

УДК 564.53 : 551.761 (571.56)

М. Н. ВАВИЛОВ И С. Н. АЛЕКСЕЕВ

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СРЕДНЕТРИАСОВОГО РОДА ARISTOPTYCHITES

Впервые приводятся сведения о развитии лопастной линии и внутреннем строении *Aristoptychites kolymensis* (Kipar.), характерного представителя позднеладинских аммоноидей Северо-Восточной Азии. Освещены особенности строения цекума и просифона. На основе различий в онтогенезе лопастных линий доказывається необходимость выделения подсемейства *Sturiinae* в самостоятельное семейство.

В комплексе аммоноидей верхнеладинских отложений Северо-Восточной Азии одним из наиболее характерных и широко распространенных родов является *Aristoptychites*. Многочисленные экземпляры этого рода, известные в бассейне Колымы, верхнего течения р. Омолон и Северного

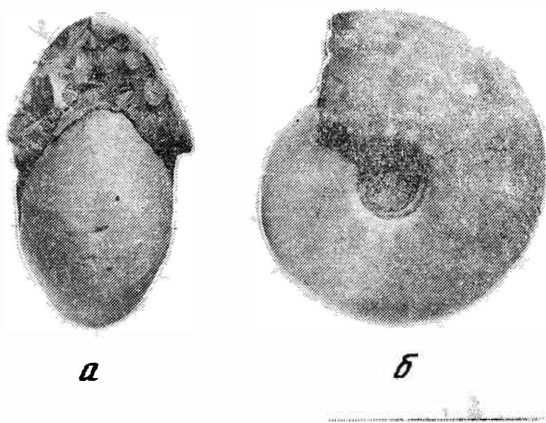


Рис. 1. *Aristoptychites kolymensis* (Kiparisova); экз. № 1/824 (×1): а — с устья, б — сбоку; р. Олгуя; верхнеладинский подъярус

Приохотья (Бычков и др., 1976), наиболее характерны для зоны *Nathorstites lenticularis*.

Коллекция *Aristoptychites*, послужившая материалом для настоящего исследования, собрана М. Н. Вавиловым на Омулеском поднятии в верхнем течении р. Олгуя, левого притока р. Омулески. Прекрасная сохранность экземпляров позволила проследить развитие лопастной линии и изменение формы раковины в онтогенезе. Изучение внутреннего строения *Aristoptychites* проводилось на двух экземплярах, пришлифованных в медиальной плоскости, при помощи микроскопа МБИ-3.

Коллекция хранится во Всесоюзном нефтяном научно-исследовательском геологоразведочном институте (ВНИГРИ) под номером 824.

Ptychites kolymensis: Кипарисова, 1937, стр. 166, табл. 4, фиг. 3.

Aristoptychites magarensis: Попов, 1961, стр. 105, табл. 24, фиг. 1, рис. 19.

Aristoptychites kolymensis: Попов, 1961, стр. 105, табл. 25, фиг. 5, рис. 19; Бычков и др., 1976, стр. 143, табл. 30, фиг. 8; табл. 31, фиг. 1-3.

Голотип — ЦНИГРмузей, № 88/5302; бассейн Колымы, правый берег р. Зырянки у Озерного перевала; анизийский ярус¹.

Форма (рис. 1-3). Раковина при диаметре 1 мм (В=0,35 мм, Ш=0,9 мм) полуэволютная, вздутая в приумбиликальной части, с широкой плоскоокругленной вентральной стороной и выпуклыми боковыми. Умбиликус умеренно широкий (Ду/Д=0,3), глубокий, с высокой и крутой стенкой. При В=1,7 мм и Ш=4,4 мм раковина полуэволютная,

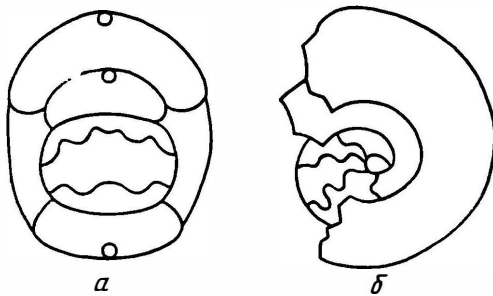


Рис. 2

Рис. 2. *Aristoptychites kolymensis* (Kiparisova); экз. № 1/824, раковина в два оборота (×25): а — с устья, б — сбоку; р. Олгуя; верхнеладинский подъярус

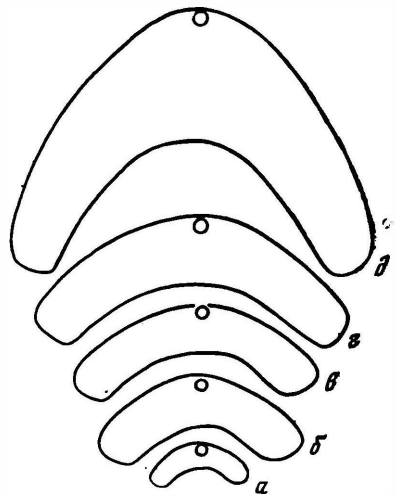


Рис. 3

Рис. 3. Изменение формы поперечного сечения *Aristoptychites kolymensis* (Kiparisova); все стадии зарисованы с экз. № 1/824: а — при В=1,7 мм и Ш=4,4 мм (×4), б — при В=2,5 мм и Ш=6 мм (×5), в — при В=3,4 мм и Ш=8,5 мм (×4,3), г — при В=6 мм и Ш=12 мм (×4), д — при В=13 мм и Ш=19 мм (×3,3); р. Олгуя; верхнеладинский подъярус

очень вздутая, сечение оборота серповидное. С ростом раковина, приобретая треугольную форму сечения с плавноокругленной вентральной стороной, становится инволютной, оставаясь значительно вздутой в области умбиликуса. Только при диаметре более 37 мм высота оборота начинает превалировать над шириной. При Д=40 мм раковина вздутая, с округленной вентральной и слабовыпуклыми боковыми сторонами. Сечение последнего оборота субтреугольное. Умбиликус умеренно узкий, воронковидный, с высокой и крутой стенкой.

Размеры в мм и отношения:

№ экз.	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д
1/824	40	27	23	9,4	0,67	0,57	0,23
2/824	36	17	20	7,5	0,47	0,56	0,22
3/824	30	14	18	7	0,47	0,60	0,23
4/824	20	9	14	6	0,45	0,70	0,30

¹ В настоящее время эти отложения относятся к верхнеладинскому подъярсу.

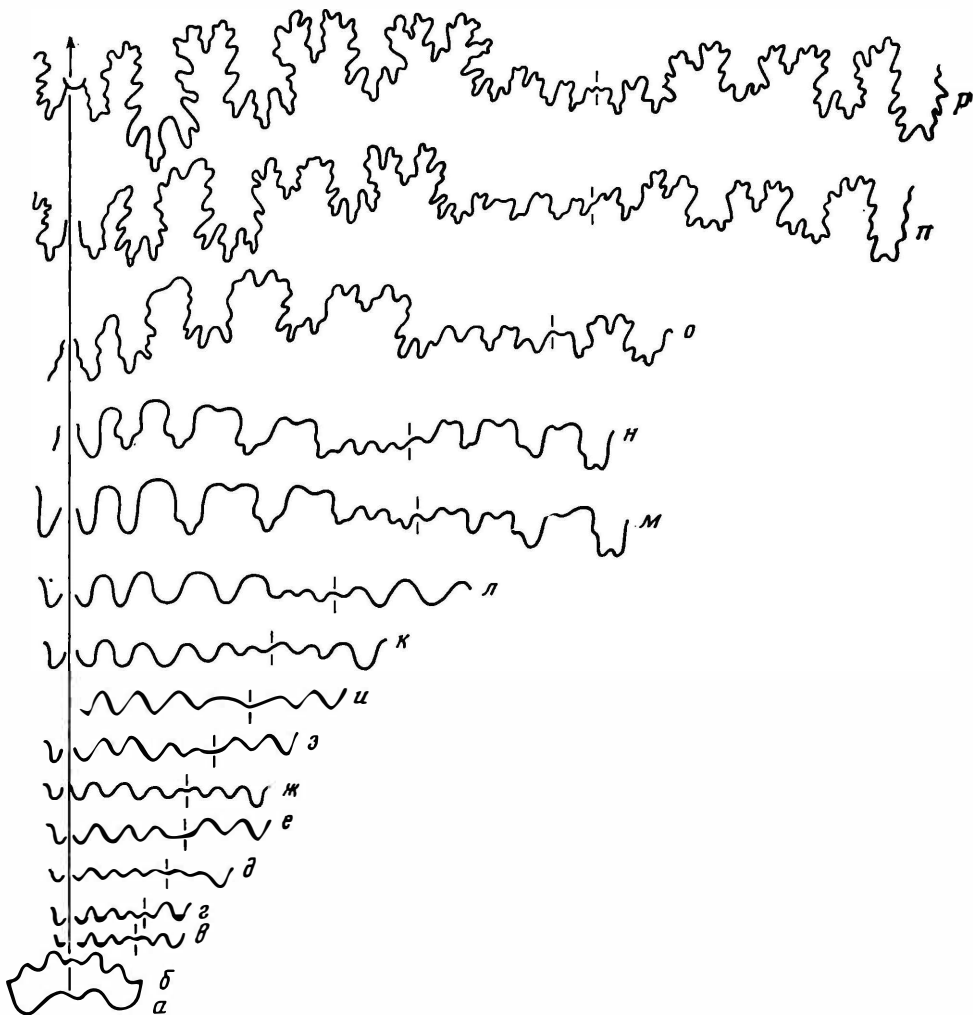


Рис. 4. Онтогенетическое развитие лопастной линии *Aristoptychites kolymensis* (Kiripaisova); все стадии зарисованы с экз. № 1/824: а, б — при $V=0,3$ мм и $\text{Ш}=0,9$ мм ($\times 25$), в — при $V=0,35$ мм и $\text{Ш}=1$ мм ($\times 25$), г — при $V=0,4$ мм и $\text{Ш}=1,1$ мм ($\times 25$), д — при $V=0,5$ мм и $\text{Ш}=1,3$ мм ($\times 25$), е — при $V=0,7$ мм и $\text{Ш}=1,5$ мм ($\times 25$), ж — при $V=0,75$ мм и $\text{Ш}=1,8$ мм ($\times 25$), з — при $V=0,8$ мм и $\text{Ш}=2$ мм ($\times 25$), и — при $V=0,9$ мм и $\text{Ш}=2$ мм ($\times 25$), к — при $V=1$ мм и $\text{Ш}=2,2$ мм ($\times 20$), л — при $V=1,5$ мм и $\text{Ш}=3,2$ мм ($\times 20$), м — при $V=1,9$ мм и $\text{Ш}=4,8$ мм ($\times 17$), н — при $V=2$ мм и $\text{Ш}=5$ мм ($\times 17$), о — при $V=3,4$ мм и $\text{Ш}=8$ мм ($\times 12,5$), п — при $V=6$ мм и $\text{Ш}=12$ мм ($\times 8$), р — при $V=13$ мм и $\text{Ш}=19$ мм ($\times 4$), р. Олгуя; верхнеладинский подъярус

Скульптура. С начальных оборотов поверхность раковины гладкая, покрытая толстым морщинистым раковинным слоем, частые прерывистые морщинки которого расположены в радиальном направлении.

Лопастная линия аммонитовая (рис. 4). Вторая линия на внешнем отрезке состоит из мелкой вентральной и глубокой боковой лопасти. Третья линия на внешнем отрезке трехлопастная: двураздельная вентральная, боковая и пологая умбиликальная лопасти. При $V=0,35$ мм и $\text{Ш}=1,0$ мм линия шестилопастная: на шве зарождается лопасть U^2 , которая на следующей стадии при $V=0,4$ мм и $\text{Ш}=1,1$ мм смещается на внешнюю сторону оборота. При $V=0,5$ мм и $\text{Ш}=1,3$ мм на шве образуется лопасть U^3 , которая при $V=0,7$ мм и $\text{Ш}=1,5$ мм фиксируется на внутренней стороне оборота. При $V=0,75$ мм и $\text{Ш}=1,8$ мм на шве возникает лопасть U^4 , которая при $V=0,8$ мм и $\text{Ш}=2$ мм переходит на внешнюю часть обо-

рота. При $V=0,9$ мм и $Ш=2$ мм в вершине седла U^3/I возникает лопасть $U^{(5)}$. (Порядковым номером в скобках, например $U^{(5)}$, нами обозначаются лопасти, возникшие не на шве или около него, а путем усложнения седел на значительном расстоянии от шва.) При $V=1$ мм и $Ш=2,2$ мм лопасть U^3 постепенно смещается на внешнюю сторону раковины. При $V=1,5$ мм и $Ш=3,2$ мм в районе шва, вероятно, на внутренней стороне лопасти U^3 возникает лопасть U^6 , одновременно в вершине седла U^4/U^3 намечается в следующем виде: $(V_1V_1)LU^1U^2U^4U^{(7)}U^3:U^6U^{(5)}ID$. При $V=1,9$ мм и $Ш=4,8$ мм лопасть U^3 начинает делиться на U_1^3 и U_2^3 ; дорсальная и вентральная лопасти двураздельные, основания лопастей и вершины некоторых седел начинают усложняться слабой гофрировкой, которая с ростом становится более грубой. В интервале $V=2-6$ мм и $Ш=5-12$ мм все элементы линии заметно усложняются, в вершинах всех седел появляются грубые выщерблины. Лопастная линия взрослой раковины при $V=13$ мм и $Ш=19$ мм 12-лопастная. Вентральная лопасть короткая, двураздельная, боковая — довольно широкая и глубокая. Лопасть U^1 заметно шире боковой. Лопasti U^2 и U^4 одинаковых размеров. Седла прямоугольной формы, с плоскими вершинами; седло между вентральной и боковой лопастями низкое и очень узкое. Лопасть U^4 отделяет высокую часть линии от низкой, приумбиликальной. Правая составляющая лопасти U^3 переходит на внутреннюю сторону оборота, где располагаются еще четыре лопасти. Наиболее короткая лопасть $U^{(6)}$, наиболее глубокая — дорсальная. Все элементы линии несут грубую гофрировку, основания лопастей трех- и четырехраздельные, вершины всех седел усложнены грубыми зазубренными выемками. Формула лопастной линии: $(V_1V_1)LU^1U^2U^4U^{(7)}U_1^3:U_1^3U^6U^{(5)}I(D_1D_1)$.

Внутреннее строение (рис. 5, 6). Протоконх шаровидный, немного приплюснутый с боков, в медиальном сечении округлый, ограниченный просептой ангустиселлатного типа. Его больший диаметр² $D_1=0,65-0,67$ мм, меньший $D_2=0,55-0,56$ мм, при $Ш=0,6-0,7$ мм. Диаметр раковины аммонителлы равен диаметру первого оборота, так как угол первичного пережима близок к 360° , и составляет 1,0 мм. Первичный валик выражен довольно отчетливо, его длина 0,165 мм, толщина 0,018 мм. Изменения высоты оборотов и диаметра раковины (замер по экз. № 6/824) в зависимости от числа оборотов следующие:

Число оборотов	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,0	5,0	5,5
Диаметр, мм		0,75	1,0	1,35	1,7	2,13	2,6	3,2	3,95	4,6	5,6	6,8
Высота, мм	0,13	0,19	0,25	0,3	0,35	0,41	0,47	0,6	0,65	0,81	0,95	1,15

Цекум полностью расположен в пределах адоральной части протоконха и имеет округлое сечение. Его больший диаметр $\Pi_1=0,125-0,135$ мм, меньший $\Pi_2=0,120$ мм. На экз. № 5/824 наблюдались две оболочки цекума (рис. 5). Внутренняя оболочка сжатая, по цвету совпадает с оболочкой сифона, которая окрашена в желто-коричневый цвет. Внешняя оболочка обладает светлой окраской, свойственной образованиям из арагонита (Захаров и Худоложкин, 1969). Обе оболочки связаны между собой тонкими, часто раздваивающимися связками, окрашенными в коричневый цвет. Внешняя оболочка одним из своих концов соединяется с кромкой протоконха, другим — с просептой; внутренняя оболочка непосредственно переходит в сифон.

Просифон полностью охватывает цекум и частично покрывает внутреннюю поверхность протоконха. Размеры длинной ленты колеблются от 0,09 до 0,12 мм, что соответствует гониатитам с максимальным размером связок (Захаров, 1972). Коротких лент наблюдалось три. Конус просифона в своей апикальной части имеет полость, формой и размерами близкую

² Здесь и далее все обозначения по В. В. Друщичу и др. (1977).

к апикальной полости, описанной Ю. Д. Захаровым (1977) у *Desmophyllites* aff. *siskyonensis*. В ней наблюдалась газовая инклюзия шаровидной формы диаметром около 0,01 мм. Апикальная полость, переходящая в полость между внешней оболочкой цекума и бокалом просифона, незначительно расширяется у кромки и в месте прилегания цекума к внутренней

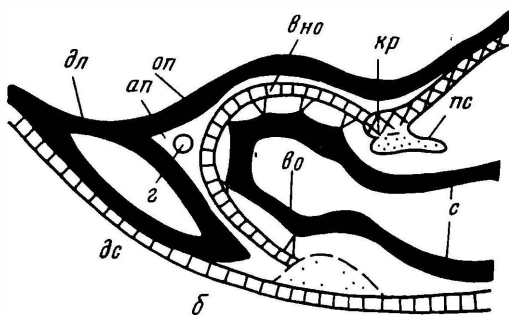
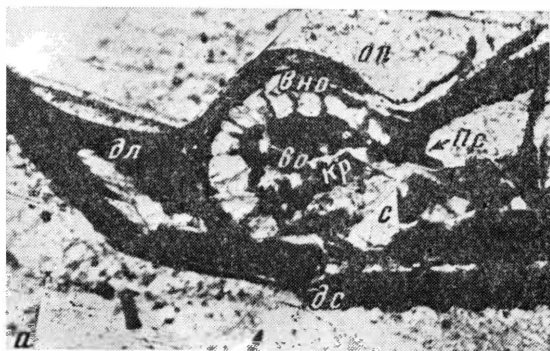


Рис. 5. Строение цекума и просифона у *Aristoptychites kolymensis* (Kirgisova); экз. № 5/824: а — шлиф ($\times 230$), б — схема; р. Олгуя; верхнеладинский подъярус. Обозначения: кр — кромка раковины, дс — дорсальная стенка протоконха, пс — просепта, оп — оболочка просифона, дл — длинная лента, аоп — апикальная полость, г — газовое включение, во — внешняя оболочка цекума, во — внутренняя оболочка цекума, с — стенки сифона

поверхности протоконха (у просепты), напоминая кольцевую полость (Захаров, 1972).

Сифон с самого начала занимает вентрально-краевое положение и не смещается на более поздних оборотах (рис. 1, 2, 6). Это характерно для нескольких групп цератитов из нижнего, среднего и верхнего триаса (Друщиц и др., 1976). В месте прохождения через септы сифон прилегает ближе к вентральной стенке, чем при прохождении гидростатических камер.

Число септ на оборот, включая четвертый, колеблется от семи до девяти, с пятого по восьмой — от 11 до 13, причем число их на оборот повышается постепенно. Кривые расстояний между септами приведены на рис. 7.

Септальные трубки на первом обороте (до шестой септы) ретрохоанитовые, далее на протяжении 2—2,5 оборотов амфихоанитовые (с септы седьмой по 30-ю) и начиная с конца пятого оборота прохоанитовые. Переходы септальных трубок от ретрохоанитовых к амфихоанитовым и затем к прохоанитовым постепенные.

Исходя из материалов О. Шиндевольфа (Schindewolf, 1967), можно судить о внутреннем строении ближайшего к *Aristoptychites* рода *Ptychi-*



Рис. 6. *Aristoptychites kolymensis* (Kiparisova); экз. № 6/824, аншлиф в медиальной плоскости ($\times 10$); р. Олгуй; верхпеладинский подъярус

tes. У *P. laifrons*, изображенного Шиндевольфом на табл. 16, фиг. 2 и происходящего из анизийских отложений Шпицбергена, основные параметры строения фрагмокона совпадают с таковыми у *Aristoptychites*. Так, больший диаметр протоконха $D_1=0,60-0,65$ мм, меньший $D_2=0,50-0,55$ мм, размеры цекума $C_1=C_2=0,13$ мм. Изменения параметров раковины в зависимости от числа оборотов следующие:

Число оборотов	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Диаметр, мм	0,80	1,0	1,33	1,7	2,1	2,6	3,13	3,90
Высота, мм	0,20	0,26	0,30	0,33	0,46	0,46	0,60	0,66

Длинная лента просифона не превышает 0,1 мм. Сифон на всех стадиях занимает крайнее вентральное положение. Переход к прохоанитовым септальным трубкам заканчивается на четвертом обороте. Отличия наблюдаются лишь в числе септ на оборот. У *Ptychites* на первом обороте девять септ, как и у *Aristoptychites*, на втором — 10, на третьем — 11.

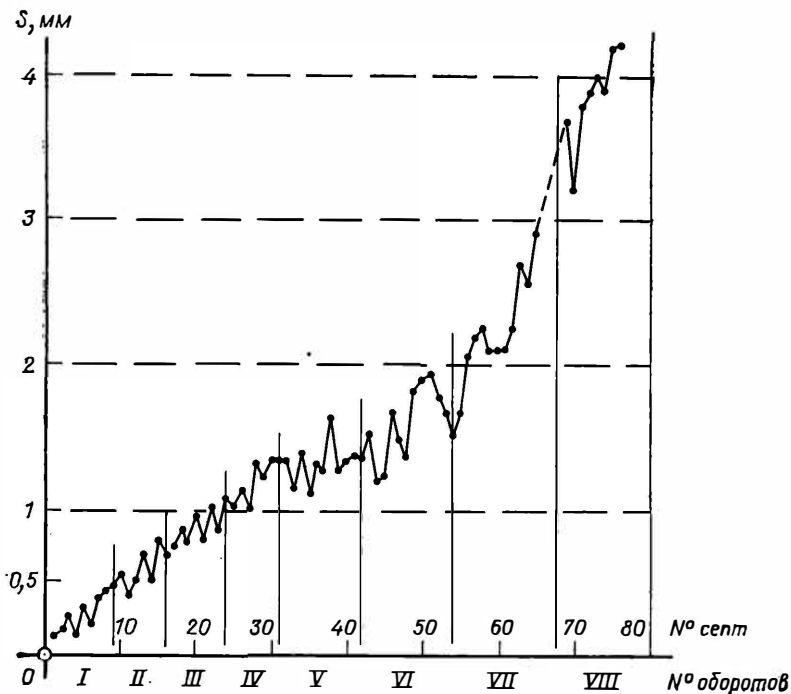


Рис. 7. Кривая расстояний между септами у *Aristoptychites kolymensis* (Kiparisova); экз. № 6/824; р. Олгуя; верхнеэладский подъярус. Обозначение: S — расстояние между септами

По времени появления проаолитовых септальных трубок оба рода относятся к группе среднетриасовых цератитов (Захаров, 1972), хотя по углу первичного пережима они отличаются от всех описанных в литературе. Большая величина угла первичного пережима и крайнее вентральное положение сифона сближают их с палеозойскими формами и заставляют выделить *Ptychites* и *Aristoptychites* в особую группу.

С р а в н е н и е. Отличается от *A. gerardi* деталями строения лопастной линии, которая, кроме того, не обладает таким провисанием, как у гималайского вида, от *A. panuk* — субтреугольным сечением оборотов, более вздутой раковиной и менее развитой радиальной скульптурой.

З а м е ч а н и я. Как справедливо отметил Ю. М. Бычков (Бычков и др., 1976), *Aristoptychites magarensis* Porow представляет собой более зрелую форму вида *A. kolymensis* (Kiparisova) и поэтому является его синонимом.

Канадские цератиты, описанные Э. Тозером (Tozer, 1961) как *Ptychites panuk*, по своей морфологии весьма похожи на *A. kolymensis* на заключительной стадии развития. Исходя из этого, мы считаем возможным отнести канадский вид к роду *Aristoptychites*.

Образование основных элементов лопастной линии *Aristoptychites* происходит за счет возникновения лопастей на умбиликальном шве или в непосредственной близости от него до тех пор, пока высота оборота раковины не достигнет 0,8 мм. На этой стадии никаких дополнительных усложнений не происходит. К концу этого этапа лопастная линия является в основном сформировавшейся. Дальнейшее ее развитие идет по пути или разделения уже образовавшихся лопастей, как, например, U^3 , или усложнения вершин седел, как $U^{(5)}$. Возможно, что лопасть U^6 в действительности является правой составляющей первоначально разделившейся лопасти U^3 , но точно проследить это не удалось, а так как эта лопасть возникла в районе шва, то мы рассматриваем ее как новообразованный элемент.

Развитие лопастной линии у представителей семейства Ptychitidae до настоящего времени рассматривалось на примере *Sturia sansovinii*, относящейся к подсемейству *Sturiinae* (Кипарисова и др., 1958; Шевырев, 1968). В отличие от *Sturia* лопастная линия *Aristoptychites* развивается по совершенно другому принципу, что определенно указывает на принадлежность этих родов к различным семействам — *Ptychitidae* и *Sturiidae*, как справедливо было отмечено Э. Тозером (Tozer, 1971).

Геологическое и географическое распространение. Верхнеладинский подъярус, зона *Nathorstites lenticularis*; Северо-Восточная Азия.

Материал. 8 экз. с р. Олгуя.

ЛИТЕРАТУРА

- Бычков Ю. М., Дагис А. С., Ефимова А. Ф. и Полуботко И. В. 1976. Атлас триасовой фауны и флоры Северо-Востока СССР. М., «Недра», стр. 1–267.
- Друщиц В. В., Богословская М. Ф. и Догужаева Л. А. 1976. Развитие септальных трубок и сифона в филогении аммоноидей. Докл. АН СССР, т. 226, № 5, стр. 1189–1191.
- Друщиц В. В., Догужаева Л. А. и Ломинадзе Т. А. 1977. Особенности внутреннего строения раковины среднекембрийских аммоноидей. Палеонтол. ж., № 3, стр. 16–29.
- Захаров Ю. Д. 1972. Формирование цекума и просифона у аммоноидей. Палеонтол. ж., № 2, стр. 64–70.
- Захаров Ю. Д. и Худоложкин В. О. 1969. Некоторые результаты химико-минералогических исследований раковин мезозойских цефалопод Арктической Сибири и Дальнего Востока. Палеонтол. ж., № 3, стр. 24–33.
- Кипарисова Л. Д. 1937. Фауна триасовых отложений восточной части Советской Арктики. Тр. Арктич. ин-та, т. 91, стр. 135–255.
- Кипарисова Л. Д., Попов Ю. Н. и Робинсон В. Н. 1958. Отряд *Ceratitida*. Цератиты. Основы палеонтологии. Моллюски — головоногие, т. 2. М., Гостеолтехиздат, стр. 21–52.
- Попов Ю. Н. 1961. Триасовые аммоноидеи Северо-Востока СССР. Тр. Н-и. ин-та геол. Арктики, т. 71, стр. 1–179.
- Шевырев А. А. 1968. Триасовые аммоноидеи юга СССР. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 119, стр. 1–272.
- Schindewolf O. H. 1967. Analyse eines Ammoniten-Gehäuses. Abhandl. Akad. Wiss. und Liter., math.-naturwiss. Kl., № 8, S. 139–188.
- Tozer E. T. 1961. Triassic stratigraphy and faunas, Queen Elizabeth islands, Arctic Archipelago. Mem. Geol. Surv. Canada, № 316, p. 1–116.
- Tozer E. T. Triassic time and ammonoids: problems and proposals. Canad. J. Earth Sci., vol. 8, № 8, p. 989–1031.

Всесоюзный нефтяной
научно-исследовательский
геологоразведочный институт
Ленинград

Статья поступила в редакцию
30 III 1978г.