



**Современные
проблемы изучения
ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ**

**Морфология
Систематика
Эволюция
Экология
Биостратиграфия**

Москва 2024

**Российская академия наук
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка**

**Кафедра палеонтологии геологического факультета
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова**

Палеонтологическое общество при РАН

**Секция палеонтологии Московского общества
испытателей природы**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ
ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ.
МОРФОЛОГИЯ, СИСТЕМАТИКА, ЭВОЛЮЦИЯ,
ЭКОЛОГИЯ И БИОСТРАТИГРАФИЯ**

Выпуск 7

Москва, 2024

ISBN 978-5-903825-57-8

УДК 564.5

Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 28–30 октября 2024 г.) Российская академия наук, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН; под ред. Т.Б. Леоновой, В.В. Митта и С.В. Николаевой. М.: ПИН РАН. 2024. 112 с., 55 ил. ISBN 978-5-903825-57-8

Contributions to current cephalopod research: Morphology, Systematics, Evolution, Ecology and Biostratigraphy. Proceeding of conference (Moscow, 28–30 October, 2024); Russian Academy of Sciences, Borissiak Paleontological Institute; eds T.B. Leonova, V.V. Mitta, S.V. Nikolaeva

В сборнике опубликованы материалы, представленные на совещании «Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия». В статьях рассмотрены вопросы эволюции, филогенеза, морфогенеза, экогенеза, систематики, биостратиграфии, биогеографии, морфологии и методики исследования ископаемых и современных головоногих моллюсков. В мемориальном разделе дана краткая информация о научном пути выдающихся исследователей цефалопод прошлого в связи с юбилейными датами.

Сборник адресован научным сотрудникам, преподавателям ВУЗов, аспирантам, студентам старших курсов, специализирующимся по палеонтологии и зоологии беспозвоночных.

© Коллектив авторов, 2024

© ПИН РАН, 2024

© Обложка М.С. Бойко,
фото М.П. Шерстюкова

ISBN 978-5-903825-57-8

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

ПЛИНИЙ СТАРШИЙ И ЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКАХ

С.Е. Вдовиченко^{1,2}

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН,

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
vdovichenko.stepan2001@yandex.ru

В прошлом году исполнилось две тысячи лет крупнейшему энциклопедисту Римской империи Гаю Плинию Секунду, более известному как Плиний Старший (рис. 1). Гай Плиний Секунд родился в 23 или 24 году н.э. в богатой семье всадников в Новом Кома в Цизальпинской Галлии (Письма..., 1984). В ранние годы он отправился в Рим, где получил хорошее образование, обычное для молодых людей из знатных домов (История..., 1962).

В конце 40-х – начале 50-х гг. Гай Плиний Секунд служил в коннице, участвуя в походах против германцев (Гай Светоний Транквилл, 1964). В 52 году Плиний вернулся в Рим и занялся судебной практикой (Письма..., 1984; История..., 1962). В конце 50-х гг. он вновь воевал в Нижней Германии, вместе с сыном будущего императора Веспасиана Титом, с которым их связала близкая дружба. В ходе германских кампаний Плиний собирал наблюдения для *Naturalis historia* и двадцатитомного сочинения *Bellorum Germaniae*.

После смерти Нерона император Веспасиан призвал Плиния на государственную службу. По свидетельству современников Плиний был прокуратором нескольких провинций, одно время был он прокуратором Испании (Письма..., 1984).

В конце 70-х гг. Плиния Старшего назначили командующим Мизенского флота. 24 октября 79 г. началось извержение вулкана Везувия, уничтожившее города Помпеи, Геркуланум, Оплонтис, Стабии и несколько селений и вилл на склонах горы (Doronzo et al., 2022). Заметив извержение из своего дома на другом берегу залива, Плиний Старший быстро собирает флот, который ведет на помощь людям. Кроме того, Плинием движет интерес: он хочет наблюдать извержение вблизи. В Стабиях Плиний до последнего момента успокаивал паниковавших жителей и своих помощников, дожидаясь возможности отплыть, однако в итоге задохнулся в облаке вулканических газов.



Рис. 1. Гай Плиний Секунд (Плиний Старший)

Обстоятельства героической смерти Плиния Старшего подробно изложены его племянником (Письма..., 1984). Гай Светоний Транквилл (1964, с. 246), однако, вместе с этой версией приводит и другие сведения, согласно которым Гай Плиний Секунд «был убит своим рабом, которого, изнемогая от жары, он попросил ускорить свою смерть».

Плиний Младший описывает дядю как человека «острого ума, невероятного прилежания и способности бодрствовать» (Письма..., 1984, с. 45). Все время, свободное от службы государству, он посвящал науке, изучению книг и составлению из них выписок. Вот несколько цитат Плиния Младшего, характеризующих отношение ученого к работе:

«Без выписок он ничего не читал и любил говорить, что нет такой плохой книги, в которой не найдется ничего полезного» (Письма..., 1984, с. 46).

«Я помню, как кто-то из гостей прервал чтеца, сбившегося на каком-то слове, и заставил повторить прочитанное. Дядя обратился к нему: – «Ты ведь понял?» – Тот ответил утвердительно. – «Зачем же ты его прервал? Он за это время прочитал бы больше десяти строк». Так дорожил он временем» (Письма..., 1984, с. 46).

«Помню, он упрекнул меня за прогулку: – “Ты мог бы не терять даром этих часов”. – Потерянным он считал все время, отданное не занятиям» (Письма..., 1984, с. 46).

За свою жизнь Плиний Старший написал семь крупных трудов, посвященных истории, ораторскому искусству и естественным наукам. К сожалению, почти все работы были утеряны в Темные века (Модестов, 1898; Альбрехт, 2004). Единственным дошедшим до нас сочинением Плиния Старшего является *Naturalis historia*, изданная в тридцати семи книгах, «произведение обширное, ученое, такое же разнообразное, как сама природа» (Письма..., 1984, с. 45). В ее состав входят: космология (2-я книга), география (3–6 книги), антропология (7 книга), зоология (8–11 книги), ботаника (12–19 книги), фармакология (28–32 книги) и минералогия (33–37 книги) (Альбрехт, 2004). В 78 г. он преподнес свой труд императору Титу. После смерти автора была добавлена еще одна книга, включавшая оглавление и список ссылок. Всего, по признанию Плиния, он изучил и присоединил к своим многочисленным наблюдениям сведения из двух тысяч томов (Модестов, 1898).

Не обошел Плиний вниманием и головоногих моллюсков. В девятой книге он подробно излагает имеющиеся сведения о современных цефалоподах. Вслед за Аристотелем он относит их к моллюскам, которых считает одной из групп рыб, не имеющих крови (*piscium sanguine carent*), и выделяет среди них *lolligo*, *saepia*, *polypus*, *nautilus*.

Lolligo, вероятно, соответствует кальмарам. Плиний отмечает, что *lolligo* водятся в Понте (Чёрном море), в отличие от *saepia*. Это противоречит современным данным о распространении цефалопод, которые не могут жить в Чёрном море из-за его низкой солености (Зенкевич, 1956). Также Плиний пишет, что *lolligo* способны выпрыгивать из воды и лететь над ее поверхностью, как стрелы, что характерно для некоторых средиземноморских кальмаров. Он описывает размножение *lolligo* и их кладки, пишет, что в Средиземном море

они вырастают до пяти локтей (ок. 2.22 м) и живут до двух лет.

Более подробные сведения приводятся о *saepia*, под которыми автор, очевидно, понимает каракатиц. Плиний отмечает пеструю окраску сепий, причем утверждает, что у самцов она более яркая. Кроме того, он пишет про «более твердый характер» самцов. Также он подробно описывает заботу о партнере: «Когда самка получает удар рыболовным трезубцем, самец спешит к ней на помощь, а если удар придется по самцу, к нему устремляется самка». Он упоминает защитный механизм каракатиц – выбрасывание «чернил» из чернильного мешка, ошибочно предполагая, что они заменяют моллюску кровь: «Оба они, когда чувствуют, что их поймали, выпускают из себя черную жидкость, которая у них вместо крови, чтобы в потемневшей воде стать невидимыми» (Плиний Старший, 1995, с. 156). Также он описывает похожие на грозди винограда кладки каракатиц и кальмаров и упоминает, что они размножаются круглый год. Подробно описывается сам процесс совокупления каракатиц. Взрослые *saepia* в Средиземном море, согласно Плинию, вырастают до двух локтей (ок. 88.8 см) и живут около двух лет.

Под названием *nautilus*, или *pompilos*, вероятно, понимается аргонавт. Об этом говорит описание этого животного: «Перевернувшись на затылок, он выбирается на поверхность воды <...>. Потом, разведя в стороны две свои передние ножки, он растягивает между ними пленку удивительно тонкую, которая при попутном ветре становится парусом, остальными ножками подгребает как веслами, а хвостом, который находится у него посередине, управляет как рулем. Так он уходит далеко в море, напоминая игрушечный либурнийский корабль, но если что-то его пугает, он глотает воду и ныряет вглубь» (Плиний Старший, 1995, с. 157). В отличие от аргонавта наутилус является придонным моллюском, обитающим на глубинах 50–800 м, не поднимающимся к поверхности воды и медленно изменяющим плавучесть (Несис, 1985). Таким образом, несмотря на общность названия, *Nautilus* в современном понимании никак не может быть *nautilus* в понимании Плиния Старшего.

Самые подробные сведения Плиний приводит о *polypus*, под которым, очевидно, подразумевается осьминог. Полипы описываются им как донные и придонные морские моллюски, способные выбираться на сушу. При этом Плиний пишет, что наземные полипы крупнее, чем морские. Тем не менее, неизвестно, чтобы осьминоги вели полностью наземный образ жизни, и неясно,

какое именно животное имел в виду автор, говоря о наземном полипе. Детально ученый описывает способы передвижения осьминогов, как с помощью рук, так и с использованием воронки: «У полипов на спине есть отверстие, через которое они пропускают морскую воду и которое расположено у них то справа, то слева» (Плиний Старший, 1995, с. 156). Подробно Плиний пишет про питание этих животных, описывая их охоту на моллюсков (*conchyliorum*), в том числе двустворчатых, и рыб (*pisciculos*). Так, рыб он приманивает, раскладывая возле своего логова выеденные раковины моллюсков. Говоря об охоте на двустворчатых моллюсков, Плиний ссылается на Требия Нигра из Бетики: «<...> полипы подстерегают улиток [здесь и далее неточность перевода – прим. автора] с открытыми раковинами и вкладывают между их створками камешек, но так, чтобы он не касался самой улитки, иначе она, содрогаясь всем своим телом, может его вытолкнуть, а затем, действуя в безопасности, извлекают из раковин куски плоти» (Плиний Старший, 1995, с. 157–158). Также он отмечает, что полипы могут отращивать откусенные щупальца, что действительно характерно для осьминогов. Согласно Плинию, живут они не более двух лет; смерть наступает от истощения, обычно после размножения, и это действительно так.

Как разновидность полипа Плиний описывает озену (*ozaena*), отмечая ее зловоние, из-за которого моллюска преследуют мурены. Предположительно, ученый мог писать о мускусном осьминоге *Eledone moschata* (Lamarck, 1798), широко распространенном в Средиземном море.

Особое внимание Плиний уделяет сведениям, полученным от Требия Нигра из Бетики. Со ссылкой на него Плиний пишет об использовании камней для охоты на двустворчатых моллюсков и агрессивности полипов по отношению к пловцам. Но больше всего ученого впечатлил рассказ о гигантском полипе из Картаи, который сам Плиний отнес «скорее к области чудесного» (Плиний Старший, 1995, с. 158). Описываемое чудовище разоряло чаны с соленой рыбой, по деревьям перебираясь в обход установленных оград. Когда его убили, выяснилось, что голова «была объемом с бочку, вмещающую в себя пятнадцать амфор [ок. 380–390 литров – прим. автора]», а тридцатифутовые (ок. 8.8 м) щупальца едва можно было обхватить двумя руками и весил он 700 фунтов (ок. 229.2 кг) (Плиний Старший, 1995, с. 158). Согласно Требию, на побережье Бетики море выбрасывает также гигантских *saepia* и *lolligo*.

В XXXVII книге Плиний Старший также кратко упоминает некоторых ископаемых цефалопод: аммонитов и белемнитов. Так, в 60 главе он пишет о *hammonis cornu*: «Принадлежит к священнейшим драгоценным камням Эфиопии, золотого цвета, представляет вид бараньего рога; обещают от него сновидения, предвещающие будущее» (по Кай Плиний Секунд, 1819, с. 154–155, с изменением орфографии). Широко известно, что под рогами Аммона понимались раковины аммонитов. Это название, впервые использованное в литературе Плинием, с небольшими изменениями дошло до наших дней. В следующей главе Плиний пишет про *idaei dactyli*: «Находятся в Крите, железного цвета, и представляют вид человеческого пальца» (по: Кай Плиний Секунд, 1819, с. 163, с изменением орфографии). Вероятно, под названием «идейские дактили» (от горы Ида на Крите) автором были описаны ростры белемнитов, которые во многих культурах Европы принимались за пальцы различных мифических существ.

Вклад Плиния Старшего в науку невозможно переоценить. Собранные и опубликованные им сведения из всех областей античного знания не только определили развитие самого широкого круга дисциплин на многие века вперед, но и представляют бесценный всеобъемлющий срез знаний Древнего мира о множестве вещей и большую историческую ценность. Преданность Плиния своему делу, его трудолюбие, благородство и самоотверженность, несомненно, являются достойными примерами и для нас.

Список литературы

- Альбрехт М. фон. История римской литературы от Андроника до Бозция и ее влияние на позднейшие эпохи. В 3-х т. Т. 2. М.: «Греко-латинский кабинет» Ю.А. Шичалина, 2004. 704 с.
- Гай Светоний Транквилл. Жизнь двенадцати цезарей. О знаменитых людях (фрагменты). М.: Наука, 1964. 375 с.
- Зенкевич А.А. Моря СССР, их фауна и флора. Изд-е 2, доп. М.: Учпедгиз, 1956. 424 с.
- Каия Плиния Секунда Естественная история Ископаемых тѣлъ, преложенная на Россійскій языкъ въ азбучномъ порядкѣ, примѣчаніями дополненная трудами В. Севергина. СПб: Императорская Академія Наукъ, 1819. 364 с.
- Модестов В. Плиний Старший // В кн.: Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. Т. 23а (46): Петропавловский – Поватажное, с. 883–885. СПб: АО «Ф.А. Брокгауз – И.А. Ефрон», 1898. С. 475–958.

Несис К.Н. Океанические головоногие моллюски. Распространение, жизненные формы, эволюция. М.: Наука, 1985. 286 с.

Письма Плиния Младшего. Письма I–IX. М.: Наука, 1984. 407 с.

Плиний Старший. Естественная история. Книга IX // Архив истории науки и техники. Вып. 1: Сб. статей. М.: Наука, 1995. С. 141–190.

Cantù C. Grande illustrazione del Lombardo-Veneto: ossia, Storia delle città, dei borghi, comuni, castelli... V. III. Milano: Presso Corona e Caimi Editori, 1859. 1244 p.

Doranzo D.M., Di Vito M.A., Arienzo I., Bini M. et al. The 79 CE eruption of Vesuvius: A lesson from the past and the need of a multidisciplinary approach for developments in volcanology // *Earth-Science Rev.* 2022. V. 231. P. 1–29.

PLINY THE ELDER AND HIS WRITINGS ABOUT CEPHALOPODS

S.E. Vdovichenko

The paper is dedicated to the 2000-year anniversary of Gaius Plinius Secundus (Pliny the Elder). It contains biographical information about this Roman scientist and a short overview of the information he left about modern and fossil cephalopods, inform his *Naturalis historia*.

ОЛЬГА ГРИГОРЬЕВНА ТУМАНСКАЯ (1888–1970)

И.А. Стародубцева¹, Т.Б. Леонова²

¹Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва
iraidastar@mail.ru

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
tleon@paleo.ru

В прошлом году исполнилось 135 лет со дня рождения нашей коллеги, Ольги Григорьевны Туманской (Широкобрюховой), талантливого палеонтолога с нестандартным мышлением и широким кругом интересов, внесшей весомый вклад в развитие биостратиграфии перми области Тетис.

Ольга Широкобрюхова (девичья фамилия) родилась 17(29) ноября 1888 г. в Ялте в семье служащего, в 1908 г. там же с золотой медалью окончила женскую гимназию и отправилась в Москву продолжать образование на Московских Высших женских курсах (МВЖК). Училась она у А.Б. Миссуны, как и другие наши знаменитые женщины-геологи: В.А. Варсанюфьева, Е.Д. Сошкина, Т.А. Добролюбова, Д.М. Раузер-Черноусова, М.И. Шульга-Нестеренко (Наливкин, 1979). В 1915 г. О.Г. была избрана членом Геологического отделения Императорского Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии.

В 1915–1916 гг. О.Г. провела первые самостоятельные палеонтологические исследования под Бахчисараем в Крыму. В «экзотической» глыбе известняков в окрестностях горы Кичхи-Бурну на р. Марта были обнаружены амmonoидеи и другие беспозвоночные. Первая статья «О пермокарбонных аммонейх Крыма» с результатами по 22 экземплярам амmonoидей вышла в 1916 г., в ней было описано пять видов, из них один новый – *Stacheoceras (Prostacheoceras) tauricum*. О.Г. впервые датировала известняки с амmonoидеями не карбоном, как все предшествующие исследователи, а пермокарбоном, таким образом, уточнив их стратиграфический возраст (позднее она справедливо отнесет их полностью к пермской системе). В статье О.Г. выразила благодарность за консультации А.А. Чернову и Симферопольской земской управе «за предоставление права льготного проезда на лошадях» (Туманская, 1916, с. 111). Эта работа положила начало исследованиям палеонтологии и стратиграфии перми Крыма, а затем и других тетических районов, которым О.Г. посвятила всю жизнь.



Рис. 1. Ольга Григорьевна Туманская (фото из фототеки Группы истории геологии Геологического института РАН).

В послереволюционные годы (1918–1923) О.Г. работала в Крыму в краеведческом музее в Ялте, в Южсельхозе, в Крымском госуниверситете им. Фрунзе (бывш. Таврический университет, ныне – Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского). В 1923 г. она окончила естественное отделение физико-математического факультета МГУ по специальности «Геология и палеонтология». Затем до 1930 г. О.Г. преподавала во II-м Московском государственном университете, где проводила практические занятия

по палеонтологии и исторической геологии. В 1924–1929 гг. совмещала эту деятельность с научной работой в НИИ геологии при I-м МГУ. В 1925 г. она стала действительным членом Московского общества испытателей природы.

Несмотря на переезд в Москву, О.Г. продолжила исследования пермских беспозвоночных Крыма. Перерыв в полевых работах был вызван военными действиями в Крыму, но в 1922 г. она вновь побывала на р. Марта. В 1924–1925 г. по заданию Геологического комитета продолжила свои крымские исследования, открыла в Горном Крыму несколько новых выходов пермско-карбонных (пермских) известняковых глыб и собрала богатый палеонтологический материал. Препарирование собранных коллекций потребовало много времени и усилий. О.Г. писала, что в имеющихся в ее распоряжении образцах были видны лишь фрагменты аммоноидей, которые при очистке разрушались быстрее, чем вмещающая порода. Она воспользовалась «чрезвычайно медленным, но наиболее действенным средством – шлифованием стеклянной бумагой», кроме того, она проводила обработку образцов соляной кислотой. О.Г. констатировала: «Без применения таких кропотливых приемов очистки, потребовавших очень длительного времени, большая часть из описанных теперь мною аммоней не могла бы быть определена» (Туманская, 1931, с. 7). В 1931 г. вышла из печати первая часть ее монографии «Пермо-карбонные отложения Крыма. Часть I. Cephalopoda. Ammonoidea», которую она посвятила А.П. Карпинскому. В этой работе было описано более 50 видов аммоноидей 11 родов, из них 21 вид новый. Очень обидно, что с таким трудом собранная и изученная коллекция оказалась утраченной во время Великой Отечественной войны. Все наши попытки повторить сборы О.Г. Туманской в 1990–2000 гг. оказались безуспешными, по-видимому, глыба с аммоноидеями была выбрана полностью.

Вторая часть монографии вышла из печати в 1935 г. и посвящена пермским трилобитам – группе беспозвоночных, редко встречающейся в отложениях пермского возраста. Остатки трилобитов, описанные в работе, происходят из той же глыбы, что и аммоноидеи. О.Г. описала 36 видов 11 родов, среди них три новых рода и 33 новых вида, в их числе и виды, названные в честь геологов и палеонтологов: А.П. Карпинского – *Paraphillipsia karpinskyi* и В.Н. Вебера – *Paraphillipsia vnweberi*. Повторные сборы трилобитов в этих местах осуществились только в 2009 г., был найден кусок известняка, содержащий остатки 53 экз.

трилобитов одного вида «*Paraphillipsia taurica Tumanskaya*» (Мычко, 2012).

Кроме этого, О.Г. из «экзотических» глыб собрала уникальный материал по пермским гастроподам. К сожалению, эти коллекции также утрачены, и мы можем судить о них только по отзывам американского палеонтолога Дж.Б. Кнайта, с которым О.Г. консультировалась и посылала ему в 1937 г. фототаблицы и описания.

С 1929 по 1936 гг. О.Г. трудилась в Геолкомгео-ГРУ-ЦНИГРИ (ныне ВСЕГЕИ). Здесь она продолжила заниматься стратиграфией пермской системы, изучила и монографически описала коллекцию пермских аммоноидей Восточного Памира. В 1937 г. к 17-й сессии Международного геологического конгресса О.Г. подготовила несколько докладов, в которых обосновала новые корреляции между тетическими и бореальными разрезами перми.

В годы Великой Отечественной войны (1941–1945) О.Г. продолжала изучать пермских аммоноидей Средней Азии. С 1945 по 1955 гг. она работала во ВСЕГЕИ, а также консультировала геологов Института геологических наук Армянской ССР. О.Г. занималась палеонтологией и стратиграфией Дальнего Востока, Крыма и Закавказья. В сфере ее интересов в этот период – пермские фузулиниды. О.Г. опубликовала две статьи, посвященные этой группе ископаемых, происходящих преимущественно из перми Крыма и Армении, а в 1953 г. вышла из печати монография «О верхнепермских фузулинидах Южно-Уссурийского края», написанная по результатам изучения шлифов, переданных ей в 1946 г. геологом Д.Ф. Масленниковым.

Уже в почтенном возрасте в начале 1960-х гг. О.Г. работала в Москве в ЦНИГРИ. В 1963 г. она опубликовала последнюю крупную монографию, в которой описала коллекцию пермских аммоноидей, собранную сотрудниками Таджикско-Памирской экспедиции. С 1963 по 1966 гг. О.Г. сотрудничала с Научно-исследовательской лабораторией геологии зарубежных стран (НИЛ Зарубежгеология).

Ольга Григорьевна ушла из жизни 27 марта 1970 г., в возрасте 81 года.

Д.В. Наливкин, знавший О.Г. лично, отмечал «целеустремленность, концентрированность ее работ. Все они, как бы разнообразны и многочисленны ни были, умещаются под одним названием, кратким и ясным: «Биостратиграфия перми Тетиса» (Наливкин, 1979, с. 192). Он писал, что особенностью О.Г. была не только ее обособленность, но и «полное отсутствие научных

руководителей, даже в самом начале работ. Почти у всех наших женщин-геологов, особенно в начале их научной жизни, были руководители, которые помогали им, направляли их работу. У О.Г. таких руководителей никогда не было, она всегда работала сама. Консультировалась она у многих, но это были консультанты, а не руководители» (там же). Он упомянул, что из разговоров с О.Г. узнал, что она была замужем, ее муж не был геологом, но, будучи обеспеченным человеком, помогал ей финансово в ее исследованиях, и после его смерти ей стало гораздо труднее работать. «Не хватает денег на новые сборы фауны, не печатают ее работы, а она одинока, и ни одно учреждение ее не защищает. Она обращается за помощью то к одному, то к другому» (Наливкин, 1979, с. 193). Но, несмотря на все трудности, констатировал В.Д. Наливкин, О.Г. стала «обще-признанным авторитетом по пермской фауне Тетиса» (там же, с. 194). Список опубликованных О.Г. трудов по этой теме является тому подтверждением.

В честь О.Г. Туманской названо несколько видов пермских аммоноидей: *Stacheoceras toutmanskyae* Miller et Furnish, 1940; *Metaperrinites toutmanskayae* Leonova, 1983; *Propinacoceras toutmanskayae* Leonova, 1985; *Metalegoceras toutmanskayae* Leonova, 1989; *Poranoceras toutmanskayae* Leonova, 1989.

Коллекции к работам О.Г. «Пермо-карбонные отложения Крыма. Ч. 2. Пермо-карбонные трилобиты Крыма» (№ 9733) и «Пермские аммоени Заалайского хребта и их значение для стратиграфии Памира» (№ 9568) хранятся в ЦНИГРмузее им. акад. Ф.Н. Чернышева (Санкт-Петербург) (Каталог..., 1996, с. 211–213). Биографические сведения об О.Г. Туманской хранятся в архиве Группы истории геологии Геологического института РАН.

Список литературы

Каталог голотипов видов фауны и флоры, хранящихся в ЦНИГР музее. Вып. 3. Палеозой, мезозой, кайнозой. СПб.: ВСЕГЕИ. 1996. 354 с.

Мычко Э. В. Ревизия трилобитов рода *Paraphillipsia* Tumanskaya из пермских олистолитов Крыма // Палеонтол. журн. 2012. № 6. С. 1–7.

Наливкин Д.В. Ольга Григорьевна Туманская / Наши первые женщины-геологи. Л.: Наука. 1979. С. 192–195.

Туманская О.Г. О пермо-карбонных аммониях Крыма // Зап. Геол. отд. ОЛЕАЭ. 1916. Т. 16. С. 99–111.

Туманская О.Г. Пермо-карбонные отложения Крыма. Часть I. Cephalopoda. Ammonoidea. М.-Л.: Геол. изд-во Гл. геол.-развед. упр. 1931. 117 с.

Список работ О.Г. Туманской

Туманская О.Г. О пермо-карбонных аммониях Крыма // Зап. геол. отд. ОЛЕАЭ. 1916. Т. XVI. С. 99–111.

Туманская О.Г. О находке пермо-карбонных аммоний в Крыму // Зап. Крымск. о-ва естествоисп. и любит. природы. Т. 6. 1916. Симферополь: тип. Таврич. губерн. земства. 1917. С. 145.

Toumanskaya O. Permocarbone Trilobiten der Krim // Cbl. Mineral. Geol. Paläontol. Abt. B. Geol. Paläontol. 1930. Bd 2. S. 475–477.

Туманская О.Г. Пермо-карбонные отложения Крыма. Ч. 1. Cephalopoda. Ammonoidea. М.-Л.: Геол. изд-во Гл. геол.-развед. упр. 1931. 117 с.

Туманская О.Г. О параллелизации нижнепермских (пермо-карбонных) слоев Крыма и Урала // Изв. Всесоюз. геол.-развед. объединения. 1932. Т. 51. Вып. 21. С. 23.

Туманская О.Г. Пермо-карбонные отложения Крыма. Ч. 2. Пермо-карбонные трилобиты Крыма. М.: Главн. геол.-развед. управл. 1935. 63 с.

Туманская О.Г. Пермские аммоени реки Куберганды и их стратиграфическое значение // Тр. Тадж.-Памир. эксп. Вып. 31. Фауна верхнего палеозоя Восточного Памира. Л.: изд-во АН СССР, 1935. С. 43–104.

Туманская О.Г. Горизонты перми Крыма // Пробл. сов. геол. 1937. № 5–6. С. 470–472.

Туманская О.Г. О параллелизации пермских отложений Крыма и Тимора // Пробл. сов. геол. 1937. № 7. С. 617–618.

Туманская О.Г. О представителях нового рода *Crimites* в пермских отложениях // Ежегодн. Всеросс. палеонтол. о-ва. 1937. Т.П. С. 146–147.

Туманская О.Г. О нахождении представителей рода *Perrinites* в СССР // Ежегод. Всеросс. палеонтол. о-ва. 1937. Т. 11. С. 148.

Туманская О.Г. О представителях семейства *Adrianatidae* Schindewolf // Бюлл. Моск. о-ва испыт. прир. Отд. геол. 1937. Т. 15. Вып. 4. С. 375–378.

Туманская О.Г. О некоторых новых родах семейства *Poranoceratidae* Nyatt // Сов. геология. 1938. № 12. С. 106–108.

Туманская О.Г. Пермские аммоени Заалайского хребта и их значение для стратиграфии Памира // Пробл. палеонтологии. 1939. Т. 5. С. 93–137.

Туманская О.Г. Пермские аммоени Хребта Петра Первого // Пробл. палеонтологии. 1939. Т. 5. С. 138–145.

Туманская О.Г. О значении брахиопод для определения возраста верхнепалеозойских отложений Урала и некоторых терминах, употребляемых на Урале для обозначения каменноугольных и пермских слоев // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1939. Т. 17. № 2–3. С. 28–30.

Toumanskaya O. On the Correlation of the Permian Deposits of the USSR with the Deposits of other Countries. Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1939. Т. 17. № 2-3. С. 17–27.

Туманская О.Г. Борнеман Б.А. О пермских аммонеех Дарваза // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1937. Т. 15. № 2. С. 104–118.

Туманская О.Г. О распределении фауны аммоней в нижнепермских отложениях // ДАН СССР. 1940. Т. 26. № 3. С. 258–261.

Туманская О.Г. К стратиграфии пермских отложений Крыма // ДАН СССР. 1941. Т. 32. № 4. С. 259–262.

Туманская О.Г. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений Нахичеванской АССР // ДАН СССР. 1949. Т. 67. № 3. С. 541–542.

Туманская О.Г. О пермских аммонеех Средней Азии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1949. Т. 24. № 6. С. 49–84.

Туманская О.Г. О высших фузулинидах из верхнепермских отложений СССР // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1950. Т. 25. № 4. С. 77–82.

Туманская О.Г. О нижнекаменноугольных отложениях Крыма // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1951. № 2. С. 151–152

Туманская О.Г. О представителях родов *Pseudodoliolina* и *Polydiexodina* из пермских отложений СССР // МОИП. Отд. геол. 1952. Т. 27. № 1. С. 68–72.

Туманская О.Г. О верхнепермских фузулинидах Южно-Уссурийского края. М.: Гос. изд-во геол. лит.-ры. 1953. 59 с.

Туманская О.Г. О представителях рода *Pseudoyaberina* nov. gen. из верхнепермских отложений СССР (Авто-реферат доклада, прочитанного 8.06.1954 г.) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1954. Т. 59. № 5. Хроника. С. 98.

Туманская О.Г. О пермских рифах Тетиса // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1955. Т. 30. № 6. С. 91–92;

Туманская О.Г. Пермские аммоней Центрального Памира и их стратиграфическое значение. М.: Изд-во АН СССР. 1963. 119 с.

Туманская О.Г. О триасовых аммоноидеях Нахичеванской АССР // ДАН СССР. 1966. Т. 168. № 6. С. 1385–1386.

OLGA GRIGORIEVNA TOUMANSKAYA (1888–1970)

I.A. Starodubtseva, T.B. Leonova

The article briefly summarizes biographical information on Olga Grigorievna Toumanskaya, a talented paleontologist and prominent biostratigrapher of the Permian system of the Tethyan regions. A specialist mainly in ammonoids, Olga Grigorievna also studied fusulinids, trilobites, brachiopods and gastropods. A complete list of works by O.G. Toumanskaya is provided.

К 125-ЛЕТИЮ НИКОЛАЯ ПАВЛОВИЧА ГЕРАСИМОВА (1898–1952)

Т.Б. Леонова

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
tleon@paleo.ru

Николай Павлович Герасимов (рис. 1) родился 25 (6 ноября) октября 1898 г. в г. Казань в семье чиновника. Весной 1918 г. он окончил городскую гимназию и поступил в Казанский университет. Но учеба отодвинулась на долгие пять лет, шла Гражданская война, и осенью 1918 г. Николая Герасимова мобилизовали в Красную армию. Он участвовал в боевых действиях, заведовал полковой школой грамоты, а также занимал должность инструктора школьного дела при политотделе 29-й дивизии в г. Омске.

С весны 1923 г. Н.П. работал репортером и заведовал отделом международной информации в казанских газетах «Известия ТатЦИК» и «Красная Татария». И только осенью 1923 г. смог продолжить учебу в Казанском университете, который окончил в 1928 г. После окончания курса был оставлен в аспирантуре (1929–1931 гг.).

После окончания аспирантуры в 1931–1934 гг. Н.П. исполнял обязанности доцента кафедры геологии Казанского университета. Одновременно с учебной деятельностью, с 1927 г. работал в геологических производственных организациях Татарии и Башкирии.

В 1933–1937 гг. был главным геологом пермского треста «Прикамнефть». В 1936 г. он открыл Краснокамское месторождение нефти; разведал Северокамское месторождение, в котором в 1938 г. была найдена промышленная нефть. С 1937 г. был преподавателем и заведующим кафедрой палеонтологии Свердловского университета. С 1938 г. и до конца своей жизни Н.П. заведовал кафедрой исторической геологии и палеонтологии Молотовского (Пермского) государственного университета. В 1944 г. он защитил кандидатскую диссертацию, за которую ему была присуждена ученая степень доктора геолого-минералогических наук, а в 1946 г. присвоено ученое звание профессора (Алексеева, Черных, 2018).

В годы учебы в Казанском университете Николай Павлович начал исследование пермских амmonoидей Стерлитамакских шиханов. В 1928 г. он обнаружил несколько экземпляров амmonoидей плохой сохранности из «известняков Стерлитамака» в Геологическом кабинете Казанского



Рис. 1. Николай Павлович Герасимов

университета, а в 1929–1930 гг. собрал свою собственную, более внушительную коллекцию из тех же местонахождений. Вместе с несколькими экземплярами амmonoидей, переданными ему в 1933 г. Г.Н. Фредериксом, и коллекцией, собранной геологами треста Востокнефть: Бутровым, Корженевским, Шамовым, Порфирьевым и Микрюковым, накопленный Герасимовым материал (74 раковины) уже представлял собой несомненный интерес для изучения. Несмотря на плохую сохранность, Н.П. определил 16 видов, частично в открытой номенклатуре. Это было первое систематическое исследование головоногих моллюсков Стерлитамакских шиханов, и коллекция

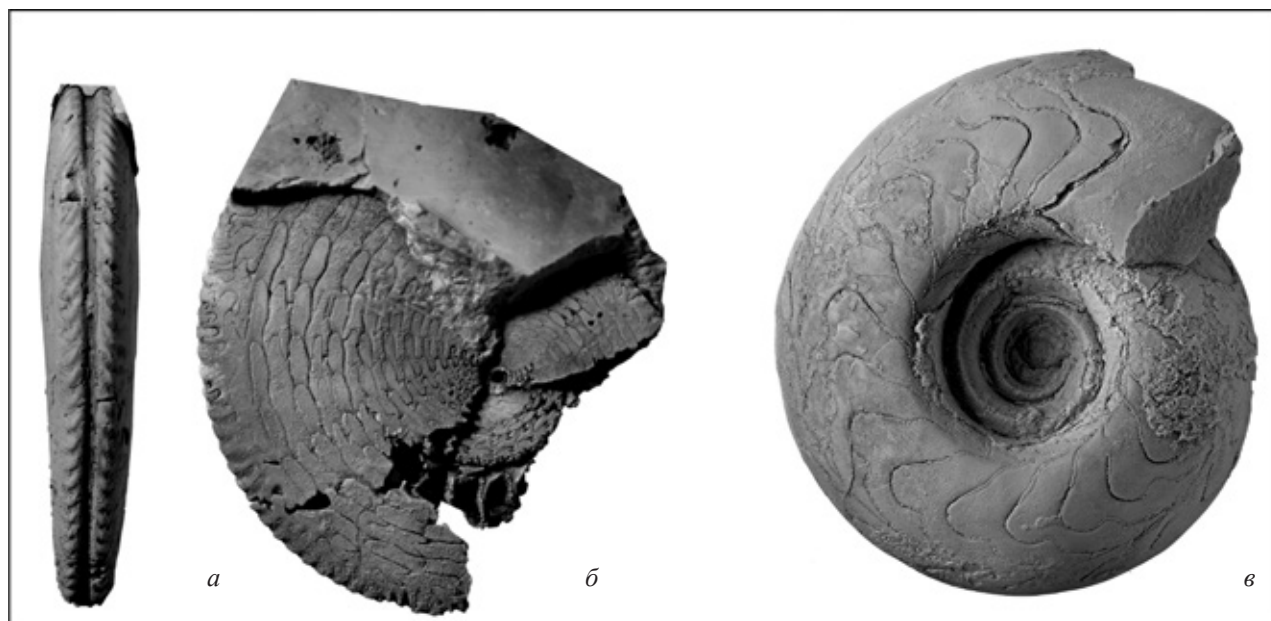


Рис. 2. а, б – *Medlicottia subdorbigny* Gerassimov, экз. 5615/2; в – *Somoholites shikhanensis* Ruzhencev, экз. 5615/31.

Герасимова была первой и оставалась единственной коллекцией пермских аммоноидей этого природного заповедника до последних лет.

Следует отметить, что Герасимов был убежденным поборником использования данных по аммоноидеям для определения геологического возраста пород. В своем труде он спорил с теми исследователями, которые считали, что аммоноидеи являются стратиграфически важной группой исключительно для отложений артинского яруса, а для более древних формаций основное значение имеют брахиоподы. Он справедливо указывал на то, что и в доартинских отложениях для определения возраста необходимо использовать аммоноидеи. Под термином «известняки Стерлитамака» подразумевались раннепермские (доартинские) карбонатные отложения. Долгое время им приписывался позднекаменноугольный возраст. Герасимов (1937) показал, что эти отложения должны рассматриваться в составе нижней перми, стратиграфически ниже артинского яруса.

Он определил и описал следующие формы из «известняков Стерлитамака»: *Pronorites* (?) cf. *praepermicus* Tschernow, *Parapronorites postcarbonarius* Karpinsky var. *tetragonus* Karpinsky, *P. vetus* Ruzhencev, *Medlicottia subartiensis* sp. nov., *M. subdorbignyi* sp. nov., *Thalassoceras biforme* sp. nov., *T. aff. gemmellaroi* Karpinsky, *Popanoceras sublahuseni* sp. nov., *Paragastrioceras sterlitamakense* sp. nov., *Agathiceras frechi* Böse, *Paragastrioceras* cf. *P. sp. indet.* Karpinsky, *Glaphyrites submodestus*

Ruzhencev, Prometalegoceras subhanieli Ruzhencev. Основная часть этих сборов происходила из самого большого шихана Тратау.

Впоследствии Герасимов передал этот материал В.Е. Руженцеву для более детального изучения. Часть аммоноидей была переописана и изображена в работе Руженцева 1938 г. Как пишет Руженцев (1938), сборы аммоноидей происходят из Тратау и нескольких других шиханов, «фауна собрана из известняков верхней части швагеринового горизонта. По составу фузулинид соответствует Курмаинскому горизонту». В сводке Руженцева (1951) по аммоноидеям сакмарского яруса также фигурируют некоторые экземпляры из коллекции Герасимова. К сожалению, не все раковины из этой коллекции изображены в работах Руженцева, и только небольшая часть их в качестве оригиналов к работе 1951 г. хранится в Отделе фондов ПИН РАН. Местонахождение остальных экземпляров не известно.

Сотрудники нашей лаборатории во главе с А.В. Мазаевым в последние годы (2015–2024) собрали богатейшие коллекции раннепермских моллюсков из шихана Шахтау. Новые сборы аммоноидей позволили более детально изучить комплекс аммоноидей из рифовой асельско-сакмарской части разреза. Недавние исследования показали, что Н.П. Герасимов был прав, определяя в этом комплексе *Medlicottia subdorbignyi* Gerassimov (рис. 2). В.Е. Руженцев переопределил родовую принадлежность образца, переданного ему

Герасимовым, как *Artinskia*. Новые материалы лучшей сохранности позволили с полной уверенностью восстановить определения Герасимова. Также было собрано более десятка экземпляров *Somoholites shikhanensis* Ruzhencev (перописанный Руженцевым *Prometalegoceras subhanieli*) и пять экземпляров *Paragastrioceras sterlitamakense* Gerassimov разных возрастных стадий (рис. 2). Это позволило полнее и точнее охарактеризовать формы, обнаруженные Н.П. Герасимовым.

Николай Павлович был не только талантливым геологом, очень много сделавшим в области палеонтологии, стратиграфии, тектоники, геологического строения нефтяных месторождений, но и выдающимся педагогом. С 1937 г. Н.П. заведовал кафедрой палеонтологии Уральского университета в Свердловске, а с 1938 г. – кафедрой исторической геологии и палеонтологии Молотовского (Пермского) государственного университета. Н.П. руководил как научными палеонтолого-стратиграфическими исследованиями верхнепалеозойских отложений Камского Приуралья, так и учебными исследовательскими работами студентов и аспирантов. В 1943 г. за высокий уровень своих научно-исследовательских работ ученый получил премию Наркомпроса. Также Н.П. был удостоен необычного звания «генеральный директор геологической службы III ранга» (Соловьева, 2008). Николай Павлович обладал замечательным педагогическим даром, он был прекрасным лектором, читал без каких-либо конспектов, очень эмоционально. Мог объяснить сложнейшие вещи очень просто. Студенты его боготворили, буквально «носили на руках».

Многие его ученики стали крупными специалистами. Среди них академик А.А. Трофимук, доктора наук П.А. Софроницкий, Б.И. Богословский, П.К. Чудинов, О.А. Щербаков, Ф.А. Журавлева, Н.Г. Вавилов (Пономарева, 2008).

Научные работы Герасимова (22 опубликованные и около 50 рукописных) посвящены вопросам региональной геологии и стратиграфии верхнего палеозоя (главным образом, каменноугольной и пермской систем) обширной территории – от Чердыни на севере до Стерлитамакского района на юге. Их темы: геологическая история, палеогеография и палеоэкология пермских бассейнов, палеонтология (брахиоподы, кораллы, аммоноидеи), а также нефтяная геология. Особый вклад в науку им сделан в области расчленения каменноугольных и пермских отложений. В 1940 г. Николай Павлович предложил выделять в пермской системе три отдела (Пономарева, 2008).

Н.П. Герасимов ушел из жизни совсем молодым, ему было всего 53 года.

Список литературы

- Алексеева О.Л., Черных М.Н.* К 120-летию Н. П. Герасимова (1898-1952) // Вестник Пермского университета. 2018. Геология. Том 17. №4. С. 400–402.
- Герасимов Н.П.* Уральский отдел пермской системы. Уч. записки Казан. гос. ун-та. 1937.Т. 97. Кн. 3-4. Геология. Вып. 8-9. С. 3–68.
- Пономарева Г.Ю.* К 110-летию со дня рождения Н.П. Герасимова (1898-1952) // Вестник Пермского университета. 2018. Геология. Т. 17. № 4. С. 174–176.
- Соловьева Н.* Школа Герасимова // Газета Пермская нефть. 09.12.2008.

NIKOLAI PAVLOVICH GERASIMOV, ON HIS 125TH ANNIVERSARY (1898–1952)

T.B. Leonova

The paper provides brief biographical information on Nikolai Pavlovich Gerasimov, an outstanding oil geologist, paleontologist and teacher who made a significant contribution to the study of the Carboniferous and Permian of the Urals. N.P. Gerasimov was the first to study and describe the Permian ammonoids of the Sterlitamak shikhans.

ЗАХАР ГРИГОРЬЕВИЧ БАЛАШОВ (К 115-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Г.Н. Киселев

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
genkiselev@yandex.ru

Известный исследователь раннепалеозойских цефалопод Захар Григорьевич Балашов родился в крестьянской семье 14 декабря 1908 года в деревне Старо-Дриблин Могилевской области. Учился в сельской школе и затем в педагогическом техникуме в г. Могилеве, где преподавал несколько лет. В 1933 г. он поступил на геолого-почвенный факультет Ленинградского университета, закончил в 1938 г. и трудился в нем все послевоенные годы. В эти годы сформировались его интересы к изучению геологии и палеонтологии. На кафедре палеонтологии, возглавляемой в те годы профессором М.Э. Янишевским, Захар Балашов большое внимание уделял поисковой геологии и после окончания ЛГУ работал в Великолукском геологическом отряде, изучая девон Псковской области. Два предвоенных года работал научным сотрудником Института Земной коры ЛГУ и в качестве начальника отряда проводил геологические исследования на Камчатке. С 1940 г. работал геологом экспедиции, проводившей геологическую съемку в Западной Белоруссии.

Геологическая деятельность З.Г. Балашова была прервана Великой Отечественной войной. С первых дней войны он находился в действующей армии, воевал на Ленинградском, Белорусском фронтах и на Карельском перешейке, был дважды ранен, с боями дошел до г. Вены. За боевые заслуги награжден тремя боевыми орденами и шестью медалями, был демобилизован из армии в 1946 г. в звании майора артиллерийского полка.

В 1946 г. он начал свои работы с полевых исследований на разрезах ордовика Ленинградской области и Прибалтики. За пять лет интенсивной работы по изучению послонных сборов в карьерах и 70 скважинах Захар Григорьевич провел ревизию всего имеющегося материала по разрезам ордовика Прибалтики.

Предметом его научных исследований стала малоизвестная для того времени группа древних организмов – цефалоподы раннего палеозоя. В 1949 г. была опубликована его первая научная работа. В этой и в своих последующих

исследованиях З.Г. Балашов применял новейшие для того времени морфоструктурные методы изучения внутренних скелетных структур и стенки раковины головоногих моллюсков. Всестороннее изучение элементов внутреннего строения раковины сочеталось в его работах с микроструктурными и палеоэкологическими исследованиями. Уже в начале своей научной деятельности он проводил многоплановые тафономические и биостратомические изучения разрезов ордовикских отложений Ленинградской области и Балтоскандии, изучал керн из многочисленных геологических скважин. Проведенные комплексные исследования позволили монографически описать выявленные комплексы ископаемых цефалопод. Этот огромный фактический материал, насчитывающий около 5000 экз., послужил основой для его многочисленных публикаций. Первые итоги отражены в кандидатской диссертации, защищенной в 1951 г. За эти работы З.Г. Балашову в 1951 г. была присуждена премия Ленинградского университета «За научные достижения».

Дальнейшие многоплановые исследования раннепалеозойских цефалопод (более детально: представителей отряда *Endoceratida* и выделенного им нового отряда *Intejoceratida*) позволили обосновать значение этих групп для биостратиграфии ордовика. Была разработана методика детального анализа внутрисифонных структур раковины для морфофункционального исследования. Была впервые предложена новая система подкласса *Endoceratoidea*, где обоснованы новый отряд, десять семейств и двадцать родов. Эти результаты вошли в докторскую диссертацию, защищенную в 1962 г. и опубликованную монографию «Эндочератоидеи ордовика СССР» (1968). Значительный вклад в изучение кембрийской фауны внесли его публикации о раннекембрийских фольбортеллах, которых он относил к цефалоподам, что не нашло подтверждения в более поздних микроструктурных исследованиях Й. Ехельсона и Г.Н. Киселева.

В 1961 г. З.Г. Балашов был назначен заведующим палеонтологической лабораторией ЛГУ

и избран профессором кафедры палеонтологии ЛГУ, где работал до ухода на пенсию в 1978 г. Он был верным последователем русской школы изучения цефалопод, представленной трудами А.П. Карпинского, Ф.П. Шмидта и Ф.Н. Чернышева, и всегда живо интересовался вопросами стратиграфии нижнего палеозоя.

С 1958 г. палеонтологическая лаборатория и профессор З.Г. Балашов включаются во всесоюзную исследовательскую группу АН СССР, которая проводила многоплановые работы по исследованию опорного разреза силура и нижнего силура Подолии, как возможного стратотипа границы силура и девона под общим руководством академика Б.С. Соколова. В группу ЛГУ входили З.Г. Балашов (руководитель группы) и сотрудники Р.С. Елтышева, В.А. Сытова, И.Н. Синицына, Е.А. Балашова, М.Г. Миронова, Г.Н. Киселев. Результаты монографического исследования силурийской биоты и выявленные биостратиграфические подразделения силура северо-запада и юго-запада Русской платформы были опубликованы в двух тематических научных сборниках Ленинградского университета. В этих сборниках впервые из разрезов силура и девона Подолии монографически описаны фаунистические комплексы и их распределение по разрезу силурийских отложений. Результаты изучения силурийских цефалопод позволили впервые уточнить возраст раннесилурийских отложений данного региона как ранневенлокский. Обобщенные данные позднее были опубликованы в двух коллективных атласах: «Атлас силурийских моллюсков Подолии» (1987) и «Атлас моллюсков верхнего ордовика и силура Восточно-Европейской платформы» (1990), а также в коллективных сводках: «Силур Подолии. Путеводитель экскурсии. Международная подкомиссия по стратиграфии силура» (1985) и «Field Meeting Estonia. An Excursion Guidebook. Eds D. Kaljo, H. Nestor», Tallinn (1990).

З.Г. Балашов был неутомимым полевым исследователем. Большая часть огромных коллекций, обработанных и послуживших основой для многочисленных статей, атласов и трех монографий была собрана им лично, при его участии или под руководством из различных регионов Балтоскандии, Сибири, Казахстана, Средней Азии, Урала и Российской Арктики. Новые данные из опубликованных работ были включены в один из томов «Основ палеонтологии» (1962).

Значительное внимание З.Г. уделял организационно-научной деятельности. В 1968 г. под его руководством в Ленинграде был организован

«Всесоюзный коллоквиум по цефалоподам». Он участвовал в подготовке тома «Силурийская система. Стратиграфия СССР» (1965). З.Г. Балашов всегда был близок к проблемам практической геологии. Со всех концов страны к нему поступали коллекции цефалопод с заявками на определение возраста вмещающих пород. Изучаемая им возрастная индексация и корреляция разрезов способствовали более эффективному обоснованию геолого-съёмочных работ в разных районах Сибири, Средней Азии и Урала. Результаты этих работ опубликованы в ряде полевых атласов и определителей (Балашов З.Г. и др. Полевой атлас ордовикской фауны Северо-Востока СССР. Магадан. 1968).

Важной стороной деятельности З.Г. Балашова в ЛГУ была его педагогическая работа (с 1951 г. – в качестве ассистента, с 1961 г. – доцента и с 1966 г. – профессора). Он читал разработанный им курс «Методы палеонтологических исследований», спецкурс по головоногим моллюскам Большого палеонтологического практикума, проводил практические занятия по палеонтологии беспозвоночных, выезжал на полевые учебные геологические практики. Существенным вкладом в методику проведения практических занятий студентов явился разработанный им в соавторстве с проф. МГУ В.Н. Шиманским первый в университетах страны «Краткий определитель ископаемых беспозвоночных» (1957). Он руководил курсовыми и дипломными работами, подготовил трех кандидатов геолого-минералогических наук, был консультантом двух докторских диссертаций

Научную и преподавательскую деятельность проф. Балашов неизменно сочетал с большой и разносторонней общественной и организаторской деятельностью. В течение десяти лет он являлся ученым секретарем Ученого Совета геологического факультета ЛГУ, участвовал в деятельности Постоянной стратиграфической комиссии МСК по ордовику и силуру и выполнял множество других общественных функций. Коллеги высоко ценили личные качества Захара Григорьевича – его трудолюбие, уважение к людям, высокую требовательность к себе и своим сотрудникам, неизменную доброжелательность и отзывчивость. В честь проф. З.Г. Балашова названо более десяти новых таксонов в составе класса цефалопод. Его монографии до сих пор востребованы российскими и зарубежными специалистами, изучающими древних головоногих моллюсков и биостратиграфию ордовика и силура.

**ZAKHAR GRIGOREVICH BALASHOV – A RECOGNIZED RESEARCHER
ON EARLY PALEOZOIC CEPHALOPODS OF EURASIA
(ON THE 115TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)**

G.N. Kiselev

This article presents the main events of the professional activity of Z.G. Balashov, a well-known researcher of early Paleozoic cephalopods, who made a great contribution to the study of morphology, taxonomy and biostratigraphy of the subclass Endoceratoidea and other Ordovician-Devonian cephalopod groups from the territory of the former USSR.

ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИИ, СИСТЕМАТИКИ И МОРФОЛОГИИ ЦЕФАЛОПОД

О РАЗНООБРАЗИИ ГЕТЕРОХРОНИЙ У АММОНОИДЕЙ

Д.Н. Киселев

Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Ярославль
dnkiselev@mail.ru

Аммоноидеи являются главенствующей группой организмов в изучении гетерохроний и любых филонтогенетических процессов (включая филэмбриогенезы). На основе изучения соотношения онтогенеза и филогенеза аммоноидей можно разработать не только общую теорию гетерохронных процессов, но и классификацию гетерохроний. Качество последней позволяет в той или иной степени оценить пластичность развития не только самих аммоноидей, но и других групп организмов.

С момента выделения первой гетерохронии Альфеусом Хайаттом, – акселерации (Hyatt, 1866), в литературе было выделено 76 феноменов развития, которые можно отнести к гетерохрониям. Из них 50% (38 феноменов) оказались выделенными специалистами по аммоноидеям. Большинство из этих феноменов являются невалидными (синонимами), тем не менее, истинную сущность любого из них можно оценить только в рамках выбранной концепции гетерохроний. Начиная с уже классической работы С.Дж. Гулда (Gould, 1977) и ряда других пионерных работ (McNamara, 1986 и др.), заложивших основу современной зарубежной биологии развития (обозначенной как *Evo-Devo* в странах Запада), наибольшей популярностью пользуется классификация, включающая 6–8 разновидностей гетерохроний (рис. 1,а) (Каноническая модель, по: Киселев, 2023). Несмотря на то, что различными специалистами с ее помощью широко производится анализ темпоральных изменений онтогенезов и филогенезов у самых разных групп организмов, чрезмерная упрощенность этой классификации не позволяет в полной мере изучать пластичность индивидуального и исторического развития. Доминирующая концепция отбраковывает феномены, самостоятельность которых подтверждена эмпирически при изучении различных таксонов. Поэтому использующийся в Канонической модели набор валидных гетерохроний слишком мал, чтобы фиксировать

все разнообразие изменений в развитии. Другим недостатком этой классификации является намеренное игнорирование авторства и принципа приоритета в названиях используемых феноменов, что привело к хаосу в номенклатуре гетерохроний. Наконец, Каноническая модель совершенно игнорирует внутривидовые гетерохронии, характеризующие изменчивость скорости развития, и рассматривает только эволюционно значимые гетерохронии.

Эти недостатки в той или иной мере исправлены в альтернативной концепции и более подробной классификации гетерохроний (Киселев, 2023), созданной на основе разработанных номенклатурных принципов выделения и наименования (приоритета, первого ревизирующего, лексический, ключевого таксона, семантический, используемости, таксономический). Предложенная классификация представляет соподчиненную иерархию гетерохроний разного ранга, объединяющую 24 частных и 7 общих феноменов, относящихся, с одной стороны, к положительным (перагенез и геронтоморфоз) и отрицательным гетерохрониям (реювенация и педоморфоз), и, с другой, – внутривидовым и межвидовым гетерохрониям (рис. 1,б).

Новая модель включает только те феномены, существование которых подтверждается эмпирическими исследованиями. При этом большинство из частных гетерохроний (71%, см. рис. 1,б) этой классификации зафиксированы и изучены у аммоноидей. Это позволяет не только охарактеризовать пластичность онтогенеза в этой группе головоногих, но и оценить пригодность используемой классификации гетерохроний. Вероятно, отмеченные частные гетерохронии можно встретить у большинства аммоноидей, но в настоящий момент они достоверно изучены только у ограниченного числа таксонов. Чаще всего у одних и тех же групп аммоноидей наблюдается парное

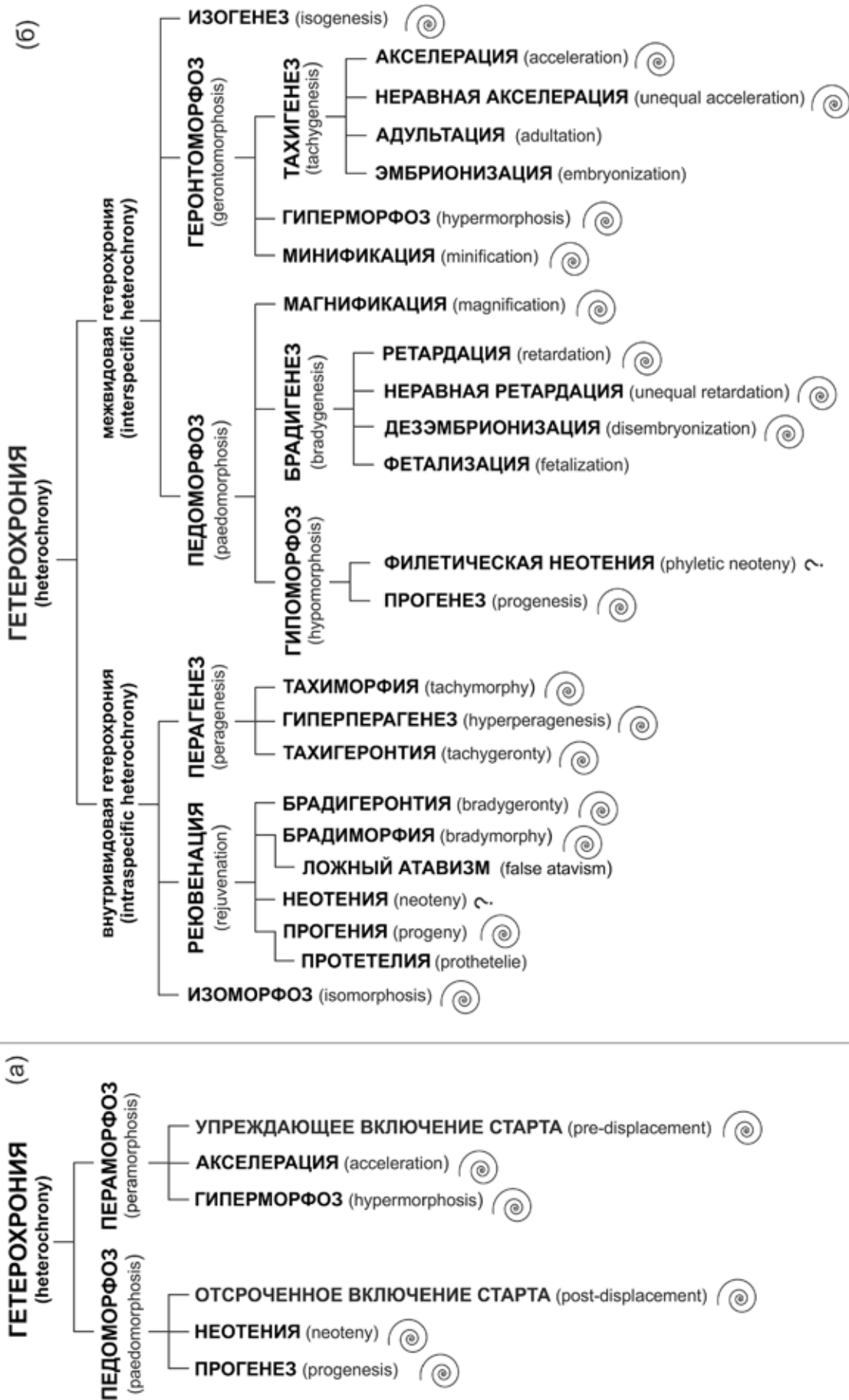


Рис. 1. Схемы альтернативных классификаций гетерохроний: (а) – каноническая модель (по: McNamara, 1986) и (б) – классификация, используемая в данной работе (по: Киселев, 2023). Спиральными символами обозначены разновидности гетерохроний, эмпирически зафиксированные у аммоноидей.

проявление альтернативных феноменов из положительных и отрицательных гетерохроний.

Тахиморфия и **брадиморфия** (перагенез или реювенация большой широты, отличающиеся ускорением или замедлением развития соматических признаков при сохранении постоянной скорости роста сомы и терминальной стадии морфогенеза), – два альтернативных феномена внутривидовых гетерохроний, выделенных Х. Шмидтом (Schmidt, 1925, 1926), широко распространены у аммоноидей. Они первоначально изучены в семействе Reticuloceratidae (подотряд Goniatitina) самим Шмидтом, после чего описаны у разных родов и видов в семействах или подсемействах юрских и меловых аммонитов (Amaltheidae, Oppeliidae, Arctocephalitinae, Cadoceratinae, Kosmocerotinae, Peltoceratinae, Virgatitidae, Dorsoplanitidae, Deshayesitidae Acanthoceratidae, Vascocertidae). Результаты этих исследований позволили не только уточнить методику регистрации гетерохронных сдвигов и выделить гетерохронные морфы внутривидовой изменчивости, но и провести ревизию таксонов.

Тахигеронтия и **брадигеронтия** (перагенез или реювенация, при которых наступление терминальной стадии происходит при меньших или больших, по сравнению с нормальными особями, дефинитивных размерах) – размерно-возрастные внутривидовые гетерохронии (авторство: Teisseyre, 1889 emend. Митта, 1990), широко встречаются у современных и ископаемых головоногих. У аммоноидей они изучены в разных семействах каменноугольных Goniatitina (Gastrioceratidae, Glaphyritidae, Schistoceratidae, Welleritidae, Reticuloceratidae, Anthracoceratidae, Delepinoceratidae и др.), триасовых Ceratitina, юрских и меловых семействах и подсемействах аммонитов (Oppeliidae, Arctocephalitinae, Cadoceratinae, Kosmocerotinae, Pseudoperisphinctinae, Neocomitidae, Oosterellidae, Scaphitidae, Vascocertidae, Lytoceratidae). На этой основе была уточнена сущность бради- и тахигеронтии, особенности размерно-возрастной изменчивости в однородной и неоднородной выборке, при географически или стратиграфически дискретной и непрерывной изменчивости, выделить размерно-возрастные морфы внутривидовой изменчивости. В некоторых семействах удалось провести ревизию таксонов.

Гиперперагенез (авторство: Dommergues et al., 1986 emend. Киселев, 2023) (перагенез, вызванный отсрочкой созревания, в результате которой происходит пролонгация онтогенеза и, как следствие, переразвитие соматических

органов и увеличение размеров индивидуума) наиболее детально изучен на примере родов раннеюрского семейства Liparoceratidae. Тем не менее, этот феномен описан и в других семействах юрских аммонитов (Perisphinctidae, Dorsoplanitidae, Lytoceratidae).

Прогения (авторство: (Соболев, 1924) emend. Киселев, 2023) (реювенация, характеризующаяся общей остановкой индивидуального развития на adolescentной, личиночной или ювенильной стадии. Сопровождается полной или частичной аббревиацией и, нередко, уменьшением дефинитивных размеров, а иногда ускоренным созреванием) описана в таксонах преимущественно юрских аммонитов (Hildoceratidae, Oppeliidae, Cadoceratinae, Cardiocerotinae, Peltoceratinae), и в меньшей степени меловых (Scaphitidae).

Тахигенез (авторство: Hyatt, 1897 emend. Smith, 1898) и **брадигенез** (авторство: (Pavlow, 1901) emend. Grabau, 1910) (геронтоморфоз или педоморфоз широкого ранга, обусловленный ускорением или замедлением развития) являются наиболее заметными результатами эволюции онтогенеза. Начиная с середины XIX в., они описаны во всех таксонах аммоноидей крупного ранга (отрядов и подотрядов) и потенциально могут быть встречены у любых таксонов среднего и мелкого ранга. Из разновидностей тахигенеза у аммоноидей обнаружены проявления акселерации (авторство: Hyatt, 1866 emend. Cope, 1868, 1887) и неравной акселерации (авторство: Smith, 1898 emend. (Buckman, 1909)), брадигенеза, – ретардации (авторство: Cope, 1868 emend. Haeckel, 1874), неравной ретардации (авторство: Smith, 1898 emend. (Иванов, 1969)) и дезэмбрионизации (авторство: Захваткин, 1953). Последний феномен может быть связан с появлением аммоноидей в целом как подкласса, в особенности, если принять гипотезу вторично-личиночного развития аммонитов. Неоднократно, начиная с работ Дж.П. Смита (Smith, 1897 и др.), показано, что эволюция многих семейств аммоноидей проходила через сложное сочетание разнонаправленных разновидностей тахигенеза и брадигенеза, что характеризует мозаичный или диссоциативный характер развития их раковины.

Минификация и **магнификация** (авторство обоих феноменов: Gould, 1977) emend. Киселев, 2023) (геронтоморфоз или педоморфоз, при которых у потомка наступление и завершение терминальной стадии происходит при меньших или больших, по сравнению с предком, дефинитивных размерах, без аббревиации или пролонгации онтогенеза, недоразвития или переразвития)

являются эволюционно значимыми размерно-возрастными гетерохрониями. Они представляют результат филетического изменения размера как в сторону его уменьшения (минификация), так и увеличения (магнификация). Эти феномены лучше изучены у юрских семейств аммонитов, таких как Liparoceratidae, Amaltheidae, Tulitidae, Reineckeidae, Peltoceratinae, Euaspidoceratinae, Ataxioceratidae, Kosmoceratidae, хотя зафиксированы во всех отрядах аммоноидей.

Гиперморфоз (авторство: de Beer, 1930) (разновидность геронтоморфоза, которая приводит к удлинению или растяжению онтогенеза и переразвитию соматических признаков на взрослой стадии, гигантизму или увеличению размеров отдельных органов) нередко встречается в группах аммоноидей, в которых происходит увеличение филетического размера вплоть до гигантизма. Разными авторами этот феномен отмечается в семействах триасовых (Sibiritidae), юрских (Polymorphitidae, Liparoceratidae, Amaltheidae, Hildoceratidae, Sphaeroceratidae, Macrocephalitidae, Aspidoceratidae) и меловых аммоноидей (Neocomitidae, Berriasellidae, Oosterellidae, Crioceratidae). К сожалению, указание в литературе на гиперморфоз у аммонитов чаще всего не сопровождается обоснованием и нередко относится к любым случаям увеличения филетического размера. Последний может быть изменен и в связи с магнификацией. Описание примеров гиперморфоза, подкрепленных анализом морфогенеза, приводится лишь для некоторых подсемейств юрских аммонитов: Perisphinctinae, Virgatitidae, Dorsoplanitinae и Kerpleritinae (Киселев, 2023).

Прогенез (авторство: Giard, 1887) (педоморфоз, обусловленный ускоренным созреванием, остановкой развития на подростковой, ювенильной или личиночной стадии и сопровождающийся аббревиацией или афанизией и, нередко, уменьшением дефинитивных размеров) – весьма популярный вид гетерохроний у специалистов по аммонитам, с помощью которого принято объяснять случаи резкого уменьшения терминальных размеров в филетической последовательности. До появления Канонической модели такие явления чаще всего относились к неотении (Руженцев, 1962; Иванов, 1960; Tintant, 1963; Kennedy, 1977 и др.), и только после принятия новой парадигмы

данный феномен уже трактовался как прогенез. С прогенезом обычно связывают появление крупных таксонов, вплоть до ранга подотряда (например, подотряда Ammonitina), но нередко случаи описания прогенеза при плавном и незначительном уменьшении размеров в видовой последовательности. Анализ таких случаев обычно показывает, что их следует относить не к прогенезу, а к минификации (Киселев, 2023, рис. 41).

Из всего перечня частных гетерохроний используемой здесь классификации у аммоноидей не обнаружены только семь разновидностей (рис. 1,б). Четыре из них (адульгация, филетическая неотения, неотения, протетелия) возможны только у тех организмов, в жизненном цикле которых присутствует личинка. Поскольку существование личиночной стадии в развитии аммоноидей до сих пор является не более чем гипотезой, то установление в данной группе этих гетерохроний затруднительно или в принципе невозможно.

Список литературы

- Иванов А.Н. О неотеническом происхождении келловейских аммонитов рода *Pseudocadoceras* // Сб. тр. по геологии и палеонтологии Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1960. С. 378–392.
- Киселев Д. Н. Номенклатура и классификация гетерохроний // Тр. ГИН. Вып. 629. 2023. 260 с.
- Руженцев В. Е. Надотряд Ammonoidea. Аммоноидеи. Общая часть // Моллюски – головоногие. I. Основы палеонтологии. М.: Изд-во АН СССР. 1962. С. 243–333.
- Gould S. J. Ontogeny and phylogeny. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press. 1977. 487 p.
- Hyatt A. On the Parallelism between the different stages of Life in the Individual and those in the entire Group of the Molluscous order Tetrabranchiata // Mem. Boston Soc. Nat. Hist. V. 1. 1866. P. 193–209.
- Kennedy W. J. Ammonite Evolution / In: A. Hallam (Ed.). Patterns of Evolution as Illustrated by the Fossil Record / Develop. Palaeontol. Stratigr. Chapt. 8. Elsevier, 1977. V. 5. P. 251–304.
- McNamara K. J. A guide to the nomenclature of heterochrony // Journ. Paleontology. 1986. V. 60. No 1. P. 4–13.
- Smith J. P. Studies for Students: Comparative Study of Palaeontology and Phylogeny // Journ. Geology. 1897. V. 5. No 5. P. 507–524.
- Tintant H. Les Kosmoceratides du Callovien inférieur et moyen d'Europe Occidentale. Univ. France. Paris. 1963. № 29. 500 p.

ON THE DIVERSITY OF HETEROCHRONIES IN AMMONOIDS

D.N. Kiselev

Based on a new classification of heterochronies, combining 24 specific and 7 general phenomena, the diversity of heterochronies in different groups of ammonoids was assessed. In ammonoids, the majority of partial heterochronies (71%) have been recorded and studied, including positive (peragenesis and gerontomorphosis) and negative heterochronies (rejuvenation and paedomorphosis), intraspecific and interspecific heterochronies. Most often, in the same groups of ammonoids, paired manifestations of alternative phenomena from positive and negative heterochronies are observed: tachymorphy and bradymorphy, tachygerontia and bradygerontia, minification and magnification, tachygenesis and bradygenesis. Hyperperagenesis, progeny, hypermorphosis and progenesis are also described in ammonoids. Isomorphosis and isogenesis are often combined with size-age heterochronies. Probably, these heterochronies can be found in most ammonoids, but currently they have only been reliably studied in a limited number of taxa.

К ВОПРОСУ ОБ ЭВОЛЮЦИИ СЛОЖНОСТИ ЛОПАСТНОЙ ЛИНИИ У АММОНОИДЕЙ

Д.Н. Киселев, П.А. Матюшко

Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Ярославль
dnkiselev@mail.ru

Хорошо известно, что аммоноидеи на протяжении всей своей истории развивались по пути увеличения сложности формы перегородки и лопастной линии (ЛЛ), которое наблюдается не только у аммоноидей в целом, но и во всех субтаксонах в ранге отряда и, в меньшей степени, подотряда. Эта тенденция описана в классических исследованиях, основанных на использовании качественных методик изучения элементов лопастной линии в онтогенезе и филогенезе во всех группах аммоноидей (школы В.Е. Руженцева, О. Шиндевольфа и др.). Тем не менее, точная количественная картина изменения сложности формы перегородки у разных таксонов во многом остается неопределенной. В первую очередь это связано с недостатками количественных методик изучения сложности ЛЛ и, в меньшей степени, с уровнем изученности таксономических групп.

Существует несколько количественных методов изучения сложности формы перегородки, основанных на вычислении разных параметров сложности ЛЛ: извилистости (Westermann, 1971; Киселев, 2009), индексов сложности (Saunders, 1995; Saunders, Work, 1997), фрактальных индексов (Lutz, Boyajian, 1995; Perez-Claros et al., 2002 и др.), а также индексов, полученных с помощью ГИС-моделирования (Manship, 2004). Не вдаваясь в разбор этих методик, отметим, что в настоящее время более популярным методом количественной оценки сложности ЛЛ является вычисление разного рода фрактальных индексов. На его основе в ряде работ было продемонстрировано общее увеличение сложности ЛЛ у аммоноидей в целом для всего времени их существования (Boyajian, Lutz, 1992; Monnet et al., 2015) и описана неравномерная динамика изменения фрактального индекса отдельно для юрско-мелового интервала (Perez-Claros, Bengtson, 2018). Через композитный индекс сложности (SCI), не являющийся фрактальным, зафиксировано неравномерное увеличение сложности ЛЛ у палеозойских аммоноидей, как в целом (Saunders et al., 1999), так и для нескольких линий пролеканитид (Saunders, Work, 1997).

Эти исследования показали, что общее увеличение сложности ЛЛ у аммоноидей было прерывистым и осложнялось эпизодами заметного понижения сложности, часть из которых связывают с биосферными кризисами. Еще менее закономерно сложность ЛЛ изменялась у таксонов ранга семейства и ниже, причем у многих из них форма перегородки не только не усложнялась в филогенезе, а, наоборот, упрощалась.

Основным результатом количественного изучения эволюции сложности ЛЛ является кривая, которая показывает динамику ее изменения по усредненным показателям в геологическом времени. Реальность, отражаемая этой кривой, может быть в той или иной мере условной. Снижение условности полученной картины требует решения, как минимум, следующих методических проблем: 1) выбор наиболее пригодного количественного показателя сложности ЛЛ; 2) отбор алгоритма получения средних величин, исходящий из свойств самого объекта исследования; 3) сочетание изучения сложности ЛЛ в онтогенезе и филогенезе.

Любопытно, что из всех вышеперечисленных параметров сложности ЛЛ самый простой из них – индекс извилистости (ИИ) (отношение периметра ЛЛ к ее длине), реже всего использовался для изучения эволюции сложности перегородки аммоноидей. Это самый простой и понятный показатель сложности формы ЛЛ, показывающий, во сколько раз периметр ЛЛ превышает ее длину. Между тем, эмпирически не показано, что этот показатель отражает реальные тенденции хуже остальных. Наоборот, применение индекса извилистости вполне успешно позволяет решать ряд задач при сравнительно-таксономических исследованиях (Киселев, 2009). Поэтому совсем не очевидно, что этот же параметр не будет отражать и филогенетические тенденции.

Целью данной работы является проверка возможностей использования индекса извилистости для изучения эволюции сложности ЛЛ для аммоноидей в целом, как единого таксона. В качестве результата планируется вычисление средних

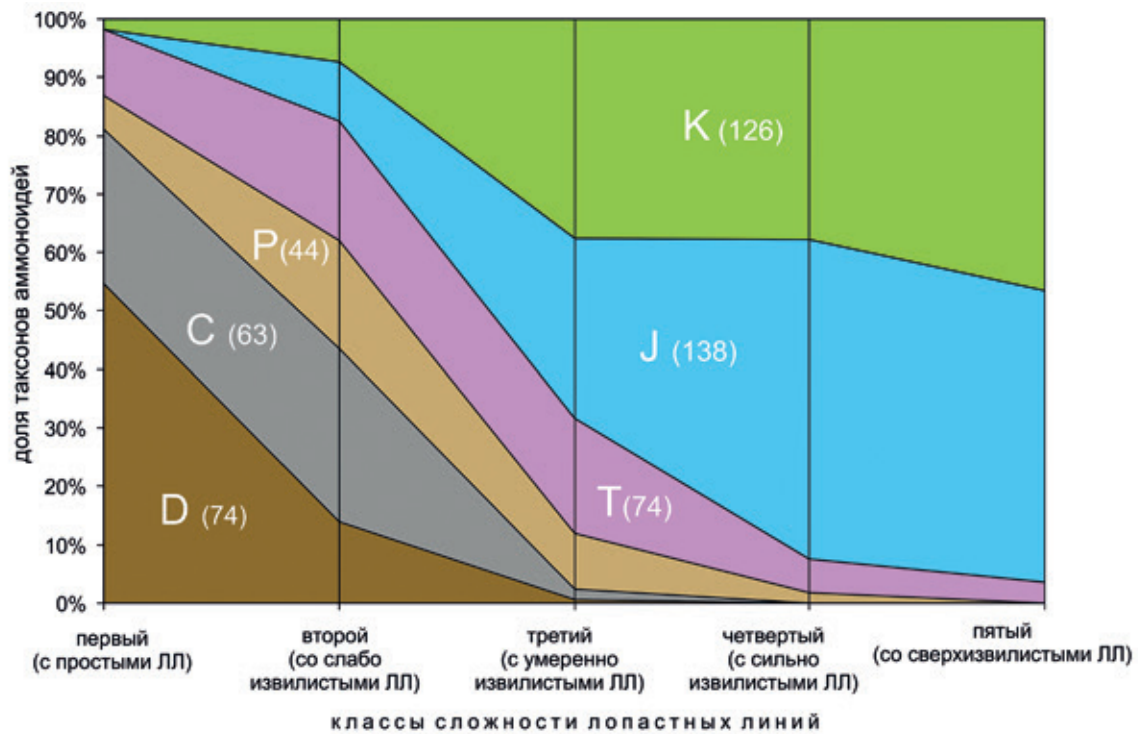


Рис. 1. Изменение долевых значений аммоноидей разного возраста (девонских, карбоновых, триасовых, юрских и меловых) в пяти классах сложности лопастных линий. Число в скобке рядом с символом периода показывает объем выборки. Объяснения см. в тексте.

и критических показателей извилистости по всем группам аммоноидей или отдельным таксонам, с детальностью до яруса или отдела, от нижнего девона до верхнего мела. Первичным материалом для таких вычислений послужили опубликованные в литературе изображения ЛЛ взрослых стадий развития (но без строгой привязки к диаметру раковины) для 519 экземпляров палеозойских и мезозойских таксонов. Также использованы рисунки ЛЛ на разных стадиях морфогенеза для построения морфогенетических кривых у 40 видов. Для юры и мела использовались данные только по макроконхам.

В идеальном случае материал должен включать изображения ЛЛ всех известных видов аммоноидей одного и того же онтогенетического и морфогенетического возраста. При этом желательно отбирать ЛЛ с максимально сложным строением на зрелой или поздnezрелой стадии онтогенеза. Только на такой основе возможно получение полностью достоверного среднего показателя извилистости для яруса. Однако имеющийся в распоряжении материал спорадичен и недостаточен для построения безупречной картины, поэтому нижеизложенные результаты имеют предварительный характер. К ним относятся следующие.

1. Минимальные значения ИИ зафиксированы у девонских аммоноидей, а наименьшее – в отряде Clymeniida (1.07) у *Kamptoclymenia endogona*. Близкими минимальными значениями характеризуются Goniatitida (1.09) и Anarcestida (1.14). ЛЛ такой формы лишь незначительно отличаются от прямой линии. Максимальное значение ИИ среди всех аммоноидей нами отмечено у кампанского аммонита *Maorites tenuicostatum* и составляет 35.2. С учетом средних величин по всем аммоноидеям (ИИ=4.88) может быть предварительно составлена неравномерно-размерная классификация, которые включает пять классов со следующими типами ЛЛ: первый класс с простыми ЛЛ (ИИ=1–2), второй класс со слабо извилистыми ЛЛ (ИИ=2–3), третий класс с умеренно извилистыми ЛЛ (ИИ=3–7), четвертый класс с сильно извилистыми ЛЛ (ИИ=7–13), пятый класс со сверхизвилистыми ЛЛ (ИИ>13). Первый класс составляют, преимущественно, палеозойские аммоноидеи (87%), из которых более половины представлено девонскими таксонами. В следующих классах доля палеозойских таксонов постепенно уменьшается: 57% в классе со слабо извилистыми ЛЛ (преобладают аммоноидеи карбона), 12% – с умеренно извилистыми ЛЛ (в основном,

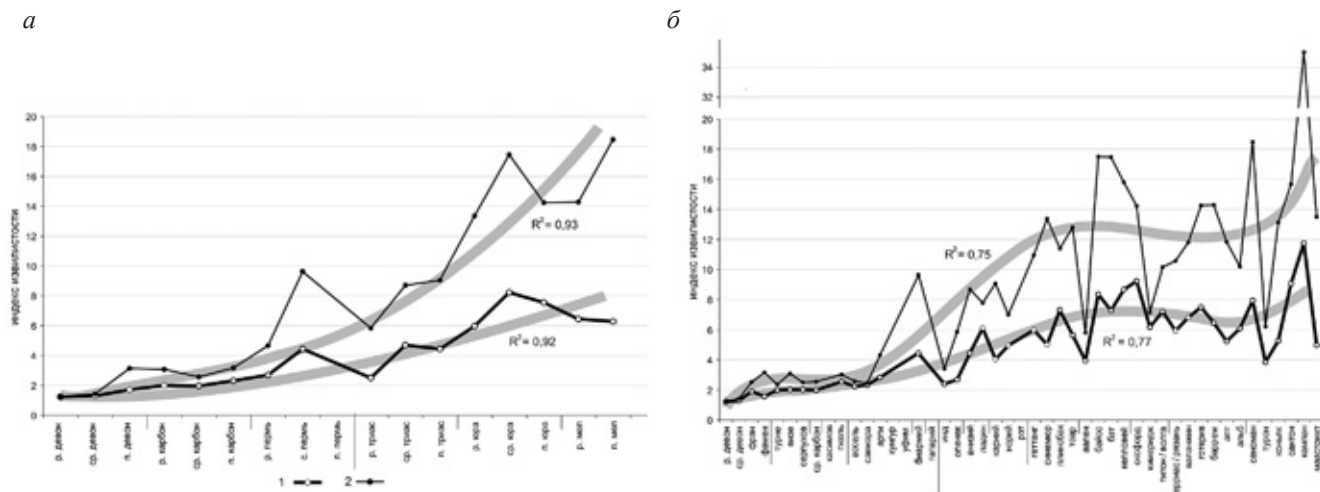


Рис. 2. Изменение сложности лопастной линии в историческом развитии аммоноидей в разном масштабе геохронологической шкалы (*а* – эпохи и *б* – века) по усредненным (1) и максимальным (2) значениям индекса извилистости. Линии тренда (экспонента для фиг. *а* и полином для фиг. *б*) показаны серой заливкой и сопровождаются значением коэффициента достоверности аппроксимации (R^2). Из-за особенностей материала, использованного в данной работе, геохронологическая шкала фиг. *б* включает интервалы в девоне, карбоне и перми, в которых ярусная шкала не используется. По той же причине в диаграмму не включены данные по верхней перми (татарий) и некоторым ярусам (касимов, кунгур, уфим, рэт).

пермские аммоноидеи), и 1.9% – с сильно извилистыми ЛЛ (только пермские таксоны) (рис. 1). Доля мезозойских таксонов увеличивается в обратном порядке, причем в трех последних классах существенно преобладают юрские и меловые группы (68.92 и 96%). Эта картина свидетельствует о постепенном увеличении сложности формы перегородки в эволюции аммоноидей. Ту же тенденцию характеризует изменение средних величин ИИ у разных отрядов аммоноидей: Anarcestida (2.19), Clymeniida (1.51), Goniatitida (2.34), Ceratitida (3.68), Ammonitida (6.92), Phyllocerida (8.67).

2. Динамическая картина увеличения сложности ЛЛ зависит от детальности используемой геохронологической шкалы. При усреднении значений с точностью до отдела/эпохи рост средних значений ИИ происходит экспоненциально (рис. 2, *а*). При использовании ярусной шкалы (рис. 2, *б*) общий ход эволюции сложности ЛЛ имеет менее закономерную картину и лучше описывается через полином. При этом стремительный, экспоненциальный рост сложности формы перегородки наблюдается лишь до позднего триаса, после чего, начиная с ранней юры, кривая выходит на плато и испытывает колебания разной амплитуды.

3. Резкие понижения сложности ЛЛ по усредненным значениям ИИ начинаются в мезозое

и приходится на инд, карний, синемюр, аален, кимеридж, берриас, апт, турон, маастрихт. По максимальным значениям ИИ резкие падения значений выпадают на инд, норий, аален, кимеридж, альб, турон, маастрихт. По совпадению этих минимумов в геологическом времени можно выделить наименее случайные эпизоды: инд, аален, кимеридж, турон, маастрихт. Отражают ли эти эпизоды реальные случаи массового упрощения формы ЛЛ? Поскольку вычисления средних величин в данной работе получены по ограниченному материалу (инд – 16, аален – 4, кимеридж – 5, турон – 11, маастрихт – 6), то добавление дополнительных измерений может существенно сказаться на средних значениях. Поэтому описанную выше динамику ИИ можно рассматривать в настоящий момент как гипотетическую. Тем не менее, перечисленным эпизодам соответствуют и другие события, в частности высокие темпы вымирания морских организмов. Например, на кривой темпов вымирания родов морской биоты в статье Раупа и Сепкоски (Raup, Sepkoski, 1986) выделяются моменты пиковых значений, которые совпадают с эпизодами понижения ИИ: норий, тоар–аален, берриас, апт–альб, турон, маастрихт–даний. Те же события в триасе и юре сопровождаются общим снижением биоразнообразия у аммонитов: в инде,

на границах карния и нория (Monnet et al., 2015), на границе тоар–аален и в, меньшей степени, в кимеридже (Neige, Rouget, 2015).

4. Изменения сложности ЛЛ в эволюции семейств и родов чаще всего имеют колебательный, ненаправленный характер. Эпизоды повышения и понижения ИИ совпадают с эвстатическими событиями и контролируются гетерохрониями. В данном исследовании эти выводы получены при изучении юрских аммонитов, однако они во многом не противоречат результатам, полученным другими авторами по палеозойским аммоноидеям.

Вышерассмотренная картина построена без учета данных по аммоноидеям верхней перми, касимовского, кунгурского, уфимского и рэтского ярусов. Также в работе не использовались данные по отряду *Lytocoridae*. Поэтому полученные результаты и выводы являются в той или иной степени провизорными, в первую очередь для палеозойской части исторического развития аммоноидей.

Список литературы

- Киселев Д.Н.* Оценка сложности лопастной линии и функциональные аспекты формы перегородки раковин аммонитов // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Вып. 2. ПИН РАН, 2009. С. 131–136.
- Boyajian G., Lutz T.* Evolution of biological complexity and its relation to taxonomic longevity in the Ammonoidea // *Geology*. V. 20. 1992. P. 983–986.
- Lutz T.M., Boyajian G.E.* Fractal geometry of ammonoid sutures // *Paleobiology*. 1995. V. 21. No. 3. P. 329–342.
- Manship L.L.* Pattern Matching: Classification of Ammonitic Sutures Using GIS // *Palaeontologia Electronica*. 2004. V. 7. Iss. 2. Art. 6A:15 p. 736KB; http://palaeo-electronica.org/paleo/2004_2/suture/issue2_04.htm
- Monnet C., Brayard A., Brosse M.* Evolutionary Trends of Triassic Ammonoids / *Ammonoid Paleobiology: From Anatomy to Ecology* // *Topics Geobiol.* 2015. V. 43. P. 25–50.
- Neige P., Rouget I.* Evolutionary Trends within Jurassic Ammonoids / *Ammonoid Paleobiology: From Anatomy to Ecology* // *Topics Geobiol.* V. 43. 2015. P. 51–66.
- Perez-Claros J.A., Palmqvist P., Oloriz F.* First and Second Orders of Suture Complexity in Ammonites: A New Methodological Approach Using Fractal Analysis // *Mathemat. Geology*. 2002. V. 34. No. 3. P. 323–343.
- Perez-Claros J.A., Bengtson P.* Evolution of complexity and natural selection: Suture complexity and its relation to taxonomic longevity in Cretaceous ammonoids // *Cretac. Res.* 2018. V. 88. P. 55–61.
- Raup D.M., Sepkoski J.J.* Periodic Extinction of Families and Genera // *Science*. N. S. 1986.VI. 231. No. 4740. P. 833–836.
- Saunders W.B.* The ammonoid suture problem: Relationships between shell and septum thickness and suture complexity in Paleozoic ammonoids // *Paleobiology*. 1995. V. 21. No. 3. P. 343–355.
- Saunders W.B., Work D.M.* Evolution of shell morphology and suture complexity in Paleozoic prolecanitids, the rootstock of Mesozoic ammonoids // *Paleobiology*. 1997. V. 23, № 3. P. 301–325.
- Saunders W.B., Work D.M., Nikolaeva S.V.* Evolution of Complexity in Paleozoic Ammonoid Sutures // *Science*. 1999. V. 286. P. 760–763.
- Westermann G.E.G.* Form, structure and function of shell and siphuncle in coiled Mesozoic ammonoids // *Roy. Ontario Mus. Life Sci. Contribut.* 1971. 78. P. 1–39.

ON THE EVOLUTION OF THE SUTURE LINE COMPLEXITY IN AMMONOIDS

D.N. Kiselev, P.A. Matyushko

The complexity of the shape of the ammonite suture in quantitative terms can be quite effectively described using the curvature index (CI – the ratio of the perimeter of the suture to its length). Studying the complexity of 519 sutures using CI made it possible to quantitatively assess the evolution of the complexity of the septal shape in the evolution of ammonoids. The minimum CI value (1.07) was recorded in the order Clymeniida, and the maximum (18.5) was recorded in Late Cretaceous ammonoids. The five classes of complexity of the shape of suture are identified in this range. The general trend of increasing complexity of the septum shape in the evolution of ammonoids is expressed in a gradual decrease in the proportion of Paleozoic taxa and an increase in Mesozoic ones from the first class to the last. This trend is also expressed in changes in the average CI values for each order: Anarcestida (2.19), Clymeniida (1.51), Goniatitida (2.34), Ceratitida (3.68), Ammonitida (6.92), Phyllocerida (8.67). The major episodes of the general decline in CI were in the Induan, Aalenian, Kimmeridgian, Turonian and Maastrichtian. Less pronounced episodes of decline occurred in the Norian, Berriasian, and Albian. Some of them coincide with moments of a general decrease in the diversity of ammonoids and with biosphere crises.

К ВОПРОСУ О ТИПИФИКАЦИИ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ РАКОВИН ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ НЕАММОНОИДНЫХ ЦЕФАЛОПОД

А.Ю. Щедухин

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

d_alsch2017@mail.ru

Эмбриональной раковиной у ископаемых цефалопод принято называть ее апикальную часть, которая сформировалась в яйце. В большинстве случаев эмбриональная раковина отличается от постэмбриональной своей скульптурой и формой поперечного сечения. Иногда на этой границе можно наблюдать пережим (рис. 1). Он формируется в результате замедления формирования раковины при переходе на самостоятельный поиск питания. Во внутреннем строении это отражается в уменьшении высоты одной или нескольких газово-жидкостных камер фрагмокона. Пережим в конце эмбриональной раковины, вероятно, соответствовал положению устья у молодой особи.

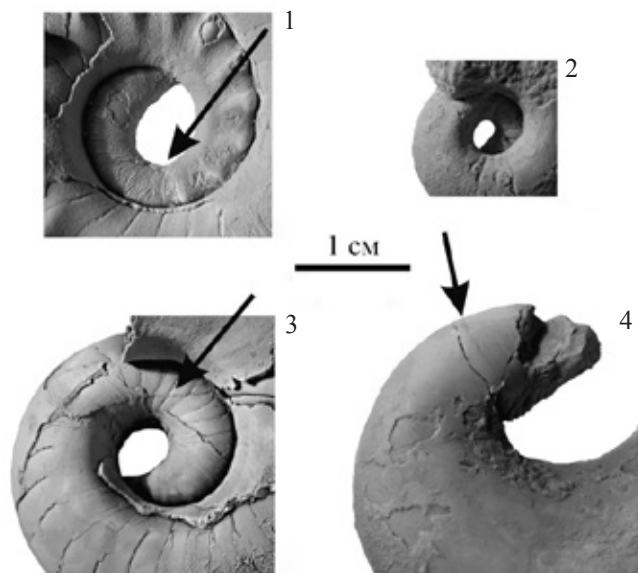


Рис. 1. Эмбриональные раковины (семинауты) пермских наутилоидей:
 1 – *Metacoceras kruglowi*, экз. ПИН, № 5668/40;
 2 – *Leniceras ovale*, голотип ПИН, № 5668/41,
 3 – *Neodomatoceras delicatum*, голотип ПИН, № 5668/39,
 4 – *Barskoceras mirum*, голотип ПИН, № 5668/2.
 Стрелкой отмечен пережим, который соответствует положению устья на момент выхода моллюска из яйца.

У ископаемых цефалопод известно широкое разнообразие форм эмбриональных раковин. Основной проблемой при их изучении является редкая встречаемость и плохая сохранность. В связи с этим включение их характеристики в таксономические описания происходит редко, что осложняет дальнейшие теоретические построения.

Первые данные о строении эмбриональных частей ископаемых головоногих моллюсков были получены в конце XIX в. Их изучением занимались И. Барранд (J. Barrande), А. Хайатт (A. Hyatt) и др. Эти авторы отметили различную степень обособленности первой камеры фрагмокона у нижнепалеозойских цефалопод. Таким образом, было установлено два типа строения: мелкая раковинка с протоконхом – вздутой, обособленной первой камерой, и крупный эмбрион без протоконха, несущий на вершине первой колпачковидной камеры небольшое углубление – цикатрикс. Данные эмбриологических исследований современных цефалопод позволили установить, что цикатрикс представляет собой рубчик, оставшийся после закладки раковины на самых ранних этапах онтогенеза.

Вновь интерес к этой теме появился уже в середине XX в. Внимание большинства исследователей было сосредоточено на изучении эмбрионов аммоноидей. Изучением строения начальных частей у наутилоидей и родственных им групп занимались Г. Риштедт (H. Ristedt), О.Г. Шиндевольф (O.H. Schindewolf), И.С. Барсков, В.Н. Шиманский, Ф.А. Журавлева, Л.А. Догужаева и другие.

Впервые типификацию эмбрионов цефалопод предложил И. Бемерс (Vöhmers, 1936, цит. по: Руженцев, Шиманский, 1954). Основным объектом его исследований были аммоноидеи, но у неаммоноидных цефалопод он установил «ортоцерасную» и «наутилусную» формы эмбрионов. Для первого было характерно наличие протоконха, а для второго – конической необособленной первой камеры.

Шиманский (1964) выделил две группы цефалопод по способу развития: *Larvata*,

развивавшуюся с прохождением личиночной стадии, и *Alarvata* – с прямым развитием или развитием «с неполным превращением». В первую группу вошли протоконховые ортоцератоидеи и бактриитоидеи. Для таких эмбрионов Шиманский предложил название наутелла, по аналогии с аммонителлой. Ко второй группе Шиманский отнес наутилоидей *s.l.* без протоконха, выделив два типа: наута – с полным прямым развитием и семи-наута – «с неполным метаморфозом». Эмбрионы типа «наута» при выходе из яйца обладали полным первым оборотом. Под названием семи-наута были объединены как согнутые (циркоконические) раковины наутилид, так и прямые раковины некоторых ортоцерид без протоконха.

Барсков (1989) изучил онтогенез различных палеозойских головоногих на представительном материале и пересмотрел систему Шиманского. Для всех раковин протоконхового строения он предложил название дейтероцерелла, или со вторично-личиночным развитием. Протоцерелла, или первично-личиночными, по Барскову, были некоторые раннепалеозойские головоногие, подобные *Nanno* (эндоцератоидеи) и *Selkirkoceras* (актиноцератоидеи). Для обозначения протоконховых ортоцерид Барсков применил специальный термин «ортоцерелла». Аналогичное название – бактрителла – было предложено Догужаевой (2006) для эмбрионов бактритид.

Не все специалисты разделяют этот подход. В крупном исследовании (Laptikhovskiy et al., 2017), посвященном анализу взаимосвязи строения эмбрионов и репродуктивных стратегий, у различных групп цефалопод специальный тип выделен практически для каждого отряда неаммоноидов.

Мы принимаем вполне обоснованную систему типификации эмбрионов Шиманского с изменениями Барскова. Однако, если полностью следовать ей, обнаруживается терминологический пробел. Эмбрионы с протоконхом, или наутеллы, имеют различные названия у разных групп цефалопод (аммонителла, ортоцерелла, бактрителла), а эмбриональные раковины беспротоконховых согнутых наутилид и прямораковинных псевдортоцерид, которые вероятно, сформировались независимо и параллельно, объединены под одним термином «семинаута». Если для наутилид этот термин вполне подходит, то объединение их с псевдортоцеридами сомнительно. В связи с этим возникает необходимость введения нового термина, для обозначения прямораковинных, медленно расширяющихся эмбрионов со слабо

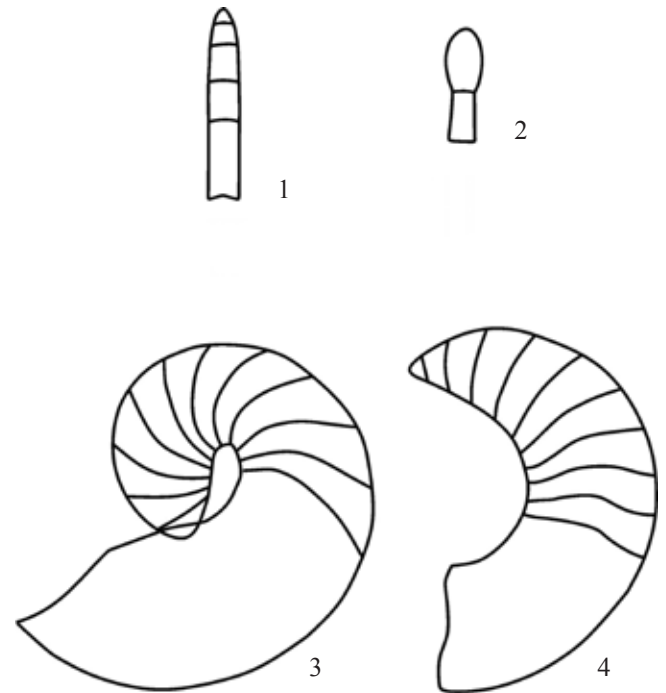


Рис. 2. Эмбриональные раковины неаммоноидных цефалопод (ориентировка раковин выполнена в предполагаемом прижизненном положении): 1 – псевдортоцерелла *Dolorthoceras stiliforme* (по Шиманскому, 1954 с изменениями), 2 – ортоцерелла/бактрителла (по Барскову, 2012, с изменениями), 3 – наута *Shikhanonautilus siphonovernalis*, 4 – семинаута *Pseudotemnocheilus cosswae*.

обособленной первой камерой, близкой по форме к заостренному или тупоконечному конусу, который на вершине несет цикатрикс. Для этой цели мы предлагаем использовать новый термин, **псевдортоцерелла**. Он происходит от названия псевдортоцератид, для которых такая форма эмбриона наиболее характерна.

Вероятно, в будущем возникнет необходимость выделить структурные подтипы у первично-личиночных (протоцерелла) эмбрионов нижнепалеозойских цефалопод. Это связано с тем, что у эндоцератоидей и актиноцератоидей имеются различные вариации во внутреннем строении начальных частей раковины. Однако уже в таком виде (рис. 2) схема типификации эмбриональных раковин неаммоноидов, по нашему мнению, становится более удобной при решении самых разных вопросов, связанных с индивидуальным развитием древних цефалопод.

Список литературы

Барсков И.С. Морфогенез и экогенез палеозойских цефалопод // Изд. МГУ. 1989. С. 62–88.

Догужаева Л.А. Эмбриональные раковины головоногих в свете исследований В.Н. Шиманского (ПИН), Б.И. Богословского (ПИН) и В.В. Друщица (МГУ) и современное состояние проблемы // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. М.: ПИН РАН. 2006. С. 12–14.

Руженцев В.Е., Шиманский В.Н. Нижнепермские свернутые и согнутые наутилоидеи Южного Урала // М.: Наука. 1954. Тр. ПИН АН СССР. Т. 50. С. 1–150.

Шиманский В.Н. Надотряд Nautiloidea. Наутилоидеи. Общая часть // Основы палеонтологии. Моллюски-головоногие. I. Отв. ред. В.Е. Руженцев. М.: Изд-во АН СССР. 1962. С. 54–56.

Laptikhovsky V.V., Nikolaeva S.V., Rogov M.A. Cephalopod embryonic shells as a tool to reconstruct reproductive strategies in extinct taxa // Biol. Rev. V. 93. 2018. P. 270-283.

**ON THE TYPIFICATION OF EMBRYONIC SHELLS IN LATE PALEOZOIC
NON-AMMONOID CEPHALOPODS**

A.Yu. Shchedukhin

The evolution of views on the typification of embryonic shells in non-ammonoid cephalopods is briefly discussed. A new term, pseudorthocerella, is proposed to define straight embryonic shells without a protoconch, and with a short conical first chamber.

РОД *TABANTALITES* – ПЕРЕХОДНАЯ ФОРМА МЕЖДУ ВИДРИОЦЕРАТИДАМИ И ПОПАНОЦЕРАТИДАМИ

Т.Б. Леонова

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

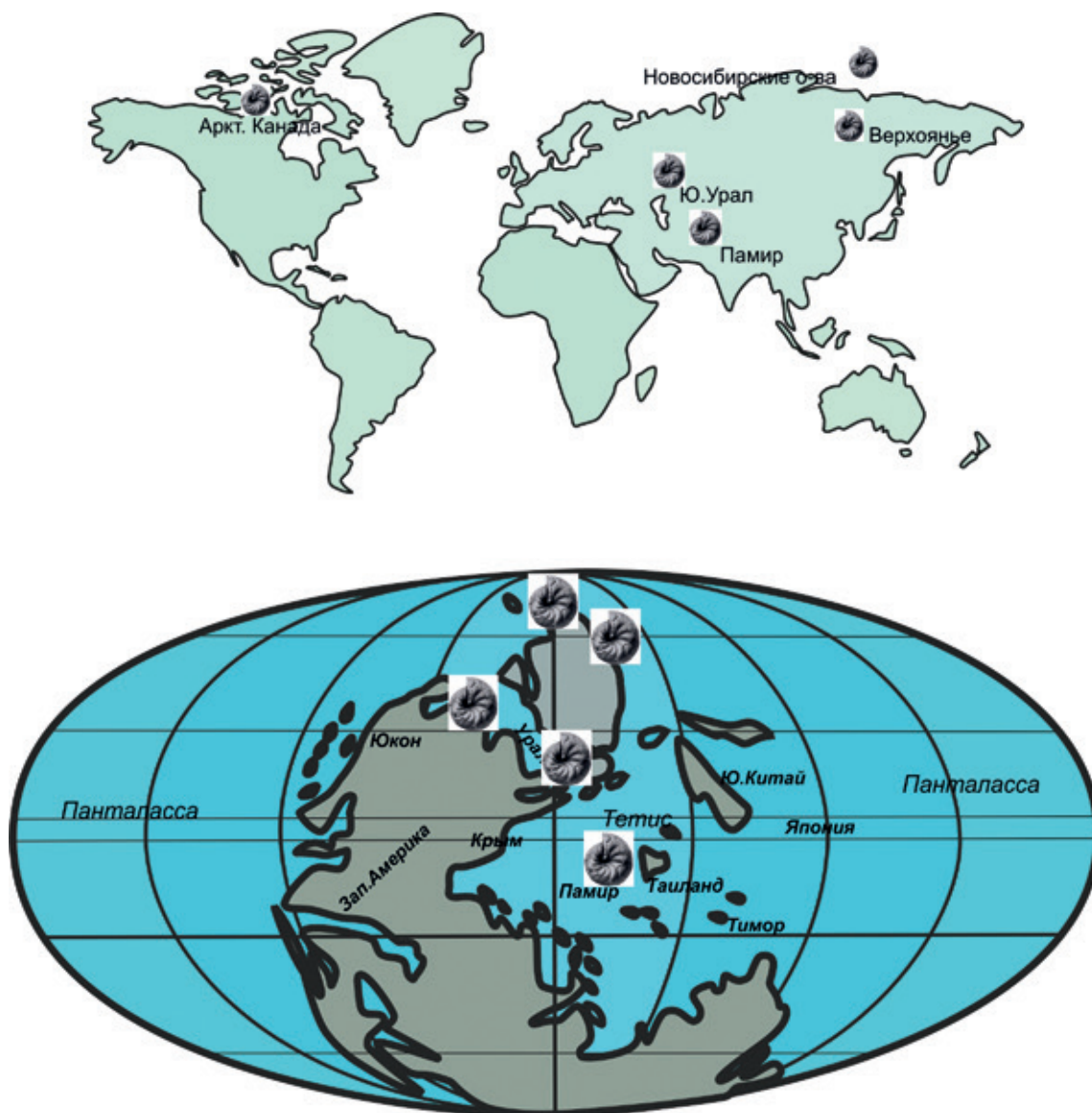
tleon@paleo.ru

Среди представителей самого сложного в морфологическом плане подотряда гониатитид *Cyclolobina* особое место занимает своеобразный род *Tabantalites* Ruzhencev, 1952. *Cyclolobina* объединяют четыре надсемейства: *Marathonitoidea* Ruzhencev, 1938, *Shumarditoidea* Plummer et Scott, 1937, *Cycloloboidea* Zittel, 1895 и *Popanoceratoidea* Hyatt, 1900. Первые три надсемейства появились в позднем карбоне, а попаноцератоидеи – в начале перми. Все эти группы аммоноидей обладают специфическими чертами, которые определяют их общность, но вместе с тем каждое надсемейство имеет свои четкие границы. Среди циклолобин имеется несколько групп, для которых трудно определить точную систематическую принадлежность. Главным образом, это китайские экзотические роды. Но такой род есть и среди уральских представителей подотряда. Это род *Tabantalites*, обнаруженный В.Е. Руженцевым (1952) в самых низах перми Южного Урала. Представители рода немногочисленны, за 70 лет было описано всего три вида, но географическое их распространение относительно широко – они известны из разных регионов Северного полушария (рис. 1). Типовой вид *Tabantalites bifurcatus* Ruzhencev, 1952 распространен в верхней части ассельского и нижней части сакмарского яруса Южного Урала, под этим же видовым названием описана форма из сакмарского (?верхней части ассельского) яруса Арктической Канады (Nassichuk, 1971). Второй вид известен из Тетической области: *T. pamiricus* Bogoslovskaya, 1978 из ташказыкской свиты (верхняя часть ассельского – ?нижняя часть сакмарского яруса) Юго-Восточного Памира (Богословская, 1978). Третий вид *T. echiensis* Andrianov, 1985 был описан из Арктической области из сакмарского яруса Верхоянья (Андрианов, 1985), а затем из разновозрастных отложений Новосибирских о-вов (Константинов, 2001).

Несмотря на то, что находки табанталитесов нечасты, за историю изучения этот таксон претерпел несколько серьезных перемещений. При установлении рода Руженцев (1952)

поместил его в семейство *Marathonitidae* Ruzhencev. Такое определение противоречило концепции самого Руженцева, различающего видриоцератид и маратонитид по характеру развития боковой лопасти после ее первичного трехчленного деления: у первых последняя из боковых последовательно делится на две, а у вторых деление заканчивается на первой стадии, и боковых лопастей не бывает больше трех. По типу развития боковой лопасти *Tabantalites* может принадлежать только к *Vidrioceratidae* (*Cycloloboidea*) или *Popanoceratoidea*. По-видимому, на первоначальное определение Руженцева оказало влияние наличие очень заметного утолщения раковинного слоя в умбиликальной зоне, такое же, как у маратонитид. В последние десятилетия *Tabantalites* вывели из маратонитид и включили в семейство *Vidrioceratidae* (Богословская, 1990; Leonova, 2002; Леонова, 2018, 2024), считая его ранней итерацией от *Vidrioceras*, в которой скомбинированы признаки разных групп циклолобин. Уровень развития лопастной линии представителей *Tabantalites* немного ниже, чем у *Vidrioceras*: третья боковая лопасть глубоко двураздельная, но две составляющих ее лопасти еще не полностью обособились. У позднекаменноугольного взрослого *Vidrioceras* формула лопастной линии такая же, как у *Tabantalites*, но лопасти глубже и более четко оформлены (рис. 2). Второй род, к которому наиболее близок *Tabantalites* – *Protopopanoceras*, самый примитивный член семейства *Popanoceratidae*. Лопастные линии взрослых *Tabantalites* и *Protopopanoceras* очень похожи и имеют довольно примитивное строение. Дорсальная лопасть *Tabantalites* очень широкая трехраздельная, такая же, как у каменноугольных *Vidrioceras* (*Vidrioceratidae*), *Marathonites*, *Subkargalites* (*Marathonitidae*) и раннепермского *Properrinites* (*Perrinitidae*).

Как и у многих других циклолобин, форма раковины *Tabantalites* пахиконовая. Она значительно более узкая, чем у видриоцератид, но заметно шире, чем у попаноцератид (рис. 2). Скульптура

Рис. 1. Распространение видов *Tabantolites* Ruzhencev.

резко отличается как от видрицератид, так и от маратонитид с их тонкими почти поперечными ламеллами. Она представлена пучками резких поперечных изогнутых ребрышек, которые образуют слабый синус на вентральной стороне, в целом очень напоминает скульптуру попаноцератид. Кроме этого, на боковых сторонах молодых оборотов имеются глубокие продолговатые пережимы-ямки, не продолжающиеся ни на умбиликальный, ни на вентро-латеральный края, что тоже очень похоже на образования, характерные для попаноцератид. В то же время у *Tabantolites* имеется резкое

утолщение раковины вокруг умбилика, такое же, как у маратонитид. Здесь нужно заметить, что у некоторых попаноцератид можно наблюдать небольшое утолщение раковинного слоя в указанной области, а у их непосредственных потомков из семейства *Mongoloceratidae* оно выражено очень ярко, в такой же степени, как и у маратонитид. По-видимому, этот признак сохранялся длительное время в латентном состоянии, а потом проявился на новом уровне.

В целом *Tabantolites* представляет собой форму с мозаичным развитием, в котором наблюдается сочетание разнонаправленных тенденций

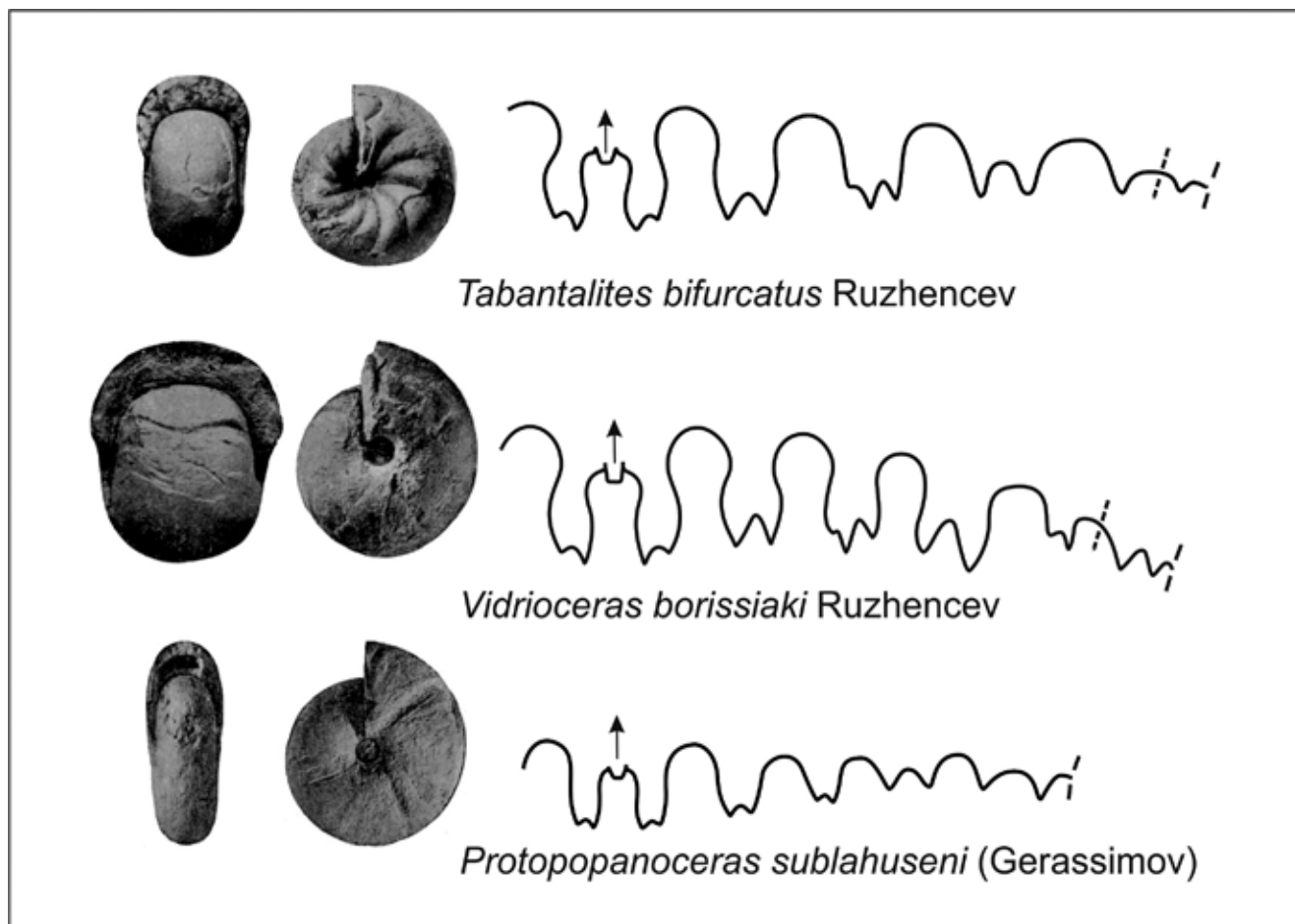


Рис. 2. *Tabantalites bifurcatus* и первые представители семейств Vidrioceratidae Plummer et Scott и Popanoceratidae Hyatt.

развития: внешняя морфология (форма раковины, скульптура) усложнялись, по сравнению с предковым родом, но внутренние структуры (перегородка и ее край) развивались гораздо медленнее.

Несмотря на явную близость тенденций развития, мы не можем предполагать, что *Tabantalites* является предковой формой Popanoceratidae: во-первых, он появился в геологической летописи одновременно с *Protopopanoceras* – первым несомненным представителем попаноцератоидей – во второй половине ассельского века, а во-вторых, обладает некоторыми очень специфическими признаками, нехарактерными для ранних попаноцератид (сильное утолщение раковинного слоя в зоне умбилика). Как среди видриоцератид, так и среди попаноцератид *Tabantalites* представляется сильно уклоняющейся формой. Более обоснованным выглядит предположение, что этот род может принадлежать к группе таксонов, являющихся переходными между

Vidrioceratidae и Popanoceratidae. Он характеризуется многими признаками, определенно сходными с обоими этими семействами. Можно предположить, что в конце гжельского века или самом начале ассельского от видриоцератид могла отделиться какая-то форма, ставшая предковой для попаноцератид и одновременно давшая начало *Tabantalites*. По-видимому, у этого гипотетического предка изменилась форма раковины с шарообразной на более уплощенную, появились зачатки своеобразной скульптуры с «пучками» ребрышек, и при этом сохранилась очень примитивная лопастная линия. От него произошла таксономически разнообразная ветвь Popanoceratoidea – два семейства Popanoceratidae и Mongoloceratidae, существовавшая в течение почти всей перми. А в самом начале, возможно, в качестве «неудачной пробы» появился своеобразный род *Tabantalites*, просуществовавший недолгое время и не давший потомков.

Список литературы

Богословская М.Ф. Систематика и филогения семейств Marathonitidae и Vidrioceratidae (Ammonoidea) // Палеонтол. журн. 1978. № 1. С. 53–68.

Константинов А.Г. Первые находки пермских аммоноидей на острове Котельный // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 1. С. 22–27.

Руженцев В.Е. Биостратиграфия сакмарского яруса в Актюбинской области Казахской ССР // Тр. ПИН АН СССР. 1952. Т. 42. 85 с.

Leonova T.B. Early Phylogeny of the Permian Superfamily Popanoceratoidea Hyatt (Ammonoidea) // Paleontol. Journ. 2024. V. 58. № 4. P. 415–425.

Nassichuk W.W. Permian ammonoids and nautiloids, south-eastern Eagle Plaine, Yukon Territory // J. Paleontol. 1971. V. 45. № 4-6. P. 1001–1021.

**THE GENUS *TABANTALITES* RUZHENCEV – AN INTERMEDIATE FORM
BETWEEN VIDRIOCERATIDAE PLUMMER ET SCOTT
AND POPANOCERATIDAE HYATT**

T.B. Leonova

The peculiar genus *Tabantalites* Ruzhencev, 1952 holds a special place among the goniatitids of the suborder Cyclolobina. Initially, it was placed in the family Marathonitidae Ruzhencev of the superfamily Marathonitoidea Ruzhencev, then, based on its sutural outline, it was transferred to the family Vidrioceratidae Plummer et Scott of the superfamily Cycloloboidea Zittel. A detailed study of *Tabantalites bifurcatus* Ruzhencev showed that representatives of this genus have features in common with Vidrioceratidae (suture), Popanoceratidae Hyatt (ornamentation and suture) and also with Marathonitidae (thickening of the shell in the umbilical zone).

МОРФОЛОГИЯ И ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ КАРНИЙСКИХ SIRENITIDAE (AMMONOIDEA) СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ

А.Г. Константинов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

KonstantinovAG@ipgg.sbras.ru

Сиренитиды как самостоятельная группа поздне триасовых аммоноидей была выделена Э.Т. Тозером (Tozer, 1971) в ранге подсемейства Sirenitinae семейства Argaditidae Hyatt, 1900. Это «дискоидальные» Argaditidae. Ребра характерно бугорчатые, но у некоторых они гладкие. Вентральная борозда окаймлена тонко зазубренными, заплетенными в виде косы или (редко) гладкими киями. Лопастная линия аммонитовая, у некоторых с адвентивной лопастью на внешнем седле» (Tozer, 1971, p. 1030). В состав сиренитин первоначально были включены раннекарнийский род *Sirenites* Mojsisovics, 1893, позднекарнийские роды *Neosirenites* Popow, 1961, *Arctosirenites* Tozer, 1961, *Pamphagosirenites* Popow, 1961, *Anasirenites* Mojsisovics, 1893 и средненорийские роды *Pseudosirenites* Arthaber, 1911, *Argosirenites* Popow, 1961 и *Welterites* Diener, 1923. Позднее (Tozer, 1981a) состав подсемейства был расширен за счет признания валидности родов *Diplosirenites* Mojsisovics, 1893, *Striatosirenites* Popow, 1961 и *Vredenburgites* Diener, 1916, включения раннекарнийского рода *Sirenotracheloceras* Krystyn, 1978, ранненорийских родов *Pterosirenites* Tozer, 1980 и *Wangoceras* Tozer, 1980. Л. Кристин (Krystyn, 1982) повысил сиренитин до ранга семейства Sirenitidae в составе Trachycerataceae Haug, 1894 и исключил из него средненорийские роды с намечающейся адвентивной лопастью, признаком, характерным для Curypleuritidae Diener, 1925.

Сиренитиды появились в раннем карнии, завершили существование в раннем нории и были наиболее таксономически разнообразны в Тетической палеобиогеографической области (Шевырев, 1986, 1990). Хотя они и известны на отдельных стратиграфических уровнях в Арктической Канаде, но наиболее полная последовательность родов и видов сиренитид в разрезах Бореальной области установлена на Северо-Востоке Азии.

Состояние систематики карнийских сиренитид Северо-Востока Азии до недавнего времени нельзя было признать удовлетворительным.

За исключением выделения эндемичного рода *Neosirenites* Popow, 1961, большинство видов сиренитид из всего объема карнийского яруса Северо-Востока Азии относилось как к уже известным, так и к новым видам родов *Sirenites* Mojsisovics, 1893 и *Striatosirenites* Popow, 1961 (Кипарисова, 1940; Попов, 1961 и др.). Пересмотр родовой принадлежности бореальных карнийских сиренитид (Бычков, 1982, 1995 и др.) начался после публикаций Кристина (Krystyn, 1978) и Тозера (Tozer, 1981b), в которых соответственно была показана приуроченность родов *Sirenites* и *Striatosirenites* к верхам нижнего карния типовой местности, к зоне *Austrotracheloceras austriacum* Восточных Альп, а также ошибочность определения родовой принадлежности некоторых сиренитид Сибири.

В процессе ревизии карнийских сиренитид Северо-Востока Азии (Константинов, 1999, 2018a, б и др.) были получены новые результаты по морфологии, составу и распространению, выявлены закономерности эволюции некоторых групп, что позволяет обсудить нерешенные вопросы их систематики.

Древнейший представитель сиренитид Северо-Востока Азии, род *Seimkanites* Konstantinov, 1999, встречающийся в слоях с *Seimkanites aculeatus* Северного Приохотья (Константинов, 1999), имеет на ранних стадиях роста (первые 3 оборота) гладкую раковину со срединной вентральной бороздкой. Позднее в онтогенезе (конец 3-го – 3.5 оборота) на боковых сторонах развиты простые небугорчатые ребра-складки, оканчивающиеся вентральной спиралью бугорков, далее с ростом на ребрах образуются последовательно краевая, затем боковая и, наконец, умбиликальная спирали бугорков. Взрослая раковина небольшая, эволютная, имеет три спирали бугорков на боковых сторонах и четвертую, вентральную спираль бугорков, состоящую из редких крупных шипов, расположенных на киях, ограничивающих с двух сторон срединную вентральную борозду. Следует подчеркнуть, что, по мнению Тозера (Tozer, 1971), вентральная спиральная борозда и небугорчатые ребра

характерны для ранних стадий роста арпадитид, от которых, согласно (Константинов, 1999) и произошел род *Seimkanites* в результате филогенетического ускорения, приведшего к сокращению в онтогенезе стадии раковины с вентральной бороздкой и простыми небугорчатыми ребрами предковых форм, усложнению лопастной линии. Вероятно, род *Seimkanites* является предком рода *Yakutosirenites*, представленного в нижнем карнии Северо-Востока Азии подродом *Vozinites* Konstantinov, 2019, в верхнем – подродом *Yakutosirenites* (Константинов, 2019). Их несомненное родство, наряду с данными хронологии и единством ареала, обосновывается общностью признаков скульптуры и формы раковины и их индивидуальным морфогенезом: на ранних стадиях роста в нижней части боковых сторон у рода *Yakutosirenites*, как и у предкового рода *Seimkanites*, развиты вздутые валикообразные небугорчатые ребра, на которых с ростом последовательно образуются бугорки боковых и умбиликальных спиралей, вентральные спирали состоят из крупных шипов с удлинненным основанием. Имеется также и неглубокая узкая вентральная бороздка, появляющаяся у *Yakutosirenites* (*Vozinites*) *armiger* (Vozin) несколько раньше появления первых спиралей бугорков. Род *Orientosirenites* Konstantinov, 2018, распространенный в вышележащих отложениях, в зонах *Orientosirenites yakutensis* и *Orientosirenites bytschkovi* верхнего карния, по наличию пяти спиралей бугорков на ребрах и сглаживанию скульптуры с ростом может быть связан только с родом *Yakutosirenites*. Основным звеном в эволюции филолинии *Seimkanites aculeatus* → *Yakutosirenites* (*Vozinites*) *armiger* → *Y. (Y.) pentastichus* → *Orientosirenites yakutensis* → *O. bytschkovi* было ускорение в онтогенетическом развитии (Константинов, 2018б), проявившееся у более молодых форм в более раннем появлении и исчезновении элементов скульптуры в онтогенезе, в увеличении конечного диаметра, инволютивности раковин и сложности расщепления лопастной линии.

В результате ревизии состава и распространения аммоноидей из пограничных отложений нижнего и верхнего карния Северо-Востока России (Константинов, 2018а) было установлено присутствие в ряде разрезов на этой территории рода *Sirenites* Mojsisovics, 1893. Изучение морфологии *Sirenites* показало, что на боковых сторонах юных форм развиты частые одиночные сигмоидальные ребра со спиральями бугорков, срединная вентральная бороздка отсутствует. Эти признаки характерны для ранних стадий роста

представителей семейства Trachyceratidae Haug, 1894 (Tozer, 1971) и, вероятно, был прав Э. Мойсисович (Mojsisovics, 1893; с. 725), который считал, что «род *Sirenites* отделился в раннем карнии от *Protrachyceras* группы *furcosa* с простыми, не делящимися на вентральном крае ребрами за счет расщепления внешних концов ребер на краевой спирали бугорков».

Из вышесказанного следует два вывода:

1. Сиренитиды, учитывая морфологию ранних стадий роста номинального рода *Sirenites*, происходят от Trachyceratidae;

2. Карнийские сиренитиды Северо-Востока Азии имеют гетерогенный состав, так как филолиния *Seimkanites* → *Yakutosirenites* → *Orientosirenites*, отделившаяся от арпадитид и длительно развивавшаяся в карнийском веке в бореальных палеобассейнах, заслуживает выделения, учитывая аммонитовый тип лопастной линии, либо в ранге нового подсемейства, либо нового семейства. Для этого нужно провести дополнительные исследования морфологии некоторых родов аммоноидей.

Работа выполнена при поддержке ФН, № FWZZ-2022-0004.

Список литературы

- Бычков Ю.М. О делении карнийской зоны *Protrachyceras seimkanense* // Био- и литостратиграфия триаса Сибири. М.: Наука, 1982. С. 71–74.
- Бычков Ю.М. Позднетриасовые трахицератиды и сиренитиды верховьев Яны Охотской. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1995. 67 с.
- Купарисова Л.Д. Новая фауна верхнего триаса Верхоянья // Тр. Арктич. ин-та. 1940. Т. 164. С. 127–140.
- Константинов А.Г. Новый род аммоноидей из карнийского яруса Северного Приохотья // Палеонтол. журн. 1999. № 2. С. 11–14.
- Константинов А.Г. Аммоноидная зона *Yakutosirenites armiger* Северо-Востока Азии – реперный уровень бореально-тетической корреляции нижнего карния // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2018а. Т. 26. № 4. С. 43–57.
- Константинов А.Г. История развития и филогенетические связи карнийских аммоноидей Северо-Востока Азии // Эволюция жизни на Земле: мат-лы V Междунар. симпоз (12-16 ноября 2018 г., Томск). Томск: Издат. Дом ТГУ, 2018б. С. 165–167.
- Попов Ю.Н. Триасовые аммоноидеи Северо-Востока СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1961. 179 с.
- Шевырев А.А. Триасовые аммоноидеи. М.: Наука, 1986. 184 с.
- Шевырев А.А. Аммоноидеи и хроностратиграфия триаса. М.: Наука, 1990. 179 с.

Krystyn L. Eine neue Zonengliederung im alpin-mediterranen Unterkarn // Beitr. Biostrat. Tethys-Trias. Wien, N.Y.: Springer, 1978. S. 37–75 (Schr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss. Bd 4).

Krystyn L. Obertriassische Ammonoideen aus dem Zentralnepalesischen Himalaya (Gebiet von Jomsom) // Abh. Geol. Bundesanst. Wien. 1982. Bd 36. S. 1–63.

Mojsisovics E. Die Cephalopoden der Halstätter Kalke // Abh. Geol. Reichsanst. Wien. 1893. Bd 6. H. 2. S. 1–835.

Tozer E.T. Triassic time and ammonoids: Problems and proposals // Can. J. Earth Sci. 1971. V. 8. No. 8. P. 989–1031.

Tozer E.T. Triassic Ammonoidea: Classification, evolution and relationship with Permian and Jurassic forms // The Ammonoidea. The evolution, classification, mode of life and geological usefulness of major fossil group / Eds M.R. House, J.R. Senior. L., N.Y.: Acad. press, 1981a. P. 65–100 (Syst. Assoc. Spec. V. 18).

Tozer E.T. Triassic Ammonoidea: Geographic and Stratigraphic Distribution // The Ammonoidea. The evolution, classification, mode of life and geological usefulness of major fossil group / Eds M.R. House, J.R. Senior. L., N.-Y.: Acad. press, 1981b. P. 397–431 (Syst. Assoc. Spec. V. 18).

MORPHOLOGY AND SYSTEMATIC PROBLEMS OF THE CARNIAN SIRENITIDAE (AMMONOIDEA) OF NORTHEAST ASIA

A.G. Konstantinov

The history of the establishment (introduction), morphology, composition and distribution of ammonoids of the family Sirenitidae Tozer, 1971 is presented. The results of the revision of the Carnian sirenitids of Northeast Asia are discussed, which made it possible to identify the main direction of evolution of the lineage *Seimkanites* → *Yakutosirenites* (*Vozinites*) *armiger* → *Y. (Yakutosirenites) pentastichus* → *Orientosirenites yakutensis* → *O. bytschkovi*, originating from the Arpaditidae. In young forms, this consists of the earlier appearance and disappearance of ornamentation in ontogeny, in an increase in the terminal diameter, involution of the shell and complexity of the suture. The morphology of the internal whorls of this group has been found to differ from that of the nominal genus *Sirenites* Mojsisovics, 1893, which is widespread in sections of Northeast Asia in the upper Lower Carnian. The absence of a median ventral groove and a different character of the ribs in *Sirenites* confirm its phylogenetic relationship with the Early Carnian Trachyceratidae and indicate heterogeneity in the composition of Carnian sirenitids of Northeast Asia in the modern sense. The lineage *Seimkanites* → *Yakutosirenites* → *Orientosirenites*, which separated from the arpaditids and developed for a long time in the Carnian in boreal paleobasins, needs to be raised, after additional studies, to the rank of either a new subfamily or a new family.

БИОСТРАТИГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ ЦЕФАЛОПОД

АММОНОИДЕИ ГЕНОЗОНЫ *BOLLANDITES*–*BOLLANDOCERAS* (НИЖНИЙ КАРБОН, ВИЗЕ) В РАЗРЕЗЕ БРОД–КЛЮЧИКИ (СРЕДНИЙ УРАЛ)

В.А. Коновалова, С.В. Николаева

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия
konovalovavera@mail.ru, 44svnikol@mail.ru

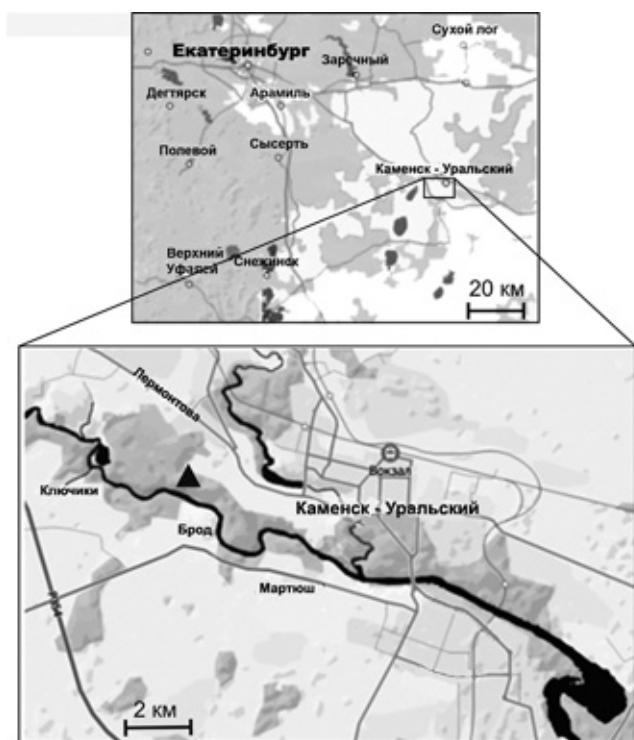


Рис. 1. Местонахождение аммоноидей разрез Брод–Ключики (обозначено треугольником).

Аммоноидеи генозоны *Bollandites*–*Bollandoceras* нижнего визе давно известны из исетской свиты, но до сих пор систематически не изучались. Аммоноидеи этого возраста очень редко встречаются на территории Урала и Тянь-Шаня, и поэтому представляют большой интерес. Разрез исетской свиты Брод–Ключики находится на восточном склоне Среднего Урала в Махневско-Брединской зоне Восточно-Уральской мегазоны (Мизенс и др., 2012). Разрез расположен на обоих берегах р. Исеть в районе г. Каменск-Уральский Свердловской области и является стратотипом каменскоуральского горизонта (Постоялко и др., 1990) (рис. 1).

В начале прошлого века в ходе геологоразведочных работ (1923–1939 гг.) из основания известнякового разреза исетской свиты непосредственно над угленосными слоями И.И. Горским и А.А. Прониным была отобрана фауна аммоноидей (в: Пронин, 1960). Коллекция включает около 30 раковин, хранящихся в Палеонтологическом институте РАН (ПИН РАН), с этикетками из «обн. 26 Горского», частично с определениями Л.С. Либровича и А.В. Попова. Эти определения цитируются в литературе. Так, Пронин (1960, с. 79–80) указывал, что комплекс аммоноидей из основания «свиты C_1^{2A} » по определению Л.С. Либровича включает «*Beyrichoceras castletonense* Bisat, *B. aff. hodderense* Bisat и *B. micronotum* Phillips».

При систематическом изучении коллекции нами установлено, что комплекс включает виды родов *Timimounia* и *Bollandoceras* и относится к визейской генозоне *Bollandites*–*Bollandoceras* (рис. 2, 3).

Экземпляр в коллекции, указанный Прониным (1960), как *Beyrichoceras castletonense* Bisat, 1924, вероятно, не принадлежит этому роду и виду. Вид *Beyrichoceras castletonense* – типовой вид рода *Bollandites*, был впервые описан в роде *Beyrichoceratoides* Bisat, 1924, затем был отнесен В. Бисатом в 1934 г. к *Beyrichoceras* Foord, 1903, а затем опять же Бисатом в 1952 г. к роду *Bollandites*. Вероятно, определения Либровича материала из коллекции Пронина 1939 г. были сделаны еще до опубликования рода *Bollandites*. У рода *Bollandites* Bisat, 1952 раковина гладкая, субэволютная, с пережимами, причем умбилик довольно долго остается широким, но на последних оборотах отношение диаметра умбилика к диаметру раковины несколько уменьшается, что наблюдается у некоторых форм из визе Великобритании. У экземпляра из разреза Брод–Ключики не наблюдается уменьшения относительного размера

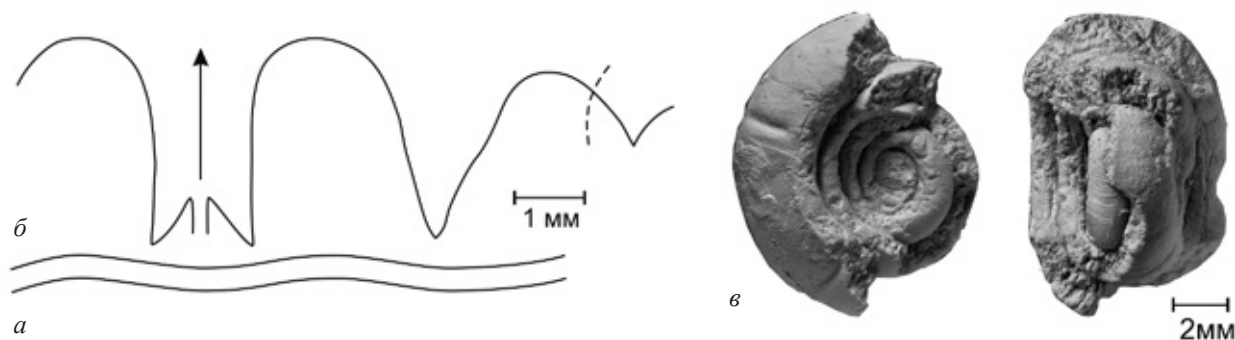


Рис. 2. *Timimounia* sp. A: ПИН, экз. № 5931/1: а – пережим, б – лопастная линия: б – при $V=2.6$ мм, в – раковина, вид со стороны устья и сбоку; разрез Брод–Ключики, обн. 26 по Горскому; визейский ярус, генозона *Bollandites*–*Bollandoceras*.

умбилика, и поэтому он более всего напоминает виды рода *Timimounia*, у которых обороты остаются эволютными в течение всего онтогенеза. Этот род до сих пор был известен только из визе Северной Африки (Bockwinkel, Korn, Ebbighausen, 2010). Североафриканские виды *Timimounia* заметно отличаются от уральского экземпляра, который представляет собой новый вид.

Список видов, приведенный Прониным (1960), включает виды *Beyrichoceras hodderense* Bisat, 1924 и *Beyrichoceras micronotum* (Phillips, 1836). В настоящее время оба эти вида отнесены к роду *Bollandoceras* Bisat, 1952 и известны из разрезов Великобритании. У видов рода *Bollandoceras* относительная ширина оборотов и умбилика намного меньше, чем у *Bollandites*, и эти показатели уменьшаются с ростом раковины. Представители рода известны из Западной Европы, Северной Африки и Средней Азии. Мы согласны, что материал из разреза Брод–Ключики включает представителей этого рода, но, вероятнее всего, это новые виды рода *Bollandoceras*, поскольку имеются значительные отличия. Раковины, отнесенные Прониным (1960) по определению Либровича, к *B. hodderense*, отличаются очертанием вентральной лопасти, более широким первым боковым седлом, меньшим числом пережимов на оборот. Раковины, которые, вероятно, были ранее определены как *B. micronotum*, отличаются от типового материала этого вида более широким умбиликом, меньшим числом пережимов, более узкой вентральной лопастью.

Таким образом, удалось подтвердить присутствие комплекса генозоны *Bollandites*–*Bollandoceras* на Среднем Урале, что, несомненно, будет способствовать уточнению корреляции визейских отложений Среднего Урала и других регионов мира.

В настоящее время генозона *Bollandites*–*Bollandoceras* не выделяется в шкале карбона России, но она присутствует в шкалах Западной Европы и Северной Африки и используется в некоторых публикациях по Средней Азии и Приполярному Уралу (Кузина, Коновалова, 2004; Коновалова, 2015, 2018). Генозона была выделена Н. Райли (Riley, 1990) для обозначения интервала визейского разреза, в котором распространены роды *Bollandites* и *Bollandoceras*, и до появления рода *Beyrichoceras*. Нижнюю границу рекомендовано было проводить по первому появлению рода *Bollandites*. По Райли, к этой генозоне относятся арундский подъярус и большая часть холкьерского подъяруса Великобритании. Роды *Bollandites* и *Bollandoceras* встречаются и в вышележащем асбийском подъярусе. Верхняя граница генозоны в Европе совпадает с нижней границей генозоны *Entogonites* в верхней части холкьерского подъяруса.

В шкале карбона России в настоящее время принята генозона *Beyrichoceras*–*Goniatites*, выделенная Руженцевым и Богословской (1971). Однако нижняя граница этой генозоны, теоретически принятая по появлению рода *Beyrichoceras*, по имеющимся фактическим данным не могла быть достоверно установлена в большинстве разрезов, что явилось результатом ревизии как самого рода *Beyrichoceras*, так и положения его находок в разрезах (Riley, 1996; Korn et al., 2007 и др.). К тому же реальный объем генозоны слишком велик, поскольку в понимании Руженцева и Богословской она включала почти весь визейский ярус. Поэтому предложение Райли выделять генозону *Bollandites*–*Bollandoceras* было поддержано большинством специалистов.

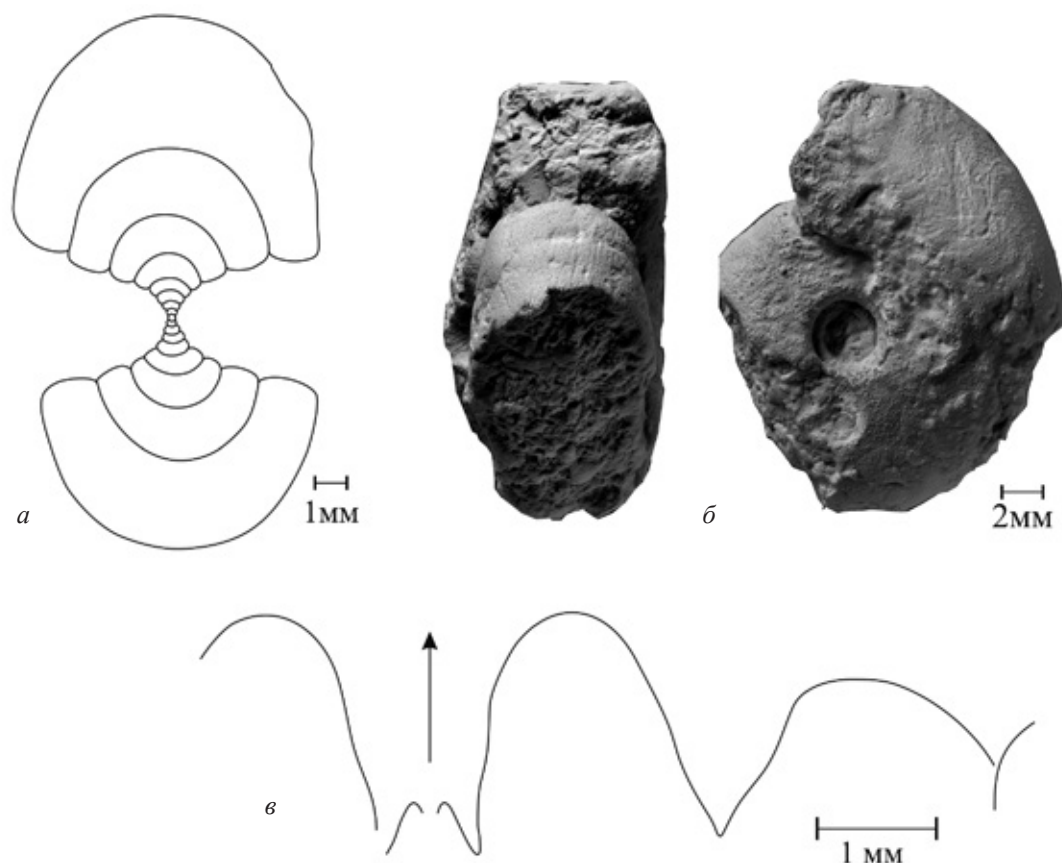


Рис. 3. *Bollandoceras* sp. В: а – ПИН, экз. № 5931/2, поперечное сечение, б – ПИН, экз. № 5931/4, вид со стороны устья и сбоку, в – ПИН, экз. № 5931/3 – лопастная линия, при В=4.8 мм; разрез Брод–Ключики, обн. 26 по Горскому; визейский ярус, генозона *Bollandites–Bollandoceras*.

В России фауна этого возраста также известна в Республике Коми (разрез на р. Кожим), где встречен большой комплекс в пачках V–X. Самые древние находки этого возраста в обр. 3 пачки 5 включают виды родов *Bollandites*, *Helicocyclus*, *Hammatocyclus*, *Riphaeocyclus*, *Dzhaprapoceras*, *Michiganites*, *Intoceras*, *Beyrichoceratoides*, *Winchelloceras* (в: Кузина, Коновалова, 2004).

В Кыргызстане (в: Попов, 1968) описаны виды *Beyrichoceras librovitchi* и *B. tianshanicum* из основания каракиинской свиты Присонкуля, которые в настоящее время относятся к роду *Bollandoceras*. Также им были описаны несколько видов, отнесенные к родам *Bollandites* и *Bollandoceras* из седьмой, самой верхней пачки с аммоноидеями в джапрыкской свите Присонкуля. Голотипы этих видов позднее были переизучены одним из авторов (Коновалова, 2018) и отнесены, за исключением формы *Bollandites kaindynensis* Попов, 1965, к роду *Dzhaprapoceras*. Принадлежность *B. kaindynensis* к *Bollandites* также вызывает

сомнения, поскольку строение внутренних оборотов раковины не известно.

В Узбекистане (Ташкентская обл., Бостанлыкский район) Коновалова (2015) описала форму *Bollandoceras* sp. из верхов куйлюкской свиты и одновозрастных известняков Кулосьинского биогеома.

Аммоноидный комплекс этого возраста из стильской пачки микроволновихской свиты Донбасса, из отложений, сопоставляемых с пограничными отложениями бобриковского и тульского горизонтов, описан Л.Ф. Кузиной (Кузина, Полетаев, 1991).

В Китае (Юнань) также указывались аммоноидеи, которые могут относиться к обсуждаемой генозоне, но и там в комплексах присутствуют более древние ранневизейские формы, что может указывать на их сборный характер (Liang, Zhu, 1988).

Изучение микрофаций и микрофауны из разреза Брод–Ключики показало, что биокласты

в породе сильно раздроблены, в породе присутствуют многочисленные остатки зеленых водорослей, гастроподы и многочисленные фораминиферы, что в целом свидетельствует о мелководных обстановках осадконакопления с интенсивной волновой деятельностью (Постоялко и др., 1990; Мизенс и др., 2012; С. Дуб, устн. сообщ.). Вероятно, остатки аммоноидей были принесены штормами или приливами из более глубоководных зон.

Список литературы

Горский И.И. Детальная геологическая съемка окрестностей Каменского завода. М.; Л.: Главное геологоразведочное управление, 1931. 90 с.

Коновалова В.А. Раннекаменноугольные аммоноидеи бассейна реки Чаткал (Срединный Тянь-Шань, Узбекистан) // Палеонтол. журн. 2015. № 4. С. 33–46.

Коновалова В.А. Позднетурнейские – ранневизейские комплексы аммоноидей Срединного Тянь-Шаня // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Мат-лы совещ. М.: ПИН РАН, 2018. С. 38–42.

Кузина Л.Ф., Полетаев В.И. Новые визейские аммоноидеи Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины // Палеонтол. журн. 1991. № 3. С. 35–45.

Мизенс Г.А., Степанова Т.И., Кучева Н.А. Восточные зоны Среднего Урала в карбоне (эволюция бассейнов осадконакопления и особенности палеотектоники) // Литосфера. 2012. № 4. С. 107–126.

Постоялко М.В., Плюснина А.А., Арбанова Е.С. и др. Верхневизейские отложения на р. Исеть (разрез Брод-Ключики) // Новые данные по геологии Урала, Западной Сибири и Казахстана. Свердловск, ИГиГ УрО АН СССР. 1990. С. 117–148.

Пронин А.А. Карбон восточного склона Среднего Урала. М.; Л.: АН СССР, 1960. 231 с.

Попов А.В. Визейские аммоноидеи Северного Тянь-Шаня и их стратиграфическое значение. Фрунзе: Илим, 1968. 136 с.

Руженцев В.Е., Богословская М.Ф. Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Раннеамюрские аммоноидеи // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1971. Т. 133. 382 с.

Bockwinkel J., Korn D., Ebbighausen V. The ammonoids from the Argiles de Timimoun of Timimoun (Early and Middle Visean; Gourara, Algeria) // Fossil Record. 2010. V. 13 (1). P. 215–278.

Korn D., Bockwinkel J., Ebbighausen V. Tournaisian and Viséan ammonoid stratigraphy in North Africa // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2007. V. 243/2. P. 127–148.

Liang X., Zhu K. Early Carboniferous cephalopods of Baoshan, Yunnan // Acta Paleontologica Sinica. 1988. V. 27 (3). P. 288–302.

Riley N.J. A global review of Mid-Dinantian ammonoid biostratigraphy // Cour. Forschungs.-Inst. Senckenberg, 1990. V. 130. P. 133–143.

Riley N.J. Mid-Dinantian ammonoids from the Craven Basin, north-west England // Palaeontol. Assoc. London. Spec. pap. palaeontol. 1996. No. 53. 87 p.

AMMONOIDS OF THE *BOLLANDITES*–*BOLLANDOCERAS* GENOZONE (LOWER CARBONIFEROUS, VISEAN STAGE) FROM THE BROD–KLYUCHIKI SECTION (MIDDLE URALS)

V.A. Konovalova, S.V. Nikolaeva

A Visean ammonoid assemblage is studied from the Brod–Klyuchiki section (Middle Urals). Ammonoids from this section have been known for a long time but were never systematically studied. A new examination of the old collections showed that the ammonoids represent the Visean *Bollandites*–*Bollandoceras* Genozone, including the genera *Bollandoceras* and *Timimounia*, which allow the correlation with coeval assemblages in Western Europe and North Africa.

**НОВЫЕ НАХОДКИ АММОНОИДЕЙ В СТРАТОТИПЕ
БЕЛЕУТИНСКОГО ГОРИЗОНТА
(НИЖНИЙ КАРБОН, СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС,
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН)**

С.В. Николаева¹, С.Н. Мустапаева²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия
44svnikol@mail.ru

²Satbayev University, Almaty, Kazakhstan
sezim_mus@mail.ru

Аммоноидеи из нижнего карбона Центрального Казахстана известны с начала 20-го века. Очень интересные находки, представляющие генозону *Uralopronorites–Cravenoceras*, происходят из разрезов Шолакской синклинали на юге Улытауской области, координаты 47°04'20.9"N 66°41'37.4"E (рис. 1). Здесь в процессе совершенствования региональных схем Казахстана в 1958 г. в бассейне р. Белеуты (другое название Калмаккырган) был выделен белеутинский горизонт, основание которого проводили по появлению раннекаменноугольных аммоноидей рода *Cravenoceras* и коррелировали с нижней границей намюрского яруса Европы. Весь горизонт (около 500 м мощностью) относили к намюру, а впоследствии к серпуховскому ярусу – низам нижнего подъяруса башкирского яруса (Литвинович, 1962; Литвинович и др., 1985). При этом нижнюю границу серпуховского яруса в стратотипе продолжали проводить по слоям с аммоноидеями рода *Cravenoceras*, хотя еще М.В. Вдовенко (1963) утверждала, что по фораминиферам белеутинский горизонт в своей нижней части ближе к стешевскому горизонту (верхняя часть нижнего серпухова) Подмосковного бассейна, а О.Л. Эйно́р и Вдовенко (1963, с. 39) предполагали, что граница визе и серпухова в стратотипе может быть и ниже слоя с аммоноидеями. При этом распространение фаунистических остатков по разрезу горизонта было опубликовано только в самом общем виде, и вопрос корреляции нижней границы серпуховского яруса в стратотипе белеутинского горизонта остался открытым.

Комплекс аммоноидей происходит из основания белеутинской свиты из слоев темных, глинистых желваковидных известняков, перемежающихся с зеленовато-серыми аргиллитами и алевролитами. Аммоноидеи изучались

Л.С. Либровичем, В.Е. Руженцевым и М.Ф. Богословской и авторами этой работы. При монографическом изучении большой коллекции (несколько сотен экземпляров) из нескольких разрезов на р. Белеуты и соседних районов, включая стратотип, Руженцев и Богословская (1971) установили присутствие *Cravenoceras beleutense beleutense* Ruzh. et Bogosl., *C. beleutense evolutum* Ruzh. et Bogosl., *C. beleutense sublatum* Ruzh. et Bogosl., *C. arcticum* Libr., *Cravenoceras malhamense* (Bisat) (в настоящее время *Cravenoceras* sp. nov.), *Neoglyphioceras litvinovichae* Ruzh. et Bogosl., *Kazakhoceras hawkinsi* (Moore), *Beleutoceras carinatum* Ruzh. et Bogosl., *Sudeticeras karagandense* Ruzh. et Bogosl., *Girtyoceras* cf. *modestum* Ruzh. et Bogosl. Этот комплекс соответствует генозоне *Uralopronorites–Cravenoceras*, причем вероятнее всего, ее верхней части (Nm_1b_2). Для такого утверждения имеются следующие основания. Комплекс не содержит характерных таксонов нижней части генозоны *Uralopronorites–Cravenoceras* (Nm_1b_1), а виды родов *Cravenoceras* (сем. *Cravenoceratidae*) и *Neoglyphioceras* (сем. *Neoglyphioceratidae*) обладают морфологией раковины, характерной для верхней части генозоны. В генофазу *Uralopronorites–Cravenoceras* в процессе эволюции кравеноцератид, относительная ширина умбилика увеличивается, раковина становится широкой и кадиконовой, удлиняется стадия офиоконовых ювенильных оборотов, постепенно расширяется вентральная лопасть. Виды рода *Cravenoceras* (*C. beleutense* и его подвиды) из белеутинского горизонта отличаются заметно более широким умбиликом, чем известные представители рода из низов серпухова и его аналогов (например, *C. leion* Bisat, 1930), и в комплексе действительно много

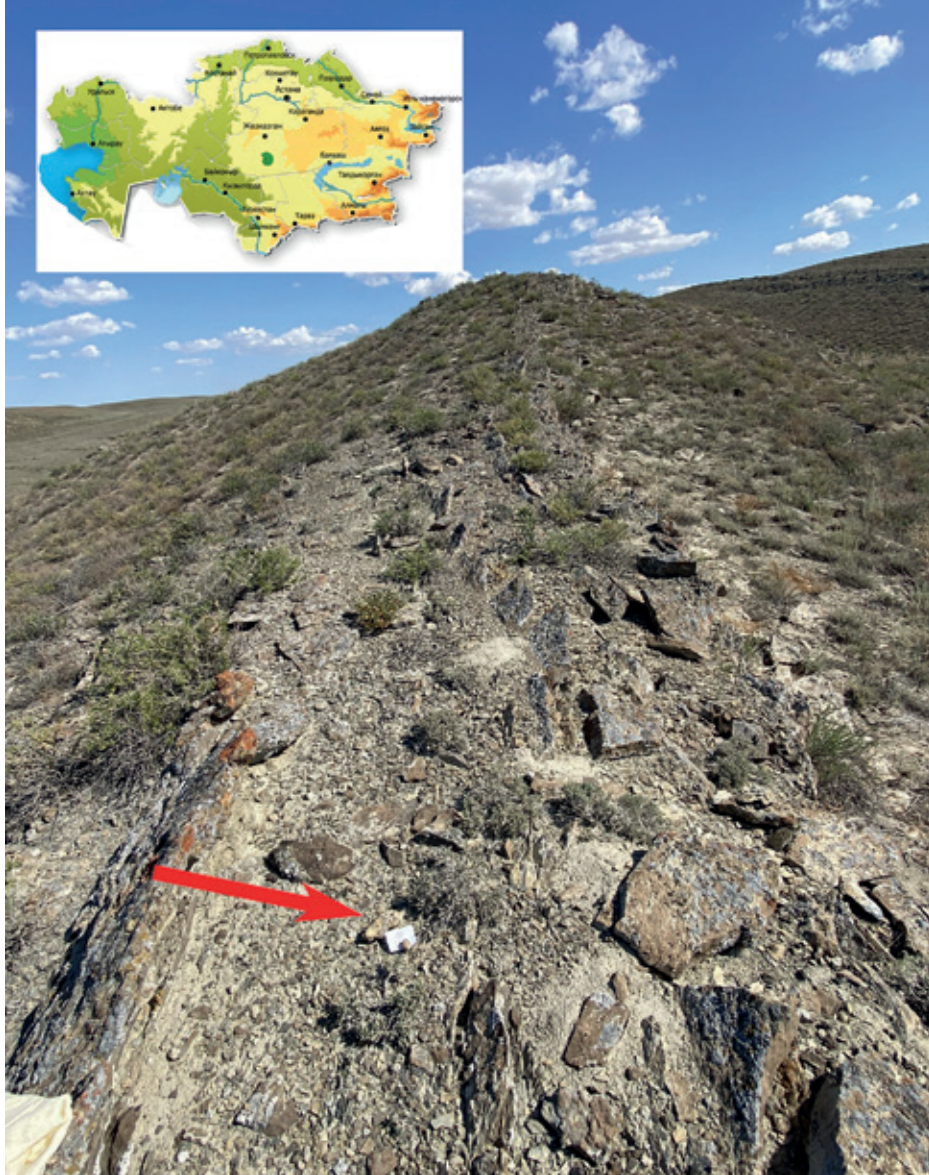


Рис. 1. Местонахождение аммоноидей 3(SM)4 [3A] в стратопипе белеутинской свиты на берегу р. Белеуты, Улытауская область, Центральный Казахстан.

представителей с кадиконовой раковиной. Близкие по морфологии виды рода известны из отложений зоны E_1c Великобритании (Korn, Tilsley, 2002), из верхней части пендлейского яруса, коррелируемой с верхней половиной нижнего серпухова Подмосковья и Урала). В это же время в семействе Neoglyphioceratidae наблюдались прямо противоположные тенденции – происходило постепенное сужение раковины и умбилика, форма устья становилась более сложной (линии роста и пережимы очень сильно изогнуты). Вид *Neoglyphioceras litvinovichae* из Белеуты – один из самых молодых представителей рода (рис. 2). Он отличается узкой раковиной с очень узким умбиликом, сильно выпуклой вентральной стороной,

резко изогнутыми пережимами и поперечными струйками, образующими узкий синус, сильно выпуклый вентролатеральный выступ, широкий боковой синус и приумбиликальный выступ. Такая двуизгибная поперечная скульптура наблюдается только в конце филогенеза этого рода (Руженцев, Богословская, 1971). Массовые находки кравеноцератид и неоглифиоцератид в Белеуты подтверждают возможность использования эволюционных изменений в морфологии раковины этих родов аммоноидей в стратиграфии.

Генозона *Uralopronorites*–*Cravenoceras* определяется временем существования родов *Eumorphoceras*, *Cravenoceras*, *Dombarites* (без фалькатоидной скульптуры), *Tumulites* и некоторых

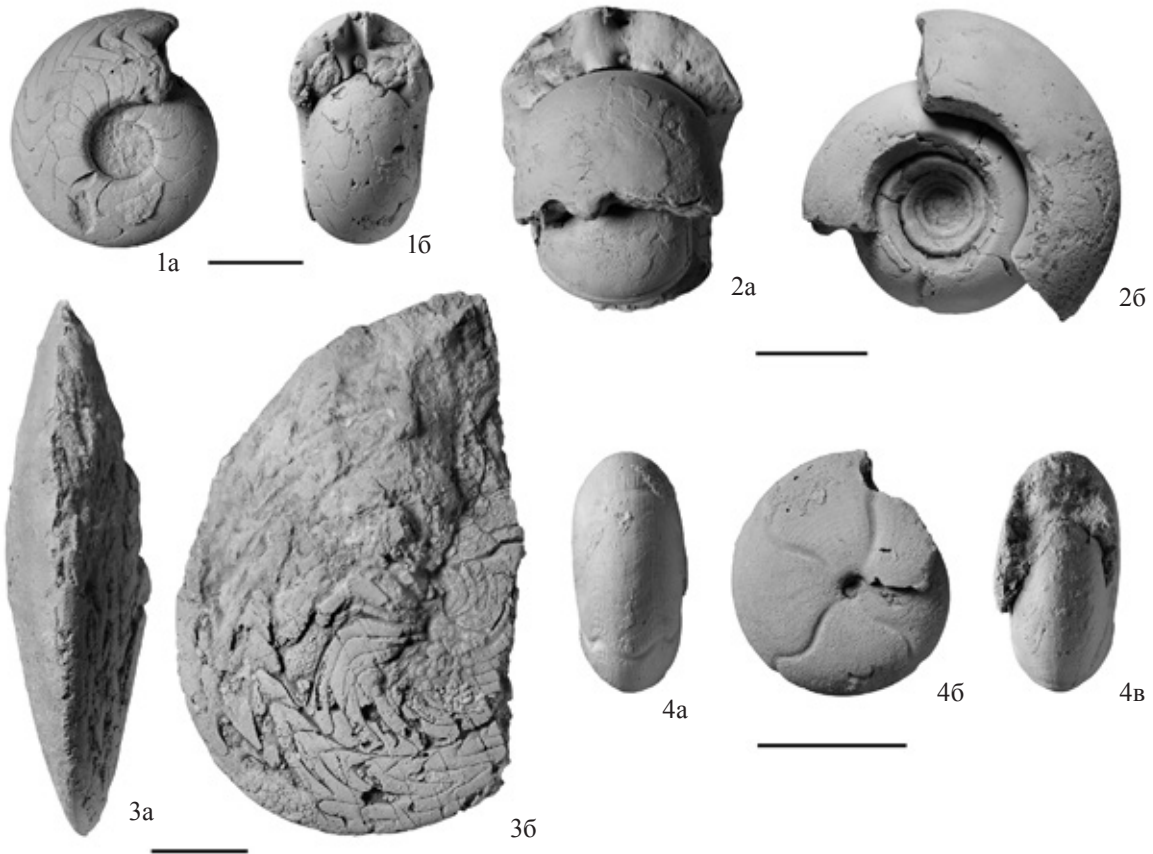


Рис. 2. Аммоноидеи из стратотипического разреза белеутинской свиты: 1 – *Cravenoceras beleutense beleutense* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971, экз. 5900/1; 2 – *Cravenoceras* sp. nov. (aff. *malhamense* (Bisat, 1924)), экз. 2493/158; 3 – *Kazakhoceras hawkinsi* (Moore, 1930), экз. 5900/10; 4 – *Neoglyphioceras litvinovichae* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971, экз. 5900/18; серпуховский ярус, генозона *Uralopronorites*–*Cravenoceras*, верхняя часть; Казахстан, Улытауская обл., р. Белеуты; масштабная линейка 1 см.

других. *Uralopronorites* – очень характерный род, но встречается ограниченно, его нет в Центральном Казахстане, поэтому для глобальных корреляций он не подходит. Нижняя граница генозоны традиционно проводилась в основании слоев с первыми представителями рода *Cravenoceras* (вид *C. leion* в разрезах Великобритании), а в геологической практике генозона отождествлялась со временем существования видов родов *Cravenoceras* и *Eumorphoceras*. Учитывая трудности с определением уровня первого появления вида *Cravenoceras leion*, было предложено (Korn, 1996) отказаться от маркеров из семейства кравеноцератид и проводить основание серпухова и основание европейской зоны E_1 по уровню первого появления вида гиртиоцератид *Edmooroceras pseudocoronula* (Bisat, 1950) на том основании, что *C. leion* и *E. pseudocoronula* появляются одновременно. Однако позже оказалось, что в основании пендлейского яруса Великобритании имеются три прослоя с *Cravenoceras leion*, и неясно,

какой из этих прослоев содержит вид *Edmooroceras pseudocoronula*, который рекомендовался Д. Корном для практического распознавания границы. Кроме того, вид *Edmooroceras pseudocoronula* не встречается за пределами Западной Европы, поэтому не подходит для глобальных корреляций. Поэтому нижнюю границу генозоны во многих разрезах продолжали проводить по появлению рода *Cravenoceras*. В составе комплекса на Урале, в Западном Казахстане и в Средней Азии преобладают разнообразные виды домбаритин (в первую очередь, род *Dombarites*, в то время как участие кравеноцератид (*Cravenoceras*, *Verancoceras*), проноритид (*Uralopronorites*), пролеканитид (*Dombrocanites*, *Epicanites*), гиртиоцератид (*Eumorphoceras*, *Tumulites*) значительно меньше. Отличие белеутинской фауны в том, что в ней, напротив, преобладают кравеноцератиды, а домбаритин нет вовсе. Родовой состав фауны аммоноидей напоминает таковой Новой Земли (о-в Берха, о-в Малый Заячий) (Кузина, Яцков, 1900, 1999) и Северной

Америки (см. лит. Saunders, Work, 1999). Генозона подразделяется на две видовые зоны, которые Руженцев и Богословская назвали Nm_1b_1 и Nm_1b_2 . Поскольку морфология раковины кравеноцератид и неоглифицератид белеутинского комплекса позволяет говорить не о самых низах генозоны, а только об ее верхней части, то нижнюю границу белеутинского горизонта в стратотипе нельзя коррелировать с основанием серпуховского яруса. Границу визе и серпухова в стратотипе белеутинского горизонта и в региональной схеме Казахстана придется переносить на более низкий уровень, в подстилающий дальненский горизонт и искать для нее новые маркеры. Эти выводы подтверждаются недавними находками стешевских фораминифер в стратотипе белеутинской свиты, в слоях ниже уровня с *Cravenoceras beleutense* (Mustapayeva et al., in prep).

Полевые исследования поддержаны Университетом им. К.И. Сатпаева (Satbayev University), Алматы, Казахстан, проект АР 14871618.

Список литературы

Вдовенко М.В. К вопросу о стратиграфическом распространении фораминифер в нижнем карбоне Центрального Казахстана // Мат-лы по геологии, геофизике и геохимии Украины, Казахстана, Забайкалья. Сб. научных работ № 1. Киев: Изд-во Киев. Ун-та, 1963. С. 59–66.

Кузина Л.Ф., Яцков С.В. Представители надсемейства Neoglyphioceratacea в домбарских (нижний карбон) отложениях Новой Земли // Тр. ПИН АН СССР. 1990. Т. 243. С. 51–65.

Кузина Л.Ф., Яцков С.В. Нижне- и среднекаменноугольные аммоноидеи Новой Земли // Тр. ПИН РАН. 1999. Т. 275. 144 с.

Литвинович Н.В. Каменноугольные и пермские отложения западной части Центрального Казахстана // Мат-лы по геологии Центрального Казахстана. Т. 4. М.: МГУ. 1962. 389 с.

Литвинович Н.В., Рейтлингер Е.А., Воронцова Т.Н., Мамутова С.Б. О возрасте белеутинского горизонта Центрального Казахстана // Бюлл. Моск. О-ва Испыт. Прир. 1985. Т. 60. Вып. 3. С. 81–92.

Руженцев В.Е., Богословская М.Ф. Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Ранненамюрские аммоноидеи // Тр. ПИН АН СССР. 1971. Т. 133. 382 с.

Эйнор О.Л., Вдовенко М.В. К стратиграфии нижнего карбона бассейна р. Белеуты в Центральном Казахстане // Мат-лы по геологии, геофизике и геохимии Украины, Казахстана, Забайкалья. Сб. научных работ № 1. Киев: Изд-во Киев. Ун-та, 1963. С. 35–46.

Korn D. Revision of the Rhenish Late Visean goniatite stratigraphy // Ann. Soc. Geol. Belg. 1996. V. 117. P. 129–136.

Korn D., Tilsley J.W. A well preserved early Namurian ammonoid fauna with *Cravenoceras leion* Bisat 1930 from Backdale Mine, Hassop, Derbyshire, England // Proc. York. Geol. Soc. 2002. V. 54 (2). P. 111–119.

Mustapayeva S.N., Zhaimina V.Ya., Kulagina E.I. Serpukhovian foraminifers from the Beleuty Section (Ulytau Region, Central Kazakhstan) and changes to the regional Serpukhovian Scale (in prep).

Saunders W.B., Work D.M. The *Cravenoceras*–*Glaphyrites* dilemma: Ammonoid sutures vs. shell shape in the Mid-Carboniferous // А.Ю. Розанов, А.А. Шевырев (ред). Ископаемые цефалоподы. Новейшие достижения в их изучении. М.: ПИН РАН. 1999. С. 125–137.

NEW AMMONOID RECORDS FROM THE STRATOTYPE OF THE BELEUTIAN REGIONAL SUBSTAGE (LOWER CARBONIFEROUS, SERPUKHOVIAN STAGE, CENTRAL KAZAKHSTAN)

S.V. Nikolaeva, S.N. Mustapayeva

New ammonoid records are studied from the basal beds of the Beleutian Regional Substage (Lower Carboniferous, Serpukhovian Stage) in its stratotype in Central Kazakhstan. The base of the Beleutian is defined by the first occurrence of the ammonoids of the *Uralopronorites*–*Cravenoceras* Genozone and was traditionally correlated with the Visean–Serpukhovian boundary. The ammonoid assemblage includes several species of the genus *Cravenoceras* with a moderately wide and wide umbilicus, narrow-umbilicate forms of the genus *Neoglyphioceras*, representatives of *Kazakhoceras* and *Sudeticeras*. These taxa suggest the presence of the upper part of the *Uralopronorites*–*Cravenoceras* Genozone, and hence, correlation with the upper part of the Lower Serpukhovian. Accordingly, the base of the Beleutian Regional Substage does not correspond to the Visean–Serpukhovian boundary.

ЧТО ИЗВЕСТНО О КАМЕННОУГОЛЬНЫХ АММОНОИДЕЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

В.Д. Монахов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка, РАН, Москва
vasia.monahov@yandex.ru

Каменноугольные отложения распространены в центральной части Московской синеклизы повсеместно, они лежат на мощных позднедевонских толщах и перекрываются средне- и верхнеюрскими породами. Слои смяты в пологие синклинальные и антиклинальные складки мощностью 200–400 м и выходят на поверхность по берегам крупных водоемов и в карьерах. Они сложены, главным образом, карбонатами и глинами. В нижнем карбоне также важную роль имеют терригенные отложения – пески, алевролиты (визейский ярус), горизонты загипсованных пород (серпуховский ярус). Отложения башкирского яруса имеют локальное распространение, представлены песчаными заполнениями эрозионных вырезков. Московский ярус сложен переслаиванием глинисто-карбонатных пород. В верхнем

карбоне строение схожее с московским ярусом, но с большим содержанием песков и алевролитов.

Сведения о первой подмосковной аммоноиде опубликованы 136 лет назад в работе М.К. Цветаевой (1888), в которой по единственному экземпляру выделен вид *Gastioceras russiense* Tzwetaeva, 1888 из местонахождения Девятское (рис. 1). В работе приводится его первоописание и сравнение с уже известными видами этого рода. Позднее в работе Л.С. Либровича (1939) вид, описанный Цветаевой, был отнесен к роду *Pseudoparalegoceras*. Также в работе Либровича приводится находка гониатита из гжельского яруса в Подмосковье – *Eoasianites angulatus* (Girty, 1915), впервые описанного Г.Х. Гирти в формации Вевока США (Оклахома).

Описанию новых находок аммоноидей Подмосковья в 50-е гг. были посвящены работы

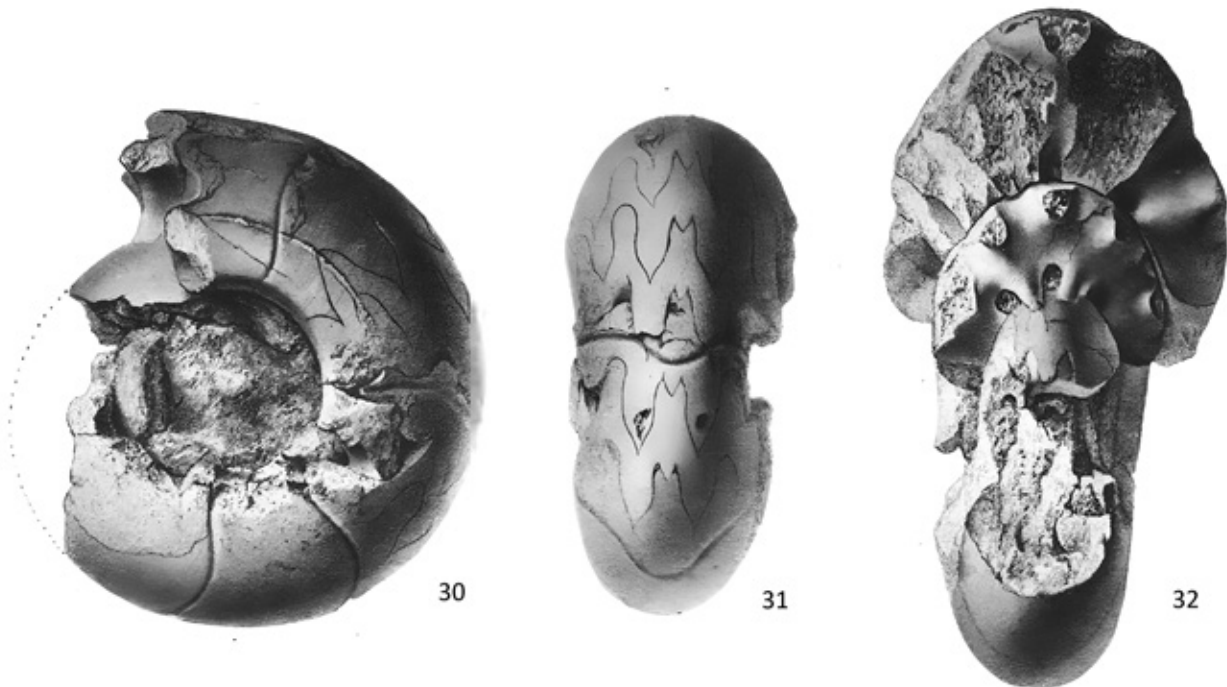


Рис. 1. Фиг. 30, 31. *Pseudoparalegoceras russiense* (Tzwetaeva, 1888). Карьер Девятково, оолитовые известняки. Фиг. 32. Тот же экземпляр с сохранившимся фрагментом следующего оборота (Цветаева, 1888).

В.Е. Руженцева. В обобщающей работе Руженцева (1974) по аммоноидеям русской платформы упоминаются сборы из карьера у г. Щурово – гониатитов *Eoparalegoceras* sp. и *Pseudoparalegoceras* sp.; сборы А.П. Иванова в карьерах у с. Мячково – *Eoschistoceras tuberstanicum* Ruzhencev, 1952; в местонахождении у с. Акишино (Рязанская область) и у с. Мелехово (Ивановская область) – *Glaphyrites angulatus* (Girty, 1911); в отвалах метро Москвы – *Parashumardites mosquensis* Ruzhencev, 1939.

Наиболее полные коллекции подмосковных каменноугольных аммоноидей были собраны А.А. Школиным в 1980–1990-е гг. прошлого века. Он провел большую работу по определению и анализу этих материалов и опубликовал по ним несколько небольших сообщений. Школин (1992) выделил три типа фаций, к которым приурочены находки аммоноидей. Это: 1) известняки различных структур, накапливающиеся далеко от суши, в зоне активной гидродинамики, встречаются во всех отделах карбона; 2) глинисто-карбонатные переслаивания, формирующиеся в зонах прибрежных мелководий с неустойчивым гидрорежимом, распространены в подольском горизонте московского яруса и в касимовском ярусе; 3) черные слоистые глины с гипсом и пиритом, отлагающиеся в условиях лагун, фация отмечена в одном местонахождении серпуховского яруса.

Фациальная обстановка накопления оолитовых известняков, наиболее богатых остатками аммоноидей толщи, вскрывающихся в местонахождении Девятово, была уточнена в работе П.Б. Кабанова с соавторами (2000). Маломощный прослой, содержащий массовые остатки цефалопод, имеет прерывистое распространение. Ориктоценоз представлен организмами, выдерживающими длительный посмертный перенос. Анализ таксономического состава, характер распределения и сохранности фоссилий в породе, а также литологические признаки свидетельствуют о накоплении отложений за счет штормовых переносов уже образовавшихся оолитов и фаунистических остатков в отрицательные структуры межприливной и надприливной зоны пляжа.

В обобщающей работе Школина (2001) из московского яруса приводится описание одного вида из отряда Prolecanitida – *Metapronorites rossikin* Schkolin, 2001 и семи видов из отряда Goniatitida – *Agathiceras desnense* Schkolin, 2001, *Glaphyrites angulatus*, *Eoparalegoceras clariondi* Delepine, 1939, *Pseudoparalegoceras russiense*, *Eoschistoceras tuberstanicum*, *Donetzoceras aegiranum* (H. Schmidt, 1925), *Gonioglyphioceras gracile* (Girty, 1911).

В открытой номенклатуре указываются *Wiedeyoceras* sp., *Glaphyrites* cf. *wilsoni* (Miller) без описания и иллюстраций. Из касимовского яруса упоминаются три вида гониатитов – *Eoschistoceras unicum* (Miller et Owen, 1937), *Glaphyrites* cf. *warei* (Miller et Owen, 1937), *Gonioglyphioceras gracile*.

К сожалению, кандидатская диссертация Школина, в которой были описаны все изученные им таксоны, не была завершена, а большая часть собранных им коллекций утрачена.

Также подмосковные каменноугольные аммоноидеи фигурируют в методических пособиях П.Е. Морозова (1992) и П.Е. Морозова и др. (2006). В них даны иллюстрации и указываются находки *Pseudoparalegoceras russiense* из Голутвина, Подольска и Домодедово, *Glaphyrites angulatus* из Щелковского карьера, а также *Parashumardites mosquensis* без указания местонахождения.

Комплекс аммоноидей среднего карбона Подмосковья значительно уступает по разнообразию одновозрастным комплексам Донецкого бассейна и Урало-Сакмарского региона (Либрович, 1939). Подмосковный бассейн в среднекаменноугольное время был менее глубоководный, условия среды больше подходили для наутилоидей, таксономическое разнообразие и число находок которых в отложениях среднего карбона Подмосковья значительно больше.

Аналогичная ситуация прослеживается и в других отделах карбона. В работе Школина (1998) приводятся подсчеты, согласно которым всего в каменноугольных отложениях на Русской платформе найдено 23 рода аммоноидей (около 30 видов) и около 50 родов неаммоноидных цефалопод (более 100 видов). При этом в Подмосковье встречено только около половины этого разнообразия.

Распространение находок аммоноидей в Подмосковье неоднородно. Они встречаются во всех принятых свитах московского яруса (рис. 2). В башкирском ярусе среднего карбона и верхнем карбоне находок меньше. Большая часть аммоноидей (более 65 образцов) собрана в обнажениях московского яруса подольского горизонта улитинской свиты карьера Девятское, в остальных местонахождениях московского яруса за более чем вековую историю изучения было найдено около 40 раковин. В настоящее время трудность сбора новых образцов связана с утратой местонахождений. Такие точки, как Девятское местонахождение, карьеры у с. Мячково, Подольский карьер, старый Щуровский карьер в связи с рекультивацией больше не доступны.

Виды	Средний карбон			Верхний карбон																		
	Московский ярус			Касимовский ярус																		
<i>Medusoceras</i> sp. <i>Donizoceras aegialium</i> (H. Schmidt) <i>Pseudoparaleoceras russense</i> (Tzvetaveva) <i>Agathiceras desjense</i> Shkolin <i>Metapronotites rossicus</i> Shkolin <i>Eoparaleoceras clelandi</i> Deleurye <i>Glarhytes angulatus</i> (Girty) <i>Goniodorhynchoceras grecke</i> (Girty) <i>Glarhytes ?wisoni</i> (Miller) <i>Eoschistoceras turkestanicum</i> Ruzhencev <i>Glarhytes cf. warei</i> (Miller et Owen) <i>Eoschistoceras ulicum</i> (Miller et Owen)	1	11	2	1	18 11 19 1 16	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	6	1	1		
	р. Протва у с. Роща	г. Москва, обр. 5м-1/1а	р. Ока, г. Кашира	карьер Подольск, сл. 10	с. Девятское, сл. 5	карьер Пирочи, сл. 6	карьер Щурово (старый)	карьер Приокский, сл. 22	р. Москва, д. Луцино	карьер Домодедово, сл. 10	карьер Пески, сл. 14	карьер Акишино, сл. 8	карьер Пески, сл. 11	карьер Акишино, сл. 17	с. Мячково	карьер Афанасьево	г. Москва, обр. 6м-4/1	карьер Афанасьево				
	Ордынская свита	Лопанская и смединская свиты	Улитинская свита	Шуровская свита	Коробчьева свита	Домодедовская свита	Песковская свита (?)	Суворова свита	Ратмировская свита	Верейский горизонт	Каширский горизонт	Подольский горизонт	Мячковский горизонт	Кревякинский горизонт								

Рис. 2. Распространение аммонидей в московских и нижнекасимовских отложениях Подмосковья (Махлина и др., 2001).

Список литературы

- Кабанов П.Б., Алексеев А.С., Школин А.А., Исакова Т.Н.* Обстановки формирования и ориктоценозы «девятиовского оолита», подольский горизонт московского яруса Московской области // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2000. Т. 75. Вып. 1. С. 46–59.
- Либрович Л.С.* Класс головоногие – Cephalopoda / Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. 5. Средний и верхний отделы каменноугольной системы. М.-Л.: Госгеолгиздат. 1939. С. 130–141.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В.* и др. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 2. Палеонтологическая характеристика. М.: Научный мир. 2001. 328 с.
- Морозов П.Е.* Некоторые губки, кишечнополостные, моллюски и мшанки карбона Русской платформы. М. 2006. 20 с.
- Морозов П.Е., Ильясов И.В., Кузьмина С.А.* Методические рекомендации по сбору и определению ископаемой фауны Московской области. М. 1992. 33 с.
- Руженцев В.Е.* О позднекаменноугольных аммоноидеях Русской платформы и Приуралья // Палеонтол. журн. 1974. № 3. С. 32–46.
- Цветяева М.К.* Головоногие верхнего яруса среднерусского каменноугольного известняка // Тр. Геол. ком. 1888. Т. 5. Вып. 3. 58 с.
- Школин А.А.* О фациальной приуроченности аммоноидей в карбоне Подмосковья // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1992. Т. 67. Вып. 3. С. 130.
- Школин А.А.* Цефалоподы карбона Русской платформы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1998. Т. 73. Вып. 2. С. 69.

WHAT IS KNOWN ABOUT THE CARBONIFEROUS AMMONOIDS OF THE CENTRAL PART OF THE MOSCOW SYNECLISE

V.D. Monakhov

Carboniferous ammonoids of the Moscow Basin have been studied for more than a hundred years. They were identified and described by M.K. Tzwetaeva, L.S. Librovitch, V.E. Ruzhencev, and A.A. Shkolin. Finds in the Moscow Basin are extremely rare, in total about 130 specimens have been found since they were first discovered, with most specimens coming from the Moscovian Stage.

«ХАБАХСКИЕ» АММОНОИДЕИ НИЖНЕЙ ПЕРМИ ЗАПАДНОГО ВЕРХОЯНЬЯ

Р.В. Кутыгин

Институт геологии алмаза и благородных металлов (ИГАБМ) СО РАН, Якутск
rkutygin@mail.ru

Возраст хабахской свиты до сих пор остается предметом дискуссий. Аммоноидеями она была охарактеризована лишь в стратотипическом разрезе, расположенном в верховьях р. Дулгалах на руч. Орол. Здесь из верхней части хабахской свиты изначально указывались гониатиты *Tumaroceras* sp., которые позволяли относить литостратон к нижней перми (Андрианов и др., 1970). В стратиграфической схеме перми Верхоянья, разработанной Р.В. Соломиной (Решения..., 1982), хабахская свита рассматривалась в качестве самого нижнего в кунгурском ярусе местного стратона. Соответственно, граница эчийской и хабахской свит совмещалась с артинско-кунгурской границей.

Позднее В.Н. Андрианов привел более подробную информацию о гониатитах хабахской свиты руч. Орол. Согласно перечню местонахождений (Андрианов, 1985, с. 54), в его коллекции имеются два экземпляра, один из которых (№ 55/598а) был описан как *Paragastrioceras* sp. № 4 (там же, с. 139, таб. X, фиг. 5), а второй (экз. № 55/598), сохранивший свое прежнее название *Tumaroceras* sp., не изображался и не описывался. По мнению Андрианова (1985), *Paragastrioceras* sp. № 4 имеет артинский возраст, соответственно, хабахская свита относилась к верхней части артинского яруса. Такого же мнения придерживались мы, когда составляли новую стратиграфическую схему региона (Клец и др., 2001). Однако Межведомственным региональным стратиграфическим совещанием было решено оставить хабахскую свиту в основании кунгурского яруса (Решения..., 2009), основываясь на присутствии в ней гониатитов кунгурского рода *Tumaroceras*. Следовательно, один и тот же уровень хабахской свиты характеризуется как артинскими, так и кунгурскими элементами, что требует их дополнительного изучения.

Согласно первому послылоному описанию (Андрианов и др., 1970), стратотипический разрез хабахской и орольской (ранее рассматривалась как нижнетумаринская подсвита) свит, расположенный в низовье руч. Орол, содержит два уровня с аммоноидеями. Аммоноидеи первого уровня,

отнесенного к верхней части хабахской свиты, обсуждались выше. Второй уровень, приходящийся на нижнюю часть орольской (тумаринской) свиты, содержит раннекунгурских гониатитов орольского комплекса. В 2000 г. этот разрез был детально изучен И.В. Будниковым и мной (рис. 1). Скалистые берега ручья вскрывают здесь эчийскую (верхняя часть), хабахскую, орольскую и такамкытскую (нижняя часть) свиты. Вторым уровнем с аммоноидеями приходится на горизонт относительно крупных конкреций, содержащих многочисленные раковины *Tumaroceras yakutorum* (Ruzhencev) и более редкие экземпляры *Biarmiceras tumarensis* (Ruzhencev). Первый уровень существенно беднее, и здесь нам удалось найти лишь один обломок среднеразмерной раковины (рис. 1, 2, д). Из этого следует, что известны лишь три экземпляра аммоноидей, ассоциируемых с хабахской свитой.

Экземпляр № 55/598а (рис. 1, а), описанный В.Н. Андриановым (1985) как *Paragastrioceras* sp. № 4, характеризуется умеренно инволютной широкой раковиной с округлым поперечным сечением оборота, относительно густыми лирами и развитием слабо выраженных приумбональных бугров (или складок). По форме раковины и скульптуре этот экземпляр близок к виду *Paragastrioceras karpinskii* (Fredericks), широко распространенному в байгенджинском подъярусе Южного Урала. Однако отсутствие лопастной линии не позволяет относить обсуждаемый экземпляр к указанному виду с полной уверенностью.

Экземпляр № 55/598 (рис. 1, б, в), определенный В.Н. Андриановым как *Tumaroceras* sp., представляет собой юную раковину с сохранившимся фрагментом жилой камеры. Он отличается от других известных парагастриоцератид Верхоянья наличием в поперечном орнаменте вентрального синуса и до проведения полноценного монографического описания обозначен как *Paratumaroceras?* sp. nov.

Фрагмент умеренно инволютной среднеразмерной раковины с густыми лирами (рис. 1, 2, д)

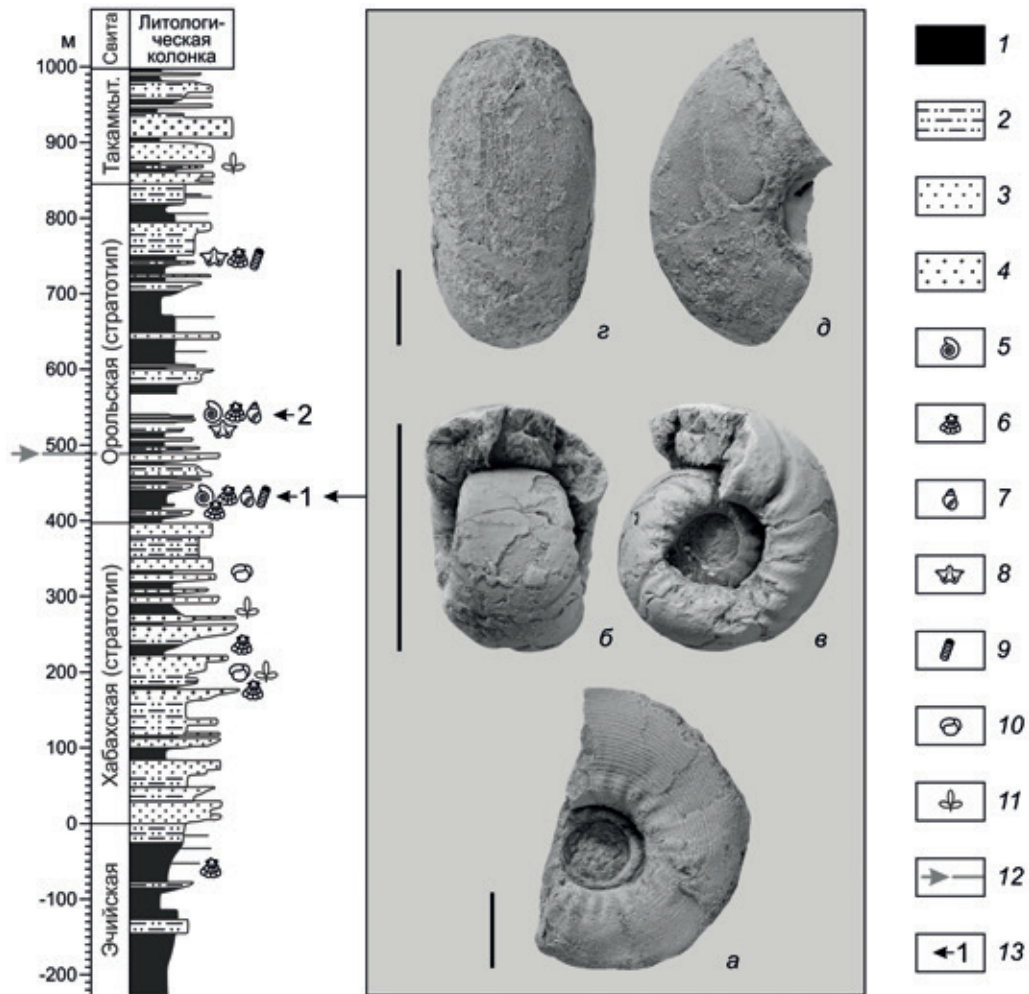


Рис. 1. «Хабахские» амmonoидеи Западного Верхоянья и их положение в разрезе на руч. Орол (обн. 1и/78): 1, 2 – алевриты м/з и к/з, 3, 4 – песчаники м/з и с-к/з, 5 – амmonoидеи, 6 – двустворки, 7 – гастроподы, 8 – брахиоподы, 9 – криноидеи, 10 – фораминиферы, 11 – растительные остатки, 12 – граница хабахской и орольской (тумаринской) свит по В.Н. Андрианову и др. (1970), 13 – два уровня с амmonoидеями: 1 – ранее относимый к хабахской свите (изображенные на этом рисунке), 2 – ранее относимый к основанию орольской (тумаринской) свиты (*Tumaroceras yakutorum* (Ruzhencev), *Biarmiceras tumarense* (Ruzhencev)); а – *Paragastrioceras* cf. *karpinskii* (Fredericks) (Андриановым (1985) экз. описан как *P. sp.* № 4), экз. ИГАБМ, № 55/598а, сбоку, кунгурский ярус, основание орольской (тумаринской) свиты (по Андрианову (1985 – верхи хабахской свиты), сборы В.Н. Андрианова и В.А. Яркова, обр. 9/25–1961 г.; б–д – *Paratumaroceras?* sp. nov.: б, в – экз. ИГАБМ, № 55/598, сбоку и со стороны устья, уровень и полевой номер образца те же; г, д – экз. ИГАБМ, № 175/24, уровень тот же, сборы Р.В. Кутыгина, обр. 1и/78(00)–51(880)–2000 г. Длина масштабных отрезков 10 мм.

и более эволютными и широкими внутренними оборотами, по-видимому, относится к тому же виду, что и вышерассмотренная юная раковина. Данные по морфологии этого экземпляра существенно дополняют представления об онтогенезе *Paratumaroceras?* sp. nov.

Выявленный комплекс несет черты, характерные для амmonoидеи эчийского горизонта и артинского яруса, которые проявляются в присутствии представителя рода *Paragastrioceras*. Однако присутствие формы, близкой к позднеартинскому виду *Paragastrioceras karpinskii* (Fredericks),

не может быть строгим аргументом в пользу артинского возраста рассматриваемого комплекса. вполне допустимо, что данный вид мог пережить артинско-кунгурский рубеж, поскольку *Paragastrioceras* cf. *karpinskii* ранее уже отмечался в кунгурских отложениях Западного Верхоянья (Андрианов, 1966, табл. II, фиг. 6). Экземпляры, предположительно относимые к роду *Paratumaroceras*, обладают признаком, нехарактерным для позднеэчийских и позднеартинских парагастриоцератид – вентральным синусом в поперечной скульптуре внутренних оборотов. Возникновение этого при-

знака ранее было выявлено в развитии южноуральских парагастриоцератид на рубеже артинского и кунгурского веков (Кутыгин, 2018). Если зарождение вентрального синуса в поперечной скульптуре южноуральских и западноверхоянских парагастриоцератид происходило синхронно, то комплекс аммоноидей из стратотипа хабахской свиты следует относить к основанию кунгурского яруса.

Принципиально важным является определение стратиграфической принадлежности установленного комплекса. Хабахская свита представляет собой песчаниковый литостратон, резко выделяющийся на фоне подстилающих и перекрывающих монотонных алевролитов эчийской и тумаринской свит, соответственно. Ранее, до обособления в самостоятельное подразделение, хабахские отложения относились или к основанию эндыбальской свиты, или к самым верхам эчийской. Исходя из выявленной ритмичности седиментации верхоянского терригенного комплекса (Андрианов, 1966), породы хабахской свиты накапливались в период крупной регрессии, завершающей эчийский (эчийско-хабахский) трансгрессивно-регрессивный этап осадконакопления. В центральной части Западного Верхоянья хабахская свита сложена преимущественно псаммитовыми и алевропсаммитовыми породами, сформировавшимися в прибрежных морских, реже континентальных условиях. Перекрывающая нижнетумаринская подсвита (или орольская свита) отражает трансгрессивную фазу тумаринского этапа осадконакопления. Подсвита сложена преимущественно алевропелитовыми породами, накапливавшимися в условиях шельфа. Рассмотренный комплекс аммоноидей происходит из толщи преимущественно алевритового состава (см. рис. 1). Отнесение этой толщи к хабахской свите является спорным, поскольку она сформировалась в шельфовых условиях в период раннетумаринской трансгрессии и, соот-

ветственно, должна относиться к орольской свите (или нижнетумаринской подсвите), но никак не к хабахской. Следовательно, хабахская свита, несмотря на свою значимость в стратиграфии региона, в настоящее время аммоноидеями не охарактеризована.

Биостратиграфические и палеонтологические исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда № 22-77-10028, литологическое изучение разреза проведено по госзаданию ИГАБМ СО РАН (FUG-2024-0005).

Список литературы

- Андрианов В.Н. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. М.: Наука, 1966. 133 с.
- Андрианов В.Н. Пермские и некоторые каменноугольные аммоноидеи Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1985. 180 с.
- Андрианов В.Н., Бархатов Г.В., Прокопьев В.С. и др. К выделению хабахской свиты в пермских отложениях Западного Верхоянья // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. 1970. Вып. 16. С. 126–132.
- Клец А.Г., Будников И.В., Кутыгин Р.В., Гриненко В.С. Событийные уровни в среднем карбоне – ранней перми Верхоянья и региональная стратиграфическая схема // Тихоокеанская геология. 2001. Т. 20. № 5. С. 45–57.
- Кутыгин Р.В. *Clausiuraloceras mechtelense* – новый вид аммоноидей из кунгурского яруса Южного Предуралья // Палеонтол. журн. 2018. № 4. С. 16–28.
- Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири, часть II (средний и верхний палеозой) / Ред. В.И. Краснов. Л.: Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1982. 130 с.
- Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России / Ред. Т.Н. Корень, Г.В. Котляр. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.

“Khabakh” Ammonoids of the Lower Permian of Western Verkhoynie

R.V. Kutygin

The ammonoid association from the upper part of the Khabakh Formation in its stratotype on Orol Creek is studied. *Paragastrioceras* cf. *karpinskii* (Fredericks) and *Paratumaroceras*? sp. nov. were identified. They are assigned to the lower part of the Kungurian Stage. Based on the appearance of this association, it is proposed to draw the lower boundary of the Tumara Regional Stage in Verkhoynie at this level. The studied ammonoids are shown to belong to the base of the Tumara Formation, rather than to the Khabakh Formation. It is concluded that the Khabakh Formation has not yet been characterized by ammonoids.

**РЕДКИЕ И МАЛОИЗУЧЕННЫЕ ТАКСОНЫ АММОНИТОВ
В БАЙОСЕ (СРЕДНЯЯ ЮРА)
БАСЕЙНА КУБАНИ (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)**

В.В. Митта¹, М.П. Шерстюков²

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва
mitta@paleo.ru

²Институт наук о Земле (Северо-Кавказский федеральный университет), Ставрополь
sher_mix@mail.ru

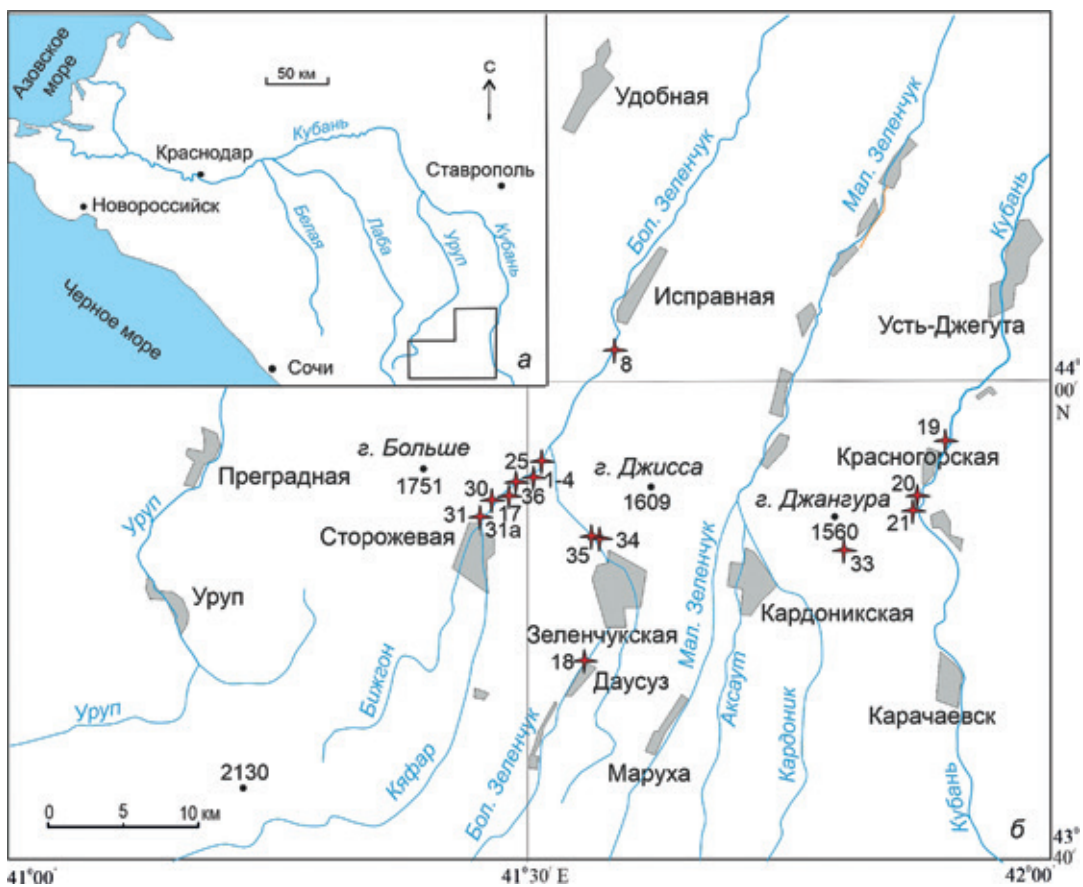


Рис. 1. Расположение наиболее важных разрезов джангуровской свиты: *а* – общая схема, рамкой показан контур детальной карты; *б* – детальная карта местонахождений.

Начало изучению байосских аммонитов Северного Кавказа было положено во второй половине XIX в. по материалам, собранным экспедициями Г.В. фон Абиha и М. фон Дехи. В течение следующего столетия аммониты байосского яруса этого региона изучались выдающимися геологами и палеонтологами – А.Я. Затворницким, Г.Я. Крымгольцем, И.Р. Кахадзе и В.И. Зесашвили, К.О. Ростовцевым, Н.В. Безносовым. На основе этих исследований были установлены руководящие комплексы аммонитов и обоснована региональная зональная шкала байоса по аммонитам, близкая к стандартной западноевропейской шкале.

В 2014 г. авторами было начато изучение аммонитов джангуровской свиты (байос – нижний бат) на р. Большой Зеленчук и его притоке р. Кыфар в Зеленчукском р-не Карачаево-Черкесской республики (Митта, Шерстюков, 2014). В последующие годы территория исследований расширилась до междуречья Кубани и Урупа (рис. 1), к нам присоединились специалисты по другим группам ископаемых: по микрофоссилиям – Л.А. Глинских (ИНГГ СО РАН), Ю.Н. Савельева (Апрелевское отделение ВНИГНИ), А.А. Федорова (ВНИГРИ), О.В. Шурекова (ВСЕГЕИ); по макрофлоре – С.В. Наугольных (ГИН РАН); по белемни-



Рис. 2. *Patruvia karachaica* Mitter, D_{\max} 46.5 мм, голотип.

там – О.С. Дзюба (ИНГГ СО РАН), по челюстным остаткам цефалопод – Г. Швайгерт (G. Schweigert, Штутгартский музей естествознания), А.А. Мироненко (ГИН РАН). В полевых поездках принимали участие и другие наши друзья и коллеги, в том числе из Германии, Италии и Испании.

За прошедшее десятилетие нашим неформальным коллективом опубликовано более 50 статей по результатам изучения джангурской и отчасти подстилающей джигатской свиты (средний тоар – аален), в основном в реферируемых отечественных и зарубежных журналах (Митта, 2024). Подавляющее большинство работ посвящено аммонитам байоса – нижнего бата; описано более 50 видов из семейств Stephanoceratidae (подсем. Stephanoceratinae, Frebolditinae, Garantianinae, Cadomitinae), Perisphinctidae (подсем. Leptosphinctinae), Parkinsoniidae (подсем. Parkinsoniinae), Lissoceratidae (подсем. Lissoceratinae), Spiroceratidae (подсем. Spiroceratinae); установлено 15 новых видов. Среди них оказались представители не установленных ранее для Северного Кавказа родов, просто редкие таксоны, или же редкой сохранности – им и посвящено данное сообщение.

Полной неожиданностью стали находки в зоне *Garantiana garantiana* верхнего байоса представителей рода *Djanaliparkinsonia* Kutuzova, 1975, до того известных только из верхнего байоса юго-западных отрогов Гиссарского хребта (Узбекистан). Изучение многочисленных раковин *D. alanica* Mitter [M, m] позволило уточнить систематическое положение рода и отнести его к подсемейству Garantianinae семейства Stephanoceratidae (Митта, 2018). Кроме того, выяснилось, что один из видов этого рода был описан ранее по двум фрагментам предположи-

тельно одного экземпляра из Северной Германии, под названием *Garantiana (Subgarantiana) bentzi* Wetzel, 1954. Следовательно, род *Djanaliparkinsonia* не был эндемиком северной части океана Тетис, а имел широкое распространение и в Средиземноморско-Кавказской провинции.

Крайне важной мы полагаем находку еще одного аммонита, описанного по голотипу (рис. 2) как *Patruvia karachaica* Mitter, из низов зоны *Parkinsonia parkinsoni* (подзона Subarictis) верхнего байоса (Mitter, Sherstyukov, 2018). Моновидовой род *Patruvia* Sturani, 1971 был известен всего по пяти экземплярам, происходящим из базальной части зоны *Strenoceras niortense* верхнего байоса Италии и Франции (Fernández-López, Pavia, 2015). Наша находка расширила не только видовой состав и ареал этого рода, но также интервал его стратиграфического распространения.

В результате ежегодного мониторинга уже изученных обнажений байоса р. Кяфар был обнаружен еще один редкий таксон, до того известный только по голотипу из байоса Германии, типовой вид карликового (макроконхи достигали диаметра 30 мм) рода *Infragarantiana*, *I. primitiva* (Wetzel, 1936). Находки этого таксона в конкрециях, переотложенных из нижнего байоса в верхний (Митта, 2021) позволили подтвердить обоснованность установления этого вида, являющегося типовым для монотипического рода *Infragarantiana* Westermann, 1956.

В подобной (переотложенной) конкреции, найденной в том же местонахождении, найдены фрагменты *Leptosphinctes (Leptosphinctes)* cf. *garnieri* Pavia, 1973 [M] (голотип происходит из подзоны *Blagdeni* зоны *Stephanoceras humphriesianum* нижнего байоса Франции). Совместно была найде-

на хорошей сохранности раковина микроконха, описанного как *L. (Kubanoceras) sp. nov.* (Mitta, in press). Это первые находки раннебайосских *Leptosphinctes* на Кавказе и первая находка микроконха *L. (Kubanoceras)* этого возраста, по крайней мере, в Тетической надобласти.

В ходе наших исследований выяснилось, что аммониты нижнего байоса Северного Кавказа изучены крайне мало, хотя их определения нередко фигурируют в работах стратиграфической направленности. Недавно по нескольким экземплярам с р. Бол. Зеленчук у аула Даусуз был впервые описан *Stephanoceras humphriesianum* (J. de C. Sowerby, 1825), вид-индекс верхней зоны нижнего байоса стандартной западноевропейской шкалы (Mitta, 2024).

Гетероморфные аммониты рода *Spiroceras* изучаются на протяжении двух веков, но из байоса Северного Кавказа были известны лишь по трем фрагментарно сохранившимся экземплярам, найденным в середине XX в. Наши сборы позволили не только уточнить их систематический состав – *S. annulatum* (Deshayes, 1831), *S. bispinatum* (Baugier et Sauze, 1843), *S. obliqucostatum* (Quenstedt, 1887), *S. aff.ourneti* Roman et Petouraud, 1927 – и их стратиграфическое распространение, но и впервые опубликовать раковины микроконхов с сохранившимися боковыми ушками (Mitta, 2017).

Кроме того, сборы последних лет позволяют различать у некоторых видов *Spiroceras* две размерные группировки – как среди макроконхов, так и микроконхов. Учитывая, что материал собран преимущественно из конкреций одного прося и принадлежит, скорее всего, одной популяции (возможно, одного биовида), это явный пример внутривидовой гетерохронии. Подобные случаи размерной дифференциации как взрослых самок, так и самцов, наблюдаются и в популяциях современных головоногих – в частности, у *Sthenoteuthis pteropus* (Steenstrup, 1855), крылорукого кальмара (Зуев и др., 1985).

Работы по изучению аммонитов и био­стратиграфии байоса и бата Северного Кавказа продолжают­ся.

Список литературы

- Безносков Н.В., Митта В.В. Позднебайосские и батские аммонитиды Северного Кавказа и Средней Азии. М.: Недра, 1993. 347 с.
- Зуев Г.В., Нигматуллин Ч.М., Никольский В.М. Нектонные океанические кальмары. М.: Агропромиздат, 1985. 224 с.
- Митта В.В. Род *Spiroceras* (Spiroceratidae, Ammonoidea) в верхнем байосе Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 2017. № 2. С. 26–34.
- Митта В.В. О первых находках *Djanaliparkinsonia* (Stephanoceratidae, Ammonoidea) в верхнем байосе Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 2018. № 4. С. 29–37.
- Митта В.В. О первых находках *Infragarantiana* (Ammonoidea: Perisphinctidae) в зоне *Niortense* верхнего байоса (средняя юра) Северного Кавказа // Палеонтол. журн. 2021. № 6. С. 33–39.
- Митта В.В. Успехи изучения юры бассейна Кубани (Северный Кавказ) // Закономерности эволюции и био­стратиграфия. Мат-лы 70-й сессии Палеонтол. о-ва, 1-5 апреля 2024 г. СПб.: ВСЕГЕИ, 2024. С. 103–105.
- Митта В.В., Шерстюков М.П. О байосе и бате бассейна р. Большой Зеленчук (Северный Кавказ) // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Саратов: СГТУ, 2014. С. 74–81.
- Fernández-López S.R., Pavia G. Mollistephaninae and Frebolditinae, new subfamilies of Middle Jurassic stephanoceratid Ammonoidea // Paläontol. Zeitschrift. 2015. V. 89. P. 707–727.
- Mitta V.V. *Stephanoceras humphriesianum* (Ammonoidea), an index species of the Lower Bajocian, in the basin of the Kuban River (Northern Caucasus, Russia) // Palaeontol. J. 2024. V. 58. № 3. P. 287–296.
- Mitta V.V. First finds of Early Bajocian *Leptosphinctes* (Ammonoidea: Perisphinctidae) in the North Caucasus, Russia // Palaeontol. J. (in press).
- Mitta V.V., Sherstyukov M.P. First record of *Patrulia* (Ammonoidea: Stephanoceratidae) in the Upper Bajocian of the Northern Caucasus, Russia // N. Jb. Geol. Paläontol. Abh. 2018. V. 288/3. P. 251–254.

RARE AND LITTLE-STUDIED AMMONITE TAXA IN THE BAJOCIAN (MIDDLE JURASSIC) OF THE KUBAN RIVER BASIN (NORTHERN CAUCASUS, RUSSIA)

V.V. Mitta, M.P. Sherstyukov

Over the last decade, a large group of authors has been studying the fossils and biostratigraphy of the Djangura Formation (Bajocian – Lower Bathonian) in the interfluvium of the Kuban and Urup rivers (Karachay-Cherkessia). This report provides information on the most unusual ammonite taxa found in this region.

АММОНИТОВАЯ ФАУНА КЕЛЛОВЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САМАРСКОЙ ЧАСТИ ОБЩЕГО СЫРТА

Р.А. Гунчин, Ю.В. Зенина

Самарское палеонтологическое общество, Самара

gunchin@mail.ru

Келловейские отложения в самарской части Общего Сырта представлены горизонтом конденсации, залегающим на размытой поверхности нижнего триаса (местами – нерасчлененной байосбатской толщи) и перекрытом толщей средневожских глин либо четвертичными глинами или суглинками. В местах выхода на дневную поверхность фаунистические остатки обычно представлены разноразмерными обломками фосфатно-железистых конгломератов в делювиальных и пролювиальных отложениях. Состояние фаунистических остатков из этих конгломератов относительно плохое. Как правило, это ядра, реже частично сохранившиеся раковины, нередко пустоты от выщелачивания.

Изучение отложений проводилось ранее в рамках геологической съемки. Несмотря на это, данные по келловейской фауне региона до последнего времени были крайне скудными. Из литературы прежних лет с территории Общего Сырта известны следующие представители аммонитовой фауны: *Kepplerites* (*Gowericeras*) *gowerianus* (Sowerby), *Cadoceras elatmae* Nikitin, *Quenstedtoceras* sp., *Macrocephalites microcephalus* (Schlothheim), *Chamoussetia chamousseti* (d'Orbigny) (Государственная геологическая карта..., 1998; Геологическая карта..., 2000).

В последние годы силами любителей была проведена работа по изучению келловейских обнажений Общего Сырта, обозначены местонахождения, составлены конспекты фауны (Моров, Гунчин, 2015; Гунчин, 2016, 2018; Гунчин, Зенина, 2023).

Места обнаружения келловейской аммонитовой фауны находятся на территории Алексеевского и Борского, в незначительной степени – Нефтегорского административных районов Самарской области. В данной работе представлены результаты исследований восьми местонахождений: Калашиновка, Шариповка, Ильичевский, Богатырь (Алексеевский район); Терновый Овраг, Сухая Таволжанка, Гвардейцы (Борский район); Богдановка (Нефтегорский район).

При перечислении найденных органических остатков использованы следующие обозначения:

«++» – обилие, «+» – заметное количество, «||» – несколько экземпляров, «|» – единственная находка.

Определены следующие таксоны аммонитов:

Местонахождение Калашиновка

– семейство Aspidoceratidae: *Rursiceras* sp., |, J₂k₃; *Euaspidoceras* sp., ||, J₂k₃; *Peltoceras* sp., |J₂k₃; *Parapeltoceras* sp., |J₂k₃;

– семейство Cardioceratidae: *Eboraceras rybinskianum*, |, J₂k₃; *Eboraceras* sp., |, J₂k₃; *Longaeviceras* sp., |, J₂k₃; *Quenstedtoceras pseudolamberti*, |, J₂k₃; *Quenstedtoceras lamberti*, ||, J₂k₃; *Quenstedtoceras* cf. *macer*, |, J₂k₃; *Quenstedtoceras* sp., +, J₂k₃;

Chamoussetia crobyloides, ||, J₂k₁; *Chamoussetia chamousseti*, ||, J₂k₁; *Chamoussetia* sp., ++, J₂k₁; *Paracadoceras elatmae*, ||, J₂k₁; *Paracadoceras* sp., ||, J₂k₁; *Pseudocadoceras* sp., ||, J₂k₁; *Cadochamoussetia surensis*, |, J₂k₁;

– семейство Kosmoceratidae: *Kepplerites gowerianus*, +, J₂k₁; *Kepplerites* sp., ++, J₂k₁;

– семейство Perisphinctidae: *Proplanulites* ex gr. *laboratus*, |, J₂k₁; *Proplanulites* sp., |, J₂k₁; *Poculisphinctes* sp., |, J₂k₁;

Местонахождение Сухая Таволжанка

– семейство Cardioceratidae: *Novocadoceras* ex gr. *suraense*, ||, J₂k₂; *Rondiceras milashevici*, ||, J₂k₂; *Rondiceras tscheffkini*, ||, J₂k₂;

– семейство Kosmoceratidae: *Kosmoceras jason*, |, J₂k₂; *Kosmoceras* sp., ++, J₂k₂; *Kosmoceras* (*Catasigaloceras*) *enodatum aeeta*, |, J₂k₁;

– семейство Perisphinctidae: *Choffatia* ex gr. *mediocris*, |, J₂k₂; *Choffatia* ex gr. *sakuntala*, |, J₂k₂; *Choffatia* sp., +, J₂k₂; *Grossouvria* cf. *Nikitini*, |, J₂k₂; *Indosphinctes* (sensu lato) ex gr. *mutatus*, |, J₂k₂; *Anaplanulites difficilis*, |, J₂k₂; *Anaplanulites submutatus*, |, J₂k₂; *Anaplanulites* sp., +, J₂k₂;

– семейство Oppelidae: *Putealicerias cracoviense*, |, J₂k₃;

– семейство Parkinsoniidae: *Parapatoceras distans*, |, J₂k₁;

Местонахождение Терновый Овраг

– семейство Cardioceratidae: ?*Funiferites* sp., |, J₂k₂; *Rondiceras milashevici*, ++, J₂k₂; *Rondiceras tscheffkini*, ++, J₂k₂;

– семейство Kosmoceratidae: *Kosmoceras jason*, +, J₂k₂; *Kosmoceras (Gulielmites) medea*, ||, J₂k₂; *Kosmoceras* sp., +++, J₂k₂; *Gulielmiceras (Gulielmiceras)* cf. *Jenceni*, ||, J₂k₂; *Kepplerites (Gowericeras)* ex gr. *curtilobus*, |, J₂k₁;

– семейство Perisphinctidae: *Binatisphinctes (Okaites) mosquensis*, ||, J₂k₃;

– семейство Pachyceratidae: *Erymnoceras* sp., |, J₂k₂;

Местонахождение Шариповка

– семейство Cardioceratidae: *Rondiceras milashevici*, ++, J₂k₂; *Rondiceras tscheffkini*, ++, J₂k₂;

– семейство Kosmoceratidae: *Kosmoceras jason*, ||, J₂k₂; *Kosmoceras* sp., +, J₂k₂; *Catasigaloceras enodatium*, |, J₂k₁;

– семейство Perisphinctidae: *Choffatia recuperoi*, |, J₂k₂; *Choffatia* sp., +, J₂k₂; *Indosphinctes* (sensu lato) ex gr. *mutatus*, |, J₂k₂; *Anaplanulites* sp., +, J₂k₂;

Местонахождение Ильичевский

– семейство Cardioceratidae: *Novocadoceras* ex gr. *suraense*, ||, J₂k₂; *Chamoussetia chamousseti*, ||, J₂k₁; *Chamoussetia* sp., ++, J₂k₁; *Pseudocadoceras* sp., +, J₂k₁;

– семейство Kosmoceratidae: *Kosmoceras* sp., ||, J₂k₂; *Gulielmiceras gulielmii*, |, J₂k₂; *Kepplerites* sp., +, J₂k₁;

Местонахождение Гвардейцы

– семейство Pachyceratidae: *Erymnoceras coronatum*, |, J₂k₂;

Местонахождение Богатырь

– семейство Kosmoceratidae: *Kepplerites (Gowericeras)* ex gr. *curtilobus*, |, J₂k₁;

Местонахождение Богдановка

– семейство Cardioceratidae: *Chamoussetia* sp., ||, J₂k₁;

Условия залегания келловея на самарской части Общего Сырта дают мало информации для стратиграфических исследований. По этой причине комплексы фауны были слабо изучены, хотя они представляют несомненную научную ценность

в палеобиогеографическом аспекте. Данная работа позволяет в некоторой степени закрыть пробел в изучении состава келловейской аммонитовой фауны на территории региона.

Авторы выражают благодарность Д.Б. Гуляеву и М.А. Рогову за помощь в определении ряда аммонитов, А.А. Мироненко – автору палеонтологического портала ammonit.ru за платформу для общения, В.П. Морову за помощь в работе над статьей.

Список литературы

Геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000. Нов. сер. Лист N–38, 39 (Самара). Объяснительная записка // СПб: ВСЕГЕИ, 2000.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Средневолжская. Листы N-39-XXII (Отрадный) N-39-XXVIII (Борское). Объяснительная записка // М.: Мин-во природных ресурсов РФ, 1998. – 119 с.

Гунчин Р.А. Аммонитовая фауна келловей-оксфордских отложений Общего Сырта // Трешниковские чтения. Фундаментальные прикладные проблемы поверхностных вод суши. Мат-лы Всерос. научно-практич. конф. Ульяновск, ФГБОУ ВПО УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. С. 188–189.

Гунчин Р.А. О первой находке гетероморфных аммонитов в келлоеве Самарской области // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Всерос. науч. конф., посвящ. памяти проф. В.Г. Очева (Москва – Саратов, 29–30 мая, 11–13 июня 2018 г.). Тез. докл. Ред. И.В. Новиков, А.В. Иванов. М. – Саратов: ПИН РАН – СГТУ им. Ю.А. Гагарина – ООО «Кузница рекламы», 2018. С. 22–23.

Гунчин Р.А., Зенина Ю.В. Новые данные по аммонитовой фауне келловейских отложений Самарской области // Трешниковские чтения. Современная географическая картина мира и технологии географического образования. Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. (13 апреля 2023 г., Ульяновск). Ред. И.Н. Тимошиной и др. Ульяновск: ФГБОУ ВО УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2023. С. 214–216.

Моров В.П., Гунчин Р.А. Палеонтологическая характеристика келловейского яруса Самарской части Общего Сырта // Самарский край в истории России. Вып. 5. Мат-лы Межрег. научн. конф., посвященной 190-летию со дня рождения П.В. Алабина. Самара, 2015. С. 19–24.

CALLOVIAN AMMONITE FAUNA OF THE SAMARA PART OF OSHCHIIY SYRT

R.A. Gunchin, Yu.V. Zenina

This paper presents the results of the study of the ammonite fauna of the Samara part of Obshchiy Syrt, including a list of localities and a list of fossils.

НОВАЯ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМА ПО АММОНИТАМ

Е.Ю. Барабошкин^{1,2}

¹Геологический факультет Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,

²Геологический институт РАН, Москва, Россия

barabosh@geol.msu.ru

Разработать зональную шкалу по аммонитам для верхнего мела Крыма, сопоставимую с европейской, пока не представляется возможным из-за редкости находок и плохой привязки к разрезу, но некоторые уровни удается проследить. Здесь они условно названы «зонами», но надо иметь в виду, что точное положение их границ, как правило, неизвестно. В практике российской стратиграфии их следует называть «Слоями с аммонитами». «Слои» в схеме (рис. 1) также присутствуют, но они установлены по формам, ранее не использовавшимся в качестве индексов зональных подразделений.

Изучением позднемеловых аммонитов Крыма занимались О.К. Ланге и Г.Ф. Мирчинк (1910), С. Вебер и В. Малышев (Weber, Malicheff, 1923), Н.П. Михайлов (1951), Д.П. Найдин (в: Москвин, 1959; в: Крымгольц, 1974; в: Йолкичев, Найдин, 1999), Р. Марциновский (Marcinowski, 1980), А.А. Атабекян (в: Аркадьев, Богданова, 1997 и Arkadiev et al., 2000). Данные о стратиграфическом распространении верхнемеловых аммонитов, привязанные к традиционным пачкам верхнемелового разреза Качинского поднятия, были сведены А.С. Алексеевым (1989). В последние годы на эту тему было опубликовано несколько статей (Барабошкин и др., 2020; Барабошкин, 2023, 2024а, б; Барабошкин, Фокин, 2020, 2024; Гужиков и др., 2021), и предложена новая биостратиграфическая схема по аммонитам (Baraboshkin et al., 2024). В настоящей статье эта схема дополнена. В нее добавлены «Слой с *Pseudoxybeloceras (P.) splendens*» для верхнего сантона и «Слой с *Pachydiscus (Pachydiscus) launayi*» для нижнего кампана, а маастрихтская зона *Pachydiscus neubergicus* разделена на зоны *Pachydiscus neubergicus* и *Pachydiscus jacquoti*. Изображения некоторых биостратиграфически важных форм приведены на таблице I.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

Список литературы

- Алексеев А.С. Верхний мел // Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя. Ред. О.А. Мазарович, В.С. Милеев. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. С. 123–157.
- Аркадьев В.В., Богданова Т.Н. (Ред.). Атлас меловой фауны Юго-Западного Крыма. СПб.: Пангея, 1997. 357 с.
- Барабошкин Е.Ю. Новые находки стратиграфически важных аммонитов из сеномана Юго-Западного Крыма // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 2024. № 3. С. 28–32.
- Барабошкин Е.Ю. Первая находка аммонита в верхнем сеномане (верхний мел) Крыма // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 2024. № 2. С. 17–22.
- Барабошкин Е.Ю. Первая находка *Pachydiscus launayi* (De Grossouvre) в нижнекампанских отложениях (верхний мел) Юго-Западного Крыма // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 2023. № 1. С. 31–34.
- Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н. и др. Новые седиментологические, магнитостратиграфические и биостратиграфические данные по разрезу кампана–маастрихта горы Бешкош, Юго-Западный Крым // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 6. С. 125–170.
- Барабошкин Е.Ю., Фокин П.А. Находки головоногих моллюсков из пограничного сантон–кампанского интервала разреза Аксудере (Горный Крым) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2020 (2019). Т. 94. Вып. 4. С. 77–84.
- Барабошкин Е.Ю., Фокин П.А. 2024. Уникальная находка аммонита *Katerinoceras* (Acanthoceratidae, Ammonoidea) в туроне (верхний мел) Юго-Западного Крыма // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. № 1. С. 20–24.
- Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Александрова Г.Н. и др. Био-, хемо- и магнитостратиграфия пограничного интервала сантона–кампана разрезов Кудрино и Аксу-Дере (Юго-Западный Крым): проблемы глобальной корреляции и выбора лимитотипа нижней границы кампанского яруса. Статья 1. Геологическое описание, седиментология, биостратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2021. Т. 29. № 4. С. 71–117.
- Йолкичев Н.А., Найдин Д.П. Верхний мел северной Болгарии, Крыма и Мангышлака. Статья 2. Стратиграфия верхнего мела юго-западной части Горного Крыма // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1999. Т. 75. Вып. 5. С. 48–59.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

Пода- ярус	Зоны Северной Европы Nardelli et al., 1998; Kennedy, 2019	Пача	Юго-Западный Крым. Барабошкин в (Bарабошкин et al., 2024) и Данная работа	Комплексы аммонитов
Верхний маастрихт	Mentulites freyillensis	XXIII-XXV	?	
		XXII	Pachydiscus jacquoti	Pachydiscus (P.) gollwiliensis, P. (P.) jacquoti jacquoti, P. (P.) neubergicus, Diplomoceras cylindraceum
Нижний маастрихт	Pachydiscus epipectus / neubergicus	XXI	Pachydiscus neubergicus	Haueneroceras sulcatum, Pseudokosmatoceras terzense, P. brandi, P. galicianum, P. muratovi, Pachydiscus (P.) epipectus, P. (P.) neubergicus, Pachydiscus (P.) artensis, Diplomoceras cylindraceum, Acanthoscaphites indens, Nordscaparites constans, H. constans luvensis, H. tenuistriatus, Baculites anops, Baculites sp.
		XX	Отсутствует	
Верхний кампан	Diplomoceras demetralium Bostrioceras polyroscum Norsiplosoceras vari	XIX	?	Gaudryoceras kanei, Desmorphyllites diphyloides, Pachydiscus (P.) haltemis, Haueneroceras fayoi, Neobostrioceras retroscum, Bostrioceras polyroscum
			?	Pachydiscus (Pachydiscus) haltemis, Parasolenoceras cf. phaleratum
			?	Eupachydiscus lewyi, Pachydiscus (P.) lewyi, Gaudryoceras (G.) lukesi
Нижний кампан	Menabiles (Delawarella) delawalensis Placenticeras bidorsatum	XVII-XVIII	Слои с Pachydiscus (Pachydiscus) lewyi	
		XVI	?	
Верхний сенон	Boethioceras arcuatus Kichiniles empschets Kichiniles deudotolachius Palaeuxaniles serratomarginatus	XIII-XV	Слои с Pseudokuheloceras (P.) splendens	Saprophyllites cf. nurensis, ? Pseudodiphyllites sp., Novakites? cf. samui, "Novakites" katschiliani, N. cf. katschiliani, ? N. sp., Eupachydiscus cf. samui, Parapuzosia (P.) cf. leporophylla, Gyrothoceras sp., Haueneroceras (Gardineroceras) gardneri, ?H. sp., Baculites cf. incurvatus, Pseudokuheloceras (Pseudokuheloceras) splendens
		XI-XII	?	
			?	
		X	Слои с Tongroboceras rhodanicum, Subtrigonoceras woiwodei	Tongroboceras rhodanicum, Subtrigonoceras woiwodei, Acanthoceras nodiger, Colubrionoceras
			Камелдиносцелс турлоненсе	Камелдиносцелс sp. ex gr. turlonense
		VIII-IX	Отсутствует	
			?	
		VII	?	
			?	
		VI	Calycoceras (C.) naviculare	Calycoceras (Calycoceras) naviculare
?				
V	Слои с Calycoceras (Gent.) gentoni Turillites costatus	Mesogaudryoceras leporoma, M. galvesostatus, Calycoceras (Gentiloceras) gentoni, Calycoceras (?) sp., Pseudolissocera sp. (? Forbesoceras sp.)		
	Отсутствует			
IV-2	Отсутствует			
	Отсутствует			
IV-1	Мантилосцелс дихони	Mesogaudryoceras cf. dozei, Pyluloceras (Hydrophylloceras) sp., Hydrophyllites serrasiensis serrasiensis, Puzosia (P.) маурлана, Schloenbachia varians, Mantielloceras mantelli, M. dixoni, Hydrophyllites gravestianus, H. tuberculatus, Mantella cf. lewesiensis, Scaphites obliquus		
	Мантилосцелс сахби / Мантилосцелс сахби	Mantielloceras mantelli, M. saxbi, M. picteti, Hydrophyllites fasciatus, Stargeloceras cf. lakiclavium, Schloenbachia varians, Sch. sp., Puzosia (P.) маурлана, P. sp., Mantella lewesiensis, Anisoceras piscabile		
III	Мантилосцелс дихони			
	Мантилосцелс сахби / Мантилосцелс сахби			
II	Отсутствует			
	Отсутствует			
I	Отсутствует			
	Отсутствует			
Средний сенон	Acanthosceras photolagense Cuniplosoceras iname	IV-2	Отсутствует	
			Отсутствует	
Верхний сенон	Acanthosceras guelangeri Calycoceras guelangeri Metilosceras gestianum Calycoceras guelangeri	V	?	
			?	
Нижний сенон	Acanthosceras lukeshoviae Turillites acutus	V	?	
			?	
Средний сенон	Mantielloceras dixoni Cuniplosoceras iname	IV-1	Мантилосцелс дихони	
			Мантилосцелс дихони	
Нижний сенон	Mantielloceras mantelli Neostilloceras carcalenense	I	Отсутствует	
			Отсутствует	

Рис. 1. Предлагаемая схема биостратиграфического расчленения верхнемеловых отложений Крыма по аммонитам.

Крымгольц Г.Я. (Ред.). Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. М.: Недра, 1974. 640 с.

Ланге О.К., Мирчинк Г.Ф. О верхнемеловых и третичных отложениях окрестностей Бахчисарая // Бюл. МОИП. Нов. сер. 1910. Т. 23 (1909). С. 36–42.

Михайлов Н.П. Верхнемеловые аммониты юга Европейской части СССР и их значение для зональной стратиграфии (кампан, маастрихт) // Тр. ИГН. 1951. Вып. 129. Геол. сер. № 50. 142 с.

Москвин М.М. (Ред.). Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. М.: Гостоптехиздат, 1959. 503 с.

Arkadiev V.V., Atabekian A.A., Baraboshkin E.Y. et al. Stratigraphy and ammonites of Cretaceous deposits of South-West Crimea // Palaeontographica. Abt. A. 2000. V. 255. № 4–6. P. 85–128.

Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Ryabov I.P. et al. Developments in the Cretaceous Stratigraphy of Crimea. Pt 2. Upper Cretaceous and Conclusions // Stratigraphy and Geological Correlation. 2024. V. 32. Iss. 6. (in press).

Hardenbol J., Thierry J., Farley M.B. et al. Mesozoic and Cenozoic sequence chronostratigraphic framework of European basins // SEPM Spec. Publ. 1998. V. 60. Ch. 1–8. P. 3–13.

Kennedy W.J. The Ammonoidea of the Upper Chalk. Pt 1 // Palaeontogr. Soc. Monogr. 2019. Iss. 173. № 654. P. 1–112.

Marcinowski R. Cenomanian ammonites from German Democratic Republic, Poland, and the Soviet Union // Acta Geol. Polonica. 1980. V. 30. № 3. P. 215–325.

Weber S., Malicheff V. Sur la stratigraphie du Mésocrétacé et du Néocrétacé de la Crimée // Bul. Soc. Géol. France. 4 ser. 1923. T. 23 (4), № 5–6. P. 193–204.

A NEW AMMONITE-BASED BIOSTRATIGRAPHIC SCHEME OF THE UPPER CRETACEOUS OF CRIMEA

E.Yu. Baraboshkin

An ammonite-based biostratigraphic scheme covering the entire Upper Cretaceous interval is proposed for South-Western Crimea for the first time.

Объяснения к таблице I

Виды-индексы аммонитовых биостратиграфических подразделений верхнего мела юго-западного Крыма

Фиг. А. *Pachydiscus (Pachydiscus) gollevillensis* (d'Orb.), МГУ 33/17, верхний маастрихт (из: Найдин, Шиманский, 1959, табл. XI, фиг. 2, Кичик-Ашлама-Дере, с. Староселье).

Фиг. В. *Diplomoceras cylindraceum* (Defr.), КУЦ МГУ m-103, верхний маастрихт, овраг Чахмахлы; сборы студентов МГУ, 1977 г.

Фиг. С. *Bostrychoceras polyplacum* (Roem.), МГУ 138/6, верхний кампан, долина р. Бодрак; сборы студентов МГУ.

Фиг. D. *Pachydiscus (Pachydiscus) launayi* (de Gross.), МГУ 149-1, нижний кампан, пачка XVIIIа, старый карьер на окраине с. Кудрино; сборы Е.Ю. Барабошкин, 2018 г.

Фиг. E. *Hauericeras (Gardeniceras) gardeni* (Baily), МГУ 157/2, верхний сантон, район горы Чуку, бассейн р. Бельбек, сборы В.Г. Кликушина, 1983 г.

Фиг. F, G. *Pachydiscus (Pachydiscus) neubergicus* (von Hauer), МГУ 138/5: F – с вентральной стороны, G – сбоку, нижний маастрихт, гора Бешкош, сборы студентов МГУ, 1964 г.

Фиг. H. *Kamerunoceras* sp. ex gr. *turoniense* (d'Orb.), МГУ 149/7, нижний турон, пачка IX, овраг Аксу-Дере, сборы П.А. Фокина, 2023 г.

Фиг. I, J. *Pseudoxybeloceras (Parasolenoceras) splendens* Coll., MSU 157/1, I – с вентральной стороны, J – сбоку, верхний сантон, район горы Чуку, бассейн р. Бельбек; сборы В.Г. Кликушина, 1983 г.

Фиг. K. *Calycoceras (Gentoniceras) gentoni* (Brongn.), МГУ 158/7, средний сеноман, северный склон г. Сельбухра, над базой МГУ в районе пос. Прохладное, пачка V; сборы А.С. Алексеева, 1982 г.

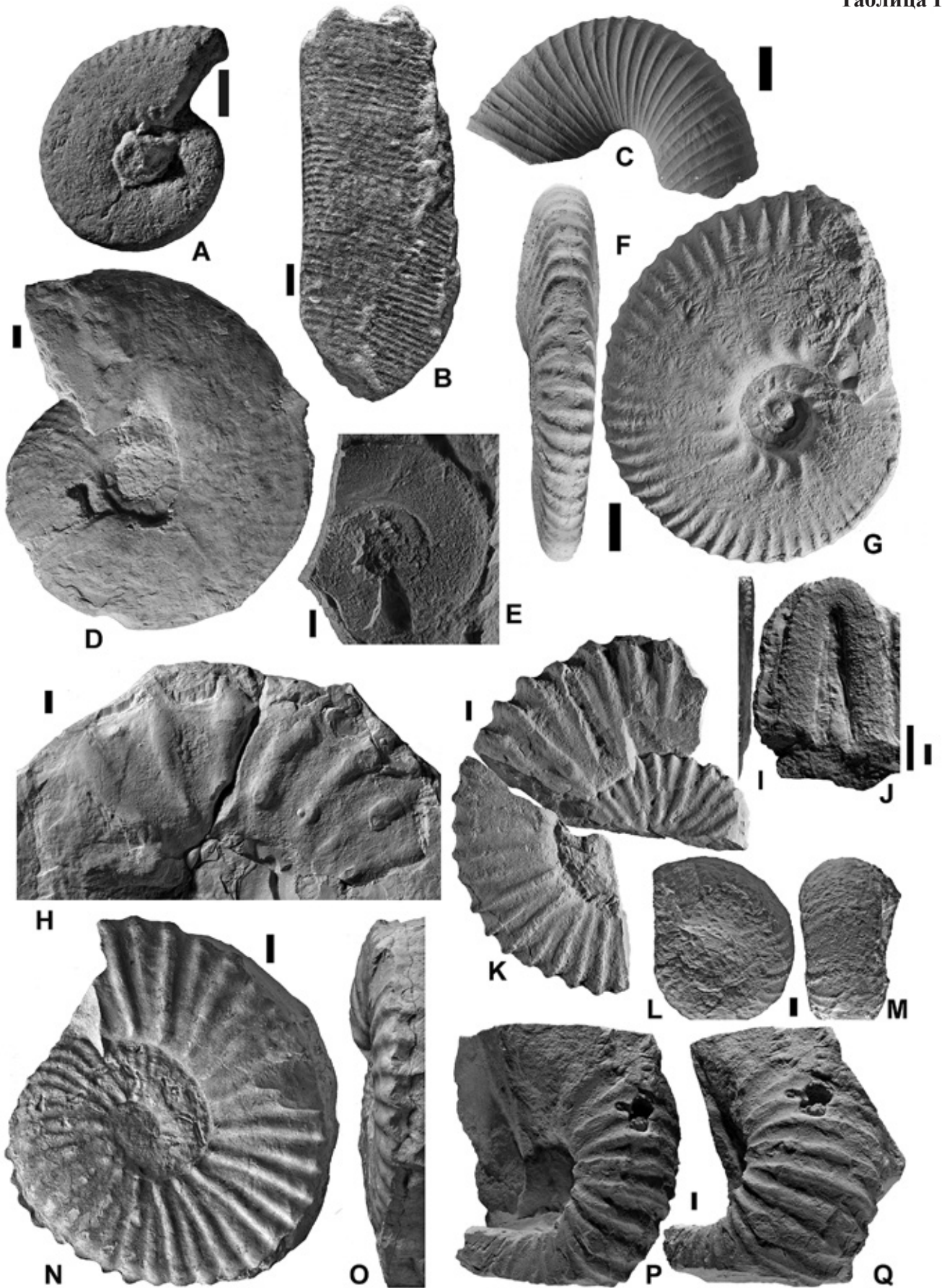
Фиг. L, M. *Tongoboryceras rhodanicum* (Rom. et Maz.), МГУ 158/1: L – сбоку, M – с вентральной стороны, верхний турон, гора Сельбухра; сборы студентов МГУ, 1963 г.

Фиг. N, O. *Mantelliceras saxbii* (Sharpe), КУЦ МГУ cm-6, N – сбоку, O – с вентральной стороны, нижний сеноман, гора Сельбухра; сборы студентов МГУ, 1958 г.

Фиг. P, Q. *Calycoceras (Calycoceras) naviculare* (Mant.), МГУ 158/2, P – сбоку, Q – с вентральной стороны, верхний сеноман, гора Сельбухра; сборы Е.Ю. Барабошкин, 2023 г.

Оригиналы хранятся в Музее землеведения МГУ, Москва (МГУ) и Музее Крымского научно-учебного центра МГУ, с. Прохладное, Бахчисарайский район, Крым (КУЦ МГУ).

Таблица I



О РОЛИ НАХОДОК РОСТРОВ БЕЛЕМНИТОВ В КИМБЕРЛИТАХ ТРУБКИ ОБНАЖЕННАЯ (СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ)

О.С. Дзюба¹, В.С. Гриненко², М.Г. Ощепкова², Б.Н. Шурыгин¹

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск,

dzyubaos@ipgg.sbras.ru,

shuryginbn@ipgg.sbras.ru

²Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск,

grinenkovs52@mail.ru,

oshchepkovamg28@mail.ru

Трубка Обнаженная, вскрывающаяся в береговом скальном выходе на р. Куойка (левый приток р. Оленек, Оленекское поднятие, северо-восток Сибирской платформы), относится к Куойкскому кимберлитовому полю Якутской алмазоносной провинции. Алмазоносной эта трубка не является. Широкую известность среди геологов она приобрела благодаря выходу кимберлитовых образований непосредственно на поверхность (высота обнажения до 15 м), обилию глубинных и коровых ксенолитов, а также в связи с находками фрагментов ростров белемнитов.

Считается, что ростры белемнитов оказались в кимберлите трубки Обнаженная при внедрении магмы в слабо литифицированный, существенно обводненный осадок, то есть относительно вскоре после захоронения остатков белемнитов в осадке морского палеобассейна и формирования тафоценоза – в период существования установленных таксонов либо в масштабах геологического времени несущественно позже (Мальков, Густомесов, 1976; Дзюба и др., 2023; Гриненко и др., 2024). Именно при таких условиях ростры могли легко отделяться от вмещающей породы (осадка) и, благодаря наличию воды, не подвергнуться полному уничтожению. Возможность попадания остатков белемнитов в кимберлитовый расплав в более поздний период исключается, поскольку все известные находки белемнитов (фрагменты ростров) происходят не из ксенолитов, а установлены непосредственно в кимберлитовой породе. Таксономический анализ и определение относительного возраста этих находок позволяет судить о возрастном диапазоне отдельных этапов формирования кимберлитовой трубки, неоднократности фаз и времени

внедрения кимберлитов и на этой основе оценить роль фаз тектоно-магматической активизации в становлении кимберлитовых полей на северо-востоке Сибирской платформы.

Не менее важным в оценке роли находок ростров белемнитов в кимберлитах трубки Обнаженная является палеогеографический аспект. Трубка относительно близко расположена к крупной шовной зоне земной коры, разделяющей Биректинский блок и Экеитский ороген. Она прорывает породы Биректинского гранит-зеленокаменного террейна и перекрывающий их осадочный чехол, выходя на дневную поверхность посреди поля верхневендско-нижнекембрийских отложений прибрежного и мелководно-морского генезиса, сложенных преимущественно карбонатными породами (Сметанникова и др., 2013). Ввиду находок в кимберлитах ископаемых остатков обитателей мезозойских морей исследуемое местонахождение является свидетельством существования на территории Куойкского кимберлитового поля морских обстановок в отдельные периоды и после кембрия, несмотря на то, что общие геологические признаки присутствия моря в более поздние времена полностью исчезли. На изученной территории исчезновение следов морских ингрессий могло быть связано с субдукционными процессами, по данным (Blanco et al., 2013), происходившими здесь в средне-позднеюрское время, сопровождая аккрецию Омолонского, Колымского и окружающих их террейнов.

Первое сообщение о находках белемнитов в кимберлитах трубки Обнаженная появилось в работе В.А. Милашева и Н.И. Шульгиной (1959). В интерпретации систематической принадлежности обнаруженного фрагмента –

послеальвеолярной части ростра представителя семейства *Cylindroteuthididae* – приняли участие В.И. Бодылевский и Г.Я. Крымголец, в последующем – В.Н. Сакс и Т.И. Нальняева (1966), В.А. Густомесов (1976) и совсем недавно – О.С. Дзюба (Дзюба и др., 2023). Позднее Б.А. Мальковым было найдено еще три фрагмента разных ростров, не считая осколков, однако до недавнего времени именно первая находка ввиду наилучшей сохранности представляла ценность для определения относительного возраста кимберлитов и палеогеографических выводов.

В ходе проведенных в 2022 г. исследований по изучению ксенолитов в кимберлитах трубки Обнаженная М.Г. Ощепковой непосредственно в кимберлитовой породе был найден экземпляр верхней части ростра белемнита, включающий альвеолу. Этот экземпляр был определен О.С. Дзюба как *Arcobelus* cf. *krimholzi* (Sachs, 1970) – представитель тоар-раннеааленского рода из семейства *Megateuthididae* (Дзюба и др., 2023). В той же работе показано, что найденные ранее в кимберлитах этой трубки представители семейства *Cylindroteuthididae* могут иметь позднебайосский-раннебатский возраст, учитывая ревизованное определение (*Pachyteuthis* cf. *optima* Sachs et Nalnjaeva, 1966) единственного относительно хорошо сохранившегося ростра. Ранее предполагался позднеюрский-раннемеловой возраст белемнитов, что находилось в противоречии с имеющимися геохронологическими датировками (Сметанникова и др., 2013 и др.).

Таким образом, к настоящему времени представления о возрастном диапазоне белемнитов, встречающихся в кимберлитах трубки Обнаженная, существенно уточнились – с позднеюрского-раннемелового на конец ранней – часть средней юры (Дзюба и др., 2023). Отмечено, что на диапазон существования белемнитов рода *Arcobelus* (тоар – ранний аален) приходится этап кимберлитового магматизма в 177 ± 1.5 млн лет (поздний тоар) на северо-востоке Сибирского кратона, ранее установленный по данным U–Pb-геохронологии, а на позднебайосский-раннебатский диапазон существования вида *Pachyteuthis optima* – $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -датировка (167 млн лет) и, в зависимости от способа пересчета данных, одна из палеомагнитных датировок (168 ± 11 млн лет) по трубке Обнаженная (ранний бат).

В ходе обобщения палеонтологических и стратиграфических данных, а также геологических и геолого-геофизических материалов по Оленекскому поднятию совсем недавно

разработана новая модель формирования эруптивной системы в Куойкском и Хорбусуонском кимберлитовых полях мезозойского возраста (Гриненко и др., 2024). В частности, показано, что новым импульсом кимберлитового магматизма характеризуется Данлапская фаза тектономагматической активизации Восточно-Сибирского осадочного палеобассейна. Очередное внедрение магмы и ее транспортировка по эруптивной системе мезозойских кимберлитовых полей фиксируется между 185 ± 10 млн лет (трубка Обнаженная) и 170 ± 0 млн лет (данные по Хорбусуонскому кимберлитовому полю) (Сметанникова и др., 2013). В пределах изученной территории палеобассейна обозначен тоарский уровень мощной трансгрессии, который маркирует новую нижне-среднеюрскую осадочную призму, а также раннюю (поздне-тоарскую), ювенильную фазу формирования тоарского-бат-келловейского экзогенного алмазоносного уровня. Этот поисковый экзогенный уровень широкого возрастного диапазона отмечает становление Куойкского, Молодинского и Хорбусуонского кимберлитовых полей. Уникальная находка ростра белемнита тоар-раннеааленского возраста непосредственно в кимберлите может быть свидетельством специфического этапа кимберлитового вулканизма, совпавшего по времени с распространением на крайнюю северо-западную часть палеобассейна мощной трансгрессии. С учетом новых представлений о систематическом положении и стратиграфическом распространении других ростров белемнитов из кимберлитов трубки Обнаженная на этапе завершения Данлапской фазы может быть реконструирован еще один эпизод активизации кимберлитового вулканизма – предположительно раннебатский (Гриненко и др., 2024). Соответственно откорректированы существующие палеогеографические схемы тоар-раннебатского интервала северо-востока Сибирской платформы, на которых внутренняя часть шельфа распространена на территорию Куойкского кимберлитового поля. С позднебатского времени усиливается тектоническая активность, заметно увеличивается площадь материковой суши и обособляется ряд питающих провинций (в виде расчлененной суши), происходит расширение площади распространения наземных ландшафтов и усиление их дифференциации. В этой связи на большей части территории ранее существовавшего прибрежно-морского бассейна устанавливается режим доминирования аллювиальных и озерно-болотных равнин.

Работа выполнена по государственному заданию ИНГГ СО РАН (проект № FWZZ-2022-0004) и ИГАБМ СО РАН (проекты №№ FUFГ-2024-0005, FUFГ-2024-0007).

Список литературы

Гриненко В.С., Ощепкова М.Г., Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н. Возраст кимберлитовой трубки Обнаженная (северо-восток Сибирской платформы) // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2024. Т. 29. № 1. С. 38–47.

Дзюба О.С., Гриненко В.С., Ощепкова М.Г., Шурыгин Б.Н. Первая находка тоар-нижнеааленского белемнита в кимберлитах трубки Обнаженная (северо-восток Сибирской платформы) // Докл. РАН. Науки о Земле. 2023. Т. 513. № 2. С. 231–236.

Мальков Б.А., Густомесов В.А. Юрская фауна в кимберлитах Оленекского поднятия и возраст кимберлитового вулканизма на северо-востоке Сибирской платформы // ДАН СССР. 1976. Т. 229. № 2. С. 435–438.

Милашев В.А., Шульгина Н.И. Новые данные о возрасте кимберлитов Сибирской платформы // ДАН СССР. 1959. Т. 126. № 6. С. 1320–1322.

Сметанникова Л.И., Гриненко В.С., Маланин Ю.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Сер. Анабаро-Вилуйская. Лист R-51 – Джарджан. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2013. 397 с., 9 вкл.

Blanco D., Kravchinsky V.A., Konstantinov K.M., Kabin K. Paleomagnetic dating of Phanerozoic kimberlites in Siberia // J. Appl. Geophys. 2013. V. 88. P. 139–153.

ON THE ROLE OF RECORDS OF BELEMNITE ROSTRA IN KIMBERLITES OF THE OBNAZHENNAYA PIPE (NORTHEASTERN SIBERIAN PLATFORM)

O.S. Dzyuba, V.S. Grinenko, M.G. Oshchepkova, B.N. Shurygin

The taxonomic study and determination of the relative age of belemnite rostra records in kimberlites of the Obnazhennaya Pipe (Olenek Uplift) allows an estimate of individual stages of kimberlite pipe formation, recognition of phases and the time of kimberlite intrusion and, ultimately, assessment of the role of tectonomagmatic activation phases in the formation of kimberlite fields in the northeastern part of the Siberian Platform. These records are also important for emending the Toarcian–Early Bathonian paleogeographic schemes for this region.

НОВЫЕ НАХОДКИ ЦЕФАЛОПОД

ПЕРВАЯ НАХОДКА ДЕВОНСКОЙ АММОНОИДЕИ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

К.В. Борисенков

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, С.-Петербург
borissenkov@mail.ru

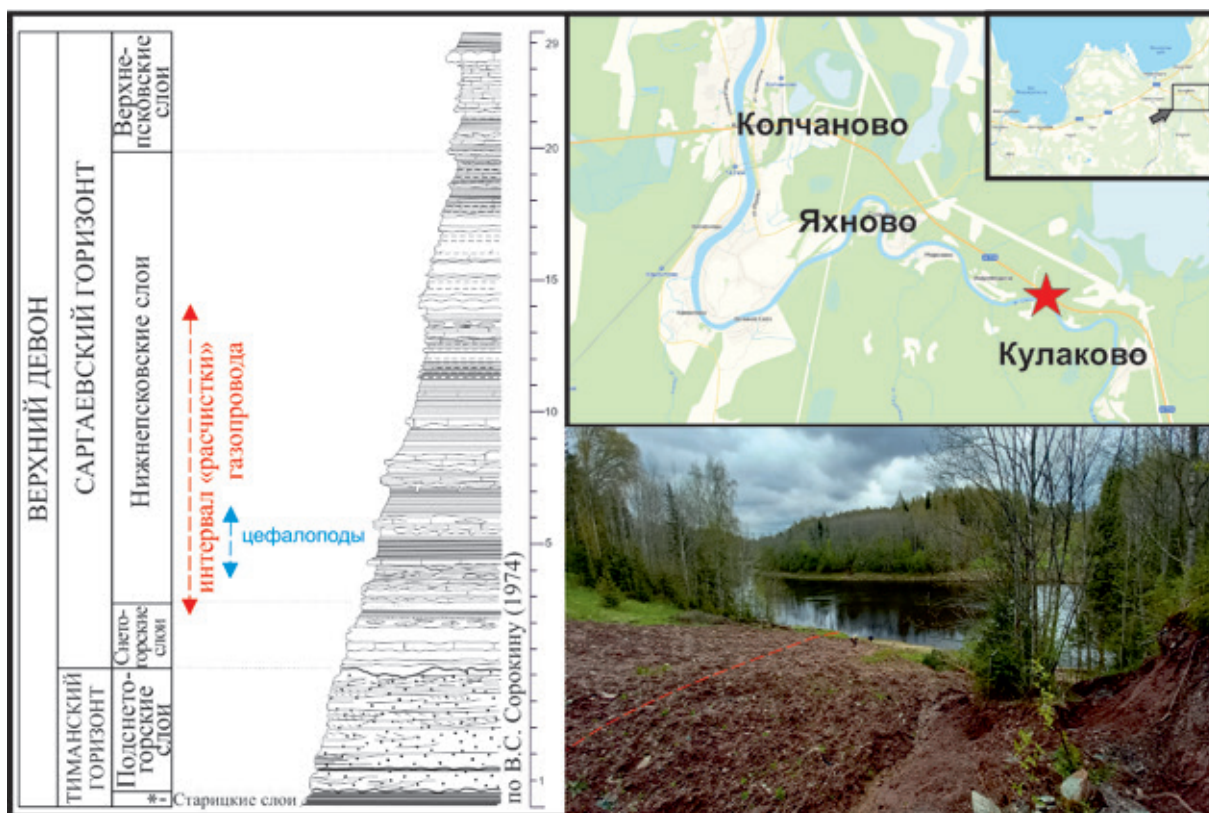


Рис. 1. Схема стратиграфического и географического положения находки аммоноидеи на р. Сясь. Сводный разрез девонских отложений р. Сясь, обнажения правого берега у пос. Монцево, Яхново, Кулаково, Хвалово (по В.С. Сорокину, 1974).

Девонские отложения востока Ленинградской области входят в состав так называемого «Главного девонского поля» и достаточно хорошо изучены. Однако за более чем полтора вековую историю изучения находки аммонидных цефалопод здесь никогда не отмечались.

Весной 2023 г. специалистом по силурийским граптолитам, ученым секретарем ВПО А.А. Суярковой случайно во время прогулки было найдено неполное ядро единственной раковины аммоноидеи

хорошей сохранности в осыпи на правом берегу р. Сясь возле уреза воды примерно в 2 км ниже с. Кулаково (рис. 1). В этом месте реку пересекает трасса газопровода и периодически проводятся работы по расчистке берега. Вероятно, именно в ходе таких работ обломок мягкого мергеля с ядром раковины аммоноидеи попал в нижнюю часть склона. Крайне незначительная окатанность образца исключает его перемещение на расстояние, значительно превышающее ширину трассы газопровода.

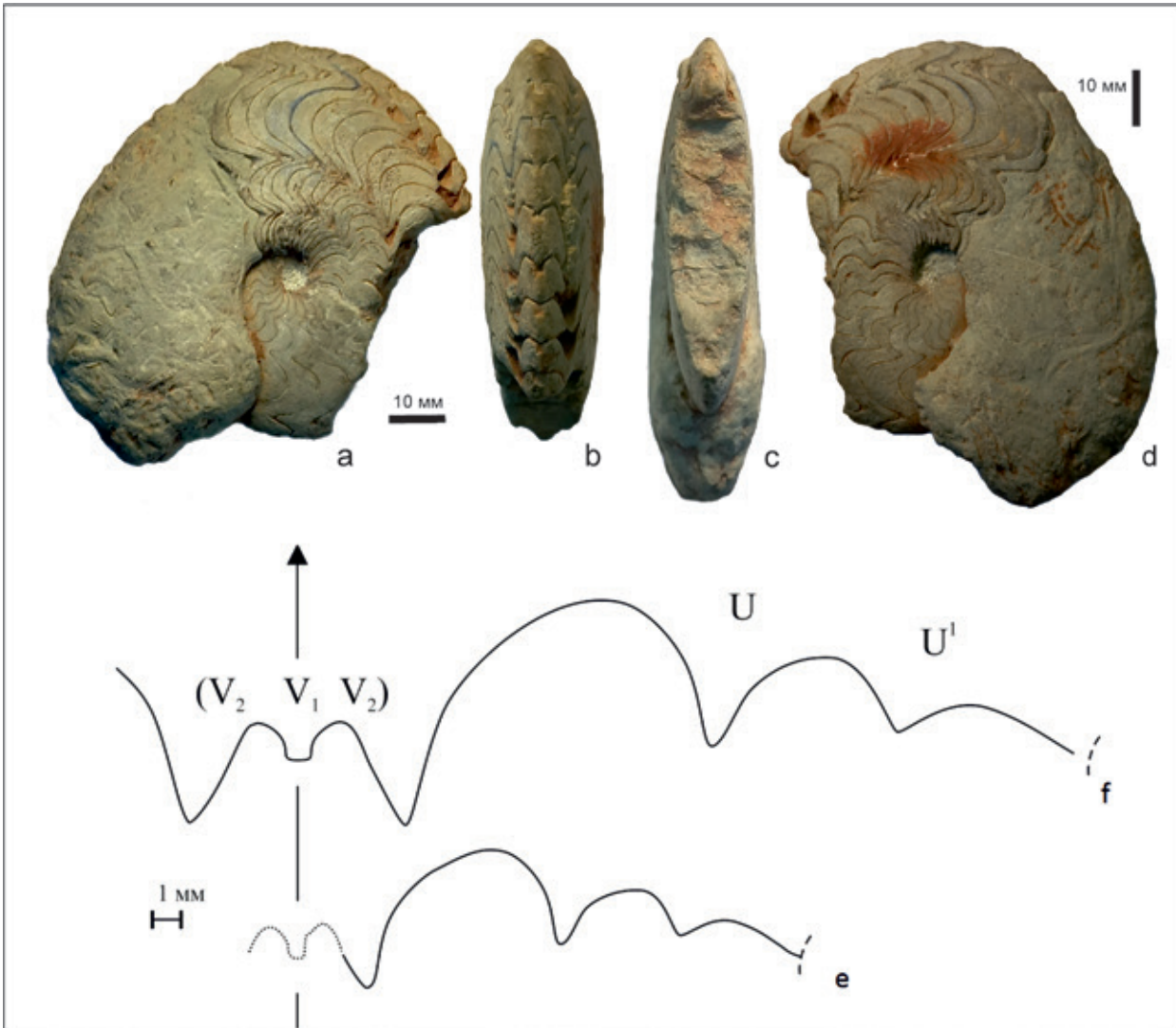


Рис. 2. *Timanites keyserlingi* Miller et Warren, 1936 экз. № ПЛ ОФ 740/1, Палеонтологический музей СПбГУ. Раковина (a–d): a – сбоку, b – с вентральной стороны, c – с устья, d – сбоку; e–f: лопастная линия: e – при Ш=11.1мм, В=23.9 мм; f – при Д=66 мм, В=35.8 мм, Ш=16. 6 мм; Ленинградская область, р. Сясь, сясинская свита, верхний девон (нижняя часть саргаевского горизонта).

В течение 2023 и весной 2024 гг. энтузиастами в области девонской стратиграфии, в том числе и автором настоящего сообщения, производились безуспешные попытки повторить находку Анны Алексеевны. Тем не менее, в результате этих поисков удалось обнаружить несколько неполных раковин прямых наутилоидей, ихтиофауну, многочисленных брахиопод, но главное – точно определить узкий интервал слоев, в котором обсуждаемая раковина аммоноидеи могла находиться (рис. 1).

Находка представлена ядром раковины хорошей сохранности (рис. 2, a–d). Раковина дисконовая, узкая. Вентральная сторона приостренная. Боковые стороны слабо вздутые, рядом

с вентральной стороной едва выраженный прогиб, совпадающий с ветвями вентральной лопасти. Умбональный край неотчетливый. Умбональная стенка видна плохо, узкая. Умбо очень узкое. При диаметре раковины (Д) 66.3 мм ее ширина (Ш) составляет 17.1, высота (В) 36.1, диаметр умбо (Д_у) 4.9 (?) мм. Таким образом, у раковины имеются следующие отношения: Ш/Д – 0.26, В/Д – 0.55, У/Д – 0.07 (?). Скульптура отсутствует. Внешняя часть лопастной линии состоит из пяти лопастей (рис. 2, e, f). Вентральная лопасть широкая, резко трехраздельная (V₂V₁V₂). На боковой стороне две лопасти (U и U'), обе приостренные. Первая (U) мельче ветвей вентральным лопасти, рядом с жилой камерой становится примерно равна

им по глубине. Вторая (U^1) значительно мельче. Последняя умбональная лопасть выражена слабо, но надо отметить, что умбональный край на последнем обороте несколько поврежден.

Перечисленные признаки позволяют отнести наш экземпляр к виду *Timanites keyserlingi* Miller et Warren, 1936, широко распространенному в разных регионах: на Тиманском кряже, Северном и Среднем Урале, п-ове Пай-Хой, о. Вайгач, в Рейнских горах (Германия), Канаде, Австралии. Голотип вида – экземпляр, изображенный Кейзерлингом в 1844 г., с указанием на доманиковый горизонт Южного Тимана.

Нельзя не отметить, что у раковины с р. Сясь есть некоторые отличия от экземпляров из типовой местности, описанных в работе Б.И. Богословского (1969). При равных размерах у изученного образца более низкие обороты (0.55 против 0.61–0.62) и, возможно, более широкое умбо (номинально 0.07 против 0.013–0). Можно найти и отдельные тонкие различия в очертании лопастей. В отличие от тиманских раковин последняя умбональная лопасть на новом материале слабо выражена, а вентральная лопасть выглядит немного уже. Два обстоятельства позволяют, однако, не придавать этим различиям решающего значения. Первое: наш материал представлен только ядром, без раковинного слоя, поэтому на целой раковине умбо может оказаться закрытым. Во-вторых, Б.И. Богословский (1969) отмечал заметные колебания в параметрах раковины и лопастной линии данного вида. Проведенные в 1960-е гг. исследования (House, Pedder, 1963) североамериканских и австралийских экземпляров, до этого относимых к разным видам *Timanites*, позволили объединить их в один вид, что нашло поддержку и в некоторых более современных классификациях (Korn, Klug, 2002). Вместе с тем, будущая ревизия этого обширного вида представляется не совсем бесполезным делом.

Согласно данным В.С. Сорокина (1974), общая мощность девонских слоев в районе населенных пунктов Яхново–Кулаково–Хвалово (на линии которых, примерно посередине находится рассматриваемое местонахождение) не превышает 30 м. Сорокин, следуя схеме Р.Ф. Геккера, прослеживал здесь старицкие, подснетогорские, снетогорские, нижне- и верхнепсковские слои (рис. 1). По современным схемам они относятся к тиманскому (старицкие и подснетогорские слои) и саргаевскому (снетогорские и псковские слои) горизонтам. На последней геологической карте миллионного масштаба здесь показаны образования сясинской

свиты. В строении разреза участвуют прослойки и линзы ракушечников, органогенные известняки, пестро-окрашенные известковистые глины, песчаные и алевролитистые мергели. В глинах и мергелях присутствуют частые линзы мелко-желвачковых известняков, прослойки гравелистов. По всему разрезу распространены поверхности твердого дна (Сорокин, 1974).

Коренные выходы в склоне, в точке местонахождения аммоноидеи, единичны, но девонские породы широко распространены в виде развалов глыб и обломков (элювий, колювий), в разной степени перемещенных. Общую мощность слоев здесь, в «расчистке» газопровода, можно оценить в 13–14 м, выше склон становится более пологим и совершенно закрытым четвертичными образованиями. Сравнивая описание сводного разреза по р. Сясь, выполненного Сорокиным, с нашими полевыми наблюдениями, а также принимая во внимание геологическое строение, можно довольно точно определить положение слоев, залегающих в склоне над точкой местонахождения аммоноидеи (красная пунктирная линия на рис. 1) Это, однозначно, нижняя часть саргаевского горизонта, а точнее, нижнепсковские слои, хотя нельзя исключить, что в самой нижней части еще залегает верхняя часть снетогорских слоев. Здесь же, в нижней части склона, в интервале 2–3 м были найдены плиты ракушняков, переполненных мелкими раковинами гастропод, табличками стеблей морских лилий, фрагментами раковин брахиопод и двустворок (?) и редкими фрагментами раковин прямых наутилоидей, с включениями перетолженных красных алевролитовых глин. Можно предположить, что аммоноидея происходит именно из этого интервала разреза, вероятно, из прослоя (линзы?) мергеля, подстилающего (?) карбонатный пласт криноидно-гастроподового ракушняка, являющегося, вероятнее всего, темпеститовым прослоем.

Согласно исследованиям Т. Беккера с соавторами (Becker et al., 2000), в тиманских разрезах интервал распространения вида *Timanites keyserlingi* ограничен средней – низами верхней части устьярегской свиты, т. е. средней – верхней частью саргаевского горизонта, и в более высоком доманиковом горизонте этот вид не встречается. Как было показано выше, стратиграфический интервал, из которого происходит наш экземпляр, даже при самом широком допущении не выходит за пределы нижней части саргаевского горизонта. Таким образом, если принятая в настоящее время корреляция местных и региональных

подразделений правильная, получается, что экземпляр с р. Сясь несколько древнее самых первых тиманских форм.

На Тимане под зоной *Timanites keyserlingi* известен только узкий стратиграфический интервал с *Hoeninghausia nalivkini*, ниже которого аммоноидеи не встречаются (Becker et al., 2000). В Западной Австралии ниже зоны *Timanites angustus* (вида, близкого к *keyserlingi*, иногда рассматриваемого как его младший синоним) выделено (Becker, House, 2009) несколько зон рода *Koenenites* и зона своеобразного вида *Hoeninghausia pons*. Названные роды имеют более простую лопастную линию, чем у *Timanites* и, вероятно, в целом распространены в более древних отложениях, хотя на Урале, по данным Богословского (1969), представители всех трех родов встречаются в одном комплексе. Принимая во внимание стратиграфическое положение нашей находки, необходимо уделить этим таксонам больше внимания. Если к роду *Hoeninghausia*, обладающему острой килеватой вентральной стороной, форму с р. Сясь едва ли можно отнести, то с *Koenenites* у них есть некоторые общие черты. Прежде всего, это упомянутая выше слабая выраженность третьей умбональной лопасти на ленинградской раковине, что сближает ее с *Koenenites*, у которого на одну лопасть меньше, чем у *Timanites*. Возможно, более важным сближающим признаком является вентральная лопасть. У описываемой формы центральная часть (V_1) выглядит уже, чем у типовых форм *T. keyserlingi* и в этом отношении она ближе к *Koenenites uralensis*. Впрочем, возможные искажения здесь

вносит выветрелая поверхность ядра. К сожалению, пока не было проведено сравнение раковины из Ленинградской области с уральскими *T. keyserlingi*, возможно, они также несколько древнее тиманских форм.

Формирование нижнепсковских слоев отвечает максимуму трансгрессии, начавшейся в снетогорское время и проявившейся на всей территории Главного девонского поля (Сорокин, 1974). Вероятно, именно на этом этапе, во время шторма (?) моллюск и попал в мелководную часть бассейна, где формировался разрез девонских отложений р. Сясь.

Список литературы

- Богословский Б.И. Девонские аммоноидеи. Агониати-ты. 1969. Тр. ПИН АН СССР. Т.124. 341с.
- Сорокин В.С. Снетогорские, ниже- и верхнепсковские слои бассейна реки Сясь // Региональная геология Прибалтики. Рига, 1974. С. 78–89.
- Becker R.T., House M.R., Menner V.V., Ovnatanova N.S. Revision of ammonoid biostratigraphy in the Frasnian Upper Devonian of the Southern Timan (Northeast Russian Platform) // Acta Geol. Polonica. 2000. V. 50. № 1. P. 67–97.
- Becker R.T., House M.R. Devonian ammonoid biostratigraphy of the Canning Basin // Devonian reef complexes of the Canning Basin, Western Australia. Geol. Surv. Western Australia. 2009. Bull. 145. P. 415–440
- House M.R., Pedder A.E.H. Devonian goniatites and stratigraphical correlation in Western Canada // Paleontology. 1963. V. 6. № 3. P. 491–539
- Korn D., Klug Ch. Ammoneae Devonicae // Fossilium Catalogus, I: Animalia. Pars 138 / Ed. W. Riegraf. Leiden: Backhuys Publ. 2002. 375 p.

THE FIRST RECORD OF A DEVONIAN AMMONOID CEPHALOPOD IN THE LENINGRAD REGION

K.V. Borisenkov

A shell mold of *Timanites keyserlingi* Miller et Warren, 1936 was found in the lower part of the Sargaevian Horizon on the right bank of the Syas River, between the villages of Khvalovo and Kolchanovo. The mold comes from a tempestite bed within the Nizhnepkovskie Beds corresponding to a transgressive maximum. The specimen from the Syas River shows slight differences from typical representatives of *T. keyserlingi* from the Southern Timan and is probably somewhat older than them. It might be coeval with genus *Koenenites* Wedekind, 1913.

ПЕРВАЯ НАХОДКА СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ЦЕФАЛОПОД ИЗ КАРЬЕРА БЕЛЫЙ РУЧЕЙ (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В.А. Коновалова, А.Ю. Щедухин

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

konovalovavera@mail.ru

aleksandrsheduhin@mail.ru

В результате полевых работ, проводившихся осенью 2022 г., сотрудниками лаборатории моллюсков ПИН РАН А.В. Мазаевым и А.Ю. Щедухиным впервые была собрана небольшая коллекция цефалопод из среднекаменноугольных (московских) отложений на территории Вологодской области. Изученная коллекция включает представителей аммоноидей, наutilus и ортоцератоидей из местонахождения в карьере Белый ручей (Александровский), который находится рядом с с. Александровское в Вытегорском районе Вологодской области (рис. 1). Сведения о разрезе были опубликованы ранее А.В. Мазаевым (Mazaev, 2011), который отнес отложения с фауной цефалопод к подольскому горизонту московского яруса среднего карбона. Однако подробные данные по руководящим группам фауны из этого разреза,

позволяющие уточнить возраст вмещающих отложений, к сожалению, до настоящего времени не были опубликованы.

Комплекс цефалопод происходит с трех уровней (рис. 2) и включает в себя следующие виды (рис. 3, 4):

Сл. 2. – наутилиды: *Domatoceras* (*Domatoceras*) sp., *Liroceras* aff. *praelunense* Shimansky, 1967, аммоноидеи: *Gonioloboceras goniolobum* Meek, 1877, *Go-nioloboceras* sp. *Glaphyrites* sp.;

Сл. 15 – наутилиды *Megaglossoceras okense* Shimansky, 1967, *Pseudostenopoceras solare* Shimansky, 1967, *Metacoceras* sp., *Mosquoceras tshernyschewi* (Tzwetaev, 1888), *Stroboceras bicarinatum* (Verneuil, 1845), ортоцератоидея *Mooreoceras* sp.;

Сл. 29 – наутилида *Temnocheiloides acanthicus* (Tzwetaev, 1888), ортоцератоидея *Mooreoceras* sp.



Рис. 1. Географическое положение карьера Белый Ручей.

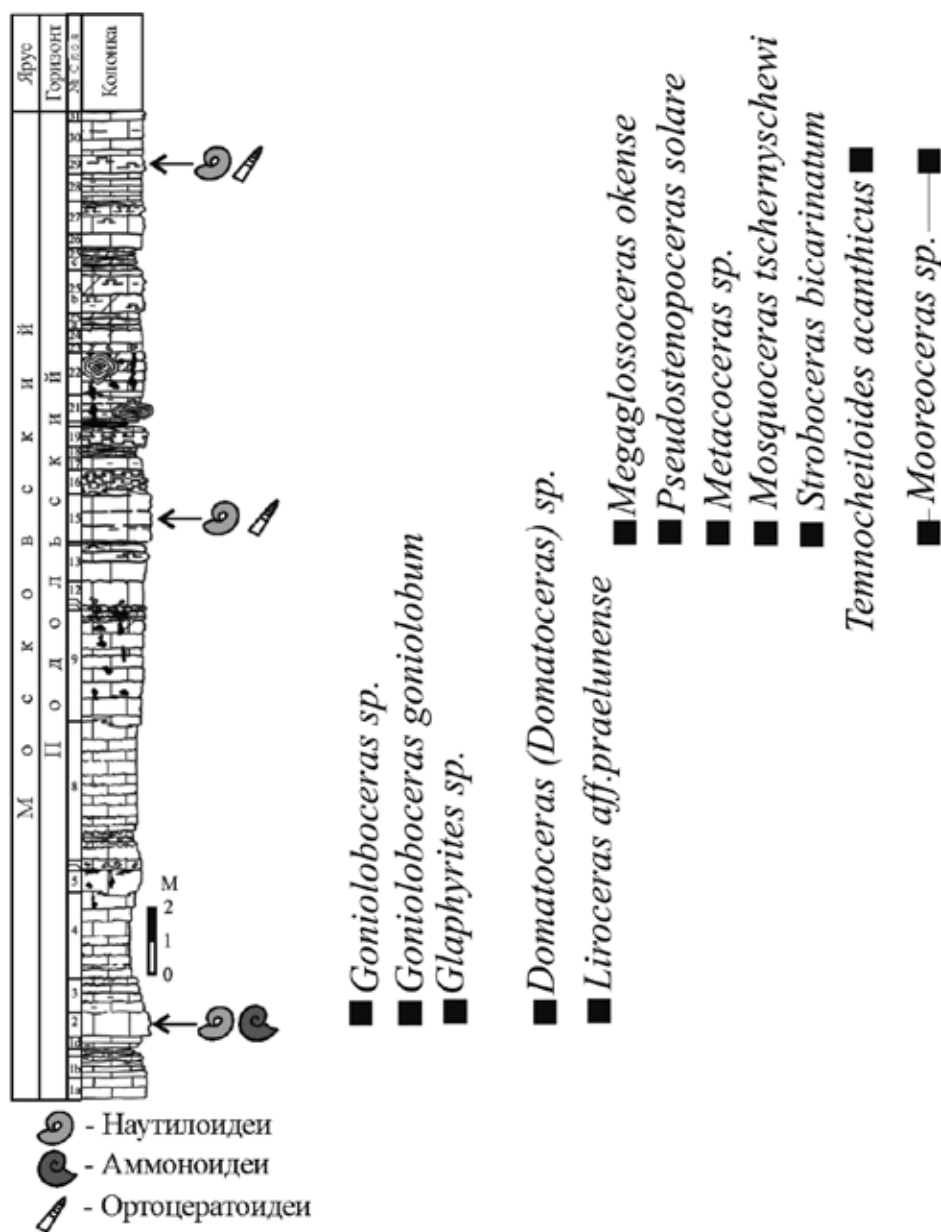


Рис. 2. Строение разреза в карьере Белый Ручей (по: Mazaev, 2011, с изменениями) и положение цефалопод в разрезе.

Указанные виды наутилид ранее были описаны В.Н. Шиманским (1967) из подольского и мячковского горизонтов московского яруса, преимущественно из разрезов Подмосковья – карьеров Девятово, Щурово, Домодедово, Мячково. Три рода неаммоноидных цефалопод (*Mosquoceras*, *Pseudostenopoceras* и *Temnocheiloides*) являются эндемичными. К родам-космополитам относятся *Domatoceras*, *Mooreoceras*, *Megaglossoceras*, *Metacoceras* и *Liroceras*.

Комплекс аммоноидей включает в себя представителей только двух родов: *Glaphyrites* и *Gonioboceras*, имеющих широкое как географическое, так и стратиграфическое распространение.

Представители *Glaphyrites* известны с конца серпуховского времени раннего карбона до ранней перми. В нашем материале род представлен фрагментом раковины с широкими и низкими оборотами и довольно широким умбиликом, на котором сохранился отпечаток лопастной линии и характерный для *Glaphyrites* пережим с хорошо выраженным вентральным выступом. Лопастная линия изученной формы по своему развитию и очертанию (рис. 4,д) близка к *Glaphyrites angulatus* Girty, 1911, известному из верхов московского яруса (подольский и мячковский горизонты) и верхнего карбона Русской платформы, а также из верхнего карбона Урала, Средней Азии,

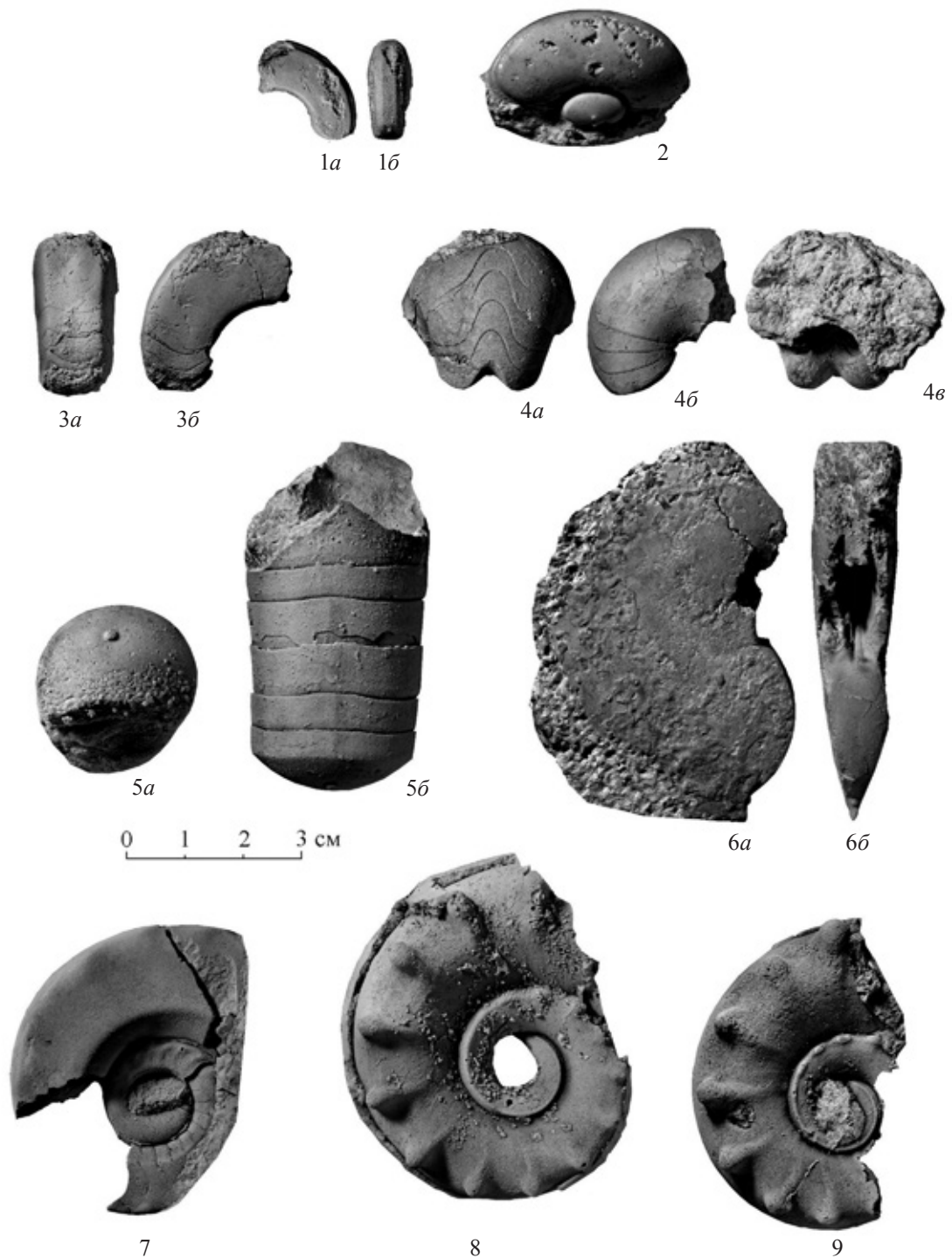


Рис. 3. Наутилиды из разреза Белый Ручей.

1 – *Stroboceras bicarinatum*: экз. ПИН РАН, № 5932/4: 1а – сбоку, 1б – с вентральной стороны; 2 – *Liroceras* aff. *praelunense*, экз. ПИН РАН, № 5932/5, со стороны перегородки; 3 – *Domatoceras* (*Domatoceras*) sp., экз. ПИН РАН, № 5932/6: 3а – с вентральной стороны, 3б – сбоку; 4 – *Megaglossoceras okense* экз. ПИН РАН, № 5932/7: 4а – с вентральной стороны, 4б – сбоку, 4в – со стороны устья; 5 – *Mooreoceras* sp. экз. ПИН РАН, № 5932/8: 5а – со стороны перегородки, 5б – с вентральной стороны; 6 – *Pseudostenopoceras solare* экз. ПИН РАН, № 5932/9: 6а – сбоку, 6б – со стороны перегородки; 7 – *Mosquoceras tschernyschewi*, экз. ПИН РАН, № 5932/10, сбоку; 8 – *Metacoceras* sp., экз. ПИН РАН, № 5932/11, сбоку; 9 – *Temnocheiloides acanthicus*, экз. ПИН РАН, № 5932/12, сбоку.

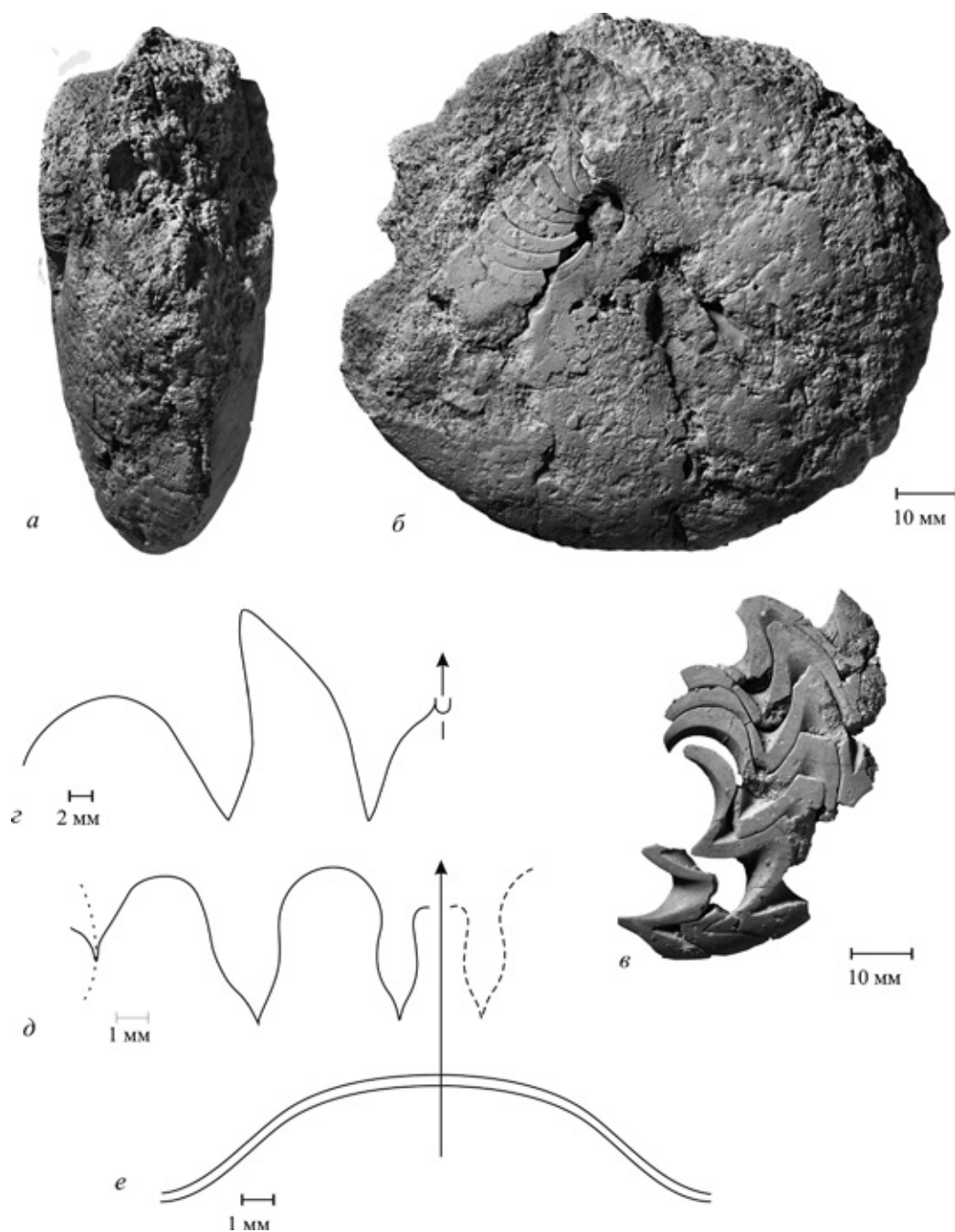


Рис. 4. Аммоноидеи из разреза Белый Ручей: *a–б* – *Gonioloboceras* sp. экз. ПИН РАН, № 5932/1: *a* – вид с устья, *б* – сбоку; *в–г* – *Gonioloboceras goniolobum* экз. ПИН РАН, № 5932/2: *в* – вид сбоку, *г* – лопастная линия при $V=34.8$ мм; *д–е* – *Glaphyrites* sp. экз. ПИН РАН, № 5932/3: *д* – лопастная линия при $V=6.8$ мм, *е* – форма пережима при $V=6.8$ мм; Вологодская область, карьер Белый Ручей (Александровский), сл. 2; московский ярус, подольский? горизонт.

Испании и США (см. лит. Школин, 2001). В московском ярусе *Glaphyrites angulatus* впервые появляется в подольском горизонте (улитинская свита, местонахождение – карьер у с. Девятово), совместно с комплексом аммоноидей последней аммоноидной генозоны среднего карбона *Pseudoparalegoceras–Wellerites* (Школин, 2001).

Первые представители *Gonioloboceras goniolobum* появляются в верхней части демойна в слоях Wetumka и Wewoka, группы формаций Марматон (Оклахома, США) (Unklesbay, 1962), где они встречаются в комплексе аммоноидей генозоны *Wellerites–Owenoceras*, которая в общем соответствует российской генозоне *Pseudoparalegoceras–*

Wellerites. Группа формаций Марматон коррелируется с верхами подольского – мячковским горизонтом московского яруса и частью вышележащего кревьякинского горизонта касимовского яруса (Махлина и др., 2001). Таким образом, данные по аммоноидеям с одной стороны, не противоречат заключению Мазаева (Mazaev, 2011) о принадлежности данных отложений к подольскому горизонту, а с другой указывают на принадлежность слоев с аммоноидеями, вероятно, к самой верхней его части или даже к более молодым отложениям.

Следует отметить, что на территории Русской платформы род *Goniloboceras* до настоящего времени был известен только из верхнекаменноугольных отложений: *Goniloboceras* sp. происходит из неверовской свиты хамовнического горизонта, *Goniloboceras gonilobum* – из гжельских отложений (см. лит.: Школин, 1998, 2001). Находка *Goniloboceras gonilobum* в московских отложениях в карьере Белый Ручей является, таким образом, самой древней для данного региона.

Анализ экологического разнообразия изученной фауны головоногих моллюсков в целом показывает, что оно было невелико. Применение методики экологической типизации И.С. Барскова (Barskov et al., 2008) позволяет соотнести изученных наutilus, ортоцерид и аммоноидей с двумя основными жизненными формами: нектобентосной и бентопелагической. Основная часть неаммоноидных цефалопод представлена нектобентосными формами (7 видов), среди которых наиболее интересным и необычным является *Pseudostenopoceras solare* (рис. 3, 6а, 6б), раковина которого проявляет конвергентное сходство с раковинами некоторых аммоноидей (дискоконовая форма с уплощенными боковыми сторонами и килем на вентральной стороне, сифон, смещенный к вентральной стороне

и достаточно сложная перегородочная линия). От них *P. solare* отличается, в первую очередь, строением начальных частей раковины. К бентопелагическим относятся только два вида: *Liroceras* aff. *praelunense* и *Megaglossoceras okense* (рис. 3: 2а, 2б; 4,а–в). Аммоноидеи также представлены двумя жизненными формами: нектобентосной (*Goniloboceras*) и бентопелагической (*Glaphyrites*), что в целом характерно для многих обедненных сообществ головоногих палеозоя.

Список литературы

- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Т.Н. и др. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть) в двух томах. Т. I. Стратиграфия // М.: Научный мир, 2001. 244 с.
- Шиманский В.Н. Каменноугольные Nautilida // М.: Наука. 1967. Тр. ПИН АН СССР. Т. 115. С. 1–258.
- Школин А.А. Аммоноидеи Среднего и верхнего карбона Подмосковья // Границы ярусов и биотические события среднего и позднего карбона. Тез. докл. всерос. совещ. 7–13 августа 1998 г., Москва. М.: Геологический факультет МГУ, 1998. С. 50–52.
- Школин А.А. Глава 5. Аммоноидеи. Глава 12. Аммоноидеи // В кн. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть) в двух томах. Т. 2. Палеонтологическая характеристика / Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Т.Н. и др. М.: Научный мир. 2001. С. 77–79; 172–188.
- Barskov I.S., Boiko M.S., Konovalova V.A., Leonova T.B., Nikolaeva S.V. Cephalopods in the Marine Ecosystems of the Paleozoic // Paleontol. J. Suppl. V. 42, № 11. 2008. P. 1167–1284.
- Mazaev A.V. Pennsylvanian Gastropods of the Suborders Murchisoniina Cox et Knight, 1960 and Sinuspirina Mazaev subordo nov. from the Central Regions of the Russian Platform: Morphology, Taxonomy, and Phylogeny // Paleontological Journal. V. 45. № 12. 2011. P. 1533–1599.
- Unklesbay, A.G. Pennsylvanian Cephalopods of Oklahoma // Bulletin of the Oklahoma Geological Survey. 1962. V. 96. P. 1–150.

FIRST RECORD OF PENNSYLVANIAN CEPHALOPODS FROM THE BELYI RUCHEY QUARRY (CARBONIFEROUS, VOLOGDA REGION)

V.A. Konovalova and A.Yu. Shchedukhin

The first record of a cephalopod assemblage (ammonoids, nautilids and orthoceratids) from the Pennsylvanian deposits of the Belyi Ruchey quarry in the Vologda Region is documented. A brief description, biostratigraphic and paleoecological analyses, as well as images of the cephalopods found, are provided.

ПЕРВАЯ НАХОДКА ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ТЕТИЧЕСКОГО СЕМЕЙСТВА BELEMNORSEIDAE В НИЖНЕМ МЕЛУ НА СЕВЕРЕ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

В.Д. Ефременко, О.С. Дзюба

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

efremenkovd@ipgg.sbras.ru,

dzyubaos@ipgg.sbras.ru

С батского века средней юры и по ранний мел включительно бореальные и тетические моря по белемнитовому населению различались преимущественным развитием подотряда *Belemnitina* в первых из них и подотряда *Belemnorseina* – в последних. Первая половина раннего мела и особенно готерив отмечены эпизодическими миграциями тетических белемнитов в бореальные акватории Северо-Западной Европы, Восточной Гренландии, арх. Свальбард, Центральной России, Печорского бассейна, внутренних районов США, Северной Калифорнии (Дзюба, 2018; Mutterlose et al., 2020, 2022). Проникали преимущественно представители рода *Hibolithes* (*Belemnorseidae*), и только в валанжине берегов Восточной Гренландии достигли также *Duvalia* (*Duvaliidae*) и *Pseudobelus* (*Pseudobelidae*), а внутренних районов США – *Duvalia*. В нижнем мелу Сибири единственными

известными находками белемнопсеин до настоящего времени были мелкие ростры *Hibolithes* sp., обнаруженные в керновом материале скважин Татарской и Салымской площадей Западной Сибири. По уточненным данным (Дзюба, 2018), эти находки происходят из приграничных волжско-рязанских отложений. В северных разрезах, сформировавшихся в раннем мелу в условиях приполярных палеоширот, тетические белемниты обнаружены не были. Ранее здесь были встречены только представители бореального семейства *Cylindroteuthidae* (подотряд *Belemnitina*).

При исследовании коллекции ростров белемнитов по сборам Т.И. Нальняевой 1975 г. из нижнего мела р. Боярка (север Восточной Сибири) неожиданно был обнаружен экземпляр с признаками белемнопсеин, не описанный ранее в публикациях (рис. 1,а). Ростр происходит из пачки 15

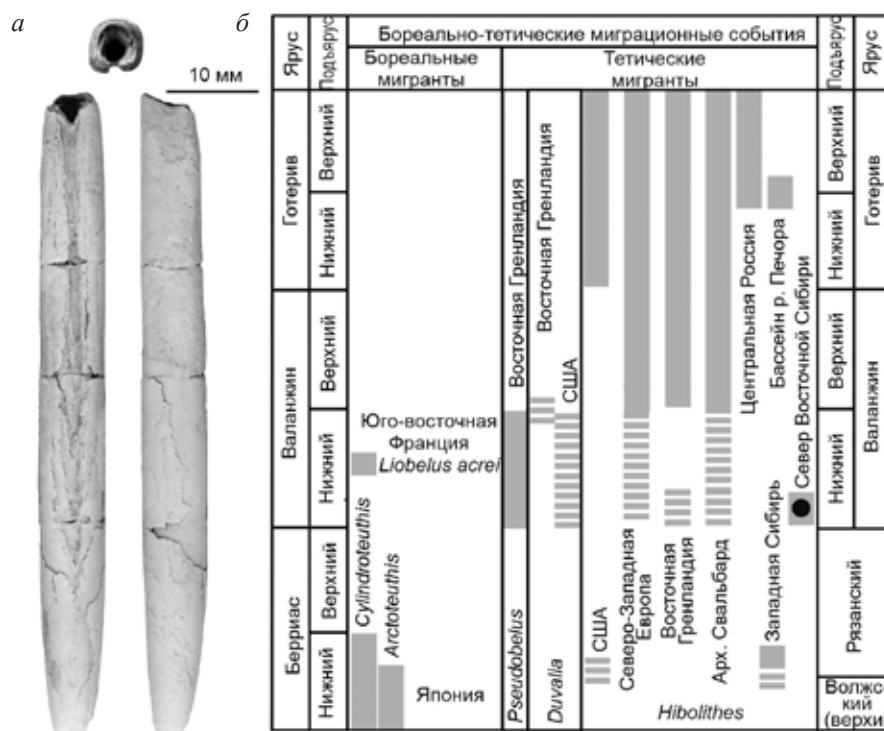


Рис. 1. *Hibolithes* sp. из нижнего валанжина р. Боярка, вид с брюшной стороны, вид с боковой стороны, поперечное сечение у переднего края (а), эпизоды бореально-тетических миграций в берриасе–готериве (б).

обнажения 8, соответствующей, по уточненным данным (Ефременко и др., в печати), средней части аммонитовой зоны *Neotollia klimovskiensis* нижнего валанжина. Это среднего размера роstr (общая длина 70 мм), относительно длинный (длина послеальвеолярной части 62.6 мм при спинно-брюшном диаметре у вершины альвеолы 6.3 мм и боковом – 6.7 мм), субцилиндрической до слегка веретеновидной формы, с центрально расположенной вершиной. Несильно сжат в спинно-брюшном направлении на всем протяжении. У вершины альвеолы величина сжатия составляет 106%. Наибольший диаметр расположен примерно в начале задней трети постальвеолярной части и имеет сжатие 102% (спинно-брюшной диаметр здесь составляет 6.9 мм, боковой диаметр – 7.1 мм). Глубокая брюшная борозда начинается от переднего края, протягивается за пределы альвеолярной части роstra и исчезает, не доходя до привершинной части. Боковые полосы на образце отсутствуют. Роstr удовлетворительной сохранности, хотя и заметны следы коррозии. Альвеолярная борозда указывает на принадлежность этого экземпляра к подотряду *Belemnorpseina*. Относительно небольшая ее длина в сочетании с остальными имеющимися признаками в наибольшей степени соответствуют диагнозу рода *Hibolites*. Кроме того, среди всех белемнопсеин, учитывая географическое распространение тетических мигрантов в бореальных районах, находки представителей именно этого рода наиболее вероятны в высокоширотных разрезах. Определение до вида осложнено тем, что все известные ранневаланжинские представители рода *Hibolites* характеризуются лучше выраженной веретеновидной формой, тогда как близкая к цилиндрической отмечалась для отдельных видов позднего валанжина–готерива (Janssen, 2021).

В первой половине раннего мела не только тетические белемниты выходили за пределы своих обычных ареалов. Встречные миграции на юг совершали и некоторые таксоны цилиндротеутид. Свидетельством этому служат находки представителей родов *Arctoteuthis* и *Cylindroteuthis* в низах берриаса Японии (Haggart, Matsukawa, 2020), а также *Liobelus acrei* (Swinnerton) в зоне *Neocomites neocomiensiformis* нижнего валанжина юго-восточной Франции (Mutterlose et al., 2022). На восточной окраине Палеопаифики самой южной точкой распространения бореальных белемнитов тех времен были акватории Северной Калифорнии, впрочем, населенные главным образом цилиндротеутидами (Дзюба, 2018). Таким образом, связи между тетическими и бореальными палеобассейнами

не были односторонними, миграции происходили эпизодически, как на север, так и на юг (рис. 1,б). Как уже отмечалось (Mutterlose et al., 2020, 2022), в валанжине между тетическими европейскими и бореальными арктическими морями миграции совершались, вероятнее всего, через Гренландский пролив. Таким путем хиболиты с юга достигли акваторий арх. Свальбард, а *Liobelus acrei* с севера – юго-восточной Франции. Однако в готериве проникновение хиболитов в Среднерусское море, откуда они в дальнейшем могли попасть в Печорский палеобассейн, по всей видимости, произошло через Каспийский пролив (Mutterlose et al., 2022).

К настоящему времени хорошо известно, что в целом в раннем мелу род *Hibolites* был распространен практически глобально, включая Тетис, акватории Японии и Северной Калифорнии в Палеопаифике, а также моря Южного полушария (Mutterlose et al., 2022; и др.). Довольно широкое распространение хиболитов в готериве в бореальных морях, как предполагается, связано с экологическими возможностями этого рода и уменьшением контрастности условий среды (Mutterlose et al., 2022). В этой связи значительный интерес представляет появление хиболитов у северных берегов Восточной Сибири в более раннее время – в начале раннего валанжина. Поскольку на начало валанжина приходится существенное выравнивание батиметрических палеобстановок между низкобореальными европейскими и сибирскими морями, этот этап развития белемнитов характеризуется тесными связями между бореально-атлантическими и арктическими сообществами (Ефременко, Дзюба, 2021). В частности, это привело к активному заселению сибирских морей бореально-атлантическими формами цилиндротеутид, имеющими укороченный, зачастую сжатый в спинно-брюшном направлении роstr, предпочитавшими мелководно-морские обстановки. При этом доля длинноростровых цилиндротеутид в Сибири сократилась. По той же причине бореальный вид *Liobelus acrei* смог достичь тепловодных морей юго-восточной Франции в середине раннего валанжина (Mutterlose et al., 2022). Вероятно, одновременно с экспансией низкобореальных европейских форм в сибирские палеобассейны совершались и редкие миграции *Hibolites*, учитывая находки представителей этого рода в валанжине северо-западной Европы, Восточной Гренландии и на арх. Свальбард (Mutterlose et al., 2020). Очевидно, вследствие дальности таких миграций и их редкости, выявлять такие факты чрезвычайно сложно.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00228, <https://rscf.ru/project/22-17-00228/>, на базе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.

Список литературы

Дзюба О.С. Бореальные белемниты (Megateuthididae, Cyllindroteuthididae) юры и нижнего мела: систематика, биоразнообразие, зональные шкалы, био- и хемотратиграфические маркеры межрегиональной корреляции: Дисс.... докт. геол.-мин. наук. Новосибирск, 2018. 321 с.

Ефременко В.Д., Дзюба О.С. Эмигранты и иммигранты северо-сибирских сообществ белемнитов в начале раннего мела // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Т.Б. Леонова, В.В. Митта (ред.). Мат-лы совещания. М.: ПИН РАН, 2021. С. 43–45.

Ефременко В.Д., Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н. и др. Бореально-тетическая корреляция верхнего берриаса–валанжина: вклад новых хемотратиграфических данных из Арктической Сибири // Геол. и геофизика (в печати).

Haggart J.W., Matsukawa M. New belemnite records from the Mitarai Formation, Tetori Group, Japan: Delimitation of the Jurassic-Cretaceous boundary in the Japanese Islands // Cretaceous Res. 2020. V. 111. 104281.

Janssen N.M.M. Mediterranean Neocomian belemnites, part 5: Valanginian temporal distribution and zonation (and some lithological remarks) // Carnets Geol. 2021. V. 21. P. 67–125.

Mutterlose J., Alsen P., Iba Y., Schneider S. Palaeobiogeography and palaeoecology of Early Cretaceous belemnites from the northern high latitudes // PGA. 2020. V. 131. P. 278–286.

Mutterlose J., Picollier M.-C., Dzyuba O. The first belemnite of boreal ancestry from the Early Cretaceous (Valanginian) of the western Tethys: implications for belemnite ecology // Papers in Palaeontology. 2022. V. 8. e1455.

THE FIRST RECORD OF A REPRESENTATIVE OF THE TETHYAN FAMILY BELEMNOPSEIDAE FROM THE LOWER CRETACEOUS OF NORTHEASTERN SIBERIA

V.D. Efremenko, O.S. Dzyuba

A Lower Cretaceous representative of the Tethyan belemnite family Belemnopseidae of belemnites was discovered for the first time in north-eastern Siberia and identified as *Hibolithes* sp. Factors that could have contributed to the spread of this Tethyan taxon to high-latitude seas in the early Valanginian are discussed.

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ИСКОПАЕМЫХ ОСЬМИНОГОВ В КАЙНОЗОЙСКИХ (НИЖНИЙ ЭОЦЕН) ОТЛОЖЕНИЯХ ИТАЛИИ

А.А. Мироненко¹, Л. Джусберти², Дж. Серафини³, Р. Дзордзин⁴, А.Ф. Банников⁵

¹Геологический институт РАН, Москва, Россия

paleometro@yandex.ru

²Department of Geosciences, Padova, Italy

luca.giusberti@unipd.it

³Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Modena, Italy

giovanni.serafini@unimore.it

⁴Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Verona, Italia

zorzin.geol@gmail.com

⁵Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

aban@paleo.ru

Местонахождение Болька в Италии (Bolca *Konservat-Lagerstätte*) знаменито на весь мир своим уникальным и очень разнообразным комплексом ископаемых рыб (Papazzoni et al., 2014). Этот комплекс датируется ипрским веком раннего эоцена. Помимо рыб, там встречаются редкие находки ракообразных, иглокожих, остатков наземных растений и даже головоногих моллюсков подкласса Coleoidea. Первый почти полный отпечаток тела ископаемой колеоидеи был найден в этом местонахождении в начале 1970-х гг. (Broglia Loriga, Sala Manservigi, 1973). Позже были обнаружены еще два аналогичных отпечатка. Все они были предварительно определены как остатки кальмаров и отнесены к подотряду *Metatheutoida* Naef. Однако эти уникальные находки до недавнего времени оставались вне поля зрения специалистов по ископаемым головоногим моллюскам. Проведенное авторами детальное изучение находок ископаемых цефалопод из Больки показало, что они относятся не к теутидам, а к осьминогам, причем к современному семейству *Octopodidae*.

Уникальность данных образцов заключается в том, что до сих пор из кайнозойских отложений не было известно ни одного отпечатка мягких тканей осьминогов. Ранее были описаны только редкие находки челюстей и статолитов (арагонитовых образований из органов равновесия головоногих), которые могли принадлежать ископаемым осьминогам, а также кальцитовые раковины осьминогов семейства *Argonautidae* (Fuchs, 2020). Отпечатки ископаемых осьминогов (*Octopoda*) были известны только из верхнего мела (сеноман и сантон)

Ливана (Fuchs, 2020). Их относят к родам *Palaeoctopus*, *Keuppia* и *Styletoctopus*, причем первые два принадлежат к вымершему семейству *Palaeoctopodidae*, а последний – к ныне существующему *Octopodidae* (Fuchs, 2020). Из более древних юрских отложений также были неоднократно описаны многочисленные отпечатки колеоидей, ранее считавшихся родственниками кальмаров, но в настоящее время рассматривающиеся в составе отряда *Octopoda* (подотряд *Teudorseina*). Но из кайнозойских отложений ни одного отпечатка ископаемых осьминогов известно не было, хотя тот факт, что уже в сеномане существовало современное семейство *Octopodidae*, говорит о том, что осьминоги были постоянным компонентом по крайней мере некоторых морских экосистем на протяжении всего кайнозоя. Находки из лагерштетта Больки позволяют, по меньшей мере, частично заполнить этот огромный пробел в палеонтологической летописи осьминогов.

Во всех трех изученных образцах сохранились и отпечаток, и противоотпечаток, которые дополняют друг друга. На всех образцах видны контуры тел осьминогов с удлинненным задним концом, крупными глазами и восемью руками. Сохранился челюстной аппарат и статолиты, однако детальное изучение этих структур затруднено перекристаллизацией исходного вещества. Центральную часть мантийной полости заполняет крупный чернильный мешок, размеры которого кажутся еще больше за счет растекшихся чернил. Поверхность мантии покрыта извилистыми рядами пиритовых зерен, которые могут отражать

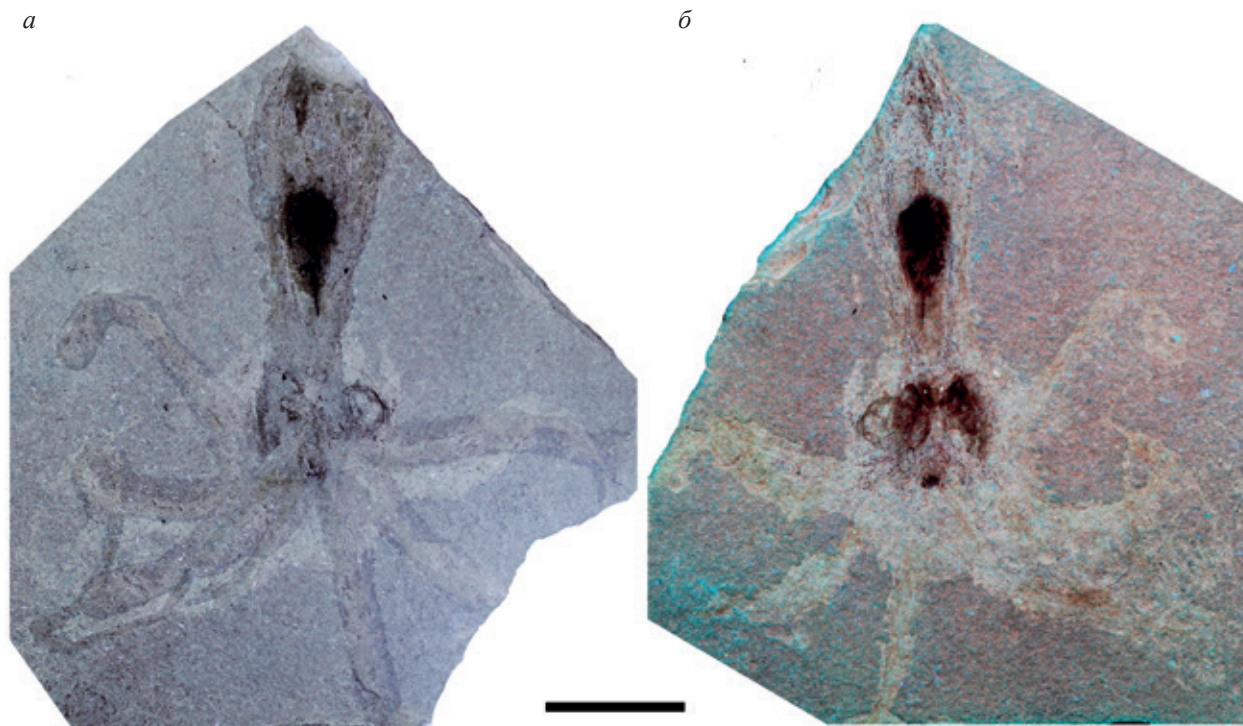


Рис. 1. *Bolcaoctopus pesciaraensis* Mironenko et al., 2024, голотип в УФ-свете; нижний эоцен; Болька, Италия. Масштабный отрезок 2 см.

остатки прижизненного узора или складки на поверхности мантии (характерные для многих инцирратных осьминогов). Руки сохранились практически в прижизненном положении, частично закрученными, но различить присоски не удалось.

Первоначально эти находки относили к теутидам из-за удлинённой формы тела. Однако у всех трех найденных экземпляров присутствуют только восемь рук, а голова срастается с мантией, что характерно именно для осьминогов. Кроме того, у них нет внутренней скелетной пластинки – гладиуса, характерного для теутид; вместо этого у одного экземпляра хорошо видны рудименты гладиуса – стилеты, отличительный признак осьминогов подотряда Incirrata. Форма и расположение стилетов, сходные с таковыми у сеноманских *Styletoctopus* и современных представителей Octopodidae, однозначно свидетельствуют о принадлежности эоценовых осьминогов к этому семейству.

Все три находки имеют разный размер (длина мантии 35–55 мм) и немного разную сохранность, но, несомненно, относятся к одному виду, получившему название *Bolcaoctopus pesciaraensis* (Mironenko et al., in press). От *Styletoctopus* представитель нового рода и вида отличается более продолговатой формой тела с оттянутым задним концом и пропорционально более крупным

чернильным мешком. От представителей семейства Argonautidae, которые тоже существовали в кайнозойе и теоретически могли захораниваться отдельно от раковин, *Bolcaoctopus* отличается присутствием хорошо развитых стилетов (которые у аргонаутид редуцированы).

Находка нескольких ископаемых осьминогов в кайнозойском лагерштетте, известном в первую очередь по остаткам позвоночных (рыб), говорит о том, что ископаемые колеоидеи вполне могут сохраняться в местонахождениях такого типа. Это подтверждается и недавно опубликованной первой достоверной находкой отпечатка тела ископаемого кальмара, относящегося к современному семейству Loliginidae из кайнозойских отложений (нижний олигоцен, рюпельский ярус) Краснодарского края (Mironenko et al., 2021). Этот отпечаток также был найден в лагерштетте на реке Пшеха, известном в первую очередь по находкам ископаемых рыб. Таким образом, палеонтологам, занимающимся эволюцией кайнозойских колеоидеи, следует обратить внимание на данный тип местонахождений и собранные там за время их изучения коллекции, в которых вполне могут быть обнаружены остатки головоногих моллюсков подкласса Coleoidea – как кальмаров, так и осьминогов.

Список литературы

- Fuchs D.* Systematic descriptions: Octobranchia // Treatise Online. 2020. № 138. Pt M. Chapter 23G. P. 1–52.
- Broglio Loriga C., Sala Manservigi A.* Minor unpublished fossils of the “Pesciara” of Bolca (Verona, Italy) // Studi Ricerche Giacimenti Terziari Bolca. 1973. № 2. P. 157–176.
- Mironenko A.A., Boiko M.S., Bannikov A.F.* et al. First discovery of the soft body imprint of an Oligocene fossil squid indicates its piscivorous diet // *Lethaia*. 2021. № 54. P. 793–805.
- Mironenko A., Giusberti L., Serafini G., Zorzin R., Bannikov A.F.* The first fossil Cenozoic octopod: the lower Eocene record of Bolca (northeastern Italy) // *Rivista Ital. Paleontol. Stratigr.* 2024. № 103 (3). P. 603–612.
- Papazzoni C.A., Carnevale G., Fornaciari E.* et al. The Pesciara-Monte Postale Fossil Lagerstätte // *Rendic. Soc. Paleontol. Italiana*. 2014. № 4. P. 29–36.

**THE FIRST RECORDS OF FOSSIL OCTOPUSES FROM THE CENOZOIC
(LOWER EOCENE) OF ITALY**

A.A. Mironenko, L. Giusberti, G. Serafini, R. Zorzin, A.F. Bannikov

The fossil record of Cenozoic coleoids is extremely poor. Until now, only rare findings of coleoid jaws and statoliths, and “shells” (egg cases) of Argonautidae were known from Cenozoic deposits. Only recently, the first discovery of a fossil squid from the Lower Oligocene of Russia was described. However, no fossil octopuses have ever been described from Cenozoic deposits. We studied three soft tissue imprints of incirrate octopuses, which were discovered in the Lower Eocene of Bolca *Konservat-Lagerstätte* in Italy. Previously, these findings were tentatively identified as fossil teuthids, but they remained unknown to researchers on fossil cephalopods. A detailed study of their anatomical features made it possible to attribute them with certainty to a new species of incirrate octopuses of the extant family Octopodidae.

ЭКОЛОГИЯ И ТАФНОМИЯ ЦЕФАЛОПОД

ФРАНСКИЕ (ПОЗДНИЙ ДЕВОН) БЕЗРОСТРОВЫЕ КОЛЕОИДЕИ ПАРЫ «ХИЩНИК–ЖЕРТВА» (CERHALOPODA: COLEOIDEA: DECAPODIFORMES) С ЮЖНОГО ТИМАНА

Л.А. Догужаева

ldoguzhaeva@rambler.ru

Беспозвоночная пара «хищник–жертва» (рис. 1), представленная двумя мелкими лонгиконами, соединенными посредством челюсти, выступающей из поперечно-ребристого (кольчатого) лонгикона и упирающейся в боковую

пробоину на гладком лонгиконе с характерной полосчатой структурой внутреннего слоя стенки, найдена во франских (верхний девон) глубоководных калькаренитах на Южном Тимане.

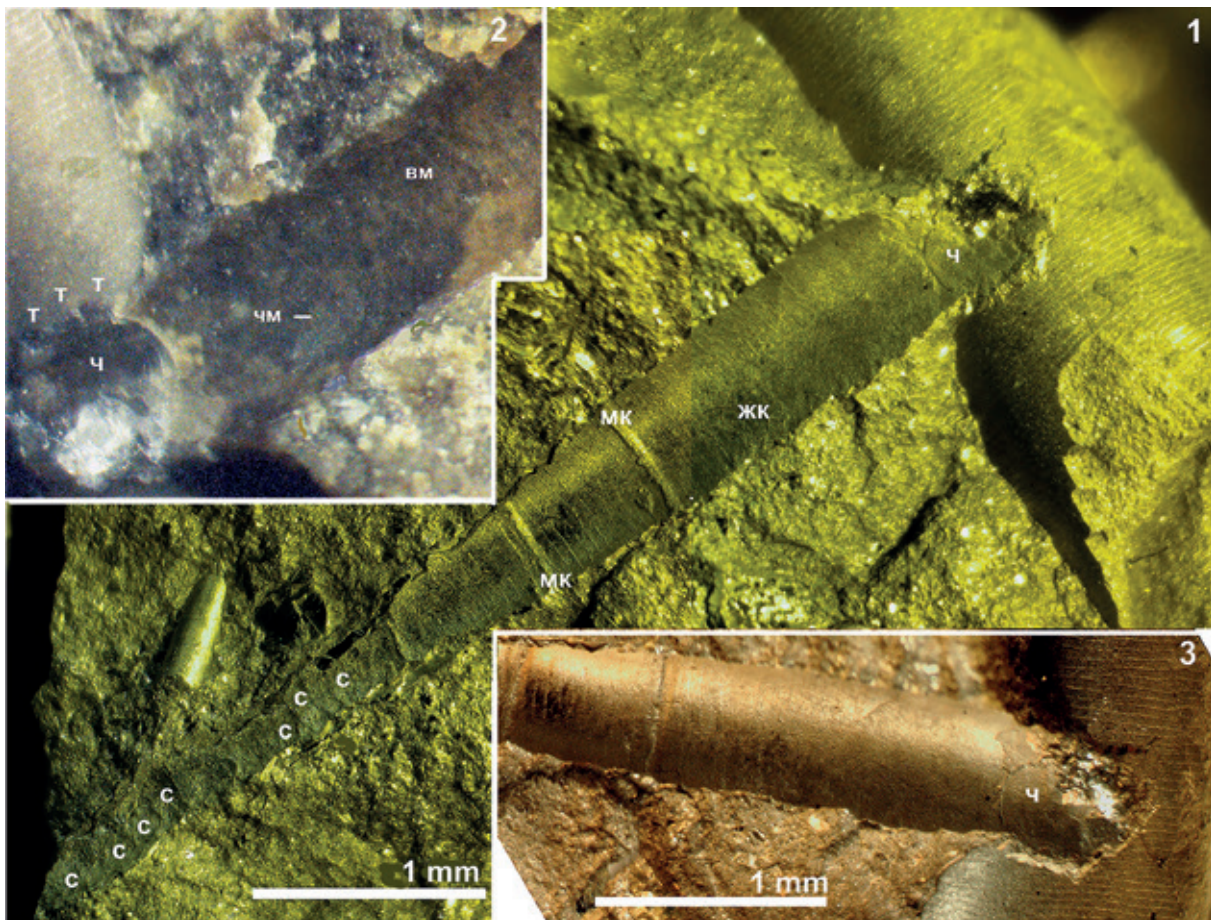


Рис. 1. Два соединенных лонгикона, с челюстью на контакте, представляющие пару «хищник–жертва» (вм – висцеральный мешок, жк – жилая камера, мк – муральное кольцо септы, с – септа, т – щупальца, ч – челюсть, чм – чернильный мешок).

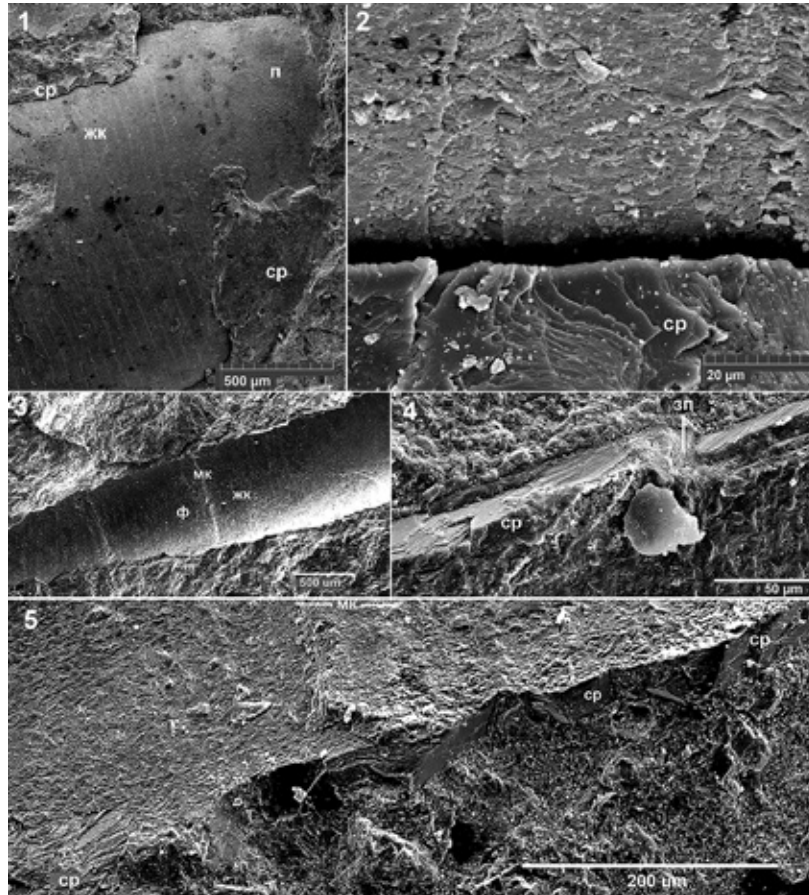


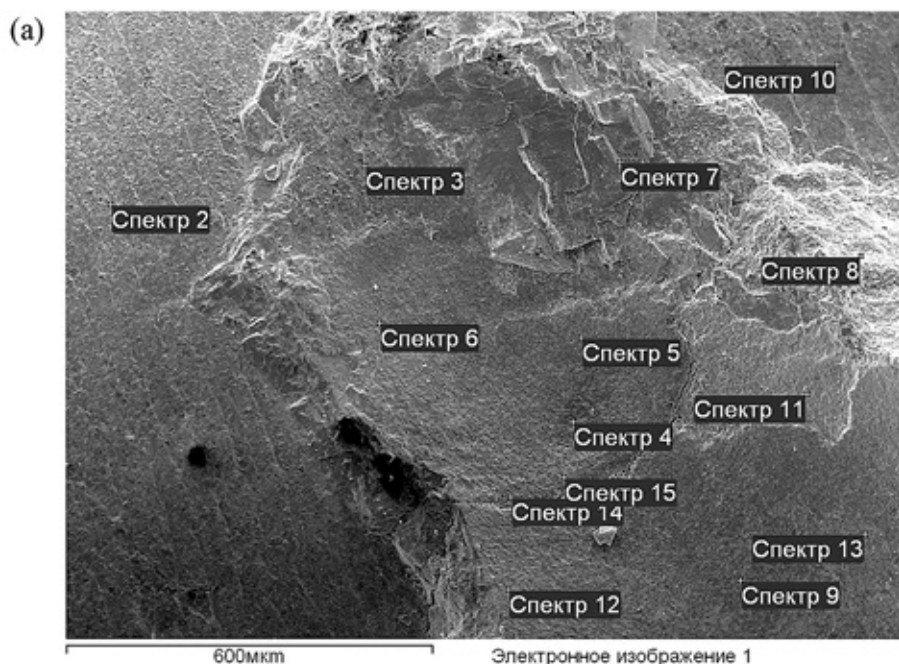
Рис. 2. 1, 2 – гладкий лонгикон с полосчатым рисунком внутреннего слоя, такой как один из пары «хищник–жертва», демонстрирующий чашевидный протоконх и сложное ранее неизвестное строение стенки раковины: тонкий внутренний слой образован чередующимися мелко-чешуйчатыми структурными единицами (узкие полосы) и призматическими единицами, ориентированными перпендикулярно к поверхности слоя; наружный, более толстый, слой имеет тонко-пластинчатую микроструктуру; 3–5 – ребристый лонгикон (вид изнутри), демонстрирующий фрагмокон и жилую камеру, залеченое снаружи повреждение стенки раковины и широкие муральные кольца, сохранившиеся после разрушения септ; стенка раковины имеет тонко-плитчатое строение (жк – жилая камера, зп – залеченная травма раковины, мк – муральное кольцо септы; сп – стенка раковины, ф – фрагмокон).

Материал и структура стенки раковины представляют консервативные образования в эволюции цефалопод, и, как следствие, являются признаками высокого таксономического ранга, позволившими разграничить ископаемых наружно- и внутренне-раковинных цефалопод с прямой или слабо-изогнутой раковиной без ростра (Doguzhaeva, 1996). Современные *Spirula* и *Sepia*, представляющие некогда большое разнообразие вымерших раковинных колеоидей, имеют неорганическо-органическую стенку раковины без перламутрового слоя, ранее найденную у каменноугольных бактрито-подобных колеоидей, включающих *Shimanskya* Doguzhaeva, Mapes et Mutvei, 1999), колеоидею со шлемовидной челюстью в жилой

камере (Doguzhaeva, Mapes, 2014), и других (Mutvei et al., 2012). Ныне обнаруженная пара «хищник–жертва», фоссилизация которой протекала в одном из изолированных глубоководных, с высоким содержанием органического материала, морских бассейнов на северо-востоке Восточно-Европейской платформы, предоставила редкую возможность для идентификации девонских безростровых внутренне-раковинных головоногих моллюсков, благодаря сохранившейся неорганическо-органической стенке раковины без перламутрового слоя, хитиновым шлемовидным челюстям, и чернильному мешку.

В настоящей статье впервые сообщается об открытии франских (поздний девон) колеоид-

Таблица 1. Неорганический-органический материал раковины и челюсти пары исследуемой пары «хищник–жертва» (см. рис. 1), установленный по содержанию углерода, выше или равному, содержанию кальция; (а) – положение спектров; (б) – параметры обработки (INCA).



(б)

(Все результаты в атомных %; Окислен по стехиометрии (Нормализован)).

Спектр	В стат.	C	Al	Si	S	K	Ca	Ti	Fe	Ba	O
Суммарный спектр	Да	23.30		4.16			7.29			1.52	63.73
Спектр 2	Да	20.37					19.45				60.18
Спектр 3	Да	24.46		0.69			12.28				62.57
Спектр 4	Да	24.54					13.19				62.27
Спектр 5	Да	17.79					23.32				58.89
Спектр 6	Да	24.54					13.19				62.27
Спектр 7	Да	23.40			4.93		0.57			4.47	66.63
Спектр 8	Да	24.46	1.71	5.66		0.40	1.54	0.19	0.55		65.48
Спектр 9	Да	27.84					8.24				63.92
Спектр 10	Да	19.10		12.39			2.77				65.74
Спектр 11	Да						50.00				50.00
Спектр 12	Да	24.20					13.69				62.10
Спектр 13	Да						50.00				50.00
Спектр 14	Да	24.62					13.07				62.31
Спектр 15	Да	22.52					16.21				61.26
Макс.		27.84	1.71	12.39	4.93	0.40	50.00	0.19	0.55	4.47	66.63
Мин.		17.79	1.71	0.69	4.93	0.40	0.57	0.19	0.55	1.52	50.00

ных цефалопод (пара «хищник–жертва»), которые, как и ныне существующие *Spirula* и *Sepia*, секретировали неорганическую-органическую стенку раковины, лишённую перламутрового слоя (рис. 2; табл. 1), имели шлемовидную хитиновую челюсть с остроконечным необызвествленным клювом

(рис. 3; табл. 1), ранее известную у более молодых колеоидей (Doguzhaeva, Mapes, 2014; Doguzhaeva et al., 2022), и чернильный мешок, также впервые найденный в девоне (рис. 1.2). Неорганический-органический материал стенки и челюсти пары «хищник–жертва» установлен по высокому содер-

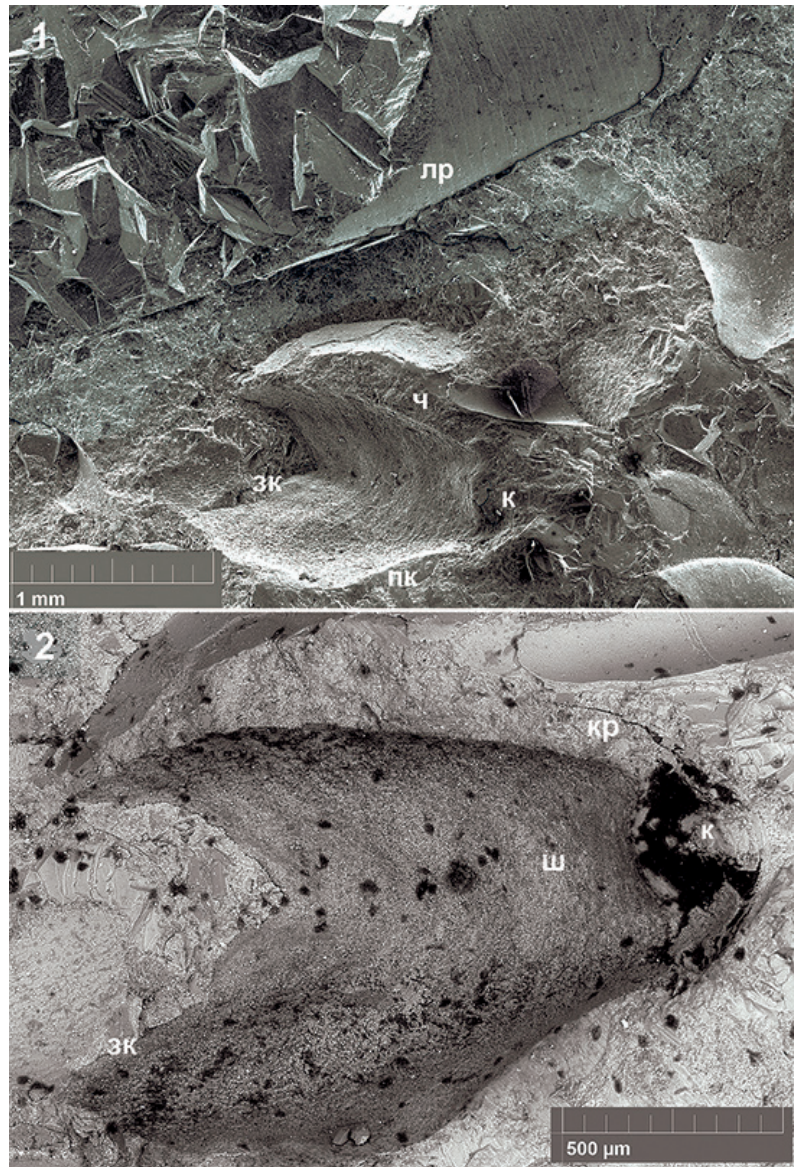


Рис. 3. Совместное нахождение гладкого лонгикона, такого как один из пары «хищник–жертва», и шлемовидной хитиновой челюсти, демонстрирующей широкий капюшон и более короткие крыловидные структуры (зк – задний край челюсти, к – клюв, кр – крыло, лр – лонгиконическая раковина, пк – передний край челюсти, ч – челюсть, ш – капюшон).

жанию углерода, превышающему или равному, содержанию кальция (табл. 1).

Поперечно-ребристый (кольчатый) лонгикон пары «хищник–жертва» (рис. 1, 2), длина – 8 мм и диаметр – 0.8 мм, имеет внешнее сходство с дакриоконаридными тентакулитами. Однако продольный скол раковины демонстрирует не только апикальную часть раковины с септами, известную у тентакулитов, составляющую у изученного экземпляра примерно 2/3 ее длины, но и свободную от септ или их муральных колец, жилую камеру,

в которой, в гетерогенном органическом материале висцерального мешка, различим колбовидный чернильный мешок (рис. 1.2), свидетельствующий о принадлежности лонгикона колеоидной цефалоподу. Снаружи залеченное повреждение стенки (рис. 2.4) свидетельствует о нахождении мантии поверх раковины.

Гладкий лонгикон, диаметр – 9 мм, длина – 1.8 мм, с полосчатой структурой внутреннего слоя и пробойной, занятой челюстью, выдвинутой из ребристого лонгикона (рис. 1, 1–3), представ-

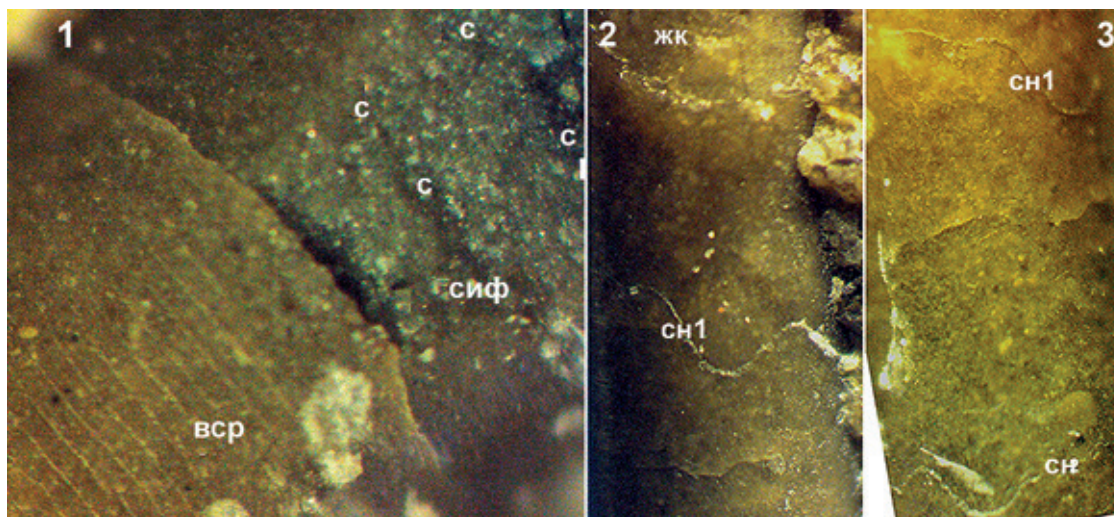


Рис. 4. 1, 2 – фрагмент гладкого лонгикона с полосчатым рисунком внутреннего слоя, такой как один из пары «хищник–жертва», с частично обнаженным фрагментом, демонстрирующим короткие камеры и тонкий краевой сифон (всп – внутренняя стенка раковины, с – септа, сиф – сифональная трубка (наружный слой стенки разрушен во время препаровки)); 3 – внутренняя поверхность гладкой ортоконической раковины, демонстрирующая однотипные следы повторных атак, совпадающие своими очертаниями с передним краем вышеуказанной челюсти колеоидного типа из тех же отложений.

ляет фрагмент жилой камеры. Стенка раковины без перламутрового слоя, с границей между наружным и внутренним слоями по полосчатой наружной поверхности внутреннего слоя (рис. 2.2.), указывает на сходство с каменноугольными бактрито-подобными колеоидеями (Doguzhaeva et al., 1999; Mutvei et al., 2012; Doguzhaeva, Mapes, 2014). У одного из трех имеющихся изолированных гладких лонгиконов с аналогичной стенкой раковины (рис. 2.1, 3.1, 4.1), найден крупный, чашевидный протоконх (диаметр – 1.7 мм, высота – 0.7 мм) и шлемовидная челюсть с короткими крыльями (боковыми пластинами) и широким капюшоном, соединенными спереди в заостренный клюв, лежащая рядом с ним (рис. 3.1, 3.2) (для сравнения: Doguzhaeva et al., 2022, figs 5A1–A4). Установленное строение челюсти указывает на ее принадлежность, равно, как и рядом лежащего лонгикона, аналогичного тому, что найден в паре «хищник–жертва», безростровой колеоидной цефалоподе. Другой аналогичный гладкий лонгикон демонстрирует низкие камеры и тонкий краевой сифон (рис. 4.1.), что также характерно для фрагмента колеоидей. Шрамы с очертаниями колеоидной челюсти на третьем гладком лонгиконе (рис. 4.2, 4.3), также указывают на каннибализм ранних безростровых колеоидей, известный

у раннетриасовых и современных кальмаров (Doguzhaeva et al., 2018).

Таким образом, в свете представленных данных, раннее возникновение физиологической способности секретировать органическое вещество (хитин) в достаточных количествах для обеспечения строительства легкой раковины и легкой высокопрочной челюсти с заостренным клювом (табл. 1; рис. 3.1, 3.2), вероятно, представляет движущий фактор раннего, не позже франского века позднего девона, возникновения безростровых колеоидей, существовавших одновременно с белемноидеями, имевшими ростр с короткой свободной частью и более длинный продольно-трехчленный проостракум (Doguzhaeva, 2018, рис. 1).

Список литературы

- Doguzhaeva L.A. A middle Frasnian longicone from Timan Ridge, NW Russia, shows a belemnite type, tongue-like proostracum. 10th Intern. Symp. “Cephalopods – Present and Past”. Fes, 26th March –3rd April 2017. Program & Abstracts. 2018. P. 24–25.
- Doguzhaeva L.A., Mapes R.H., Mutvei H. A Late Carboniferous spirulid coleoid from the southern mid-continent (USA): Shell wall ultrastructure and evolutionary implications. In: F. Olóriz, F.J. Rodriguez-Tovar (eds): Advancing Res. on Living and Fossil Cephalopods. 1999. 47–57, 529 pp. Kluwer Academic/Plenum Publishers, N-Y.

Doguzhaeva L.A., Mapes R.H. Beak from the body chamber of the Early Carboniferous (Visean) shelled longiconic coleoid (Cephalopoda) from Arkansas, USA // *Lethaia*. 2014. V. 50. P. 540–547.

Doguzhaeva L.A., Brayard A., Goudemand et al. An Early Triassic gladius associated with soft tissue remains from Idaho, USA – a squid-like coleoid cephalopod at the onset of Mesozoic Era // *Acta Palaeontol. Pol.* 2018. V. 63. P. 341–355.

Doguzhaeva L.A., Summesberger H., Brandstaetter F. et al. Triassic coleoid beaks and other structures from the Calcareous Alps // *Acta Palaeontol. Pol.* 2022. V. 67. № 3. P. 655–666.

Mutvei H., Mapes R.H., Doguzhaeva L.A. Shell structures in Carboniferous bactritoid-like coleoids (Cephalopoda) from South Central USA // *GFF*. 2012. V. 134. P. 201–216.

A FRASNIAN (LATE DEVONIAN) PREDATOR-PREY PAIR OF ROSTRUM-LESS COLEOID CEPHALOPODS (DECAPODIFORMES) FROM SOUTHERN TIMAN

L.A. Doguzhaeva

The discovered oldest Frasnian (Late Devonian) pair of cephalopods “predator-prey” is represented by two connected tiny longicones with a jaw between them. The jaw protrudes from the ribbed longicone and lies in the damage hole of the smooth longicone. The body chamber of the longicone contains the flask-shaped ink sac. In having an inorganic-organic shell wall, devoid of a nacreous layer, both longicones are similar to each other as well as to modern *Spirula* and *Sepia*, Early Cretaceous *Adygeya* (Doguzhaeva, 1996), Carboniferous *Shimanskya* and other bactritoid-like coleoids (Doguzhaeva et al., 1996; Mutvei et al., 2012), but differ from the belemnoids, having a nacreous layer. In a respect of a stripped structure of the inner layer of the shell-wall, the smooth longicone is similar to the bactritoid-like coleoids (Doguzhaeva et al., 1999; Mutvei, 2012). The black, apparently chitinous, helmet-shaped jaw with a short outer plate (wing) and a long inner plate (hood), fused to form a pointed beak, indicates a jaw of a coleoid (Doguzhaeva et al., 2022). Thus, the data obtained along with those obtained earlier (Doguzhaeva, 2018) indicate the Devonian origin of coleoid cephalopods, with and without a rostrum.

**О СЛУЧАЕ ПРИЖИЗНЕННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ РАКОВИНЫ
У *ARTINSKIA ARTIENSIS* (AMMONOIDEA: PROLECANITIDA:
MEDLICOTTIIDAE) ИЗ АРТИНСКОГО ЯРУСА (ПЕРМЬ)
КАРЬЕРА ШАХТАУ (БАШКОРТОСТАН)**

С.Е. Вдовиченко^{1,2}

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН,

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

vdovichenko.stepan2001@yandex.ru

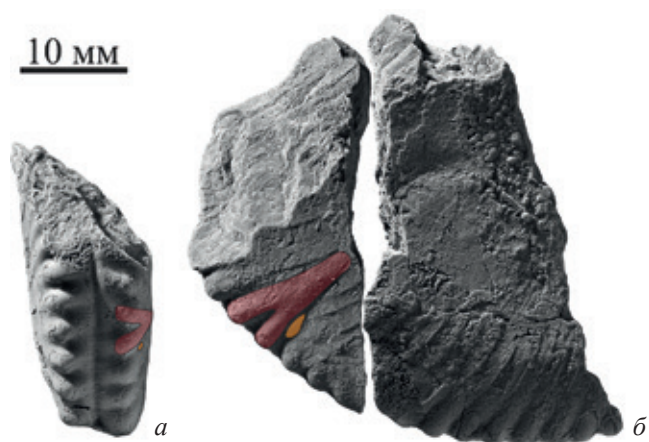


Рис. 1. *Artinskia artiensis* (Grünewaldt, 1860), экз. ПИН, № 5615/137: а – с вентральной стороны, б – сбоку. Оранжевым цветом выделен след от травмы, красным – измененные бугорки.

Палеопатология – раздел палеонтологии, изучающий различные прижизненные аномалии в строении древних организмов, вызванные механическими или биотическими причинами (Янин, 2016). Важность палеопатологии неоспорима. Л.Ш. Давиташвили писал: «Оно [изучение вопросов палеопатологии – прим. автора] значительно углубляет наше понимание ископаемого мира, является одним из мощных средств изучения экологии и этологии вымерших организмов и способствует восстановлению действительной и по возможности полной картины жизни геологических периодов» (Давиташвили, 1948, с. 285). Палеопатологии аммоноидей активно изучались начиная с XIX в., однако основное внимание уделялось более массовым и доступным для изучения (в том числе современными методами, такими как компьютерная томография) мезозойским формам

(Keupp, 2012; Hoffmann, Keupp, 2015). В России изображали и изучали палеопатологии аммоноидей С.Н. Никитин, В.П. Семенов, И.И. Лагузен, Д.И. Иловайский, В.Г. Камышова-Елпатьевская и др., сейчас этой проблемой занимается А.А. Мироненко. Описания и изображения палеопатологии пермских аммоноидей единичны. В данной работе описывается случай прижизненного повреждения у *Artinskia artiensis* (Grünewaldt, 1860) из байгенджинского горизонта (артинский ярус) карьера Шахтау (Республика Башкортостан).

Artinskia artiensis является одним из наиболее распространенных и характерных видов для артинских отложений Западного Урала. Для представителей этого вида характерны два ряда бугорков на вентральной стороне, продолжающихся на боковые стороны. Бугорки появляются впервые при диаметре раковины около 6 мм, вначале располагаются попеременно, но после достижения раковины диаметра около 65 мм становятся поперечно-продолговатыми и супротивными. Бугорки затухают на значительном расстоянии от вентрального края, переходя в боковые ребрышки (Руженцев, 1956).

У изученного экземпляра ПИН, № 5615/113 (рис. 1) при ширине оборота 13.0 мм на поверхности наблюдается углубление, очевидно, являющееся следом от травмы. Причину механического повреждения установить невозможно. Образовавшийся за местом повреждения бугорок на боковой стороне продлевается и Y-образно срастается на расстоянии около 5.8 мм от вентролатерального перегиба со следующим бугорком, вилка направлена к вентральной стороне. При этом на другой стороне раковины, не поврежденной, рост бугорков не нарушен. Ранее подобные случаи публиковались для мезозойских аммоноидей, среди которых они широко распространены (Keupp, 2012), но не упоминались и не изображались

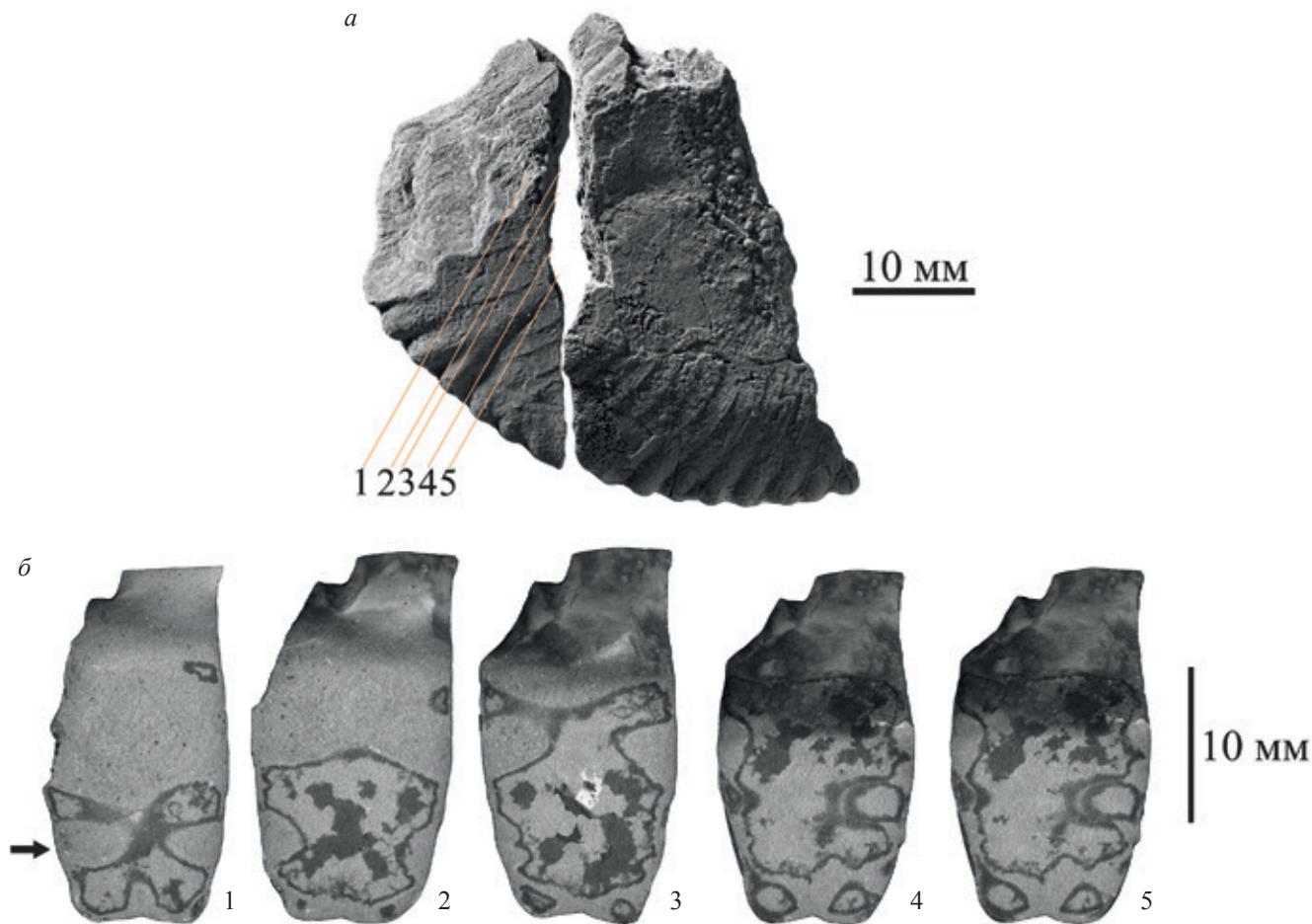


Рис. 2. *Artinskia artiensis* (Grünewaldt, 1860), экз. ПИН, № 5615/137: а – раковина, вид сбоку, линиями показаны сечения; б – сечения раковины, полученные с помощью компьютерной томографии. Стрелкой показано поврежденное место.

для уральских представителей позднепалеозойского семейства Medlicottiidae.

Компьютерная томография (КТ) экземпляра ПИН, № 5615/113 проводилась на настольном рентгеновском микротомографе Neoscan N80 (ПИН РАН, кабинет приборной аналитики) с использованием фильтра Cu 0.5 мм при вращении на 180° с шагом вращения 0.2°. Размер пикселей изображения 13.000015 мкм; усреднение 5; параметры тока: напряжение 101 кВ, сила тока 159 мкА. Реконструкция проводилась в программе NeoScan. Дальнейший просмотр и изучение 3D-модели проводилось в программе CTvox64, версия 3.3.

На полученных с помощью КТ снимках видно, что травма оказала слабое влияние на внутреннее строение раковины, которое выражается в асимметрии перегородки: со стороны патологии наружные септальные седла больше, чем с про-

тивоположной (рис. 2). Асимметрия наблюдается только непосредственно в месте повреждения и изменения скульптуры.

Полученная травма не оказала значительного влияния на дальнейшую жизнь артинских.

Изучение палеопатологий амmonoидей важно для лучшего понимания физиологии этих моллюсков и углубления наших знаний об их экологии. Автор благодарит Т.Б. Леонову за руководство и неоценимую помощь в исследовании пермских амmonoидей Шахтау и А.В. Мазаева за организацию экспедиций на карьер Шахтау. Автор выражает благодарность А.В. Мазаеву, А.Ю. Щедухину, А.Э. Давыдову, Л.Е. Шилехину за совместные полевые работы на карьере в 2022 г., в ходе которых и была сделана описываемая находка. Автор признателен Р.А. Ракитову за помощь в работе с микротомографом Neoscan N80 и программой CTvox64.

Список литературы

Давиташвили Л.Ш. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 304 с.

Руженцев В.Е. Нижнепермские аммоноидеи Южного Урала. II. Аммониты артинского яруса. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 275 с.

Янин Б.Т. Палеоэкология: учебник для студентов высших учебных заведений. М.: Изд-во Московского университета, 2016. 264 с.

Hoffmann R., Keupp H. Ammonoid Paleopathology // В кн.: Ammonoid Paleobiology: From anatomy to ecology / С. Klug, D. Korn, K. De Baets, I. Kruta, R.H. Mapes (eds). Topics in Geobiology. 2015. V. 43. P. 1–934.

Keupp H. Atlas zur Paläopathologie der Cephalopoden // Berliner Paläobiologische Abhandlungen. 2012. Bd 12. S. 1–392.

**A CASE OF A LIFETIME SHELL INJURY IN *ARTINSKIA ARTIENSIS*
(AMMONOIDEA: PROLECANITIDA: MEDLICOTTIIDAE)
FROM THE ARTINSKIAN STAGE (PERMIAN)
OF THE SHAKHTAU QUARRY (BASHKORTOSTAN)**

S.E. Vdovichenko

An instance of paleopathology exhibited in the ornamentation of a specimen of *Artinskia artiensis* (Grünwaldt, 1860) from the Artinskian of the Shakhtau Quarry (Bashkortostan) is described. Due to an injury that left a depression on the shell, growth of the nodes on one flank was disturbed, resulting in two adjacent nodes abnormally Y-shaped fused on the flank. This is the first observation of such paleopathology in the Uralian representatives of the family Medlicottiidae.

**ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ ДИВЬИНСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ
(НИЖНЯЯ ПЕРМЬ, АРТИНСКИЙ ЯРУС) КРАСНОУФИМСКА (ПРИУРАЛЬЕ)
И НАХОДКА *URALOCERAS*
С ВОЗМОЖНЫМИ ОСТАТКАМИ МЯГКОГО ТЕЛА**

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН, г. Москва
naugolnykh@list.ru

В течение сорока лет автор занимается изучением нижнепермских отложений, обнажающихся в черте г. Красноуфимск (Свердловская область) и в его ближайших окрестностях. В течение этого времени был подготовлен и обнародован целый ряд публикаций, посвященных стратиграфии и палеонтологической характеристике этих отложений (Наугольных, 2016, 2018; Naugolnykh, 2014, 2018), дополняющих данные, ранее полученные другими исследователями. Несколько статей были опубликованы в соавторстве с коллегами, также занимающимися палеонтологией и биостратиграфией нижнего отдела пермской системы (Ivanov et al., 2017; Наугольных и др., 2022; Kolbantsev et al., 2022; Mironenko, Naugolnykh, 2022; Наугольных, Наумкин, 2023).

В ходе длительных и планомерных полевых исследований были встречены, помимо относительно обычных представителей раннепермских флоры и фауны, редкие, а подчас и уникальные образцы. Одной из таких редких находок и посвящено настоящее сообщение.

Палеоэкологически дивьинская экосистема включает биоту, обитавшую в обстановках межрифового бассейна (обширной полосе совмещенных межрифовых лагун), с большим разбросом глубин, но с преобладающими глубинами в десятки или даже первые сотни метров. На дне этих лагун отлагались тонкозернистые и тонкослоистые глинисто-карбонатные осадки, в которых сохранилась практически вся биота, населявшая этот бассейн.

Из головоногих встречаются прямые наутилоидеи *Dolorthoceras siphonocentralis* (Krotov), наутилоидеи со свернутой раковиной *Metacoceras* spp., ползающие наутилоидеи, аммоноидеи *Uraloceras* spp., *Paragastrioceras* spp., *Medlicottia orbignyana* (Verneuil) и др. Реже попадаются раковины брахиопод и двустворок (преимущественно, пектинид). В исключительных случаях встречаются

остатки (преимущественно, зубы) хрящевых рыб – симфизные зубные спирали *Helicoprion bessonowi* Karpinsky, зубы *Artiodus prominens* Ivanov et Duffin и др. Известны находки чешуи и фрагментов черепов палеонисцид.

Практически по всей толще дивьинской свиты отложения включают многочисленные следы ползания *Spiralovermetus socialis* Naugolnykh, а также более редкие ихнофоссилии *Aidomonstrum monstrosum* Naugolnykh (Наугольных, Наумкин, 2023).

Из ископаемых растений в дивьинских отложениях чаще всего встречаются изолированные семена *Ovalocarpus ovoides* Naug., по мнению автора принадлежавшие гинкгофиту с листьями *Psymophyllum expansum* (Brongniart) Schimper и семеносными органами *Cheirocladus longicheirus* Naug. (листья и семеносные органы, а также ауксибласты и брахибласты этих же растений также встречаются в дивьинских отложениях, но гораздо реже), фрагменты листьев пельтаспермовых *Permocallipteris* sp. и семеносные диски *Peltaspermum* sp., облиственные побеги и отдельные семенные чешуи хвойных, а также мужские стробилы вольциевых хвойных *Uralostrobus voltzioides* Naug., листья, семена и семеносные органы войновские. В редких случаях попадаются побеги хвощевидных и фрагменты коры и побегов плауновидных *Ufadendron ufaense* Naug.

В 2017 г. в местонахождении «За Селекцией» (также этот разрез в литературе иногда цитируется как «Селекционный карьер») был найден остаток раковины *Uraloceras* sp., у которой в районе устья обнаружился необычный объект, предположительно, состоящий из гидроксида железа, частично заместившего предполагаемое мягкое тело моллюска (рис. 1, 2). Подробнее этот остаток описан ниже.

Изложенные ниже предварительные выводы следует воспринимать исключительно как рабо-

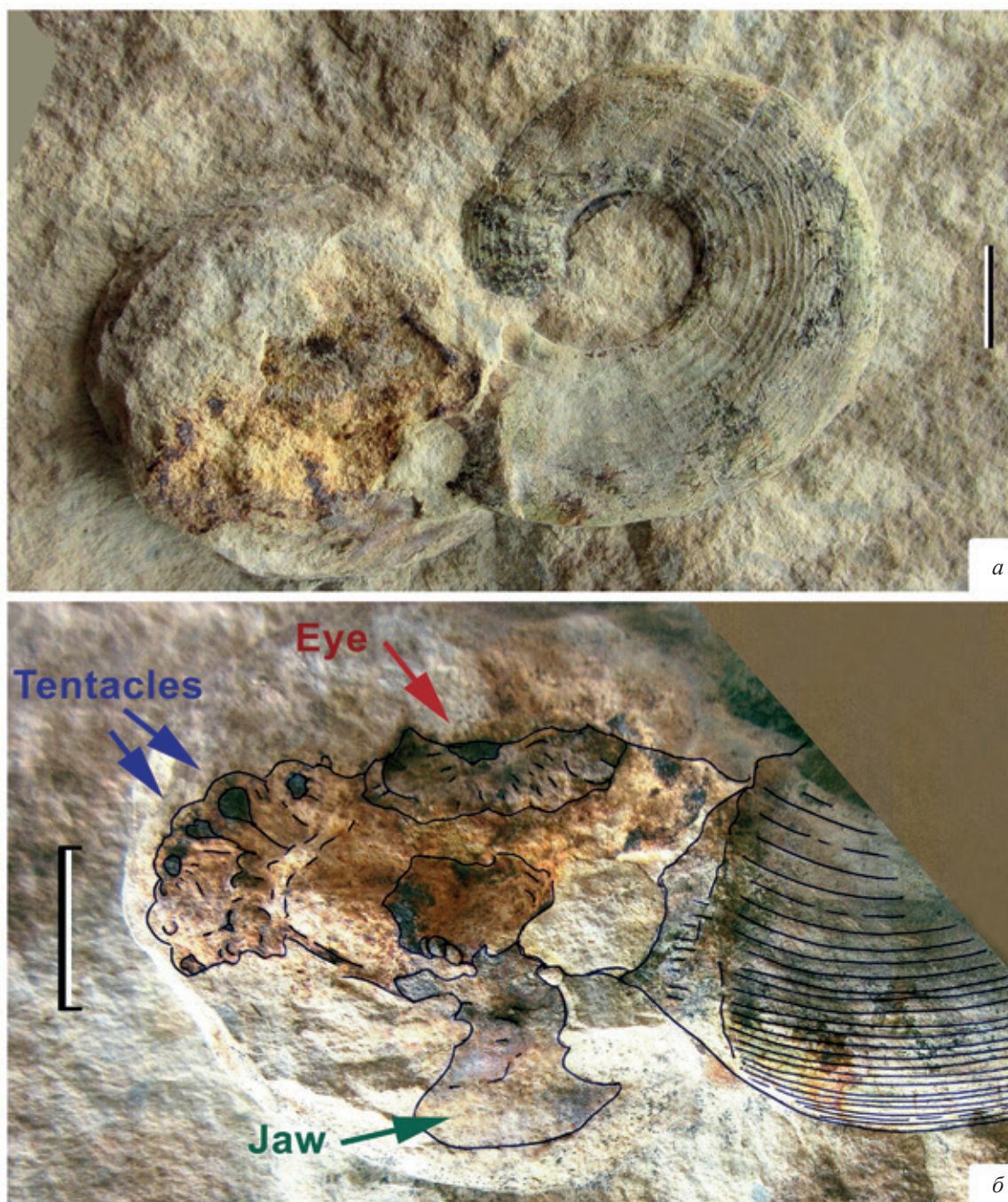
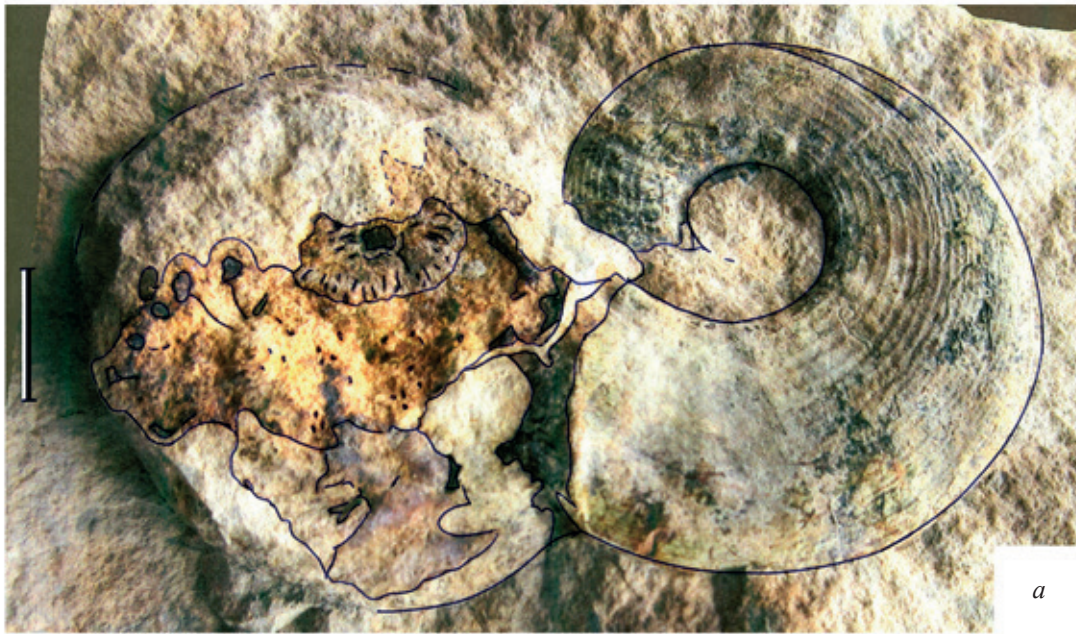


Рис. 1. *Uraloceras* sp.: а – общий вид, б – интерпретационная прорисовка предполагаемого мягкого тела; карьер «За Селекцией», Красноуфимский район Свердловской области; нижняя пермь, артинский ярус, саргинский горизонт, дивьинская свита. Длина масштабной линейки 1 см.

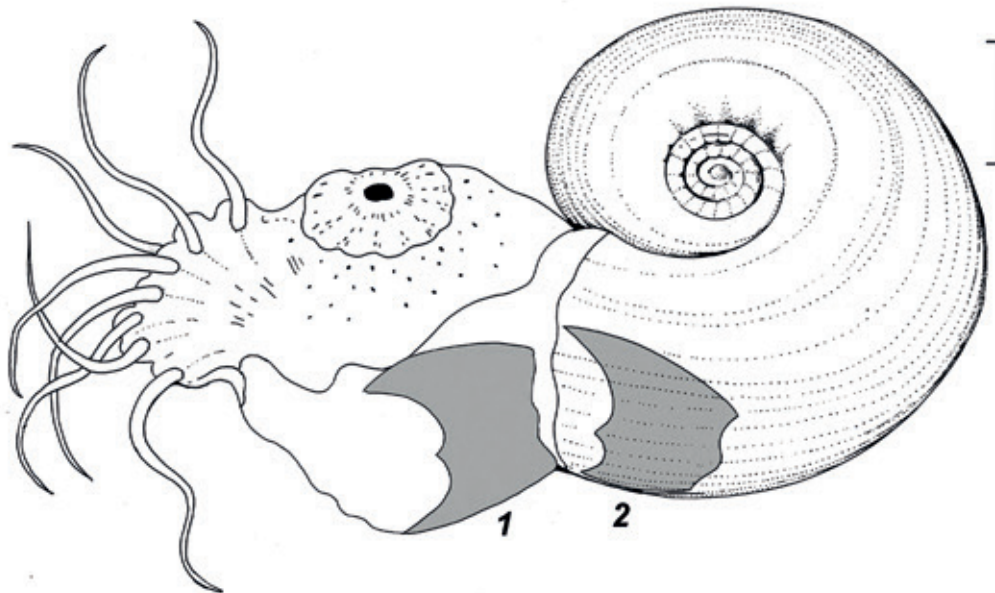
чую гипотезу, требующую дальнейшей проверки и дополнительных наблюдений.

На единственном имеющемся в распоряжении автора образце сохранилась практически целая раковина аммоноидеи, предварительно определенная как *Uraloceras* sp. Диаметр раковины – 5 см. Высота оборота в приустьевой части – 2 см, ши-

рина умбилика – 1.4 см. Поверхность раковины покрыта тонкими продольными ребрами. Ширина ребер составляет 0.2 мм, расстояние между соседними ребрами равно 0.8 мм. Непосредственно к устью раковины примыкает ожелезненное образование светло-охристого цвета, предположительно соответствующее остаткам мягкого тела



a



б

Рис. 2. *Uraloceras* sp.: *a* – дешифровка фотографии по методике “line-tracing”, *б* – реконструкция, основанная на рис. 1, *a, б* и рис. 2, *a* (1 – расположение нижней части клюва на образце; 2 – предполагаемое положение нижней части клюва в мягком теле, располагавшемся в жилой камере раковины); карьер «За Селекцией», Красноуфимский район Свердловской области; нижняя пермь, артинский ярус, саргинский горизонт, дивьинская свита. Длина масштабной линейки 1 см.

моллюска. Виден частично сохранившийся глаз с радиальными струйками, идущими от периферии глаза к зрачку. Слева от глаза, по положению на рис. 1, *a, б*, по краю предполагаемого мягкого тела расположены семь лопастевидных выступов, в центральной части каждого из которых видно небольшое углубление, заполненное более плот-

ными тканями. Эти выступы, которых при жизни моллюска, возможно, было восемь (один из выступов, возможно, подвернут и расположен на другой стороне остатка), можно интерпретировать как мускулистые основания щупалец, в которые втянуты щупальца s.s. В нижней (вентральной) части мягкого тела наблюдается симметричное образование

более плотной консистенции, трапециевидной формы. Это образование морфологически идентично форме нижних челюстей аммоноидей, описанных из тех же отложений данного региона (Mironenko, Naugolnykh, 2022). Практически на всей поверхности мягкого тела, за исключением глаза и нижней челюсти, наблюдаются мелкие округлые и овальные образования в среднем около 0.2–0.3 мм в диаметре, которые можно интерпретировать как остатки хроматофоров.

Описанный выше образец является первой находкой раннепермских аммоноидей с сохранившимся мягким телом, если новые наблюдения подобных остатков подтвердят сделанные выше предварительные выводы.

В целом, приведенные выше предварительные данные хорошо согласуются с ранее опубликованными сведениями о находках аммоноидей с сохранившимися мягкими тканями (Cherns et al., 2021; Hoffmann et al., 2021; Klug et al., 2021).

Список литературы

- Наугольных С.В.* Палеонтология Красноуфимска. М.: Медиа-Гранд. 2016. 72 с.
- Наугольных С.В.* Экология и палеоэкология – решение задач геомониторинга на примере Красноуфимска (Свердловская область) // Социально-экологические технологии. 2018. № 1. С. 38–64.
- Наугольных С.В., Кукарских В.В., Солодянкин Д.В.* Новая находка фолиарного семеносного органа в нижнепермских отложениях Урала в контексте флорогенетических связей позднепалеозойских и мезозойских флор // Социально-экологические технологии. 2021. Т. 11. № 3. С. 311–326.
- Наугольных С.В., Наумкин Д.В.* Палеоэкология и палеоихнология нижнепермских отложений района г. Красноуфимск (Свердловская обл.) // Горное эхо. 2023. № 4 (93). С. 19–38.
- Cherns L., Spencer A., Rahman I. et al.* Correlative tomography of exceptionally preserved Jurassic ammonite implies hyponome-propelled swimming. *Geology*. 2021. <https://doi.org/10.1130/G49551.1>
- Hoffmann R., Slattery J.S., Kruta I. et al.* Recent advances in heteromorph ammonoid palaeobiology // *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.* 2021. V. 96 (2). P. 576–610. doi: 10.1111/brv.12669. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33438316.
- Ivanov A.O., Duffin C.J., Naugolnykh S.V.* A new euselachian shark from the Early Permian of the Middle Urals, Russia // *Acta Palaeontol. Polonica*. 2017. V. 62 (2). P. 289–298.
- Klug C., Schweigert G., Tischlinger H., Pochmann H.* Failed prey or peculiar necrolysis? Isolated ammonite soft body from the Late Jurassic of Eichstätt (Germany) with complete digestive tract and male reproductive organs // *Swiss J. Palaeontol.* 2021. V. 140 (1). P. 3. doi: 10.1186/s13358-020-00215-7. Epub 2021 Jan 18. PMID: 33505352; PMCID: PMC7813712.
- Kolbantsev L.R., Malakhova I.G., Naugolnykh S.V.* Scientific relations of Alexander P. Karpinsky (1847–1936) with France // *Proc. 47th INHIGEO Symp., Les Eyzies, France*. 2022. Spec. iss. of the Travaux of COFRHIGEO. 2022. T. XXXVIBIS. P. 147–157.
- Mironenko A.A., Naugolnykh S.V.* Lower and upper jaws of the Early Permian goniatitid ammonoids // *Lethaia*. 2022. V. 55 (4). P. 1–9.
- Naugolnykh S.V.* A new genus of male cones of voltzialean affinity, *Uralostrobos voltzioides* nov. gen., nov. sp., from the Lower Permian of the Urals (Russia) // *Geobios*. 2014. V. 47. P. 315–324.
- Naugolnykh S.V.* Artinskian (Early Permian) Sea Basin and Its Biota (Krasnoufimsk, Cis-Urals) // *Stratigraphy and Geol. Corr.* 2018. V. 26. № 7. P. 722–742.

PALEOECOLOGY OF THE DIVJINSKIAN ECOSYSTEM (LOWER PERMIAN, ARTINSKIAN) AND A FINDING OF *URALOCERAS* WITH THE POSSIBLE REMAINS OF SOFT BODY

S.V. Naugolnykh

The present report includes general data on the Divjinskian paleoecosystem (Artinskian, Lower Permian) of the Western Urals (Krasnoufimsk City area, Sverdlovsk region). A discovery of the putative soft body of the ammonoid *Uraloceras* sp. is reported as well. The fossil demonstrates a practically complete shell and a soft body with the eye, tentacles and lower jaw. This is the first finding of the ammonoid with the preserved soft tissues in the Lower Permian deposits of the Urals.

ТАФНОМИЧЕСКАЯ СУКЦЕССИЯ АММОНИТОВ РАЗРЕЗА ПЕСКИ 2 (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М.С. Бойко¹, А.А. Мироненко², М.Д. Мирошниченко³

¹Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия
boikomaxim@mail.ru

²Геологический институт РАН, Москва, Россия
paleometro@yandex.ru

³Палеокружок при музее имени Ю.А. Орлова, Москва, Россия
finnn2007@gmail.com

Многочисленные находки раковин келловейских аммонитов из «конкреций» зоны *Athleta–Lamberti* разреза Пески 2 (городской округ Коломна, МО) давно известны специалистам, а также любителям палеонтологии Московского региона. Следует отметить, что это местонахождение является необычайно богатым самым разным палеонтологическим материалом. В разрезе представлены и добываются известняки мячковского горизонта московского яруса карбона, которые перекрыты глинами келловейского и оксфордского ярусов юры. Помимо вполне ожидаемой от таких отложений ископаемой фауны, в каменноугольной толще встречаются карстовые карманы, в которых обнаружена наземная и пресноводная фауна батского яруса юры (Алифанов, Сенников, 2001), а в морских глинах келловейского возраста обнаружены позвонки наземных завропод (Avegiapov, Zverkov, 2020). При этом окаменелости келловейских аммонитов могут представлять значительный интерес.

Впервые на особенности аммонитов из этого разреза обратил внимание А.Г. Сенников, нашедший *Funiferites* и описавший вероятную тафнономическую историю этого образца (Сенников, 2007). На данном экземпляре (рис. 1,а) имеются трубки серпулид, расположенные как на ядре раковины, так и на поверхности вмещающей породы, что уверенно интерпретируется как признак переотложения.

Переизучение обширного материала по аммонитам, изложенное в данной статье, показало необычную историю седиментогенеза, тафогенеза и образования конечного ориктоценоза в данном местонахождении. Поскольку сходные с ними по облику ископаемые встречаются также в нескольких келловейских местонахождениях центральных регионов России (Киселев, 2022),

можно говорить о довольно широком распространении в свое время обстановок, образовывавших подобные ориктоценозы.

Наши исследования основаны на коллекциях Палеокружка при музее имени Ю.А. Орлова и Палеомузея при МГБОУ МДЭБЦ ЭКТ, а также некоторых других. Подавляющая часть находок сделана в отвалах крыши карьера разными сборщиками в разные годы.

Раковины аммонитов происходят из слоя оолитового мергеля зон *Athleta* и *Lamberti* верхнего келловя. Этот слой настолько эродирован, что внешне выглядит как двойная цепочка неправильных лепешкообразных глыб в толще черных глин, что вызывает неверную, на наш взгляд, интерпретацию их как слоя конкреций, что усиливается концентрическим охристым прокрасом внешних слоев глыб растворами, мигрировавшими из окружающих глин. На участках обнажения, где сам слой мергеля прерывается, тянутся слойки глины, обогащенные карбонатом, выделяющиеся значительно более светлым тоном на фоне основной глинистой толщи.

Хотя к данной толще приурочены находки весьма разнообразных аммонитов, нами исследовались в основном крупные раковины самых часто встречаемых таксонов, таких как *Quenstedtoceras*, *Eboraciceras*, *Funiferites*, *Peltoceras*, *Choffatia*, *Kosmoceras*, на которых требуемые признаки различались особенно ясно.

Исследованные образцы можно разделить на два типа. Первый – мергелистые ядра или их фрагменты, полностью или почти полностью лишённые раковины, обычно обнаруживаемые непосредственно в глине. Второй – собственно раковины, извлекаемые из относительно крупных блоков мергеля. И тот, и другой тип несут на себе ряд признаков, позволяющих анализи-

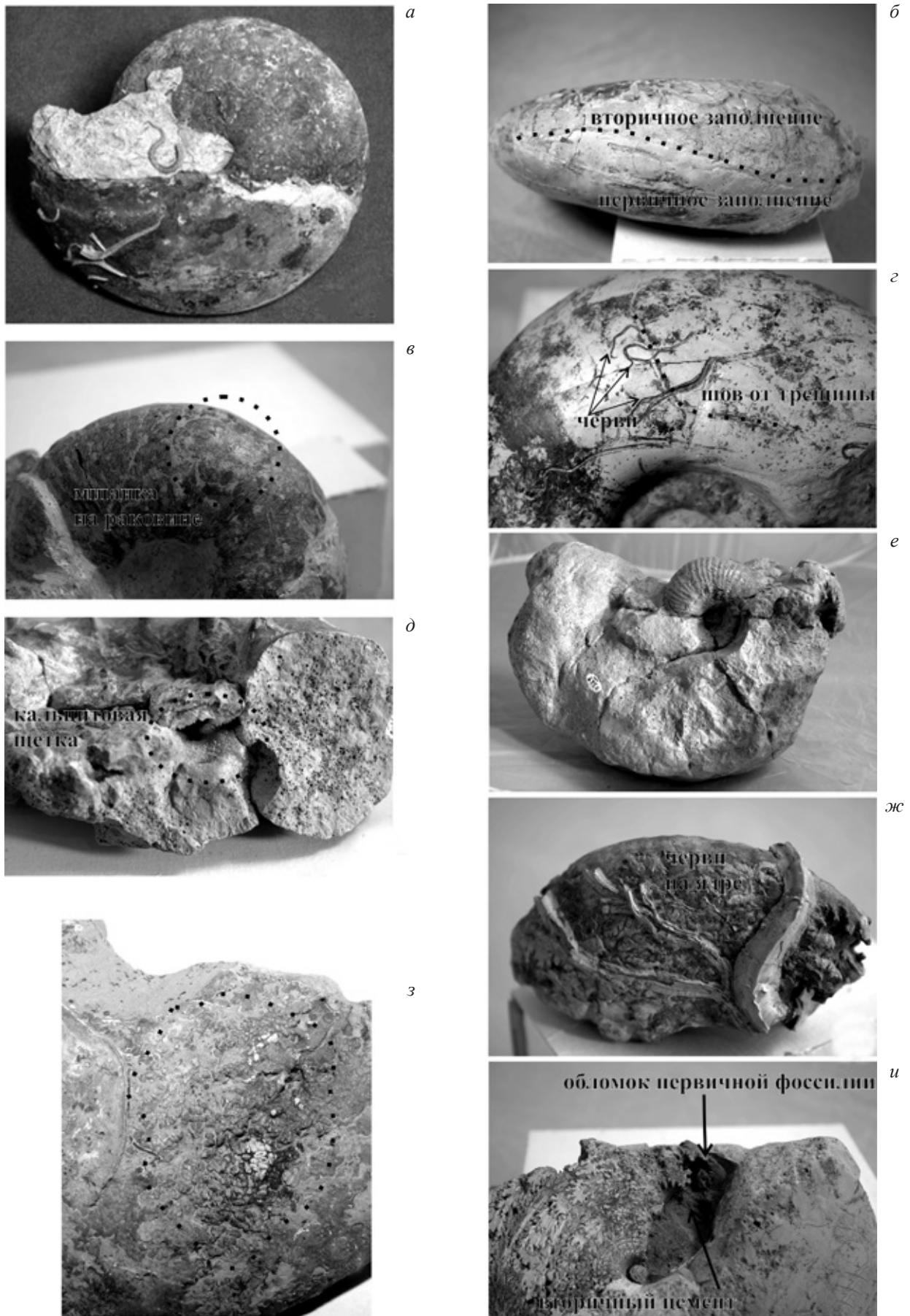


Рис. 1. Отдельные примеры сохранности аммонитов из разреза Пески 2 (рис. 1,а – из Сенников, 2007).

ровать их тафономическую историю. К таким признакам можно отнести: механические, седиментологические, диагенетические и биоинкрустационные. К последним относятся скелеты обрастателей, ходы, норки и иные следы жизнедеятельности бентосной фауны. Наиболее частыми являются домики червей рода *Serpula* (*Dorsoserpula*) и *Propomatoceros* (рис. 1,ж), колонии мшанок рода *Rosacilla* (рис. 1,в), створки устриц рода *Lioostrea*? Также наблюдаются отпечатки изначально органических домиков иных полихет, норки неясного генезиса и даже скопления фекальных пеллет, вероятно, высших раков (рис. 1,ж).

К абиотическим признакам можно отнести: трещины раковины, явно возникшие под давлением неуплотненного осадка; конусообразные «выросты» («конеллы» – см. Hoffmann et al., 2019) двух типов – состоящие из мергеля либо кальцитовые, имеющие вид пирамидальных кристалликов темно-янтарного цвета, имеющие диагенетическое происхождение; сетчато-морщинистые структуры совершенно неясного происхождения.

В результате проведенного исследования нами предложена история формирования данного ориктоценоза, отраженная в нижеприведенной таблице (табл. 1).

Таблица 1. Стадии тафономической истории аммонитов и разреза Пески 2.

Фазы	Процессы	Признаки	Рис.
Постмортальная	Первичное заполнение раковин осадком. Часто не полное заполнение жилой камеры раковины, лежащей на боку	Неравномерная структура заполнения жилой камеры, инкрустация обрастателями внутренней поверхности стенок жилой камеры. Вероятно, поселение в полостях свободноживущих форм бентоса	1б, з
Раковинная банка	Пребывание раковин в виде «островков» хардграунда на поверхности глинистого осадка и заселение раковин обрастателями	Инкрустация обрастателями внешней поверхности раковин	1б, в
Первичное погребение	Полное погребение в мергелистом осадке. Заполнение остаточной полости жилой камеры осадком и деформация (растрескивание) раковин под давлением неуплотненного осадка	Трещины и отломы стенок раковины (в основном жилой камеры) с незначительным смещением осколков	1,з
Первичная литификация	Фоссилизация за счет цементации карбонатного ила и миграции карбонатных растворов внутри него	Формирование собственно фоссилии – отвердевание ядер и зарастание полостей фрагмента щетками кальцита	1,д
Эрозия	Эрозия образовавшейся горной породы вследствие, видимо, понижения уровня моря, формирование хардграунда и выпадение или частичное обнажение раковин из породы	Образование отдельно лежащих фоссилий аммонитов, полностью или частично свободных от твердой породы. Разрушение раковины на освобожденных от породы участках и/или разрушение части фоссилий	1,е
Хардгаунд/Валунная банка	Вторичное заселение раковин обрастателями	Инкрустация обрастателями как ядер раковин аммонитов, так и участков вмещающей породы	1а, ж
Вторичная литификация	Вторичная литификация небольшими, видимо, порциями мергелистого осадка	«Припаивание» обломков первичных фоссилий обратно к ядру	1,и
Конечный ориктоценоз	Вторичное и окончательное погребение в глинистом осадке		

Не все седиментологические, биоинкрустационные и диагенетические признаки имеющегося материала удалось полностью расшифровать и интерпретировать, что является предметом дальнейшего изучения. Кроме того, за рамки данной статьи выходят другие интересные наблюдения на раковинах, такие как: уродливость лопастной линии, отпечатки мускулов-ретракторов и т. п.

Авторы приносят благодарность А.С. Шмакову и Д.Б. Кучеру за предоставление ископаемого материала к данной статье.

Список литературы

- Киселев Д.Н.* Аммониты и инфразональная стратиграфия бореального и суббореального бата и келловей // Тр. ГИН. 2022. Вып. 628. 667 с.
- Сенников А.Г.* Беспокойная судьба древних окаменелостей // Природа. 2007. № 12. С. 63–72.
- Алифанов В.Р., Сенников А.Г.* Об открытии остатков динозавров в Подмоскowie // ДАН. 2001. Т. 386. № 1. С. 73–75.
- Averianov A.O., Zverkov N.G.* New diplodocoid sauropod dinosaur material from the Middle Jurassic of European Russia // Acta Palaeontol. Polonica. 2020. V. 65 (3) P. 499–509.
- Hoffmann R., Mironenko A., Keupp H.* Conellae, enigmatic structures on cephalopod shells – shapes, distribution, and formation // Acta Palaeontol. Polonica. 2019. V. 64 (4). P. 815–830.

TAPHONOMIC SUCCESSION OF AMMONITES FROM THE PESKI 2 SECTION (KOLOMNA URBAN DISTRICT, MOSCOW REGION, RUSSIA)

M.S. Boiko, A.A. Mironenko, M.D. Miroshnichenko

Taphonomic studies of ammonite shells from the Upper Callovian of the Panshinsky Quarry (Peski 2) show a complex history of oryctocoenosis formation with at least one reburial and two periods when ammonite shells acted as hardground islands on a muddy bottom. Some features suggest even more stages in the taphogenesis at this locality.

О НАХОДКАХ АПТИХОВ В КАМПАН-МАОСТРИХТСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

В.Б. Сельцер

Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов
seltservb@mail.ru

Первые сведения о находках аптихов в верхнемеловых отложениях Поволжья относятся к XIX в. Они стали известны из писчего мела окрестностей села Языкова Симбирской губернии. Сохранившиеся створки, описанные как *Aptychus bifrons* Eichw. и *Aptychus* sp., были ассоциированы с ядрами раковин *Vacuolites* (Лагузен, 1873).

На протяжении ряда лет автор проводил полевые работы, изучая верхнемеловые отложения в части особенностей распространения ископаемой фауны цефалопод. При обработке полевых сборов установлены по крайней мере четыре местонахождения с аптихами, три из которых относятся к карьерным выработкам. Другие находки происходят из береговых обнажений коренных пород на р. Волга (рис. 1). Створки аптихов, а также их отпечатки найдены как во время полевых работ, так и при обработке собранного материала. Аптихи обнаруживаются при расколе плотных разностей писчего мела, из которого извлекалась ископаемая фауна. В настоящее время пара створок, расположенных при жизни моллюска во внутренней части вентральной стороны жилой камеры (Hoffmann et al., 2021; Machalski, 2021) интерпретируется как нижняя челюсть синаптихового типа.

Стратиграфическая позиция находок определялась по результатам комплексных исследований и в соответствии с действующей схемой верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы (Олферьев, Алексеев, 2005; Олферьев и др., 2009, 2014). Наиболее древними находками являются изолированные створки аптихов, происходящие из образований сенгилеевской свиты раннекампанского возраста. Отложения наиболее полно представлены в меловом карьере, известного в региональной геологической литературе под названием «Большевик» (окрестности г. Вольска, Саратовская область). Синхронное по возрасту местонахождение расположено в окрестности села Апалиха Хвалынского района. Находки аптихов приурочены к верхней части разрезов, представленных плотным комковатым мелом, близким к известняку,



Рис. 1. Схема расположения местонахождений с аптихами в Поволжье.

с частыми прослоями зеленовато-серого и серого мергеля. Описываемый интервал содержит разнообразную фауну цефалопод, иноцерамид и морских ежей (Олферьев и др., 2009).

Найденные в этих отложениях кальцитовые створки заметно выпуклые, округленно-треугольные, с четко выраженным прямым симфизным краем, толщиной 0.46 мм в привершинной части и 0.63 мм со стороны заднего края. Наружная поверхность покрыта ритмичными морщинами нарастания, напоминающими ребристую скульптуру (табл. I, фиг. 6, 8–10). Рельеф внутренней поверхности неизвестен. Данные створки соотносятся с паратаксоном *Striptychus* Trauth, 1927, ассоциированного со скафитидными аммонитами. Среди аммоноидей сенгилеевской свиты известны находки раннекампанских *Scaphites haugi* (

de Grossouvre) и *S. cf. fischeri* Riedel, отличающихся достаточно вздутой жилой камерой, размеры которой определяют возможность внутреннего положения пары створок, выполнявших функцию нижней челюсти. Поэтому мы предполагаем принадлежность этих аптихов именно к этим моллюскам.

Следующие находки происходят из вышележащих образований карсунской свиты раннемастрихтского возраста. Свита общей мощностью 40–49 м сложена монотонной пачкой белого плотного мела, с прослоями зеленовато-серого мергеля толщиной 0.02–0.3 м (Олферьев и др., 2009, 2014). Отложения доступны для изучения как в карьерах Красный Октябрь и Большевик, так и в береговой полосе р. Волга (окрестности с. Рыбное).

Среди разнообразной фауны нередко находят мелко- и среднеразмерных аммонитов *Hoploscaphites* с длиной раковин 40–80 мм и узким сечением шириной 10.5–22 мм (*H. constrictus constrictus* (J. Sowerby), *H. constrictus crassus* Łopuski и *H. tenuistriatus* (Kner)). Кроме того, найдены крупные *Acanthoscaphites*, с длиной раковин 100–230 мм, с широким (35–80 мм) сечением – *A. tridens* (Kner) и *A. varians* (Łopuski). Помимо скаффитид, в отломах мела чаще всего, встречаются отдельные фрагменты и целые раковины *Baculites vertebralis* Lamarck и *B. knorriani* Desmarest.

Изолированные и парные створки аптихов (табл. I) обнаружены в непосредственной близости от раковин гоппоскаффитов (*H. constrictus constrictus* (J. Sowerby), *H. constrictus crassus* Łopuski). Сохранившиеся створки слабо выпуклые, очень тонкие (0.1–0.15 мм), треугольно-округлые с ровным симфизным краем. Соотношение ширины к длине 0.47–0.7. На внешней поверхности хорошо заметны тонкие струйки нарастания, идущие последовательно от вершины створки. Конфигурация, скульптура и размеры, в частности ширина створок, позволяют ассоциировать их так же с паратаксоном *Striptychus* Trauth, 1927, считая, что они могли принадлежать гоппоскаффитам. Наблюдаемые различия в конфигурации свидетельствуют о соответствующих возрастных стадиях их владельцев (Machalski, 2021).

Некоторые створки были найдены в породе (мел), заполняющей жилую камеру *Baculites* s.l. Эти створки тонкие (0.59–0.61 мм) заметно вытянутые, со скошенным задним краем (табл. I, фиг. 1–3, 5). Соотношение ширины к длине составляет 0.35–0.5. Рельеф наружной поверхности морщи-

нистый, несколько напоминающий грануляцию. Вдоль оси максимального роста морщины изгибаются под острым углом. На внутренней более сглаженной поверхности просматриваются тонкие морщинки нарастания, повторяющие общую конфигурацию створки.

Судя по форме, размерам и скульптурным особенностям, такие аптихи относятся к паратаксону *Rugaptychus* Trauth, 1927, ассоциируясь с раковинами бакулитов. Крупные и мелкие створки указывают на принадлежность к моллюскам разного возраста. Наиболее частыми в карсунском мелу являются находки *Baculites vertebralis*; вероятно, аптихи относятся этому виду. Облик наружной поверхности несколько отличается от классических описаний *Rugaptychus*, относящихся к позднекампанским бакулитам. Возможно, в мастрихтский век скульптура поверхности аптихов бакулитов претерпела изменения.

Находки парных створок может свидетельствовать об отсутствии дальней помертной транспортировки и их захоронением в непосредственной близости от самой раковины ее владельца. Помимо этого, можно предположить, что помертный перенос раковин был недалеким и нередко разложение мягких тканей моллюска окончательно происходило уже на дне или с частичным погружением в рыхлый, интенсивно биотурбированный, карбонатный осадок. Это объясняет изолированность аптихов от устьев самих раковин.

Следует отметить и еще одну особенность сохранности, прежде всего у бакулитов. В карсунской свите присутствуют раковины, стенки которых замещены мелом. Внутренняя полость жилой камеры и фрагментов также заполнены мелом. Такой облик создает ложное впечатление, что сохранность должна восприниматься как ядра – внешние ядра. Однако в мелу сохранены все же раковины. При разрушении стенок зияет внутренняя часть, заполненная мелом. Такая специфичная сохранность хорошо просматривается у множества находок. Исходя из этого, раскол мела, заполняющего внутреннюю часть жилой камеры, редко позволяет обнаружить створки аптихов, оставшихся после разложения мягких тканей, а также затянутые позже более мелкие и неполные раковины гоппоскаффитов, двустворок и брахиопод.

Таким образом, по прошествии 150 лет из верхнемеловых отложений Поволжья вновь описаны изолированные и парные аптихи.

Список литературы

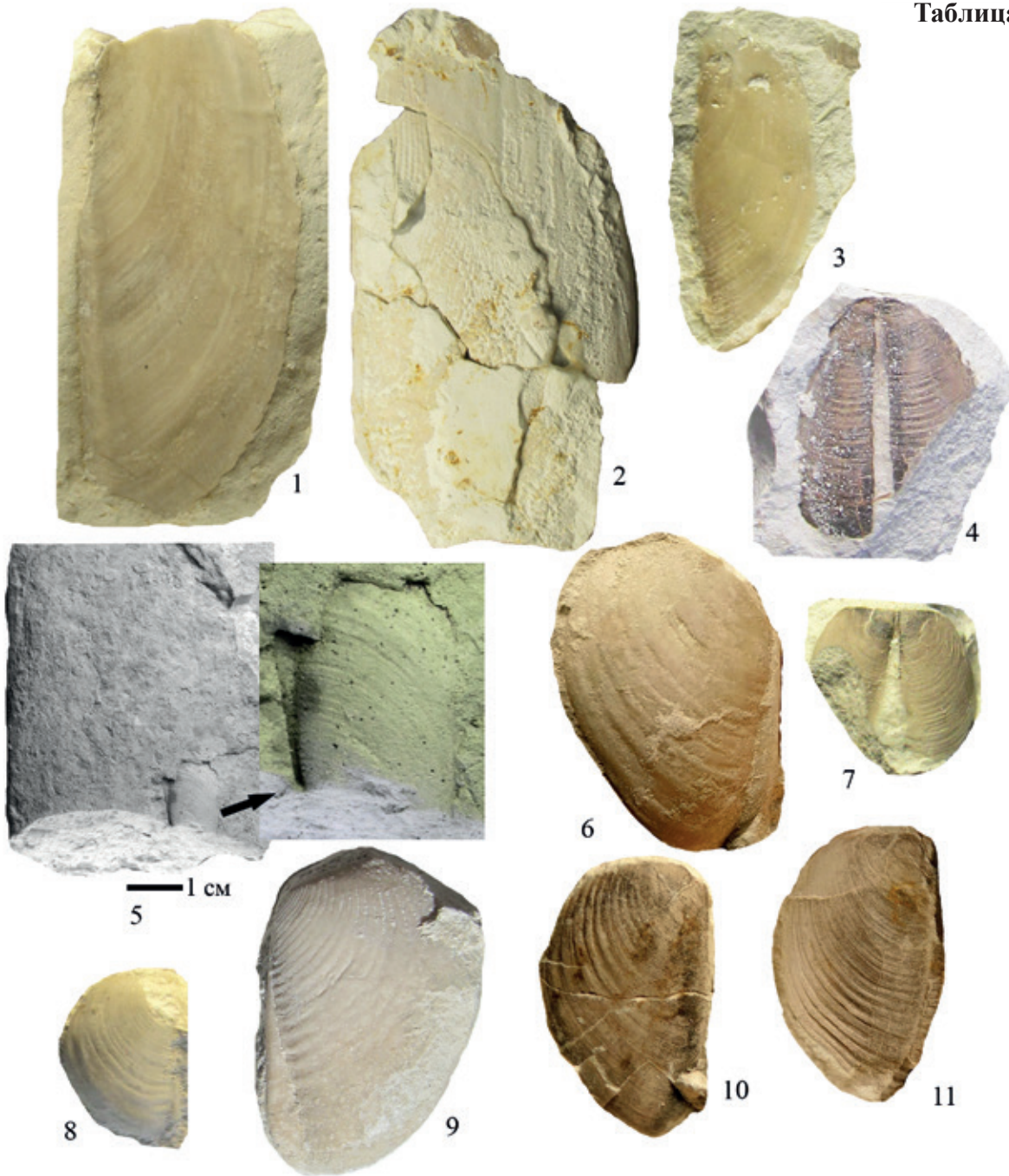
- Лагузен И.И.* Описание окаменелостей белого мела Симбирской губернии // Научн. истор. сборник издан Горным ин-том ко дню его столетия. СПб.: Тип. Императ. Акад. Наук. 1873. С. 220–277.
- Олферьев А.Г., Алексеев А.С.* Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: ПИН РАН, 2005. 204 с.
- Олферьев А.Г., Беньямовский В.Н., Иванов А.В.* и др. Верхнемеловые отложения севера Саратовской области. Статья 1. Разрез карьера «Большевик» в окрестностях Вольска // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2009. Т. 84. Вып. 2. С. 5–22.
- Олферьев А.Г., Сельцер В.Б., Алексеев А.С.* и др. Верхнемеловые отложения севера Саратовской области. Статья 3. Расчленение разреза карьера «Красный Октябрь» на южной окраине г. Вольска // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2014. Т. 89. Вып. 6. С. 45–76.
- Hoffmann R., Slattery J.S., Kruta I.* et al. Recent advances in heteromorph Ammonoid palaeobiology // Biol. Reviews. 2021. V. 96. P. 576–610.
- Machalski M.* Correlation of shell and aptychus growth provides insights into the palaeobiology of a scaphitid ammonite // Palaeontology. 2021. V. 64. P. 225–247.

**APTUCHI FROM CAMPANIAN-MAASTRICHTIAN DEPOSITS
OF THE VOLGA REGION**

V.B. Seltser

Rare finds of aptychi from Campanian-Maastrichtian deposits of the Volga region are described. Scattered *Striptychus* valves have been found in Campanian deposits, probably belonging to Early Campanian *Scaphites*. In the Maastrichtian deposits, scattered and paired valves of *Striptychus* associated with representatives of *Hoploscaphites*, as well as *Rugaptychus* belonging to *Baculites*, were found.

Таблица I



Объяснение к таблице I

Изолированные и парные створки аптихов из разрезов Поволжья.

Фиг. 1, 2. *Rugaptychus* ($\times 1.5$); 1 – левая створка, внутренняя поверхность; 2 – другой экземпляр, наружная поверхность, правая створка; с. Рыбное (Вольский р-н), карсунская свита, нижний маастрихт.

Фиг. 3. *Rugaptychus* ($\times 2.5$), левая створка, внутренняя поверхность; карьер Красный Октябрь, г. Вольск, карсунская свита, нижний маастрихт.

Фиг. 4, 7. *Striptychus* ($\times 2$), парные аптихи; 4 – отпечаток внутренних поверхностей, 7 – наружная поверхность; Рыбное, карсунская свита, нижний маастрихт.

Фиг. 5. *Rugaptychus*, левая створка, неполный отпечаток внутренней поверхности на ядре раковины *Baculites* sp. Стрелка показывает увеличенное изображение ($\times 3$); карьер Красный Октябрь, карсунская свита, нижний маастрихт.

Фиг. 6, 8–10. *Striptychus*, наружная поверхность; 6, 8, 10 – левые створки ($\times 2$), 9 – правая створка ($\times 1.8$); 6, 8, 9 – карьер Большевик, г. Вольск, 10 – карьер Апалиха (Хвалынский р-н), сенгилеевская свита, нижний кампан.

Фиг. 11. *Striptychus* ($\times 2$), наружная поверхность, левая створка; карьер Красный Октябрь; карсунская свита, нижний маастрихт.

НОВЫЙ ТИП СМЕРТЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА РАКОВИНАХ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

А.А. Мироненко¹, Е.А. Пархоменко²

¹Геологический институт РАН, Москва
paleometro@yandex.ru

²Самарское палеонтологическое общество, Самара
kolibri82@yandex.ru

Как и все современные головоногие моллюски, аммониты были важным компонентом мезозойских морских экосистем и являлись объектами охоты разнообразных хищников. Изучение взаимодействия аммонитов и охотившихся на них животных является важной частью палеоэкологических исследований. Основным методом, позволяющим получить информацию об этом аспекте палеоэкологии аммонитов, является изучение залеченных прижизненных повреждений на раковинах этих моллюсков. Залеченные травмы также используются и для оценки частоты атак хищников. Однако, этот метод имеет серьезное ограничение: он позволяет оценить лишь процент аммонитов, переживших атаку хищника, в то время как процент атакованных в популяции и доля выживших среди них остаются неизвестными.

Для того, чтобы иметь более полную картину взаимодействия аммонитов и тех, кто на них охотился, нужно иметь представление не только о количестве выживших аммонитов, но и о погибших в результате атак хищников. Следовательно, необходимо изучать не только залеченные, но и смертельные повреждения. Однако, если в случае с аммонитом, залечившим травму, можно быть уверенным, что на момент ее получения он был жив, то повреждения, которые привели к смерти моллюска, зачастую сложно отличить от разнообразных повреждений, полученных раковинами в результате воздействия падальщиков, обрастателей или тафономических процессов. Так, к примеру, обитающие на дне ракообразные могли разламывать раковины аммонитов, умерших по естественным причинам, и подсчет таких повреждений ничего не скажет о частоте взаимодействия ракообразных с живыми аммонитами. Также большое количество различных отверстий и сколов возникало на раковинах в следствии растворения, механического воздействия волн и т.д.

К счастью, существует возможность отличать летальные травмы от различных посмертных повреждений раковин. Чаще всего разрушение раковин падальщиками и в ходе тафономических процессов происходит хаотично, по-разному на каждом образце и не симметрично с разных сторон раковины. В отличие от посмертных повреждений, смертельные травмы чаще всего локализируются в строго определенном месте раковины. В настоящее время общепризнанным типом смертельных повреждений, которому посвящено множество публикаций, являются так называемые вентральные укусы. Эти травмы всегда локализируются в задней части конечной жилой камеры, на небольшом расстоянии от фрагмокона (Klompaker et al., 2009). Они охватывают вентральную сторону раковины и частично обе латеральные стороны (как правило, с некоторой асимметрией, видимо отражающей асимметрию челюстей нападавшего). Разрушение раковины аммонита в задней части жилой камеры позволяло хищнику перебить мускулы ретракторы, имевшие места прикрепления именно в этой области (Mironenko, 2015a) и в дальнейшем просто вытряхнуть тело моллюска из раковины.

В данной публикации мы описываем еще один тип смертельных травм, также строго локализующийся в определенной области раковины: в районе затылочной прикрепительной площадки перед устьем. Затылочная прикрепительная площадка ("supraccephalic attachment area", согласно Mironenko, 2015b) у наружнораковинных головоногих образована специальным органическим слоем (его называют черным или морщинистым слоем), покрывающим поверхность наружного минерального слоя раковины. Этот слой отвечает за сцепление затылочной части мантии и воротниковых складок моллюска с раковинной, что необходимо для движения и маневрирования (Mironenko,

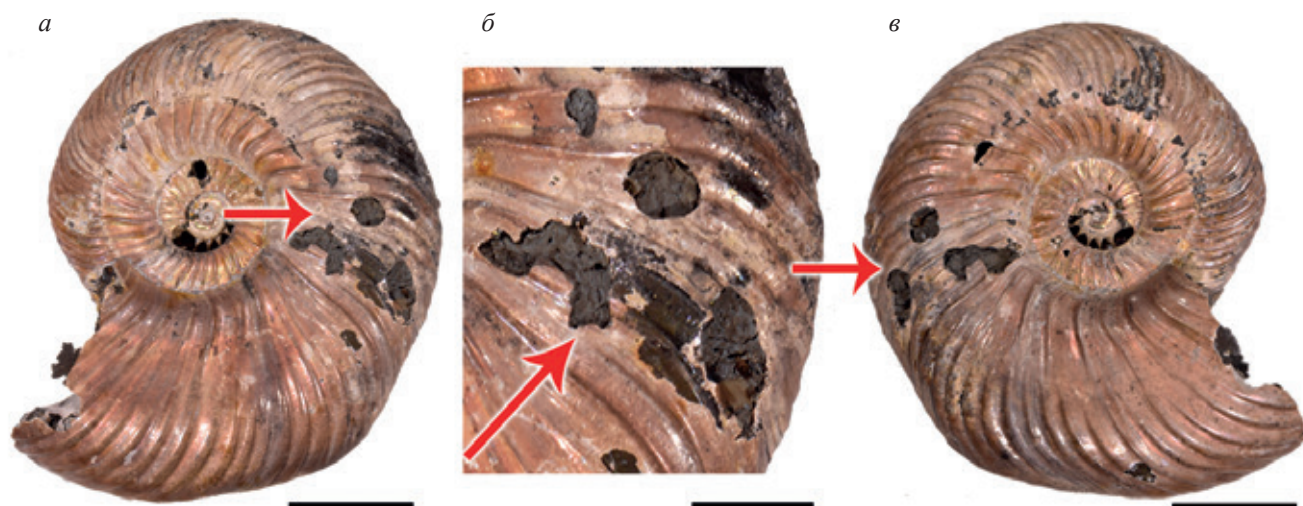


Рис. 1. Келловейский *Quenstedtoceras lamberti* со смертельным повреждением, расположенным в области затылочной прикрепительной площадки (показано стрелками). Длина жилой камеры видна по следу пупкового шва. Масштабные отрезки: *a*, *б* – 10 мм, *в* – 5 мм.

20156). Он располагается непосредственно перед устьем на поверхности предпоследнего оборота раковины, а при жизни моллюска под ним во время активного плавания располагались голова, воронка и руки моллюска.

В 2003 г. Мэйпс и Чаффин опубликовали изображение раковины современного *Nautilus macromphalus*, у которого затылочная площадка, образованная черным слоем, была пробита во множестве мест, причем отверстия с обеих сторон были относительно симметричны (Mapes, Chaffin, 2003, рис. 3). Поиск в литературе и в имеющихся в распоряжении авторов коллекциях показал, что подобные повреждения нередки и на раковинах аммонитов. Так, судя по сохранившемуся пупковому следу жилой камеры, именно на затылочную площадку пришелся укус на раковине *Quenstedtoceras* из разреза Дубки в Саратовской обл., описанной Сельцером (2012, рис.2). В данной работе мы приводим изображение еще одного экземпляра *Quenstedtoceras* из того же местонахождения, у которого отверстия четко приходятся на прикрепительную площадку и симметричны с обеих сторон раковины (рис. 1). Также ранее были описаны 4 экземпляра *Oxycerites* из байоса Германии с четкими отпечатками зубов рыбы на фрагмоне (Richter, 2009). Жилые камеры у этих аммонитов сохранились не полностью, однако их сравнение с целыми экземплярами *Oxycerites* показывает, что и в данном случае укусы пришлись на затылочную площадку.

Автор этих находок отмечал, что такие повреждения весьма многочисленны на раковинах *Oxycerites*, просто на них редко обращают внимания.

Повреждения на раковинах аммонитов *Oxycerites* и современного наutilusа, несомненно, были нанесены рыбами – в первом случае об этом свидетельствует их форма, во втором – отсутствие в районе обитания наutilusов других хищников, способных пробить такие отверстия. Вероятнее всего, именно рыбы ответственны за все подобные укусы в область затылочной площадки у аммонитов. Строгая локализация повреждений в пределах затылочной площадки говорит о том, что укусы приходились на эту область не случайно. Возможно, что рыбы атаковали аммонитов на большой скорости, стараясь ухватить за голову, и одновременно пробивали находящуюся сразу над головой часть раковины. Также они могли атаковать выделяющуюся темным цветом прикрепительную площадку после того, как моллюск втягивался в жилую камеру. Так или иначе, не вызывает сомнений, что повреждения, локализованные в этой области на обеих сторонах раковины, были нанесены рыбами, охотившимися на живых аммонитов. Следовательно, этот тип травм, наряду с вентральными укусами, можно с уверенностью использовать в палеоэкологических исследованиях, посвященных проблеме взаимодействия аммонитов (и наutilusид) и охотившихся на них хищников.

Список литературы

Klompaker A.A., Waljaard N.A., Fraaije R.H.B. Ventral bite marks in Mesozoic ammonoids // *Palae. Palaeo. Palaeo.* 2009. V. 280. № 1–2. P. 245–257.

Mapes R.H., Chaffin D.T. Predation on cephalopods: a general overview with a case study from the Upper Carboniferous of Texas // *Predator-Prey Interactions in the Fossil Record.* Boston, MA: Springer US, 2003. P. 177–213.

Mironenko A.A. The soft-tissue attachment scars in Late Jurassic ammonites from Central Russia // *Acta Palaeontol. Pol.* 2015a. № 60(4). P. 981–1000.

Mironenko A.A. Wrinkle layer and supracephalic attachment area: implications for ammonoid paleobiology // *Bull. Geosci.* 2015b. №90(2). P. 389–416.

Richter A.E. Ammoniten-Gehäuse mit Bisspuren // *Berliner Paläobiol. Abh.* 2009. № 10. P. 297–305.

A NEW TYPE OF FATAL INJURY ON CEPHALOPOD SHELLS

A.A. Mironenko, E.A. Parkhomenko

Most often, sublethal injuries on ammonite shells are used to investigate paleoecological relationships between ammonites and their predators. However, this method does not consider ammonites which died from predation. Fatal injuries are difficult to study, as they can be easily confused with the results of scavenging activity or taphonomic processes. Here, we describe a new type of fatal injury inflicted on ammonites by predatory fish. These are holes on the lateral sides of the shell, often symmetrical, located on the supracephalic attachment area in front of the aperture.

НОВАЯ ГИПОТЕЗА О ПРИЧИНАХ ФОРМИРОВАНИЯ ПАЛЕОПАТОЛОГИИ FORMA AEGRA AUGATA

Е.А. Пархоменко¹, А.А. Мироненко²

¹ Самарское палеонтологическое общество, Самара
kolibri82@yandex.ru

² Геологический институт РАН, Москва
paleometro@yandex.ru

Различные палеопатологии и аномалии развития часто встречаются на раковинах мезозойских аммонитов. Для удобства их изучения в середине XX в. была предложена (Hölder, 1956) классификация, основанная на формальных типах патологий (forma aegra, сокр. f.a.: от латинского “aegra” – «больной»). К настоящему времени выделено 42 таких типа. Причины возникновения большей части из них хорошо изучены: это атаки хищников, приводившие к повреждению раковины или края мантии, которые отражались на дальнейшем росте, а также поселение эпибионтов, которое приводило к искривлению более поздних оборотов раковины. Однако вопрос о природе некоторых вариантов аномалий остается открытым по сей день.

Одной из самых загадочных палеопатологий является forma aegra augata. Этот тип аномалий характеризуется высокими и узкими выростами-протуберанцами, расположенными строго на вентральной части раковины аммонита, появлению которых не предшествует никакое видимое повреждение. Как правило, они встречаются на раковинах с узкой вентральной стороной и хорошо выраженным килем. Первые находки такого типа палеопатологий относили к f.a. inflata, типу, первоначально объединявшему все варианты аномальных вздутий (Keupp, 1976). В 2000 г. Крегер выделил f.a. augata из состава f.a. inflata (Kröger, 2000), указав, что в рамках последней нужно объединять только те вздутия, которым предшествует видимое повреждение раковины.

Абсолютное большинство исследователей, изучавших палеопатологию f.a. augata, объясняли ее возникновение паразитизмом и полагали, что выступы-протуберанцы образованы аномальным разрастанием вентральной скульптуры аммонитов из-за деятельности паразитов (Keupp, 1976; De Baets et al., 2021). Однако в течение долгого времени все исследования f.a. augata базировались лишь на единичных находках различной таксономической принадлежности. Только в 2007 г. вышла первая публикация, посвященная изучению

массовых находок f.a. augata (Larson, 2007). Ее автор изучил коллекцию раковин *Quenstedtoceras* из разреза Дубки в Саратовской области, состоявшую из нескольких сотен образцов с палеопатологиями, и пришел к выводу, что f.a. augata вызывалась не паразитами, а поселением небольших эпибионтов на киле аммонитов. Однако им не было приведено ни одной фотографии эпибионта, находящегося под характерными для f.a. augata протуберанцами, а небольшие двустворки-эпибионты были обнаружены лишь под значительно более пологими деформациями оборотов раковин.

Для решения вопроса о природе f.a. augata, авторами была изучена коллекция аммонитов *Quenstedtoceras* из карьера Дубки, имеющих характерные признаки данного типа палеопатологии. Исследование проводилось при помощи рентгеновского микротомографа и сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) в ПИН РАН. В результате томографического исследования было показано, что на внутренних оборотах раковин с f.a. augata отсутствуют какие-либо обрастатели, хотя на изученных для сравнения раковинах с пологими «горбами» хорошо видны замурованные между оборотами эпибионты: двустворки и трубки серпулид. Таким образом, гипотеза о связи f.a. augata с эпибионтами была опровергнута. Кроме того, было показано, что элементы скульптуры на поверхности протуберанцев сохраняют нормальные размеры и формирование f.a. augata связано не с их вздутием, как считали многие исследователи (Keupp, 1976; Kröger, 2000), а с искривлением вентральной части раковины.

Изучение поверхности протуберанцев под сканирующим электронным микроскопом позволило разделить ее на три участка, соответствующих трем стадиям формирования выступов. Непосредственно перед протуберанцем часто наблюдается изменение микроскульптуры: возникают поперечные ребрышки, пережимы, а в конце данного участка практически всегда

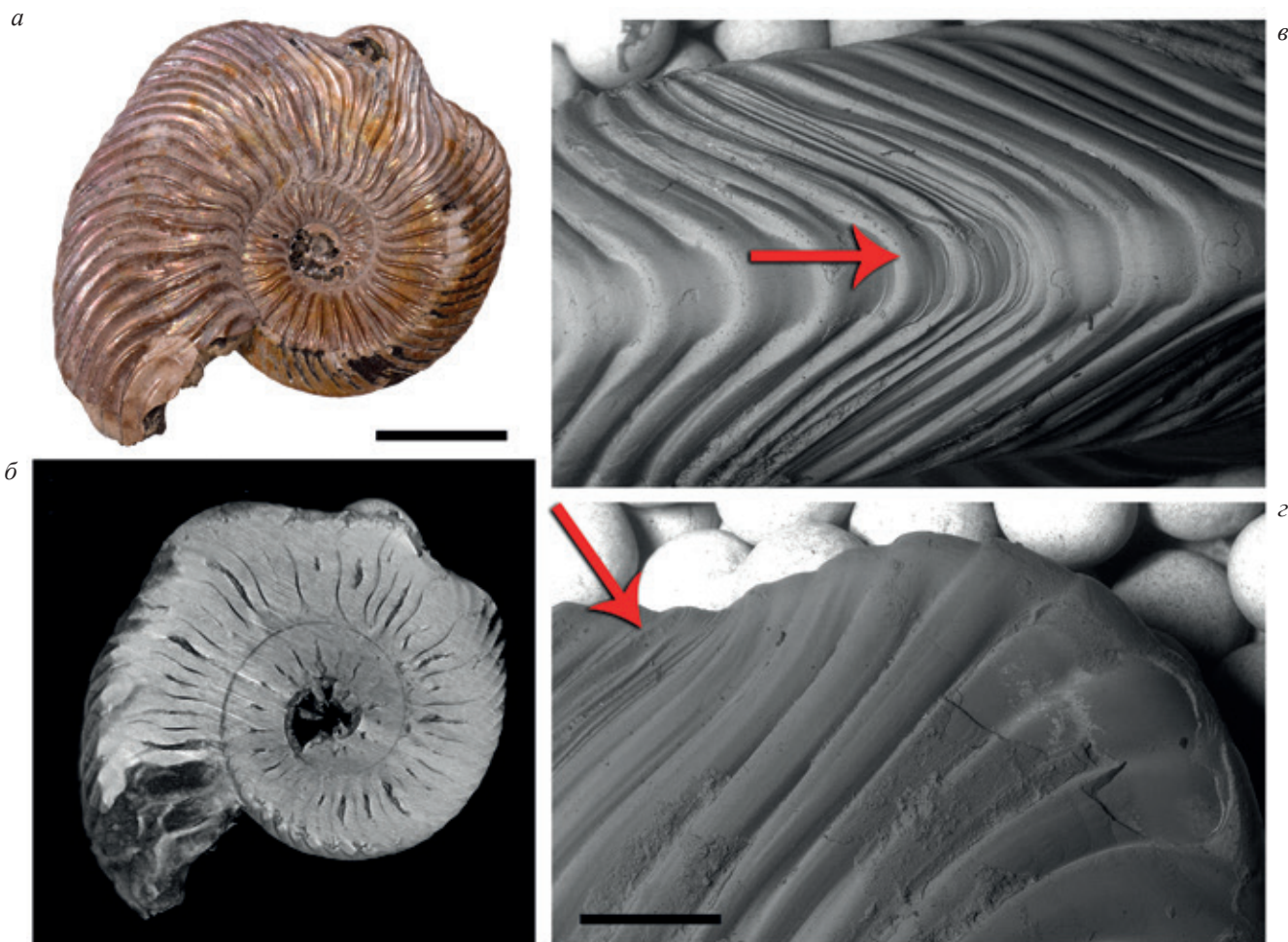


Рис. 1. *a* – *Quenstedtoceras lamberti* с f.a. *augata*, *б* – томографический срез по центральной оси раковины того же аммонита, показывающий отсутствие эпибионтов и строение протуберанцев, *в*, *г* – СЭМ-снимки поверхности протуберанцев, стрелка показывает начало предварительной стадии их формирования.

виден изгиб вентральной стороны раковины в наружном направлении. Стадия, на которой происходило формирование этого участка, названа предварительной. На задней части самого протуберанца (соответствует стадии его роста) всегда располагается совершенно нормальная микроскульптура. На перегибе и в передней части протуберанца, которые соответствуют возвращению к нормальному росту раковины (компенсаторная стадия), видны следы механической деформации эластичного периостракума.

Важно отметить, что хотя ранее протуберанцы f.a. *augata* неоднократно называли «патологическими опухолями», на них отсутствуют какие-либо признаки патологических или воспалительных процессов (которые часто видны на посттравматических f.a. *inflata*). Небольшие аномалии, расположенные перед протуберанцем, связаны скорее с изменением скорости роста

раковины, чем с какими-либо патологическими явлениями. На стадии роста протуберанца какие-либо аномалии скульптуры вообще отсутствуют, а механическая деформация периостракума на компенсаторной стадии явно производилась самим моллюском в целях возвращения к росту в нужном направлении. Отсутствие следов патологических процессов ставит под сомнение гипотезу о связи f.a. *augata* с паразитизмом.

Авторами была предложена новая гипотеза, согласно которой протуберанцы формировались при механической деформации передней части эластичного периостракума в ходе строительства вентрального выступа (рострума) раковины. У аммонитов, как и у других моллюсков, в ходе роста раковины первым формировался органический периостракум, который в дальнейшем служил субстратом для формирования минерализованной стенки раковины. Искривление

периостракума в результате травм или деятельности паразитов в дальнейшем отражалось на форме стенки раковины (Mironenko, 2016). Палеопатология f.a. *augata* встречается почти исключительно на аммонитах с вентральным килем, устье которых отличалось наличием вентрального выступа – рострума. В ходе роста этого выступа на его конце должен был формироваться очень узкий участок периостракума. В дальнейшем происходила его минерализация, однако если рост периостракума сильно обгонял ход этого процесса, то передняя часть ростра оказывалась гибкой и могла изгибаться наружу в ходе работы мускульной воронки аммонита. В дальнейшем минерализация шла уже по искривленному субстрату; так и формировались протуберанцы. Большинство находок f.a. *augata* у *Quenstedtoceras* приходится на стадию роста, предшествовавшую формированию конечной жилой камеры, возможно, в это время у них мог иметь место дисбаланс между увеличением длины рострума и скоростью его кальцификации, что приводило к более частым деформациям.

Список литературы

- De Baets K., Hoffmann R., Mironenko A.* Evolutionary history of cephalopod pathologies linked with parasitism. The Evolution and Fossil Record of Parasitism: Coevolution and Paleoparasitological Techniques 2021. P. 203–249.
- Hölder H.* Über Anomalien an jurassischen Ammoniten // Paläontol. Z. 1956. № 30. P. 95–107.
- Keupp H.* Neue Beispiele für den Regenerationsmechanismus bei verletzten und kranken Ammoniten // Paläontol. Z. 1976. № 50. P. 70–77.
- Kröger B.* Schalenverletzungen an jurassischen Ammoniten ihre paläobiologische und palökologische Aussagefähigkeit // Berliner Geowiss. Abh. E. 2000. № 33. P. 1–97.
- Larson N.* Deformities in the Late Callovian (late Middle Jurassic) ammonite Fauna from Saratov, Russia. Cephalopods – Present and Past: new insights and fresh perspectives. 2007. P. 344–374.
- Mironenko A.A.* A new type of shell malformation caused by epizoans in Late Jurassic ammonites from Central Russia // Acta Palaeontol. Pol. 2016. № 61. P. 645–660.

A NEW HYPOTHESIS ON THE FORMATION OF THE FORMA AEGRA AUGATA PALEOPATHOLOGY

E.A. Parkhomenko, A.A. Mironenko

Among the paleopathologies of Jurassic ammonites, one of the most enigmatic types is forma *aegra augata*. This anomaly is represented by tall, narrow protuberances on the ventral wall of the shell. There are no signs of trauma preceding these features. Previously, the appearance of f.a. *augata* was explained either by the presence of parasites in the mantle edge or by epibionts on the penultimate whorl of the shell. A study of Callovian ammonites *Quenstedtoceras* with f.a. *augata* using micro-CT scan and SEM refuted these hypotheses. No epibionts, signs of parasites, or pathological processes were found in the protuberances. We propose a new hypothesis according to which f.a. *augata* arose due to mechanical deformation of the anterior edge of the elastic periostracum at the tip of the ventral rostrum at the shell aperture.

ВНУТРИВИДОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВКА СКЛОНОВО- ШЕЛЬФОВЫХ И НЕРИТО-ОКЕАНИЧЕСКИХ НЕКТОННЫХ КАЛЬМАРОВ СЕМЕЙСТВА OMMASTREPHIDAE В СИСТЕМАХ ПОГРАНИЧНЫХ ТЕЧЕНИЙ

Ч.М. Нигматуллин¹, А.И. Архипкин²

¹Атлантический филиал ВНИРО (АтлантНИРО), Калининград, Россия
chingiznigmatullin@gmail.com

²Департамент рыболовства Министерства базовой индустрии, Веллингтон, Новая Зеландия
alexander.arkhipkin@mpi.govt.nz

Кальмары семейства Ommastrephidae (11 родов, 20 видов, длина мантии взрослых 10–120 см, жизненный цикл 0.5–2 лет, в основном 1 год) – одни из наиболее многочисленных, широко распространенных и экологически активных нектонных животных Мирового океана. Выделяются три жизненные формы – склоново-шельфовая, нерито-океаническая и океаническая. Внутривидовые группировки (ВГ), выделялись по сезонам нереста и прохождения разных стадий жизненного цикла, локализации мест нереста и нагула, путям и протяженности онтогенетических миграций, скорости роста и размерам взрослых особей. По особенностям внутривидовой дифференцировки и разнообразию жизненных циклов среди шельфово-склоновых и склоново-океанических видов выделяются две группы, приуроченные к специфическим системам западных (ЗПТ) и восточных (ВПТ) пограничных течений.

Шельфово-склоновые виды, приуроченные к ЗПТ (*Illex illecebrosus* Северо-Западная Атлантика, *Illex argentinus* Юго-Западная Атлантика, *Todarodes pacificus* Северо-Западная Пацифика) имеют высокую численность и две (летне- и зимне-нерестящиеся группировки у *I. illecebrosus*) или четыре (последние два вида) сезонно размножающиеся ВГ (Arkhipkin et al., 2015). Летне-нерестящиеся (ЛВГ) нерестятся как правило на шельфе. Онтогенетические миграции проходят в основном в пределах одной экосистемы в широтном направлении (с мелководья на кромку шельфа). Личинки и ювенильные особи используют для подрастания осенний пик зоопланктона, в связи с этим ЛВГ имеет низкое обилие. Зимне-нерестящиеся (ЗВГ) имеют очень высокое обилие в связи с использованием наиболее продуктивного весеннего пика зоопланктона в личиночно-ювенильный период жизненного цикла. ЗВГ имеют обширные ареалы

со сложной функциональной структурой (репродуктивные области в низких субтропических широтах и нагульные – в высокопродуктивных зонах умеренных широт) и дальние онтогенетические миграции, происходящие зачастую в нескольких экосистемах. Весенне- и осенне-нерестящиеся ВГ имеют промежуточные характеристики со средней и низкой численностью (Arkhipkin et al., 2015, 2022).

У нерито-океанического *Dosidicus gigas*, приуроченного к ВПТ Восточной Пацифики, население Северного и Южного полушарий – обособленные суперпопуляции, каждая из них включает две размерные ВГ – среднеразмерных и крупных кальмаров с одно- и двухлетним жизненным циклом соответственно, которых можно в определенной степени считать дискретными адаптивными нормами (ДАН), т.е. фенотипическими (размерными) формами в пределах одного генетического пула. Они поочередно доминируют на протяжении 9–11 и более лет в зависимости от состояния экосистемы с альтернативными включающими ту или иную генетическую программу пороговыми средовыми факторами, в первую очередь температурой воды в репродуктивной области. Крупная ВГ кальмаров мигрирует из тропическо-субтропических областей ареала в умеренные и субполярные зоны (до южного Чили и Аляски), в то время как среднеразмерная ВГ обитает в основном в пределах тропическо-субтропической части ареала. Этот кальмар имеет круглогодичный нерест с пиком в Юго-Восточной Пацифике в октябре-ноябре. Наиболее массовая группировка – весенне-нерестовая (ВВГ), но по гидрологическому сезону это полный эквивалент Зимней ВГ кальмаров в ЗПТ: в районе Перуанского течения самые низкие температуры воды наблюдаются с сентября по октябрь и, следовательно, ВВГ *D. gigas*

в полной мере использует весенне-летний массовый пик зоопланктона в раннем онтогенезе (Нигматуллин, 2012; Arkhipkin et al., 2022).

У склоново-шельфовых видов, приуроченных к системам ВПТ (*Illex coindettii*, *Todaropsis eblanae*, *Todarodes sagittatus* и *T. angolensis* Восточной Атлантики) обилие невысокое. У них хорошо выражена широтная внутривидовая дифференцировка – наличие серий местных ВГ, последовательно сменяющих друг друга, приуроченных к локальным прибрежным циркуляционным системам. Функциональные части ареалов этих ВГ разобщены батически: репродуктивные области расположены на материковом склоне и нагульные – на шельфе. Протяженные миграции отсутствуют. В связи с относительно низкопродуктивными в большей части регионами ВПТ некоторые виды выработали укороченные (в полгода) жизненные циклы с мелкоразмерными ВГ, использующими в полной мере ресурсы планктонных ракообразных. В районах высокой продуктивности (апвеллинги Канарского и Бенгельского течений) эти виды имеют более крупные размеры и годичный жизненный цикл (Arkhipkin et al., 2015).

Заключение. Биотопический аспект. Среди изученных кальмаров разнообразие типов внутривидовой дифференцировки, функциональной структуры ареалов ВГ и онтогенетических миграционных циклов обусловлены характером структурной организации их биотопов, в первую очередь – особенностями циркуляции приповерхностных водных масс и связанными с ними пространственно-временным распределением биопродуктивных зон. В этом отношении наиболее предпочтительно положение видов, приуроченных к ЗПТ. В их циркуляционной системе имеются мощные вдоль-склоновые течения (Гольфстрим, Бразильское, Курошио), которые позволяют пассивно мигрировать личинкам и ранней молоди в высокие широты и использовать ЗВГ на нагуле пищевые ресурсы высокопродуктивных зон умеренного пояса в наиболее продуктивный летне-осенний сезон. Остальные сезонно-размножающиеся ВГ адаптируются к циркуляционным системам шельфовой зоны преимущественно в пределах репродуктивного ареала, области их распространения относительно невелики и не столь продуктивны. В результате разнонаправленного адаптационного видообразования на разных этапах жизненного цикла все возможные и весьма разнообразные сезонные и топические аспекты фундаментальной экологической ниши в пределах большой экосистемы.

Природа внутривидовой дифференцировки. У массовых видов ЗПТ *Illex argentinus* и ВПТ *Dosidicus gigas* наряду с выделением экологически специфичных внутривидовых группировок была достаточно подробно изучена их генетическая структура (обзоры: Нигматуллин, 2012; Arkhipkin et al., 2022; Chemshirova et al., 2023). В пределах населения *D. gigas* Северного и Южного полушарий и населения *I. argentinus* Юго-Западной Атлантики была выявлена весьма низкая генетическая гетерогенность и отсутствие генетической специфики ВГ, выделенных по экологическим характеристикам. Эти группировки у *I. argentinus* в целом и *D. gigas* северного и южного полушарий имеют фенотипическую природу в пределах одного генетического пула. В целом эти системы популяционной организации весьма пластичны и отвечают на различные аспекты изменчивости среды, предохраняя популяции от коллапса. В понимании и интерпретации природы такой пластичной внутривидовой организации могут быть эффективны концепции бет-хеджирования (увеличение индивидуального и далее группового адаптивного биоразнообразия: Chemshirova et al., 2023) и дискретных адаптивных норм (проявление адаптивных модификаций в ответ на изменение контролирующих факторов среды по принципу «да/нет»: Нигматуллин, 2012).

Выводы. Высокая пластичность внутри суперпопуляций шельфово-склоновых и склоново-океанических нектонных кальмаров-оммастрефид позволяет им в полной мере использовать ресурсы нескольких экосистем с разной продуктивностью, находящихся в пределах видовых ареалов. Жизненные циклы мелкоразмерных группировок приходятся в основном на репродуктивную часть ареала, в то время как крупноразмерные группировки осваивают соседние умеренноводные и иногда субполярные экосистемы в нагульные периоды, возвращаясь на нерест в тепловодную часть ареалов. Наличие круглогодичного нереста и сезонных группировок является хорошей страховкой для сохранения вида при коротком жизненном цикле и моноциклии, когда в случае возникновения драматически неблагоприятных условий среды в конкретный сезон численность данной сезонной ВГ может катастрофически снизиться, но уже на следующий год частично восстановиться за счет других сезонных группировок. Такое эффективное использование пространственно-временных ресурсов морских шельфовых и склоново-океанических экосистем способствует процветанию и доминированию нектонных кальмаров

оммастрейд от тропиков до субполярных регионов Мирового океана.

Список литературы

Нигматуллин Ч.М. О дискретных адаптивных нормах головоногих моллюсков на примере гигантского кальмара-дозидикуса *Dosidicus gigas* (Оммастрепиды) Восточной Пацифики // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков: Морфология, систематика, эволюция, экология, биостратиграфия. Вып. 3. М.: ПИН РАН, 2012. С. 42–44.

Arkhipkin A.I., Nigmatullin Ch.M., Parkyn D.C. et al. High seas fisheries: the Achilles' heel of major straddling squid resources // Rev. Fish. Biol. Fisheries. 2022. V. 33. P. 453–474.

Arkhipkin A.I., Rodhouse P.G., Pierce G.J. et al. World squid fisheries // Rev. Fish. Sci. Aquat. 2015. V. 23. P. 92–252.

Chemshirova I., Arkhipkin A., Shaw P.V., Mckeown N.J. Integrated statolith and genomic analysis reveals high connectivity in the nektonic squid *Illex argentinus*: Implications for management of an international cephalopod fisher // ICES J. Mar. Sci. 2023. V. 80. P. 1976–1990.

INTRASPECIFIC DIFFERENTIATION OF SHELF-SLOPE AND NERITO-OCEANIC NEKTONIC SQUID OF THE FAMILY OMMASTREPHIDAE IN SYSTEMS OF BOUNDARY CURRENTS

Ch.M. Nigmatullin, A.I. Arkhipkin

Ecologically specific intraspecific groups (EIGs) have been identified in *Illex argentinus*, a western boundary current squid of the Southwestern Atlantic, and *Dosidicus gigas*, an eastern boundary current squid of the Eastern Pacific, and their genetic structure has been studied. Low genetic heterogeneity and the absence of genetic specificity of EIGs were revealed in both species. These EIGs in *I. argentinus* as a whole and *D. gigas* superpopulations from the northern and southern hemispheres have a phenotypic nature within the same genetic pool. The life cycles of small-sized EIGs fall mainly on the reproductive part of the range, but large-sized EIGs used temperate and subpolar ecosystems during the feeding period, returning to spawn in the warm-water part of the ranges. The presence of year-round spawning due to seasonal EIGs is a good survival strategy for short-lived or monocyclic species.

НЕОБЫЧНЫЕ НАХОДКИ У ОБЫЧНОГО *BERRYTEUTHIS MAGISTER* BERRY, 1913

В.Р. Зимина

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

zimina@vniro.ru

ВВЕДЕНИЕ

Статолиты – это парные арагонитовые структуры, находящиеся в органах равновесия, статоцистах, защищенных у головоногих моллюсков хрящевой капсулой (Budelmann, 1988). Статоцисты головоногих моллюсков можно разделить на три типа: наутилоидный, октоподный и декаподный (Budelmann, 1988). Статоцисты десятируких наиболее сложные по строению, представляют собой две разделенные полости с двумя камерами (передней и задней) и хрящевыми выступами в них. В парных полостях располагаются статолиты, прикрепленные к части чувствительного эпителия передних камер статоцистов, макуле. Форма статолитов кальмаров позволяет определить их приверженность пелагическому или придонному образу жизни (Arkhipkin, Bizikov, 1998). Изучение принципа работы вестибулярного аппарата нескольких видов кальмаров показало, что морфология статолита тесно связана с организацией потока эндолимфы внутри камер статоцистов (Arkhipkin, Bizikov, 2000). Таким образом, внешний облик статолита, влияющий на функционирование системы статолит-статоцист, представляет собой консервативный признак, который не будет широко варьировать внутри вида или даже рода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом послужили кальмары из тралового улова в Северо-Курильской зоне Тихого океана (49°35.3'N 156°19.4'E–49°21.5'N 155°48.8'E; глубина 410 м). Было отобрано 72 кг неразделанного командорского кальмара, который сразу был заморожен при температуре –29.2 °С. Для всех 255 особей кальмаров был проведен биологический анализ с определением пола, стадии зрелости гонад (Лищенко и др., 2018), измерением длины мантии, массы тела; у самок также измерялась длина нидаментальных желез. Через разрез в основании головы позади воронки извлекались пары статолитов для дальнейшего хранения в 96% этаноле. Изображения получали при помощи камеры, смонтированной на бинокляр Olympus,

а также программного обеспечения HeliconFocus для Z-стэкинга.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами был обнаружен один статолит очень необычной формы у самки командорского кальмара из Берингова моря, при том, что второй статолит из пары соответствовал нормальной веслообразной форме статолитов для рода *Berryteuthis* (рис. 1). Длина мантии этой самки составила 218 мм, она находилась на стадии зрелости 2–1. Похожий случай был ранее отмечен для двухстороннего шлифа статолита кальмара *Berryteuthis septemdentatus* Sasaki, 1915 из Японского моря (Zimina, 2024), на котором наблюдалось три точки кристаллизации вместо одной нормальной (Arkhipkin, Bizikov, 1997). Подобные аномалии могут быть связаны с широким диапазоном причин, включающим и внутренние факторы в виде нарушения развития вестибулярного аппарата еще на онтогенетической стадии личинки, и внешние факторы, касающиеся ионного состава воды, включая ацидификацию океана (Maneja et al., 2001, Kaplan et al., 2013). Интерес вызывает способность подобных особей выживать и питаться, что может свидетельствовать о наличии неизвестного механизма компенсации такого плана асимметрии в работе статоцистов, которая связана с нарушением эволюционно выверенной формы статолитов для кальмаров данного рода.

Также в данном траловом улове нами был отмечен самец с уродством в виде недоразвитой руки на дорсальной стороне мантии (рис. 2). Длина мантии этого самца, находившегося на стадии зрелости 3, составила 169 мм. Ширина основания такой руки составила 3.8 мм при длине 19 мм. На аномальной недоразвитой руке представлены присоски и крючья (рис. 3), что характерно для нормальных рук кальмаров данного вида. Такого рода ошибочная экспрессия генов может быть связана и с нарушениями личиночного развития, и, как вариант, неправильной регенерацией вследствие травмы. Возможно и то, что лишняя рука развивалась одновременно с нормальными и была



Рис. 1. Пара статолитов кальмара *Berryteuthis magister*. Слева статолит аномальной формы, справа статолит нормальной формы, характерной для кальмаров данного рода.



Рис. 2. Участок головы и дорсальной стороны мантии самца командорского кальмара. На дорсальной стороне мантии находится недоразвитая рука.

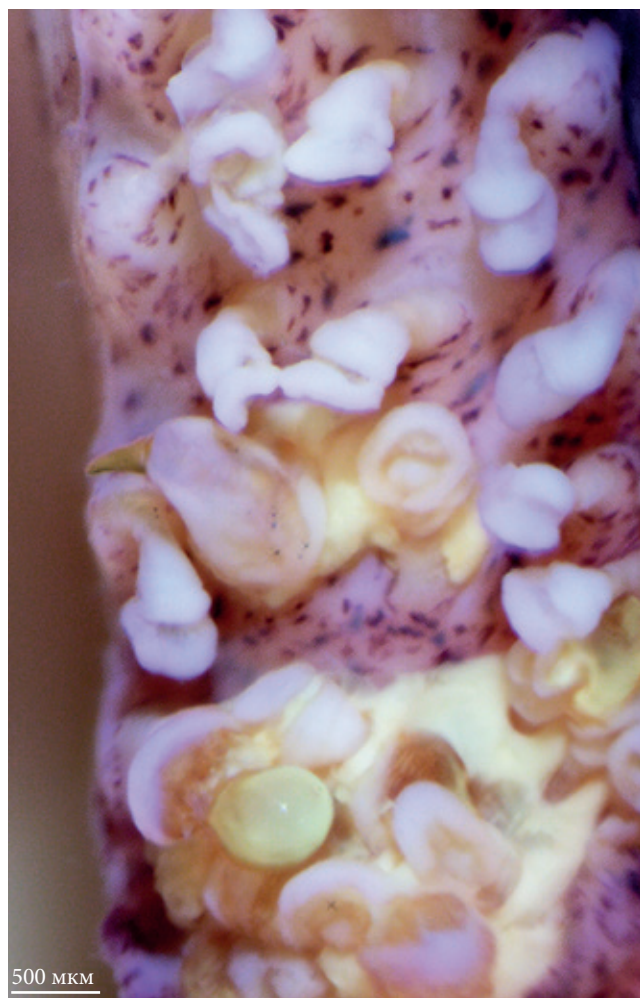


Рис. 3. Участок недоразвитой руки с дорсальной стороны мантии кальмара *Berryteuthis magister*, на котором имеются присоски и крюк, свойственные правильно развитым рукам кальмаров данного рода.

равной им по размеру, а затем ее рост прекратился. Гистологическое исследование данного объекта пока еще не проводилось.

Список литературы

Лищенко Ф.В., Алексеев Д.О., Лищенко А.В. Использование шкал стадий зрелости репродуктивной системы в исследованиях командорского кальмара // Тр. ВНИРО. 2018. Т. 171. С. 26–38.

Arkhipkin A.I., Bizikov V.A. Statolith shape and microstructure in studies of systematics, age and growth in planktonic paralarvae of gonatid squids (Cephalopoda, Oegopsida) from the western Bering Sea // Journ. plankton research. 1997. V. 19. № 12. P. 1993–2030.

Arkhipkin A.I., Bizikov V.A. Statoliths in accelerometers of squids and cuttlefish // Ruthenica. 1998. V. 8. № 1. P. 81–84.

Arkhipkin A.I., Bizikov V.A. Role of the statolith in functioning of the acceleration receptor system in squids and sepioids // Journ. Zoology. 2000. V. 250. № 1. P. 31–55.

Budermann B.-U. Morphological diversity of equilibrium receptor systems in aquatic invertebrates. In: Sensory Biology of Aquatic Animals. Eds J. Atema, R.R. Fay, A.N. Popper and W.N. Tavolga. N-Y.: Springer-Verlag, 1988. P. 757–782.

Kaplan M.B., Mooney T.A., McCorkle D.C., Cohen A.L. Adverse effects of ocean acidification on early development of squid (*Doryteuthis pealeii*) // PLoS One. 2013. V. 8. № 5. Art. e63714.

Maneja R., Piatkowski U., Melzner F. 2011. Effects of ocean acidification on statolith calcification and prey capture in early life cuttlefish, *Sepia officinalis* // Journ. Shellfish Res. V. 30. № 3. P. 1011.

Zimina V.R. Statocysts of cephalopods can function with asymmetric statoliths: on the discovery of an anomaly in statolith ontogenetic development in squid *Berryteuthis septemdentatus* (Coleoidea: Gonatidae) // Ivert. Zool. 2024. V. 21. № 1. P. 67–80.

UNUSUAL FINDINGS IN COMMON *BERRYTEUTHIS MAGISTER* BERRY, 1913

V.R. Zimina

This paper reports the discovery of a clearly asymmetrical pair of statoliths in a female squid *Berryteuthis magister* Berry, 1913, and a male of the same species with an underdeveloped arm located on the dorsal side of the mantle above the head. The presence of such morphological anomalies in live individuals implies the presence of compensatory mechanisms allowing squid with ontogenetic abnormalities to grow like normally developed individuals in the population.

СОДЕРЖАНИЕ

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ	3
С.Е. Вдовиченко. Плиний старший и его представления о головоногих моллюсках	3
И.А. Стародубцева и Т.Б. Леонова. Ольга Григорьевна Туманская (1888–1970)	7
Т.Б. Леонова. К 125-летию Николая Павловича Герасимова (1898–1952)	11
Г.Н. Киселев. Захар Григорьевич Балашов (к 115-летию со дня рождения)	14
ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИИ, СИСТЕМАТИКИ И МОРФОЛОГИИ ЦЕФАЛОПОД	17
Д.Н. Киселев. О разнообразии гетерохроний у аммоноидей	17
Д.Н. Киселев, П.А. Матюшко. К вопросу об эволюции сложности лопастной линии у аммоноидей	22
А.Ю. Щедухин. К вопросу о типификации эмбриональных раковин позднепалеозойских неаммоноидных цефалопод	26
Т.Б. Леонова. Род <i>Tabantalites</i> – переходная форма между видриоцератидами и попаноцератидами	29
А.Г. Константинов. Морфология и вопросы систематики карнийских Sirenitidae (Ammonoidea) Северо-Востока Азии	33
БИОСТРАТИГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ ЦЕФАЛОПОД	36
В.А. Коновалова, С.В. Николаева. Аммоноидеи генозоны <i>Bollandites–Bollandoceras</i> (нижний карбон, визе) в разрезе Брод–Ключики (Средний Урал)	36
С.В. Николаева, С.Н. Мустапаева. Новые находки аммоноидей в стратотипе белеутинского горизонта (нижний карбон, серпуховский ярус, Центральный Казахстан)	40
В.Д. Монахов. Что известно о каменноугольных аммоноидеях центральной части Московской синеклизы	44
Р.В. Кутыгин. «Хабахские» аммоноидеи нижней перми Западного Верхоянья	48
В.В. Митга, М.П. Шерстюков. Редкие и малоизученные таксоны аммонитов в байосе (средняя юра) бассейна Кубани (Северный Кавказ)	51
Р.А. Гунчин, Ю.В. Зенина. Аммонитовая фауна келловейских отложений самарской части Общего Сырта	54
Е.Ю. Барабошкин. Новая биостратиграфическая схема верхнемеловых отложений Крыма по аммонитам	56
О.С. Дзюба, В.С. Гриненко, М.Г. Ощепкова, Б.Н. Шурыгин. О роли находок ростров белемнитов в кимберлитах трубки Обнаженная (Северо-Восток Сибирской платформы)	60

НОВЫЕ НАХОДКИ ЦЕФАЛОПОД	63
К.В. Борисенков. Первая находка девонской аммоноидеи в Ленинградской области	63
В.А. Коновалова, А.Ю. Щедухин. Первая находка среднекаменноугольных цефалопод из карьера Белый Ручей (Вологодская область)	67
В.Д. Ефременко, О.С. Дзюба. Первая находка представителя тетического семейства <i>Belemnopseidae</i> в нижнем мелу на севере Восточной Сибири	72
А.А. Мироненко, Л. Джусберти, Дж. Серафини, Р. Дзордзин, А.Ф. Банников. Первые находки ископаемых осьминогов в кайнозойских (нижний эоцен) отложениях Италии	75
ЭКОЛОГИЯ И ТАФНОМИЯ ЦЕФАЛОПОД	78
Л.А. Догужаева. Франские (поздний девон) безростровые колеоидеи пары «хищник-жертва» (<i>Cephalopoda: Coleoidea: Decarodiformes</i>) с Южного Тимана	78
С.Е. Вдовиченко. О случае прижизненного повреждения раковины у <i>Artinskia artiensis</i> (<i>Ammonoidea: Prolescanitida: Medicottiidae</i>) из артинского яруса (пермь) карьера Шахтау (Башкортостан)	84
С.В. Наугольных. Палеоэкология дивьинской экосистемы (нижняя пермь, артинский ярус) Красноуфимска (Приуралье) и находка <i>Uraloceras</i> с возможными остатками мягкого тела	87
М.С. Бойко, А.А. Мироненко, М.Д. Мирошниченко. Тафномическая сукцессия аммонитов разреза Пески 2 (Московская область)	91
В.Б. Сельцер. О находках аптихов в кампан-маастрихтских отложениях Поволжья	95
А.А. Мироненко, Е.А. Пархоменко. Новый тип смертельных повреждений на раковинах головоногих моллюсков	99
Е.А. Пархоменко, А.А. Мироненко. Новая гипотеза о причинах формирования палеопатологии <i>forma aegra augata</i>	1022
Ч.М. Нигматуллин, А.И. Архипкин. Внутривидовая дифференцировка склоново-шельфовых и нерито-океанических нектонных кальмаров семейства <i>Ommastrephidae</i> в системах пограничных течений	105
В.Р. Зимица. Необычные находки у обычного <i>Berryteuthis magister</i> Berry, 1913	108

Научное издание
Современные проблемы изучения головоногих моллюсков
Материалы совещания

Отв. редакторы Т.Б. Леонова, В.В. Митта, С.В. Николаева

Подписано в печать 24 сентября 2024 г.

Гарнитура Таймс. Печать цифровая. 12 уч.-изд. л. Тираж 300 экз.

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

Москва, Профсоюзная, 123

Отпечатано в ФБГУ «Издательство «Наука» (типография «Наука»)

121099 Москва, Шубинский пер., 6, стр. 1