

- sil Coleoidea—Contribs.—Univ. Kansas Palaeontol. Mollusca, 1966, Art. 7, p. 1—162, pl. 1—25. 29. Kuhn O. Lehrbuch der Palaeozoologie. Stuttgart, 1949, 326 s.
30. Lehmann U. Ammoniten mit Kieferapparat und Radala aus Lias—Geschrieben—Palaeontol. Z., 1967, Bd 41, N 1, 2, S. 38—45, taf. 4. 31. Maps R. H. Carboniferous and permian Bacritoidea (Cephalopoda) in North America. The University Kansas Paleontol. contr., Art. 64, 1969, 75 p. 32. Miller A. K., Furnish W. M. The classification of the Paleozoic ammonoids.—J. Paleont., 1954, vol. 28, N 5, p. 685—692.
33. Miller A. K., Youngquist W. American permian nautiloids.—Geol. Soc. America, 1949, Mem. 41, 218 p., 59 pl. 34. Mutvei H. Remarks on the anatomy of recent and fossil Cephalopoda. With description of the minute shell structure of belemnoids.—Stockholm Contribs. Geol., 1964, vol. 11, N 4, p. 79—102. 35. Schindewolf O. H. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten—Akademie Wissenschaften und der Literatur.—Abh. der mat. naturwiss. klasse Jahrgang, 1968, N 3, S. 735—901. 36. Spinar Z. Základy paleontologie bezobratlých. Praha, 1960, 836 p.
37. Sweet W. C. The middle ordovician of the Oslo region, Norway.—Saertzykk av Norsk geol. Tridsskrift, 1958, Bd 38, h. 1, 178 p., 21 pl. 38. Teichert C. Major Features of Cephalopod Evolution. Univ. Kansas Dept. Geol. Spec. Publ. 2. 1967, p. 162—210. 39. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. L, Mollusca 4. Geol. Soc. America and University of Kansas Press, 1957, 490 p. 40. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. K, Mollusca 3. Geol. Soc. America and University of Kansas Press, 1964, 519 p. 41. Zittel K. A. Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie). München und Leipzig, 1895, 971 p. 42. Zeiss A. Weichteile ectocochleater paläozoischen Cephalopoden in Röntgenaufnahmen und ihre paläontologische Bedeutung.—Palaeontol., Z., 1969, Bd 43, N 1/2, S. 13—27.

Московский государственный
университет
Палеонтологический институт
АН СССР,
г. Москва

Поступила в редакцию
10.11.81

БЮЛ. МОСК. О-ВА ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ. ОТД. ГЕОЛ., 1982, Т. 57, ВЫП. 6

УДК 564.53

МОРФОГЕНЕЗ SCAPHITES И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ SCAPHITACEAE

И. А. Михайлова, Г. П. Терехова

Меловые аммоноидеи разделяются на три отряда: Phylloceratida, Lytoceratida и Ammonitida. Первый отряд ограничен небольшим числом мономорфных форм, тогда как два других представлены и гетероморфными и мономорфными раковинами [2]. Среди гетероморфных аммоноидеи выделяется специфический скафиконовый тип, имеющий раковину из нескольких оборотов плоской спирали и конечного крючка. Такая форма раковины была присуща аммонитам, которые во взрослом состоянии, видимо, вели пассивно-плавающий образ жизни. В эволюции аммоноидей крючковидная конечная жилая камера возникла независимо в нескольких филогенетических ветвях, на чем детально остановился И. Видманн [9].

Названный автор подробно изложил историю взглядов на объем, систематическое положение и происхождение собственно скафитов. Скульптура скафитов, относительная простота лопастной линии морфологически сближают это надсемейство с отрядом Ammonitida, что нашло отражение в «Основах палеонтологии» [3], где Scaphitaceae отнесены к подотряду Ammonitina. В американских «Treatise on Invertebrate Paleontology» [8] Scaphitaceae наряду с гетероморфными Ancylocerataceae и Turrititaceae рассматриваются в составе подотряда Lytoceratina. Большинство исследователей, занимающихся изучением скафитов, придерживаются одной из этих точек зрения.

В последние годы в работах И. Видманна [10] и О. Шиндевольфа [5] проводится в жизнь новая идея о том, что все названные гетероморфные аммоноидеи и их мономорфные потомки (*Deshayesitaceae*, *Parahoplitaceae* и *Douvilleicerataceae*) следует объединить в подотряд *Ancyloceratina*, обладающий четырехлопастной примасуртурой. По мнению первого автора [10, 12], *Ancyloceratina* совместно с тремя известными ранее подотрядами (*Phylloceratina*, *Lytoceratina* и *Ammonitina*) образуют отряд *Ammonitida*, а по мнению второго автора [5], *Ancyloceratina* относится к отряду *Lytoceratida* на равных правах с *Ammonitina*, *Lytoceratina* и *Tetragonitina*.

Проведенное нами изучение морфогенеза рода *Scaphites* позволяет по-новому осветить некоторые спорные вопросы, касающиеся положения

надсемейства *Scaphitaceae* в системе меловых аммоноидей. По нашему мнению, это надсемейство состоит из двух семейств *Scaphitaceae* Meek (альб — маастрихт) и

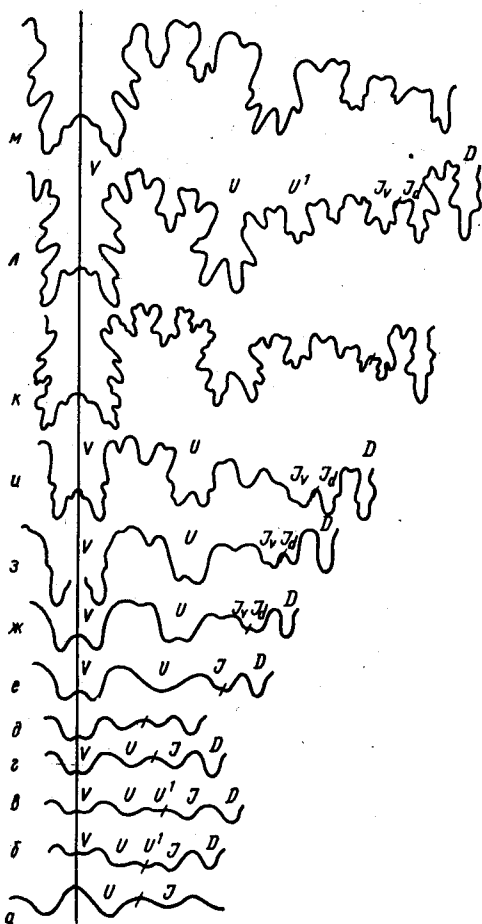


Рис. 1. Изменение лопастной линии в онтогенезе раковины *Scaphites puerculus* Jimbo: а—к — экз. № 201/13977, м — экз. № 201/13978; а, б, в, г, д — 1, 2, 4, 7, 9-я линии ($\times 30$); е — 27-я линия, начало 3-го оборота ($\times 20$); ж — 34-я линия, 2,6 оборота ($\times 25$); з — 38-я линия, 2,7 оборота ($\times 16$); и — 46-я линия, 3,7 оборота ($\times 10$); к — 58-я линия, начало 5-го оборота ($\times 8$); л — 4,2 оборота ($\times 8$); м — 4,7 оборота ($\times 8$); Северо-Восток СССР, бухта Угольная; коньяк — низы кампана

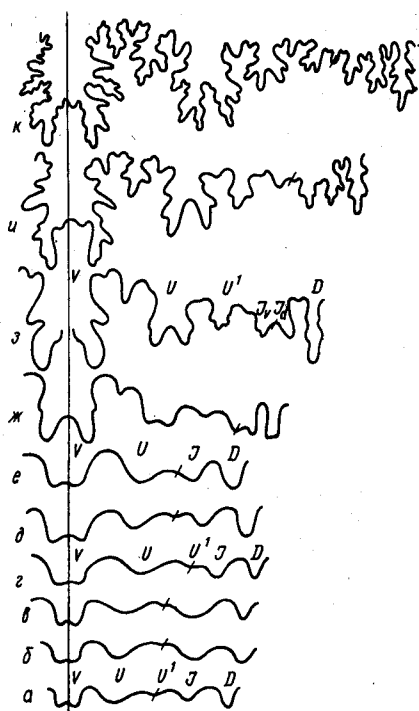


Рис. 2. Изменение лопастной линии в онтогенезе раковины *Scaphites teshioensis* Jimbo: экз. № 201/13979; а, б, в, г, д, е — 2, 3, 4, 5, 8, 18-я линии ($\times 20$); ж — 31-я линия, 2,2 оборота ($\times 16$); з — 35-я линия, середина 3-го оборота ($\times 12$); и — 44-я линия, начало 4-го оборота ($\times 8$); к — 58-я линия, начало 5-го оборота ($\times 3$); Северо-Восток СССР, бассейн р. Анадырь, р. Крестовая; поздний турон

распространенного только в Южном полушарии Labeceratidae Spath (альб).

Скафиты хорошей сохранности, пригодные для онтогенетического изучения, встречаются на территории СССР только в верхнемеловых отложениях восточных и северо-восточных регионов. Нами исследованы сеноманские скафиты с Южного Сахалина и турон-коньякские скафиты с Северо-Западной Камчатки и Анадырско-Корякского региона. Были изучены форма и размеры протоконха и первого оборота, изменение поперечного сечения и лопастной линии в онтогенезе раковины, возникновение и становление скульптуры. При решении вопроса о систематическом положении Scaphitaceae основное значение имеют особенности лопастной линии, поэтому наибольшее внимание было уделено этому признаку.

Лопастная линия, детально прослеженная от просутуры до начала шестого оборота, иллюстрируется на рис. 1 и 2 для *Scaphites ruerculus* Jimbo и *S. teshioensis* Jimbo. Просутура двухлопастная, примасутура пятилопастная. Расположенная на шве первая умбиликальная лопасть вскоре исчезает, и в конце первого оборота число лопастей сокращается до четырех (рис. 1, г, д). Такое строение лопастная линия сохраняет на протяжении второго оборота. К концу этого оборота внутренняя лопасть (I) смещается на шов и разделяется на две ветви I_v и I_d .

На последующих оборотах наблюдается появление новых элементов за счет расширения и последующего разделения седла U/I, что приводит к появлению лопасти U^1 ; рядом с ней намечается лопасть U^2 . Таким образом, новые элементы возникают за счет деления как седла U/I, так и лопасти I. Сочетание этих двух способов появления новых элементов в эволюции меловых аммоноидей представляет собой достаточно редкий вариант. К середине третьего оборота умбиликальная лопасть становится двураздельной. Она постепенно укорачивается по сравнению с глубокой брюшной лопастью. Начиная с третьего оборота наружное седло отчетливо асимметричное.

Лопастная линия в онтогенезе раковины у обоих видов изменяется однотипно. Отличия сводятся к двум моментам. 1. Шов у вида *S. ruerculus* до начала пятого оборота (рис. 1, л) располагается на вторичном седле внутренней лопасти, разделяя ветви I_v и I_d , тогда как у *S. teshioensis* уже на четвертом обороте обе ветви находятся за швом на внутренней стороне оборота. 2. Лопастная линия у *S. ruerculus* менее рассечена, чем у *S. teshioensis*.

Идентично изменяется лопастная линия у *S. planus* Sow. [1]. Наблюдаются незначительные отличия, которые при равных размерах распространяются на время и последовательность заложения новых элементов, а также положение шва и степень рассеченности седел и лопастей.

Онтогенез лопастной линии скафитов достаточно давно был изучен В. Смитом [6]. Приведенные в его работе рисунки, особенно для ранних стадий, грешат многими неточностями и не могут дать правильного представления о морфогенезе лопастной линии. В последние годы онтогенез скафитов изучали Й. Видманн [9, 11] и О. Шиндевольф [4, 5].

Немецкие авторы считали, что у скафитов четырехлопастная примасутура. Правда, в 1961 г. О. Шиндевольф у самой ранней из наблюдавшихся у *Acanthoscaphtes roemeri* Orb. линий показывает пять лопастей. На самом деле эта линия не является примасутурой. Укоренившиеся представления о четырехлопастной примасутуре некоторых надсемейств, и в том числе скафитов, повлекли за собой далеко идущие

шие выводы о необходимости объединения всех таксонов с таким типом примасуры в единый общий таксон в ранге подотряда. В качестве такового И. Видманн предложил подотряд *Ancyloceratina* [10]. Этот подотряд, вскоре принятый О. Шиндевольфом [5], в действительности оказался гетерогенным. Было установлено, что четырехлопастная примасура характерна только для надсемейства *Turrilitaceae*, а у всех остальных надсемейств подотряда *Ancyloceratina* вторая лопастная линия состоит из пяти лопастей. Пятая лопасть — U^1 — весьма недолговечна, рано редуцируется, и пропуск 4—5 первых лопастных линий неизбежно приводит к искаженному представлению о строении примасуры. Далее, на протяжении целого оборота у скафитов без каких-либо изменений прослеживается четырехлопастная линия, и эту наиболее простую линию нередко отождествляли с примасурой.

Установление у меловых аммоноидей неустойчивой пятилопастной примасуры не согласуется со сложившимися представлениями о том, что в эволюции аммоноидей происходит только усложнение примасуры. Чрезвычайно существенно, что наблюдавшаяся у *S. planus* Sow. примасура [1] подтверждена у *S. puerculus* и *S. teshioensis*, у которых в примасуре насчитывается именно пять лопастей, первая пупковая лопасть вскоре исчезает, и далее лопастная линия упрощается. Логично предположить, что предки *Scaphitaceae* имели пятилопастную примасуру, а значит, не могли быть хамитидами (*Turrilitaceae*), так как у последних на сегодняшний день установлена четырехлопастная примасура.

Стремление И. Видманна доказать, что лопастная линия *Scaphitaceae* устроена принципиально так же, как перегородка других гетероморф (*Ancylocerataceae* и *Turrilitaceae*), привела его к заблуждению. Он считает, что расширение и деление седла U/I не завершается у *Scaphitaceae* появлением новых лопастей, а ограничивается формированием псевдолопастей, которые обозначены индексами p_1 , p_2 и т. д. Для такого утверждения нет убедительных доказательств, что отмечает и О. Шиндевольф [5]. Глубина и обособленность вновь возникших элементов, как хорошо видно на рис. 1 и 2, свидетельствуют о том, что деление седла U/I приводит к образованию подлинных новых лопастей U^1U^2 и т. д., а не искусственных псевдолопастей p_1 , p_2 и т. д.

Имеется и другое существенное возражение против этого тезиса И. Видманна о едином строении перегородок у всех меловых гетероморф. У гетероморфных *Turrilitaceae* и *Ancylocerataceae* внутренняя лопасть не делится и новые лопасти I_v и I_d не образуются. В целом морфогенез лопастной линии *Scaphites* принципиально отличается от такового у представителей надсемейств *Turrilitaceae* и *Ancylocerataceae*. Разделение внутренней лопасти и двураздельность умбиликальной лопасти *Scaphitaceae*, несомненно, унаследованы от *Lytocorataceae*.

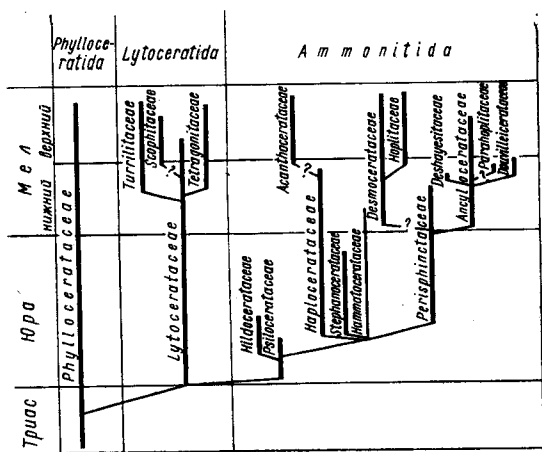


Рис. 3. Филогенетическая схема юрско-меловых аммоноидей (по [2], юра — по [5])

Сочетание этих двух признаков — в настоящее время наиболее веский аргумент в пользу отнесения этого надсемейства к отряду *Lytoceratida* (рис. 3). В этот отряд, помимо *Lytocerataseae* и *Scaphitaseae*, включены также *Tetragonitaseae* и *Turrilitaseae*. У надсемейства *Tetragonitaseae* может наблюдаться подобное образование новых лопастей за счет разделения седла U/U^1 , причем именно в сочетании с делением внутренней лопасти. В то же время относительная простота лопастной линии, отсутствие септальных крыльев и целостность вторичного седла брюшной лопасти не менее резко отличают между собой эти таксоны.

Вопрос о конкретных предках *Scaphitaseae* в настоящее время не может быть решен однозначно. Детальные исследования скафитов, проведенные И. Видманном, привели его к мысли о существовании непрерывного эволюционного ряда, идущего от альбского *Eoscaprites* к сеноманским и более молодым формам. Ранее возможность такого перехода предполагал Л. Спет [7]. В качестве предковой формы И. Видманн предлагает род *Hamites*. О. Шиндевольф [4] первоначально считал маловероятным происхождение скафитов от таких эволютивных форм, как *Eoscaprites*, позднее [5] он согласился с такой точкой зрения. Выше говорилось о строении примасуры у *Scaphitaseae* и *Turrilitaseae* и той проблеме, которая в связи с этим возникает. Правда, наши знания о строении примасуры *Turrilitaseae* очень скудны, и поэтому окончательно решить вопрос пока не представляется возможным. Поэтому на филогенетической схеме (см. рис. 3) *Scaphitaseae* даны как крупная самостоятельная ветвь отряда *Lytoceratida*, являющаяся производной эволютивных *Lytocerataseae*, а не результатом повторного закручивания хамитидных форм. Однако многочисленные еще не решенные проблемы промежуточных звеньев между названными группами заставляют говорить об этом с очень большой осторожностью.

Далеко зашедшая дивергенция меловых аммоноидей привела к столь значительному расхождению признаков, что литоцератидная основа скафитов фиксируется с большим трудом. Скафитоидные признаки, даже у наиболее ранних групп, очень четкие. Обособление этой группы произошло очень быстро, затронув ранние стадии развития. Следует признать, что скульптура и особенности лопастной линии скафитов имеют много общего с собственно аммонитами. Морфологически именно *Scaphitaseae* ближе всего подходят к *Ammonitida*, но это сходство отражает результат конвергентного развития, о чем свидетельствует типично литоцератидное положение сифона в начале первого оборота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлова И. А. Типы просутур и примасутур меловых аммонитов.— Палеонтол. журн., 1978, № 1, с. 78—93.
2. Михайлова И. А. Филогения высших таксонов меловых аммоноидей.— ДАН СССР, 1980, т. 251, № 6, с. 1500—1503.
3. Основы палеонтологии. Моллюски-головногие. II. М., 1958, с. 1—359.
4. Schindewolf O. H. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lief. I. Abhandl. Math.-Nat. Kl. Akad. Wissensch. und Literatur, 1961, N 10, S. 1—109.
5. Schindewolf O. H. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lief. VII. Abhandl. Math.-Nat. Kl. Akad. Wissensch. und Literatur, 1968, N 3, S. 731—901.
6. Smith W. D. The development of Scaphites.— J. Geol., 1905, vol. 13, p. 635—654.
7. Spath L. F. A monograph of the Ammonoidea of the Gault. P. XII, Palaontogr., Soc., London, 1937, p. 497—540.
8. Treatise on Invertebrate Paleontology. Directed and Edited by R. C. Moore. Pt. L. Mollusca 4. Cephalopoda. Ammonoidea. Geol. Soc. of America and University Kansas, 1957, p. 1—490.
9. Wiedmann J. Origin, limits and systematic position of Scaphites.— Paleontology, 1965, N 8, p. 397—453.
10. Wi-

edmann J. Stammesgeschichte und System der posttriadischen Ammonoideen. Ein Überblick, 2 Teil.—Neues Jahrb. Geol. und Paleontol. Abh., 1966, Bd 127, H. 1, S. 13—81. 11. Wiedmann J. The heteromorphs and ammonoid extinction.—Biol. Review, 1969, vol. 44, N 4, p. 563—602. 12. Wiedmann J. Neue Vorschstellungen über Stammesgeschichte und System der Kreideammoniten.—In: Evolution, Ostracoda, Paleocology and Paleobiogeography, other subjects. Proc. Int. Paleontol. Union. Intern. Geol. Cong. 23 Sess., Czechoslovakia, 1968. Warszawa, 1972, p. 93—121.

Московский государственный
университет
Северо-Восточное территори-
альное геологическое
управление, г. Магадан

Поступила в редакцию
14.04.81

БЮЛ. МОСК. О-ВА ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ. ОТД. ГЕОЛ., 1982, Т. 57, ВЫП. 6

УДК 556.3

ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ЗОНАХ СОЧЛЕНЕНИЯ КРУПНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Н. И. Зеленцова

Зоны сочленения крупных гидрогеологических структур давно привлекают внимание гидрогеологов. Обычно при гидрогеологическом районировании эти зоны выделяются как краевые части артезианских бассейнов. Работы В. А. Всеволожского, В. И. Дюнина, Н. Н. Буровой [2], С. В. Егорова [4], В. И. Иодказиса [8], В. С. Ковалевского [9], В. А. Кротовой [11] и других показывают, что для краевых частей артезианских бассейнов свойственно увеличение проницаемости разреза, наличие местных областей питания и разгрузки (причем модуль разгрузки достигает здесь максимальных величин для всех гидродинамических этажей), существование гидрогеохимических аномалий, что говорит об интенсивной взаимосвязи поверхностных и подземных вод.

Однако во всех этих исследованиях названные зоны выделяются как единицы, подчиненные основной гидрогеологической структуре — артезианскому бассейну, связанные с последним общей историей развития и входящие в единую систему водообмена. При проведении границ артезианских бассейнов зачастую одни и те же краевые зоны относят к различным гидрогеологическим структурам. Так, Жигулевские дислокации рассматриваются в пределах Волго-Камского и Сурско-Хоперского бассейнов, Сухонский мегавал — Северо-Двинского и Московского, Латвийская седловина — Московского и Прибалтийского и т. д.

Для правильной оценки гидрогеологической роли зон сочленения крупных структур в формировании подземного стока и его взаимосвязи с поверхностным необходимо проанализировать историю развития этих структур, определить их пространственное и геолого-тектоническое положение, выявить особенности водообмена в их пределах.

Цель настоящей работы — изложение фактов, которые позволяют выделить зоны сочленения как самостоятельные гидрогеологические структуры со специфическими условиями взаимосвязи поверхностных и подземных вод. Как известно, в понятие «гидрогеологическая структура» входит геологический район с одинаковыми условиями седиментации и историей развития. Попытаемся с этой позиции проанализировать положение зон сочленения крупных пликтивных платформенных структур и определить их гидрогеологическое значение.