

ВНУТРЕННИЕ СТРУКТУРЫ АЛЬБСКИХ АММОНИТОВ ПОДМОСКОВЬЯ

© 1997 г. Е. Ю. Барабошкин, И. Видманн, И. А. Михайлова

Представлено академиком Б.С. Соколовым 19.04.96 г.

Поступило 30.07.96 г.

Нами изучены альбские аммониты, у которых фрагменты раковины не были заполнены осадком и на расколе раковины можно в объеме наблюдать внутренние структуры. Эти аммониты происходят из альбских отложений Северного Подмосковья (Дмитровский район, окрестности сел Парамоново, Гаврилково и г. Яхрома). Внешняя сохранность образцов плохая, они нередко обломаны, окатаны, зачастую трудны для видовой и родовой диагностики. Исследованы свыше 250 экземпляров, собранных Е.Ю. Барабошкиным в Дмитровском районе Московской области в течение более 10 лет.

Образцы подобной сохранности недавно были описаны из волжских отложений Ярославской области [1, 2] и триасовых отложений Шпицбергена [3, 4]. Ранее не заполненные породой – пустые аммониты – указывались лишь как единичные и крайне редкие находки. Удивителен сам по себе факт почти одновременных массовых сборов триасовых, позднеюрских и раннемеловых аммонитов.

Раковины были вскрыты под биноклем при помощи тонких иглоочек; стенки оборотов и края септ постепенно обламывались по направлению от жилой камеры к центру. Особенно тщательно препарировались протоконх и начальные обороты, имеющие микроскопические размеры.

При хорошей сохранности внутренних структур, почти не претерпевших диагенетических преобразований, все поверхности чистые, гладкие, без растрескивания, сморщивания, образования сферулитов. По мере перекристаллизации на внутренней поверхности раковины появлялись дополнительные (сферулитовые) слои, выполнявшие все камеры вплоть до протоконха и приводящие к резкому утолщению всех внутренних

элементов (стенки, септы, сифона и т.д.). Предварительные результаты исследований были опубликованы Е.Ю. Барабошкиным в 1989 г. [5].

Позднее внутреннее строение раковины аммонитов было изучено с помощью сканирующего электронного микроскопа. Фотографирование образцов выполнено в 1992 г. в Германии в Институте геологии и палеонтологии г. Тюбингена [6].

Изученные аммониты относятся к родам *Noplites* Neum., *Dimorphoplites* Spath, *Arcthoplites* Spath, *Cymahoplites* Spath (сем. *Noplitidae*) и *Beudanticeras* Hitzel (сем. *Desmoceratidae*). Стратиграфическое распределение этих форм в нижне-среднеальбских отложениях Северного Подмосковья было рассмотрено ранее [7, 8].

Сохранность и возможные условия захоронения. Как сказано выше, массовые находки образцов подобной сохранности известны из триасовых отложений Шпицбергена и волжских отложений Ярославской области. И в первом, и во втором местонахождении раковины аммонитов и их внутренние структуры замещены фосфатом. В отличие от материала со Шпицбергена кальцит, первично выполнявший внутренние полости, удален во время диагенеза пород и внутренние элементы отпрепарированы естественным путем. Однако часть раковин перекристаллизована вторично, что привело к образованию сферулитовой фосфатной корки, частичному уничтожению или деформации первичной морфологии внутренних структур (включая стенки раковины, протоконх, цекум, просифон). Тонкие элементы раковины, такие как просифон, мембраны, цекум, при перекристаллизации напоминают оплавленный воск. Вероятно, перекристаллизация этих элементов произошла уже после удаления кальцитового заполнителя, поскольку сами внутренние элементы сохранили объем, что было бы невозможно на стадии перекристаллизации в осадке.

При дальнейшей перекристаллизации и перераспределении фосфата происходило частичное растворение различных элементов, что приводило

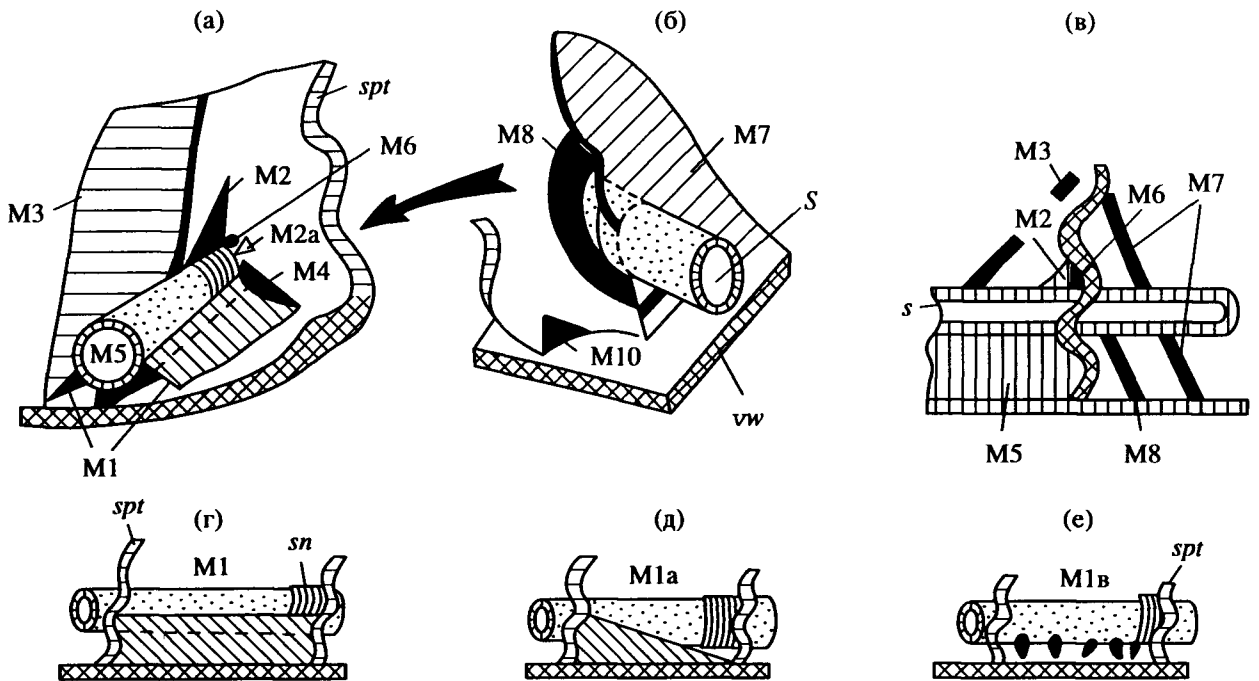


Рис. 1. Типы мембран изученных аммонитов. а – вид со стороны жилой камеры; б – вид с противоположной стороны камеры; в – поперечное сечение; г–е – степень развития и изменения мембраны М1: г – полное развитие на ранних оборотах, д – неполное развитие на поздних оборотах, е – вторичное преобразование мембраны из-за растворения. М1, М1а, М1б, М2, М2а, М3, М4, М5, М6, М7, М8, М9, М10 – мембраны (пояснения в тексте). *s* – сифон; *sn* – септальная трубка; *spt* – септа; *vw* – вентральная стенка.

к изгибанию просифона, сморщиванию сифона и иногда к полному его растворению при сохранении внутри его кровеносных сосудов. Видимо, одновременно появлялись и новые элементы, различные “палочковидные” образования, а благодаря сближенным сферулитам на стенках раковины “проявились” дорожки, отражающие следы перемещения мантии. Кальцитизация произошла у тех экземпляров, сифон у которых оказался закупорен терригенным материалом. Первичная сохранность образцов, видимо, была близка таковой у образцов со Шпицбергена, но позже кальцит был растворен, и все дальнейшие новообразования связаны с перераспределением фосфата.

Можно предположить такую последовательность консервации. 1. Захоронение. 2. Стяжение фосфата вокруг раковины, перекристаллизация раковины с перераспределением карбоната (миграция внутри полостей раковины?). 3. Растворение и вынос кальцита из раковины. 4. Вторичная перекристаллизация фосфата. Стадии 3 и 4 могли происходить во время подъема–опускания уровня воды в бассейне до выхода осадков на дневную поверхность.

Основные изученные элементы раковины: протоконх, просифон, цекум, кромка, сифон, внутрисифональные образования, разнообразные мембраны, следы перемещения мягкого тела, по-

ка не поддающиеся интерпретации, возможно, новообразования, а также характер навивания спирали раковины и распределение септ на оборотах.

Протоконх. Протоконх у исследованных родов ангустицилятный. У *Archhoplites*, *Cymatoplites* и *Beudanticeras* он мелкий, преимущественно веретеновидной формы (0.325–0.435 мм); у *Hoplites* – несколько крупнее (0.525–0.725 мм). В связи с этим уместно напомнить, что размеры протоконхов меловых аммонитов колеблются в значительных пределах: диаметр от 0.22 до 0.80 мм, а ширина от 0.33 до 1.0 мм. Наиболее крупные протоконхи характерны для поздне-меловых *Platonicerataceae* (например, сеноманский *Turkmenites*) и *Tetragonitaceae* (например, маастрихтский *Gaudryceras danmanense* Whit.), наиболее мелкие – для многих *Desmocerataceae* [9] и некоторых *Acanthocerataceae* (например, позднеальбский *Hysterocheras* и сеноманский *Mantelliceras*). Протоконхи семейства *Hoplitidae* имеют средние размеры: диаметр от 0.3 до 0.6 мм, а ширина от 0.40 до 0.70 мм. В филогенетических ветвях меловых аммонитов семейственного ранга отчетливо прослеживается тенденция увеличения протоконхов во времени [10].

Форма и размеры цекума. Форма и размеры цекума варьируют у разных родов, при малых размерах протоконха соответственно

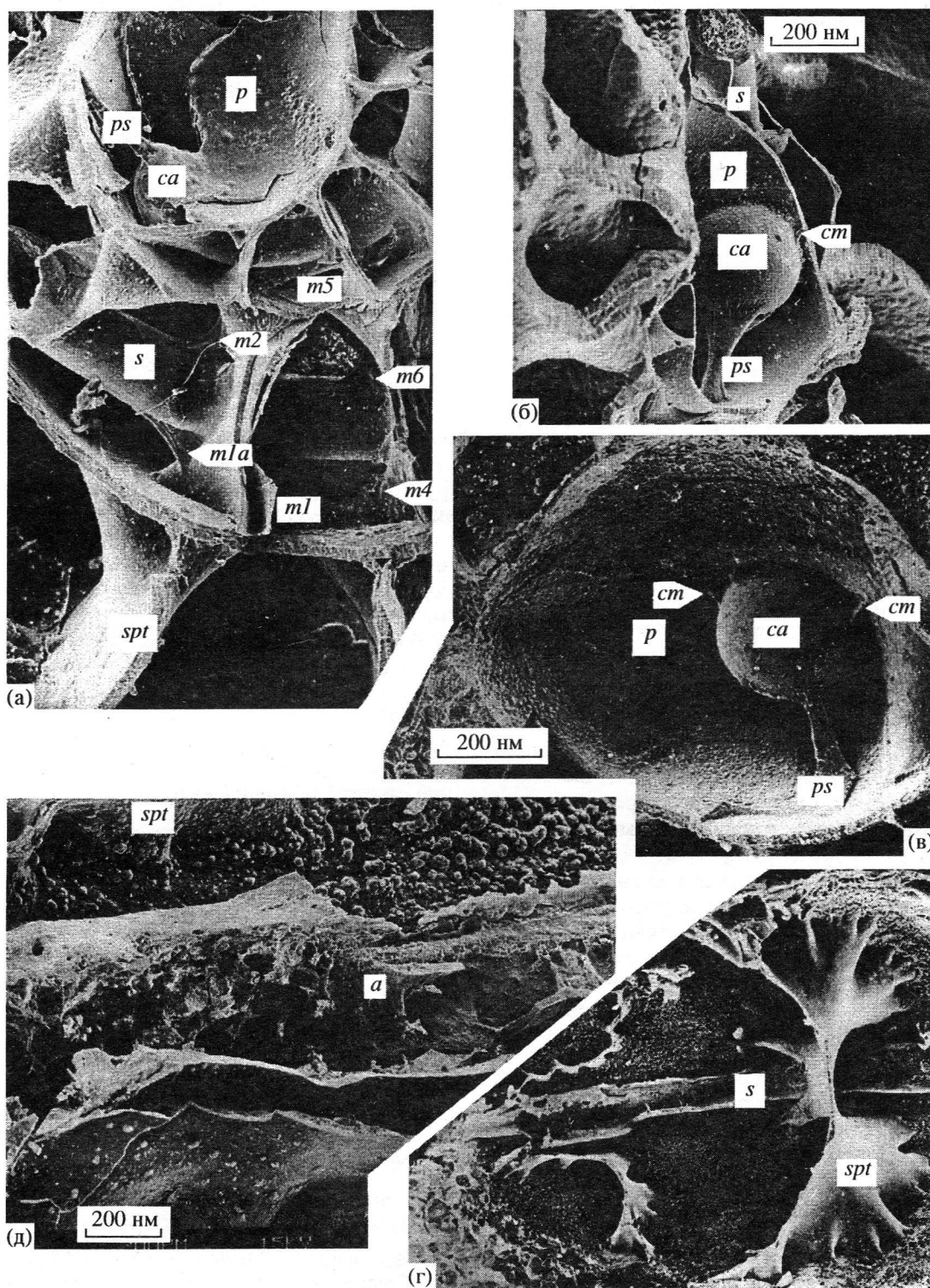


Рис. 2. а – *Noplites* sp. Экз. № 59. Структуры протоконха (просифон, цекум); камеры 1-го, 2-го и 3-го оборотов; сифон и мембраны разных типов. Внутренняя поверхность протоконха вторично растворена и выстлана пленкой вторичного апатита. б – *Noplites* sp. Экз. № 15. Детали структур протоконха: цекум, просифон, мембраны цекума, вид с дорсальной стороны; камеры 1-го оборота. в – *Noplites* sp. Экз. № 16. Детали структур протоконха: цекум, просифон, мембраны цекума, вид с дорсальной стороны. Просифон частично разрушен. г, д – *Noplites* sp. Экз. № 150. Остатки внутрисифонных сосудов (артерия?), вид с дорсальной стороны. г – общий вид; д – крупный план, а также характер прикрепления сосуда к внутренней дорсальной и боковым сторонам сифона с помощью коротких мембран, а также прирастание сосуда к внутренней вентральной поверхности сифона. а – артерия; ca – цекум; cm – мембраны цекума; m1, m1a, m2, m4, m5, m6 – мембраны; p – протоконх; ps – просифон; s – сифон; spt – септа. Коллекция хранится на кафедре палеонтологии геологического факультета МГУ, № 288. Фотографии выполнены на микроскопе Stereoscan-250 Г. Гуттманном, университет г. Тюбинген, Германия.

меньше и цекум. Форма его изменяется от шаровидной до эллипсоидной. Цекум, как правило, несколько сжат в медиальном сечении, что неоднократно фиксировалось ранее при просмотре начальных камер [10]. На всех перегородках наблюдается круглое сечение сифона, а на просепте нередко наблюдается овальное. Это, видимо, обусловлено дорсо-вентральным сужением протоконха и соответствующим сжатием цекума.

Просифон. Разнообразие формы просифона у просмотренных родов необычайно велико. Оно усиливается в результате диагенетических преобразований, о чем говорилось ранее. У рода *Archthoplites* просифон имеет форму ленты либо широкого конуса, который сужается к цекуму; у рода *Sumahoplites* он представляет собой ленту, а у *Beudanticeras* бывает двух типов: лентовидный и конусовидный, но что наиболее примечательно – асимметричный. Угол отклонения от плоскости симметрии от 10 до 35°, причем у лентовидного просифона асимметрия левая, а у конусовидного, расширяющегося к цекуму, – правая. Асимметрия просифона была зафиксирована ранее у различных голплитид при просмотре в проходящем свете серии начальных камер, отделенных при разворачивании раковины [10, с. 29, рис. 23].

Кромка. Удалось проследить кромку по всей ширине протоконха, а не только в медиальном сечении. Кромка в виде козырька, выступающего в средней части протоконха, прекрасно видна на фотографиях триасовых аммонитов со Шпицбергена [4, р. 275, fig. 1, 2]. На наших экзemplарах наблюдаются различные варианты, от четко выступающей грядки (бровки?), имеющей одинаковую высоту на всем протяжении и комouflлирующей границу просепты, до едва различимой пологой приподнятости. Во втором случае кромка фактически отсутствует и просепта прикрепляется к краю протоконха.

Септы и стенка раковины. Как септы, так и стенка раковины, обычно замещены фосфатом и сильно перекристаллизованы, поэтому удается наблюдать только общую морфологию, но резко затруднено, а чаще невозможно четкое разграничение слоев.

Сифон. У разных родов сифон различен по своим размерам и скорости приближения к брюшной стороне. У *Beudanticeras* и *Archthoplites*, имеющих более мелкие протоконхи, сифон медленнее приближается к брюшной стороне.

В нескольких случаях внутри сифона наблюдался крупный пустотелый тяж, интерпретируемый нами как аналог “широкого сосуда” и сопос-

тавляемый с венозной протокой наутилуса. Г незначительной перекристаллизации этот тяж занимает почти центральное положение в сифоне и поддерживается серией тонких “связок”. При усилении перекристаллизации этот тяж выражен полой или неполной трубкой и приближен к дорсальной стороне. Максимальное число подобных трубок (4–6) наблюдалось лишь в одном случае – в перекристаллизованном сифоне у волжского *Virgatites virgatus* (Buch) [11–13].

Мембраны. Установлено большое разнообразие морфологии мембран (рис. 1; рис. 2а–2в). Выделяются мембраны внутри камер (10 типов) и внутри протоконха (рис. 2б, 2в). Морфология мембран различна, что определяется их функциональным назначением. Мембрана М1, вероятно, герметизировала место сочленения сифона и стенки раковины и в основном выполняла диффузионную функцию. Функцию герметизации камер выполняли мембраны М6, М7 и М8, располагавшиеся в месте сочленения сифона и септ. Мембраны М2, М5, видимо, предназначались для поддержки сифона. Мембрана М5 наблюдается лишь тогда, когда сифон еще не приближен к вентральной стороне раковины. Чрезвычайно любопытны мембраны, обнаруженные внутри протоконха. Речь идет о парных боковых и непарной срединной мембранах цекума. Некоторые типы мембран наблюдались на образцах из среднего триаса Шпицбергена [3, 4] и одновозрастных отложений севера Сибири и Северо-Востока России [14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Друшиц В.В., Муравин Е.С., Баранов В.Н. // Вестн. МГУ. Сер. геол. 1983. № 4. С. 35–44.
2. Друшиц В.В., Муравин Е.С., Баранов В.Н. В ископаемые головоногие моллюски: основные направления изучения. М.: Изд-во МГУ, 1985. С. 132–145.
3. Weitschat W. Spitzbergen. Mitt. Geol.-Palaeont. Institut der Universität. Hamburg, 1986. Hf. 61. S. 249–279.
4. Weitschat W., Bandel K. // Palaeont. Z. 1991. Bd. 65. № 3/4. S. 269–303.
5. Барабошкин Е.Ю. // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1989. Т. 64. В. 5. С. 127.
6. Wiedmann J., Baraboschkin E.J., Mikhailova I.A. In: Cretaceous stratigraphy, paleobiology and paleobiogeography. Jost Wiedman Symp. Tübingen. Germany. 7–10 March 1996. Abstr. P. 7–17.
7. Барабошкин Е.Ю., Михайлова И.А. // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1987. Т. 62. В. 6. С. 91–100.
8. Барабошкин Е.Ю., Михайлова И.А. // Там же. 1988. Т. 63. В. 3. С. 75–88.

- Dauphin Y.* // Ann. Paleontol. Invertebr. 1975. Т. 61. Fasc. 1. P. 1–16.
10. Михайлова И.А. Система и филогения меловых аммоноидей. М.: Наука, 1983. 280 с.
11. Друщиц В.В., Догужаева Л.А. Аммониты под электронным микроскопом. М.: Изд-во МГУ, 1981. 240 с.
12. Друщиц В.В., Месежников М.С., Алексеев С.Н. // Палеонтолог. журн. 1982. № 4. С. 49–57.
13. Барсков И.С. // Тр. Палеонтолог. ин-та АН СССР. 1990. Т. 243. С. 127–132.
14. Arkadiev V.V., Vavilov M.N. // Geobios. 1984. № 17. Fasc. 4. P. 397–415.