

- В кн.: Вопросы тафономии и палеобиологии. Тр. XX сес. ВПО. Душанбе, 1978, с. 48—55.
3. Друщиц В. В., Догужаева Л. А. Аммониты под электронным микроскопом. — Изд-во Моск. ун-та, 1981, с. 1—238.
 4. Друщиц В. В., Кнорина М. В. Морфогенез бореальных представителей рода *Phylloporachuceras* и общая характеристика филлоцератид (*Ammonoidea*). — Вестн. Моск. ун-та. Сер. геол., 1980, № 6, с. 37—45.
 5. Друщиц В. В., Месежников М. С., Алексеев С. Н. Строение сифонной системы у аммонитов. — ДАН СССР, 1982, т. 264, № 1, с. 225—229.
 6. Друщиц В. В., Михайлова И. А., Кабанов Г. К., Кнорина М. В. Морфогенез симбирскитов. — Палеонт. журн., 1980, № 1, с. 55—71.
 7. Иванов А. Н. К вопросу о ритме построения перегородок в раковине аммонитов и других головоногих. — Учен. зап. Ярослав. пед. ин-та, вып. 87. Геол. и палеонт. Ярославль, 1971, с. 127—130.
 8. Иванов А. Н. О значении разреза у с. Глебово (Ярославское Поволжье) для изучения среднего подъяруса волжского яруса и о результатах ревизии вида *Laugites stschurovskii* (Nikitin). — В кн.: Верхняя юра и границы ее с меловой системой. Новосибирск, 1979, с. 28—34.
 9. Муравин Е. С. Особенности захоронения мелких аммонитов средневолжского времени по наблюдениям у с. Глебово Рыбинского района. — В кн.: Вопросы эволюции, экологии и тафономии позднемезозойских аммонитов. Сб. науч. тр. Ярослав. пед. ин-та, вып. 142. Ярославль, 1975, с. 81—86.
 10. Муравин Е. С., Иванов А. Н. Эколого-тафономическое изучение пограничных слоев зон *Virgatites virgatus* и *Epirvirgatites nikitini* в разрезе у с. Глебово Рыбинского района. — В кн.: Природная среда и география населения Верхне-Волжского нечерноземья. Межвуз. сб. науч. тр. Ярослав. пед. ин-та, вып. 172. Ярославль, 1978, с. 29—34.
 11. Муравин Е. С. Аммониты рода *Lomonosovella* из средневолжских слоев у с. Глебово Ярославской области. — В кн.: Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Межвуз. сб. науч. тр. Ярослав. пед. ин-та, вып. 183. Ярославль, 1979, с. 17—28.
 12. Основы палеонтологии. Моллюски — головоногие, т. II. М., 1958.
 13. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. L, Mollusca 4. — Geol. Soc. Am. and Univ. of Kansas Press, 1957.

Поступила в редакцию
08.09.82

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 4. ГЕОЛОГИЯ, 1983, № 4

УДК 564.53

И. А. Михайлова

МОРФОГЕНЕЗ СЕНОМАНСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *ASANTHOCERATACEAE* (*AMMONOIDEA*)

До настоящего времени сведения о морфогенезе сеноманских *Acanthocerataceae* в литературе отсутствовали. Это надсемейство, возникшее в альбе и продолжавшее существовать до кампана, охватывает мономорфных аммоноидей с отчетливыми, нередко грубыми ребрами и бугорками. У большинства семейств скульптура грубая, для ранних форм характерно наличие кила.

Широкое развитие в позднем мелу карбонатных фаций обусловило определенный тип сохранности происходящих из них аммоноидей, совершенно непригодных для онтогенетического изучения. Именно этим и определяется почти полное отсутствие сведений об онтогенезе позднемеловых *Acanthocerataceae*.

Шиндевольф [4] изучил изменение лопастной линии в онтогенезе раковины у туронского *Collignoniceras* (?) *woollgari* (Mant.) (семейство *Collignoniceratidae*) из Альберты, показав, что появление новых элементов связано с делением седла (U^1/I , по терминологии В. Е. Руженцева). Туронский *Fallotites costatus* Stank. (семейство *Vascoceratidae*) из Таджикской депрессии исследован Ф. Х. Хакимовым [3].

Трудно согласиться с тем, что у этого вида имеется четырехлопастная примасура; приведенные автором рисунки не дают четкого представления о способе появления новых элементов.

Современные представления о морфогенезе лопастной линии Acanthocerataceae, по существу, базировались только на рассмотрении родоначальных альбских Brancoceratidae и Lyelliceratidae. У позднеальбских *Hysterocheras orbigny* Spath (семейство Brancoceratidae) третья лопастная линия (видимо, и примасура) пятилопастная. Появление новых лопастей приурочено к началу третьего оборота и связано с делением седла U^1/I . Следующее деление наблюдается в середине четвертого оборота. Оба деления приурочены к шву. До начала шестого оборота образование новых лопастей больше не наблюдается. Таким образом, $VUU^1ID \rightarrow VUU^1U^2U^3ID$. Серия онтогенезов, приведенная в работе Шиндевольфа [4], иллюстрирует такой же способ развития для позднеальбских *Hysterocheras*.

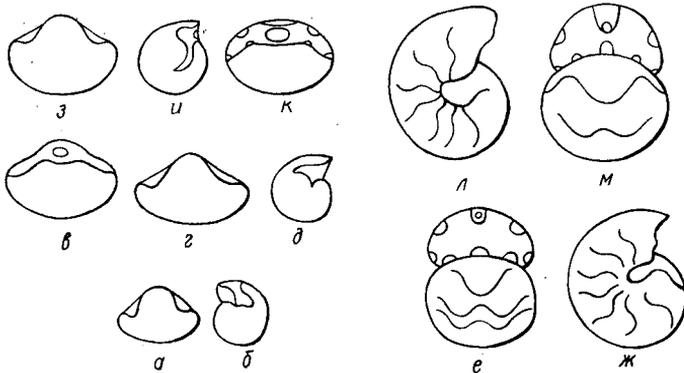


Рис. 1. а—б. Начальная камера *Hysterocheras orbigny* Spath; экз. № 87/7262 ($\times 30$); Туаркыр, Аккыр; поздний альб. в—ж. Начальная камера и первый оборот *Mantelliceras* sp. juv.; экз. № 135/13451 ($\times 30$); Мангышлак, Бесокты; сеноман. з—м. Начальная камера и первый оборот *Fagesia peroni* Perv.; экз. № 174/15240 ($\times 30$); Таджикская депрессия, хребт Каратегинский; ранний турон

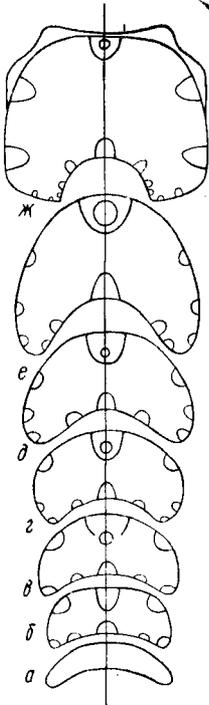
Представители семейства Lyelliceratidae (родов *Lyelliceras* и *Salasiceras*) были изучены Шиндевольфом [4] и Видманном [5]. Все данные, имевшиеся о позднеальбских Acanthocerataceae, свидетельствовали о пятилопастной примасуре и появлении новых элементов за счет разделения седла U^1/I .

Недостаточность наших знаний об онтогенезе поздне меловых Acanthocerataceae в некоторой степени восполняется всесторонним изучением морфогенеза *Mantelliceras* Hyatt (семейство Acanthoceratidae). Для семейства Acanthoceratidae характерны раковины с малообъемными оборотами, имеющие широкое поперечное сечение. Скульптура представлена почти радиальными ребрами, украшенными несколькими рядами бугорков. Материал для исследования был любезно передан М. И. Соколовым. Образцы происходят из сеноманских отложений Мангышлака (колодец Бесокты). Были всесторонне изучены три экземпляра: один принадлежит виду *Mantelliceras mantelli* Sow. и два — *Mantelliceras* sp. juv.

Начальные камеры (рис. 1, в—д) ангустиселлятной формы: диаметр составляет около 0,35 мм, ширина около 0,5 мм. Сечение цекума имеет овальную форму, так как первая перегородка очень низкая, сильно вытянутая в ширину. Первый оборот имеет диаметр около 0,6—0,7 мм (рис. 1, е, ж). Сведения о размерах и форме протоконхов

Acanthocerataceae, помимо *Mantelliceras*, ограничиваются данными по *Hysterocheras*, *Fagesia* и *Fallotites*.

У всех названных форм протоконх и первый оборот по величине очень мелки (для сравнения у туронских *Gaudryceras* диаметр первого оборота превышает 1 мм). У альбских *Hysterocheras orbigny* одни из наиболее мелких протоконхов среди меловых аммоноидей: диаметр равен 0,25 мм, а ширина 0,35 мм (рис. 1, а, б). Примерно такие же цифры приведены Ф. Х. Хакимовым [3] для *Fallotites costatus* Stank. (диаметр 0,23 мм, ширина 0,31 мм). У туронского вида *Fagesia peroni* Sow. протоконх имеет такую же форму и размеры, как у *Mantelliceras* (рис. 1, з—к). Столь же отчетливо прослеживается сжатие цекума в дорсовентральном направлении.



Поперечное сечение (рис. 2) изменяется от низкого полулунного в начале первого оборота до округленно-квадратного, по ребрам — субгексагонального. Увеличение инволютных частей оборота сопровождается усилением складчатости перегородки и появлением серии мелких новых лопастей. Резкое возра-

Рис. 2. Изменение поперечного сечения в онтогенезе раковины *Mantelliceras mantelli* Sow.; экз. № 135/13450: а, б, в — 2, 8, 10-я перегородки (×35); г — 18-я перегородка, 1, 2 оборота (×26); д — 21-я перегородка, 1,6 оборота (×26); е — 30-я перегородка, 2,5 оборота (×7); ж — 5 оборотов (×3); Мангышлак, Бесокты; сеноман

стание высоты оборота происходит в течение третьего оборота, что отчетливо видно на рис. 3.

У *Mantelliceras mantelli* Sow. прослежено появление и становление скульптуры (рис. 4). Протоконх, первый оборот и два последующих гладкие (рис. 4, А и Б). Скульптура на раковине появляется в середине четвертого оборота. На рис. 4, В (раковина в 3,7 оборота) показаны пять прямых ребер, заканчивающихся у бугорков. Брюшная сторона гладкая.

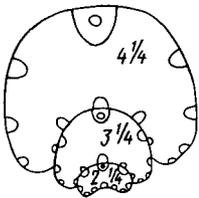


Рис. 3. Поперечное сечение через три оборота раковины *Mantelliceras* sp. juv.; экз. № 135/13452 (×9); Мангышлак; Бесокты; сеноман

На пятом обороте (рис. 4, Г) появляется второй ряд бугорков, ребра начинают пересекать брюшную сторону, бугорки смещаются вверх ближе к брюшной стороне. Наконец, раковина, имеющая 5,7 оборота (рис. 4, Д), несет 23 четких прямых ребра, на которых располагается до трех рядов бугорков. Верхний ряд бугорков присутствует постоянно, следующие за ним верхнебоковые бугорки наблюдаются на большинстве ребер. Бугорки нижнего третьего ряда незаконномерны.

Таким образом, выявлена следующая последовательность. Раковина на протяжении двух оборотов сильно вздутая с низким поперечным сечением. На третьем обороте происходит заметное наращивание высоты оборота и непосредственно после этого появляется скульптура.

Особый интерес при уточнении положения Acanthocerataceae в системе меловых аммоидей имеет лопастная линия. Изменение лопастной линии в онтогенезе для *Mantelliceras* показано на рис. 5 и 6. Более подробное представление дает рис. 5, менее подробный рис. 6 начинается с изображения просутуры.

Просутура двухлопастная, следующая за ней примасура пятилопастная: VU^1ID (рис. 6, а, б). Первая умбиликальная лопасть расчленена швом. Перемещение этой лопасти наружу сопровождается тем, что шов к 13-й лопастной линии (рис. 6, д) располагается в вершине седла U^1/I . Далее на этом месте возникает новая лопасть, несомненно представляющая собой результат деления седла, а поэтому обозначенная как U^2 (рис. 6, е). Появление следующей лопасти видно на рис. 5, ж: рядом со швом на наружной части оборота в седле U^1/U^2 закладывается лопасть U^3 . Вскоре лопасть U^2 смещается на внутрен-

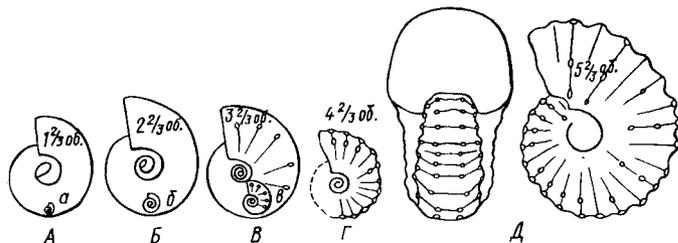


Рис. 4. Появление и изменение скульптуры в онтогенезе раковины *Mantelliceras mantelli* Sow.; экз. № 135/13450 (увел.: а — 2,5, А — 27; б — 2,5, Б — 15; в — 2,5, В — 8; Г, Д — 2,5); Мангышлак, Бесокты; сеноман

нюю сторону оборота (рис. 5, з), и в седле U^3/U^2 , пересекающемся швом, возникает новая лопасть U^4 (рис. 5, и). Все вновь появляющиеся лопасти мелкие, а разделяющие их седла узкие, за исключением седла U^1/U^3 .

Расчленение имеющихся первоначально элементов начинается на четвертом обороте с седел и лопастей наружной части лопастной линии и завершается к концу пятого оборота формированием умеренно расчлененной лопастной линии. Относительная простота лопастной линии обусловлена наличием резкой четкой скульптуры. У многих меловых аммоидей (например, Parahoplitaceae, Douvilleicerataceae) подтверждается именно такая зависимость. Прочность раковины обеспечивается как за счет скульптуры, так и за счет усиления складчатости перегородок. Если скульптура усиливается, то, как правило, степень расчлененности уменьшается. У одновозрастных гладких или слабоскульптурированных форм лопастная линия, напротив, обычно более сложно расчлененная. Двураздельная глубокая брюшная лопасть главенствует над остальными. Достаточно глубокая и узкая спинная лопасть. Удлиненность брюшной и спинной лопастей характерна и для позднеальбского *Hysterocegas*. Трехраздельная умбиликальная лопасть заметно короче брюшной и спинной. Наружное седло V/U очень широкое в противоположность соседнему седлу U/U^1 . Растянутое в ширину наружное седло наблюдается и у *Hysterocegas* [1, рис. 10].

Степень расчлененности лопастной линии и способ появления новых элементов представляют собой различные понятия. Степень расчлененности коррелятивно связана со скульптурой, а способ появления новых элементов носит унаследованный характер.

Рассечение имеющихся элементов у *Mantelliceras* совпадает во времени с появлением скульптуры. Возможно, этот момент отражает переход от пассивного образа жизни к более активному. Это сопровождается укреплением раковины в трех направлениях: возникает и быстро усиливается скульптура, перегородка приобретает зазубренность по краям имеющихся складок (седел и лопастей), формируются инволютные части оборота. Видимо, к этому времени завершается формирование воронки и иннервирующих органов передвижения нервных центров.

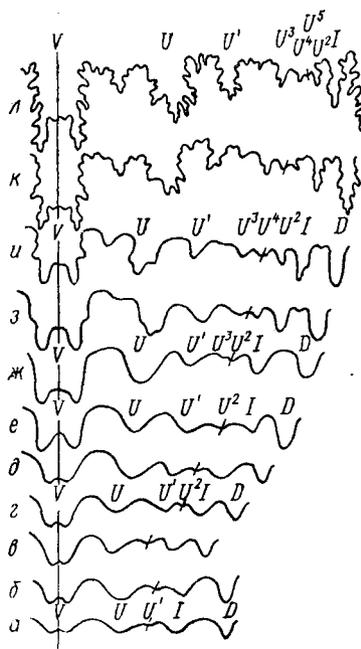


Рис. 5. Изменение лопастной линии в онтогенезе раковины *Mantelliceras mantelli* Sow.; экз. № 135/13450: а, б, в — 2, 7, 9-я линии ($\times 37$); г — 14-я линия, начало 2-го оборота ($\times 32$); д — 17-я линия, 1,2 оборота ($\times 31$); е — 26-я линия, 2,2 оборота ($\times 23$); жс — 29-я линия, 2,5 оборота ($\times 22$); з — 34-я линия, 3 оборота ($\times 13$); и — 3,6 оборота ($\times 10$); к — 4,2 оборота ($\times 4$); л — 5 оборотов ($\times 3$); Мангышлак, Бесокты; сеноман

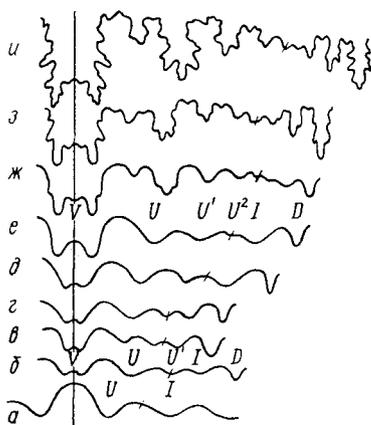


Рис. 6. Изменение лопастной линии в онтогенезе раковины *Mantelliceras* sp. juv.; а—д, и — экз. № 135/13451; е—з — экз. № 135/13452; а, б, в, г, д — 1, 2, 8, 10, 13-я линии ($\times 32$); е — начало 3-го оборота ($\times 28$); ж — 3,2 оборота ($\times 13$); з — 4,2 оборота ($\times 7$); и — 4,8 оборота ($\times 5$); Мангышлак, Бесокты; сеноман

Анализируя в целом изменение лопастей линии *Mantelliceras*, можно отметить следующее. Появление новых элементов, насколько можно судить по позднеальбским и сеноманским *Acanthocerataceae*, происходит за счет разделения седла U^1/I и образования серии лопастей U^2, U^3, U^4 и т. д. В сочетании с пятилопастной примасурой такой способ встречается среди меловых аммоноидей только у *Acanthocerataceae* и *Harlocerataceae*. И одно и другое надсемейства не обладают делением внутренней лопасти, присущим меловым *Hoplitaceae* и *Desmoscerataceae*, а также ряду юрских надсемейств. Стабильность типа морфогенеза лопастной линии заставляет склоняться к возможности происхождения *Acanthocerataceae* от *Harlocerataceae*. Преодоление скульптурного барьера при переходе от второго надсемейства

к первому представляется более реальным, чем возможность резкого изменения способа заложения новых элементов. В подтверждение этого свидетельствует соседство в пределах одного надсемейства или даже одного семейства и ребристых, и почти гладких форм. Наиболее наглядный пример можно привести для альбских Hoplitidae: груборебристые Hoplites и почти гладкие Cleoniceras. Скульптурные вариации наблюдаются на фоне однотипного онто- и филогенетического изменения лопастной линии, особенно на ранних стадиях развития. Не менее яркий пример в пределах надсемейства Hoplitaceae: сеноманские груборебристые Schloenbachiidae и слабоскульптурованные одновозрастные Placenticeratidae. И те и другие характеризуются пятилопастной примасутурой, ранним разделением внутренней лопасти и образованием сутуральной лопасти.

Среди Acanthocerataceae в распоряжении автора имелись формы килеватые (род *Hysterocheras*) и бескилевые (род *Mantelliceras*), обладающие единым типом морфогенеза лопастной линии. Наконец, некоторые Acanthocerataceae по характеру скульптуры (*Mantelliceras*, *Acanthocheras* и *Romaniceras*) имеют конвергентное сходство с некоторыми *Douvilleicerataceae* (*Douvilleiceras* и *Procheloniceras*), но резко отличаются по строению лопастной линии, начиная с различных типов примасутур.

Все сказанное говорит о том, что при рассмотрении объема таксонов высшего ранга и взаимоотношения между ними опираться нужно и должно на лопастную линию (естественно, беря ее в развитии). Поэтому все попытки связывать Acanthocerataceae с Desmoscerataceae сталкиваются с большими затруднениями, а известные на сегодняшний день сведения не противоречат высказанным соображениям о связи Acanthocerataceae и Harpocerataceae [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Друщиц В. В., Михайлова И. А. О систематике раннемеловых аммонитов. — Палеонт. журн., 1974, № 4, с. 32—44.
2. Михайлова И. А. Филогения высших таксонов меловых аммонитов. — ДАН СССР, 1980, т. 251, № 6, с. 1500—1503.
3. Хакимов Ф. Х. Новые аммониты рода *Fallotites* из нижнего турона Таджикской депрессии. — Палеонт. журн., 1972, № 1, с. 29—36.
4. Schindewolf O. H. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lief. VI. Wiesbaden, 1966, S. 673—730.
5. Wiedmann J. Stammesgeschichte und System der posttriadischen Ammonoiten. Ein Überblick. — N. Jb. Geol., Paläont., Abhandl., 1966, N 127, S. 13—81.

Поступила в редакцию
13.10.82

УДК 550.841

Е. М. Захарова

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ШЛИХОВОГО МЕТОДА ПОИСКОВ

Основным преимуществом шлиховых исследований является изучение в гипергенных аномалиях характера поведения вещества в минеральной форме, в отличие от других видов поисковых работ, выявляющих закономерности рассеяния вещества только в элементной форме (например, при геохимических поисках). Минерал, являющийся свидетелем геологических процессов прошлого, тонко реагирует на