

БИОСТРАТИГРАФИЯ СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ Р. БАСУ И ГРАНИЦА БАШКИРСКОГО И МОСКОВСКОГО ЯРУСОВ

Е. И. Кулагина¹, В. Н. Пазухин¹, В. И. Давыдов²

¹ Институт геологии Уфимского научного центра РАН, Уфа,
kulagina@anrb.ru, pazukhin@mail.ru

² Dept. Geosciences, Boise State University, Boise; vdavydov@boisestate.edu

Введение

Выбор глобального маркера нижней границы московского яруса и стратотипа (GSSP) входит в число актуальных задач Международной подкомиссии по стратиграфии карбона [Groves, 2005, 2007]. В качестве одного из маркеров в настоящее время обсуждается конодонтовый вид *Declinognathodus donetzianus* Nemirovskaya, описанный из московского яруса Донбасса и широко распространенный в Московской синеклизе [Махлина и др., 2001], типовом регионе московского яруса. Однако в Подмосковном бассейне подстилающие башкирские отложения представлены континентальными фациями, что лишает возможности проследить эволюционную линию предлагаемого маркера. В Донбассе сложность выбора стратотипа вызвана тем, что известняки с морской фауной представляют прослойки во флишоидной карбонатно-терригенной толще, т. е. отсутствует сплошной карбонатный разрез.

Одним из наиболее изученных регионов, где присутствуют непрерывные карбонатные разрезы пограничного башкирско-московского интервала, является Южный Урал, типовой регион башкирского яруса. В пограничных отложениях башкирского и московского ярусов распределение конодонтов установлено в нескольких разрезах [Nemirovskaya, Alekseev, 1994; Кулагина и др., 2001; Кулагина, Пазухин, 2002], однако комплексы конодонтов имеют специфические особенности и маркерный вид пока известен только в одном разрезе по р. Басу. *D. donetzianus* из московских отложений р. Басу найден впервые В.Н. Пазухиным в 1996 г. при проведении совместных работ по изучению метаморфизма [Matenaar et al., 1999]. Детальные последующие сборы образцов подтвердили эти находки [Pazukhin et al., 2006]. Ценность разреза по р. Басу состоит еще и в том, что он находится в Зилимо-Зиганском районе, где расположены ключевые разрезы и исторические стратотипы ряда горизонтов башкирского и московского ярусов, в том числе гипостратотип башкирского яруса, и содержит помимо конодонтов ископаемые остатки фораминифер и брахиопод. В настоящей статье дана краткая характеристика стратиграфических подразделений верхнего карбона Зилимо-Зиганского района, приведены новые данные по седиментологии, распределению фораминифер и конодонтов в пограничном башкирско-московском интервале разреза Басу и его межрегиональная корреляция.

Биостратиграфия среднего и верхнего карбона Зилимо-Зиганского района

Средний и верхний карбон Общей стратиграфической шкалы России соответствует верхнему карбону Международной стратиграфической шкалы (Пенсильванию), включает башкирский (нижний Пенсильваний), московский (средний Пенсильваний), касимовский и гжельский ярусы (два последних относятся к верхнему Пенсильванию). Основы стратиграфии среднего карбона Зилимо-Зиганского района Южного Урала заложены работами Г.И. Теодоровича [1935, 1936], С.В. Семихатовой [1941], Д.Л. Степанова [1941], Д.И. Наливкина [1949], О.Л. Эйнора [1955, 1958], Г.И. Теодоровича и др. [1959] и многих других. Каменноугольные отложения протягиваются меридиональной полосой вдоль западного борта Башкирского мегантиклинория. Башкирские отложения сложены морскими мелководными карбонатными породами с разнообразными ископаемыми, мощность 195–275 м. Московские отложения представлены известняками, реже доломитами с многочисленными прослоями и линзами кремней, мощность 180–285 м. Касимовский и гжельский ярусы составлены двумя типами разреза. Наибольшее распространение имеет депрессионный тип

разреза, состоящий из известняков, аргиллитов, кремнистых сланцев, мощность до 80 м. Карбонатный (биогермный) тип разреза наблюдается у р. Воскресенки [Александров, Эйно́р, 1984], мощность 80–110 м.

Стратиграфическое расчленение среднекаменноугольных отложений Зилимо-Зиганского района по фораминиферам выполнено З.А. Сеницыной при участии Н.К. Мещеряковой и отражено в отчете «Обобщение материалов по стратиграфии карбона западного склона Башкирского Урала» [1971 г.]. Авторами дано описание обнажений башкирского яруса по р. Басу, ниже по течению от д. Кургаш, и московского яруса около д. Кургаш вдоль р. Кургаш, левого притока р. Басу, и отмечено сходство литологической и фаунистической характеристик отложений среднего карбона по р. Басу с отложениями разреза Аскын. На основе изучения серии разрезов, в том числе Аскын, Басу, Зилим, Зиган, Усолка и др. по фораминиферам обосновано выделение пяти горизонтов в башкирском ярусе и четырех горизонтов в московском ярусе [Сеницына, 1975; Сеницына и др., 1984; Сеницына, Сеницын, 1987].

Согласно последним Постановлениям МСК России [2003, 2006], башкирский и московский ярусы подразделяются на подъярусы. В Зилимо-Зиганском районе среднекаменноугольные отложения расчленяются также на местные горизонты [Стратиграфические схемы Урала, 1993; Чувашов и др., 1990; Кулагина и др., 2001].

Башкирский ярус

Сюранский подъярус [Либрович, 1947] в типовой местности в бассейне р. Бол. Сюрень (Центрально-Уральская структурно-фациальная зона) сложен микритовыми известняками с прослоями глинистых, спикуловых и литокластовых известняков, содержит фораминиферы, остракоды, аммоноидеи, конодонты, мощность до 100 м. Подразделяется на богдановский горизонт [Эйно́р и др., 1973], соответствующий аммоноидной геозоне *Homoceras* и каменногорский горизонт, соответствующий аммоноидной геозоне *Reticuloceras* [Кулагина и др., 2001]. Стратотипы горизонтов находятся в той же местности, что и стратотип подъяруса, где мощность богдановского — 44 м, каменногорского — 45 м [Кулагина и др., 2000]. В Зилимо-Зиганском районе сюранский подъярус залегает на брахиоподовых (стриатиферовых) ракушечниках серпуховского возраста со стратиграфическим перерывом, соответствующим зоне *Lower Declinognathodus noduliferus*.

Богдановский горизонт сложен оолитовыми и биокластовыми известняками, доломитизированными известняками и доломитами. В каменногорском горизонте преобладают мадстоуны, встречаются прослои фораминиферовых вакстоунов и спикулитов. Органические остатки представлены фораминиферами, кораллами, брахиоподами, конодонтами. Мощность сюранского подъяруса в Зилимо-Зиганском районе 30–50 м.

Акавасский подъярус/горизонт установлен О.Л. Эйно́ром [1955] в среднем течении р. Белой в объеме фораминиферовой зоны *Pseudostaffella antiqua*. Горизонт составляют биокластовые фораминиферовые и оолитовые грейнстоуны, водорослевые бафлстоуны и реже микритовые известняки. Мощность горизонта в типовой местности 50–85 м, а гипостратотипе по р. Аскын — 67 м [Сеницына, Сеницын, 1987].

Аскынбашский подъярус/горизонт установлен в разрезе Аскын [Теодорович и др., 1959], где он сложен биокластовыми водорослево-фораминиферовыми и оолитовыми грейнстоунами и пакстоунами, водорослевыми бафлстоунами и реже вакстоунами; содержит брахиоподы, кораллы, гастроподы, остракоды, губки, конодонты. Мощность на Аскыне 39 м, в Зилимо-Зиганском районе достигает 60 м.

Архангельский подъярус (новое название верхнебашкирского подъяруса [Кулагина и др., 2001]) со стратотипом в разрезе Аскын включает ташастинский и асатауский горизонты. **Ташастинский горизонт** установлен в бассейнах рек Зилим и Инзер со стратотипом по правому берегу р. Зилим у д. Ташасты против д. Имендяшево [Теодорович и др., 1959], где сложен известняками с прослоями кремней. В гипостратотипе по р. Аскын преобладают водорослевые известняки, мощность 52,5 м. **Асатауский горизонт** выделен О.Л. Эйно́ром, Р.С. Фурдуем и В.А. Александровым [Сеницына и др., 1972], в стратотипе по р. Аскын представлен средне- и толстослоистыми водорослевыми

вакстоунами с небольшими пачками (1 и 2 м) тонкослоистых микробиокластовых грейнстоунов и пакстоунов, содержит линзы кремней и прослой оолитового известняка в верхней части, мощность 27 м. Из водорослей породообразующими являются *Donezella lutugini*, *Ungdarella*. В кровле слоя залегают водорослево-фораминиферовые грейнстоуны. Горизонт обоснован фораминиферами зоны *Aljutovella tikhonovichi* [Синицына и Синицын, 1987], определяется по появлению *Profusulinella rhombiformis* Brazhnikova et Potievskaya, *Pr. rhomboides* (Lee et Chen), *Pr. (Tikhonovichiella) cf. tikhonovichi* (Rauser), *Depratina praepisca* (Solovieva). В других разрезах этой зоны горизонт имеет близкий состав и мощность, за исключением разреза по р. Белой, где наблюдаются значительные пачки доломитов и мощность горизонта превышает 60 м [Чувашов и др., 1990; Кулагина и др., 2001].

Московский ярус

Солонцовский горизонт [Унифицированные ..., 1980] (по д. Солонцы) выделен З.А. Синицыной [1975 г.] на западном склоне Южного Урала со стратотипом в разрезе Аскын у д. Солонцы [Синицына и др., 1984]. Горизонт сложен тонко- и среднеслоистыми микритовыми известняками с прослоями биокластовых водорослево-фораминиферовых вакстоунов-пакстоунов, содержит линзы и прослой кремней, подразделяется на зоны фораминифер *Depratina prisca* и *Aljutovella aljutovica* [Кулагина, 2008] и конодонтов *Neognathodus atokaensis* (верхняя часть) и *N. uralicus* [Пазухин, 2007], соответствует верейскому подъярису и горизонту. Мощность 75–80 м, в стратотипе по р. Аскын — 67 м.

Имендяшевский горизонт [Унифицированные ..., 1980] (по д. Имендяшево) выделен З.А. Синицыной [1975 г.] на западном склоне Южного Урала в бассейне р. Зилим (гора Уклыкая), напротив д. Имендяшево, Гафурийский район РБ. В стратотипе сложен известняками органогенно-детритовыми, с прослоями оолитовых известняков, известковистых алевролитов, кремней, охарактеризован комплексом фораминифер зоны *Priscoidella priscoidea*, конодонтами, а также кораллами и брахиоподами [Фурдуй, Эйнон, 1984]. Соответствует каширскому подъярису. Мощность в стратотипе 51 м. По данным З.А. Синицыной [1971 г.] в разрезах Аскын и Кургаш горизонт сложен тонко- и среднеслоистыми микритовыми и мелкодетритовыми известняками с редкими *Tuberitina callosa* Reitlinger, *Globivalvulina* sp., *Ammodiscus* sp., *Ammovertella* sp. и др., переслаивающимися с кремнями. Преобладают кремни светлой окраски. В нижней части прослеживается пачка светло-серых и серых щебенчатых мелкозернистых, органогенно-обломочных, прослоями криноидных известняков с богатой фауной фораминифер зоны *Priscoidella priscoidea* и брахиопод *Chonetes* ex gr. *carboniferus* Keys плохой сохранности. Мощность горизонта в разрезе Аскын — 69 м, в разрезе Кургаш приблизительно оценена (из-за плохой обнаженности) в пределах 100 м.

Зилимский горизонт (по р. Зилим) выделен Г.И. Теодоровичем [1936] со стратотипом на правом склоне р. Зилим (гора Уклыкая), напротив д. Имендяшево, Гафурийский район РБ, сложен микритовыми известняками с прослоями брахиоподовых ракушечников, вверху — доломитами и доломитизированными известняками, с линзами и прослоями кремней, мощность 108 м. Охарактеризован комплексом фузулинид с *Fusulinella praeboski* и *Wedekindellina uralica* и конодонтами. Соответствует подольскому и нижней части мячковского подъяруса.

По данным З.А. Синицыной [1971 г.], зилимский горизонт в разрезах Аскын и Басу сложен микритовыми и тонкозернистыми, прослоями доломитизированными и мергелистыми тонкослоистыми известняками с частыми прослоями и линзами кремней. Тонкозернистые разности известняков шламово-мелкодетритовые, мелкогустковые, органогенно-детритовые, прослоями органогенно-обломочные с фузулинидами, мшанками, криноидеями, фрагментами брахиопод. Мощность на Аскыне — 53 м, по р. Басу и руч. Кургаш — 70 м.

Ташлинский горизонт (первоначально свита, по д. Ташлы) выделен Д.Л. Степановым [1941]. В стратотипе у д. Ташлы, Гафурийский район РБ, сложен микритовыми известняками с включениями гороховидных конкреций кремней, с прослоями глинисто-кремнистых сланцев. В шлифах гороховидные включения представлены халцедоном и имеют концентрическое строение. Кремни наблюдаются также в виде желваков и линз. Мощность ташлинского горизонта в стратотипе 57 м. З.А. Синицыной на р. Басу из прослоя органогенного известняка из средней части горизонта определены фораминиферы: *Schubertella galinae* Safonova, *Fusiella typica* Lee et Chen, *Neostaffella*

parasphaeroidea (Lee et Chen), *Ozawainella* aff. *angulata* (Colani), *O. mosquensis* Rauser, *Wedekindellina uralica* (Dutkevich), *W. ex gr. uralica* (Dutkevich), *Parawedekindellina* aff. *pechorica* Rauser. Мощность ташлинского горизонта на р. Аскын 23 м, на р. Басу 16 м. Близкий комплекс фораминифер из верхне-московских отложений р. Басу приведен Р.М. Ивановой [2008], которой в единичных органогенных прослоях встречены дополнительно *Beedeina dumbari* (Sosnina), а в верхах разреза — *Neostaffella paradoxa* (Dutkevich).

Касимовский и гжельский ярусы на территории от р. Инзер до р. Белой на юге представлены маломощной (30–80 м) фациально-изменчивой пачкой карбонатно-терригенных пород. По данным З.А. Сеницыной 1971 г., разрез верхнего карбона наблюдается по правому берегу р. Басу вблизи моста через реку против д. Кургаш, в дорожной выемке, где вскрыты кремнисто-глинистые сланцы с подчиненными прослоями микритовых и кремнистых известняков, выше которых залегают тонкоплитчатые алевролиты с растительными остатками. Породы имеют север-северо-западное падение под углом 5–8°, залегают на известняках с гороховидными кремнистыми конкрециями ташлинского горизонта с неровным контактом. Наблюдаются прослои и линзы кремней. В известняках встречаются фораминиферы *Ammodiscus* sp., *Glomospira* sp., *Globivalvulia* sp., *Schubertella* sp. и очень плохой сохранности брахиоподы: *Choristites* sp., Productidae, *Dielasma* sp., *Kozlovskia* sp. Мощность пачки около 30 м. Вышележащие слои, вскрытые горными выработками, представлены пачкой темно-серых аргиллитов с прослоями буровато-серых алевролитов с желваками фосфоритов и реже доломитов. Мощность 28–30 м. Заканчивается разрез пачкой переслаивающихся кремнисто-глинистых сланцев с алевролитами, мергелями и доломитами. Мощность около 20 м. Общая мощность верхнего карбона на р. Басу 78–80 м.

Биостратиграфия верхнего карбона р. Басу

Разрез московского яруса и пограничных с ним отложений изучен в небольшом известняковом карьере, который был разработан в 90-х годах прошлого века при строительстве тракта Уфа – Белорецк по правому склону р. Басу, в 16 км выше впадения ее в р. Инзер. Толща пород, вскрытая карьером, сложена известняками преимущественно темно-серыми, реже более светлыми в результате доломитизации, средне- и тонкослоистыми с многочисленными линзами и прослоями кремней, а также известково-глинистых рассланцованных пород. Реже встречаются прослои грейнстоунов. Слои залегают моноклинально по азимуту 75–80°, слагая восточную часть антиклинальной складки, угол падения изменяется в пределах 30–40°. Послойное описание разреза приведено на английском языке в этом же сборнике (стр. 42–68). Более детально изучена нижняя часть разреза, где обнажен пограничный интервал башкирского и московского ярусов. В разрезе выделены следующие биостратиграфические подразделения.

Фораминиферы

Комплекс *Hanostaffella subquadrata* – *Ozawainella digitalis* встречен в слое 1. Здесь преобладают представители родов *Eostaffella*, *Pseudostaffella*, *Neoarchaediscus*. Из псевдоштаффеллид часты *Pseudostaffella gorskyi* (Dutkevich), которые появляются в верхней части башкирского яруса (Tashastinian, Asatauian) и проходят в московский. Однако *Hanostaffella subquadrata* Grozdilova and Lebedeva и относительно крупный экземпляр из рода *Depratina* sp. (табл. 3, фиг. 9), также обнаруженные в этом слое, более типичны для московских отложений, хотя их первое появление отмечается в верхах башкира [Сеницына, Сеницын, 1987; Davydov, настоящий сборник]. Вид *Ozawainella digitalis* [Манукалова, 1950] впервые описан из верейского горизонта известняка К7 Донецкого бассейна и найден выше, в каширском горизонте, в известняках L4–L6 [Манукалова-Гребенюк и др., 1969; Бражникова и др., 1967; Fohrer et al., 2007]. Данный комплекс мы условно отнесли к башкирскому ярусу, хотя не исключен его московский возраст.

Зона *Depratina prisca* (сл. 2–7 и 8) выделена по характерному комплексу фораминифер, обнаруженному в обр. 2/1, 2, G14a, 08VD-17, 08VD-18: *Pr. (Tikhonovichiella) tikhonovichi* (Rauser), *Skelnevatella subaljutovica* (Safonova), *Depratina prisca* (Deprat), *Aljutovella fallax* Rauser. Фораминиферы

встречены в прослоях грейнстоунов и пакстоунов, где они многочисленны. В комплексе преобладают *Pseudostaffella*, ромбические *Profusulinella* и *Depratina*. Редко (3 экземпляра) встречены удлиненные профузулиниды *Pr. cf. oblonga* Potievskaya, ромбические альятовеллиды со слабо волнистыми перегородками в последних оборотах. Наиболее характерные виды: *Eoschubertella obscura* (Lee et Chen), *Ozawainella digitalis* (Manukalova), *Oz. angulata* (Colani), *Oz. laxa* Grozdilova et Lebedeva, *Oz. crassiformis* Putrja, *Oz. umbona* (Brazhnikova et Potievskaya), *Pseudostaffella gorskyi* (Dutkevich), *Neostaffella* aff. *khotunensis* Rauser-Chernousova, *Hanostaffella subquadrata* (Grozdilova and Lebedeva), *Staffellaeformes staffellaeformis* (Kireeva), *Profusulinella parva* (Lee et Chen), *Pr. rhombiformis* Brazhnikova et Potievskaya, *Pr. pararhomboides* Rauser et Beljaev, *Pr. (Tikhonovichiella) tikhonovichi* (Rauser), *Neoarchaediscus probatus* (Reitlinger). По присутствию многочисленных *Depratina prisca* (Deprat), первых единичных *Skelnevatella* и *Aljutovella* данный комплекс соответствует нижней части солонцовского горизонта в его стратотипе, разрезе Аскын (сл. 31–34) [Синицына, Синицын, 1987]. В этом разрезе в 2 м выше основания слоя 31 появляются типичные представители *Depratina prisca* (Deprat), тогда как наиболее информативный комплекс фузулинид встречен в 4,5 м выше основания слоя 31, где определены *Profusulinella (Tikhonovichiella) tikhonovichi* (Rauser), *Pr. (T.) pseudoaljutovica* (Rauser), *Skelnevatella cf. skelnevatica* (Putrja), *Skelnevatella subaljutovica* (Safonova) [Синицына, Синицын, 1987; Кулагина, 2008]. В слое 31 разреза Аскын в 0,5 м выше основания отмечается первое появление *Schubertella gracilis* Rauser, вида, известного из альятовской свиты Подмосковного бассейна [Махлина и др., 2001] и известняка I₄ Донецкого бассейна [Davudov, настоящий сборник].

Зона *Aljutovella aljutovica* (сл. 8 — верхи сл. 14) выделена условно по появлению в разрезе *Profusulinella cf. ovata* Rauser (обр. 19/2). Полный комплекс данной зоны встречен в обр. 28 и 29 почти в 20 м выше по разрезу (сл. 13–14). В этом комплексе значительно уменьшается число экземпляров *Pseudostaffella* по сравнению со слоями 1–7, увеличивается количество альятовеллид, которые узнаются по складчатым септам, образующим сетчатые области, отчетливо наблюдаемые в косых сечениях. Здесь впервые встречены *Depratina sphaeroidea* (Rauser), *D. sitteri* (Ginkel), *Aljutovella aljutovica* (Rauser). В эту зону проходят редкие мелкие архедисциды родов *Neoarchaediscus* и *Asteroarchaediscus*. Комплекс соответствует верхней части солонцовского горизонта по р. Аскын (сл. 35–37), которая обнажена выше слоя 34 и закрытого интервала мощностью 11 м. Здесь впервые встречен зональный вид *Aljutovella aljutovica* (Rauser), а также *A. molotovensis* Safonova, *Profusulinella ovata* Rauser, *Pr. nytvica* (Safonova), *Depratina chernovi* (Rauser), *D. sphaeroidea* (Rauser) [Кулагина, 2008].

Следующий прослой фузулинидового грейнстоуна встречен через 20 м выше комплекса *A. aljutovica*. Фузулиниды поломаны, плохой сохранности. Однако отмечаются крупные раковины со складчатыми септальными перегородками, близкие к альятовеллидам группы *A. constans*. Также многочисленны ромбические альятовеллиды группы *Skelnevatella skelnevatica*.

Этот интервал разреза требует доработки, пока мы условно отнесли его к имендьяшевскому горизонту.

Слой с *Wedekindellina uralica* (сл. 21). Комплекс данных слоев установлен в обр. U2/1, представленном криноидно-мшанковым грейнстоуном. Присутствие *Wedekindellina uralica* (Dutkevich) указывает на верхнюю часть московского яруса, зилимский – ташлинский горизонты Южного Урала [Синицына и др., 1984].

Конодонты

Зона ?*Declinognathodus marginodosus* (сл. 1–4, обр. 1–10). Большинство встреченных видов появляются в таштагинском и асатауском горизонтах башкирского яруса и их возрастных аналогах: *Declinognathodus marginodosus* (Grayson), *Idiognathodus aljutovenski* Alekseev et al., *I. incurvus* Dunn, *Idiognathoides corrugatus* Harris et Hollingsworth, *Id. lanei* Nemirovskaya, *Id. ouachitensis* (Harlton), *Id. sinuatus* Harris et Hollingsworth, *Id. sulcatus sulcatus* Higgins et Bouckaert, *Id. tuberculatus* Nemirovskaya, *Neognathodus atokaensis* Grayson, *Hindeodus minutus* (Ellison). Вид *Idiognathodus volgenski* Alekseev et al. известен только из верейских отложений Московской синеклизы [Махлина и др., 2001]. Вид *Neognathodus* aff. *tsnensis* Alekseev et Gerelzezeg близок к виду *N. tsnensis* Alekseev et Gerelzezeg, известному из верхней части солонцовского горизонта Урала и каширского горизонта Подмосковья

и, вероятно, является предковой формой данного вида [Махлина и др., 2001]. Вид *Streptognathodus* aff. *einori* Nemirovskaya, Alekseev, 1994 отличается от типичных представителей *S. einori* Nemirovskaya, Alekseev, 1994 (описание основано на 4 экземплярах) развитием двух лопастей. Однако это отличие может объясняться тем, что голотип *S. einori* Nemirovskaya, Alekseev представляет среднюю стадию онтогенеза, и на более поздних стадиях развития данный вид имеет 2 хорошо развитые лопасти.

Зона *Declinognathodus donetzianus* (сл. 5–9, обр. 11–21). Нижняя граница зоны определяется появлением *Declinognathodus donetzianus* Nemirovskaya. В комплексе преобладают транзитные виды из ташастинского и асатауского горизонтов башкирского яруса — *Declinognathodus marginodosus* (Grayson), *Idiognathoides lanei* Nemirovskaya, *Id. ouachitensis* (Harlton), *Id. sinuatus* Harris et Hollingsworth, *Id. sulcatus sulcatus* Higgins et Bouckaert, *Id. tuberculatus* Nemirovskaya, *Idiognathodus aljutovenski* Alekseev et al., *Neognathodus atokaensis* Grayson, *Hindeodus minutus* (Ellison). Встречаются виды, возникшие в солонцовском горизонте — *I. volgenski* Alekseev et al., *Streptognathodus* aff. *einori* Nemirovskaya et Alekseev, *Neognathodus uralicus* Nemirovskaya et Alekseev. В слое 10 встречен индифферентный комплекс, который вероятно можно отнести к нижележащей зоне.

Зона *Idiognathodus podolskensis* (сл. 20–22, обр. U2/1, U2/2, 22/1). Границы зоны в разрезе не определены. Характерный комплекс: *Idiognathodus obliquus* Kossenko et Kozitskaya, *Idiognathoides planus* Furduj, *Neognathodus bothrops* Merrill, *Streptognathodus dissectus* Kossenko. Перечисленные виды появляются с различных уровней каширского подъяруса и только *I. podolskensis* Goreva появляется в пограничных каширско-подольских отложениях. Встречены единичные транзитные виды из башкирского яруса — *Idiognathoides tuberculatus* Nemirovskaya, *Hindeodus minutus* (Ellison); из верейского подъяруса — *Gondolella donbassica* Kossenko.

Слой с *Gondolella laevis* (сл. 25). Комплекс включает *Gondolella laevis* Kossenko et Kozitskaya, *Idiognathodus obliquus* Kossenko et Kozitskaya, *I. podolskensis* Goreva, *Idiognathodus* sp. Этот комплекс встречен в слоях (мергели и глинистые известняки), перекрывающих ташлинские известняки с гороховидными конкрециями и относимых предыдущими исследователями к касимовскому ярусу. Однако перечисленные конодонты характерны для московского яруса, например, *Idiognathodus obliquus* Kossenko et Kozitskaya не поднимается выше середины мячковского горизонта [Махлина и др., 2001]. Поэтому данный интервал требует дополнительного изучения.

Корреляция

Комплекс зоны *Depratina prisca* разреза Басу имеет следующие виды, общие с комплексом зоны *Aljutovella aljutovica* Подмосковского бассейна: *Hanostaffella subquadrata* (Grozdilova et Lebedeva), *Schubertella gracilis* Rauser, *Skelnevatella* cf. *skelnevatica* (Putrja), *Sk. subaljutovica* (Safonova), однако в нем не встречены алыутовеллы с отчетливо складчатыми септальными перегородками. С другой стороны, в данном интервале многочисленны крупные субшарообразные формы *Depratina* зоны *D. prisca*, не встреченные в Московской синеклизе [Махлина и др., 2001]. Этот комплекс отличается от комплекса верейского подъяруса в типовом регионе [Исакова, 2001] широким развитием *Profusulinella* (*Tikhonovichiella*) и редким нахождением алыутовелл. Зона *D. prisca* может соответствовать нижней части алыутовской свиты Подмосковья, не охарактеризованной фузулинидами. В Испании этой зоне соответствует терминальная часть формации Валдетеха Кантабрийских гор с *Profusulinella* cf. *sitteri* Ginkel, *Pr. ex gr. prisca* (Deprat), *Pr. cf. rhomboides* (Lee et Chen) [Villa et al., 2001]. Возможно, этот комплекс соответствует нижней части зоны *A. aljutovica* в Киргизии [Дженчураева, 1979].

Зона *Aljutovella aljutovica* содержит те же виды рода *Aljutovella*, что и верейский горизонт в типовой местности в Московской синеклизе и соответствует местным зонам *Aljutovella aljutovica* и *Ovatella arta* Подмосковья [Махлина et al., 2001]; зоне C25, известняки K3–K5 Донбасса [Манукалова-Гребенюк и др., 1969], верхней части зоны *A. aljutovica* Средней Азии [Дженчураева, 1979] и зоне *A. aljutovica* — *Pr. prisca* — *Sch. pauciseptata* Казахстана или ее части [Жаймина, 2006].

Комплекс *D. donetzianus* разреза Басу в целом характерен для нижней части солонцовского горизонта. Он имеет ряд общих видов с комплексом этой зоны Донбасса [Nemirovska, 1999], где она установлена, а также комплексом алыутовской свиты разрезов Московской синеклизы [Махлина

и др., 2001] и нижней части верейского подъяруса Волго-Уральского субрегиона [Сунгатуллина, 2002; Пазухин, 2007].

Заключение

Разрез Басу представлен в относительно более глубоководной фации, нежели другие разрезы Зилимо-Зиганского района. Об этом свидетельствуют преобладание микритовых известняков, обильные комплексы конодонтов, редкие прослои турбидитовых грейнстоунов, меньшая мощность горизонтов. В разрезе присутствует московский ярус в полном объеме, хотя верхняя часть его требует доизучения. Разрез охарактеризован фораминиферами комплекса *H. subquadrata* – *Oz. digitalis*, зон *D. prisca*, *A. aljutovica* и слоев с *Wedekindelina uralica*. Установлены комплексы конодонтов зон *Declinognathodus marginodosus*, *D. donetzianus*, *Idiognathodus podolskensis* and *Gondolella laevis*.

Комплекс фораминифер зоны *Declinognathodus prisca* встречен в 0,9 м выше основания разреза. Появление потенциального маркера нижней границы московского яруса *D. donetzianus* отмечается в слоях, содержащих комплекс фораминифер зоны *D. prisca*, в 6,2 м выше основания разреза. Предполагаемое положение нижней границы зоны *A. aljutovica* лежит в 2,5 м выше появления *D. donetzianus* Nemirovskaya, хотя зональный вид *A. aljutovica* (Rauset) встречен в 22,5 м выше появления *D. donetzianus*.

Работы Е.И. Кулагиной и В.Н. Пазухина проводились при поддержке РФФИ, проект 07-05-00997; В.И. Давыдова — при поддержке Национального Научного Фонда, гранты EAR-0418703 и EAR-0545247.

Литература

- Александров В.А., Эйно О.Л.** Разрез верхнего карбона г. Воскресенки // Путеводитель экскурсии 047: 27-й Международный геологический конгресс. Южный Урал / Под ред. О.Л. Эйнора. М.: Наука, 1984. С. 35–39.
- Бражникова Н.Е., Вакарчук Г.И., Вдовенко М.В.** и др. Микрофаунистические маркирующие горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Наукова Думка, 1967. 224 с.
- Дженчураева А.В.** Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений северных склонов Туркестано-Алая. Фрунзе: Илим, 1979. 184 с.
- Жаймина В.Я.** Биостратиграфия морских каменноугольных отложений и эволюция рифообразования в Казахстане: Автореф. дис ... д-ра геол.-мин. наук. Алматы, 2006. 55 с.
- Иванова Р.М.** Фузулиниды и водоросли среднего карбона Урала (зональная стратиграфия, палеобиогеография, палеонтология). Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 142 с.
- Исакова Т.Н.** Фузулиниды // Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 2. Палеонтологическая характеристика / М.Х. Махлина, А.С. Алексеев, Н.В. Горева и др. М.: Научный мир, 2001. С. 10–32.
- Кулагина Е.И.** Граница башкирского и московского ярусов на Южном Урале в свете эволюции фузулинид // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. 2008. Т. 83(1), С. 33–43.
- Кулагина Е.И., Пазухин В.Н.** Пограничные отложения башкирского и московского ярусов в разрезе «Серять» // Путеводитель геологических экскурсий по карбону Урала. Ч. 1: Южноуральская экскурсия / Под ред. Б.И. Чувашова. Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 2002. С. 34–40.
- Кулагина Е.И., Пазухин В.Н., Николаева С.В., Кочетова Н.Н.** Зональное расчленение сюранского горизонта башкирского яруса на Южном Урале по аммоноидеям, конодонтам, фораминиферам и остракодам // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2000. Т. 8, № 2. С. 38–56.
- Кулагина Е.И., Пазухин В.Н., Кочеткова Н.М., Синицына З.А., Кочетова Н.Н.** Стратотипические и опорные разрезы башкирского яруса карбона Южного Урала. Уфа: Гилем, 2001. 139 с.
- Либрович Л.С.** Гонитативные фауны карбона СССР и их значение для стратиграфии этих отложений // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1947. Т. 22. Вып. 5. С. 51–68.
- Манукалова М.Ф.** Описание некоторых новых видов фузулинид из среднего карбона Донецкого бассейна // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Донецкого бассейна. М.: Углетехиздат, 1950. С. 175–192.
- Манукалова-Гребенюк М.Ф., Ильина М.Т., Сережникова Т.Д.** Атлас фораминифер среднего карбона Днепровско-Донецкой впадины // Труды / УкрНИГРИ, 1969. Вып. 20. С. 1–287.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В., Исакова Т.Н., Друцкой С.Н.** Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 1. Стратиграфия М.: Научный мир, 2001. 244 с.
- Наливкин В. Д.** Стратиграфия и тектоника Уфимского плато и Юрюзано-Сылвенской депрессии. Л.; М: Гостоптехиздат, 1949. 205 с. (Труды / ВНИГРИ; Нов. сер.; Вып. 46).

- Пазухин В.Н.** Среднекаменноугольные комплексы конодонтов Башкирского Приуралья // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография: Мат-лы / Всерос. конф., 25–27 сентября 2007 г. Казань: Изд-во КГУ, 2007. С. 243–246.
- Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 34. / ВСЕГЕИ. СПб., 2003. 46 с.
- Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 36. / ВСЕГЕИ. СПб., 2006. 63 с.
- Семихатова С. В.** Брахиоподы башкирских слоев СССР. 1. Род *Choristites* Fischer. М., 1941. Т. 12. 151 с. (Труды / ПИН АН СССР; Вып. 4).
- Синицына З.А.** Краткий стратиграфический очерк. Средний карбон // Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Южного Урала (Башкирия). М.: Наука, 1975. С. 17–23.
- Синицына З.А., Синицын И.И.** Биостратиграфия башкирского яруса в стратотипе / БФАН СССР. Уфа, 1987. 76 с.
- Синицына З.А., Синицын И.И., Эйно́р О.Л., Шамо́в Д.Ф.** Путеводитель экскурсии по карбону горной части Башкирии. Уфа: Башкирское книжное издательство, 1972. 65 с.
- Синицына З.А., Синицын И.И., Шамо́в Д.Ф.** Краткий стратиграфический очерк верхнего палеозоя Южного Урала // Путеводитель экскурсии 047: 27-й Международный геологический конгресс. Южный Урал / Под ред. О.Л. Эйно́ра. М.: Наука, 1984. С. 9–19.
- Стратиграфические** схемы Урала (докембрий, палеозой) // Межвед. Страт. Комитет России. Екатеринбург, 1993. 151 л. схем.
- Степанов Д.Л.** Верхний палеозой Башкирской АССР (каменноугольные и артинские отложения). Л., 1941. 98 с. (Труды / ВНИГРИ; Нов. сер.; Вып. 20).
- Сунгатуллина Г.М.** Конодонты среднего и верхнего карбона Среднего Поволжья и их стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Казань, 2002. 22 с.
- Теодорович Г.И.** К геологии среднего и верхнего карбона западного склона Южного Урала // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1935. Т. 13. Вып. 1. С. 81–98.
- Теодорович Г.И.** Подразделение опорных разрезов башкирского яруса Горной Башкирии на фаунистические горизонты // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1957. Т. 32. № 3. С. 65–80.
- Теодорович Г.И., Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С.** Некоторые данные о подразделении башкирского яруса Горной Башкирии по фауне фораминифер // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1959. Т. 34. Вып. 6. С. 103–115.
- Фурдуй Р.С., Эйно́р О.Л.** Разрез московского яруса по р. Зилим (г. Уклыкая) // Путеводитель экскурсии 047: 27-й Международный геологический конгресс. Южный Урал / Под ред. О.Л. Эйно́ра. М.: Наука, 1984. С. 53–62.
- Чувашов Б.И., Дюпина Г.В., Мизенс Г.А., Черных В.В.** Опорные разрезы верхнего карбона и нижней перми западного склона Урала и Приуралья. Свердловск: Изд-во УрО АН СССР, 1990. 369 с.
- Унифицированные** и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980.
- Эйно́р О.Л.** Башкирский ярус в Горной Башкирии // Докл. АН СССР. 1955. Т. 104 (1). С. 130–133.
- Эйно́р О.Л.** Исследования по стратиграфии карбона восточной окраины Урало-Волжской нефтеносной области (Горная Башкирия). Л.: Гостоптехиздат, 1958. 195 с.
- Эйно́р О.Л., Фурдуй Р.С., Александров В.А. и др.** Богдановский и сюранский горизонты каменноугольной системы в бассейне р. Большой Сурень (Горная Башкирия) // Докл. АН СССР. 1973. Т. 213. № 5. С. 1155–1157.
- Fohrer B., Nemyrovska T.I., Samankassou E., Ueno K.** The Pennsylvanian (Moscovian) Izvarino section, Donets basin, Ukraine: a multidisciplinary study on microfacies, biostratigraphy (conodonts, foraminifers, and ostracods) and paleoecology // Journal of Paleontology. 2007. Vol. 5, No 5. P. 1–85.
- Groves J.R.** Report of the Task Group to establish a GSSP close to the existing Bashkirian – Moscovian boundary // Newsletter on Carboniferous Stratigraphy. 2005. Vol. 23. P. 8–9.
- Groves J.R., Nemyrovska T.I., Alekseev A.S.** Correlation of the type Bashkirian Stage (Middle Carboniferous, Southern Urals) with the Morrowan and Atokan series of the midcontinental and western United States // Journal of Paleontology. 1999. Vol. 73(3). P. 529–539.
- Matenaar I., Glasmacher U.A., Pickel W., Giese U., Pazukhin V.N., Kozlov V.I., Puchkov V.N., Stroink L., Walter R.** Incipient metamorphism between Ufa and Beloretzk, western fold-and-thrust belt, Southern Urals, Russia // Geol. Rundsch. 1999. Vol. 87. P. 545–560.
- Nemyrovska T.I.** Bashkirian conodonts of the Donets Basin, Ukraine // Scripta Geologica. 1999. No 119. 115 p.
- Nemyrovska T.I., Alekseev A.S.** The Bashkirian conodonts of the Askyn section. Bashkirian mountains, Russia // Bulletin de la Societe Belge de Geologie. 1994 (1995). Vol. 103. No 1–2. P. 109–133.
- Pazukhin V.N., Alekseev A.S., Goreva N.V., Kulagina E.I.** Discovery of potential Bashkirian-Moscovian boundary marker conodont *Declinognathodus donetzianus* in the Southern Urals // Newsletter on Carboniferous Stratigraphy. 2006. No 24. P. 18–19.
- Villa E., Sánchez de Posada L.C., Fernández L.P., Martínez-Chacón M.L., Stavros C.** Foraminifera and biostratigraphy of the Valdeteja Formation stratotype (Carboniferous, Cantabrian Zone, NW Spain) // Facies. 2001. No 45. P. 59–86.