

УДК 564.53:551.735(470.57)

НОВЫЕ ВИЗЕЙСКИЕ И СЕРПУХОВСКИЕ АММОНОИДЕИ ИЗ РАЗРЕЗА ВЕРХНЯЯ КАРДАЙЛОВКА (ВОСТОЧНЫЙ СКЛОН ЮЖНОГО УРАЛА)

© 2013 г. С. В. Николаева

Палеонтологический институт РАН им. А.А. Борисяка РАН

e-mail: 44svnikol@mail.ru

Поступила в редакцию 31.07.2012 г.

Принята к печати 03.09.2012 г.

В статье рассматриваются визейские и раннесерпуховские аммоноидеи из разреза Верхняя Кардайлловка (Южный Урал, Башкортостан). Впервые на Южном Урале в одном разрезе прослежена непрерывная последовательность аммоноидных зон верхнего визе – нижнего серпухова: *Goniatites* → *Hypergoniatites*–*Ferganoceras* → *Uralopronorites*–*Cravenoceras*, которую можно сопоставить с одновозрастными зональностями Западной Европы, Северной Африки и Северной Америки. Новые находки позволяют уточнить ход развития семейства *Goniatitidae* в Уральском океане. Описаны новые виды *Goniatites altus* sp. nov. и *Platygoniatites integer* sp. nov.

DOI: 10.7868/S0031031X13040144

Поздневизейские и серпуховские аммоноидеи западного склона Южного Урала (палеоконтинентальный сектор Уральского региона) сравнительно хорошо изучены (Руженцев, Богословская, 1971; Попов, 1975; Nikolaeva et al., 2009a, b), тогда как аммоноидеи с восточного склона (палеоокеанический сектор) исследованы еще недостаточно. Фауны этих субрегионов Урала значительно отличаются по тафономии, численности и составу, но, в то же время, содержат некоторые общие роды и виды, свидетельствующие о постоянных связях (Николаева, Коновалова, 2011). Изученный материал происходит из непрерывного разреза пограничных отложений визе и серпухова у дер. Верхняя Кардайлловка на правом берегу р. Урал в Баймакском р-не Башкортостана. Этот разрез представляет собой геологический объект международного значения, предлагаемый в качестве эталона нижней границы серпуховского яруса (Кулагина и др., 2009; Пазухин и др., 2010 и др.). Новые находки аммоноидей из этого разреза позволяют значительно уточнить последовательность зон в пограничных отложениях визе и серпухова и выделить новые зональные комплексы.

Аммоноидеи собраны с нескольких уровней в визейской и нижнесерпуховской частях разреза. Серпуховские аммоноидеи происходят из естественного обнажения и траншей, а визейские – из траншей на седловине между криноидными визейскими (тульский горизонт) и гониатитовыми серпуховскими (косогорский (частично), худолазовский и чернышевский = юлдыбаевский горизонты) известняками. Траншейная часть разреза, таким образом, соответствует каменск-уральско-

му, аверинскому, богдановичскому и косогорскому (частично) горизонтам (рис. 1). Детальная стратиграфия и анализ микрофаций изложены ранее (Nikolaeva et al., 2009b; Пазухин и др., 2010).

Аммоноидеи из серпуховской части ранее описывались (Руженцев, Богословская, 1971), а из визейской части до сих пор не были изучены, хотя об их присутствии не раз упоминалось (Nikolaeva et al., 2002, 2009b; Пазухин и др., 2010 и др.). Раскопки 2010–2011 гг. позволили выявить прежде неизвестные комплексы в визейско-нижнесерпуховской части разреза. Эта фауна представляет большой интерес в свете актуальной проблемы границы визейского и серпуховского ярусов и, кроме того, расширяет представления о завершающем этапе в эволюции семейства *Goniatitidae* в Уральском палеоокеане.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая мощность интервала пограничных визейско-нижнесерпуховских отложений, обсуждаемых ниже, составляет около 25 м. В этот интервал попадают слои, прежде относимые к алексинскому и михайловскому горизонтам, а ныне к каменск-уральскому, аверинскому и богдановичскому горизонтам и к низам косогорского горизонта. Визейская часть интервала (до уровня первого появления конодонта *Lochriea ziegleri* в обр. 013) составляет 9.77 м (слои 20–21). Нижнесерпуховская часть интервала составляет 15.2 м, включая слои 21–22a (богдановичский и косогорский горизонты) и 22b–24 (худолазовский горизонт). В этой статье описываются только аммоноидеи из слоев 21 и 22a.

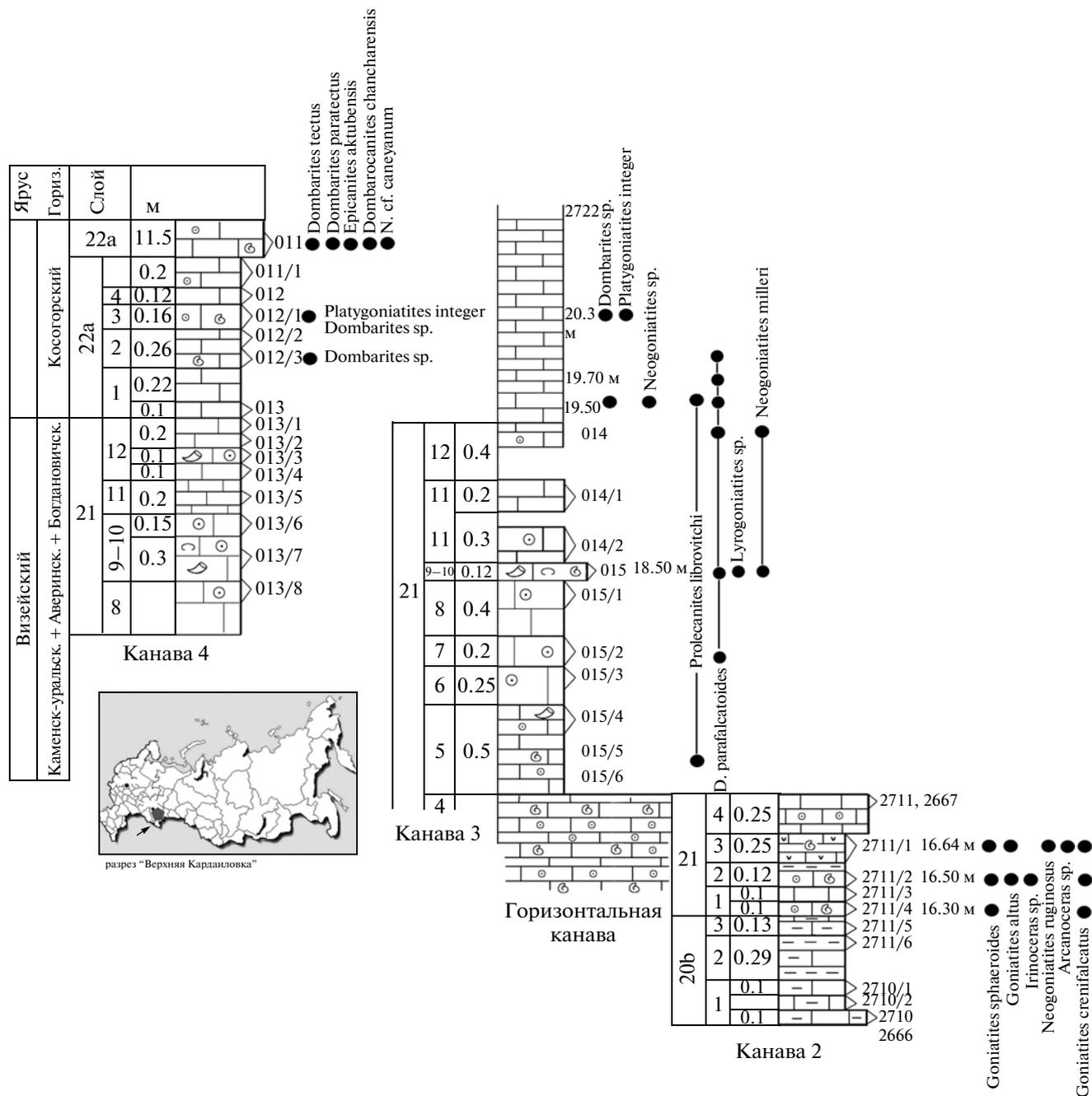


Рис. 1. Распространение аммоноидей в разрезе Верхняя Кардаиловка.

Комплексы аммоноидей

Среди визейских-раннесерпуховских аммоноидей разреза Верхняя Кардаиловка выделяются три комплекса. Мы относим эти комплексы к геозоне *Goniatites* (верхнее визе), геозоне *Nuregoniatites*–*Ferganoceras* (верхнее визе и нижний серпухов) и геозоне *Uralpronorites*–*Cravenoceras* (нижний серпухов).

Геозона *Goniatites*

Зона *Goniatites altus*

Выделяемая геозона в разрезе Верхняя Кардаиловка соответствует низам слоя 21 (интервал 16.30 – 17.0 м от основания разреза). Аммоноидеи найдены в трех прослоях известняка, перемежающихся с прослоями вулканического пепла (рис. 1). Основные сборы сделаны на уровнях

16.30 м, 16.50 м и 16.64 м. Комплекс зоны содержит *Goniatites sphaeroides* Bogoslovskaya, *G. crenifalcatus* Bogoslovskaya, *G. altus* sp. nov., *Neogoniatites ruginosus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Neogoniatites* sp., *Arcanoceras* sp., *Irinoceras* sp. Этот комплекс на Южном Урале занимает промежуточное положение между находками аммоноидей генозоны *Beurichoceras*–*Goniatites* и самыми древними находками аммоноидей генозоны *Hypergoniatites*–*Ferganoceras*, поскольку содержит как представителей рода *Goniatites*, так и род *Neogoniatites*. Положение комплекса в последовательности комплексов генозон Южного Урала определяется по его фактическому нахождению в разрезе Верхняя Кардаилловка в слоях, подстилающих генозону *Hypergoniatites*–*Ferganoceras*, и путем сравнения с комплексом генозоны *Beurichoceras*–*Goniatites*.

Комплекс аммоноидей генозоны *Beurichoceras*–*Goniatites* на Южном Урале изучался В.Е. Руженцевым и М.Ф. Богословской (Богословская, 1966; Руженцев, 1966; Руженцев, Богословская, 1971) и В.А. Коноваловой (2006), главным образом, на материале с западного склона Урала (овр. Кзыл-Шин и р. Сакмара). Основная трудность корреляции этой генозоны заключается в местном нахождении на Кзыл-Шине в одном маломощном слое известняка представителей *Beurichoceras* и *Goniatites*, в то время как в Западной Европе слои с *Beurichoceras* всегда залегают под слоями с *Goniatites*. Несмотря на находки многочисленных раковин *Beurichoceras*, Руженцев (1966) сделал заключение о поздневизейском возрасте комплекса, поскольку на это указывали все остальные его компоненты. Кроме того, на р. Сакмаре представители *Beurichoceras* не были найдены, и поэтому можно предположить, что или сакмарский комплекс несколько моложе кзыл-шинского, или смешанный комплекс на Кзыл-Шине – результат переотложения. Изучение новых сборов из разреза Верхняя Кардаилловка показало, что в этом конденсированном разрезе комплекс с *Goniatites*, как и на р. Сакмаре, не содержит представителей *Beurichoceras*. Это подтверждает предположение Руженцева о поздневизейском возрасте сообщества. Однако, в отличие от сакмарского, комплекс аммоноидей с Верхней Кардаилловки включает род *Neogoniatites*, что, вероятно, указывает на более молодой возраст кардаилловских аммоноидей. Учитывая находки *Neogoniatites* и отсутствие *Beurichoceras*, отнесение описываемого интервала в этом разрезе к генозоне *Beurichoceras*–*Goniatites* не представляется целесообразным. Мы выделяем эти слои в генозону *Goniatites* (зону *Goniatites altus*).

Поскольку ни один из найденных в зоне *Goniatites altus* видов не встречается за пределами Урала, корреляцию приходится проводить по косвенным признакам (форме раковины, уровню

развития лопастной линии и скульптуры аммоноидей), которые мы рассматриваем отдельно при рассмотрении эволюции семейства *Goniatitidae*.

Сравнение морфологии раковины и лопастной линии *G. sphaeroides*, *G. crenifalcatus* и *G. altus* с видами из других регионов позволяет предположить, что зона *G. altus* близка по возрасту к зонам *G. spirifer*–*Arnsbergites falcatus* Рейнского массива, зонам *G. deceptus* и *G. eganensis* Юты и Невады (Korn, Titus, 2011) и горизонту GI-2 в пограничных отложениях асбия и бриганттия Анти-Атласа Марокко (Klug et al., 2006; Korn et al., 2007; Korn, Ebbighausen, 2008). В это время, в конце асбия – начале бриганттия, началось массовое расселение видов рода *Goniatites* с продольной скульптурой. Эта корреляция косвенно подтверждается тем, что все перечисленные горизонты с аммоноидеями находятся в пределах верхней части конодонтовой зоны *Gnathodus bilineatus* (Пазухин и др., 2010 и др.). Вероятно, эта зона занимает самое верхнее положение в генозоне *Goniatites*.

Генозона *Hypergoniatites*–*Ferganoceras*

Зона *Dombarites parafalcatoides*

Аммоноидеи этой генозоны найдены в интервале 18.5–20.10 м кардаилловского разреза (сл. 21). Аммоноидеи из образцов 015/5, 015/2 и 015 упоминаются С.В. Николаевой и др. (Nikolaeva et al., 2009b; Пазухин и др., 2010; Николаева, Коновалова, 2011). Остальные находки новые (рис. 1). Верхняя граница зоны совпадает с основанием генозоны *Uralopronorites*–*Cravenoceras*, определяемой на Южном Урале по появлению видов *Dombarites tectus*, *D. paratectus* и рода *Cravenoceras*. Как и на Домбаре, эта генозона попадает и в визейский, и в серпуховский ярусы (рис. 2), поскольку внутри нее проводится нижняя граница серпухова, определяемая по конодону *Lochriea ziegleri* (Nikolaeva et al., 2009a, b; Пазухин и др., 2010).

Комплекс содержит *Prolecanites librovitchi* Ruzhencev, *Dombarites parafalcatoides* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Neogoniatites milleri* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Platygoniatites* sp., *Lyrogoniatites* sp.

Руженцев и Богословская (1971) выделяли в генозоне *Hypergoniatites*–*Ferganoceras* зоны *Pachyloceras cloudi* (Nm1a1) и *Dombariglora miranda* (Nm1a2). Эти зоны были установлены в основном на материале с Домбарских холмов. Комплекс разреза Верхняя Кардаилловка гораздо беднее домбарского, и домбарские зоны здесь пока выделить невозможно. Однако можно сравнить выделяемые здесь комплексы с домбарскими и оценить их возраст. Из всего огромного домбарского комплекса поздневизейских аммоноидей в кардаилловском разрезе найдены только *Neogoniatites milleri*, *Dombarites parafalcatoides* и *Prolecanites librovitchi*.

Эти виды встречаются здесь в зоне *Dombarites parafalcatooides*, а на Домбаре — по всему разрезу генозоны. Все вышеизложенное позволяет предположить, что зона *Dombarites parafalcatooides* может соответствовать как домбарской зоне *P. clouidi*, так и зоне *Dombarigloria miranda*, при этом не исключена возможность, что интервал разреза с комплексом *D. parafalcatooides* соответствует обеим домбарским зонам. Генозона *Hypergoniatites–Ferganoceras* уверенно распознается на Южном и Среднем Тянь-Шане (Либрович, 1940; Питинова, 1974; Николаева, 1994; Nikolaeva, 1995), где содержит все ключевые роды и виды домбарского комплекса; определяется на Новой Земле (Кузина, Яцков, 1988). За пределами Урала и Тянь-Шаня корреляция генозоны сложна и основывается, главным образом, на присутствии родов *Hypergoniatites*, *Ferganoceras* и *Neogoniatites*. Аммоноидеи из этой генозоны близки по возрасту представителям из комплексов G-3, G-4, G-5 местонахождения Гара-эль-Итима (*Gara el Itima*) Анти-Атласа, Марокко (Korn et al., 1999; Klug et al., 2006), Кантабрийских гор Испании (Wagner-Gentis, 1980) и Синьцзяна (Xinjiang) и Тибета (Xizang) Китая (Ruan, 1984; Liang, Wang, 1991). В Субварисийском бассейне (Британские о-ва, Германия) корреляция этой генозоны до сих пор условна, поскольку в этом районе отсутствуют роды-индексы (не говоря уже о видах).

Генозона *Uralopronorites–Cravenoceras*

Зональный комплекс найден на нескольких уровнях в канаве 4 и в естественном обнажении и включает *Uralopronorites mirus* Librovitch, *Dombarites tectus* Librovitch, *D. paratectus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Platygoniatites integer* sp. nov., *Cravenoceras lineolatum* Gordon, *Tumulites eurinus* Ruzhencev et Bogoslovskaya, *Cravenoceras leioides* Ruzhencev et Bogoslovskaya, и др. Эти аммоноидеи впервые появляются в обр. 012/1 (возможно, даже в 012/3) (приблизительно уровень 20.3 м от основания разреза) и проходят через весь косогорский и нижнюю часть худолазовского горизонтов. Ранее мы предполагали (Nikolaeva et al., 2009b), что интервал между уровнями отбора обр. 015 и 012/3 мощностью около 2 м может соответствовать нижней части генозоны *Uralopronorites–Cravenoceras* (зоне *Nm1b1 = Dombarites carinatus*). Теперь же стало очевидным, что в этом интервале находится нижняя граница серпухова, определяемая по первому появлению конодонтов *L. ziegleri*, и, следовательно, этот промежуток содержит и часть верхней зоны генозоны *Hypergoniatites–Ferganoceras*, которую мы в этом разрезе выделяем в зону *D. parafalcatooides*.

Граница визе и серпухова и аммоноидная зональность

До начала XXI века граница визе и серпухова традиционно проводилась в основании слоев с представителями родов *Cravenoceras* и/или с *Edmooceras pseudocoronula* (Nikolaeva, Kullmann, 2003). В то же время, генозона *Hypergoniatites–Ferganoceras* признавалась безусловно визейской, хотя было ясно, что, по крайней мере, на Урале сообщество аммоноидеи этой генозоны неразделимо с сообществами последующей генозоны *Uralopronorites–Cravenoceras* (Руженцев, Богословская, 1971). Тем не менее, с конца 90-х гг. прошлого столетия велись интенсивные поиски лучшего маркера границы. Было предложено проводить границу по появлению конодонта *Lochriea ziegleri* (Skompski et al., 1995; Nikolaeva et al., 2002, 2005; Cozar et al., 2008 и др.), т.е. по уровню близкому к традиционному. Было показано (Nikolaeva et al., 2009a), что нижняя граница серпуховского яруса, определяемая по первому появлению конодонта *L. ziegleri*, проходит внутри генозоны *Hypergoniatites–Ferganoceras*, причем на Домбаре — в пределах ее верхней зоны *Dombarigloria miranda* (*Nm1a2*), и поэтому зона *Pachyluceras clouidi* (*Nm1a1*) полностью попадает в верхнее визе, а зона *Dombarigloria miranda* (*Nm1a2*) частично визейская, а частично серпуховская. Это подтверждается и новыми данными по кардаиловским аммоноидеям. В этом разрезе граница визе и серпухова проходит на уровне обр. 0/13 в сл. 21 и, следовательно, тоже находится внутри генозоны *Hypergoniatites–Ferganoceras* (Nikolaeva et al., 2009b; Пазухин и др., 2010), в зоне *D. parafalcatooides*. Это косвенно подтверждается и тем, что конодонт *L. ziegleri* в Англии и Ирландии появляется в зоне P1d (Дж. Севастопуло, устн. сообщ.).

Заключительный этап эволюции семейства *Goniatitidae*

Goniatitidae — обширное семейство глобального распространения, а его типовой род *Goniatites* включает десятки видов. Эволюции семейства посвящены многие работы, но, тем не менее, таксономия его разработана недостаточно. Главной трудностью является то, что опубликованные модели эволюции семейства, как правило, разработаны на материале из одного или двух регионов, а не глобально, поэтому фауны различных областей плохо в них вписываются. Кроме этого, в последние два десятилетия описаны совершенно новые поздневизейские фауны из Марокко, Новой Земли, Полярного Урала, а теперь и с восточного склона Южного Урала. Требуется серьезная ревизия с включением всего нового материала и тщательный анализ внутривидовой изменчивости. Такая ревизия не входит в задачи данной ста-

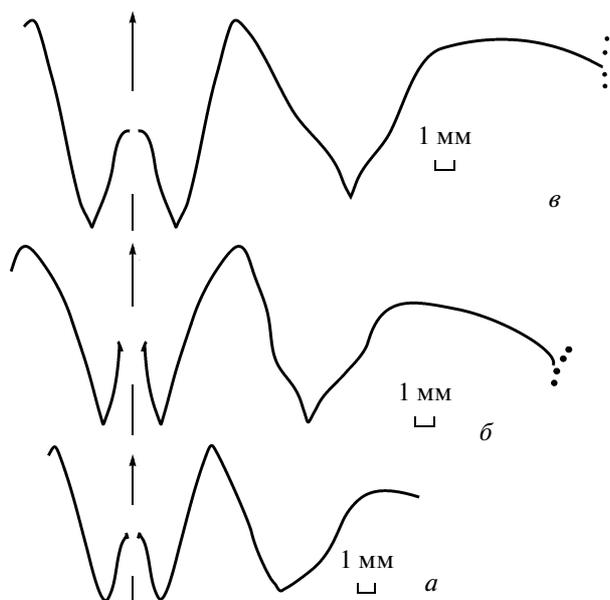


Рис. 3. Лопастные линии *Goniatites sphaeroides*: *a* – экз. ПИН, № 4920/110, при $V = 11.5$ мм, $\text{Ш} = 10.4$ мм; *б* – экз. ПИН, № 4920/101, при $V = 21.5$ мм, $\text{Ш} = 37.6$ мм; *в* – экз. ПИН, № 4920/204, при $V = 19.7$ мм, $\text{Ш} = 36.2$ мм; верхнее визе, уровень 16.64 м, Верхняя Кардаилловка.

ты, но некоторые соображения по поводу поздних этапов эволюции семейства представлены в этом разделе.

Несмотря на разные варианты интерпретации завершающего этапа эволюции рода *Goniatites* в конце визейского века (Руженцев, Богословская, 1971; Korn, 1988, 1996, 1997; Korn et al., 2005; Nikolaeva, Konovalova, 2005), все исследователи признают, что у центральной группы видов рода в это время ветви вентральной лопасти становились глубже, высота медиального седла увеличивалась, боковая лопасть углублялась и у нее развивался отросток. Внутренние обороты даже у поздних представителей *Goniatites* оставались полностью инволютными. Ранние представители семейства не имели продольной скульптуры, но в конце асбиа (михайловское время) появились первые виды с лирами, покрывавшими всю наружную поверхность оборота. На Урале к этой группе относятся *G. crenifalcatus* Bogoslovskaya, 1966, *G. sphaeroides* Bogoslovskaya, 1966, *G. shimanskyi* Bogoslovskaya, 1966, *G. altus* sp. nov.; в Западной Европе – *G. spirifer* Roemer, 1850, *G. sphaericostriatus* Bisat, 1924, *Arnsbergites falcatus* Roemer, 1850; в Марокко – *G. gerberi* Klug et al., 2006 и *G. evelinae* Klug et al., 2006; в Северной Америке (Юта) – *G. deceptus* Korn et Titus, 2011 и *G. eganensis* Korn et Titus, 2011. Практически все поздние представители рода имели продольную скульптуру, и почти у всех были углубленные вентральная и боковая лопасти.

Виды *G. crenifalcatus*, *G. shimanskyi*, *G. sphaeroides* и *G. altus* с их продольной и фалькатоидной скульптурой соответствуют позднеасбийскому (михайловскому) этапу эволюции семейства *Goniatitidae*. *G. crenifalcatus* и *G. sphaeroides* были изначально выделены как подвиды (Богословская, 1966). Впоследствии их рассматривали как отдельные виды (Nikolaeva et al., 2002; Конавалова, 2006) или как синонимы вида *G. crenifalcatus* (Korn et al., 2004). На наш взгляд, сведение этих видов в синонимику не обосновано, поскольку они значительно отличаются по форме раковины (широкие обороты на всех стадиях роста у *G. sphaeroides* и значительно более узкие у *G. crenifalcatus*), и в то же время это не диморфы, что признают и Д. Корн с соавторами (Korn et al., 2004). У кардаиловских представителей скульптура на раковинах *G. sphaeroides* сохранилась фрагментарно, но на экз. № 4920/101 видны тонкие лиры и слабо изогнутые поперечные струйки, создающие сетчатый рисунок, а также фалькатоидные складочки. По параметрам раковины ($V/D = 0.42$; $\text{Ш}/D = 0.72$, $\text{Ду}/D = 0.18$) кардаиловские экземпляры *G. sphaeroides* близки к описанным Богословской из Кызыл-Шина, но превосходят их по диаметру. Вид *G. sphaeroides* похож на *Arnsbergites falcatus* (см. Korn, 1988, с. 98) из интервала зон *G. spirifer*–*Arnsbergites falcatus* Рейнского массива по форме раковины и фалькатоидной скульптуре, но отличается гораздо более узкой вентральной лопастью ($\text{шл}/\text{вл} = 0.60$ вместо 1.0).

G. crenifalcatus и *G. altus* близки к *G. crenistria* Phillips, 1836 из Западной Европы (Nikolaeva, 2008), но отличаются присутствием продольной скульптуры. По общим очертаниям раковины эти уральские виды схожи с *G. deceptus* и *G. eganensis* из зон *G. deceptus*–*G. eganensis* из бассейна Антлер (штаты Юта и Невада, США) (Korn, Titus, 2011), от которых их отличает более широкое умбо ($\text{Ду}/D = 0.10$ вместо 0.07 при $D = 48$ мм), более угловатое вентролатеральное седло и более глубокая боковая лопасть с оттянутым отростком. От *G. gerberi* Klug et al., 2006 из горизонта G1-2 района Гара-эль-Итима, Марокко, эти виды отличаются более широкой раковиной ($\text{Ш}/D = 0.67$ вместо 0.63 при $D = 54$ мм) и более высоким медиальным седлом. *G. crenifalcatus*, *G. altus* и *G. sphaeroides* отличаются от *G. evelinae* Klug et al., 2006 из того же района нормально выпуклой (без синусообразного выреза) умбональной стенкой и деталями строения лопастной линии (рис. 3, 5). Все вышесказанное позволяет предположить, что *G. sphaeroides*, *G. crenifalcatus*, *G. altus* – поздние представители рода *Goniatites*, и появились в Уральском океане в каменск-уральский (алексинский) – богдановичский (веневский) века (в конце асбиа – начале бригантя) на этапе массового расселения видов с продольной скульптурой и развитой боковой лопастью. В конце этого времени у всех предста-

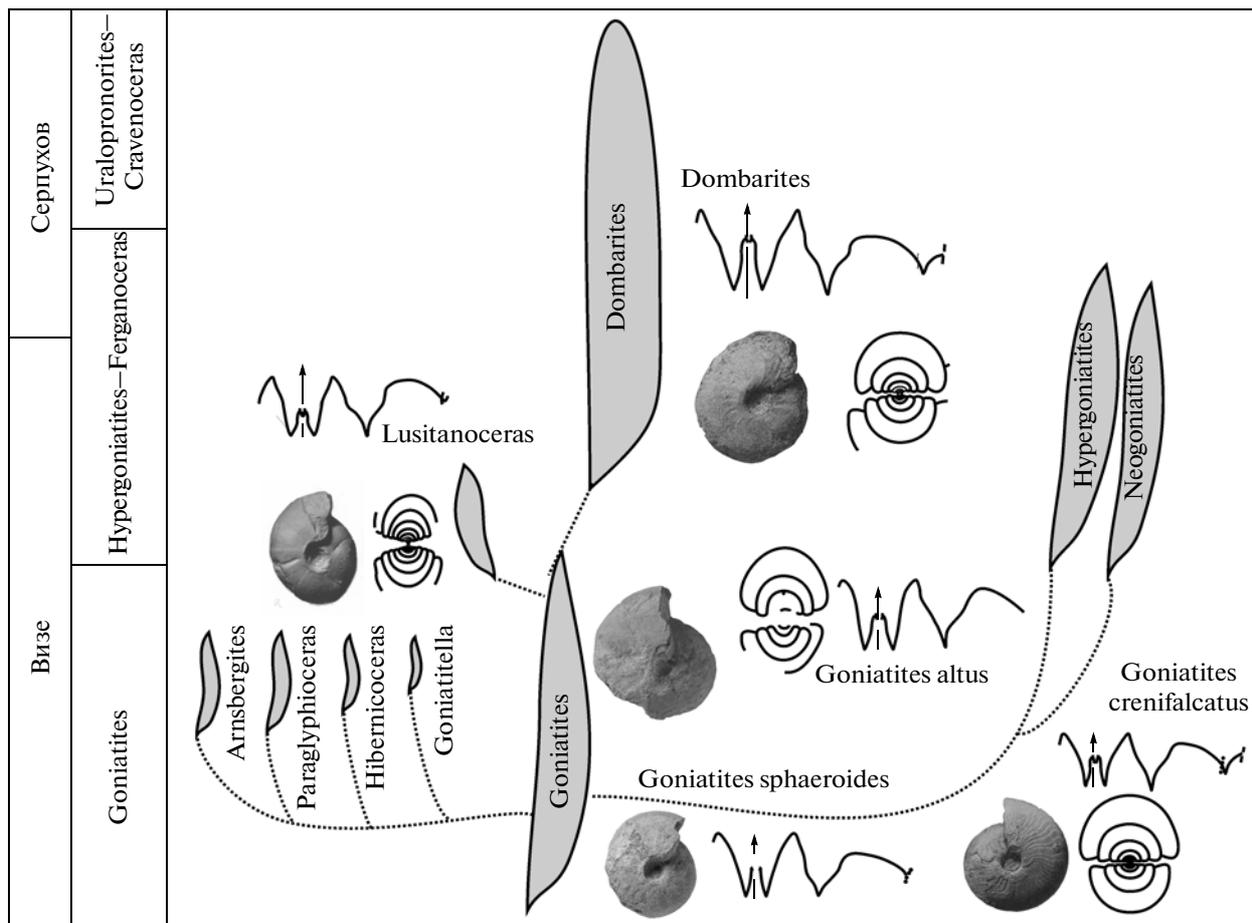


Рис. 4. Схема эволюции семейства Goniatitidae в позднем визе и серпухове.

вителей рода медиальное седло составляло немного меньше половины глубины вентральной лопасти, боковая лопасть была бокаловидной, с выпуклыми сторонами и отростком. В процессе эволюции рода вентральная лопасть углублялась и расширялась, на ее боковых сторонах развивались выступы, медиальное седло становилось более высоким, стороны боковой лопасти становились более выпуклыми, а ее отросток удлинялся. Это направление развития стало определяющим в дальнейшей эволюции семейства Goniatitidae.

Описанный в этой работе новый вид рода Goniatites, возможно, был промежуточным звеном в филогенетической последовательности Goniatites → Dombarites (рис. 4). В конце визе от широко распространенного рода Goniatites произошли Arnsbergites Korn, Lusitanoceras Pereira de Sousa, Hypergoniatites Ruzhencev et Bogoslovskaya, Neogoniatites Ruzhencev et Bogoslovskaya. Еще позже, в терминальном визе, в этом семействе появился род Dombarites, который до сих пор было принято относить к семейству Agathiceratidae. Dombarites – один из самых распространенных родов в терминальном визе и нижнем серпухове

Урала, Тянь-Шаня и Китая, но крайне редок в марокканских разрезах и пока неизвестен в Западной Европе. В сводках ископаемой визейской фауны Марокко (Korn, 1997; Klug et al., 2006, 2007 и др.), часто упоминается вид “Dombarites granofalcatus (Kullmann, 1961)”. Отнесение этого вида к роду Dombarites необоснованно, хотя это явно один из потомков Goniatites. В районе Гара-эль-Итима, Марокко, “Dombarites” granofalcatus (Klug et al., 2006) найден в горизонте GI-3. Этот горизонт занимает промежуточное положение между GI-2 с типичными Goniatites и GI-4 с первыми настоящими Dombarites. Возможно, “Dombarites” granofalcatus принадлежит к роду Lusitanoceras, но он значительно отличается по скульптуре. Этот вид был первоначально описан из Испании в составе рода Goniatites и характеризуется довольно высоким медиальным седлом, широким, воронкообразным умбо и грубой скульптурой и, по-видимому, должен быть выделен в новый род (Nikolaeva, Konovalova, 2005). На основании ошибочного отнесения этого вида к роду Dombarites, Корн (1997) предположил, что предком рода Dombarites мог быть Lusitanoceras,

поскольку у последнего умбо тоже воронкообразно расширяется. Николаева и Коновалова (Nikolaeva, Konovalova, 2005) проанализировали все известные на тот момент поперечные сечения уральских видов рода *Dombarites* и показали, что у настоящих *Dombarites* внутренние обороты совершенно инволютные, а умбо цилиндрическое и, следовательно, можно предположить их связь с *Goniatites*, а не с *Lusitanoceras*. Это заключение подтвердилось и исследованиями К. Ключа и др. (Klug et al., 2006), которые описали вид *D. bellornatus* из горизонтов GI-4 и GI-6 района Гапа-эль-Итима, очень близкий к *D. parafalcatoides* Ruzhencev et Bogoslovskaya, 1971. Начальные обороты этого вида не изучены, но начиная с диаметра 4 мм все обороты совершенно инволютные.

До сих пор на Южном Урале роды *Goniatites* и *Dombarites* не были найдены в едином разрезе, и их родственные взаимоотношения оставались не до конца ясными. В кардаиловском разрезе мы впервые установили присутствие представителей двух родов в одной непрерывной последовательности, а в переходных слоях между ними были найдены раковины, обладающие признаками как *Goniatites*, так и *Dombarites*, которые относятся к новому виду.

Автор благодарит А.С. Алексеева, Е.И. Кулагину и В.А. Коновалову за помощь в полевых исследованиях и Т.Б. Леонову и В.В. Митта за полезные комментарии. Работа подготовлена при поддержке Программы Президиума РАН “Проблемы происхождения жизни и становления биосферы”, проект “Сопряженность морфогенетических изменений в сообществах цефалопод и радиолярий с биосферными кризисами фанерозоя” и проекта РФФИ 10-05-01076а.

НАДСЕМЕЙСТВО GONIATITOIDEA HAAN, 1825

СЕМЕЙСТВО GONIATITIDAE HAAN, 1825

Род *Goniatites* Haan, 1825

Goniatites altus Nikolaeva, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 5–7; табл. VII, фиг. 1, 2 (см. вклейку)

Название вида *altus* *lat.* — высокий.

Голотип — ПИН, № 4920/218; Башкортостан, Баймакский р-н, прав. берег р. Урал, в 2 км к восток-северо-востоку от Уральского отделения совхоза Зилаирского (пос. Пригородный), разрез Верхняя Кардаиловка, уровень 16.64 м; верхневизейский подъярус, генозона *Goniatites*, зона *Goniatites altus*.

Описание. Форма (рис. 5, з). Раковина пахионовая, с совершенно инволютными оборотами. Вентральная сторона округленная, плавно переходит в боковые стороны. На ранних стадиях боковые стороны сильно выпуклые, но с возрастом становятся более уплощенными. Поперечное

сечение юных оборотов невысокое, с возрастом повышается. Триангулярная стадия не наблюдалась. Умбональный край округленный. Умбональная стенка узкая, крутая, слабо выпуклая. Умбо очень узкое.

Размеры в мм и отношения:

Экз. №	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д/	Ду/Д
Голотип 4920/218	60.9	27.5	36.7	6.9	0.45	0.60	0.11
4920/119	54.5	25.1	36.3	5.1	0.46	0.67	0.09
4920/206	48.5	24.8	30.1	5.5	0.51	0.62	0.11
4920/118	48.3	24.1	32.4	4.6	0.50	0.67	0.10
4920/111	43.7	16.6	25.8	6.8	0.38	0.59	0.16
4920/239	38.7	17.5	36.7	6.9	0.45	0.67	0.15
4920/112	31.9	15.4	23.3	3.2	0.48	0.73	0.10
	20.2	10.4	17.3	1.9	0.51	0.86	0.09
	12.0	4.3	10.0	1.0	0.36	0.83	0.08

Скульптура. Раковина покрыта тонкими изогнутыми линиями и хорошо развитыми лирами в числе около 150 на всей наружной поверхности раковины. На взрослых оборотах (более 40 см в Д) появляются следы очень слабой фалькатоидной скульптуры — тонкие, сильно изогнутые фалькатоидные ребрышки. На голотипе имеется один мелкий изогнутый пережим.

Лопастная линия (рис. 5, а–ж). Вентральная лопасть сравнительно узкая (шл/вл = 0.70 на уровне медиального седла), с расходящимися в верхней части, слабо изогнутыми сторонами. Ширина лопасти у основания в 2.7 раза уже ширины лопасти в верхней ее части. Ветви вентральной лопасти клинообразные, остроконечные. Медиальное седло высокое для рода (у экз. 4920/111 — 0.45, у экз. 4920/206 — 0.50, а у экз. 4920/112 — 0.55 от глубины вентральной лопасти). Первое наружное седло узкое, угловатое, асимметричное, со слабовыпуклой внешней стороной и вогнутой внутренней стороной. Боковая лопасть асимметричная, бокаловидная, с выпуклыми сторонами и длинным отростком.

Сравнение. Новый вид отличается от *G. sphaeroides* гораздо более узкой раковиной при соответствующих размерах (Ш/Д = 0.59 вместо 0.74 при Д = 40 мм). От *G. crenifalcatus* отличается значительно более слабым развитием фалькатоидной скульптуры и преобладанием лир над линиями при соответствующих размерах. На молодых раковинах, в отличие от *G. crenifalcatus*, не наблюдаются пережимы. Обороты раковины у *G. altus* в среднем шире, чем у *G. shimanskyi* Bogoslovskaya, 1966 (Ш/Д = 0.79 вместо 0.68 при Д = 38 мм, и 0.86 против 0.70 при Д = 20 мм), а пережимы развиты значительно слабее. Кроме того, вентральная лопасть у *G. altus* более широкая (шл/вл = 0.70 против 0.50).

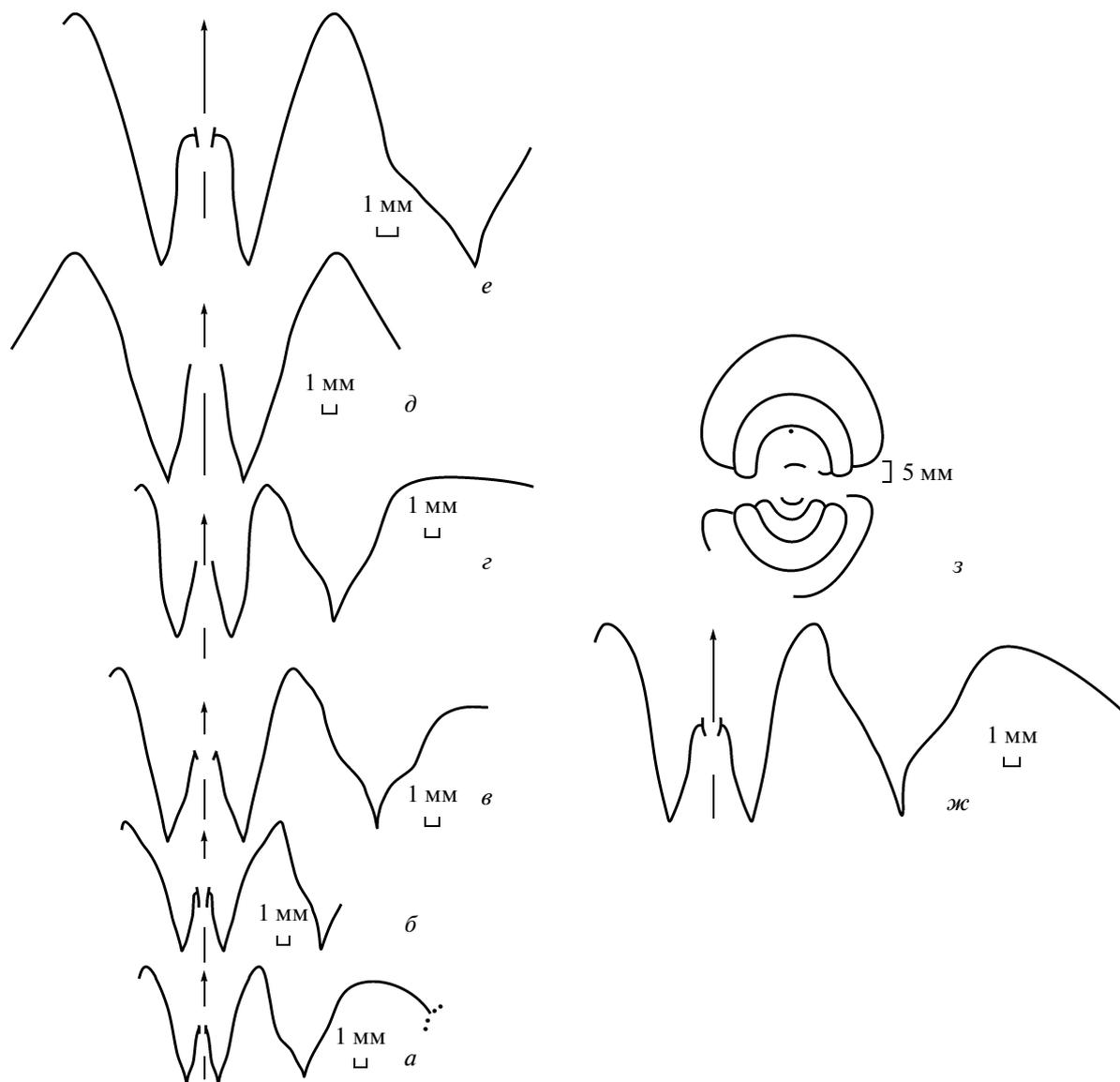


Рис. 5. Лопастные линии и поперечное сечение *Goniatices altus*: *a* – экз. ПИН, № 4920/119, при $V = 11.7$ мм, $Ш = 22.8$ мм; *б* – экз. ПИН, № 4920/239, при $V = 17.2$ мм, $Ш = 22.5$ мм; *в* – экз. ПИН, № 4920/111, при $V = 17.5$ мм, $Ш = 25.0$ мм; *г*, *д* – экз. ПИН, № 4920/206: *г* – при $V = 16.1$ мм, $Ш = 26.6$ мм; *д* – при $V = 28.0$ мм, $Ш = 29.1$ мм; *е* – голотип ПИН, № 4920/218, при $V = 27.9$ мм, $Ш = 36.4$ мм; *ж*, *з* – экз. ПИН, № 4920/112, при $V = 20.8$ мм, $Ш = 30.5$ мм; визейский ярус, зона *G. altus*; Верхняя Кардаилловка (*ж* – уровень 16.50 м, остальные 16.64 м).

Материал. Кроме голотипа, еще 12 экз. из типового местонахождения.

СЕМЕЙСТВО DELEPINOCERATIDAE RUZHENCEV, 1957

Род *Platygoniatites* Ruzhencev, 1956

***Platygoniatites integer* Nikolaeva, sp. nov.**

Табл. VII, фиг. 5–6

Название вида *integer* лат. – неповрежденный объект.

Голотип – ПИН, № 4920/254; Южный Урал, Башкортостан, Баймакский р-н, прав. берег

р. Урал, в 2 км к восток-северо-востоку от Уральского отделения совхоза Зилаирского (пос. Пригородный), разрез Верхняя Кардаилловка, 0.7 м ниже обр. 2722; нижнесерпуховский подъярус, генозона *Uralopronorites*–*Cravenoceras*.

Описание. Форма. Раковина субдискоконная, с совершенно инволютными оборотами. Вентральная сторона узкоокругленная, плавно переходит в широкие, слабовыпуклые боковые стороны. Поперечное сечение оборотов низкое. Умбональный край отчетливый, угловатый. Умбональная стенка узкая, крутая. Умбо узкое.

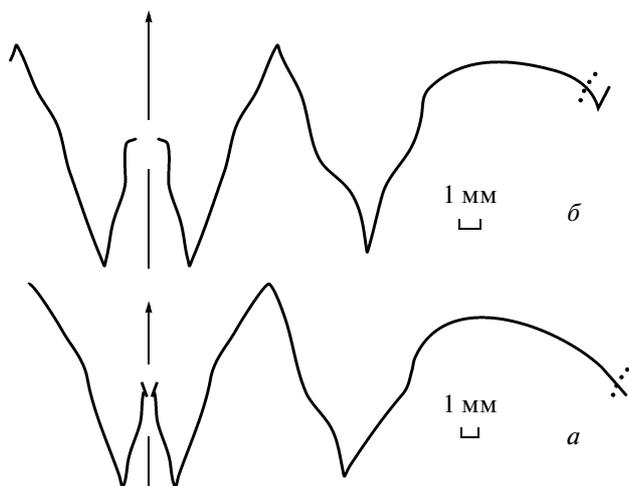


Рис. 6. Лопастные линии *Platygoniatites integer* sp. nov.: *a* – экз. ПИН, № 4920/216; уровень 20.30 м, при $V = 17.8$ мм, $Ш = 22.9$; *b* – голотип ПИН, № 4920/254; 0.7 м ниже обр. 2722, при $V = 18.3$ мм, $Ш = 25.4$ мм; Верхняя Кардаилловка.

Размеры в мм и отношения:

Экз. №	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д/	Ду/Д
Голотип 4920/254	53.3	22.5	25.9	11.3	0.42	0.49	0.21
4920/216	46.0	20.4	23.0	7.4	0.44	0.50	0.16

Скульптура. Раковина юных и взрослых экземпляров покрыта лирами в количестве 70–80 на всей наружной поверхности. Наблюдаются пережимы, глубокие, на раковине и ядре. На голотипе имеются три пережима с небольшим вентральным синусом и слабо изогнутые в сторону устья на боковых сторонах.

Лопастная линия (рис. 6). Вентральная лопасть относительно широкая. Медиальное седло узкое, ветви вентральной лопасти глубокие, с выпуклыми сторонами, остроконечные. Первое наружное седло (если измерять на уровне медиального седла) вдвое уже вентральной лопасти, вверху приостренное. Боковая лопасть бокаловидная, с выпуклыми сторонами и отростком. Второе наружное седло широкое, со слабовыпуклой вершиной, немного ниже первого. Умбональная лопасть маленькая, воронкообразная.

Сравнение. От *P. omniliratus* Ruzhencev et Bogoslovskaya отличается более широким умбо (при $D = 50$ мм $Dу/D = 0.21$ против 0.13), слабым развитием пережимов, меньшим числом лир на наружной поверхности (70–80 против 105–110). От *P. rhanemensis* Korn et Ebbighausen, 2006 отличается более широким умбо (при $D = 53$ мм $Dу/D = 0.21$ против 0.16), меньшим числом лир (70–80 против 90), отсутствием фалькатоидной

скульптуры. От большинства остальных видов отличается наличием четкой продольной скульптуры на взрослых раковинах.

З а м е ч а н и я. Судя по только намечающемуся расширению вентральной лопасти и слабоизогнутым сторонам боковой лопасти, новый вид принадлежит к ранним представителям рода. *P. integer* близок по очертанию лопастной линии и скульптуре к *P. omniliratus* из геононы *Hypergoniatites–Ferganoceras* Домбара и *P. rhanemensis* из верхнего визе Марокко, хотя имеющийся материал не позволяет судить о терминальных оборотах с очень широкой вентральной лопастью, которые характерны для *P. omniliratus*. *P. integer* по уровню развития стоит выше *P. rhanemensis* из визе Марокко (у него отсутствует фалькатоидная скульптура), что соответствует его более высокому стратиграфическому положению. Руженцев и Богословская (1971) рассматривали род *Platygoniatites* в составе семейства *Delepinoceratidae*. Эта точка зрения поддержана практически всеми авторами. Клюг и др. (Klug et al., 2006) тоже отнесли этот род к делепиноцератидам, но при этом предположили, что вид *P. rhanemensis* имеет черты сходства с “*D. granofalcatus*” (фалькатоидная скульптура и широкое умбо) и что они, возможно, связаны происхождением. Это предположение может быть и верным, но следует отметить, что присутствием фалькатоидной скульптуры вид *P. rhanemensis* отличается от всех известных видов рода и, вероятно, представляет собой совершенно отдельную ветвь в его эволюции.

М а т е р и а л. Кроме голотипа, еще 1 экз. из типового местонахождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Богословская М. Ф. Род *Goniatites* и его представители на Южном Урале // Палеонтол. журн. 1966. № 1. С. 38–46.
- Коновалова В. А. Визейские аммоноидеи Урала и Новой Земли (Биостратиграфия, морфологический и экологический анализ). Дисс. канд. геол.-минер. наук. М., 2006. 148 с.
- Кузина Л. Ф., Яцков С. В. Раннекаменноугольные аммоноидеи Новой Земли // Палеонтол. журн. 1988. № 4. С. 28–39.
- Кулагина Е. И., Николаева С. В., Ричардс А. С. и др. Геологический объект международного значения на Южном Урале // Матер. VIII Межрег. научно-практич. конф. “Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий”. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2009. 188 с.
- Либрович Л. С. Аммоноидеи из каменноугольных отложений Северного Казахстана // Палеонтология СССР. 1940. Т. 4. Ч. 9. Вып. 1. 395 с.
- Николаева С. В. Серпуховские и башкирские аммоноидеи Средней Азии // Тр. Палеонтол. ин-та РАН. 1994. Т. 259. 143 с.

- Николаева С.В., Коновалова В.А.* Новые раннекаменноугольные и башкирские аммоноидеи восточного склона Южного Урала // Палеонтол. журн. 2011. № 2. С. 18–24.
- Пазухин В.Н., Кулагина Е.И., Николаева С.В. и др.* Серпуховский ярус в разрезе Верхняя Кардаилловка, Южный Урал // Стратигр. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 2. С. 1–19.
- Путинова А.С.* Стратиграфия и аммоноидеи намюра Центральных Кызылкумов и Южной Ферганы. Ташкент: Фан, 1974. 68 с.
- Попов А.В.* Ammonoidea (Аммоноидеи) // Палеонтологический атлас каменноугольных отложений Урала. Л.: Недра, 1975. С. 111–130.
- Руженцев В.Е.* Визейские аммоноидеи на Южном Урале // Палеонтол. журн. 1966. № 1. С. 47–59.
- Руженцев В.Е., Богословская М.Ф.* Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Ранненамюрские аммоноидеи // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1971. Т. 133. 382 с.
- Cozar P., Somerville I.D., Burgess I.* Foraminifers in the Viséan/Serpukhovian boundary interval of the Lower Limestone Formation, Midland // J. Paleontol. 2008. V. 82. № 5. P. 906–923.
- Klug C., Döring S., Korn D., Ebbighausen V.* The Viséan sedimentary succession at the Gara el Itima (Anti-Atlas, Morocco) and its ammonoid faunas // Fossil Record. 2006. V. 9. № 1. P. 3–60.
- Korn D.* Die Goniatiten des Kulmplattenkalkes (Cephalopoda, Ammonoidea: Unterkarbon; Rheinisches (Schiefergebirge) // Geol. Paläontol. Westf. 1988. Bd 11. S. 1–293.
- Korn D.* Revision of the Late Viséan goniatite stratigraphy // Ann. Soc. Géol. Belg. 1996. V. 117. P. 205–212.
- Korn D.* Evolution of the Goniatitaceae and Viséan–Namurian biogeography // Acta Palaeontol. Pol. 1997. V. 42. № 2. P. 177–199.
- Korn D., Bockwinkel, J., Ebbighausen V.* Tournaisian and Viséan ammonoid stratigraphy in North Africa // N. Jb. Geol. Paläontol. Abh. 2007. V. 243. № 2. P. 127–148.
- Korn D., Ebbighausen V.* The Early Carboniferous (Mississippian) ammonoids from the Chebket el Hamra (Jerada Basin, Morocco) // Fossil Record. 2008. V. 11. № 2. P. 83–156.
- Korn D., Klug Ch., Mapes R.H.* Viséan and Early Namurian ammonoids from the Tafilalt (Eastern Anti-Atlas, Morocco) // Abh. Geol. Bundesanstalt. 1999. V. 54. P. 345–375.
- Korn D., Klug Ch., Mapes R.H.* Cuboid Carboniferous ammonoids // Mitt. Geol.-Paläontol. Inst. Univ. Hamburg. 2004. V. 88. P. 79–98.
- Korn D., Klug Ch., Mapes R.H.* The Lazarus ammonoid family Goniatitidae, the tetragonally coiled Entogonitidae, and Mississippian biogeography // J. Paleontol. 2005. V. 79. № 2. P. 356–365.
- Korn D., Titus A.L.* The ammonoid faunas from the Goniatites Zone (middle Mississippian) ammonoids of the Antler Foreland Basin (Nevada, Utah) // Bull. Geosci. 2011. V. 86. № 1. P. 107–196.
- Liang S., Wang M.* Carboniferous cephalopods of Xinjiang // Palaeontol. Sin. N. S. B. 1991. V. 180. P. 1–171.
- Nikolaeva S.V.* Serpukhovian and Bashkirian ammonoids of Central Asia // Cour. Forsch. – Inst. Senckenberg. 1995. V. 179. 106 p.
- Nikolaeva S.V.* The Carboniferous ammonoids from the Gilbertson Collection described by John Phillips // Palaeontogr. Soc. Monogr. 2008. V. 626. 69 p.
- Nikolaeva S.V., Akhmetshina L.Z., Konovalova V.A. et al.* The Carboniferous carbonates of the Dombay Hills (Western Kazakhstan) and the problem of the Viséan–Serpukhovian Boundary // Palaeoworld. 2009a. V. 18. № 2–3. P. 80–93.
- Nikolaeva S.V., Gibshman N.B., Kulagina E.I. et al.* Correlation of the Viséan–Serpukhovian boundary in its type region (Moscow Basin) and the South Urals and a proposal of boundary markers (ammonoids, foraminifers, conodonts) // Newsl. Carb. Stratigr. 2002. V. 20. P. 16–21.
- Nikolaeva S.V., Konovalova V.A.* Genus *Lusitanoceras* and its role in the evolution of Goniatitaceans // Paleontol. J. 2005. V. 39. Suppl. 5. P. 558–572.
- Nikolaeva S.V., Kulagina E.I., Pazukhin V.N. et al.* Advances in understanding of the Viséan–Serpukhovian boundary in the South Urals and its correlation // Newsl. Carb. Stratigr. 2005. V. 23. P. 27–30.
- Nikolaeva S.V., Kulagina E.I., Pazukhin V.N. et al.* Paleontology and microfacies of the Serpukhovian in the Verkhnyaya Kardailovka section, South Urals, Russia: potential candidate for the GSSP for the Viséan–Serpukhovian boundary // Newsl. Stratigr. 2009b. V. 43/2. P. 165–193.
- Nikolaeva S.V., Kullmann J.* A global review of the Serpukhovian ammonoid biostratigraphy // Newsl. Stratigr. 2003. V. 39. P. 101–123.
- Ruan Y.* Some Devonian and Carboniferous ammonoids from Xizang // Acta Palaeontol. Sin. 1984. V. 23. № 5. P. 597–604.
- Skompski S., Alekseev A., Meischner D. et al.* Conodont distribution across the Viséan/Namurian boundary // Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg. 1995. V. 188. P. 177–209.
- Wagner-Gentis C.H.T.* Goniatites from the Viséan–Namurian junction beds in Palencia, NW Spain // Scripta Geol. 1980. V. 55. P. 1–43.

Объяснение к таблице VI

Все изображенные аммоноидеи происходят из разреза Верхняя Кардаилловка, Баймакский р-н, прав. берег р. Урал, Башкортостан.

Фиг. 1, 2. *Goniatites sphaeroides* Bogoslovskaya (×1): 1 – экз. ПИН, № 4920/101; 2 – экз. ПИН, № 4920/204; канава 2, уровень 16.64 м.

Фиг. 3, 4. *Neogoniatis* sp.: 3 – экз. ПИН, № 4920/103 (×1); 4 – экз. ПИН, № 4920/105 (×1.5); канава 2, уровень 16.64 м.

Фиг. 5–7. *Goniatites altus* sp. nov. (×1): 5 – экз. ПИН, № 4920/111; 6 – экз. ПИН, № 4920/206; 7 – экз. ПИН, № 4920/119; канава 2, уровень 16.64 м.

Объяснение к таблице VII

Все изображенные аммоноидеи происходят из разреза Верхняя Кардаилловка, Баймакский р-н, прав. берег р. Урал, Башкортостан.

Фиг. 1, 2. *Goniatites altus* sp. nov.: 1 – голотип ПИН, № 4920/218: 1а, 1б – вид сбоку и с вентральной стороны (×1), 1в – скульптура (×2); канава 2; уровень 16.50 м; 2 – экз. ПИН, № № 4920/239 (×1.5); канава 2, уровень 16. 64 м.

Фиг. 3, 4. *Dombarites paratectus* Ruzhencev et Bogoslovskaya: 3 – экз. ПИН, № 4920/142 (×3); канава 4, обр. 2722/3; 4 – экз. ПИН, № 4920/102 (×1); канава 4, уровень 21.10 м.

Фиг. 5, 6. *Platygoniatites integer* sp. nov. (×1): 5 – экз. ПИН, № 4920/216; канава 4, уровень 20.3 м; 6 – голотип ПИН, № 4920/254; канава 3, 0.7 м ниже обр. 2722.

Фиг. 7. *Neoglyphioceras* cf. *saneyanum* (Girty), экз. ПИН, № 4920/108 (×2.2); канава 4, обр. 2722/3.

New Visean and Serpukhovian Ammonoids from the Verkhnyaya Kardailovka Section, Eastern Slope of the South Urals

S. V. Nikolaeva

Viséan and Early Serpukhovian ammonoids from the Verkhnyaya Kardailovka section (South Urals, Bashkortostan) are discussed. The ammonoid assemblages include taxa that have not been previously recorded from this region and are probably connected with the open shelf settings of the eastern subregion of the South Urals. For the first time in the South Urals, we were able to recognize the succession of the ammonoid genozones *Goniatites* → *Hypergoniatites*–*Ferganoceras* → *Uralopronorites*–*Cravenoceras* within the same section that can be correlated with the synchronous zonations of Western Europe, North Africa, and North America. New records allow interpretation of the evolution of the family Goniatitidae in the Uralian Paleocyan in the terminal Viséan. Two new species, *Goniatites altus* sp. nov. and *Platygoniatites integer* sp. nov. are described.

Keywords: ammonoids, Carboniferous, Visean, Serpukhovian, Verkhnyaya Kardailovka, South Urals

