

БИО- И АКМЕЗОНЫ ИЗВЕСТКОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ НИЖНЕГО КАРБОНА УРАЛА

© 2016 г. Р. М. Иванова

В карбоне Урала выделены гониатитовые, брахиоподовые, фораминиферовые и конодонтовые биозоны. Среди названных групп организмов самыми многочисленными, разнообразными по систематическому составу и быстро эволюционирующими являются фораминиферы. В последние 60 лет именно по ним строятся **нормативные** (стандартные) биостратиграфические шкалы. Максимальная скорость эволюции у фораминифер приходится как раз на карбон.

Перед специалистами, работающими с биоzonальными шкалами, постоянно возникает необходимость добиваться еще большей детальности стратиграфических шкал, увеличения их коррелятивной способности и увязки их с биозонами других групп организмов. Вместе с фораминиферами в карбонатных разрезах каменноугольной системы в большом количестве встречаются известковые водоросли, но они относятся к группе более медленно эволюционирующих организмов, поэтому количество выделенных водорослевых зон гораздо меньше, чем фораминиферовых. В настоящее время в нижнем карбоне их соотношение 16 : 6 (табл. 1).

Водорослевые биозоны установлены на обоих склонах Урала в многочисленных и близко расположенных разрезах (например, реки Исеть и Кунара на Среднем Урале, реки Большой Кизил и Худолаз – на Южном). Их биостратиграфический потенциал гораздо скромнее, чем у фораминифер и конодонтов (в шкале нижнего карбона 13 конодонтовых биозон). Поскольку в карбонатных разрезах карбона водоросли нередко являются породообразующими организмами и количественно преобладают над фораминиферами, выделенные по ним зоны нередко служат основой для межрегиональной и межконтинентальной корреляции. Таковыми являются *Kamaena delicata*–*K. magna* для турнейского яруса, *Palaeoberesella lahuseni*–*Exvotarisella index* для нижнего визе, *Calcifolium okense*–*Koninckopora inflata* для верхнего, *Ungdarella uralica*–*Fasciella kizilia* для серпуховского яруса и т. д. Во многих разрезах, особенно в нижнем карбоне Сибири, микрофлора представляет собой единственную группу ископаемых, позволяющих делать выводы о возрасте вмещающих пород.

Зональное расчленение девонской, каменноугольной и пермской систем Урала по известковым водорослям предпринималось в разные годы

В.П. Шуйским [13], Б.И. Чуваповым и В.П. Шуйским [10], а затем в соавторстве с ними [12] и самостоятельно нами [3–5]. Накопившиеся за последнее время материалы позволяют уточнить и детализировать зональную схему карбона по альгофлоре. В авторской монографии 2013 г. [5] было выделено 5, а в настоящее время установлено уже 6 водорослевых зон (см. табл. 1). Здесь более четко соблюден принцип установления нижней границы зоны по первому появлению вида-индекса (маркерного таксона), но не всегда этот критерий является достаточно аргументированным в силу разных геологических и биологических причин и не всякое новое есть показатель нового этапа в развитии фауны и флоры [7]. Выделение зоны в стратиграфической шкале следовало бы связывать с самим событием “существования вида” [9], и тогда в нижнем карбоне Урала можно назвать 6 водорослевых зон.

В настоящее время биозоны видов водорослей установлены только для карбона Урала [5]. Ранее автором [2] на огромном фактическом материале было выделено 8 “зональных комплексов” водорослей в нижнекаменноугольных отложениях Сибири и Северо-Востока России. Близки к решению вопроса водорослевой зональности в карбоне О.И. Берченко и О.А. Сухов в Донбассе [1], В. Mamet в Арктической Канаде, Р. Brenckle в США, S. Skompski в Польше, но четко биозоны ими не обозначены, а они играют немаловажную роль в создании биостратиграфической шкалы карбона.

При выделении зон альгофлоры не удается выдержать один какой-либо принцип, хотя очевидно явное стремление к выделению их по первому появлению вида-индекса. Большинство из них по смыслу являются видовыми (например, зоны *Kamaena delicata* и *Praedoneztila cespeformis*), другие – комплексными биостратиграфическими зонами (*Calcifolium okense*–*Koninckopora inflata*, *Ungdarella uralica*–*Fasciella kizilia*) и т. д.

В пределах одного бассейна седиментации зональное расчленение на основе водорослей более точное и детальное и альгофлора вполне успешно может составить конкуренцию другим группам ископаемых организмов.

Подготовленная нами табл. 1 с учетом максимального развития характерных и зональных видов водорослей позволяет детализировать биозоны по водорослям на основе последовательности акмезон

или гемер. Их установлено 9 (см. табл. 1). Для турнейского яруса выделяются 3 акмезоны (снизу вверх): *Kamaena delicata*, *K. magna*–*Issinella grandis*, *K. lata*; для визейского 4: *Nanopora woodi*, *Palaeoberesella lahuseni*–*Exvotarissella index*, *Calcifolium okense*–*Koninckopora inflata*–*Zidella maxima*–*Ungdarella uralica*, *Fasciella kizilia*; для серпуховского яруса 2: *Frustulata asiatica*–*Fasciella kizilia*, *Praedonezella cespeformis*.

Понятие и понятие “гемера” были введены Сиднеем Бэкманом [11]. Термин определяет хронологическую единицу, которая соответствует кульминационному моменту (акме) развития одного вида или более. В настоящей работе мы используем термин “акмезона” в том же (хронологическом) смысле для маркировки шкалы по событию “массовое развитие вида”. Такая шкала может быть полезна для быстрого первичного расчленения разреза и наиболее общей, предварительной корреляции выделенных по массовому развитию видов интервалов разноместных разрезов.

Корреляционный потенциал водорослевой шкалы довольно высокий. Есть водорослевые зоны, которые можно использовать для целей межрегиональной и межконтинентальной корреляции. Так, зона *Calcifolium okense*–*Koninckopora inflata* легко узнается в разновозрастных отложениях Западной и Восточной Европы, Восточно-Европейской платформы, Урала, Центральной и Средней Азии, Китая, Австралии. В больших количествах *Koninckopora inflata* присутствует в карбонатных отложениях верхнего визе и серпухова Чукотки, Таймыра, образующих Арктический пояс вдоль побережья Северного Ледовитого океана на территории России. Одновозрастные зоны не только с *Koninckopora*, но и *Fasciella*, *Ungdarella* и *Masloviporidium* прослеживаются на территории Канады, Северной Америки, Западной и Восточной Европы, Китая.

Использование в биостратиграфии водорослевых акмезон (гемер) окажет существенную помощь исследователям при детальном расчленении карбонатных разрезов, содержащих альгофлору и бедных другими ископаемыми.

Работа выполнена при поддержке проекта курсных программ фундаментальных научных исследований УрО РАН (проект № 15-18-5-13).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берченко О.И., Сухов О.А. Известковые водоросли визейских отложений Доно-Днепровского прогиба. Киев: Наукова думка, 2013. 165 с.
2. Богуш О.И., Иванова Р.М., Лучинина В.А. Известковые водоросли верхнего фамена и нижнего карбона Урала и Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1990. 202 с.
3. Иванова Р.М. Биостратиграфическая зональность карбона Урала по известковым водорослям // Evolution of life on the Earth: мат-лы III Междунар. симп. Томск: ТГУ, 2005. С. 122–124.
4. Иванова Р.М. Фузулиниды и водоросли среднего карбона Урала: зональная стратиграфия, палеобиогеография, палеонтология. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 205 с.
5. Иванова Р.М. Известковые водоросли карбона Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2013. 244 с.
6. Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Каменноугольная система. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. Вып. 38. С. 61–68.
7. Рейтлингер Е.А. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер // Вопр. микропалеонтологии. 1963. Вып. 7. С. 22–56.
8. Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург, 1993. 151 л.
9. Черных В.В., Кучева Н.А. Политаксонные и монотаксонные зональные шкалы в биостратиграфии // Литосфера, 2016. № 5.
10. Чувашинов Б.И., Шуйский В.П. Стратиграфические и фациальные комплексы известковых водорослей палеозоя Урала // Известковые водоросли и строматолиты. Систематика, биостратиграфия, фациальный анализ. Новосибирск: СО Наука, 1988. С. 98–125.
11. Buckman S.S. The Bajocian of the Sherborne District: its Relation to Subjacent and Superjacent Strata // Quarterly Journal of the Geological Society. 1893. V. 49. P. 479–522.
12. Chuvashov B.I., Shuysky V.P., Ivanova R.M. Stratigraphical and facies complexes of the Paleozoic calcareous algae of the Urals // Studies on Fossil Benthic Algae / Eds. F. Barattolo et al. Boll. Soc. Paleontol. Ital. Spec. Mucci, Modena, 1993. V. 1. P. 93–119.
13. Shuysky V.P. Zones des algues dans la coupe du Paleozoique de l'Oural et de la partie orientale de la Plateforme russe // Resume II Simp. Int. sur les algues fossils. 1979. 25 p.

Таблица 1. Био- и акмезоны известковых водорослей нижнего карбона Урала

Отдел	Ярус	Подъярус	Зона фораминифер ОСШ России [6]	Горизонт ВЕП / Западно-Уральского субрегиона	Восточно-Уральский субрегион		Зональные и			
					Зона фораминифер [8]*	Горизонт				
НИЖНЕКАМЕННОГОЛЬНЫЙ	Серпуховский	Верхний	<i>Monotaxinoides transitorius</i>	Запалтубинский / Староуткинский	<i>Monotaxinoides transitorius</i>	Чернышевский	<i>Pracdonozella cespeformis</i>			
			<i>Eostaffellina paraprotvae</i>	Протвинский	<i>Eostaffellina protvae</i> – <i>Eostaffella mirifica</i>	Худолазовский				
		Нижний	<i>Neoarchaediscus postrugosus</i>	Стешевский	Косо-горский	<i>N. parvus</i> – <i>Janischewskina delicata</i>	Сунтурский			
	Тарусский									
	Визейский	Верхний	<i>Endothyranopsis crassa</i> – <i>Archaediscus gigas</i>	Веневский	<i>Endothyranopsis sphaerica</i> – <i>Eostaffella tenebrosa</i>	Богдановичский				
				Михайловский	<i>Eostaffella ikensis</i>	Аверинский				
				Алексинский	<i>Endothyranopsis crassa</i> – <i>Parastaffella luminosa</i>	Каменско-уральский				
		Нижний	<i>Endothyranopsis compressa</i> – <i>Paraarchaediscus koktjubensis</i>	Тульский	<i>Endothyranopsis compressa</i> – <i>Paraarchaediscus koktjubensis</i>	Жуковский				
						<i>Uralodiscus rotundus</i>		Бобринковский	<i>Uralodiscus rotundus</i> – <i>Uralodiscus primaevus</i>	Усть-греховский
								Дружининский		Бурлинский
	<i>Eoparastaffella simplex</i> – <i>Eoendothyranopsis donica</i>	Радаевский	<i>Eoparastaffella simplex</i>	Обручевский	<i>Kamaena lata</i>	<i>Palaeoberesella lahuseni</i>	<i>Exvotariselletta index</i>	<i>Nanopora woodi</i>		
	Турнейский	Верхний	<i>Endothyra elegia</i> – <i>Eotextularia diversa</i>	Косьвинский	<i>Eoparastaffella rotunda</i> – <i>Eotextularia diversa</i>	Косьвинский	<i>Kamaena delicata</i>			
<i>Spinoendothyra costifera</i>								Кизеловский	<i>Spinoendothyra costifera</i>	Кизеловский
			<i>Latiendothyra latispiralis</i>							
<i>Palaeospiroplectamina tchernyshinensis</i>		Черепетский	<i>Chernyshinella glomiformis</i>	Першинский						
Нижний		<i>Chernyshinella disputabilis</i>	Упинский	<i>Prochernyshinella disputabilis</i>	Режевской					
		<i>Earlandia minima</i> – <i>Bisphaera malevkensis</i>	Малевский	<i>Earlandia minima</i> – <i>Bisphaera malevkensis</i>						
	<i>Tournayellina pseudobeata</i> – <i>Septatournayella njumylga</i>	Гумеровский	<i>Tournayellina pseudobeata</i>	Гумеровский?						

* С исправлениями и дополнениями автора. ** В акмезонах полужирным шрифтом выделены виды-индексы зон.

