



**КОНОДОНТОВЫЕ ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ОРДОВИКА
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ: ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ИНТЕГРАЦИИ
И СОЗДАНИЯ ЗОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА**

Толмачёва Т.Ю.

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского
(ВСЕГЕИ), г. Санкт-Петербург; Tatiana.Tolmacheva@vsegei.ru

**CONODONT ZONAL SCALES OF THE ORDOVICIAN IN RUSSIA:
POSSIBILITY OF INTEGRATION AND DEVELOPMENT OF ZONAL STANDARD**

Tolmacheva T. Yu.

A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), Saint-Petersburg

Конодонты являются второй по значимости фаунистической группой после граптолитов, которая используется для обоснования границ ярусов современной Международной стратиграфической шкалы (МСШ) ордовикской системы. Первые появления видов этой группой фауны не только определяют две из семи ярусных границ ордовика - основание тремадокского и дапинского ярусов, но и качественно дополняют характеристику всех остальных ярусных границ, кроме хирнантского. В ордовикское время конодонты встречаются в отложениях почти всех фаций и климатических зон, а возможности их обнаружения ограничиваются только степенью вторичного изменения пород, возможностями их дезинтеграции и объёмом проб. В связи с этим конодонты являются одной из немногих групп фаун, позволяющих напрямую определить положение ярусных границ в карбонатных и кремнистых разрезах, где граптолиты отсутствуют.

Особенностью конодонтовых фаун в ордовикское время является их высокое разнообразие с ярко выраженной биогеографической, климатической и фациальной зональностью, что делает невозможным выделение единой стандартной последовательности конодонтовых зон для всех континентов. В МСШ используется две зональные шкалы по конодонтам – шкала Балтоскандийского палеобассейна, типового региона Северо-Атлантической биогеографической провинции и шкала платформенных частей Лаврентии [12]. Зоны за редким исключением основаны на первом появлении таксонов, которые редко образуют последовательность более чем из трех представителей одной филогенетической ветви.

На территории России ордовикские отложения исключительно разнородны как в палеогеографическом, так и фациальном отношении. Если в относительно мелководных отложениях платформ сообщества конодонтов носят сугубо провинциальный характер, то во всех глубоководных фациях фауна достаточно однообразна и включает таксоны широкого географического или космополитного распространения.

Единственная полная региональная зональная последовательность по конодонтам, созданная на территории России - это зональная шкала Сибирской платформы [1, 13] (**табл. 1**). Биостратиграфические подразделения в других регионах России либо охватывают только ограниченные стратиграфические интервалы (северо-запад России, Тимано-Печорский регион, Северо-Восток России), либо охарактеризованы конодонтами только из отдельных местонахождений (Урал, Алтай, Таймыр, Северная Земля) и имеют ранг слоёв с фауной. Для большинства складчатых регионов России, таких как Алтай, Урал и, возможно, Северо-Восток России, даже потенциальная возможность создания региональных зональных последовательностей по конодонтам сомни-

Табл. 1. Корреляция зональных шкал по конодонтам для отложений ордовика на территории России

ОСШ, 2012				Биостратиграфические подразделения по конодонтам											
Система	Отдел	Ярус	Ярусы (ОСШ, 2006)	Корреляция		Корреляция									
Ордовикская	Верхний	Капгийский	Ашгиллский	Amorphognathus	Северо-запад Вост.-Европ. платформы [6, 7, 11, 16]	Глубоководные фаши Южный Урал [4, 8]; Приполярный Урал [9]; Таймыр, Новосибирские острова, Казахстан [14]	Сибирская платформа [1, 2, 3, 13, 15]								
					Южный Урал, Горный Алтай? (Рег. страт. схема..., 2012)			Средне-Восток России [5]							
					Ozarkodina hassi				Periodon grandis						
					Amorphognathus ordovicicus					Pygodus anserinus					
					Amorphognathus superbis						Phragmodus inflexus-Cahabagnathus sweeti				
					Baltoniodus alobatus							Ptiloconus anomalis			
		Baltoniodus gerdae	Phragmodus flexuosus												
		Baltoniodus variabilis		Cardiodella lyrata Polyplacognathus angarensis Coleodus mirabilis											
		A. inequalis			Histiodela angulata										
		Sagittodontina kielcensis				"Scandodus" warendensis-"Scandodus" pseudoquadratus									
		Pygodus anserinus					Loxodus bransoni - "Acodus" oneotensis								
		Pygodus serra						Cordylodus angulatus							
	Eo. suecicus	Cordylodus lindstromi													
	Eo. pseudoplanus		Cordylodus lindstromi												
	Yangtz. crassus			Cordylodus lindstromi											
	Lenodus variabilis				Cordylodus lindstromi										
	B. norrlandicus					Cordylodus lindstromi									
	Parois. originalis						Cordylodus lindstromi								
	Baltoniodus navis	Cordylodus lindstromi													
	B. triangularis		Cordylodus lindstromi												
	Trapesogn. diprion			Cordylodus lindstromi											
	Oepikodus evae				Cordylodus lindstromi										
	Prioniodus elegans					Cordylodus lindstromi									
	Oelandodus elongatus - Prioniodus? deltatus						Cordylodus lindstromi								
	Paracord. gracilis	Cordylodus lindstromi													
	Acodus -D. aff. D. amoenus		Cordylodus lindstromi												
	Paltodus deltifer			Cordylodus lindstromi											
	Cordylodus angulatus				Cordylodus lindstromi										
Cordylodus lindstromi	Cordylodus lindstromi														
Средний						Дарвильский	Лланвирнский	Amorphognathus tvaerensis	Южный Урал, Горный Алтай? (Рег. страт. схема..., 2012)	Глубоководные фаши Южный Урал [4, 8]; Приполярный Урал [9]; Таймыр, Новосибирские острова, Казахстан [14]	Сибирская платформа [1, 2, 3, 13, 15]				
Нижний		Флоский							Аренитский			Paroist. proteus	Южный Урал, Горный Алтай? (Рег. страт. схема..., 2012)	Глубоководные фаши Южный Урал [4, 8]; Приполярный Урал [9]; Таймыр, Новосибирские острова, Казахстан [14]	Средне-Восток России [5]
			Южный Урал, Горный Алтай? (Рег. страт. схема..., 2012)										Periodon flabellum		
			Oepikodus evae	Paracordylodus gracilis											
			Prioniodus elegans		Acodus										
	Oelandodus elongatus - Prioniodus? deltatus		Paltodus/Rossodus												
	Paracord. gracilis														
Acodus -D. aff. D. amoenus	Cordylodus lindstromi														
Paltodus deltifer		Cordylodus lindstromi													
Cordylodus angulatus				Cordylodus lindstromi											
Cordylodus lindstromi					Cordylodus lindstromi										
Тремадокский			Тремадокский						Тремадокский			Paroist. proteus	Южный Урал, Горный Алтай? (Рег. страт. схема..., 2012)	Глубоководные фаши Южный Урал [4, 8]; Приполярный Урал [9]; Таймыр, Новосибирские острова, Казахстан [14]	Средне-Восток России [5]
Южный Урал, Горный Алтай? (Рег. страт. схема..., 2012)						Periodon flabellum									
Oepikodus evae	Paracordylodus gracilis														
Prioniodus elegans		Acodus													
Oelandodus elongatus - Prioniodus? deltatus				Paltodus/Rossodus											
Paracord. gracilis					Cordylodus angulatus										
Acodus -D. aff. D. amoenus			Cordylodus lindstromi												
Paltodus deltifer						Cordylodus lindstromi									
Cordylodus angulatus	Cordylodus lindstromi														
Cordylodus lindstromi		Cordylodus lindstromi													

тельна, так как требуемая хотя бы относительная смыкаемость конодонтовых зон и установление первого появления таксонов обеспечивается только в платформенных регионах или в конденсированных отложениях глубоководных фаши.

На северо-западе Восточно-Европейской платформы, в пределах Балтоскандийского палеобассейна (включая территории Норвегии, Средней Швеции, Эстонии, Ленинградской и Ярославской областей), местные зональные шкалы разработаны для всех фашиальных зон. В качестве региональной шкалы традиционно используется шкала Швеции, как отвечающая относительно более широкому спектру фаши средних глубин бассейна. Эта последовательность зон может быть успешно использована в качестве хроностратиграфической линейки и для всего ордовика на территории России, относящегося к Северо-Атлантической провинции (карбонатные фаши Южного

Урала и, возможно, Горного Алтая).

Предлагаемая зональная шкала по конодонтам глубоководных фаций основана на появлении космополитных таксонов, встречающихся на окраинах всех континентов, в том числе и в окраинных частях и складчатом обрамлении Сибирской платформы. В силу общей субмергенции мелководных и относительно холодноводных фаун в более глубоководные обстановки тёплых морей она сходна с Балтоскандийской, но отличается значительной меньшей разрешающей способностью (**табл. 1**). Корреляция глубоководной и Балтоскандийской шкал осуществляется практически однозначно, тогда как её сопоставление с сибирской шкалой на настоящем уровне изученности возможно только на некоторых стратиграфических интервалах. Более того, высокая степень провинциализма сибирских конодонтов практически не позволяет сопоставлять региональную зональную шкалу платформы с последовательностью ярусов, даже через корреляцию с североамериканскими фаунами.

Закономерный вопрос о том, какие зональные последовательности по конодонтам могут быть использованы в качестве зонального стандарта в ОСШ, в настоящее время решается достаточно однозначно. Поскольку создание единой зональной последовательности для всей территории России является нерешимой задачей, а все три разработанные на настоящий момент зональные шкалы являются надрегиональными, то на первый взгляд кажется логичным использовать их все в качестве хроностратиграфического каркаса для разных регионов. Однако, существующая неопределенность корреляции сибирской шкалы с границами ярусов ОСШ делает бессмысленным её использование как инструмента корреляции региональных шкал с ОСШ.

Литература

1. *Абаимова Г.П.* Конодонтовые зоны верхнего кембрия и нижнего ордовика Сибирской платформы // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1990. С. 57-65.
2. *Каныгин А.В., Ядренкина А.Г., Тимохин А.В. и др.* Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России. Ордовик Сибирской платформы. Новосибирск: Изд-во «Гео». 2007. 269 с.
3. *Москаленко Т.А.* Закономерности развития и биогеографические связи ордовикских конодонтофид на Сибирской платформе // Тр.ИГиГ СО РАН. 1983. Вып. 569. С. 76-97.
4. *Рязанцев А.В., Дубинина С.В., Кузнецов Н.Б., Белова А.А.* Ордовикские структурно-формационные комплексы в аллохтонах Южного Урала // Геотектоника. 2008. № 5. С. 49-78.
5. *Тарабукин В.П.* Биостратиграфия и конодонты ордовикских отложений Северо-Востока Азии, Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН. 2006. 148 с.
6. *Bergström S.M.* Biogeography, evolutionary relationships, and biostratigraphic significance of Ordovician platform conodonts // Fossils and Strata. 1983. N. 15. P. 35-58.
7. *Bergström S.M., Calner V., Lehnert O., Noor F.* A new upper Middle Ordovician-Lower Silurian drill-core standard succession from Borenshult in Östergötland, southern Sweden: 1. Stratigraphical review with regional comparisons // GFF. 2011 Vol. 133. 149-171.
8. *Dubinina S.V., Ryazantsev A.V.* Conodont stratigraphy and correlation of the Ordovician volcanogenic and volcanogenic sedimentary sequences in the South Urals, Russia // Journal of Earth Sciences. 2008. Vol. 10. P. 1-31.
9. *Kolesnik L.M.* Facies of glauconite bearing rocks in the Lower Ordovician of the Polar Urals // The Sixth Baltic Conference. Abstracts. 2005. P. 33-34.
10. *Löfgren A.* Conodont biozonation in the upper Arenig of Sweden // Geological Magazine. 2000. Vol. 137. P. 53-65.
11. *Löfgren A., Bergström S.M.* A stratigraphically significant conodont fauna from the base of the Tetragraptus approximatus Zone at Holsbrotten, Mt. Hunneberg, SW Sweden // GFF. 2002. Vol. 124. 131-134.
12. The Geologic Time Scale / *Gradstein F., Ogg J.G., M. Schmitz, Ogg G.* (Eds.), Elsevier, 2012. 1176p.
13. *Moskalenko T.A.* Conodonts and biostratigraphy of the Ordovician of Siberian platform // Fossils and Strata. 1983. N. 15. P. 87-94.
14. *Tolmacheva T., Popov L., Gogin I., Holmer L.* Conodont biostratigraphy and faunal assemblages in radiolarian ribbon-banded cherts of the Burubaital Formation, West Balkhash Region, Kazakhstan // Geological Magazine. 2004. Vol. 141. N. 6. P. 699-715.
15. *Tolmacheva T.Ju., Abaimova G.P.* Late Cambrian and Early Ordovician conodonts from the Kulumbe River section, northwest Siberian Platform. Memoirs of the Association of Australasian Palaeontologists. 2009. N. 37. P. 427-451.
16. *Zhang J., Sturkell E.F.* Aserian and Lasnamägian (Middle Ordovician) conodont biostratigraphy and lithology at Kullstaberband Lunne in Jämtland, central Sweden // GFF. 1998. Vol. 120. P. 75-83.