

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТОТИПА КАМЕНСК-УРАЛЬСКОГО ГОРИЗОНТА В РАЗРЕЗЕ БРОД-КЛЮЧИКИ (ВОСТОЧНЫЙ СКЛОН СРЕДНЕГО УРАЛА)

© 2017 г. Н. А. Кучева

Данная статья открывает серию публикаций, посвященных распространению брахиопод и сопутствующего им макробентоса в карбонатных отложениях нижнего карбона разреза Брод-Ключики. Далее приведена краткая характеристика установленных в этом разрезе местных и региональных стратиграфических подразделений. Разрез Брод-Ключики находится в 2.0 км южнее западной окраины г. Каменск-Уральский [Карта...] и прослеживается в виде непрерывных скальных выходов по обоим берегам р. Исеть между пос. Брод и пос. Ключики (рис. 1, 2). Большая часть разреза лучше представлена на левом берегу р. Исеть, обнажения правого берега разобщены и залесены. Пограничные отложения нижнего и среднего карбона вскрыты также двумя щебеночными карьерами “Уралнеруд”. Стратиграфическая последовательность отложений наращается в направлении с востока на запад (см. рис. 2).

Нижняя часть разреза сложена угленосной серией Каменского месторождения в полном объеме (свиты C_1ha , C_1hb , C_1hc). На правом берегу р. Исеть, у пос. Брод, находится стратотип каменской (поду-

гленосной) свиты – C_1ha [Пронин, 1960; Плюснина и др., 1984]. Угленосная (егоршинская, C_1hb) и надугленосная (бурсунская, C_1hc) свиты обнажаются в береговых выходах левого берега р. Исеть напротив пос. Брод (см. рис. 2). Верхняя, карбонатная, составляющая разреза представлена мощной толщей известняков верхнего визе – серпуховского яруса нижнего карбона (каменск-уральский горизонт, стратотип; исетская свита, стратотип) и ниж-

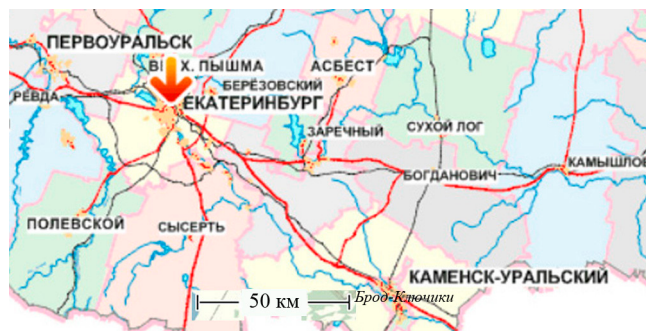


Рис. 1. Местонахождение разреза Брод-Ключики.



Рис. 2. Расположение стратиграфических подразделений карбона в береговых обнажениях р. Исеть между пос. Брод и пос. Ключики.

Стратиграфические подразделения: C_1ha – каменская свита, C_1hb – егоршинская свита, C_1hc – бурсунская свита, C_1v_2z – жуковский горизонт, C_1v_2ku – каменск-уральский горизонт, C_1v_2a-bg – аверинский и богдановичский горизонты, C_1v_2bg – богдановичский горизонт, C_1s – серпуховский ярус, C_2b_1 – нижнебашкирский подъярус.



Рис. 3. Характер выходов пограничного интервала терригенных и карбонатных отложений верхнего визе по левому берегу р. Исеть напротив пос. Брод и расположение точек отбора проб в известняках каменск-уральского горизонта.

Стратиграфические подразделения см. на рис. 2.

небашкирского подъяруса (ключевская свита, стратотип) [Гарань, Постоялко, 1975; Чувахов и др., 2002]. Разрез является опорным для верхнего визе восточного склона Среднего Урала [Плюснина и др., 1984, 1987]. Контакт континентальных и морских отложений находится в 1600 м западнее висячего моста в пос. Брод. Угленосная серия датирована флорой и споровыми комплексами [Васильева, Могилев, 1998; Могилев, Васильева, 2001]. Карбонатная толща включает многочисленные и разнообразные по систематическому составу органические остатки (фораминиферы, кораллы, брахиоподы, гониатиты, криноидеи, конодонты, водоросли). В результате детальных биостратиграфических исследований [Плюснина и др., 1987; Постоялко и др., 1990] по фораминиферам с учетом данных по брахиоподам и кораллам выполнено расчленение разреза с детальностью до горизонта в соответствии со Стратиграфическими схемами Урала [1993]. Остатки брахиопод распространены преимущественно в отложениях верхнего визе, где они часто образуют массивные скопления.

В настоящее время сотрудники лаборатории стратиграфии и палеонтологии ИГГ УрО РАН проводят исследования на стратотипических и опорных разрезах восточного склона Урала в целях создания современной биостратиграфической основы для нового поколения стратиграфических схем Урала, а также Серийных легенд Государственного геологического картирования.

Основная задача настоящей статьи заключается в уточнении последовательности появления таксонов гигантопродуктово-стриатиферовой ассоциации нижнего карбона в стратотипе каменск-уральского горизонта. В тексте статьи нумерация обнажений, интервалов и пачек отвечает принятой в работах [Плюснина и др., 1987; Постоялко и др., 1990]. Данные о распространении кораллов и их систематика приводятся по материалам Г.В. Локти-

оновой [Постоялко и др., 1990]. Определения брахиопод выполнены в соответствии с системой, разработанной в "Treatise..." [2000].

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА

Отложения нижней части карбонатной толщи представлены практически непрерывными коренными выходами в верхней части берегового склона и скальными обнажениями в подошве коренного левого берега р. Исеть (рис. 3). В настоящее время контакт угленосных отложений и известняков не обнажен, а мощность задернованного интервала между ними составляет около 5.0 м. Однако ранее, при проведении детальных разведочных работ на уголь, он был вскрыт выработкой, заложенной около границы с известняками. По данным И.И. Горского [1931], непосредственно под известняками залегают темные и серые сланцы мощностью около 4.0 м, заключающие пласт угля мощностью 0.6 м (рис. 4). С учетом этих сведений можно говорить о согласном контакте угленосной и карбонатной толщ.

Визейский ярус Верхний подъярус Жуковский горизонт

Обнажение 63, интервал 63–63/2 (пачка I). Низкие коренные выходы в верхней части берегового склона. Известняки темно-серые до черных битуминозные тонкозернистые среднеслоистые. В целом известняки мелкодетритовые, кроме раковинного детрита, в них наблюдаются очень мелкие фрагменты углефицированных растений. Разнообразная по систематическому составу ассоциация органических остатков состоит из немногочисленных фораминифер, одиночных кораллов *Rugosa*, брахиопод, гастропод, крупных ортоцератоидей,

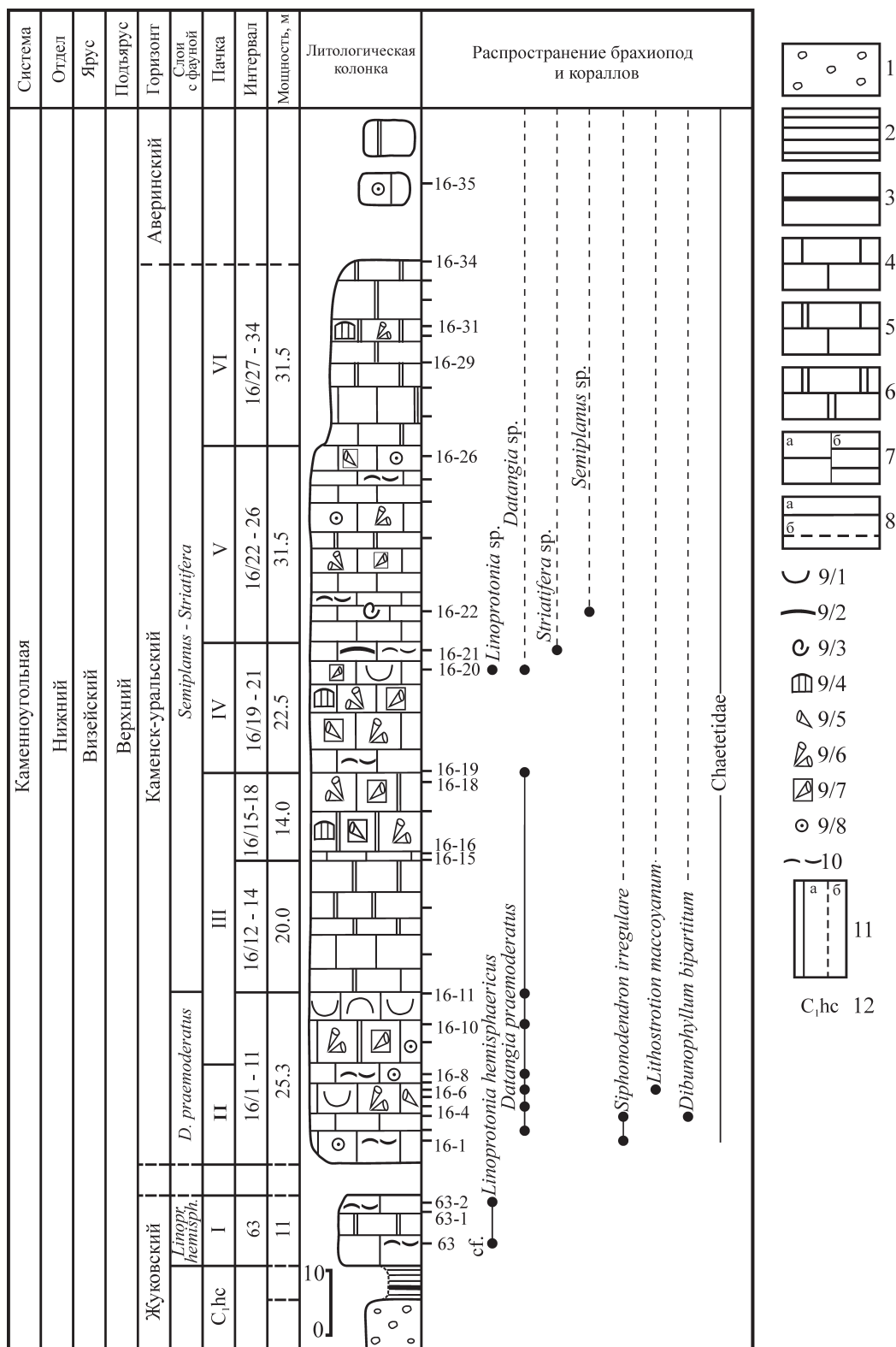


Рис. 4. Стратиграфический разрез нижней части верхнего визе в инт. 63–16/34 разреза Брод-Ключики и распространение характерных видов брахиопод и кораллов.

1 – конгломераты; 2 – аргиллиты; 3 – прослой угля; 4 – известняки; 5 – доломитизированные известняки; 6 – доломиты; 7 – текстура пород: а – толстослоистая, б – среднеслоистая; 8 – границы слоев и интервалов: а – согласные, б – задерживающих интервалов; 9 – органические остатки: 9/1 – гигантоидные продуктыды, 9/2 – стратиферы, 9/3 – семипланиды, 9/4 – хететиды; кораллы *Rugosa*: 9/5 – одиночные, 9/6 – ветвистые колонии, 9/7 – массивные колонии; 9/8 – членики стеблей криноидей, 9/10 – раковинный детрит; 11 – распространение фауны: а – установленное, б – возможное; 12 – бурсунская свита.

гонииатитов и водорослей. Брахиоподы представлены *Linoprotonia hemisphaericus* (J. Sow.) и *Punctospirifer* sp. Комплекс гонииатитов включает *Bollandites castletonense* (Bisat), *Bollandoceras* aff. *hoderense* (Bisat), *B. cf. micronotum* (Phill.), *Beyrichoceras* cf. *umbilicatum* (Bisat). Видимая мощность обн. 63 (пачки I) 11.0 м.

Задернованный интервал, мощность которого составляет около 5.0 м. А.А. Плюснина считает, что он приурочен к зоне тектонического нарушения [Плюснина и др., 1987; Постоялко и др., 1990].

Каменск-уральский горизонт Обнажение 16

Отложения, залегающие стратиграфически выше обн. 63, прослеживаются в непрерывных скальных выходах средней части склона, у уреза воды и в скале, обрывающейся в воду (см. рис. 3). По литологическим особенностям и составу фауны они расчленяются на шесть интервалов (см. рис. 4).

Интервал 16/1–11 (пачки II–III, нижняя часть). Известняки серые и темно-серые мелко- и тонкозернистые битуминозные, участками глинистые, неравномерно доломитизированные тонко- и среднеслоистые, реже толстослоистые с многочисленными линзами, прослоями мощностью до 0.2 м бурых и черных кремней. В инт. 16/9–16/10 известняки сильно глинистые, вблизи плоскостей напластования – до глинистых сланцев с многочисленными кораллами, брахиоподами и мелким раковинным детритом. Среди органических остатков доминируют брахиоподы *Datangia praemoderatus* (Sar.), которые образуют многочисленные маломощные скопления, приуроченные к плоскостям напластования и сложенные битыми, деформированными и редкими целыми раковинами. Для интервала в целом, а в особенности для его верхней части (16/10) характерны крупные (диаметром до 0.5 м) колонии ветвистых *Siphonodendron irregulare* (Phill.), массивных *Lithostrotion maccoyanum* E. et H., **сирингопор**, а также хететид, как в прижизненном положении, так и перевернутые. Немногочисленны одиночные ругозы *Dibunophyllum bipartitum bipartitum* McCoу. Присутствуют многочисленные членики криноидей. Мощность интервала 25.3 м.

Интервал 16/12–14 (пачка III, средняя часть). Доломиты и доломитизированные известняки коричневато-серые мелкозернистые среднеслоистые с многочисленными (до 40–50% объема породы) прослоями серых и черных кремней мощностью 0.15–0.20 м. Мощность 20.0 м.

Инт. 16/15–16/18 (верхняя часть пачки III). Доломитизированные известняки и известняковые доломиты коралловые буровато-серые мелкозернистые толсто- и среднеслоистые (0.5–1.0 м и более) с прослоями (до 0.2 м) и желваками (до 0.4 м) коричнево-черных кремней. Среди кораллов доминируют крупные (до 0.5 м в поперечнике) массивные и ветвистые колонии ругоз, реже встречаются мелкие колонии хететид. Брахиоподы в этом интервале не обнаружены. Мощность 14.0 м.

Инт. 16/19–21 (пачка IV). Верхняя часть скалы, мощным изолированным пластом спускающаяся к воде (см. рис. 3). Она сложена серыми, буровато-серыми известняками, участками темно-серыми, мелко- и микродетритовыми мелкозернистыми, пятнами доломитизированными и окремненными среднеслоистыми (0.25–0.5 м). В известняках отмечаются частые линзовидные прослои мощностью до 0.1 м, желваки и линзы черных и бурых кремней. Органические остатки представлены многочисленными кораллами, среди которых преобладают ветвистые и массивные колонии ругоз, хететиды, отмечаются единичные *Syringopora* sp. Брахиоподы представлены редкими *Datangia* sp. indet., *Linoprotonia* sp. indet., небольшими скоплениями мелких *Striatifera* sp. indet. **Единичны мелкие башенковидные гастроподы.** Мощность интервала 22.5 м.

Инт. 16/22–26 (пачка V). Известняки серые мелко- и тонкозернистые мелкодетритовые. Нижняя часть интервала сложена слабо доломитизированными толстослоистыми известняками, верхняя – сильно доломитизированными тонкослоистыми известняками с линзами и желваками черных кремней. Среди органических остатков, как и в подстилающих отложениях, наиболее многочисленны колониальные кораллы *Rugosa*. **Другие группы организмов** представлены единичными брахиоподами *Semiplanus* sp. и многочисленными криноидеями. Мощность интервала 31.5 м.

Инт. 16/27–16/34 (пачка VI). В устье и правом борту лога в небольшом скальном выходе обнажаются известняки, доломитизированные известняки и доломиты серые, коричневато-серые мелкозернистые окремненные толсто- и массивнослоистые. Органические остатки представлены многочисленными мелкими колониями *Chaetetes rossicus* Sok., *Syringopora* sp., крупными ветвистыми колониями *Corwenia* sp., **одиночными ругозами с диаметром кораллитов 0.5–3.0 см** и редкими обломками створок продуктид. Из-за сильной доломитизации пород многочисленные макрофаунистические остатки не определимы, однако их количество и характер распределения в породе очень близки к установленным ранее в инт. 16/22–26 (пачка V). Мощность интервала 31.5 м.

Мощность каменск-уральского горизонта 156.0 м. Граница каменск-уральского и аверинского горизонтов в разрезе по левому берегу р. Исеть не наблюдается, так как выше, в инт. 16/35–16/39, прослеживается задернованное пространство протяженностью около 50.0 м с редкими глыбами доломитов и доломитизированных известняков. В точке наблюдения 16/40 начинаются коренные выходы известняков аверинского горизонта. Граница каменск-уральского и аверинского горизонтов

установлена по фораминиферам на правом берегу р. Исеть в инт. 67/33 в непрерывных скальных выходах [Постоялко и др., 1990].

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА ОТЛОЖЕНИЙ

По особенностям распространения брахиопод, а также кораллов и аммоноидей в диапазоне 63–16/34 разреза Брод-Ключики выделены три интервала (см. рис. 3, 4).

Слой с *Linoprotonia hemisphaericus*. В инт. 63–63/2 брахиоподы представлены немногочисленными *Linoprotonia hemisphaericus*. Этот вид известен из пограничных отложений нижнего и верхнего визе Донецкого бассейна, Урала, Таймыра, Тянь-Шаня и Казахстана [Донакова, 1974; Галицкая, 1977]. Он широко распространен в асбийском ярусе (Asbian Regional Stage) Англии, реже встречается в подстилающих отложениях яруса Holkerian и перекрывающих отложениях яруса Brigantian [Cossey, Adams, 2004; Waters et al., 2011] (табл. 1).

Сопутствующий брахиоподам комплекс фораминифер беден и невыразителен. По мнению М.В. Постоялко, он является каменск-уральским (губашкинским) [Гарань, Постоялко, 1975; Плюснина и др., 1987; Постоялко и др., 1990], Р.М. Иванова относит его к куртымскому (жуковскому) горизонту [Иванова, Плюснина, 1984; Плюснина, Иванова, 1982; Плюснина и др., 1987].

С брахиоподами ассоциируют гониатиты *Bollandites castletonense* (Bisat), *Bollandoceras* aff. *hodderense* (Bisat), *B.* cf. *micronotum* (Phill.), *Beyrichoceras* cf. *umbilicatum* (Bisat). В этом разрезе впервые

они были найдены И.И. Горским [1931]. Позднее находки гониатитов повторил А.А. Пронин [1960]. В обоих случаях фауну определял Л.С. Либрович, который датировал комплекс средним визе и считал, что он соответствует зоне *B* (*Beyrichoceras*) Англии [Либрович, 1947; Пронин, 1960].

В визейских отложениях Урала гониатиты встречаются эпизодически, а в разрезах визейского яруса Западной Европы аммоноидеи являются руководящей группой органических остатков, и по ним разработана дробная зональная шкала (см. табл. 1). В 2001 г. А.А. Школин уточнил систематический состав гониатитов из обн. 63 и их стратиграфическое положение по аммоноидной западно-европейской шкале. Комплекс видов, встреченных в обн. 63, по мнению А.А. Школина, соответствует уровню B2b (*Goniatites globosostriatus*) верхов зоны *Beyrichoceras* (ярус Asbian Англии) и богородицкой свите тульского горизонта Подмосковского бассейна [устное сообщение; Школин, 2000].

Таким образом, слой с *Linoprotonia hemisphaericus* коррелируется с зоной B2b асбийского яруса Англии и верхней частью тульского горизонта Подмосковской котловины, богородицкой свитой. На восточном склоне Урала данный уровень соответствует верхней части жуковского горизонта. Это согласуется с выводами А.Е. Могилева и Г.Н. Васильевой об устьгреховско-раннежуковском возрасте бурсунской свиты на Каменском и Сухоложском месторождениях [Могилев, Васильева, 2001].

Автор и Т.И. Степанова при уточнении биостратиграфического расчленения разнофациальных отложений нижнего карбона Алапаевско-Теченской

Таблица 1. Корреляция региональных и биостратиграфических подразделений визейского яруса Западной Европы и Московской синеклизы [составлена по данным: Riley, 1993; Cossey, Adams, 2004; Aretz, Nudds, 2005; Waters et al., 2011; Hecker, 2013]

Ярус	Англия					Франко-Бельгийский бассейн		Московская синеклиза		
	Региоярус	Аммоноидеи		Брахиподы	Кораллы	Фораминиферы	Фораминиферы	Горизонт, подсвита		
		Индекс	Зоны			Зоны	Подзоны		Зоны	
Визейский	Бригантский (Brigantian)	P2c	<i>Lyrogoniatites georgiensis</i>	<i>Linoprotonia hemisphaericus</i>	<i>Dibunophyllum bipartitum</i> <i>Lithostrotion maccoyanum</i>	δ	MFZ 15	Венёвский		
		P2b	<i>Neoglyphioceras subcirculare</i>					-----		
		P2a	<i>Lusitanoceras granosus</i>					-----		
		P1d	<i>Paraglyphioceras koboldi</i>					-----		
		P1c	<i>Paraglyphioceras elegans</i>					-----		
		P1b	<i>Arnsbergites falcatus</i>					-----		
	Асбийский (Asbian)	P1a	<i>Goniatites crenistria</i>			γ	MFZ 14	Ольховецкая		
		B2b	<i>Goniatites globostriatus</i>					-----		
		B2a	<i>Goniatites hudsoni</i>					α - β	MFZ 13	Богородицкая

	Холкерский (Holkerian)	B1	<i>Beyrichoceras</i>			<i>Koskinotextularia - Pojarkovella nibelis</i>	MFZ 12	Тульский		
			<i>B. hodderense</i>						-----	

								Бобриковский		

структурно-фациальной зоны, на основании заключения А.А. Школиной, отнесли известняки с гониатитами обн. 63 к жуковскому горизонту. При этом подчеркнуто, что комплекс фораминифер и брахиопод характеризует нижнюю часть верхневизейского подъяруса, но не дает возможности однозначного отнесения вмещающих его известняков к жуковскому горизонту либо каменск-уральскому [Степанова, Кучева, 2006, 2007, 2008; Кучева, Степанова, 2007].

Однако следует отметить, что среди стратиграфов нет единого мнения о корреляции гониатитовых зон асбийского яруса с фораминиферовыми зонами, а также асбийского яруса и региональных горизонтов Подмосковского бассейна. М.Р. Геккер сопоставляет фораминиферовую подзону Cf6y (= B2b + P_{1a}, см. табл. 1) с верхней частью тульского горизонта, богородицкой и ольховецкой свитами [Necker, 2013], что согласуется с корреляцией, выполненной А.А. Школиным. Ю.В. Мосейчик [2009] по палеоботаническим данным сопоставляет асбийский ярус с тульским и алексинским горизонтами, а А.С. Алексеев, Н.В. Горева, Т.И. Исакова и М.Х. Махлина – с михайловским и веневским горизонтами [Alekseev et al., 2004].

Слон с *Datangia praemoderatus*. В инт. 16/1–16/11 распространены брахиоподово-коралловые известняки, значительно отличающиеся от проследженных в инт. 63–63/2. В этом интервале брахиоподы многочисленны, на отдельных участках являются пороодообразователями, однако представлены единственным таксоном – *Datangia praemoderatus* (Sar.). Этот вид относится к группе нескладчатых гигантоидных продуктид и имеет распространение в нижней части верхнего визе. Он является зональным видом каменск-уральского горизонта Восточно-Уральского субрегиона, характерен для отложений алексинского горизонта Западно-Уральского субрегиона [Стратиграфические..., 1993], типичен для алексинского горизонта Восточно-Европейской платформы, а также встречается в михайловском горизонте; распространен в ишимском и реже встречается в яговкинском горизонтах Казахстана [Калашников, 1974; Литвинович, Воронцова, 1991].

Многочисленные колониальные кораллы *Siphonodendron irregulare* (Phill.) и *Lithostrotion maccouanum* E. et H. известны из отложений верхнего визе – серпуховского яруса Урала, Подмосковского и Донецкого бассейнов, Центрального Казахстана, Средней Азии. Они распространены также в верхнем визе – намюрском ярусе Западной Европы. Одиночные кораллы *Dibunophyllum bipartitum bipartitum* McCoу характеризуют алексинский – веневский горизонты Восточно-Европейской платформы, губашкинский и ладейнинский горизонты Среднего и Южного Урала, широко распространены в асбийском и бригантском ярусах (от подзо-

ны Д₁ до конца намюра Англии) [Дегтярев, 1973; Aretz, Nudds, 2005].

Слон с *Semiplanus* и *Striatifera*. В коралловых известняках верхней части горизонта (инт. 16/12–16/34) брахиоподы встречаются редко и из-за сильной вторичной доломитизации имеют плохую сохранность. В этом интервале незначительно увеличилось разнообразие за счет появления в ассоциации с *Linoprotonia* sp. indet. и *Datangia* sp. indet. мелких *Semiplanus* sp. indet. и *Striatifera* sp. indet. Под *Semiplanus* типичен для верхнего визе, род *Striatifera* имеет широкое распространение в отложениях верхнего визе – серпуховского яруса [Калашников, 1974]. На основании присутствия вместе с семипланусами и стриатиферами линопротоний этот интервал разреза относится к верхней части каменск-уральского горизонта.

ПЛОЩАДНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ КАМЕНСК-УРАЛЬСКОГО ГОРИЗОНТА

На значительной территории восточного склона Урала каменск-уральский горизонт представлен известняками, в нижней части – глинистыми известняками с подчиненными прослоями мергелей, аргиллитов, реже алевролитов и известковистых песчаников и залегает на разнообразных осадочных и вулканогенных комплексах жуковского горизонта [Гарань, Постоялко, 1975; Мизенс и др., 2012, 2013; Салихов, Яркова, 1992]. В Восточно-Уральской мегазоне наиболее полные разрезы каменск-уральского горизонта находятся по р. Пышма между г. Сухой Лог и пос. Курьи, в Сухоложском известняковом карьере, по р. Кунара у д. Аверино, в районе г. Богданович, в южной части Поповского известнякового карьера, а также вскрыты многочисленными скважинами [Гарань, Постоялко, 1975]. На восточном склоне Южного Урала известняки каменск-уральского горизонта распространены в Магнитогорской мегазоне и изучены по рекам Большой Кизил, Худолаз, Сухая, Кипчак [Салихов, Яркова, 1992; Степанова, Кучева, 2006; Kulagina et al., 2009].

ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОМ ПАЛЕОБАССЕЙНЕ НА РУБЕЖЕ РАННЕГО И ПОЗДНЕГО ВИЗЕ

На протяжении турнейского века – жуковского времени позднего визе территория Каменского района представляла собой сушу, на которой происходило накопление полдневской угленосной серии. В устьгреховское и жуковское (нижняя половина) время эту территории занимала низкая аккумулятивная равнина, на которой отлагались осадки бурсунской свиты [Могилев, Васильева, 2001]. Время формирования бурсунской свиты связано с активизацией региональных геодинамических процессов,

которые сопровождались значительными изменениями палеоструктурного плана территории и существенной перестройкой обстановок седиментации. Этот временной интервал соответствует завершению первого, рифтового, этапа геологического развития осадочных бассейнов восточного склона Урала [Могилев, Васильева, 2001; Мизенс и др., 2013].

Параллельно с региональными процессами в устьгреховско-жуковское время активизировались эндогенные факторы планетарного масштаба, обусловившие повышение уровня Мирового океана и начало глобальной поздневизейской трансгрессии [Чувазов, 2000]. По мнению А.Е. Могилева, на юге Каменской площади в связи с затоплением территории при наступлении трансгрессии возникли последние очаги заболачивания, с которыми на Каменском месторождении связано образование нерабочего зольного угольного пласта – самого верхнего в разрезе угленосной толщи [Могилев, Васильева, 2001, с. 153] (см. рис. 4).

Во второй половине жуковского времени геодинамические обстановки стабилизировались и территория вступила во второй – платформенный – этап развития [Мизенс и др., 2013].

Позднежуковское – каменск-уральское время характеризовалось сменой континентального режима осадконакопления прибрежно-морским и морским и соответствовало началу поздневизейского трансгрессивного цикла. В разрезе Брод-Ключики слой с *Linoprotonia hemisphaericus* и *Datangia praemoderatus*, вероятно, образовались в прибрежно-морских условиях, но достаточно удаленных от берега со значительным привносом с суши глинистого материала и тонкого растительного детрита. Гидродинамика среды была достаточно активной, что подтверждается большим числом обломанных раковин брахиопод, перевернутыми колониями кораллов и одиночных ругоз, обилием детрита. Слои с *Semiplanus* и *Striatifera* верхней части горизонта, представленные коралловыми известняками, свидетельствуют о стабильных мелководных нормально-морских обстановках, благоприятных для обитания этой стенофацальной группы.

ВЫВОДЫ

В стратотипе каменск-уральского горизонта брахиоподы имеют бедный таксономический состав и характеризуются неравномерным распространением. Составляющие сообщество таксоны родов *Linoprotonia*, *Datangia*, *Semiplanus* и *Striatifera* типичны для брахиоподовых ассоциаций нижней части верхнего визе Европейско-Среднеазиатской провинции.

В разрезе Брод-Ключики нижняя часть карбонатной толщи (слои с *Linoprotonia hemisphaericus*), ранее входившая в состав каменск-уральского горизонта, на основании определения гониатитов отне-

сена к жуковскому горизонту. Каменск-уральский горизонт рассматривается в объеме слоев с *Datangia praemoderatus* и *Semiplanus-Striatifera* (инт. 16/1–16/34). Точное положение границы между жуковским и каменск-уральским горизонтами в разрезе Брод-Ключики не установлено, но она, несомненно, приходится на задернованный интервал мощностью около 5.0 м.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 15-05-01958) и проекта 15-18-5-13 комплексной программы УрО РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Васильева Г.Н., Могилев А.Е. Флористические ассоциации и комплексы угленосного нижнего карбона Урала и их стратиграфическое значение // Геология угольных месторождений. Екатеринбург: УГГА, 1998. С. 122–141.
- Галицкая А.Я. Ранне-среднекаменноугольные продуктиды Северной Киргизии. Фрунзе: Илим, 1977. С. 138–165.
- Гарань И.М., Постоялко М.В. К стратиграфии нижнего карбона Среднего Урала // Каменноугольные отложения на Урале. Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1975. С. 47–67.
- Горский И.И. Детальная геологическая съемка окрестностей Каменского завода. М.; Л.: Главное геолого-разведочное управление, 1931. 90 с.
- Дегтярев Д.Д. Распределение кораллов в разрезе каменноугольных отложений Урала // Каменноугольные отложения восточного склона Южного Урала. Магнитогорский синклиний. Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1973. Вып. 82. Сборник по вопросам стратиграфии № 15. С. 206–230.
- Донакова Л.М. О роде *Connectoproductus* gen. nov. и филогении раннекаменноугольных линопродуктид (брахиоподы) // Биостратиграфический сборник. Л.: ВСЕГЕИ, 1974. Нов. сер. Т. 182, вып. 5. С. 172–177.
- Иванова Р.М., Плюснина А.А. Сопоставление биостратиграфических и литологических комплексов в нижнекаменноугольных отложениях р. Исети // Новые данные по палеонтологии и биостратиграфии палеозоя Урала (Информационные материалы). Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1984. С. 75–84.
- Калашиников Н.В. Раннекаменноугольные брахиоподы Печорского Урала. Л.: Наука, 1974. 146 с.
- Карта Свердловской области [Электронный ресурс]. URL: <http://dosugnt.ru/content/view/740/60>.
- Кучева Н.А., Степанова Т.И. Расчленение и корреляция нижнекаменноугольных отложений восточного склона Среднего Урала по фораминиферам и брахиоподам // Верхний палеозой России. Мат-лы всерос. науч. конф. Казань: КГУ, 2007. С. 185–189.
- Либрович Л.С. Гониатитовые фауны карбона СССР и их значение для стратиграфии этих отложений // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1947. Т. 22, сб. 5. С. 51–68.
- Литвинович Н.Н., Воронцова Т.Н. Гигантоидные брахиоподы СССР, распространение и стратиграфическое значение. М.: Наука, 1991. 61 с.
- 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.
- Мизенс Г.А., Степанова Т.И., Кучева Н.А. Эволюция бассейнов осадконакопления коллизионной стадии развития Урала // Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории: материалы VII Всерос. литолог. сов. Т. 2. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2013. С. 268–271.
- Могилев А.Е., Васильева Г.Н. Изучение палеогеографических и геотектонических условий формирования карбоновых угленосных отложений Махневско-Егоршинско-Каменского района: информационный отчет по теме 868/136д за 1991–1999 гг. ФБУ “ТФГИ по Уральскому федеральному округу”. Инв. № 42539. Екатеринбург, 2001. Т. 1. С. 49–70.
- Мосейчик Ю.В. Раннекаменноугольная флора Подмосковского бассейна. Т. 1. Состав, экология, эволюция, фитогеографические связи и стратиграфическое значение. М.: ГЕОС, 2009. С. 30–63, 96–104.
- Плюснина А.А., Иванова Р.М. К вопросу о верхней границе карбоновой угленосной толщи в районе г. Каменска-Уральского // Ежегодник-1981. Информационные материалы. Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1982. С. 17–20.
- Плюснина А.А., Арбанова Е.С., Степанова Т.И. Создание опорных разрезов каменноугольной системы Урала. I этап – составление общей программы работ и изучение опорных разрезов нижнего карбона восточного склона Среднего и Южного Урала: отчет за 1980–1984 гг. ФБУ “ТФГИ по Уральскому федеральному округу”. Инв. № 37859. Свердловск: Уральская геолого-съемочная экспедиция, 1984. Т. 1. С. 62–102.
- Плюснина А.А., Постоялко М.В. и др. Изучение и описание опорных разрезов нижнего карбона восточного склона Среднего Урала: отчет за 1984–1987 гг. ФБУ “ТФГИ по Уральскому федеральному округу”. Инв. № 39355. Свердловск: Уральская геолого-съемочная экспедиция, 1987. Т. II. С. 3–95; т. IV, кн. 2. Текст отчета. С. 50–68; т. V. Текстовые приложения. С. 252–267; т. VI. Графические приложения. № 27.
- Постоялко М.В., Плюснина А.А., Арбанова Е.С., Черпанова Н.А., Степанова Т.И. Верхневизейские отложения на р. Исеть (Разрез Брод-Ключики) // Новые данные по геологии Урала, Западной Сибири и Казахстана. Свердловск: ИГГ УрО АН СССР, 1990. С. 117–148.
- Пронин А.А. Карбон восточного склона Среднего Урала. М.; Л.: АН СССР, 1960. 231 с.
- Салихов Д.Н., Яркова А.В. Нижнекаменноугольный вулканизм Магнитогорского мегасинклинария. Уфа: ИГ БНЦ УрО РАН, 1992. 137 с.
- Степанова Т.И., Кучева Н.А. Разрез Худолаз – стратотип горизонтов субрегиональной схемы нижнекаменноугольных отложений восточного склона Урала // Литосфера. 2006. № 1. С. 45–75.
- Степанова Т.И., Кучева Н.А. Уточнение субрегиональной стратиграфической схемы нижнего карбона восточного склона Урала // Верхний палеозой России: мат-лы всерос. науч. конф. Казань: КГУ, 2007. С. 325–330.
- Степанова Т.И., Кучева Н.А. Отложения визейского яруса на восточном склоне Среднего Урала // Актуальные проблемы наук о Земле: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. “Сатпаевские чтения”. Алматы, 2008. С. 125–128.
- Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург: ИГГ УрО РАН; Уралгеолком, 1993.
- Чувашов Б.И. Палеозойские карбонатные платформы Уральского подвижного пояса и его обрамления (позднедевонские и раннекаменноугольные карбонатные платформы) // Осадочные бассейны Урала и прилегающих регионов: закономерности строения и минерализации. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2000. С. 68–87.
- Чувашов Б.И., Черных В.В., Иванова Р.М. Пограничные башкирско-московские отложения бассейна р. Исеть // Путеводитель геологических экскурсий по карбону Урала. Ч. 2. Среднеуральская экскурсия. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. С. 68–101.
- Школин А.А. О нижнекаменноугольных аммоноидеях Подмосковского бассейна // Зональные подразделения карбона общей стратиграфической шкалы России: мат-лы всерос. сов. Уфа: Гилем, 2000. С. 104–105.
- Alekseev A.S., Goreva N.V., Isakova T.I., Makhlina M.Kh. Biostratigraphy of the Carboniferous in the Moscow Syncline, Russia // Newsletter on Carboniferous Stratigraphy. 2004. V. 22. P. 28–35.
- Aretz M., Nudds J. The coral fauna of the Holverian/Asbian boundary stratotype section (Carboniferous) at Little Asby Scar (Cumbria, England) and implications for the boundary // Stratigraphy. 2005. V. 2, no. 2. P. 167–189.
- Cossey P.J., Adams A.E. British Lower Carboniferous stratigraphy // Geological Conservation Review Series, 2004. No. 29. P. 1–12.
- Hecker M.R. Correlation of the Tournaisian and Visean (Lower Carboniferous) of the Moscow and Donets basins with the type area (Belgium): state of art and major problems // Стратиграфия осадочных образований верхнего протерозоя и фанерозоя: мат-лы междунар. науч. конф. Киев: LAT&K, 2013. С. 39–40.
- Kulagina E.I., Pasukhin V.N., Nikolaeva S.V., Kochetova N.N., Zainakaeva G.F., Gibshman N.B., Konovalova V.A. Serpukhovian and Bashkirian Biogermfacies of the Kizil Formation in the Southern Urals // Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы: мат-лы междунар. полевого сов. Уфа: ООО ДизайнПолиграфСервис, 2009. С. 78–81.
- Riley N.J. Dinantian (Lower Carboniferous) biostratigraphy and chronostratigraphy in the British Isles // J. Geol. Soc. London, 1993. V. 150. P. 427–446.
- Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt H. Brachiopoda // Revised. Geol. Soc. Amer., Inc., Univ. Kansas. Boulder (Colorado); Lawrence (Kansas), 2000. V. 3. P. 536–560.
- Waters C.N., Somerville I.D. et al. A Revised Correlation of Carboniferous Rocks in the British Isles // Geol. Soc. 2011. Special Report 26. P. 1–22.