

Член-корреспондент АН СССР Н. Н. ЯКОВЛЕВ

### ИЗМЕНЕНИЯ СКЕЛЕТНЫХ ЧАСТЕЙ МОРСКИХ ЛИЛИЙ ВСЛЕДСТВИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Влияние механических условий на строение морских лилий выражается в расположении табличек чашечки, в общей форме чашечки, а также в характере стебля. Механические воздействия на чашечку исходят от прикрепленных на верхнем краю ее подвижных рук и от давления воды на чашечку сверху.

В связи с давлением рук на чашечку таблички, которыми образована ее стенка, расположенные горизонтальными рядами, расположены в то же время так, что швы между табличками одного ряда чередуются со швами в смежных рядах, как в кирпичной кладке и подобно тому как чередуются косточки в двух рядах их — в запястье и предплюсне — у копытных млекопитающих (по В. О. Ковалевскому). Это в тех, более обыкновенных и, можно сказать, нормальных случаях, когда имеются руки и когда имеется стебель, отходящий от нижней стороны чашечки: давление от рук передается на стебель через чашечку.

Когда исчезают, атрофируются руки или стебель, нормальные условия передачи давления нарушаются и получаются характерные изменения в скелетных частях. В случаях атрофии стебля или такой его редукции, что он становится рудиментарным, не прикрепляет животное к субстрату, не несет его веса и давления, передача давления от рук сверху чашечки вниз ослабевает, ослабевает и правильность в расположении табличек чашечки горизонтальными рядами с чередованием табличек смежных рядов. Таблички утрачивают правильность расположения внизу, как это видно в основании чашечки кембрийской лилии *Lichenooides* <sup>(1)</sup>, утратившей стебель, причем основание чашечки представляет уменьшенные в размерах и потерявшие правильность в расположении по пятилучевой симметрии таблички одного или двух горизонтальных рядов в числе 5 или 10.

У бесстебельчатой каменноугольной лилии *Agassizocrinus* <sup>(2)</sup> таблички нижнего (3-го сверху венца) сливаются в одно целое полусфероидальной формы.

Близкая к *Agassizocrinus* лилия *Petschoracrinus* <sup>(3)</sup> из отложений пермского периода в Печорском крае весьма интересна: в связи с рудиментарным состоянием ее стебля, не достигшего еще полной атрофии и, может быть, еще не в столь отдаленном прошлом функционировавшего, строение чашечки является весьма неустойчивым, представляющим большие различия у различных индивидуумов вида *Petschoracrinus variabilis*. Это хорошо видно на данных мной ранее (1930 г.) диаграммах строения чашечки; здесь заметим только, что у этой лилии первоначальная чашечка с дицикловым базисом переходит в моноцикловую путем слияния табличек двух венцов базиса

попарно по одной табличке верхнего и нижнего венцов в каждой паре, причем есть экземпляры промежуточного характера со слиянием табличек в одной — пяти парах.

Таково влияние атрофии стебля или редукции его до утраты функционирования.

Атрофия рук наблюдается у пермских лилий сем. *Embryocrinidae*. У более первичных родов этой группы — *Tenagocrinus* <sup>(5)</sup> — руки еще имеются, но редуцированные, неразветвленные и малой величины, при которой они не выходят за пределы чашечки, укладываясь, по временам, очевидно, в нишеобразных углублениях крышки чашечки, образованной пятью околоротовыми оральными табличками. В соответствии с уменьшением величины рук уменьшаются в размерах и несущие их радиальные таблички, примыкающие снизу к оральным. У рода *Embryocrinus* <sup>(2)</sup> руки атрофировались вполне, но еще имеются, хотя и в рудиментарном состоянии, радиальные таблички.

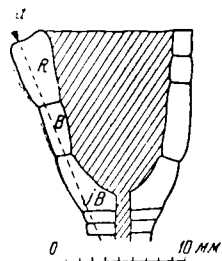


Рис. 1 Разрез *Moscovocrinus multiplex*. Ориг.

Далее следуют лилии, у которых и эти рудименты радиальных табличек атрофируются. Оральные таблички нормально чередуются с нижележащими радиальными, а последние с нижележащими базальными; так что оральные и базальные расположены интеррадиально; при атрофии радиальных табличек оральные и базальные оказываются в смежных горизонтальных рядах и в то же время без чередования типа кирпичной кладки, образуя не только горизонтальные, но и вертикальные (серийное расположение) ряды.

Такое расположение не удовлетворяет условиям прочности чашечки при действии на нее внешних механических влияний. Такая чашечка поэтому невыгодна и имеется лишь у рода *Lageniocrinus* <sup>(5)</sup>, не имевшего поэтому шансов значительного развития и не давшего разветвленного потомства.

Но имеется ряд родов лилий, у которых рудименты радиальных табличек исчезли, наверное, еще в зародышевом развитии, а серийное расположение оральных и базальных табличек еще в зародыше сменилось расположением их с чередованием вследствие поворота всего венца оральных табличек на некоторый угол, так что швы между оральными табличками перестали приходиться против швов между базальными, сдвинувшись или налево у одних родов (род *Hemistreptaeron* <sup>(6)</sup>, установленный мной в 1926 г.), или направо — у других родов. Таким образом положение было улучшено.

Механические условия влияют также и на общую форму чашечки. Можно различать два типа чашечки; один тип конический (*Moscovocrinus*, *Hexacrinus* и др.), с узким основанием, соответствующим вершине конуса, и другой тип — цилиндрической или сфероидальной чашечки, с широким основанием. В чашечках первого типа бока в вертикальном разрезе (см. рис. 1) очерчиваются прямой или почти прямой линией и таблички всех венцов (радиального и двух базальных) выходят на боках, причем давление от рук передается по прямой линии через все ряды табличек без изменения до стебля и воспринимается им полностью.

В чашечках второго типа, при криволинейности очертания чашечки от верхнего края до центра основания, таблички хотя бы нижнего базального венца не выходят на боковую поверхность, сосредоточиваясь на основании чашечки. При этом усилие *a*, исходящее от рук, не доходит целиком до середины основания чашечки, но лишь частью — одной из его слагающих, направленной перпендикулярно к

воображаемой вертикальной оси чашечки (*b* на рис. 2 справа). Кроме этой слагающей имеется другая, *c*, параллельная продольной оси чашечки и стебля; эти слагающие имеются во всех пяти радиусах тела. Слагающие *c* стремятся выгнуть дно чашечки вниз, но оказывает противодействие реакция стебля. Эта реакция направлена вверх и выгибает дно чашечки в центральной части его вверх, вовнутрь, чему содействует давление слагающих *b*, давящих на базальные таблички от периферии основания к центру. В результате совместного действия сил *b* и *c* центральная часть основания чашечки

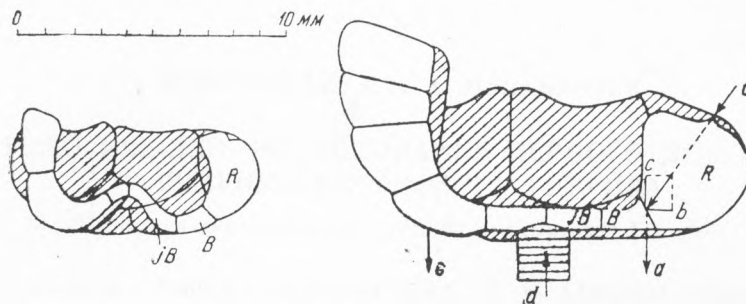


Рис. 2. Слева — разрез *Endelocrinus*, справа — разрез *Plaxocrinus* из верхнего карбона США, по Муру и Плёммеру (8)

прогибается, втягивается вовнутрь чашечки. Это происходит тем легче, что базальные таблички, в противоположность тому, что имеет место в конических чашечках, не испытывая целиком, в неизменном состоянии, силы давления рук, становятся много более тонкими, чем радиальные таблички.

Такого прогиба, втягивания, не может возникнуть в чашечках 1-го, конического типа. Чашечки 2-го типа необходимо будут, независимо одни от других, в разных отрядах (*Inadunata*, *Camerata*), в разных геологических периодах давать происхождение чашечкам со втягиванием основания, но лилии с такими чашечками не получили дальнейшего развития и все скоро вымирали, тогда как лилии с коническими чашечками живут и в настоящее время, хотя в небольшом числе родов.

Что могло быть причиной возникновения чашечек 2-го типа, брюшистых, расширенных внизу, с широким основанием? Может быть, это было следствием обычной изменчивости, существования вариаций в форме чашечки, а может быть, следствием патологического явления опускания вниз внутренностей, довольно естественного при расположении пищеварительного канала в виде петли, свешивающейся вниз, притом с непростым изгибом, а спиральным заворотом. Есть мнение, что патологические или травматологические явления могут быть стойко передающимися по наследственности и могут послужить для возникновения новых форм жизни (7). Так или иначе, брюшистые чашечки с плоским основанием неизбежно превращались в чашечки со втягиванием основания.

Всесоюзный  
геологический институт  
Ленинград

Поступило  
24 III 1947

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Н. Яковлев, Изв. Геол. ком., 47, № 1 (1928). <sup>2</sup> К. А. Циттель, Основы палеонтологии, 1934. <sup>3</sup> N. J a k o v l e v, C. R. Acad. Sci URSS, 27 (1930). <sup>4</sup> J. W a n n e r, Dienst van gen Mijnbouw in Nederlandsch-Indie, Wetenschapp, Meded, No. II (1929). <sup>5</sup> J. W a n n e r, 2-e Nederl. Timor-Expeditiae, Jaarb. van den Mijnwezen in Ned. O. Indie, Verhandl, 1921, III. <sup>6</sup> Н. Яковлев, Атлас руковод. форм ископ., 6, Пермск. сист., 1939. <sup>7</sup> F. N o p s a, Proc. Zool. Soc. London, 1926. <sup>8</sup> R. C. M o o r e and E. B. P l u m m e r, Univ. Texas Publ., No. 5945 (1939).