

*В.В. Черных*

## **СОВРЕМЕННОЕ ОБОСНОВАНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ ЯРУСНЫХ ГРАНИЦ НИЖНЕЙ ПЕРМИ ПО КОНОДОНТАМ**

Последние пять лет изучение верхнекаменноугольных и нижнепермских конодонтов Урала осуществляется при постоянной поддержке РФФИ. Биостратиграфические исследования базировались на изучении аммоноидей, фузулинид и конодонтов из наиболее информативных разрезов Южного Урала: Усольского, Никольского, Айдаралашского, Кондуrowsкого, Саранинского, Актастинского и ряда других. По материалам этих исследований опубликован ряд статей [4 -10].

Наряду с изучением конодонтов верхнего карбона и асселя мы провели тщательную ревизию имевшегося и вновь собранного за последние годы материала по сакмарским, артинским и кунгурским конодонтам, что позволило сделать более обоснованные заключения о систематической принадлежности ряда форм и наметить эволюционную последовательность видов в некоторых группах конодонтов.

Все эти данные, приведенные в различных публикациях последних лет в настоящей работе синтезированы в хронологической последовательности конодонтовых зон и в виде линий распространения космополитных характерных и зональных видов (см. таблицу). Ниже кратко рассматривается конодонтовое обоснование границ ярусных подразделений биостратиграфической схемы нижней перми и дается оценка корреляционных возможностей конодонтовой зональной шкалы

**Корреляционная основа  
для сопоставления стратиграфических подразделений нижней перми  
Урала и Сев. Америки**

Stage	Распространение конодонтов, общих для России и Северной Америки		Горизонт или зона	Ярус	
Leonardian			Иренский	Кунгурский	
			Филипповский		
			Саранинский	Артинский	
			Саргинский		
			Иргинский		
Wolfcampian	Council Grove Group	Middleburg Limestone Mbr.	Sweetognathus sp.	Стерлитамакский	Сакмарский
		Hooser Shale Mbr.		Тастубский	
		Eiss Ls. Member		S. postfusus	Ассельский
	Red Eagle Ls.	Howe Ls. Member	Adetognathus paralauteus	S. constrictus	
		Bennet Shale Mbr.		S. sigmoidalis	
		Glenrock Ls. Mbr.		S. cristellaris-S. glenisteri	
	Admire Group Falls City Limestone	Falls City Ls. Mbr.	Ultradixina Occidentoschwagerina	S. isolatus	Гажельский (верхняя часть)
				S. wabaun-sensis	
				S. longilatus	
				S. virgolicus	

для их прослеживания в уральском регионе и за его пределами.

Существует несколько вариантов нижней границы ассельского яруса, рассматриваемого в качестве базального для пермской системы. Мы обсудим возможности обоснования и корреляции по конодонтам двух наиболее популярных вариантов этой границы, устанавливаемых по результатам изучения фузулинид. Наиболее низкое положение границы асселя отмечается по появлению окцидентосвагерин, ультрадаиксин и некоторых других швагерин - основание фузулинидовой зоны *Ultradixina bosbytauensis* - *Likella robusta*. Этот уровень зафиксирован в основании слоя 10 в разрезе "Айдаралаш", предложенном в качестве стратотипа для границы между каменноугольной и пермской системами. В этом слое встречены многочисленные стрептогнатодиды, из которых коротко живущий *Streptognathodus longilatus* появляется здесь впервые, а ряд других видов, таких, как *S. tenuialveus*, *S. bellus*, *S. costaeftabellus*, известных и в предыдущем слое, продолжают существовать вместе с *S. longilatus*. Подобный же комплекс конодонтов, отличающийся лишь отсутствием типичных *S. costaeftabellus*, встречен в слое 15 разреза "Усолка". Аналогичный айдаралашскому комплекс конодонтов найден в самых верхах слоя 36 разреза "Никольский" и непрерывно прослеживается до слоя 40 включительно, в котором отмечено первое появление окцидентосвагери и ультрадаиксин [5]. В настоящее время не ясно, действительно ли в этом разрезе отмечается более

раннее появление комплекса *S. longilatus*, или в слое 36 не были найдены реально присутствующие в нем представители этих родов швагеринид. Существенно, что между слоями 36 и 40 фузулиниды отсутствуют, что делает более реалистичным последнее предположение.

Корреляционные возможности данного комплекса конодонтов в отношении обсуждаемой границы не вызывают сомнений для уральского региона, но пока не ясны для ее прослеживания в более удаленных регионах.

Стратиграфически более высокий вариант границы между каменноугольной и пермской системами в основании фузулинидовой зоны *Sphaeroschwagerina vulgaris* - *Sph. fusiformis* принят в качестве международного стандарта. Среди позднегжельской и раннеассельской фауны конодонтов преобладают нодулярные стрептогнатиды, относящиеся к эволюционной линии *S. wabaunsensis* - *S. isolatus* - *S. cristellaris*. Для корреляции нижней границы фузулинидовой зоны *Sph. vulgaris* - *Sph. fusiformis* В.Черных и С. Риттером было предложено [4] использовать уровень появления в этой линии морфотипа с нодулярной структурой, изолированной от карины неглубоким подковообразным трогом и локализованной в виде боковой лопасти. Здесь в понятие морфотипа входит не один, а группа видов конодонтов, объединяемых типом строения нодулярной структуры. Так, к морфотипу “*wabaunsensis*” должны быть отнесены все нодулярные стрептогнатиды с “неизолированным” (non-isolated nodular) типом строения нодулярной структуры. Среди таких видов можно назвать *S. wabaunsensis*, *S. flangulatus*, *S. farmeri* - примитивных нодулярных стрептогнатид, описанных Ганнеллем из American limestone. Более поздние исследователи объединяли эти виды с эволюционно продвинутым морфотипом *isolatus*, характеризующимся значительно более развитым нодулярным аппаратом, изолированным от каринальных структур. К этому морфотипу, кроме номенативного вида *S. isolatus* следует отнести ранее нами описанный *S. invaginat* и *S. nodulinear*is.

Таким образом, для определения стратиграфической границы мы используем уровень первого появления не определенного вида, а определенного морфотипа, что позволяет для целей стратиграфии ограничиться знанием морфотипов. Ранее этот метод был назван “методом отдельного признака”. Он позволяет проследить обсуждаемую границу не только в ряде разрезов на Урале (Айдаралаш, Усолка, Никольский и др.), но и найти ее аналоги в разрезах пограничных отложений карбона и перми на Мидконтиненте (Сев. Америка), Китае.

В 1995 году Х.Коцур [8] предложил границу между карбоном и пермью проводить в основании конодонтовой зоны, которую он обозначил как *Streptognathodus barskovi* - *S. invaginat*is. Мне хотелось бы прокомментировать предложенную им зону и ее корреляционные возможности. Во-первых, указанные два вида-индекса никогда вместе не встречаются: первый из них появляется не ранее средней зоны, второй - присутствует только в нижней зоне ассельского яруса. Во-вторых, судя по изображению ([8], табл. 1, фиг.4), форма из Канзаса (Neva limestone, Grenola Fm.), которую Коцур относит к *S. barskovi*, в действительности принадлежит виду *S. longilatus*. Выше мы отмечали, что первое появление этого вида соответствует основанию фузулинидовой зоны *Ultradaixina bosbytauensis* - *Likella robusta*. Различия между *S. longilatus* и *S. barskovi* подробно описаны нами в [7], где также указаны и различия в стратиграфическом положении этих видов. Что касается второго вида-индекса - *S. invaginat*is, то он, как указывалось выше, относится к *isolatus* - морфотипу, и уровень его первого появления позволяет маркировать и коррелировать основание фузулинидовой зоны *Sphaeroschwagerina vulgaris* - *Sph. fusiformis*.

Нижняя граница сакмарского яруса идентифицирована по конодонтам в нескольких разрезах: Усольском, Симском, Кондуrowsком. Во всех разрезах конодонтовые комплексы почти полностью представлены формами рода *Mesogondolella*. В тастубском горизонте в подчиненном количестве к ним присоединяются *Adetognathus paralautus*, в стерлитамакском - свитогнатиды *Sweetognathus primus*, *Sw. merrilli* и *M. bisselli*. На Урале пока нигде в сакмарском комплексе не был встречен *Sw. inornatus*, однако этот вид хорошо известен из пограничных сакмарско-артинских отложений и не исключено, что он может присутствовать в Стерлитамаке, но весьма мало вероятно, чтобы *S. inornatus* был обнаружен в тастубе. В большинстве же случаев на Урале разрезы сакмарского яруса представлены флишевыми образованиями, в которых преобладает глубоководная мезогондололловая фауна с весьма редкой примесью мелководных свитогнатид, диплогнатид и адетогнатид. Стратотипический Кондуrowsкий разрез не является исключением, и нижнюю границу сакмарского яруса здесь приходится проводить по появлению своеобразного морфотипа *Mesogondolella* с удлиненной платформой, листообразным строением передней половины каринального гребня и относительно неширокой базальной полостью: формы *M. uralensis* и *M. longifolia*s. В тастубское время им аккомпанирует ранее появившийся морфотип *pseudostriata*, включающий, кроме номенативной формы, также известные в асселе *M. obliquimarginata* и новые

пока не описанные *M. lacerta* и *M. paralacerta*, известные только из тастубских отложений Симского и Кондуровского разрезов. Единственный свигогнатус плохой сохранности, встреченный в пограничных ассельско-сакмарских отложениях в Кондуровском разрезе, - *Sw. merrilli*.

В заключение отметим, что граница между ассельским и сакмарским ярусами, несмотря на слабую конодонтовую представительность, является характерным рубежом в развитии нижнепермской фауны конодонтов. Именно здесь полностью исчезает богатейшая ассоциация ассельских стрептогнатодид. Несмотря на то, что это утверждение противоречит часто появляющимся в литературе указаниям на находки в послеессельских отложениях видов рода *Streptognathodus* (*S. elongatus*, *S. simplex*), во всех таких случаях существует большая вероятность переотложения этих форм, и более древний их возраст по сравнению с вмещающими породами.

Корреляционные возможности приведенного выше комплекса сакмарских конодонтов достаточны для того, чтобы проследить нижнюю границу сакмарского яруса в пределах уральского региона; более отдаленная корреляция границы (в частности, с Северной Америкой и Китаем) по указанным конодонтам может быть сделана менее уверенно по появлению *Sw. merrilli*, *M. bisselli* и *Adetognathus paralautus*.

Нижняя граница артинского яруса по конодонтам изучена в разрезе "Дальний Тюлькас" в окрестностях пос. Красноусольский, где базальный - бурцевский - горизонт этого яруса хорошо охарактеризован фузулинидами и конодонтами [3].

Наиболее характерными элементами самой ранней артинской ассоциации конодонтов, установленной в нижней части бурцевского яруса, являются следующие формы: *Sweetognathus inornatus*, *Mesogondolella bisselli*, *Neostreptognathodus obliquidentatus*, *N. ex gr. transitans*. Несколько позднее, но также в бурцевском горизонте появляется *Sw. withei*, и еще выше - формы, весьма близкие *N. ruzhencevi*. Из всех названных форм наиболее четкими маркерами нижней границы артинского яруса являются *Sw. inornatus*, *N. obliquidentatus*. По уровню появления космополитного вида *Sw. inornatus* эта граница может быть прослежена практически во всех регионах мира, где обнажаются морские эквиваленты артинского яруса.

Для обоснования нижней границы кунгура в настоящее время к известным данным [1] о конодонтах кунгура можно добавить следующее. Наиболее важная для определения нижней границы кунгурского яруса на Урале форма *Neostreptognathodus pnevi* Kozur et M. vschovitsch, по-видимому, является сборной. Редукция каринальных зубцов, отмеченная авторами как диагностический признак этого вида, в конце артинского века затронула представителей *N. ruzhencevi*, в результате чего в пограничных отложениях между артинским и кунгурскими ярусами (например, в шуртанской свите) и в нижнем кунгуре на Урале встречаются неострептогнатодиды, х.актерирующие широко в средней части платформой, поперечными удлиненными зубцами и отличающиеся от *N. ruzhencevi* только редукцией передних зубцов на одном или обоих утолщенных парапетах.

В кунгурском веке аналогичный процесс сглаживания зазубренности передних частей парапетов наблюдается у *N. pequiopensis*. В отличие от потомков *N. ruzhencevi*, эти формы имеют сохраняющиеся зубцы в виде бугорков (а не ребер), более узкую платформу и утонченные парапеты. Такие формы известны из верхнего кунгура Урала и, по-видимому, нижнего кунгура Тимана. Наряду с ними постоянно присутствуют высоко развитые *N. pequiopensis* и часто *Stepanovites festivus* (Bender et Stoppel).

Именно такие формы *N. ex gr. pnevi* следует выделить в самостоятельный вид и использовать для обоснования нижней границы кунгура.

Более детальная современная зонация ранней перми показана на таблице.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 97-05-63375.

### Список литературы

1. Мовшович Е.В., Коцур Х., Павлов А.М. и др. Комплексы конодонтов нижней перми Приуралья и проблемы корреляции нижнепермских отложений // Конодонты Урала и их стратиграфическое значение/ Свердловск, 1979. С.94 - 131.
2. Черных В.В., Чувашов Б.И. Биостратиграфическое расчленение артинского яруса по фузулинидам и конодонтам // Ежегодник - 1996/ Институт геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург, 1997. С. 15 - 22.
3. Чувашов Б.И., Дютина Г.В., Мизенс Г.А., Черных В.В. Опорные разрезы верхнего карбона и нижней перми Западного склона Урала и Приуралья. Свердловск: УрО АН СССР. 1990. 411 с

4. *Chernykh V.V., Ritter S.M.* Preliminary biostratigraphic assesment of conodonts from the proposed Carboniferous-Permian boundary stratotype, Aidaralash Creec, Northern Kazakhstan // *Permophiles*. 1994. N. 25. P. 4-7.
5. *Chernykh V.V., Ritter S.M.* Conodont biostratigraphy of the Nikolsky section (southern Urals): a progress report // *Permophiles*. 1996. N. 29. P. 37-40.
6. *Chernykh V.V., Ritter S.M., Wardlaw B.R.* *Streptognathodus isolatus* n.sp. (Conodonta): Proposed index for the Carboniferous - Permian boundary/ *J. Paleont.* 1997. V. 71, N. 1. P. 162 - 164.
7. *Chernykh V.V., Ritter S.M.* *Streptognathodus* (conodonta) succession at the proposed Carboniferous-Permian boundary stratotype section, Aidaralash Creek, Northern Kazakhstan // *J. Paleont.* 1997. V. 71, N. 3. P. 459 - 474.
8. *Kozur H.* Permian conodont zonation and its importance for the Permian stratigraphic standard scale // *Geol. Palaont. Mitt. Innsbruck*. 1995. Bd. 20. P. 165 - 205,
9. *Orchard M., Forster P.* Permian conodont biostratigraphy of the Harper Ranch Beds, near Kamloops, South-central British Columbia // *Geol. Surv. Canada*. 1988. Paper 88-8. P. 1 - 27.
10. *Ritter S.M.* Upper Missourian - Lower Wolfcampian (Kasimovian - Asselian) conodont biostratigraphy of the Midcontinent, USA // *J. Paleont.* 1995. V. 69, N 6. P. 1139 - 1154.