

СТРАТОТИП НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ АРТИНСКОГО ЯРУСА

В.В. Черных, Б.И. Чувашов, В.И. Давыдов

В качестве стратотипа для нижней границы артинского яруса ранее [Чувашов и др., 2002] был предложен Кондуровский разрез, расположенный на правом берегу р. Сакмара неподалеку от железнодорожной станции Кондуровка. Этот разрез привлек внимание исследователей в связи с тем, что вскрываемые в нем пограничные отложения сакмарского и артинского ярусов хорошо охарактеризованы комплексами аммоноидей и фузулинид. Конодонты в этой части разреза представлены значительно беднее. Несмотря на то, что руководящая артинская форма *Sweetognathus whitei* (Rhodes) была найдена в этом разрезе, проследить полную эволюционную последовательность свитогнатид в пограничном интервале не удалось. Иначе говоря, при изучении Кондуровского разреза не удалось дать обоснование нижней границы артинского яруса по конодонтам на уровне тех требований, которые предъявляются к такой процедуре Международной стратиграфической комиссии и проектом GSSP. Поскольку имен-

но конодонты являются группой, обеспечивающей глобальную корреляцию стратиграфических границ, постольку оказалось необходимым продолжить поиски разреза, подходящего для корректного определения нижней границы артинского яруса по конодонтам.

Пограничные отложения сакмарского и артинского ярусов достаточно полно представлены в разрезе по ручью Дальний Тюлькас, расположенном на южном окончании Усольской брахиантиклинали, вблизи восточной окраины поселка Красноусольский (Башкортостан). В пяти километрах на северном замыкании этой структуры находится разрез Усольский, который в значительной мере дублирует Тюлькаский. На материалах по конодонтам, собранных в последние годы при изучении Усольского разреза, был разработан конодонтовый биохронотип нижней границы сакмарского яруса [Черных, Чувашов, 2003], который был одобрен на заседании рабочей группы Международной подкомиссии по стратиграфии Пермской системы.

На р. Усолка хорошо обнажена верхняя часть сакмарского яруса, которой на ручье Дальний Тюлькас соответствуют слои 1, 2, представленные пачкой темноцветных мергелей, аргиллитов, песчаников, пелитоморфных, иногда детритовых, известняков с фузулинидами, радиоляриями, редкими аммоноидеями, двустворками (рис. 1). Хуже обнажены отложения стерлитамакского горизонта, особенно в интервале, переходном к картинскому ярусу. В 2003 году мы

произвели бульдозерную расчистку этой части Тюлькаского разреза, которая вскрыла песчано-глинистую толщу с редкими прослоями детритовых известняков и линзами карбонатно-глинистых конкреций, и отобрали фузулинид и конодонтовые пробы. Ниже приведены схематическая литологическая колонка разреза с указанием уровней находок ископаемых (рис. 1) и его подробное описание с определениями найденных органических остатков.

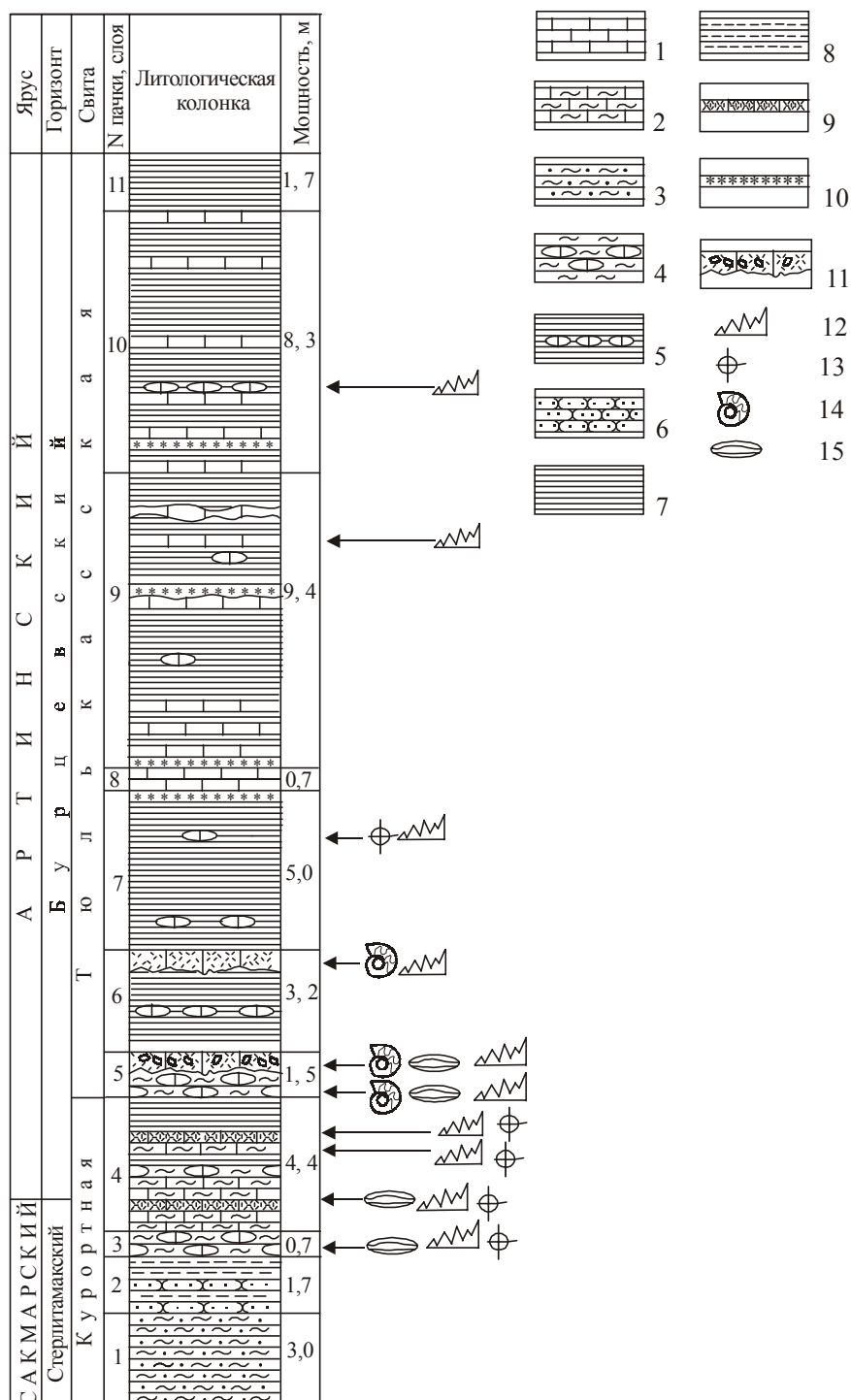


Рис. 1. Распространение конодонтов, радиолярий, фузулинид и аммоноидей в сакмарско-артинской части Тюлькаского разреза

1 – известняки; 2 – мергели; 3 – алевритистые мергели; 4 – мергели с карбонатными конкрециями; 5 – аргиллиты с карбонатными конкрециями; 6 – песчаники; 7 – аргиллиты; 8 – алевролиты; 9 – детритовые известняки (биокалестические грейстоуны и рудстоуны); 10 – пепловые туфы; 11 – детритовые известняки с включениями обломков известняков; стрелками показаны уровни находок: 12 – конодонтов, 13 – радиолярий, 14 – аммоноидей, 15 – фузулинид.

Курортная свита

1. Однообразные пепельно-серые на свежем сколе, коричневато-серые на выветрелой поверхности, слабо алевритистые мергели, образующие слои от 2 до 5 см. Органические остатки представлены редкими раковинами головоногих моллюсков, чешуйками рыб, длинными нитями известковых водорослей. В середине слоя в канаве была обнаружена в коренном залегании (?) конкреция глинистого известняка с тончайшей корочкой из раковин фузулинид. Сделать ориентированные шлифы из них не удалось.....3 м.

2. Сильно известковистые и глинистые алевролиты и тонкозернистые песчаники с мощностью слоев 15 – 20 см. Органические остатки представлены длинными тонкими углефицированными слоевищами водорослей и тонким детритом наземных растений.....1.7 м.

3. Известняки коричневато-серые с мощностью слоев в 10-15 см залегают в основании и кровле слоя. Среднюю часть слоя составляют такие же по окраске плитчатые мергели с массовыми раковинами кальцитизированных радиолярий. В известняках верхней части слоя есть конкрециевидные карбонатные стяжения с конодонтами и редкими раковинами фузулинид. Ориентированных шлифов из фузулинид сделать не удалось. Среди конодонтов определен *Sweetognathus obliquidentatus* (Chern.).....0.7 м.

4. Однообразная пачка коричневато-темно-серых плитчатых мергелей, в некоторых прослоях алевритистых. Текстура породы – плитчатая, с толщиной плиток 1-5 см, в единичных случаях до 10 см. В нижней части слоя залегает маломощный (5-7 см) прослой биокластического (фузулиниды, мшанки, криноидеи) рудстоуна, из которого определены фузулиниды: *Pseudofusulina callosa* Raus., *P. callosa proconcautas* Raus., *P. jaroslavkensis fraudulenta* Kireeva, *P. cf. parajaroslavkensis* Kireeva, *P. blochini* Korzh. Приведенный комплекс фузулинид указывает на верхнюю часть сакмарского яруса. В этом же прослое встречены стерлитамакские конодонты: *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken), *Sweetognathus anceps* n. sp., *Sw. obliquidentatus* (Chern.), переходные формы от *Sw. anceps* n. sp. к *Sw. whitei* (Rhodes) с фрагментарно развитым срединным ребром. Через 0.6 м в карбонатных конкрециях, залегающих в мергеле, встречены конодонты *Mesogondolella*

bisselli (Clark et Behnken), *Sweetognathus anceps* n. sp., переходные формы от *Sw. anceps* n. sp. к *Sw. whitei* (Rhodes), *Sw. whitei* (Rhodes). Последняя из названных форм является артинской. В 1.2 м выше по разрезу в прослое мелких карбонатных конкреций найдены конодонты *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken), *Sw. obliquidentatus* (Chern.), *Sw. whitei* (Rhodes). В верхней части пачки залегает слой (0.42 м) крепкого, окремненного биокластического (фузулиниды, мшанки, криноидеи) грейнстоун-рудстоуна с градиционной слоистостью. Из этого слоя определены фузулиниды: *Pseudofusulina* aff. *longa* Kireeva, *P. fortissima* Kireeva, *P. anostata* Kireeva, *P. plicatissima* Raus., *P. urdalensis abnormis* Raus. Приведенный комплекс характерен для стерлитамакского горизонта сакмарского яруса. Здесь же обнаружены конодонты *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken), *Sw. obliquidentatus* (Chern.).4.4 м.

Тюлькасская свита

5. Нижняя часть слоя (60 см) представлена коричневато-серым, неслоистым алевритистым мергелем, в котором рассеяны многочисленные валунчики и конкреции серого, глинистого известняка. В обломках и в цементирующей массе встречены многочисленные фузулиниды: *Pseudofusulina callosa* Raus., *P. plicatissima* Raus., *P. plicatissima irregularis* Raus., *P. urdalensis* Raus., *P. fortissima* Kireeva, *P. concavitas* Viss., *paraconcessa* Raus. Три последние формы указывают на основание артинского яруса. Верхняя часть слоя представлена слоистым глинистым известняком, линзами детритовым и брекчиевидным, в кровле – плитчатым. В нижней части слоя и в брекчиевых известняках собраны многочисленные аммоноидеи, из которых М.Ф. Богословская определила: *Popanoceras annae* Ruzh., *P. tschernowi* Max., *P. congregale* Ruzh., *Kargalites* sp., *Neopronorites skvorzovi* Tschern. Приведенный комплекс аммоноидей определенно указывает на основание артинского яруса. Пробы на конодонты были отобраны из нижней и верхней частей слоя. В них определен идентичный комплекс артинских конодонтов: *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken), *Sweetognathus whitei* (Rhodes), *Sw. obliquidentatus* (Chern.), *Sw. n. sp.* 1.5 м.

6. Основную часть слоя составляет аргиллит темно-зеленовато-серый, листоватый с единичными карбонатными конкрециями. Слой

завершается прослоем (20 см) синевато-серого глинистого известняка с примесью тонкого детритового материала. В этом известняке, а также в конкрециях, имеются немногочисленные раковины аммонойд, таксономический состав которых тождествен таковому в слое 5. Присутствующий здесь комплекс конодонтов, представлен гондололлинами: *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken), *M. bisselli n. sub sp.*.....3.2 м.

7. Аргиллит темно-коричнево-серый в свежем состоянии, зеленовато-серый на выветрелой поверхности, плитчатый, участками листоватый. В пределах слоя имеются шесть мало-мощных прослоев стально-серого пелитоморфного известняка. В 1.1 м ниже кровли слоя залегает крупная (0,5 x 20 см) конкреция пелитоморфного слабо глинистого известняка с массовыми радиоляриями и конодонтами *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken).....5 м

8. Известняк синевато-серый на свежем сколе, на выветрелой поверхности – белесый, пелитоморфный, с подчиненными прослойками и линзочками детритового материала. В нижних 20 см содержатся прослои аргиллита толщиной до 4 см. Ниже и выше известняка залегают прослои желтовато-серого окремненного пеплового туфа толщиной до 10 см. Мощность известняка в пределах обнажения уменьшается в западном направлении.0.7 – 0.5 м.

9. Выше следует пачка аргиллитов, в которой периодически (через 1-2.5 м) повторяются прослои (5-10 см толщиной) стально-серого пелитоморфного известняка. Более частыми являются прослои желтовато-светло-серых окремненных пепловых туфов толщиной 1-5 см. Есть также несколько линзовидных конкреций стально-серого глинистого крепкого известняка. В середине слоя одна из конкреций содержала многочисленные радиолярии, здесь же найдены конодонты *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken).9.4 м

10. Обнажены аналогичные предыдущему слою аргиллиты, в отличие от него, содержащие более частые и более мощные (15-20 см) прослои и конкреции стально-серого пелитоморфного, а чаще детритового известняка, с которыми часто соседствуют прослойки (3-10 см) желтовато-светло-серого окремненного пеплового туфа. В известняках замечены многочисленные кальцитизированные радиолярии, определены конодонты *Sweetognathus whitei* (Rhodes), *Sw. aff. whitei* (Rhodes), *Sw. clarki* (Kozur), *Sw. aff. binodosus n. sp.*, *Meso-*

gondolella bisselli (Clark et Behnken), *M. laevigata n. sp.*8.3 м.

11. Далее следует аргиллитовый слой с редкими мелкими карбонатными конкрециями и без выдержанных прослоев известняков.....1.7 м

Наибольшую информацию описанный разрез предоставил в отношении конодонтов рода *Sweetognathus*. Чтобы пояснить значение полученных данных, необходимо сослаться на ранее опубликованные нами сведения о развитии этой группы конодонтов в Усольском разрезе [Черных, Чувазов, 2003]. Прimitивная форма свитогнатид *Sweetognathus expansus* (Perlmutter), у которой едва намечена дифференциация карины (рис. 2, фиг. 1), появляется в верхнем асселе. В раннетастубское время ее сменяет *Sweetognathus merrilli* Kozur (рис. 2, фиг. 2) с кариной, сформированной из простых округлых в плане бугорков. Дальнейшая эволюция свитогнатид приводит к появлению в тастубе таких форм, у которых немногочисленные каринальные бугорки, латерально вытянутые, с едва намеченной тенденцией к двуплощностному строению. Подобные формы мы вместе с американскими коллегами описали как новый вид *Sweetognathus binodosus n. sp.* (рис. 2, фиг. 2, 3). Установленная последовательность свитогнатид в стратиграфическом интервале верхний ассель-тастуба позволили нам предложить корректный биохронотип нижней границы сакмарского яруса, в котором эта граница проводится по появлению космополитного конодонта *Sweetognathus merrilli*.

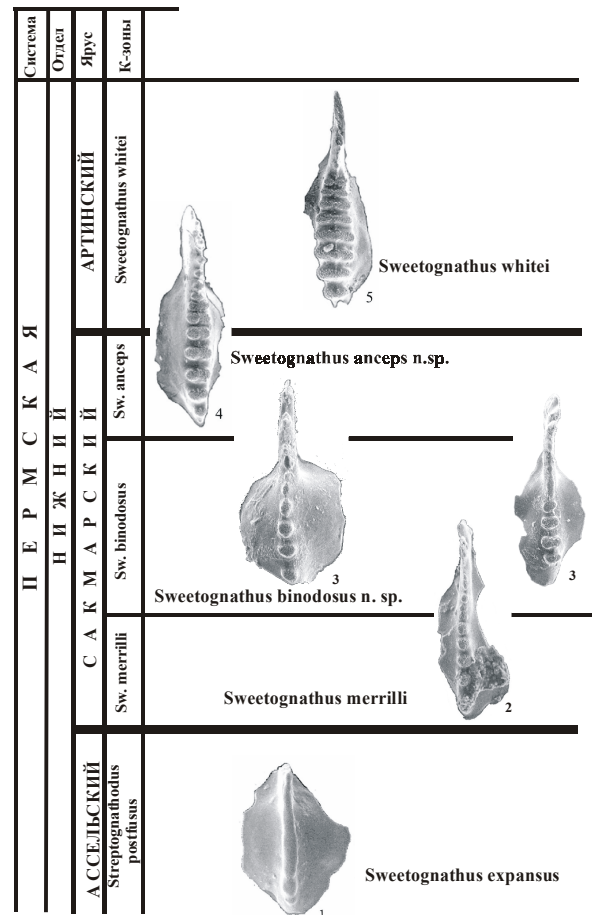
Особенности дальнейшей эволюции рассматриваемой группы конодонтов в стерлитамакское и артинское время нам удалось детально проследить во вскрытой расчисткой части Тюлькаского разреза. У стерлитамакских представителей линии *Sweetognathus merrilli* – *Sw. binodosus* продолжается тенденция развития карины в направлении дифференциации каринальных бугорков, приведшая к появлению новой формы *Sw. anceps n. sp.* (рис. 2, фиг. 4), обладающей гантелеобразными нодулями. Вместе с такими формами начинают появляться экземпляры с фрагментарным развитием срединного каринального ребра. Выше по разрезу продолжают встречаться *Sw. anceps n. sp.*, аналогичные формы с зачатками срединного ребра и, наконец, возникают свитогнатиды с полно развитыми гантелеобразными нодулями и срединным ребром. Эти последние относятся к виду

Рис. 2. Эволюционное развитие сакмарско-артинских представителей рода *Sweetognathodus*.

Объяснение в тексте.

Sweetognathus whitei (Rhodes), представители которого широко известны во всех регионах мира, где присутствуют отложения сакмарско-артинского возраста. Предложения использовать уровень появления *Sw. whitei* для определения нижней границы артинского яруса высказывались ранее различными исследователями [Kozur, 1977; Ritter, 1986], однако для обоснования этой точки зрения не хватало знания о предшествующих членах эволюционной линии свитогнатид. Те формы, которые мы выделили в самостоятельный вид *Sweetognathus anceps* n. sp., распространены также широко, но до сих пор встречались вместе с типичными *Sw. whitei*, и большинство исследователей либо отождествляло их, либо определяло экземпляры без срединного ребра в открытой номенклатуре как *Sweetognathus aff. whitei*. Фактически впервые нам удалось проследить постепенный переход от *Sw. anceps* n. sp. к *Sw. whitei* и тем самым дать полную картину развития свитогнатид в эволюционной линии *Sweetognathus expansus* – *Sw. merrilli* – *Sw. binodosus* – *Sw. anceps* – *Sw. whitei* (рис. 2). Это позволяет предложить обоснованное определение нижней границы артинского яруса как уровень возникновения *Sweetognathus whitei* в указанной эволюционной линии, а разрез Дальний Тюлькас использовать в качестве стратотипического для установления этой границы.

Особо отметим значительную пространственную близость нижней границы артинского яруса, устанавливаемой по конодонтам, фузулинидам и аммоидам в данном разрезе. Непрерывность осадконакопления, разнообразие и обилие ископаемых остатков, присутствие многочисленных туфовых прослоев, доступность разреза для последующего изучения – все это позволяет нам предложить Тюлькасский разрез в качестве стратотипического для обоснования нижней границы артинского яруса.



Список литературы

1. Черных В.В., Чувашов Б.И. Конодонтовый биохронотип нижней границы сакмарского яруса // Ежегодник-2003. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. С. 28-33.
2. Чувашов Б.И., Черных В.В., М.Ф. Богословская. Биостратиграфическая характеристика стратотипов ярусов нижней перми // Стратиграфия. Геол. Корреляция. 2002. Т. 10. № 4. С. 3-19.
3. Kozur H. Beitrage zur Stratigraphie des Perms. Teil I. Probleme der Abgranzung und Gliederung des Perms. Freiberg. Forschungsheft, C334. Leipzig, 1977. S. 85-161.
4. Ritter S.M. Taxonomic revision and phylogeny of post-Early Permian crisis bisselli-whitei Zone conodonts with comments on Late Paleozoic diversity // Geologica et Palaeontol., 20. Marburg, 1986. P. 139-165