

BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ DES NATURALISTES  
DE MOSCOU

SECTION GÉOLOGIQUE, TOME IV (1—2)

publiée

sous la Rédaction du prof. A. Archanguelsky, du prof. D. Muschetow,  
du prof. A. Pavlow, m-lle V. Varsanoffeva et N. Schatsky

ANNÉE 1926

NOUVELLE SÉRIE. TOME XXXIV.

БЮЛЛЕТЕНЬ  
МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА  
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

ОТДЕЛ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ, ТОМ IV (1—2)

под редакцией проф. А. Архангельского, проф. Д. Мушкетова,  
проф. А. Павлова, В. Варсанофьевой и Н. Шатского

ГОД 1926

НОВАЯ СЕРИЯ. ТОМ XXXIV.

**Внутреннее строение раковин артинских аммонитов.**

*М. И. Шульга-Нестеренко* (Москва).

**Nouvelles données sur l'organisation intérieure des  
conques des ammonites de l'étage d'Artinsk.**

*Marie Schoulga-Nesterenko* (Moscou).

Внутреннее строение раковин аммонитов из отложений артинского яруса до сих пор еще никем детально не изучалось на шлифах. Обычно авторы ограничивались описанием наружных признаков: формы оборотов, скульптуры, лопастной линии, доводя это изучение, впрочем, до самых начальных оборотов и эмбриональной камеры [1, 2, 3]. Делаемые шлифы употреблялись ими только для некоторых измерений и для изучения формы поперечного сечения раковин. Мне посчастливилось иметь в своем распоряжении переданный мне А. А. Черновым, исключительный по сохранности материал, позволивший сделать ряд наблюдений над самыми тонкими деталями внутреннего строения раковин. Изученная коллекция из 70 экземпляров собрана в предгорьях северного и среднего Урала на реках: Печоре, Сыльве, Усьве и Косьве и уже послужила для моей предыдущей работы о спиральных аммонитов [4]. Аммониты принадлежали родам: *Parapronorites*, *Medlicottia*, *Agathiceras*, *Adrianites*, *Stacheoceras* и *Gastrioceras* (*Paragastrioceras*).

Раковины пришлифовывались с одной только стороны, шлиф доводился до срединной плоскости, перпендикулярной оси завивания и изучался под микроскопом в отраженном свете (табл. II, рис. 1). То обстоятельство, что сохранялась половина раковины, позволяло рассматривать заключенные в ней органы в их гораздо более естественном виде, чем при шлифах прозрачных, когда эти же органы можно видеть только в разрезе, так как сняты обе

половины раковины до срединной плоскости. Исключительная прозрачность кристаллов, выполнявших некоторые раковины, позволяла как бы заглядывать в глубину их и делать наблюдения в разных плоскостях. Изучение гистологии описываемых органов на прозрачных шлифах мне не удалось пока осуществить за недостатком материала, но я не теряю надежды, что это явится темой моей работы в возможно близком будущем.

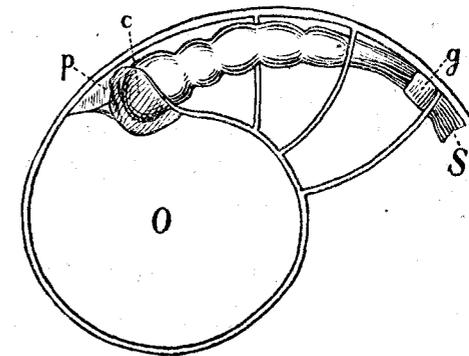
### I. Prosipho.

Я начну описание подмеченных особенностей в строении внутренних органов с самой центральной части раковины аммонита, которую является начальная или эмбриональная камера—*ovisac* по терминологии большинства иностранных авторов. Размеры эмбриональной камеры большей частью постоянны у экземпляров одного и того же вида, и незначительные отклонения зависят, повидимому, от деформации раковины. Внутри эмбриональной камеры почти у всех 70 экземпляров отчетливо видно соесум, или зачаточный сифон в виде округлого тела—пузырька, прилегающего изнутри к первой перегородке. На меньшем числе экземпляров удалось видеть более нежную ткань другого образования—*prosipho*, отходящего от соесум к внутренней стенке эмбриональной камеры. Впервые *prosipho* был изучен и описан Хайэттом (Hyatt) [5] и Мюнье-Шальма (Munier-Chalmas) [6]. Хайэтт называет этот орган сифональным конусом, Мюнье-Шальма дает ему название *prosipho*, изображает его в виде трубочки и считает, что он должен был замещать сифон в течение эмбрионального периода. И тот и другой авторы рисуют *prosipho* отходящим от кончика соесум, и между обоими органами всегда проводится отчетливая граница. То же соотношение дает Циттель (Zittel) [7] на рис. 1119, и наконец, в Зоологии Паркера [8] на стр. 739 ясно сказано, что у аммонитов *prosipho* „не имеет никакой связи с сифоном“. Из более поздних исследований выделяется работа Гранжан (Granjean) [9], который описывает *prosipho* многих аммонитов, но, противоположно упомянутым выше авторам, считает, что этот орган имеет вид ленточки, а не конуса или трубочки. На его рисунках стенка соесум также отчетливо отделяется от ленточки *prosipho*, и никакой связи между ним и полостью соесум нет.

По Гранжан *prosipho* состоит из фосфата извести.

Форма *prosipho* у аммонитов, исследованных мною, отличается от только что описанной. Это конус или, вернее, бокал на длинной ножке, всегда охватывающий целиком или отчасти соесум. У *Agalhiceras uralicum* Кагр. (табл. II, рис. 1 и 2) расширенная часть *prosipho* охватывает, повидимому, весь соесум, но на брюшной его стенке он или прерывается или не сохранился. Суженная часть очень коротка, конусовидна и примыкает к внутренней стенке раковины своим острым концом на очень близком по длине расстоянии от соесум. На приводимом рисунке несколько скошенный разрез вскрывает полость соесум и отчетливо видно, что более плотная ткань соесум как бы погружена в рыхлую ткань *prosipho*. Внутри соесум заметны зернышки, которые похожи на то, что Хайэтт [5] называет остатком рогового слоя сифона у *Deroceras planicosta* на его таблице II, рис. 1, S' [5].

У *Medlicottia Orbignyi* Verp. форма *prosipho* очень напоминает вышеописанную; разрез немного не достиг срединной плоскости, и видно, как некоторое количество ткани *prosipho* покрывает соесум (рис. 1). Кристаллы, выполняющие полость соесум, заметно отличаются по цвету от ткани *prosipho*, и соотношение обоих органов выступает вполне отчетливо.



У *Medlicottia artiensis* Кагр. мне не удалось сделать точные наблюдения, так как все экземпляры были худшей сохранности, и внутренние органы не сохранились.

У *Parapronotites cf. biformis* Tschernow, *Par. urmensis* Tschernow и *Par. pernicus* Tschernow *prosipho* имеет иной вид—более удлиненного бокала на более длинной ножке и охватывает соесум не целиком, а лишь внутренний кончик его. На одном из экземпляров особенно хорошей сохранности разрез прошел почти не затронув ткань *prosipho*, и хорошо видно, что эта ткань имеет вид прозрачной мембраны (таб. II, рис 4). Все экзем-

Рис. 1. Разрез в срединной плоскости эмбриональной камеры и части 1-го оборота *Medlicottia Orbignyi* Verp., № 137. p—*prosipho*, c—соесум, o—эмбриональная камера, s—сифон, g—сифонная трубка. Увел.  $\frac{88,5}{1}$ .

пляры *Parapronites* хорошей сохранности согласно показывали одинаковое строение *prosipho*, за исключением двух *Par. urmensis*, у которых ножка бокала была заметно короче нормы, приближаясь по виду к рис. 1, таб. II. Я решаюсь называть форму *prosipho* бокалом или конусом, но о том, был ли это действительно бокал или же его полость была выполнена какой-то прозрачной тканью, я не могу судить, не имея возможности сделать прозрачный шлиф.

Аммониты из родов *Adrianites* и *Gastrioceras*, повидимому, имеют *prosipho* того же типа, что у *Agathiceras*, но сохранность многочисленных экземпляров этих родов была не так хороша, как у описанных выше, и вполне ясно строение *prosipho* я не могла наблюдать.

Резюмируя, я могу сказать, что у описываемых артинских аммонитов узкий кончик *prosipho* непосредственно переходит в его расширенную часть, которая более или менее охватывает соесум, а не просто отходит от его стенки, и наконец, что тонкая ткань *prosipho* явственно отличается от более плотной и непрозрачной ткани соесум. Описанное соотношение обоих органов позволяет думать, что *prosipho* действительно мог играть роль сифона в эмбриональной камере животного, как это гипотетически высказывал Мюнье-Шальма.

## II. Соесум и форма сифона.

Другой важный орган эмбриональной камеры, соесум, представляет собой шаровидное полое образование, отверстие которого обращено к первой перегородке, отделяющей эмбриональную камеру от остальных. Он походит на колбочку (таб. II, рис. 2), суженная часть которой охвачена первой перегородкой, а длинная шейка является уже самим сифоном 1-й, 2-й и т. д. воздушных камер. Такое строение дают многие авторы, и мне пришлось наблюдать его у *Agathiceras*, *Gastrioceras*, *Stacheoceras* и некоторых других аммонитов. Однако надо отметить, что у многих форм первая перегородка охватывает не шейку соесум, а более широкую его часть, приблизительно на середине длины всего шарика, так что расширение соесум продолжается в первой послеэмбриональной камере, и только во второй камере сифон принимает вид нормальной более узкой трубки. Такое положение первой перегородки можно видеть на многих экземплярах в работах Хайэтта

[5,10] Перрин Смита (Perrin Smith) [11,12], Бранко (Branco) [13] и Гранжан [9] у столь различных форм, как, например, *Glyphioceras* из карбона, *Aegoceras* и *Deroceras* из лейаса или *Baculites* из мела, т.-е. независимо от геологического возраста и систематического положения аммонита. Следовательно, намечается как бы два главных типа в положении соесум. У одних аммонитов он лежит целиком в области эмбриональной камеры, у других частично переходит в полость первой воздушной камеры, будучи охвачен первой перегородкой. Интересно было бы выяснить, когда возникают соесум и 1-я перегородка, что из них является более ранним образованием. Мюнье-Шальма [6] говорит, что „у спирали и аммонитов сифон берет начало в эмбриональной камере немного раньше образования 1-й перегородки“, но никаких доказательств этому положению он не приводит. По Перрин Смит [11], „начало личиночной стадии есть образование соесум, за которым следовало образование перегородки“, т.-е. оба упомянутые автора считают, что соесум образуется раньше, чем 1-я перегородка. По Хайэтту [5], соесум, очевидно, образуется из выпячивания назад 1-й перегородки, т.-е., очевидно, после образования последней. На великолепном разрезе *Deroceras planicosta*, который он приводит, отчетливо видно, что темная ткань 1-й и даже 2-й перегородок непосредственно переходит в ткань соесум и ничем от нее не отличается. Только 3-я и последующие перегородки обнаруживают иное строение, благодаря входящему в их толщу светлomu известковому призматическому слою. Этот разрез мог бы решить вопрос в пользу более позднего образования соесум из 1-й перегородки, если бы сам Хайэтт тут же не высказал сомнения в этом, говоря, что наблюдаемое смешение тканей соесум и 1-й перегородки, могло быть результатом последующей фоссилзации, и в сущности еще ничего не доказывает. По моим наблюдениям, ткань соесум и перегородок явственно отличается одна от другой (таб. II, рис. 2, рис. 4), но вопрос о времени возникновения соесум и 1-й перегородки в сущности так и остается открытым. Однако я склонна думать, что естественно соесум образуется тогда, когда животное выдвигается из эмбриональной камеры, оставляя в ней незначительную часть своего внутренностного мешка в виде выпячивания соесум. Образование же первой перегородки может произойти тогда, когда аммонит переживет свой личиночный метаморфоз и достигнет той зрелости, при которой начнется постройка

перегородок. О таком ходе процесса говорит также то обстоятельство, что взрослое животное, отодвигаясь от старой перегородки, подтягивает вперед по раковине заднюю часть своей мантии, оставляя в образующейся новой воздушной камере тяж сифона, и потом уже начинает откладывать новую перегородку, т.-е. естественно мыслить, что сначала образуется соесум, потом первая перегородка, сначала первый отрезок собственного сифона, потом вторая перегородка и т. д. После этих соображений, я перейду к описанию явления до известной степени близкого к только что рассмотренным, которое удалось наблюдать с замечательной отчетливостью на большом количестве экземпляров.

Это повторение самого соесум у аммонитов рода *Parapronorites* и четкообразное строение сифона у *Medlicottia*.

Все без исключения экземпляры рода *Parapronorites*—его виды: *armensis*, *permicus* и cf. *biformis*—обнаружили двойной соесум, т.-е. очень отчетливый, прекрасно видимый шарик соесум в эмбриональной камере и другой шарик в первой воздушной камере (табл. II, рис. 4), связанный с предыдущим широким отверстием и отделенный 1-й перегородкой. Второй соесум немного меньше 1-го. Только во второй воздушной камере сифон приобретает нормальный вид и охватывается нормальной сифонной трубкой от 3-й перегородки. Это удвоение соесум, будучи в сущности вполне оригинальным, все-таки несколько напоминает явление перехвата соесум 1-й перегородкой, описанное у многих авторов, но явление, наблюдаемое у *Medlicottia*, сколько мне известно, совсем не имеет аналогов. На экземпляре *Medlicottia Orbingnyi* Verp. № 137, очень хорошей сохранности, видно, что, кроме соесум эмбриональной камеры, 1-я воздушная камера обладает тремя соесум, которые являются как бы четковидным расширением сифона (рис. 1). Во второй воздушной камере заметны два таких же расширения, и только в третьей камере сифон становится нормальным. В остальной части оборота сифонная трубка не видна, так как выпала и была утеряна при шлифовании, а темные кристаллы, выполняющие оборот, затемняют картину. Еще более своеобразный случай наблюдается на другом экземпляре № 174 (рис. 2) такой же хорошей сохранности. Не совсем ясно только строение prosipho: он кажется смещенным, и очертания его расплывчаты. Соесум в эмбриональной камере очень рельефно виден. Сифон образует четковидные вздутия числом от 2 до 4 в каждой камере 1-го оборота. В 9-й камере я не могла заметить

подобных вздутий (так же, как не было их и в камерах более взрослых оборотов). Возможно, что на предыдущем экземпляре *Medlicottia* № 137 было такое же строение сифона в 1-м обороте, но, как я уже говорила, это оказалось невозможным проследить. Описанное явление можно было бы считать уродством, если бы оба экземпляра не были так правильно построены в других отношениях, например, по способу завивания их раковин, что видно на таблице V моей работы [4]. В доступной мне литературе я не нашла ничего похожего на описанные явления в строении сифона, за исключением работы Перрин Смита [11]

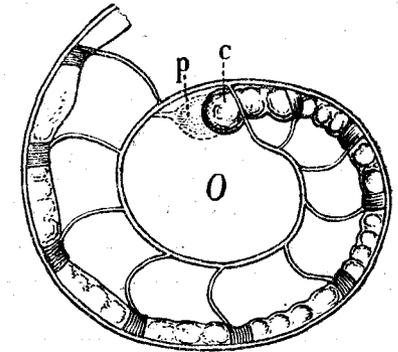


Рис. 2. Разрез в срединной плоскости *Medlicottia Orbingnyi* Verp., № 174. Увел.  $\frac{72.5}{1}$ . Обозначения те же.

„О личиночной раковине бакулита“, который указывает, что у нормальных аммонитов соесум никогда не повторяется в более поздних стадиях развития. У бакулита же наблюдается замедление в развитии, благодаря повторению соесум в различных камерах личиночной спирали. Перрин Смит называет это „настойчивостью в сохранении эмбриональных признаков“ и считает такую настойчивость, которая у бакулита касается также и развития перегородок, признаком регрессивной или возвратной формы, какой является разворачивающийся бакулит. То же явление наблюдается и у *Lythoceras alamedense*, формы также регрессивной. К сожалению, Перрин Смит не дает изображений этого повторяющегося соесум ни для той, ни для другой формы, но из текста ясно, что это повторение, возможно, того же характера, как у парапроноритов. Он не указывает также, в скольких камерах происходит это повторение. Большое количество рассмотренных мною парапроноритов, с замечательной отчетливостью воспроизводивших повторение соесум, а также данные Перрин Смита позволяют мне думать, что на примере *Parapronorites* и *Medlicottia* мы имеем явление того же порядка, но несколько иного характера, и что эти представители семейства *Prolecanitidae* обнаруживают настойчивость в сохранении эмбриональных признаков. Здесь сталкиваемся с явлением чрезвычайного инте-

реса: формы артинские воспроизводят признак, который появляется у регрессивных развернутых аммонитов мела. Степень расчленения лопастных линий артинских пролеканитид не допускает дальнейшей эволюции, и Чернов [15] считает их формами вымирающими. Таким образом мы приходим к пункту, в котором равно сходятся конечные члены специализировавшихся ветвей аммонитов как палеозоя, так и мезозоя. Закон о настойчивости в сохранении эмбриональных признаков у вымирающих форм находит новое подтверждение в группе пролеканитид, и можно еще только добавить, что, если бы не тонкость объектов и трудность наблюдений, таких примеров должно было бы найтись немало среди других вымирающих групп, и в будущем, вероятно, найдется.

### III. Положение сифона на молодых оборотах.

Надо отметить еще одну особенность, замечаемую в самом положении сифона на молодых оборотах, которое всегда бывает краевым у описываемых форм. Нормальным считается, что сифон проходит в течение первых оборотов через середину перегородок и только постепенно переходит на брюшную сторону оборотов, что подтверждается на огромном материале хорошо изученных мезозойских аммонитов. Из всех имевшихся у меня аммонитов только один вид *Agathiceras uralicum* Кагр. имел подобное развитие сифона (табл. II, рис. 1), который только на 4 обороте получал наружное, брюшное положение. У всех остальных аммонитов из родов *Parapronorites*, *Medlicottia*, *Gastrioceras*, *Adrianites* и *Stacheoceras* сифон принимал это положение тотчас по выходе из эмбриональной камеры и никогда не проходил обычных стадий срединного положения (табл. II, рис. 4, а также рис. 1 и 2 в тексте). А. П. Карпинский наблюдал такое же краевое положение сифона на прозрачной раковине *Pronorites carbonarius*. Таково же оно у *Episageceras borealis*, *Prolecanites asiaticus*, *Goniatites Listeri*, *Glyphioceras incisum*, *Goniatites atratus*, *Goniatites crenistra* и др., т.-е. у ряда палеозойских форм. Это выпадение стадии срединного положения и воспроизведение на молодых оборотах взрослой стадии в положении сифона представляется мне замечательным с эволюционной точки зрения, особенно замечательным потому, что на ряду с таким ускорением развития сифона у парепроноритов и медликоттий наблюдается регрессивность в развитии соесум. Допустив существование предка с краевым положением сифона для той ветви,

которая сохранила этот признак в ряде последующих родов, мы все-таки приходим к тому же заключению, что был момент, когда эта ветвь отделилась от общего ствола, вероятно, еще в силуре, и что аммониты главного ствола имели срединное положение сифона на молодых оборотах. Т.-е. мы приходим к тому же выводу о выпадении стадии срединного положения у какого-то гипотетического предка. Предположение же о срединном сифоне у главного ствола аммонитов приходится делать лишь на основании того, что более древние головоногие—наутилиды—имеют такое положение сифона. То обстоятельство, что сифон у *Agathiceras uralicum* проходит нормально все стадии срединного положения, позволяет думать, что при накоплении фактического материала можно ожидать выделения по крайней мере двух типов в положении сифона на молодых оборотах: типа краевого и типа срединного положения у палеозойских, а может быть, и мезозойских аммонитов. Краевое положение сифона на молодых оборотах имеет большое значение и с механической точки зрения. По мнению Пфаффа (Pfaff) [14], сифон у наутилюса играет роль пустотелой колонны, подпирающей перегородку; поэтому при перемещении сифона у аммонитов к внешней стороне раковины начиналось расчленение лопастной линии, как новый способ укрепления в раковине перегородок, лишенных своей прежней поддержки. Я позволю себе не совсем согласиться с этим мнением. Даже если допустить, что сифон из фосфата извести может играть роль некоторой опорки у аммонитов, то следует ожидать, что у форм с краевым положением сифона уже и на молодых оборотах должна быть сильно расчлененная лопастная линия, чтобы компенсировать отсутствие опорки под серединой перегородок. Между тем лопастная линия у этих форм остается сравнительно простой и на молодых и на взрослых оборотах, например *Gastrioceras*. Появление же высоко расчлененных элементов в лопастной линии у *Medlicottia* или *Daraelites* находит себе достаточное механическое объяснение в работах Чернова [2,15].

Значительное число палеозойских аммонитов с простой лопастной линией и краевым положением сифона на молодых оборотах не подходит под объяснение Пфаффа, и вопрос о механической основе этой особенности их строения остается открытым.

#### IV. Первичный пережим.

Первичный пережим впервые был отмечен в работе Бранко [13], который дал изображения первых оборотов для огромного количества форм палеозойских и мезозойских. Он изображал пережим в конце или вблизи конца 1-го оборота, в виде явственной перетяжки на раковине. Надо отметить, что некото-

рые аммониты, как, например, *Ammonites insignis*, имели первый пережим даже на середине 1-го оборота. Бранко указывает, что наиболее интересен факт нахождения первичного пережима у форм, которые не имеют больше пережимов на остальных оборотах, и высказывает предположение, что число аммонитов, у которых наблюдается это явление, должно еще возрасти при дальнейших исследованиях. Это предположение оправдалось и, благодаря последующим работам [9, 10, 11, 12], можно думать, что все аммониты независимо от геологического возраста и систематического положения имеют первичный пережим на 1-м обороте. Мне

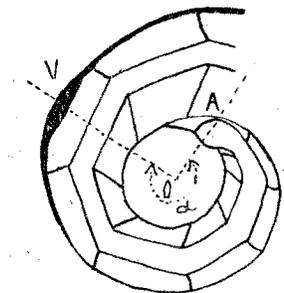


Рис. 3. Срединный разрез *Hildoceras bifrons* В г н г., показывающий первичный пережим  $v$  и  $\angle \alpha = 270^\circ$ . Увеличение  $\frac{43}{1}$ . По Гранжан.

удалось видеть этот пережим на разрезах у всех артинских форм, рассмотренных в этой работе. Измерение угла между сесум и пережимом, как это делал Гранжан [9], дало различные числовые значения для разных родов. Гранжан показывает этот угол  $\alpha$  для *Goniatites Listeri* равным  $375^\circ$  и для *Hildoceras bifrons* равным  $270^\circ$  (рис. 3). Он отмечает, что  $\alpha$  больше у форм палеозойских и меньше у юрских и меловых. Мои измерения дали следующие результаты:

- Adrianites globosus* Tschernow —  $\alpha = 365^\circ$ .
- Stacheoceras ellipsoideum* Tschernow —  $\alpha = 360^\circ$ .
- Gastrioceras Fedorovi* Карп. —  $\alpha = 360^\circ$ .
- Agathiceras uralicum* Карп. —  $\alpha = 350^\circ$ .
- Medlicottia Orbigny* Vern. —  $\alpha = 340^\circ$ .
- Parapronorites urmensis* Tschernow —  $\alpha = 335^\circ$ .
- ” *permicus* ” —  $\alpha = 320^\circ$ .
- ” *cf. biformis* ” —  $\alpha = 320^\circ$ .

Т.-е.  $\alpha$  действительно у всех видов достаточно велик, как и следовало ожидать для палеозойских форм. На значении этого обстоятельства я останавлиюсь ниже, а теперь считаю нужным разобрать несколько подробнее значение самого пережима, так как вообще явление первичного пережима до сих пор не было известно русским палеонтологам.

Пережимы на раковине есть следы прежних положений устья. Известен случай нахождения до 9 пережимов на одном обороте [15], обычно же их гораздо меньше. Под пережимом раковина нередко бывает утолщена в виде линзы, толщина которой вдвое и втрое превосходит толщину остальной части оборота раковины. Таким образом момент пережима указывает на задержку в росте раковины, когда прекращалось временно ее надстраивание в длину и, наоборот, шло утолщение устьевого края. Животное в это время, очевидно, находилось в каком-то особом стационарном состоянии, которое связывается то с периодами половой жизни, то с периодическими недостатками питания. Оба эти объяснения причины пережимов представляются мало убедительными. В случае первой

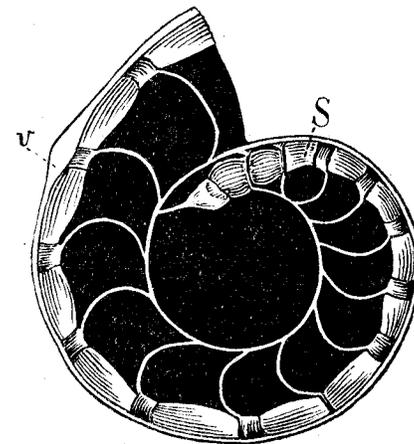


Рис. 4. Разрез в срединной плоскости эмбриональной камеры и 1-го оборота *Parapronorites biformis* Tschernow., № 136. Увел.  $\frac{44}{1}$ . s—сифон, v—первичный пережим.

причины пережимы должны были быть свойственны всем аммонитам, а может быть, и ныне живущему наутилусу. Между тем известно огромное количество форм, лишенных пережимов. В случае второй причины необъяснимым остается, почему в одних и тех же отложениях и даже в одном небольшом куске породы находят формы с пережимом и без него, когда и те и другие должны были находиться в одинаковых условиях питания.

Оставив открытым вопрос о причине пережимов на взрослых оборотах, обратимся к тому единственному пережиму, который бывает у всех аммонитов на 1-м обороте и является признаком универсального значения. Как мы можем мыслить ход развития

молодого животного после того, как оно прошло свою филэмбрионическую стадию роста по терминологии Перрин Смита [12], т.-е. покинуло протоконх, или эмбриональную камеру? По Перрин Смит у протоконх не есть вся эмбриональная камера, потому что часть спиральной трубки 1-го оборота есть жилая камера эмбриона. Мы можем представить, что эта жилая камера подрастает по мере того, как задняя часть животного вытягивается из протоконха. Ее рост идет постепенно, без скачков и перерывов, пока не достигнет почти целого оборота. В этот момент животное более или менее охватывает свой протоконх, который почти опустел. В нем остались только ранее образовавшийся *prosipho* и кончик задней части тела—*soesum*, в котором заключается часть органов (рис. 5). После этого рост раковины останавливается. Животное переживает длительный период покоя, который отмечается на раковине пережимом и валиком (*Einschnürung*), обозначающим личиночную стадию Перрин Смита. Эта стадия, вероятно, была длительной и более или менее однообразной для всех *Ammonoidea*. В течение ее периода животное должно было достигнуть такой степени возмужалости, чтобы стать настрижим аммонитом, начать выделять перегородки и строить нормальный сифон. Конец этой личиночной стадии и определяется образованием первой перегородки. Перрин Смит считает, что вторая перегородка определяет еще особую личиночную подстадию, и далее идут остальные стадии развития, которые он рассматривает в связи с усложнением перегородок.

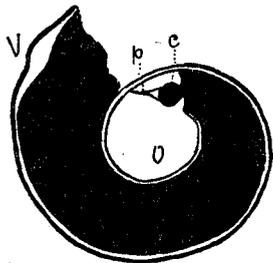


Рис. 5. Схематический разрез молодого аммонита, переживающего личиночную стадию перед образованием 1-й перегородки. O—эмбриональная камера, v—первичный пережим, c—соесум, p—*prosipho*. Тело личинки показано черным.

Все вышеизложенное удовлетворительно объясняет своеобразный пережим 1-го оборота, который, естественно, может иметь иное значение, чем пережимы взрослых оборотов, и должен быть свойствен всем аммонитам. Интересно отметить еще то обстоятельство, что эта личиночная жилая камера имела различную длину у разных родов аммонитов, как это показы-

вает  $\angle a$ , числовые значения которого даны выше. Следовательно, и длина личинки изменялась, при чем более длинные личинки были свойственны палеозойским формам, более короткие—мезозойским (рис. 3). Однако это положение требует еще проверки на

большем материале и может стать законом лишь после того, как будет измерен  $\angle a$  у значительного количества форм. Сопоставление длины личинки с длиной взрослого животного также может дать интересные результаты.

#### V. Органы, сопровождающие сифон.

Прежде чем перейти к описанию упомянутых органов, считаю необходимым остановиться вообще на органах укрепления, наблюдаемых в раковинах аммонитов и наутилоса, так как это вопрос крайне интересный, хорошо разработанный и имеющий обширную литературу.

Известно, что наутилос укрепляется в своей раковине при помощи давления двух боковых сильных мускулов, протягивающихся между раковинной и телом животного. На брюшной и спинной стороне эти мускулы прерываются, и между ними протягивается особая полоска, аннулюс, также прикрепляющая мантию к раковине. Аннулюс впервые изображает и описывает Соверби (Sowerby), 1815 г. [17], у *Cardioceras excavatum*. В 1863 г. у *Ammonites steraspis* из литографского сланца Баварии Оппель (Oppel) [18] описывает мускулы, прикрепляющие животное к раковине. Того же вопроса касается Траутшольд [19] в 1870 г. для *Ammonites bicurvatus*. В 1871 г. выходит большая работа Ваагена (Waagen) [20], где на многочисленных рисунках и подробно разбираются органы прикрепления *Nautilus pompilius* и аммонитов. При наращивании раковины и выдвигании животного вперед на раковине остаются последовательные следы в виде параллельных линий. Скрепление мускулов и аннулюса с раковинной у *Nautilus pompilius* очень тесное и происходит при помощи конхиолиновой выкладки, которая, как тонкая кожица, одевает стенки раковины сзади от аннулюса до перегородки. Особенно толст слой конхиолина между мускулами и раковинной, где он имеет листоватое сложение и лишен отложений извести. Наоборот, конхиолиновая выкладка на стенке раковины между аннулюсом и перегородкой содержит частицы извести, которые при большом увеличении имеют вид темных зерен на светлых полосках органического вещества. При растворении в кислоте зерна извести исчезают. Я останавливаюсь на этих данных немного дальше потому, что они нам понадобятся при дальнейшем изложении. Еще упомяну только ряд имен ученых, писавших работы по тому же вопросу, так как останавливаться на этих работах подробнее не входит в задачу

настоящей статьи. Это Экк (Eck) [21], Мойсисович (Mojsisovics) [22], Екель (Jaekel) [23], Штейнман (Steinmann) [24], Букмен (Buckman) [25], Крик (Crick) [26]. Далее мы находим очень интересную работу Гранжан [8] о сифоне аммонитов и белемнитов, которую я цитировала уже неоднократно при других случаях. В числе прочих органов он разбирает также органы, сопровождающие сифон, к которым причисляет и *prosipho*. Это

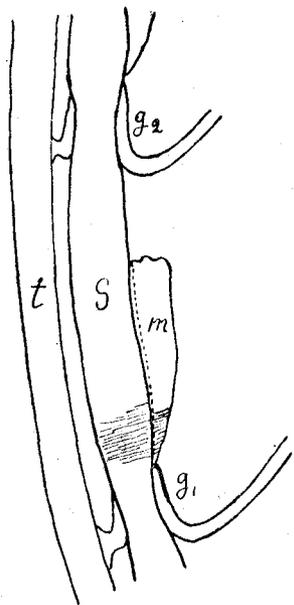


Рис. 6. *Ovinoticerias Guibalianum* Orb. Разрез в средней плоскости.  $g_1, g_2$ —сифонные трубки,  $m$ —сифональная мембрана,  $s$ —сифон,  $t$ —раковина. По Гранжан. Увеличение  $\frac{4}{1}$ .

сифональная мембрана из фосфата извести, расположенная в срединной плоскости и отходящая от кончика сифональной трубки. Она состоит из двух очень тонких пластин, которые охватывают сифон, образуя его внешнюю стену и под сифоном соединяются, свешиваясь на некотором протяжении (рис. 6). Сифональная мембрана впервые описана Гранжан и наблюдалась им у *Lioceras lythensis*, *Arietites Kridion* и *Orinoticerias Guibalianum*, но только на взрослых оборотах раковин. Вторые органы, открытые Гранжан, он называет „органами укрепления, повторяющимися во всех камерах“. Это связки из фосфата, которые прикрепляют сифон к брюшной стенке раковины и к перегородке в месте ее перегиба в сифонную трубку (le goulot). Они наблюдались на очень большом количестве форм (рис. 7). Гораздо реже автор наблюдал третий тип этих образований — повторяющиеся пластинки, перпендикулярные к плоскости симметрии и расположенные между сифоном и брюшной стенкой камеры (рис. 8). Эти образования также наблюдались только на взрослых оборотах. Я останавливаюсь подробнее на работе Гранжан, потому что она является чрезвычайно важной для моих исследований. До знакомства с этой работой я чувствовала себя совершенно одинокой, не находя в литературе ничего близкого к моим наблюдениям и готова была приписать случайностям кристаллизации те тонкие образования, которые видны были на моих

шлифах. Данные Гранжан поставили на твердую почву мои наблюдения и позволили с уверенностью приступить к их описанию. Это органы, сопровождающие сифон и, повидимому, прикрепляющие его к брюшной стенке раковины. Я наблюдала их на великолепном экземпляре *Agathiceras uralicum*, который уже упоминался при описании *prosipho* (табл. II, рис. 1). Раковина этого аммонита выполнена как бы темной, но прозрачной массой, вероятно, кальцита, которая не разбита на кристаллы. Поэтому ткани перегородок сифона и раковины видны с исключительной отчетливостью. В семи камерах 1-го оборота, в шести камерах 2-го оборота, в шести 3-го и в трех камерах 4-го оборота ясно видны тонкие пленки слегка призматической ткани, которая натянута между сифоном и брюшной стенкой раковины (табл. II, рис. 1 и 3). Ткань эта может быть аналогична повторяющимся пластинкам Гранжан (рис. 8), но, очевидно, отличается и строением и видом, тем более, что она присуща молодым оборотам и исчезает по мере того, как сифон приближается к брюшной стороне раковины. Форма этой ткани различна (табл. II, рис. 1) и, можно думать, зависит от того, как прошел разрез. В камерах, где сифон взрезан до половины, видны треугольники (табл. II, рис. 1), где сифон не вскрыт, скорее четырехугольники (табл. II, рис. 3). При большом увеличении видна структура ткани из блестящих зернышек, вероятно, извести, рассеянных среди нитей какого-то вещества, может быть, органического (табл. II, рис. 3 *m*). Имея в своем распоряжении только два экземпляра этого вида, я не могла выяснить химическую природу этих образований, боясь нарушить их целостность. Это же обстоятельство помешало приготовить прозрачные шлифы для поляризационного микроскопа. Второй экземпляр *Agathiceras*

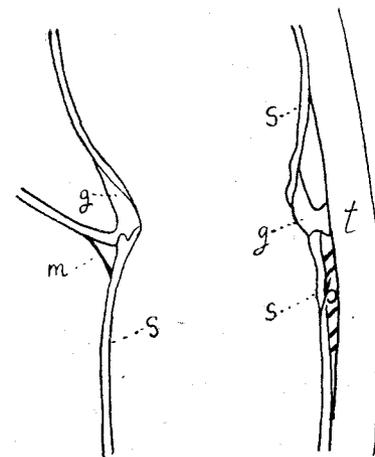


Рис. 7. *Ludwigia opalina* Reip. Разрез в плоскости симметрии.  $g$ —сифонная трубка,  $s$ —стенка сифона,  $m$ —связка из фосфата между сифоном и перегородкой,  $r$ —связка из фосфата между сифоном и брюшной стенкой.

По Гранжан. Увеличение  $\frac{72}{1}$ .

*uralicum* попал ко мне, будучи не совсем удачно расколот поперек, так что первый оборот оказался разрушенным. Все же можно было приготовить шлиф поперечный, где описанная ткань оказалась видна в двух камерах в разрезе, перпендикулярном предыдущему. Рис. 5 и 6 табл. II показывают, что эта ткань отчасти охватывает сифон (*m*) и, кроме того, несколько распространяется в стороны от него, образуя, повидимому, не пленки, как казалось на рис. 1 табл. II, а некоторую массу между сифоном и ближайшими к сифону изгибами перегородок. Но повторяю, что отсутствие прозрачных шлифов и малое количество экземпляров не позволяют мне утверждать это вполне безапелляционно. Когда сифон приближается к брюшной стенке на 4-м и 5-м оборотах, от околосоифонной ткани остаются лишь обрывки и узенькие полосочки (рис. 9, *m*). Поэтому можно думать, что ткань играет роль именно поддержки сифона, тем более, что наибольшая ее масса приходится на ту часть сифона, которая не имеет сифонной трубки, т.-е. на часть слабее укрепленную, как видно на всех рисунках. Сравнивая околосоифонную ткань с описанной у Ваагена [20] конхиолиновой выкладкой наutilusа, мы видим, что та и другая имеют сходную гранулированную структуру из зернышек извести и нитей органического вещества. Самое положение ткани, главным образом под сифоном, аналогично положению конхиолиновой выкладки Ваагена, как я указывала выше.

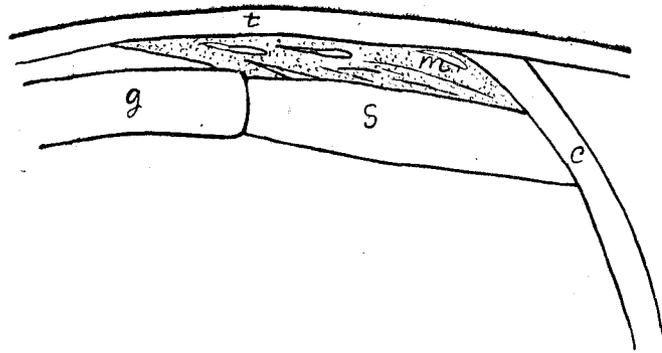


Рис. 9. *Agathiceras uralicum*. Кагр. № 128. Разрез в срединной плоскости. Часть 5-го оборота.

Увеличение  $\frac{80}{1}$ . Обозначения как на рис. 3, табл. II.

На том же экземпляре (табл. II, рис. 3) в некоторых камерах можно видеть перерезанные связки (*m*), как бы подпирающие сифон между перегородкой и сифонной трубкой. Они очень близки по виду к тому, что описывал Гранжан (рис. 7), но расположение их иное, так как по Гранжан эти связки протянуты между перегородкой и самим сифоном, а не сифонной трубкой.

Описанием последнего образования я заканчиваю свою работу. Замечательная сохранность многих экземпляров позволяет сделать наблюдения над характером и строением других частей раковин, как, например, над тканью самого сифона, развитием сифонных трубок, над структурой пережимов и пр. и пр., но я считаю более рациональным отложить это до того времени, когда явится возможность работать на прозрачных шлифах и с большим количеством экземпляров. Исследование описанных артинских форм показало, что многие, повидимому, весьма существенные черты во внутренней организации аммонитов, являются широко распространенными и свойственными не только мезозойским, но и палеозойским аммонитам. Сюда относится первичный пережим в конце 1-го оборота, *prosipho*, может быть, остатки ткани, поддерживающий сифон. Эти черты еще более подчеркивают общность происхождения и развития всей группы аммоней, независимо от их геологического возраста и генетических отношений.

Кроме того, среди артинских форм оказались и некоторые группировки по внутреннему строению, указывающие, что некоторым формам были свойственны черты высокой специализации, не уступающей таковой же у мезозойских аммонитов. Сюда относится, кроме известного раньше сильного расчленения лопастных линий, краевое положение сифона, которое появляется у ряда палеозойских форм уже в первом обороте.

Геологический Кабинет И. М. Г. У.

#### ЛИТЕРАТУРА.

- 1) Карпинский. Об аммонеех артинского яруса и о некоторых сходных с ними каменноугольных формах. 1820 г. Спб.
- 2) Чернов. Артинский ярус. 1907 г. Москва. Bull. des Natur. de Moscou, 3 и 4.
- 3) Шулъга-Нестеренко. Паранонориты артинского яруса. Записки Общ. Л. Е. А. и Ф. IV в. 1916 г.
- 4) Шулъга-Нестеренко. О спиральных артинских аммонитов. Бюллетень Московского Общ. Испытателей Природы. Отдел геологии. 1925 г.
- 5) A. Hyatt. Fossil Cephalopods of the Museum of Comparative Zoology. Embryology. Bulletin of the Mus. of Comp. Zool. Vol. III, № 5. 1872.

6) Munier-Chalmas, M. Sur de développement du phragmostracum des Céphalopodes... etc. Comptes-rendu Ac. Sc. 29 décembre, 1873. 7) Karl A. von Zittel. Grundzüge der Paläontologie. 1924. 8) Паркер. Зоология. 9) F. Granjean. Le siphon des Ammonites et des Bélemnites. Bull. de la Soc. Géol. de France. 4<sup>e</sup> ser. T. II. 1910. 10) A. Hyatt. Phylogeny of an Acquired Characteristic. Proceedings American Philosoph. Soc. Vol. XXXII, № 143. 11) Perrin Smith. The larval coil of Baculites. American Naturalist, 1901, XXV. 12) Perrin Smith. The Development of Glyphioceras and the Phylogeny of the Glyphiocerata. 1897. San Francisco. 13) Branco W. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica, Bd. XXVI, 1873 и 1880, Bd. XXVII. 14) Pfaff. Ueber Form und Bau der Ammonitensepten und ihre Beziehungen zur Suturelinie, 1911. 15) Чернов. Основные черты в эволюции аммонитов. Бюллетень Московского Общества Испытателей Природы. Отд. геология. 1923 г. 16) Ромпреску I. F. Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwabischen Jura. I, II. Württemberg Jahreshft. 1893, 1896. 17) Sowerby. Conchyologie Minéralogique, vol. II. 1815. 18) Oppel A. Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des k. b. Staates, Bd. I, 1862. 19) Траутшольд. Бюллетень Общества Испытателей Природы, том XLIII. 1870 г. 20) Waagen W. Palaeontographica, т. XVII. 1871. 21) Eск. Zeitschrift deutsch. geol. Gesell. 1879, p. 276, pl. IV, fig. 5 a—d. 22) Dr. Ev. Mojsisovics. Abhandl. d. k.—k. Geol. Reichsanst. Wien, Bd. VI, Theil I, Heft I. 1873; Bd. VI, Heft II, 1893; Bd. X, 1882. 23) Dr. O. Jaekel, Ueber einen Ceratiten... Neues Jahrb. II, 1889. 24) Dr. Steinmann. Berichte der naturforschenden Gesell. zu Freiburg Bd. IV, Heft 3. 25) Mr. S. S. Buckman. Abstr. Proc. Geol. Soc. London, Session 1890—1891. Quart. Journal Geol. Soc., vol. XLVII. 26) Crick G. C. Muscular attachment of the animal to its shell in Ammonoidea. Trans. Linn. Soc. London, vol. VII. Ser. 2. 1898.

**Résumé.** L'auteur décrit l'organisation intérieure des conques des ammonites de l'étage d'Artinsk. Les formes décrites ci-dessus appartiennent à la même collection, remarquable par sa conservation parfaite qui lui a servi pour l'étude des spirales des ammonites,—objet de son ouvrage précédent [4].

Les genres suivants ont été étudiés par l'auteur: *Parapronorites*, *Medlicottia*, *Agathiceras*, *Adrianites*, *Stacheoceras* et *Gastrioceras* (*Paragastrioceras*). Voici les principaux résultats de son étude.

1. La partie large du prosiphon, ayant la forme d'un bocal, enveloppe plus ou moins le coecum. (fig. 1, 2 et tab. II, fig. 1 et 2).

2. Le coecum des représentants des genres *Agathiceras*, *Gastrioceras* et *Stacheoceras* avait la forme habituelle (Tab. II, fig. 1 et 2). Mais tous les spécimens des différentes espèces du genre *Para-*

*pronorites* avaient un second coecum dans la première cellule postembryonnaire (Tab. II, fig. 4). On peut comparer ce phénomène aux phénomènes du même genre, décrits par M. Perrin Smith [11]. Il les a expliqués par la persistance dans la conservation des traits embryonnaires, qui caractérise les groupes en voie d'extinction.

Le siphon du genre *Medlicottia* a la forme originale d'un chapelet, dans les premières cellules (fig. 1 et 2).

3. Tous les genres ci-dessus énumérés, à l'exception du genre *Agathiceras* (Tab. II, fig. 1 et 3), ne passent pas dans leur développement ontogénétique la phase caractérisée par la position médiane du siphon. Le siphon prend une position ventrale immédiatement au sortir de l'ovisac [fig. 1, 2, 4]. D'après les données, qu'on trouve dans la littérature, il est possible de supposer que l'on pourra distinguer deux branches d'ammonites: l'une, caractérisée par la position médiane du siphon dans les premières volutes, l'autre—par la position ventrale. Cette supposition pourra être confirmée par les études futures.

4. La première varice [9] se trouve chez tous les genres ci-dessus nommés. Le mesurage de l'angle  $\alpha$  d'après Granjean [9] est donné dans le chapitre IV. L'auteur est de l'avis, que la position de la première varice indique la longueur de la larve (fig. 5) et que celle-ci subissait une longue métamorphose, dont la fin était signalée par la formation de la première cloison.

5. Les organes attachés au siphon [9] ont été trouvés chez *Agathiceras uralicum* Karp. (Tab. II, fig. 1 et 3). Ils rappellent la membrane en phosphate de chaux, décrite par Granjean (fig. [6, 7, 8]), mais ils ont une structure différente et une autre position par rapport au siphon (Tab. II, fig. 5 et 6). Le tissu granulé de la membrane est composé de fibres d'origine probablement organique, et de grain de composition calcaire. Nous trouvons une structure semblable dans la membrane de conchioline, décrite par M. Waagen [20], qui recouvre intérieurement la cellule habitée des conques de *Nautilus Pompilius*.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦЫ II.

**Рис. 1.** Разрез в срединной плоскости *Agathiceras uralicum* Karp. № 128. Несколько скошенный шлиф вскрыл местами полость сифона. *m*—околосифонная ткань, *s*—сифон, *t*—раковина, *ce*—перегородка, в эмбриональной камере видны соесум и *prosipho*. Увел.  $\frac{44}{1}$ .

**Рис. 2.** Разрез в срединной плоск. соесум и *prosipho* того же экземпляра. *c*—соесум, остальные обозначения те же, что и на рис. 1. Увел.  $\frac{93,5}{1}$ .

**Рис. 3.** Разрез в срединной плоск. двух воздушных камер 2-го оборота того же экземпляра. *m<sub>1</sub>*—связка из фосфата, *g*—сифонная трубка, остальные обозначения те же. Увел.  $\frac{72}{1}$ .

**Рис. 4.** Разрез в срединной плоск. эмбриональной камеры *Parapronorites cf. bififormis* Tschernow, № 136. Обозначения те же. Увел.  $\frac{70}{1}$ .

**Рис. 5.** Поперечный разрез в области сифона *Agathiceras uralicum* Karp. № 132. Перерезан сифон и лопасти перегородок; *ce*—перегородка, *m*—околосифонная ткань, *t*—раковина, *s*—сифон. Увел.  $\frac{101}{1}$ .

**Рис. 6.** То же в другом обороте.

