

В.В. Черных, С.М. Риттер

**Предварительная оценка биостратиграфического значения конодонтов
для предлагаемого стратотипа каменноугольно-пермской границы
на р. Айдаралаш (Северный Казахстан)**

Разрез по р. Айдаралаш в Северном Казахстане был предложен в качестве стратотипа границы между каменноугольной и пермской системами. На северном берегу реки обнажается свыше 600 м верхнекаменноугольных, ассельских и сакмарских отложений, представленных преимущественно песчаниками, калькаренитами, глинистыми сланцами с подчиненными прослоями карбонатно-глинистых пород и конкреционных

образований. Несмотря на то, что некоторые участки разреза закрыты, он является одним из немногих почти непрерывно обнаженных южноуральских разрезов пограничных отложений карбона и перми. Кроме этого, отложения Айдаралашского разреза содержат уникальную ассоциацию трех важнейших в стратиграфическом отношении групп ископаемых — аммоидей, фузулинид и конодонтов, что придает ему особую ценность. Впервые граница была установлена по аммоидам [2], затем несколько позднее — по фузулинидам [1, 4].

До настоящего времени конодонты оставались наименее понятой группой для решения проблемы каменноугольно-пермской границы. Летом 1993 г. авторы, работая в составе российско-американской экспедиции, провели детальный отбор проб на конодонты и собрали коллекцию практически из всех технологически благоприятных отложений айдаралашского разреза от 3-го слоя по 37-й слой включительно на 53 уровнях. Большинство проб представлено обильными по количеству конодонтовых элементов ассоциациями от 10 до свыше 200 экземпляров на 1 кг породы. На всех стратиграфических уровнях доминирует Ра-элемент рода *Streptognathodus* с незначительной примесью других форм; отмечается некоторое количество позднедевонских и среднекаменноугольных явно перетолженных конодонтов.

В течение последующего времени собранный материал тщательно изучался с привлечением данных по стратиграфическому распределению конодонтов из других разрезов Урала и Мидконтинента в США. Авторами выявлены эволюционные особенности в развитии наиболее важной для пограничного интервала нодулярной группы стрептогнатодид, имеющие глобальный характер и зафиксированные во всех изученных к настоящему времени разрезах пограничных отложений карбона и перми.

Целью настоящей публикации является краткое изложение полученных результатов и обоснованная рекомендация стратиграфического уровня в айдаралашском разрезе в качестве границы карбона и перми, определяемого и коррелируемого по конодонтам.

Филетическое развитие рода *Streptognathodus*

Появление в пограничном интервале карбона и перми и последующее развитие нодулярных стрептогнатодид имеет большое значение для биостратиграфического расчленения и корреляции этой части (слои 9 — 25) айдаралашского разреза, которая может быть подразделена по конодонтам на шесть неформальных зон, отвечающих последовательным стадиям эволюционного развития рода *Streptognathodus*. В связи с отсутствием общепринятой систематики представителей этого рода в рассматриваемом стратиграфическом интервале, что в особенности касается именно нодулярных форм, разясним ряд терминов, используемых для обозначения некоторых из этих зон.

Первая зона — зона «неорнаментированных» стрептогнатодусов (слои 9 — 17) — характеризуется преимущественно комплексом узких удлиненных морфотипов, лишенных нодулярных структур. До ревизии систематики стрептогнатодид, описанных Гуннеллем [5], мы условно определяем эти формы как *S. aff. simplex*. Вторая зона — зона псевдонодулярных стрептогнатодусов (от нижней части слоя 18 — до первых 8 м 19 слоя) — определяется по развитию (от *S. aff. simplex*) стрептогнатодид с одним или немногими бугорками, размещенными на боковой поверхности конодонта и не связанными в своем образовании с поперечными ребрами платформы. Эта стадия в развитии рода названа «псевдонодулярной».

В слое 19 появляются эволюционно более продвинутые нодулярные формы с бугорками на оральной поверхности платформы, которая у таких форм становится более широкой и уплощенной. Среди них по особенностям строения нодулярных структур выделяется три морфотипа. Первый появляется в 8 м выше основания 19-го слоя и характеризуется наличием некоторого количества бугорков, которые развиваются из раздробленных участков поперечных ребер платформы и парапета преимущественно на внутренней стороне платформы. Возникающие при этом бугорки не отделены от других элементов платформы и могут примыкать к карине или к сохранившимся поперечным ребрам. С учетом этой особенности ранних нодулярных стрептогнатодид первый тип был назван «неизолированным» (*non-isolated nodular*). Второй морфотип, происшедший при дальнейшей эволюции вышеописанного, приобретает локализацию

бугорков на боковой лопасти, отделенной от прочих элементов платформы мелким желобом; он получил название «изолированного» (isolated). Формы с изолированными нодулярными структурами появляются в 27 м выше основания 19-го слоя и, просуществовав некоторое время вместе с первым морфотипом, становятся затем доминирующей группой среди нодулярных стрептогнатодусов вплоть до 20-го слоя включительно.

Относительно небольшое число стрептогнатодусов отнесено к третьему морфотипу, названному «разрывным» (breached), так как у форм этого морфотипа отмечается отчетливый разрыв внутреннего парапета непосредственно позади нодулярного поля. Формы с разрывом парапета, но без нодулей, известны начиная со слоя 17, но только в слое 19 они приобретают бугорки. Акмеобласть развития нодулярных стрептогнатодид в айдаралашском разрезе охватывает 19 и 20-й слои.

Последующее развитие нодулярных форм в слоях 21 — 24 приводит к постепенному исчезновению бугорков: либо путем их трансформации в другие элементы платформы (поперечные ребра платформы или парапета) как у форм типа *Streptognathodus cristellaris*, либо в результате простой редукции. Этот процесс сопровождается сужением платформы, увеличением длины парапетов, углублением и расширением парапетальных трогов, искривлением карины, возникновением впереди карины непрерывных поперечных ребер, возникновением ребер аномального строения на месте дополнительной боковой лопасти и другими новообразованиями. По упомянутому выше характерному виду эта стадия развития стрептогнатодид названа *cristellaris*. Соответствующая ей зона *S. cristellaris* охватывает слои с 21 по 24-й включительно.

Начиная с отметки, расположенной в 5 м выше основания слоя 25, процесс исчезновения нодулярных структур почти завершается, и среди конодонтов преобладают формы с резким пережимом платформы на уровне окончания карины (там, где некогда располагалось нодулярное поле), удлинненными парапетами, ковшеобразными парапетальными трогами. Такие формы были ранее описаны как *Streptognathodus constrictus*, *S. fusus*. Зона, соответствующая этой стадии развития, названа *S. constrictus*.

Стратиграфическое значение

Как уже было сказано, положение границы между каменноугольной и пермской системами в айдаралашском разрезе было установлено ранее по аммоидам и фузулинидам. По первой из этих групп граница установлена в основании 20-ого слоя между генозонами *Shumardites-Vidrioceras* и *Juresanites-Svetlanoceras*, по фузулинидам рекомендуемая граница (основание зоны *Schwagerina vulgaris*-*Sch. fusiformis*) проходит в 33 м выше основания 19-го слоя.

Зафиксированные в айдаралашском разрезе уровни первого появления описанных морфотипов позволяют установить несколько характерных стратиграфических рубежей, которые могут быть использованы для широких, в том числе межконтинентальных, корреляций: 1) появление псевдонодулярных стрептогнатодид (22 м выше основания 18-го слоя); 2) появление неизолированных нодулярных стрептогнатодид (8 м выше основания 19-го слоя); 3) появление изолированных нодулярных стрептогнатодид (27 м выше основания 19-го слоя); 4) появление *S. cristellaris*-морфотипа (19 м выше основания 21-го слоя); 5) появление *S. constrictus*-морфотипа (5 м выше основания 25-го слоя). Из них только второй и третий уровни находятся в пределах обсуждаемого для выбора границы стратиграфического интервала.

Появление на втором уровне стрептогнатодид с неизолированными нодулярными структурами маркирует хорошо определимый и коррелируемый репер, однако этому событию предшествует интервал (верхняя часть 18-го и нижняя часть 19-го слоев) разреза, плохо охарактеризованный конодонтами. Такое же положение сохраняется и на протяжении последующих 20 м, где конодонты представлены весьма скудно. Таким образом, нельзя считать твердо определенным положение первого появления неизолированных стрептогнатодид в айдаралашском разрезе и приходится обратиться к третьему из указанных уровней, отмечающему появление стрептогнатодусов с изолированными нодулярными структурами в 27 м выше основания 19-го слоя. Этот морфотип развивается в одной филетической линии с первыми нодулярными стрептогнатодусами, что облегчает корреляцию с подобной же последовательностью конодонтов в других разрезах. Так, изолированные нодулярные стрептогнатодусы в аналогичной

последовательности устанавливаются в нижней части 16 слоя в Уссульском разрезе [3], в верхней части Никольского разреза на р. Урал (Оренбургская область) и в нижней части формации Red Eagle (Glenrock Limestone) в Северной Америке [6].

Предлагаемый конодонтовый репер для корреляции границы между каменноугольной и пермской системами в Айдаралашском разрезе находится в 6 м (стратиграфически ниже) от зафиксированной в этом разрезе нижней границы фузулинидовой зоны *Sch. vulgaris*-*Sch. fusiformis*.

Список литературы

1. Пнев В.П., Полозова А.Н., Павлов А.М., Фаддеева И.З. Разрез Айдаралаш — опорный разрез уссульского яруса // Стратиграфия и палеонтология Урала-Азиатской части СССР. Л., 1978. С. 90—98. (Зап. ЛГИ. Т. 73, Вып. 2).
2. Руженцев В.Е. Биостратиграфия сакмарского яруса в Актюбинской области Казахской ССР. М.: Изд-во АН СССР. 1952. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 42).
3. Черных В.В., Решеткова Н.П. Биостратиграфия и конодонты пограничных отложений карбона и перми западного склона Южного и Среднего Урала. Свердловск. УНЦ АН СССР. 1987.
4. Чувашов Б.И., Левен Э.Я., Давыдов В.И. и др. Пограничные отложения карбона и перми Урала, Приуралья и Средней Азии. М.: Наука, 1986.
5. Gunnell F. Conodonts and fish remains from the Cherokee, Kansas City, and Wabaunsee Groups of Missouri and Kansas // J. Paleontol. 1933. vol. 7. № 3, p. 262—298.
6. Ritter S. Upper Missourian-Lower Wolfcampian (Kasimovian-Asselian) conodont biostratigraphy of the Midcontinent, U.S.A. // J. Paleontol. (in press).