

ГЛОБАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ АРТИНСКОГО И КУНГУРСКОГО ЯРУСОВ ПО КОНОДОНТАМ

В.В. Черных

Институт геологии и геохимии УрО РАН

620151, Екатеринбург, Почтовый пер., 7

E-mail: chernykh@igg.uran.ru

Поступила в редакцию 15 января 2003 г.

Проанализированы важнейшие изменения в составе конодонтов в основании артинского и кунгурского ярусов в стратотипической местности. Нижняя граница артинского яруса проведена по уровню появления вида *Sweetognathus whitei* в хроноклине *S. merrilli* – *S. binodosus sp.n.* – *S. whitei*, нижняя граница кунгурского яруса – по появлению *Neostreptognathodus pnevi* в хроноклинах *N. pequopensis* – *N. pnevi* и *N. ruzhencevi* – *N. pnevi*. Проведена корреляция уральских разрезов артинского и кунгурского ярусов с одновозрастными отложениями США, Канады, Китая, Кореи.

Ключевые слова: *глобальная корреляция, артинский ярус, кунгурский ярус, конодонты, Урал, Северная Америка, Китай, Корея.*

GLOBAL CORRELATION OF ARTINSKIAN AND KUNGURIAN ON CONODONTS

V.V. Chernykh

Institute of Geology and Geochemistry, Urals Branch of RAS

The major changes in structure of conodonts close to the basis of Artinskian and Kungurian in the stratotype area are analyzed. The Lower boundary of Artinskian is carried out on a level of first occurrence of *Sweetognathus whitei* in chronocline *S. merrilli* – *S. binodosus sp.n.* – *S. whitei*, Lower boundary of Kungurian – on the first occurrence *Neostreptognathodus pnevi* in chronoclines *N. pequopensis* – *N. pnevi* and *N. ruzhencevi* – *N. pnevi*. The correlation of Ural sections of Artinskian and Kungurian with one-age deposits of USA, Canada, China, and Korea is carried.

Key words: *global correlation, Artinskian, Kungurian, conodonts, Ural, Northern America, China, Korea.*

В настоящее время положение нижней границы артинского и нижней границы кунгурского ярусов еще не имеет официального утверждения. Однако среди стратиграфов-конодонтологов существует полное единодушие в отношении конодонтового биохронотипа этих границ, о чем будет сказано ниже. Успехи последнего десятилетия в изучении конодонтов нижней перми на Урале, в Северной Америке, Китае и других регионах позволяют довольно уверенно провести корреляцию артинского и кунгурского ярусов в масштабе планеты.

Артинский ярус

Степень изученности артинских конодонтов на Урале и, как следствие, возможность использования этой группы для корреляции значительно слабее, чем для ассельского интервала времени. Это связано с рядом причин, из которых отметим главные: пониженная встречаемость конодонтов в артинских разрезах Урала, технологические трудности извлечения конодонтов из песчаников, широко развитых в уральских разрезах артинского яруса, и относительно низ-

кое систематическое разнообразие и слабо разработанная систематика артинских конодонтов.

Изученные к настоящему времени на Урале артинские конодонты представлены тремя родами: *Mesogondolella*, *Sweetognathus* и *Neostreptognathodus*. Значение представителей этих родов для определения и трансляции нижней границы артинского яруса неравноценно. Род *Mesogondolella* представлен в интересующем нас интервале единственным космополитным видом *M. bisselli Clark et Behnken*, который появляется в стерлитамакское время и прослеживается по всему разрезу артинского яруса вплоть до саргинского горизонта включительно. Возможно, что столь длительное существование связано более со слабо разработанной систематикой, а не с действительным эволюционным консерватизмом мезогондолелл, относимых к данному виду. Вместе с тем *M. bisselli* является непрямым членом нижнеартинской ассоциации конодонтов как на Урале, так и в одновозрастных разрезах других регионов мира.

Первые представители рода *Sweetognathus* (*S. merrilli Kozur*) появляются в основании сакмарского яруса. В раннестерлитамакское время они сменяются *S. binodosus sp.n.*, похожих на *S. whitei*, но без срединного ребра, свойственного последнему виду. В позднестерлитамакское время возникают своеобразные конодонты вида *S. primus Chern.*, характеризующиеся широкой амплитудой изменчивости: крайние формы напоминают *S. inornatus Ritter* (отличаются наличием срединного каринального ребра) и *S. whitei (Rhodes)*. В одной и той же выборке присутствуют формы, близкие названным видам. В середине бурцевского горизонта отмечено присутствие *S. behnkeni Kozur* – формы, близкой *S. whitei*, но с латерально разросшимися бугорками.

Первые неострептогнатоиды со смешанными признаками, свойственными как представителям рода *Sweetognathus*, так и рода *Neostreptognathodus*, известны из верхней части стерлитамакского горизонта, где они встречены вместе с *S. primus*. Карина у таких форм представлена 6–7 парами противоположащих невысоких бугорков, так или иначе соединенными между собой. Однако срединное углубление в виде узкой борозды намечено довольно явно за счет постепенного понижения высоты противопоставленных зубцов по направлению к оси карины. Наибо-

лее примечательным является присутствие пустулизированной (мелкоямчатой) орнаментации не только на поверхности самих зубцов, но и в срединном желобе. Возможно, подобные формы следует относить к роду *Sweetognathus*.

Подобные формы продолжают существовать и в бурцевском горизонте. Среди них примечателен новый вид *Neostreptognathodus firmiter sp.n.*, характеризующийся 6 парными изометричными округлыми зубцами, из которых две последние пары сросшиеся, и присутствием очень широкой базальной каймы. В это же время возникают представители группы *N. ruzhencevi Kozur*, в частности наиболее примитивная из этой группы форма – *N. obliquidentatus Chern.*, обладающая смешанными признаками свитогнатуса и неострептогнатодуса.

Обратим также внимание на то, что вместе с перечисленными выше конодонтами, характерными для раннеартинского времени, часто встречаются ассельские переотложенные стрептогнатоиды, которых Х. Коцур [Мовшович, 1979] использовал для зонального расчленения и корреляции артинских отложений. Примесь переотложенных ассельских форм в артинских отложениях на Урале полностью исчезает в иргинском горизонте. Таким образом, наличие переотложенных ассельских конодонтов является косвенным указанием на низкое стратиграфическое положение (не выше бурцевского горизонта) отложений внутри артинского яруса.

Перечисленными видами и ограничивается тот арсенал конодонтовых индикаторов нижней границы артинского яруса, который мы имеем в настоящее время для глобального прослеживания этой границы. Однако, несмотря на сравнительно бедный комплекс конодонтов для данного стратиграфического интервала, в силу того, что большинство из названных форм является космополитами, интересующая нас граница может быть указана практически во всех регионах мира, где получили развитие морские отложения соответствующего возраста.

Биохронотип нижней границы артинского яруса установлен в эволюционной линии свитогнатодид (рис. 1), включающей *Sweetognathus merrilli* – *S. binodosus sp.n.* – *S. whitei*. Эта граница определяется уровнем появления космополитной формы *S. whitei*.

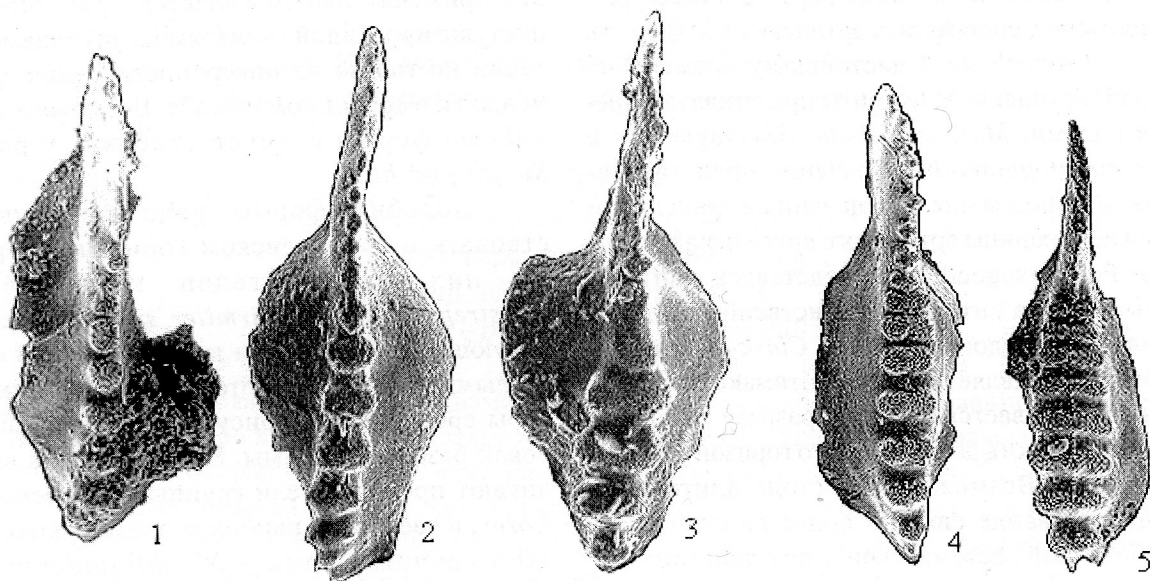


Рис. 1. Морфологический тренд *Sweethognathus merrilli* – *S. whitei* в разрезе Усолка-Дальний Тюлькас.

1 – *Sweethognathus merrilli* Kozur, разрез Усолка: нижняя часть слоя 26, основание тастубского горизонта; 2, 3 – *S. binodosus* sp.n., верхняя часть слоя 26, стерлитамакский горизонт; 4, 5 – *S. whitei* (Rhodes), разрез Дальний Тюлькас: 4 – переходная форма от *S. binodosus* к *S. whitei*; 5 – *S. whitei*, основание бурцевского горизонта.

Северная Америка.

Британская Колумбия (Канада)

М.Очер [Orchard, 1984; Orchard, Forster, 1988] описал конодонты из сакмарско-артинских отложений Harper Ranch на юге центральной части Британской Колумбии в районе карьера Kamloops. Им выделена стратиграфическая последовательность четырех конодонтовых комплексов, которые он обозначил как “фауна 1 – *Adetognathodus* фауна”, “фауна 2 – *Sweethognathus* фауна” и т.д. Для нас представляет интерес в данном случае именно характеристика первых двух комплексов. Для первого комплекса он приводит следующий список конодонтов: *Adetognathus paralautus* Orchard, *Sweethognathus inornatus* Ritter, *Neogondolella bisselli* (Clark et Behnken), *Diplognathus* sp. A, *Ellisonia conflexa* (Ellison). Первая из названных в этом списке форм является характерным элементом верхнеассельской-сакмарской уральской ассоциации конодонтов и не встречается до сих пор в артинских отложениях. Вторая форма, названная в работе *Sweethognathus inornatus* Ritter, присутствует в первом комплексе в единственном экземпляре, изображение ко-

торого приводится в обеих работах. Судя по изображению, это – не типичный *S. inornatus*, а форма, ближе стоящая к *S. merrilli*, а точнее – на стадии, переходной от *S. merrilli* к *S. inornatus*. Об этом свидетельствуют такие признаки, как значительная разобщенность бугорков карины, их немногочисленность и значительный изгиб каринального гребня на заднем конце. Вероятнее всего, это – позднесакмарская форма. Форма, обозначенная как *N. bisselli* (Clark et Behnken), имеет, как ранее отмечалось, широкий стратиграфический диапазон, и ее присутствие вместе с позднесакмарскими свитогнатусами не создает противоречий. Конодонт, который назван Очером *Diplognathodus* sp. A, практически неотличим от сакмарских диплогнатодусов из разреза Кондуровка. Таким образом, отложения, вмещающие данный комплекс конодонтов (“Фауна 1”), скорее всего, следует параллелизовать с верхнесакмарскими разрезами Урала.

Стратиграфически выше рассмотренного комплекса следует комплекс под именем “Фауна 2 – *S. whitei* фауна”. Эта фауна характеризуется номинативным видом, который развивается, по мнению Очера, из *Sweethognathus inornatus* одновременно с исчезновением

Adetognathus. Сообщество конодонтов то же самое, как и в Фауне 1. Регулярно встречается *Ellisonia* и *Hindeodus*, тогда как *Neogondolella* представлена скудно. *Diplognathodus* встречается спорадически, но иногда преобладает. Кроме этого, встречаются единичные *S. behnkeni* и *Neogondolella n.sp. A*.

Наиболее информативным в представленном комплексе является *S. whitei*, который в уральских разрезах до сих пор не известен ранее бурцевского горизонта. То же самое можно сказать и о другом родственном виде – *S. behnkeni*, который встречен нами в Тюлькаском разрезе несколько выше уровня первого появления *S. whitei*, но все еще в пределах бурцевского горизонта. Близкое стратиграфическое положение этого вида зафиксировано в нижней части актастинского подъяруса в разрезе Актасты. *Mesogondolella bisselli* – постоянно сопутствующий вид в раннеартинской ассоциации конодонтов. Все данные говорят о том, что указанный Очером комплекс конодонтов “фауны 2” находится в основании артинского яруса и его появление фиксирует его нижнюю границу в Британской Колумбии.

Следует обратить внимание на тот факт, что в рассмотренном районе (как и в других разрезах Северной Америки) первые неострептогнатодусы появляются в разрезе выше уровня исчезновения *S. whitei* или незначительно его перекрывают. Во всяком случае, в основании аналогов артинского яруса в Северной Америки, где распространен комплекс конодонтов зоны *S. whitei-M. bisselli*, неострептогнатодусы отсутствуют. В уральских разрезах первые неострептогнатодусы появляются вместе с *S. whitei* с самых низов артинского яруса.

Канадский Арктический архипелаг (бассейн Sverdrup)

По данным Ч. Хендерсона [Henderson, 1999], характерный комплекс конодонтов, включающий *Sweetognathus whitei* и *Mesogondolella bisselli*, найден им в самой верхней части формации Raanes и в нижней части формации Great Bear Cape. Подстилающие отложения содержат типичный сакмарский комплекс конодонтов (*Sweetognathus merrilli*, *Mesogondolella bisselli*, *Adetognathus paralautus*), а перекрывающие – иргинско-саргинский (*Neostreptognathodus clarki*, *N. pequiopensis*). Таким образом, в

разрезах отложений бассейна Sverdrup четко фиксируется нижняя граница артинского яруса по появлению *S. whitei*.

Мидконтинент (США)

В ранних работах американских исследователей [Clark et al, 1979] нижнюю границу артинского яруса связывали с уровнем первого появления *Neostreptognathodus pequiopensis*. В настоящее время собранные нами данные о распространении этого вида свидетельствуют о значительно более высоком уровне его появления – в саргинском горизонте, где он действительно сосуществует с последними представителями *S. whitei* – так, как это и указано во всех американских работах. Однако любопытно, что и в пределах Мидконтинента в числе первых представителей рода *Neostreptognathodus* указывается *N. clarki* [Ritter, 1986] – вид, который появляется на Урале только в иргинском горизонте.

В упомянутой выше работе Д. Кларка с соавторами рассмотрено распространение конодонтов в пермских отложениях Great Basin. Ими выделена стратиграфическая последовательность ряда комплексов конодонтов. Ими в частности выделяется ассоциация (assemblage) конодонтов *Neogondolella bisselli* – *Sweetognathus whitei*, включающая, кроме номинативных видов, представителей родов *Ellisonia*, *Xaniognathus*, *Anchignathodus*, и которая, как они полагают, характеризует верхнестерлитамакскую часть разреза в Техасе, Юте, Айдахо и Неваде. С. Риттер [Ritter, 1986] отмечает также присутствие в этой ассоциации *Sweetognathus adenticulatus*. Более высокая ассоциация конодонтов с *Neostreptognathodus pequiopensis* рассматривается как раннеартинская.

Как говорилось выше, уровень появления *N. pequiopensis* на Урале располагается в основании саргинского горизонта и является верхнеартинским. По-видимому, нижнюю границу артинского яруса в пределах Oquirrh формации (северо-западная часть штата Юта) было бы правильно размещать по уровню первого появления *S. whitei*. Эта форма вместе с *Mesogondolella bisselli* была найдена в верхней части разреза Spanish Fork формации Quirrh в пачке пакстоуна, которая, на наш взгляд, является нижнеартинской. Присутствие среди конодонтов *Streptognathodus elongatus* на данном стратиграфическом уровне, скорее всего, следует связывать с переотложением. Но сам

факт их присутствия, если проводить аналогию с уральскими разрезами, может указывать на нижнюю часть артинского яруса.

Ф. Родс [Rhodes, 1963] впервые описал *S. whitei* из песчаных известняков в самой верхней части песчаников Tensleep одноименной формации (Mayoworth, штат Wyoming). Как и в формации Quirth, здесь вместе с *S. whitei* присутствуют многочисленные стрептогнаходусы, которых Родс в большинстве определил как *S. elongatus* и единственный экземпляр – как *S. wabaunsensis*. Судя по приведенным в работе изображениям стрептогнаходусов, среди них, кроме *S. elongatus*, присутствуют средне- и верхнеассельские представители этого рода, которые, почти несомненно, являются переотложенными из более древних пород. *S. whitei*, присутствующие в этом комплексе, по внешним признакам являются эволюционно незначительно продвинутыми и, вероятнее, они нижнеартинские – не выше середины бурцевского горизонта. К сожалению, более точной оценке стратиграфического положения вмещающих известняков мешает несогласное залегание на них сланцев Opeche.

Детальный анализ эволюционного развития представителей рода *Sweetognathus* выполнил С. Риттер [Ritter, 1986], проанализировав стратиграфическое распространение конодонтов в сакмарско-артинском интервале разрезов восточного Канзаса (Chase Group), западной части штата Юта (Burbank Hills), Невады (Riepetown Formation, Moorman Ranch) и штата Вайоминг (верхняя часть формации Tensleep Sandstone). Он был одним из первых, кто верно, с нашей точки зрения, поместил зону *S. whitei*-*M. bisselli* в основание артинского яруса и связал его нижнюю границу с уровнем появления *S. whitei*. Основываясь на данных этого автора, можно сделать следующие выводы. Для Chase Group нижняя граница артинского яруса может быть указана в основании известняков Florence восточного Канзаса, где появлению *S. whitei* предшествуют находки эволюционного предшественника *S. inornatus*. Менее уверенно нижняя граница артинского яруса может быть указана для западной Юты в 6 м выше основания формации Riepetown, где и *S. whitei*, и *S. inornatus* появляются в разрезе на указанном уровне одновременно. В Неваде *S. whitei* встречается по всему разрезу той же самой формации мощностью почти 300 м, начиная с уровня, лежащего на 10 м выше основания разреза. Однако, как и в предыдущем случае, сопутству-

ющий комплекс форм не позволяет однозначно решить вопрос о первом появлении этого вида. С. Риттер повторил, вслед за Ф. Родсом, опробование разреза в верхней части песчаников Tensleep (штат Вайоминг) и нашел в 9 м ниже кровли несколько экземпляров *S. whitei*, *S. inornatus* и *S. adenticulatus*. Совместное нахождение этих форм позволяет предполагать, что вмещающие их отложения относятся к основе артинского яруса.

Китай

Подробные сведения о распределении конодонтов в разрезе Luosu (Luodian, провинция Guizhou) приведена в работе Ванг Жи-хао [Wang Zhi-hao, 1991]. *S. whitei* впервые отмечен в этом разрезе в 316 м от основания разреза и представлен эволюционно продвинутой формой. Ниже этого уровня находится интервал (слой 32) в 3,8 м с бедной фауной мезогондолелл – *M. bisselli* и, вероятно, переотложенной среднеассельской *M. dentiseparata*. Еще ниже, на протяжении 13,2 м, прослежена ассоциация конодонтов, постоянным членом которой является *S. inornatus* и *M. bisselli*. Таким образом, в рассмотренном разрезе установлена классическая последовательность *S. inornatus* – *S. whitei* с небольшим разрывом в 3,8 м, где отсутствуют оба эти вида. Судя по морфологическим особенностям *S. whitei*, представленных довольно развитыми формами, можно полагать, что нижняя граница артинского яруса находится внутри слоя 32, во время формирования которого произошла трансформация *S. inornatus* в *S. whitei*.

Корея

Южнокорейский исследователь Су-Ин Пак [Soo-In Park, 1989] обнаружил в известняках формации Unamasa в районе угольного месторождения Mungyeong характерную ассоциацию конодонтов, включающую *Streptognathodus elongatus*, *Idiognathodus ellisoni* (= *S. wabaunsensis*), *Sweetognathus whitei*. Этот комплекс конодонтов практически тождествен тому, что был открыт Родсом в песчаниках Tensleep Вайоминга. Очень вероятно, что нижняя граница артинского яруса в разрезе, который приведен в работе под названием "stream bed", расположена в 18 м выше его основания, где отмечено первое появление *S. whitei*.

Кунгурский ярус

Нижняя граница кунгурского яруса в настоящее время совмещается с основанием саранинского горизонта и в качестве лимитотипа предложен разрез переходных артинско-кунгурских отложений на р. Юрюзань у села Мечетлино [Чувашов, Черных, 2000].

На границе артинского и кунгурского ярусов в уральских разрезах некоторые виды неострептогнатусов, такие как *N. pequopensis* и *N. ruzhencevi*, обнаруживают редукцию каринальных зубцов в передней части парапетов. Образуется характерный морфотип с гладкими в передней и зазубренными в задней половине парапетами. В качестве самостоятельного вида он был описан Х. Коцуром на уральском материале из саранинского горизонта под названием *N. pnevi*. Нижняя граница кунгурского яруса проводится по уровню появления *N. pnevi* в хроноклине *N. pequopensis* – *N. pnevi* и в хроноклине *N. ruzhencevi* – *N. pnevi* (рис. 2). Впоследствии *N. pnevi* был обнаружен в ряде районов Северной Америки (США, Ка-

нада) и, как мы полагаем (см. ниже), в Китае. Вместе с этим морфотипом на Урале продолжают существовать ранее появившиеся *N. pequopensis*, *N. ruzhencevi* и вновь возникший своеобразный короткоживущий вид *N. clinei* с узкими тесно сближенными парапетами, несущими частую поперечную штриховку.

Кроме этого, к началу кунгурского века на Урале полностью исчезает доминирующий для артинского времени вид *Mesogondolella bisselli* и *Sweetognathus whitei*, причем сохраняющиеся свитогнатодиды, близкие последнему виду, как и упоминавшиеся неострептогнатодусы, обнаруживают заметную редукцию каринальных зубцов: число парных зубцов уменьшается, часть зубцов теряет свою пару и т.п. Такие aberrantные формы на близком стратиграфическом уровне встречаются в ряде разрезов на Урале и в Китае.

Таковы основные особенности раннекунгурских конодонтов, на основе которых можно проследить нижнюю границу кунгурского яруса за пределами уральского региона.

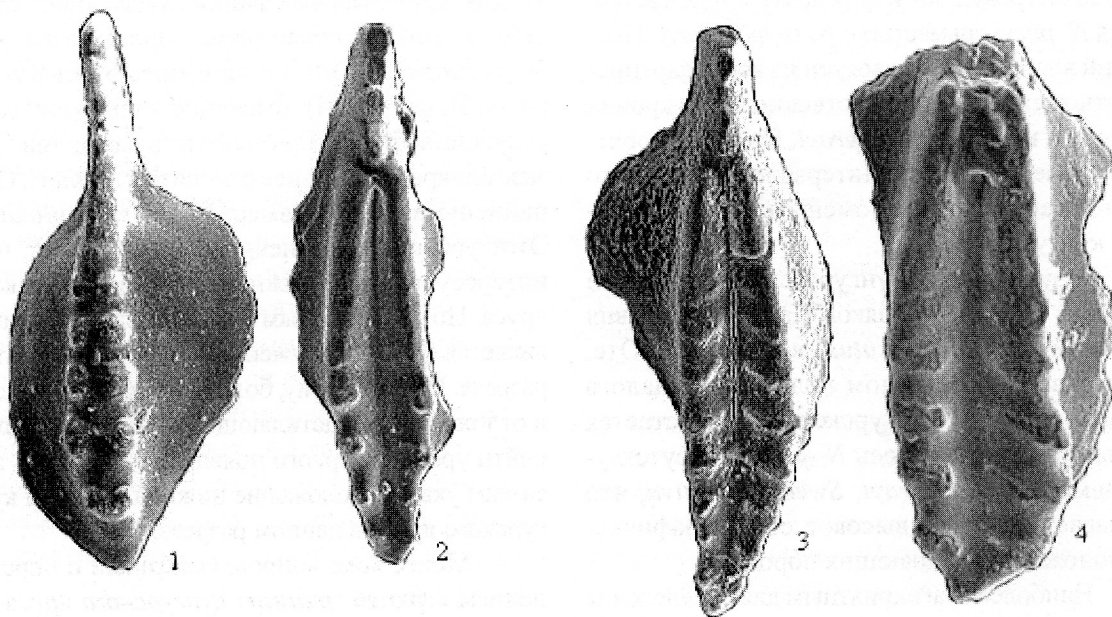


Рис. 2. Морфологические тренды *Neostreptognathodus pequopensis* – *N. pnevi* и *N. ruzhencevi* – *N. pnevi* в разрезе Мечетлино.

1 – *Neostreptognathodus pequopensis* Behnken, габдрашитовская свита, артинский ярус, саргинский горизонт; 2 – *N. pnevi* Kozur, мысовская свита, кунгурский ярус, саранинский горизонт; 3 – *N. ruzhencevi* Kozur; 4 – *N. pnevi* Kozur, мысовская свита, кунгурский ярус, саранинский горизонт.

Северная Америка

Вид *N. pnevi*, уровень первого появления которого определяет нижнюю границу кунгурского яруса, встречен в ряде районов Канады и США: Арктическая Канада, на юго-востоке штата Айдахо, северо-востоке штата Юта, северо-восток Невады [Wardlaw, Collinson, 1986]. Однако далеко не во всех разрезах, где сделаны такие находки, можно установить уровень первого появления *N. pnevi*. Наиболее обычной является ситуация, когда *N. pnevi* присутствует в комплексе с такими формами, как *N. sulcoplicatus*, *N. prayi*, неизвестными на Урале, но, по-видимому, занимающими более высокое положение, чем уровень первого появления *N. pnevi*. Самым близким по времени появления к *N. pnevi* является *N. prayi*, и присутствие этих двух видов совместно с *N. clinei* (без *N. sulcoplicatus*), может быть использовано для грубой корреляции пограничного интервала между артинским и кунгурским ярусами Северной Америки и Урала.

Так, на северо-западе территории штата Юта в разрезе Grandeur формации, входящей в группу Park City в Cedar Range, Вадлоу и Коллинсон [Wardlaw, Collinson, 1986] выделили 50-метровую зону, в пределах которой встречается *N. pnevi* совместно с *N. tschuvashovi*. Последний вид на Урале известен из верхнеартинских отложений. Непосредственно выше кровли этой зоны появляется *N. prayi*. По всей вероятности, именно в этом интервале ближе к его нижней части следует помещать нижнюю границу кунгурского яруса.

Безусловно, к кунгуре следует отнести нижнюю часть известняков Kaibab (до уровня появления *N. sulcoplicatus*) в Неваде и Юте. Однако вопрос о точном положении аналога нижней границы кунгурского яруса остается открытым, так как здесь *N. pnevi* присутствует совместно с *N. prayi*, *Sweetina festiva*, что указывает на более высокое стратиграфическое положение вмещающих пород.

Наиболее благоприятным для определения обсуждаемого уровня нам представляется разрез в Стеклянных горах (Glass Mountains) Восточного Техаса, где в 15 м от основания Skinner Ranch формации отмечается первое появление примитивных *N. requopensis*, что соответствует уровню саргинского горизонта. *N. pnevi* в этом разрезе появляется на 33 м выше уровня первого появления *N. requopensis* и еще через 31 м

сделана первая находка *Mesogondolella idahoensis*. Этот разрез примечателен тем, что он дает представление о хронологическом порядке следования названных видов конодонтов. Вероятно, именно в этом разрезе наиболее четко можно провести нижнюю границу кунгурского яруса по уровню появления *N. pnevi*.

В Канадском арктическом архипелаге на территории бассейна Sverdrup Ч. Хендерсон [Henderson, 1999] в разрезе Great Bear Cape формации выделяет зону *N. ruzhencevi*, которая располагается непосредственно выше пород с *N. requopensis* и *N. clarki*. Хендерсон отметил, что среди конодонтов, которые он обнаружил в этой зоне, часть экземпляров *N. ruzhencevi* представлена формами, переходными к *N. pnevi*. По-видимому, в пределах развития отложений зоны *N. ruzhencevi* располагается нижняя граница кунгурского яруса.

Китай

Принято считать, что область распространения *N. pnevi* ограничивается бореальной областью и в разрезах Тетиса он полностью отсутствует. Однако в работе китайских авторов [Kang Pei-quan et al., 1987], посвященной конодонтам из шельфовых фаций Ziyun County провинции Guizhou, среди форм, определенных как *N. requopensis*, мы обнаружили экземпляры (табл. II, фиг. 9, 14), имеющие явные признаки редукции зубцов в передней части парапетов. Эти экземпляры правильнее относить к *N. pnevi*. Они найдены в слое 35 вместе с *N. sulcoplicatus*. Этот уровень несомненно более высокий, чем интересующая нас нижняя граница кунгурского яруса. Но несомненным и чрезвычайно важным является факт обнаружения *N. pnevi* в указанном разрезе. По-видимому, более тщательные поиски в отложениях, подстилающих слой 35, позволят найти уровень первого появления *N. pnevi* и тем самым указать положение нижней границы кунгурского яруса в данном разрезе.

Менее ясен вопрос, связанный с определением **верхней границы кунгурского яруса** (и, следовательно, верхней границы Западноуральского отдела пермской системы) в связи с тем, что попытки найти конодонтов в отложениях соликамского горизонта пока не принесли положительных результатов. Тщательное изучение конодонтов казанского яруса из стратотипических разрезов Среднего Поволжья и Прикамья [Черных и др., 2001] позволяет наметить возможное

решение данного вопроса. Описанные нами казанские конодонты относятся к двум родам – *Stepanovites* и новому роду *Kamagnathus*, который представлен в изученной коллекции двумя новыми видами – *Kamagnathus khalimbadzhai Chern.* и *K. volgensis Chern.* Первый из названных видов появляется с самого основания казанского яруса (в байтуганских слоях), а второй – в верхней части верхнеказанского подъяруса (в “модиоловом горизонте”). Присутствие совершенно такого же морфотипа Ра элемента, как у *Kamagnathus*, отмечено на севере территории штата Юта (США) в пределах зоны *Neogondolella serrata-Neostreptognathodus newelli-Penicularis bassi* (зона 3, по [Wardlaw, Collinson, 1986]). Камагнатусы также встречаются в самых низах зоны *Neogondolella phosphorensis-Thamnosia depressa* (зона 4, по тому же источнику) вместе с первыми *N. phosphorensis*, но никогда не встречаются вместе с первыми мерриллинами (*Merrillina galeata*), что позволяет коррелировать казанский ярус с Road Canyon формацией североамериканского регионального стандарта. Маловероятно, чтобы верхнеказанский подъярус вышел за пределы Роуда, так как в большой коллекции казанских конодонтов не обнаружилось ни одного экземпляра мерриллин, появляющихся не ранее Ворда. Если добавить к вышесказанному, что кунгурский ярус хорошо сопоставляется по конодонтам с Катедралом (Cathedralian), то параллелизация казанского яруса с низким Роудом приводит к неопределенности стратиграфического положения и статуса уфимского яруса. Ему не остается места на Международной стратиграфической шкале, и он должен быть включен либо в кунгурский, либо в казанский ярусы, либо, наконец, быть разделенным между этими ярусами. В любом случае он теряет статус яруса Международной стратиграфической шкалы. Возможность коррелировать верхнюю границу Западноуральского отдела Пермской системы, определяемую по уровню возникновения первых представителей рода *Kamagnathus*, с нижней границей Гвадалупия вносит определенность в представления о положении нижнего (т.е. Западноуральского) и среднего (т.е. Гвадалупия) отделов Пермской системы на Международной стратиграфической шкале.

Работа выполнена при поддержке гранта
РФФИ 00-05-64460.

Список литературы

- 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: УНЦ АН СССР, 1979. С. 94–131.
- Черных В.В., Халымбаджа В.Г., Силантьев В.В. Представители рода *Kamagnathus* gen. nov. (конодонты) из отложений казанского яруса Поволжья // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 6. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2001. С. 74–82.
- Чувашов Б.И., Черных В.В. Кунгурский ярус общей стратиграфической шкалы Пермской истемы // Доклады АН. 2000. Т. 375. № 3. С. 370–374.
- Clark D.L., Carr T.R., Behnken F.H. et al. Permian Conodont Biostratigraphy in the Great Basin // Brigham Young University Geology Studies, 1979. V. 26. Part 3. P. 143–150.
- Henderson Ch. M. Correlation of Cisuralian and Guadalupian stages in the Sverdrup Basin, Canadian Arctic archipelago // XIV ICCP. Pander Society. Can. Paleontol. Conf. Abstrs. Calgary, 1999. P. 57–58.
- Kang Pei-quan, Wang Cheng-yuan and Wang Zhi-hao. Carboniferous-Permian conodont biostratigraphy in the shelf facies of Ziyun County, Guizhou // Acta micropalaeontologica Sinica. 1987. V. 4. No. 2. P. 179–198.
- Orchard M.J. Early Permian conodonts from Harper Ranch Beds, Kamloops area, southern British Columbia // Current Research. Part B. Geological Survey of Canada. Paper 84-1B. 1984. P. 207–215.
- Orchard M.J., Forster P.J.L. Permian conodont Biostratigraphy of the Harper Ranch beds, near Kamloops, southern-central British Columbia // Geological Survey of Canada. Paper 88-8. 1988. P. 1–27.
- Rhodes F.H.T. Conodonts from the topmost Tensleep sandstone of the Eastern Big Horn Mountains, Wyoming // Journ. of Paleontol. 1963. V. 37. No. 2. P. 401–408.
- Ritter S.M. Taxonomic revision and Phylogeny of post-Early crisis bisselli-whitei Zone conodonts with comments on Late Paleozoic diversity // Geologica et Palaeontologica. 1986. V. 20. P. 139–165.
- Soo-In Park. Microfossils of the Permian-Carboniferous Strata of Nongam Area in Mungyeong Coalfield // Journ. Korean Earth Science Society, 1989. V. 10. No. 1. P. 102–110.
- Wang Zhi-hao. Conodonts from Carboniferous-Permian boundary strata in China with comments on the boundary // Acta Palaeontologica Sinica. 1991. V. 30. No. 1. P. 6–41.
- Wardlaw B.R., Collinson J.W. Paleontology and deposition of the Phosphoria Formation // Contributions to Geology, University of Wyoming, 1986. V. 24. No. 2. P. 107–142.

Рецензент доктор г.-м. наук Э.О. Амон