоциат известна нам лишь начиная с середины алданского века нижнего кембрия, когда археоциаты были представлены уже довольно разнообразными и хорошо сформировавшимися группами.

Так, в самом нижнем из известных горизонтов с археоциатами (нижняя часть пестроцветной свиты алданского яруса Сибирской платформы) уже в значительном развитии представлены роды *Ajacyathus*, *Archaeolynthus*, *Archaeocyathus* и *Nochoroicyathus*. Но очень характерно при этом, что роды *Coscinocyathus*—с выпуклыми днищами и *Loculocyathus*—с пузырьчатой тканью, здесь почти не встречены. Выше, в средней части пестроцветной свиты, наряду с указанными родами присутствуют *Loculocyathus*, *Coscinocyathus* и первые *Archaeofungia*. В верхних слоях этого горизонта появляются первые редкие представители родов *Ethmophyllum* и *Thalamocyathus*—с усложненной внутренней стенкой.

В самом верхнем горизонте алданского яруса (верхняя часть пестроцветной свиты и переходная свита) *Ethmophyllum* и *Thalamocyathus* становятся более многочисленными и разнообразными и появляются новые роды со сложно устроенными наружной и внутренней стенками и гребенчатыми днищами, например, *Lenocyathus*. Значительным развитием характеризуется род *Coscinocyathus*.

В ленском ярусе нижнего кембрия, особенно в его верхах, представители родов *Thalamocyathus*, *Ethmophyllum* и близкого к последнему *Tercyathus* достигают максимального разнообразия и усложнения внутренней и наружной стенок; при этом род *Ethmophyllum* представлен как одиночными, так и колониальными формами.

Сильное развитие в верхней половине ленского яруса получает род *Claruscyathus*; род *Archaeocyathus* встречается очень часто, но уже в совершенно ином видовом составе по сравнению с горизонтами алданского яруса.

Таким образом, если проанализировать весь известный нам сейчас путь развития археоциат на территории СССР на протяжении нижнего кембрия, то станет ясно, что в течение долгого времени, равного десяткам миллионов лет, шло усложнение скелета, а следовательно, и общей организации археоциат,

по-разному протекавшее в различных группах. Особенно отчетливо видно такое общее усложнение у семейств *Thalamocyathidae* и *Ethmophyllidae*.

История развития археоциат в более поздние времена недостаточно выяснена. Известно только, что подавляющее большинство родов и видов археоциат характерно только для нижнекембрийской эпохи, а те рода (например, *Ajacicyathus* и *Archaeocyathus*), которые по данным некоторых иностранных авторов пережили нижний кембрий, встречаются в значительно меньшем разнообразии и очень редко.

В Сибири достоверные находки остатков археоциат в среднем кембрии пока неизвестны. Правда, есть единичные местонахождения (например, в Забайкалье и на Алтае), где археоциаты встречены вместе с трилобитами, скорее всего относящимися к низам среднего кембрия, чем к верхам нижнего. Но большей частью подобные факты требуют дополнительного выяснения, так как трилобиты, как правило, представлены новыми формами или такими, относительно возраста которых (Sm_1^3 или Sm_2^1) имеются противоречивые суждения.

Более интересны находки, правда, очень редкие и подробно еще не изученные, остатков археоциатоподобных организмов в силуре Северного Урала и Китая.

Причины относительно быстрого исчезновения археоциат на территории Сибири в начале среднего кембрия еще неясны. Ясно только, что это были явления не столько местного, сколько общего порядка. Иначе трудно объяснить, почему такая многочисленная, исключительно разнообразная по своему строению группа животных почти полностью исчезла уже в начале среднекембрийской эпохи не только в СССР — в Сибири и на Южном Урале, но и в Северной Америке, Южной Австралии, а также в Европе, Северной Африке и Антарктике.

Знание, пусть пока неполное, путей развития археоциат дает возможность довольно детально расчленять по их комплексам отложения нижнего кембрия Сибири. Уже в поле, определяя археоциат только до рода (точнее без специальных исследований определить их почти невозможно), нередко возможно бывает различить отложения ленского и алданского ярусов и даже отдельные их горизонты.

УСЛОВИЯ ЖИЗНИ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ АРХЕОЦИАТ

Археоциаты относятся к донным прикрепленным морским животным. Глубины, на которых могли существовать археоциаты, достигали нескольких десятков метров, а иногда, возможно, превышали и сотню метров. Археоциаты встречаются чаще в виде одиночных кубков (рис. 2; табл. I, фиг. 4), реже — в виде небольших кустистых или цепочковидных колоний (рис. 4; табл. II, фиг. 6), как единичными экземплярами, так и значительными скоплениями, вплоть до образования биогермов (рис. 25; табл. IV, фиг. 1). Частая приуроченность остатков археоциат к чистым разностям известняков и мраморизованным известнякам говорит об имевшейся у этих животных склонности поселиться в чистых, спокойных водах. Как правило, привнос терригенного материала на участки, заселенные археоциатами, был незначителен. Однако наблюдаются случаи нахождения археоциат и в сильно глинистых известняках, как например, в Забайкалье и, особенно, в Якутии — в отложениях пестроцветной свиты алданского яруса. В последнем случае примесь глинистых частиц достигает значительной величины. При этом хорошо наблюдаются самые различные способы борьбы археоциат с занесением их кубков тончайшим, сильно взмученным глинистым илом. У некоторых археоциат форма кубка изменялась до дисковидной, способной, очевидно, удерживаться на взмученном глинистом иле (рис. 3; табл. I, фиг. 2), у других — наоборот, кубок становился очень высоким, цилиндрическим.

Встречаются археоциаты и в линзах известняков среди туфогенных пород (Тува, Западные Саяны). Примесь туфов иногда наблюдается и в самих известняках с археоциатами; известны даже случаи заполнения центральной полости кубков археоциат туфогенным материалом. Это говорит о том, что археоциаты могли, вероятно, селиться на известковых илах на не очень значительном расстоянии от мест извержений. Впрочем, привнос туфогенного материала являлся, очевидно, и причиной быстрого исчезновения археоциат в этих областях.

Остатки археоциат обнаруживаются нередко совместно с остатками других животных — трилобитов, брахиопод, гиолитов, строматопороидей, табулят — совместно с различными проблематическими органическими остатками, но чаще всего — с водорослями, и из них — эпифитоновыми водорослями. Как правило, археоциаты захоронялись совместно с водорослями на месте их обитания; за это говорит хорошая сохранность скелетов археоциат, наличие мелких, молодых форм совместно с крупными взрослыми кубками. Водоросли имеют при этом обычно правильную прижизненную ориентировку: кустики *Eriphyton* направлены кверху. Наоборот, совместно с трилобитами и брахиоподами кубки археоциат чаще встречаются в виде обломков, более или менее одинаково ориентированных, приблизительно одного размера. Водоросли, если и встречаются, то также в виде мелких обломков и обрывков кустиков *Eriphyton*. Налицо явный, правда очень незначительный, перенос кубков археоциат после их гибели.

Широкое географическое распространение археоциат в морях нижнего кембрия говорит о наличии благоприятных для них условий в эту эпоху. Так, находки археоциат известны начиная от северных районов нашей страны до Монголии и центрального Китая и дальше к югу, вплоть до Антарктики. Археоциаты известны также в Западной Европе, Северной Африке, Австралии, Индии и Северной Америке.

Особенно многочисленны находки археоциат у нас в СССР — на Южном Урале и в самых различных районах Сибири. Множество местонахождений археоциат известно из Кузнецкого Ала-Тау, из Западных и Восточных Саян, Алтая, Салаира, Тувы, Забайкалья, Якутии и Дальнего Востока.

ПОИСКИ И СБОРЫ ОСТАТКОВ АРХЕОЦИАТ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ В ЛАБОРАТОРИИ

Хорошие сборы археоциат обязательно должны быть массовыми и послойными. Вместе с археоциатами должны собираться остатки и сопутствующих им животных — трилобитов, брахиопод и других, а также водорослей, особенно часто встречающихся совместно с археоциатами.

Различные породы представляют интерес в смысле возможности нахождения в них археоциат.

В чистых разностях органогенных известняков с очень незначительной примесью глинистых частиц археоциаты встречаются наиболее часто как одиночными экземплярами, так и в массовом количестве, иногда образуя в них биогермы. Однако часто наблюдаемая сильная перекристаллизация известняков (до мраморов), особенно в геосинклинальных районах, влечет за собой перекристаллизацию скелетов археоциат, что часто мешает как поискам, так и точному их определению. Реже археоциаты встречаются в темносерых мраморизованных известняках, внешне напоминающих докембрийские мраморы. В таких известняках археоциаты немногочисленны, обычно обладают плохой сохранностью.

Изредка археоциаты встречаются в слабо и сильно глинистых известняках (до мергелей) различной окраски — от светло-желтой до зеленоватой, темнокрасной и темносерой, и обладают здесь прекрасной сохранностью. В таких породах находятся специфичные, только им свойственные формы кубков археоциат — развернутые в диск и очень высокие цилиндрические; находки археоциат в них бывают как единичные, так и массовые, особенно в биогермах. В случае вторичных изменений подобные глинистые известняки могут быть превращены в известковистые сланцы, иногда сильно метаморфизованные. И в таких породах могут быть обнаружены кубки археоциат, правда, также сильно измененные (перекристаллизованные, перемятые). Изредка археоциаты встречаются в слабо песчаных и ожелезненных известняках.

В зависимости от процессов литогенеза кубки археоциат могут сохранить свою первоначальную структуру (мелкозернистые кристаллы карбоната кальция) или же могут быть, в результате замещения, ожелезнены или окремнены. Археоциаты встречаются также в известняках с примесью первичного доломита, причем в первичном залегании. Известны находки археоциат в глауконитовых доломитовых известняках, в которых их скелеты нередко бывают замещены глауконитом. При вторичной доломитизации пород кубки археоциат почти нацело теряют свою структуру и замещаются рыхлым доломитом. Скелет кубков археоциат сохраняется тогда лишь отдельными участками, и для его обнаружения необходимо иметь значительное число образцов и пробных шлифов.

Обычно скелеты археоциат растворяются легче, чем вмещающая их порода, и легче поддаются выветриванию. Именно поэтому в большинстве случаев скелеты археоциат на выветрелых поверхностях видны в виде желобчатых выемок, а не выступают на поверхности (табл. I, фиг. 3; табл. IV, фиг. 5). Лишь при частичном или полном окремнении или ожелезнении скелеты археоциат становятся более твердыми и поддаются выветриванию слабее вмещающей породы (табл. III, фиг. 1, 4). Тогда кубки хорошо поддаются естественной и искусственной препаровке и легче определяются без шлифов.

На свежих изломах кубки археоциат обычно бывают видны гораздо хуже, чем на выветрелых поверхностях, и только при внимательном осмотре удается разглядеть на поверхностях тонкопористой поверхность наружной стенки или более крупнопористую — внутренней (табл. III, фиг. 2).

При массовых находках кубков археоциат (например, в биогермах, рис. 25) в поле иногда нет необходимости или просто нельзя дробить породу, настолько кубки археоциат самых различных родов и семейств ее переполняют. Однако, когда находки кубков археоциат единичны, приходится уже в поле прибегать к дроблению породы на мелкие куски, и тогда особенно важно не пропустить на свежих расколах даже малейших следов кубков археоциат.

Иногда и на выветрелых поверхностях сильно перекристаллизованных известняков скелеты археоциат бывают почти неразличимы, хотя в шлифах видны очень отчетливо. Поэтому при поисках фауны археоциат в районах с сильной перекристаллизацией пород необходимо брать образцы также и в тех случаях, когда есть хотя бы малейшее подозрение на присутствие кубков археоциат.

Если материала по археоциатам много и он хорошей сохранности, необходимо, конечно, брать наиболее хорошо сохранившиеся экземпляры.

При осмотре выветрелых поверхностей очень удобно пользоваться лупой, с увеличением от двух до пяти раз, что помогает и предварительному (до рода) определению археоциат.

В поле легко можно различить по случайным поперечным и продольным расколам многие из основных родов археоциат. Их характеристика дана на стр. 27—31. Также уже в поле очень важно подмечать все, что касается условий захоронения археоциат и условий существования: количество и разнообразие представителей различных родов, форму, сохранность кубков,

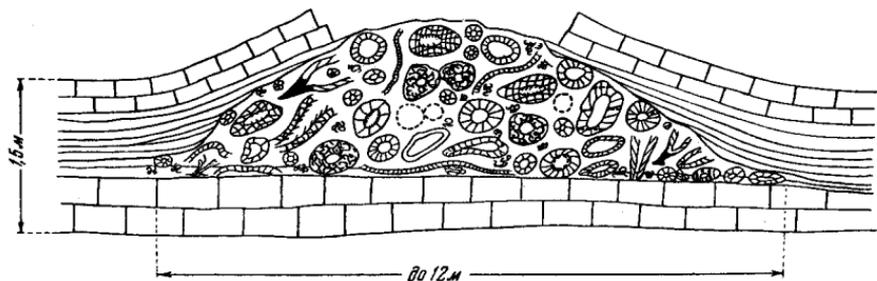


Рис. 25. Археоциатовый биогерм в глинистых известняках пестроцветной свиты разреза р. Лены.

размеры и их ориентировку в слоях. Надо также обращать внимание на следы кубков археоциат на выветрелых поверхностях и на остатки сопутствующей фауны и водорослей. В случае нахождения археоциат в биогермах надо изучить и строение биогермов.

Все эти факты не только облегчают дальнейшее изучение археоциат, но могут выяснить многие неясные вопросы, касающиеся как самих археоциат, так и древних морей, в которых они жили.

Камеральное изучение археоциат ведется, как правило, с помощью прозрачных ориентированных шлифов. В некоторых случаях применяются препаровка и пришлифовка образцов, но они не могут заменить шлифы, так как в большинстве случаев они не выявляют микроструктуру скелета и пористость. Изготовление прозрачных пленок применялось до сих пор при изучении археоциат очень редко, так как большого эффекта пленки не дают. Препаровка образцов археоциат для их освобождения от окружающей породы необходима для изучения внешней формы и размеров кубков. Желательно, чтобы отпрепарованные экземпляры, из которых при дальнейшем изучении должны быть приготовлены шлифы, по крайней мере с одной стороны имели остатки вмещающей породы. Это важно для выявления в шлифе деталей строения наружной стенки, которая

у целиком отпрепарованных экземпляров легко может быть стерта при доводке шлифа.

Пришлифовки удобно использовать для предварительного осмотра образцов, на выветрелой поверхности или на поверхностях скла которых не видно следов кубков археоциат или же их здесь мало. Пришлифовки могут использоваться также для предварительной ориентировки кубков археоциат в образцах перед расшлифовкой. При хорошей сохранности кубков пришлифовки могут быть использованы и для наблюдения за изменениями в индивидуальном развитии. При этом изучаемый кусок подвергается постепенной сошлифовке. На определенных расстояниях сечение кубка замеряется, делаются остальные наблюдения (толщина скелетных элементов, число перегородок и т. д.) и производится зарисовка или фотографирование пришлифованной поверхности. Но и при этом способе изучения строения кубка на различных стадиях необходимо сделать хотя бы один поперечный шлиф, так как строение пор скелетных элементов видно недостаточно отчетливо даже на очень хороших пришлифовках. Для получения более отчетливого рисунка пришлифованные поверхности можно протравливать с помощью слабого раствора соляной или уксусной кислоты. Концентрация устанавливается для каждого отдельного случая опытным путем, но не должна превышать 1—5%. Продолжительность воздействия раствора на поверхность также устанавливается на опыте и зависит от степени сопротивления породы кислоте и крепости раствора. Протравливание дает особо хороший эффект, когда скелеты кубков менее поддаются воздействию раствора, чем вмещающая порода, — тогда на пришлифованной поверхности рисунок различных сечений кубков археоциат выступает особенно отчетливо. После протравливания необходимо тщательно обмыть образец чистой водой. При сильной перекристаллизации породы ни препаровка, ни пришлифовки не дают почти никакого эффекта. В таком случае изготовление шлифов является не только лучшим, но и единственным способом подготовки кубков археоциат к изучению. Для определения археоциат до вида достаточно бывает изготовить два шлифа — поперечный и продольный. В поперечном шлифе хорошо наблюдаются: диаметр кубка, ширина интерваллума, число перегородок и отношение сторон в поперечных сечениях интерсептальных камер, толщина скелетных элементов, число рядов и диаметр поровых отверстий. Можно вычислить септальный коэффициент (отношение числа перегородок к диаметру кубка). Но поперечное сечение кубка не дает достаточного представления о строении поровой системы стенок, о строении дниц и об изменениях в строении кубка в процессе индивидуального развития. Поэтому для видового определения подавляющего большинства

археоциат необходимо также изготовление продольного шлифа. В продольном сечении можно изучить строение поровых каналов наружной и внутренней стенок, расположение пор в перегородках, расположение и связь дниц с наружной стенкой, строение шпиков внутренней стенки, заполнение центральной полости и т. д. Для *Thalamocyathidae*, обладающих кольцевым устройством внутренней стенки, необходимо еще и сечение шлифа в плоскости внутренней стенки или хотя бы косопродольное сечение кубка. Без такого шлифа не исключена возможность смешения представителей *Thalamocyathidae* и *Ethmophyalidae*, так как кольца внутренней стенки первых в точных поперечном и продольном сечениях наблюдаются плохо. Представители рода *Coscinocyathus* требуют иногда тангенциальных срезов, лежащих в плоскости интерваллума, для того, чтобы иметь представление о характере локулярных сечений. Для определения характера строения дниц поперечные шлифы бывает необходимо делать таким образом, чтобы днице хотя бы частично попало в плоскость шлифа.

При массовом материале, когда одни и те же виды встречаются в значительном числе экземпляров, после детального изучения нескольких кубков определение остальных экземпляров того же вида может производиться по одному какому-нибудь сечению, часто даже по случайному обломку, попавшему в шлиф.

Ориентированные шлифы для каждого кубка в образце изготавливаются отдельно. Их возможно приготовить, когда кубки в породе располагаются редко. Для образцов из археоциатовых биогермов изготовление шлифов для каждого экземпляра в отдельности затруднительно, да и разделение кубков друг от друга, даже при использовании частичной препаровки, не может быть доведено до конца. Археоциаты в биогермных известняках часто настолько переполняют породу, что в шлифах размерами 3×5 см насчитывается до 40, а то и более экземпляров археоциат, относящихся к различным родам и семействам и различным образом ориентированных. Для получения ориентированных шлифов из биогермных известняков отдельно для каждого кубка удобнее всего вначале сделать пришлифовку одной поверхности или шлиф, и только затем, отпилив параллельно этой плоскости пластинку в 2—3 см толщиной, делать из нее отдельные ориентированные шлифы для каждого кубка. Крупные шлифы, неудобные для изучения каждого экземпляра отдельно, хороши тем, что дают общее представление об археоциатах того или иного местонахождения, переполняющих породу, — об их видовом и родовом составе, относительных размерах, отношении друг к другу и т. д.; видно также относительное количество остатков водорослей, обломков гиолитов, раковинок брахиопод и проч.

При очень малом количестве материала по тому или иному виду археоциат (обломки небольших кубков) и при необходимости изготовить для определения два шлифа — поперечный и продольный — рекомендуется вначале распилить в продольном направлении обломок кубка, и из одной половины изготовить поперечный, а из другой продольный шлифы.

Для более детального изучения археоциат, когда необходимо получить полное представление об изменениях в строении кубка по мере роста, помимо поперечного и продольного сечений необходимо делать и дополнительные поперечные срезы, желательно в нижней, начальной части кубка. Именно в начальной части кубка происходит наиболее быстрое изменение в строении скелетных элементов, и именно начальная часть кубка часто бывает роговидно изогнута и не попадает в продольный шлиф. Но распилы кубка на этой стадии допустимы только лобзиком пилой, дающей минимальную ширину распила. При хорошей сохранности материала дополнительные поперечные шлифы можно заменить пришлифовками. Подобное детальное изучение, с применением сериальных разрезов, необходимо и при наблюдениях за колониальными формами археоциат, кубки которых плохо поддаются препаровке.

Для изучения археоциат в шлифах удобнее всего использовать бинокулярную лупу или микроскоп, обладающие небольшими увеличениями (от 10 до 40) и большим полем зрения. Такое поле зрения особенно удобно для изучения крупных шлифов. Можно использовать также обычную препаровальную лупу, хотя замеры до 0,02 мм производить с ее помощью гораздо труднее. Для измерений необходима микрометрическая линейка. Увеличение свыше 40 раз для изучения скелетов археоциат требуется гораздо реже, а при увеличении более 120 скелет кубка уже не виден как целое, а видны отдельные кристаллики кальцита, слагающие те или иные скелетные элементы.

Фотографирование археоциат как в образцах (выветрелая поверхность, отдельные кубки), так и в шлифах производится так же, как и других палеонтологических объектов, например, кораллов ругоз. Шести- или десятикратное увеличение кубка уже вполне достаточно для фотографии, но для деталей строения необходимо увеличение в 20, а то и в 40 раз. Зарисовки деталей строения кубков как в образцах, так и в шлифах необходимы: они значительно облегчают определение.

Для правильного установления геологического возраста отложений, заключающих археоциаты, очень важно знать не только родовой и видовой состав комплекса археоциат, но и количественное соотношение представителей тех или иных видов и родов.

Очень важно выявление новых видов археоциат, значительно обогащающих наше представление об этой интересной, но еще мало изученной группе ископаемых организмов.

Не может быть сомнения, что археоциаты при внимательном их изучении и притом в более широких масштабах, чем это имело место до сих пор, могут дать еще очень многое как для понимания геологической истории кембрийского периода палеозойской эры, так и для понимания истории развития органического мира.

ЛИТЕРАТУРА

- Беклемишев В. Н. 1952. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных.
- Борисяк А. А. 1919. О древнейших строителях морских рифов. Природа, № 7-8.
- Вологдин А. Г. 1931—1932. Археоциаты Сибири. Вып. 1—2
- Вологдин А. Г. 1937. Археоциаты и результаты их изучения в СССР. Проблемы палеонтологии, т. 2. Изд. МГУ.
- Вологдин А. Г. 1940. Археоциаты. В атласе руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. I.
- Вологдин А. Г. 1940. Археоциаты и водоросли кембрийских известняков Монголии и Тувы. Часть 1. Тр. Монг. Ком. АН СССР, вып. 34.
- Вологдин А. Г. 1945. Колониальные археоциаты из среднего кембрия Западного Саяна. Ежегодник Палеонтол. об-ва, т. 12.
- Вологдин А. Г. 1948. К строению тела правильных археоциат. Изв. АН СССР, сер. биол., № 1.
- Геккер Р. Ф. 1928. О первой находке археоциат в Сибири. Геол. вестник, т. 6, № 1—3.
- Давиташвили Л. Ш. 1949. Учебник палеонтологии.
- Дзевановский Ю. К. 1942. К открытию археоциатовых рифов на р. Алдане в Якутии. Докл. АН СССР, т. 36, № 1.
- Журавлева И. Т. 1949. Некоторые данные о строении кубка у представителей рода *Rhabdocyathus* Toll. Докл. АН СССР, т. 67, № 3.
- Журавлева И. Т. 1950. О находке в кембрийских отложениях Тувы археоциата с колониальным скелетом. Докл. АН СССР, т. 75, № 6.
- Журавлева И. Т. 1951. Об индивидуальном развитии кубков правильных археоциат и археоциатовых личинках. Докл. АН СССР, т. 80, № 1.
- Журавлева И. Т. 1951. О возрасте археоциатовых горизонтов Сибири. Докл. АН СССР, т. 80, № 2.
- Журавлева И. Т. 1951. О новом роде археоциат с гребенчатыми днищами в кембрийских известняках Сибири. Докл. АН СССР, т. 81, № 1.
- Журавлева И. Т. 1954. Археоциаты Сибирской платформы и их значение для стратиграфии кембрия Сибири. Вопросы геологии Азии, т. I.
- Краснощева П. С. 1937. Водоросли и археоциаты древнейших толщ Потехинского района Хакассии. Мат. по геол. Красноярск. края, вып. 3.

- Краснопеева П. С. 1947. Основные комплексы археоциат Западной Сибири. Вестн. Зап.-сиб. Геол. упр., № 6.
- Краснопеева П. С. 1953. Особенности камешковского комплекса археоциат в фации эффузивно-осадочных отложений на примере археоциат западной части Тувы. Тр. Томск. ун-та, т. 124.
- Суворова Н. П. 1954. О ленском ярусе нижнего кембрия Якутии. Вопросы геологии Азии, т. 1.
- Толль Э. 1899. Новые данные по изучению сибирского кембрия. Зап. имп. Акад. наук по физ.-мат. отд., серия 8, т. 8 (на нем. яз.).
- Okulitch V. 1943. North american Pleospongia. Geol. Soc. Amer., Spec. paper, № 48.
- Simon W. 1939. Archaeocyathacea. I—II. Abh. d. Senkenberg. Naturforsch. Gesellschaft, Abhandlung 448.
- Taylor G. 1910. The archaeocyathinae from the Cambrian of South Australia. Mem. of the Royal Soc. of S. Austr., vol. 2, part 2.
-

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Т а б л и ц а I

Фиг. 1. *Orbicyathus* Vologdin. Выветрелая поверхность образца. Четко видно продольное сечение кубка с сильными поперечными пережимами. Нат. вел.

Фиг. 2. *Ajacyathus* Bedford. Кубок тарельчатой формы. Естественная препаровка. Вид сверху. Нат. вел.

Фиг. 3. *Coscinyathus* Bornemann. Цилиндрический кубок. На выветрелой поверхности образца хорошо видны в углублениях линии наружной и внутренней стенок, перегородок и дниц. $\times 4$.

Фиг. 4. *Ajacyathus* Bedford. Роговидно изогнутый кубок. Естественная препаровка. $\times 2$.

Фиг. 5, 6. *Ethmophyllum* Meek. Продольное (5) и поперечное (6) сечения кубков. Видно сложное устройство сообщающихся между собою поровых каналов внутренней стенки и непористые перегородки. Шлифы. $\times 8$.

Фиг. 7. *Ajacyathus* Bedford. Небольшой кубок тарельчатой формы. Вид сверху. Нат. вел.

Фиг. 8. *Formosocyathus* Vologdin. Продольное сечение интерваллума кубка. Видна сложно устроенная внутренняя стенка. Шлиф. $\times 4$.

Т а б л и ц а II

Фиг. 1. Выветрелая поверхность образца. Хорошо видны в углублениях линии скелетных элементов кубков *Coscinyathus* Born. (a), *Ethmophyllum* Meek (b) и *Ajacyathus* Bedf. (c). $\times 2$.

Фиг. 2, 3. *Coscinyathus* Bornemann. Продольное (2) и поперечное (3) неполные сечения кубка. Хорошо видна пористость дниц и перегородок, находящихся в одной системе. Шлифы. $\times 4$.

Фиг. 4. *Ajacyathus* Bedford. Поперечное сечение кубка. Видно новообразование перегородок путем расщепления. Шлиф. $\times 2$.

Фиг. 5. *Loculocyathus* Vologdin. Часть косопоперечного сечения кубка. Видны поры наружной и внутренней стенок, пузырчатая ткань в интерваллуме и центральной полости. Шлиф. $\times 4$.

Фиг. 6. *Ajacyathus* Bedford. Колония. Шлиф. $\times 10$.

Фиг. 7. *Dictyocyathus* Bornemann. Поперечные сечения кубков. Шлиф. $\times 2$.

Фиг. 8, 9. *Botomocyathus* Zhuravleva. Косопродольное (8) и поперечное (9) сечения кубка. Видны фигурные кольца внутренней стенки и решетчатая наружная стенка. $\times 2$.

Таблица III

Фиг. 1. *Ethmophyllum* Meek. Выветренная поверхность. Скелетные элементы кубка выступают над поверхностью. Видно сложное устройство внутренней стенки. $\times 2$.

Фиг. 2. Ядро кубка *Ethmophyllum* Meek. Видны выполнения пор внутренней стенки. Нат. вел.

Фиг. 3. *Tegerocyathus* Krasnореева. Продольное сечение части кубка. Видны коленчато изогнутые поровые каналы внутренней стенки (крупные, открытые кверху) и наружной стенки (меньших размеров, открытые книзу). Шлиф. $\times 40$.

Фиг. 4. *Coscinocyathus* Bornemann. Там, где наружная стенка не сохранилась, видны обнажившиеся перегородки и днища. Локули квадратные. Нат. вел.

Фиг. 5. *Nochoroicyathus* Zhugavleva. Часть поперечного сечения кубка. Строение одного участка гребенчатого днища. Шлиф. $\times 20$.

Фиг. 6. *Archaeolynthus* Taylor. Поперечные сечения кубков. Шлиф. $\times 20$

Таблица IV

Фиг. 1. Археоциатовый биогерм. Пестроцветная свита на р. Алдан. Видно обложение известнякового массива слоями глинистых известняков.

Фиг. 2. *Bicyathus* Vologdin. Поперечное, чуть скошенное сечение кубка. Видны пленки пузырчатой ткани в свободном от перегородок интерваллуме.

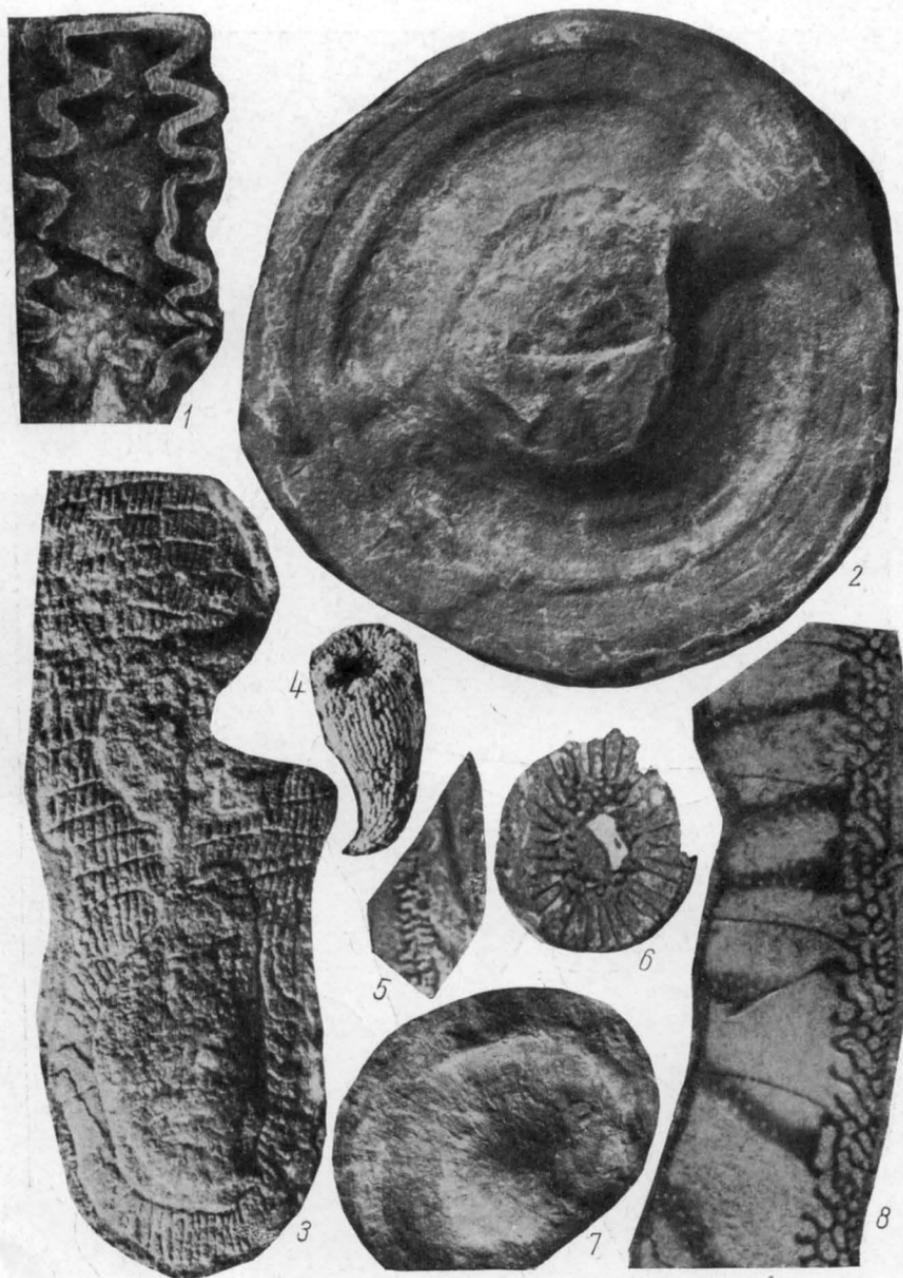
Фиг. 3. *Coscinocyathus* Bornemann. Часть косопоперечного сечения кубка. Видны неправильное расположение днищ в интерваллуме и крупные многоугольные поры наружной стенки. Шлиф. $\times 4$.

Фиг. 4. *Archaeofungia* Taylor. Часть косопродольного сечения кубка. Видны стерженьки, соединяющие смежные перегородки. В продольном сечении стерженьки видны в виде точек. Шлиф. $\times 4$.

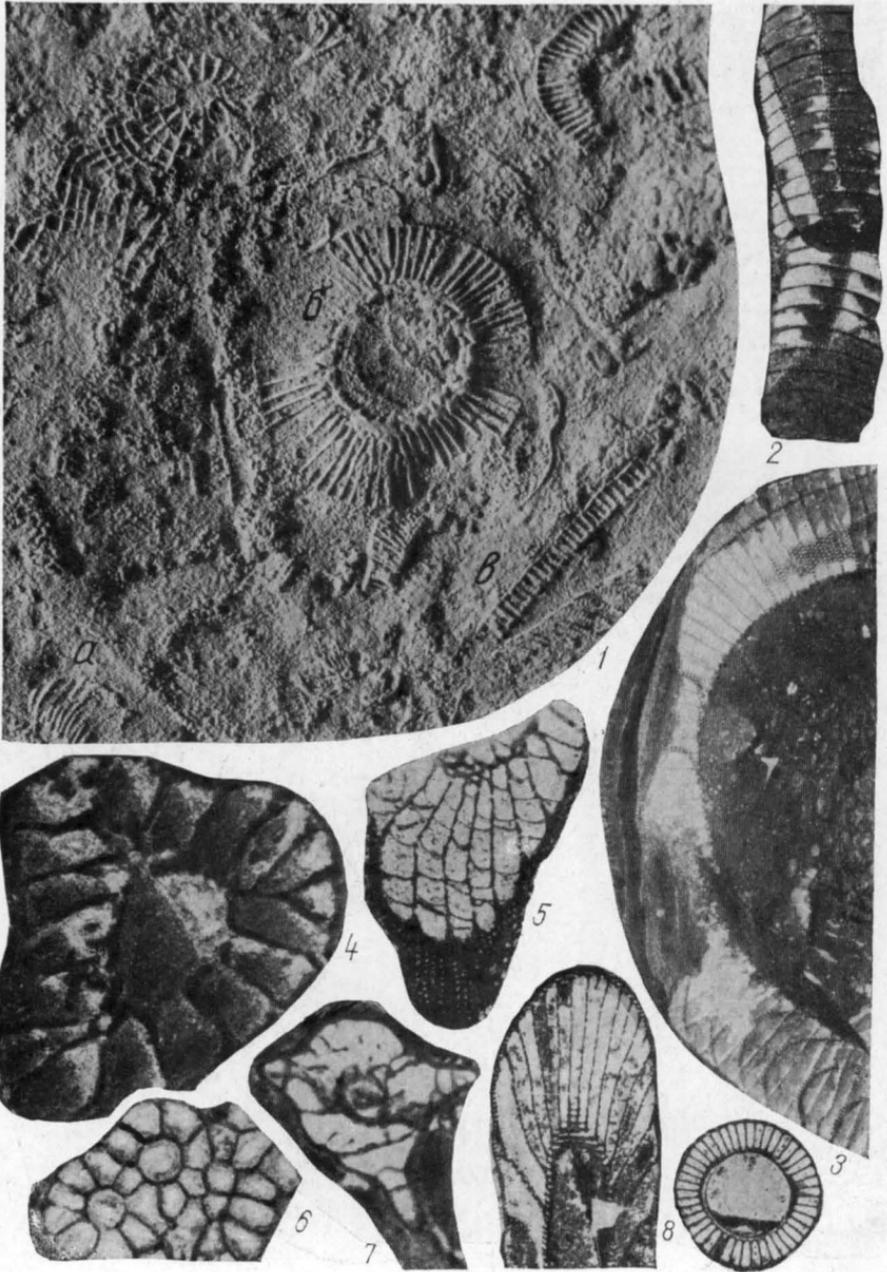
Фиг. 5. *Archaeocyathus* Billings. Поперечное сечение кубка неправильной формы. Выветренная поверхность. Нат. вел.

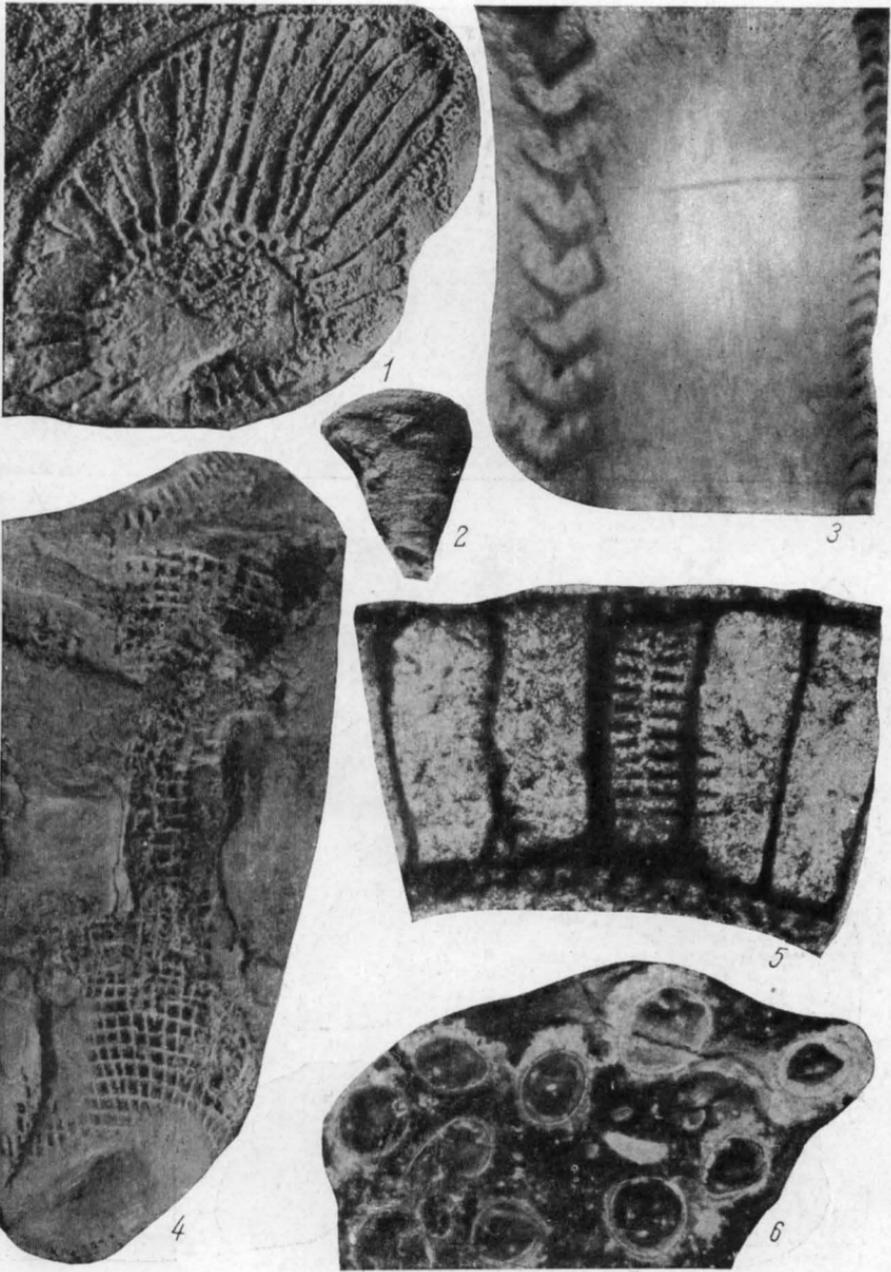
Фиг. 6. *Ethmophyllum* Meek. Коническая, переходящая в цилиндрическую форма кубка. Нат. вел.

Фиг. 7. *Claruscyathus* Vologdin. Продольное сечение кубка. Выветренная поверхность. $\times 2$.



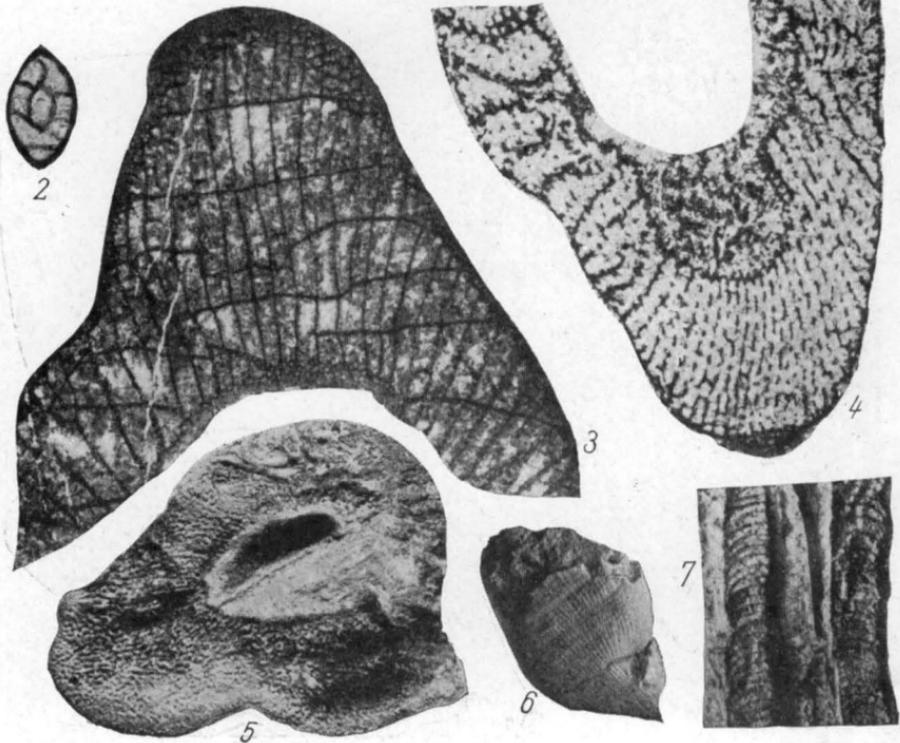
И.Т. Журавлева







1



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Строение археоциат	5
Краткие сведения по систематике археоциат	26
Индивидуальное и историческое развитие археоциат и их стратиграфическое значение	31
Условия жизни и географическое распространение археоциат . .	34
Поиски и сборы остатков археоциат и их изучение в лаборатории	36
Литература	43
Объяснения к таблицам	45

Технический редактор Т. В. Полякова

Корректор А. Х. Биатова

*

Т-06267 Издат. № 710. Тип. заказ № 630.
Подп. к печ. 21/X 1954 г. Форм. бум. 60×92¹/₁₆.
Бум. л. 1,5. Печ. л. 3+2 вкл.
Уч.-издат. л. 2,6+ вкл. (0,3 уч.-издат. л.).
Тираж 650 экз.

Бесплатно

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР.
Москва, Шубинский пер., д. 10.

Бесплатно