

И. Т. ЖУРАВЛЕВА

**ОБ ИНДИВИДУАЛЬНОМ РАЗВИТИИ КУБКОВ
ПРАВИЛЬНЫХ АРХЕОЦИАТ И «АРХЕОЦИАТОВЫХ ЛИЧИНКАХ»**

(Представлено академиком В. А. Обручевым 9 VII 1951)

Начальные стадии развития кубка у отряда
Archaeocyathida

Изучением начальных стадий развития правильных археоциат занимались многие исследователи (3, 4, 6, 7), однако авторы приходили к разным выводам. Так, если все эти авторы сходились на том, что первой из скелетных элементов кубка возникала наружная стенка, то относительно времени появления перегородок и внутренней стенки (о возникновении других скелетных элементов в большинстве случаев не упоминается) имеются самые разноречивые мнения.

Первые исследования в этом направлении принадлежат Тэйлору, который изучал археоциат из нижнего кембрия Южной Австралии (6). Серии шлифов для многих экземпляров археоциат дали ему основание говорить об одновременном появлении в юных кубках (диаметром 0,5 мм, не меньше) 6 первых перегородок, но уже после возникновения внутренней стенки.

Изучение ранних стадий археоциат Ю. Австралии продолжил Тинг (7). Для рода *Ajascyathus* Bedf. (*Archaeocyathus* — *typus*) он также наблюдал более раннее развитие внутренней стенки по сравнению с перегородками. Однако самая начальная стадия развития кубка по его схеме — впячивание наружной стенки вовнутрь — кажется необоснованной, так как наименьший диаметр изученных им кубков 1,2—1,5 мм. Окулич (4, 5) оспаривает факт более раннего возникновения внутренней стенки по сравнению с перегородками. На основании своего материала он утверждает, что внутренняя стенка у правильных археоциат возникает позднее перегородок и лишь в результате слияния их внутренних концов.

Р. и И. Бедфорд (3), также изучавшие начальные стадии кубков некоторых австралийских археоциат, пришли к выводу, что у правильных археоциат (у них *Ajascyathus* — тип) после наружной стенки появляются не перегородки, а отдельные стерженьки, в количестве одного-двух, которые и поддерживают самостоятельно возникшую внутреннюю стеночку. Настоящие перегородки, по их мнению, возникают несколько позднее внутренней стенки.

Изучение коллекции археоциат из кембрийских известняков р. Казыр, Восточные Саяны (коллекция ВСЕГЕИ, 1929 г.) и некоторых других также позволило получить некоторые сведения по онтогенезу археоциат, в основном по отряду *Archaeocyathida*.

Выяснилось, что у представителей отряда Archaeocyathida (семейства Archaeocyathidae, Bicyathidae, Tercyathidae, Ethmophyllidae и др.) зарождение кубка, одновременно с едва заметным развитием и его каблучка прирастания, начинается с наружной стенки. Наружная стенка бывает при этом тонкой, еще непористой, а сам кубочек имеет форму маленького бокала (рис. 1а). Наименьший диаметр кубка, какой мне удавалось наблюдать, 0,08—0,11 мм. Никакие другие скелетные элементы при этом еще не появляются.

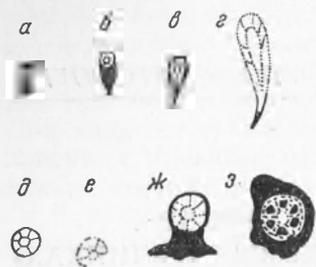


Рис. 1. Возникновение скелетных элементов у представителей рода *Ajacicyathus* Bedf. $\times 16$

В дальнейшем наружная стенка кубка становится пористой, а при диаметре 0,14—0,17 мм появляется отчетливая внутренняя стенка (рис. 1б). Во всех случаях, которые здесь приходилось изучать, внутренняя стенка имела поры только при диаметре 0,22—0,25 мм. Следов перегородок на этой стадии обнаружить ни разу не удалось, хотя изучено было значительное число экземпляров и притом в самых различных сечениях.

Развитие каблучка прирастания продолжается по мере роста кубка (рис. 1ж, з). Его скелетная масса увеличивается в объеме и начинает постепенно облекать кубок снаружи.

Это может привести к вторичному утолщению наружной стенки.

При изучении казырских археоциат впервые удавалось наблюдать перегородки лишь при диаметре кубка 0,30—0,35 мм и больше. На этой стадии кубок имел уже все основные скелетные элементы — наружную и внутреннюю стенки и перегородки (рис. 1в, г, д, е). Интерваллюм и центральная полость выявлены были также совершенно отчетливо. Была развита поровая система. Все это дает возможность говорить что признаки семейства Archaeocyathidae Taylor при диаметре кубка 0,4 мм уже являются сформированными. Одновременно все эти признаки являются также признаками рода *Ajacicyathus* Bedf.

Все эти стадии совершенно так же наблюдались и у других родов этого семейства — *Archaeocyathus* Bill., 1865 и у семейств Ethmophyllidae Okulitsch и Thalamocyathidae. Таким образом, при диаметре кубка 0,3—0,4 мм еще нет никакой возможности судить о его принадлежности к тому или иному роду и даже семейству, если неизвестно строение кубка во взрослом состоянии.

Родовые признаки довольно отчетливо бывают видны лишь по достижении кубком диаметра 0,9—1,5 мм. Так, пузырчатая ткань у представителей р. *Archaeocyathus* Bill., 1865 отмечалась впервые у кубков с диаметром 2,0 мм. Это говорит о том, что р. *Archaeocyathus* отличим от других родов семейства Archaeocyathidae только на этой стадии.

То же самое можно сказать относительно момента усложнения внутренней стенки, т. е. появления признаков родов Ethmophyllum, Thalamocyathus и ряда других, — он тоже приурочен к диаметру кубка 2,0—2,2 мм (рис. 2).

Интересно отметить, что при первом усложнении внутренней стенки, т. е. ее утолщении, появлении шипиков и т. д., нет никакой возможности отличить представителей рода Thalamocyathus от представителей рода



Рис. 2. Постепенное усложнение в строении внутренней стенки *Ethmophyllum* sp. $\times 48$

Ethmophyllum. Характер усложнения внутренней стенки еще настолько неясен, что нельзя бывает понять, с чем имеешь дело — с утолщенной внутренней стенкой *Ethmophyllum* или с едва зарождающимися кольцами внутренней стенки *Thalamocyathus*. Четко отличить эти два рода удается лишь на более поздней стадии при диаметре кубка 2,2 мм, а то и 2,8 мм.

Что касается видовых признаков, то они, как можно предположить, появляются у представителей различных родов неодновременно. Так, несомненно, что у р. *Ajacyathus* Bedf. признаки отдельных видов проявляются раньше, чем у р. *Archaeocyathus* Bill., а тем более р. *Thalamocyathus* Gord. Очевидно, достижение взрослой стадии у отдельных видов неодновременно: более просто организованные виды достигают этой стадии быстрее, чем виды с усложненным скелетом. При дальнейшем росте кубка (по достижении диаметра 2,8—3,0 мм) особых изменений или возникновения новых элементов скелета почти не удается наблюдать. У кубка могут возникать глубокие продольные складки, может несколько увеличиваться толщина стенок или перегородок, может прибавиться 1—2 ряда пор на том или ином интерсептальном участке наружной или внутренней стенки, может измениться отношение радиуса кубка к ширине интерваллюма (так называемый интервальный коэффициент), но основные видовые признаки являются уже постоянными.

Что касается такого важного признака, как септальный коэффициент (отношение числа перегородок к диаметру кубка), то по многочисленным наблюдениям он устанавливается довольно поздно, приблизительно при диаметре кубка 4—5 мм, а в некоторых случаях и еще позднее. У более молодых кубков септальный коэффициент часто бывает значительно выше, чем у взрослых представителей того же вида. Это хорошо видно хотя бы на примере многих экземпляров вида *Ajacyathus khemtschikensis* (Vologd.). Так, септальный коэффициент меняется у него от 14,2 при диаметре 0,9 мм до 3,0 на стадии, когда кубок достигает диаметра 5,0 мм. Объясняется это, между прочим, довольно просто. Дело в том, что когда диаметр кубка измеряется долями миллиметра, достаточно возникнуть всего лишь одной-двум перегородкам, чтобы сильно изменилось их отношение. Не случайно у всех кубков с малым диаметром (до 3,0 мм) часто наблюдается септальный коэффициент, превышающий величину 10,0 и даже 20,0.

Изучение пористости на ранних стадиях показало, что как наружная, так и внутренняя стенки в самом начале своего возникновения редко имеют больше 1—2 вертикальных рядов пор. Незначительное количество перегородок обычно приводит к тому, что отношение сторон в интерсептальных камерах на ранних стадиях бывает равным 1 : 1, а само сечение нередко приближается к треугольнику или к трапеции с широким основанием.

О «личинках» археоциат

Совместно с археоциатами часто встречаются небольшие овальные или бочковидные образования, которые раньше считались личинками археоциат (1). Размеры этих телец 0,20—0,45 мм в диаметре, 1,2—1,5 мм в длину. Иногда они бывают даже червеобразно изогнуты по своей длине (рис. 3, з, и, к, л). Как наружная, так и внутренняя их оболочки являются не сплошными, а представляют собой правильные ряды маленьких обизвествленных кольцевых пластинок, ориентированных в одном направлении. Особенно хорошо это видно на тангенциальном разрезе, когда в плоскость шлифа попадает сама оболочка. В продольном шлифе обнаруживается, что сообщение внутренней полости с наружной средой происходит через промежутки между этими кольцевыми пластинками.

Подобное строение этих телец, не имеющее ничего общего с археоциатами, а также их размеры, достигающие 0,3—0,5 мм в диаметре, заставляют сомневаться в том, что они имели какое-то отношение к археоциатам, хотя бы в качестве «личинок». Ведь при диаметре кубка 0,3 мм археоциаты уже имеют все основные скелетные элементы. Более

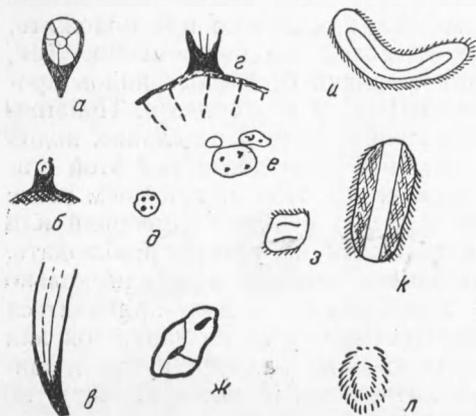


Рис. 3. Начальные стадии кубков археоциат и «личинки». а — *Ajascicyathus* sp., диам. кубка 0,3 мм; б — *Ajascicyathus* sp., диам. кубка 0,11 мм, длина 0,55 мм; в — *Ajascicyathus* sp., наименьший диам. кубка 0,08 мм, наибольший 0,3 мм, длина 1,3 мм; г — *Ajascicyathus* sp., диам. кубочка 0,32 мм, кубочек прирос к более крупному кубку; д — *Spirocycathus* sp., диам. кубка 0,2 мм; е — *Protopharettra* sp., диам. большего кубочка 0,42 мм; ж — *Dictyocycathus yavoriskii*, диам. кубочка 0,4 мм; з — «личинка», диам. 0,32 мм; и — «личинка», диам. 0,3 мм, длина 1,2 мм; к — «личинка», диам. кубка 0,48 мм, длина 1,02 мм; л — «личинка», диам. 0,35 мм. $\times 15$. Коллекция Р. Казыр, Восточные Саяны

того, даже при диаметре кубочка всего 0,08—0,11 мм можно безошибочно сказать о его принадлежности к археоциатам.

Вполне вероятно, что мы имеем дело здесь с какими-то самостоятельными организмами, которые лишь сопутствовали археоциатам, наподобие эпифитоновой флоры.

Палеонтологический институт
Академии наук СССР

Поступило
30 IV 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, 1, Кембрий, 1940.
² И. Т. Журавлева, Автореферат, 1950. ³ R. and J. Bedford, Memoirs of the Yancuttia Museum, S. Australia, No. 6, May, pp. 68, 74 (1939). ⁴ V. I. Okulitch, Trans. Roy. Soc. Canada, 29, 79, Ottawa (1935). ⁵ V. I. Okulitsch, Geol. Soc. Am. Spec. Papers, No. 48, pp. 32—35, Fig. 14 (1943). ⁶ T. G. Taylor, Memoirs Roy. Soc. S. Austral., 2, part 2, pp. 91—98, Figs. 16, 17, 19, 20 (1910). ⁷ T. H. Ting, Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Paläont., 78, H. 3, S. 328, 344—346 (1937).