

УТОЧНЕНИЕ ЗОНАЛЬНОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО КАРБОНА УРАЛА ПО ФУЗУЛИНИДАМ

© 2019 г. Р. М. Иванова

В статье обновлена и уточнена характеристика фузулинидовых зон и зональных комплексов башкирского и московского ярусов среднего карбона Урала, обсуждена проблема маркерных таксонов этих ярусов, предложен потенциальный маркер нижней границы московского яруса по первому появлению в разрезе вида *Eofusulina triangula*, а цининский горизонт нижнемосковского подъяруса с зоной *Priscoidea priscoidea* предложено вернуть в состав подразделений Общей стратиграфической шкалы карбона.

Башкирский и московский ярусы среднего карбона после многолетнего обсуждения в Международной подкомиссии по стратиграфии карбона были утверждены в качестве международных стандартов ярусов еще в начале 2004 г. Международным союзом геологических наук. С тех пор произошло немало изменений в стратиграфических и корреляционных схемах среднего карбона Урала и прилегающих к нему территорий, поэтому назрела необходимость обновления и корректировки зональных фораминиферовых шкал, внесения соответствующих изменений в фузулинидовые комплексы с учетом новых данных по систематике и стратиграфическому распространению таксонов (табл. 1, 2). К настоящему времени по вопросу определения нижней границы башкирского яруса и одновременно основания пенсильванской подсистемы достигнута договоренность проводить границу по первому появлению конодонтов *Declinognathodus noduliferus* в основании стратотипического разреза Эрроу-Каньон в штате Невада [Lane et al., 1999]. Этот маркерный таксон имеется и в разрезах Южного Урала, но с некоторыми особенностями вертикального распространения. Затронута нами также и проблема маркера нижней границы московского яруса. Этому вопросу уделено немало внимания и в публикациях Е.И. Кулагиной [Кулагина, 2008; Кулагина и др., 2013].

Традиционным маркером нижней границы московского яруса по фузулинидам много лет был вид *Aljutovella aljutovica*, но он и в разрезах Восточно-Европейской платформы (ВЕП), и на Урале встречается выше нижней границы яруса. По результатам изучения разрезов Донбасса [Ueno, Nemirovska, 2008] и Китая [Ueno et al., 2010] предложено фиксировать эту границу по первому появлению представителей рода *Eofusulina*. Анализ собственных материалов из разрезов Среднего и Южного Урала позволил придти к выводу, что вид *Eofusulina triangula* можно рассматривать в качестве потенциального маркера нижней границы московского яруса [Иванова, 2015].

На всей территории Урала граница нижнего и среднего карбона четко выражена в смене литологии. В подошве башкирского яруса наблюдаются прослой глини, песчаников, алевролитов, карбонатных брекчий, оолитовые разности, известковые песчаники, гравелиты. Башкирские известняки более темноцветные и тонкослоистые в отличие от светлых массивно-слоистых серпуховских. С приграничными башкирскими карбонатами часто связаны онколиты, крупные строматолитовые пластины и купола. Отложения **богдановского** горизонта отвечают на Урале фораминиферовой зоне *Plectostaffella bogdanovkensis*, для которой характерно присутствие многочисленных представителей родов *Plectostaffella*, *Eostaffella*, глобивальвулин, эндотир группы *E. bowmani*, *Semiendothyra*, эндотаксисов. Обычны *Planoendothyra aljutovica*, крупные *Bradyina cribrostomata* и *B. concinna*, редкие *Millerella umbilicata*, *Plectomediocris ambiguus*, *Mesolasiodiscus* (?) sp. Количество и видовое разнообразие плектоштаффелл достигают максимума к середине зоны. **Сюранскому** горизонту отвечает зона *Semistaffella minuscularia*–*S. variabilis*. Она установлена во многих разрезах Урала. Фузулинидовую зону, соответствующую сюранскому горизонту, предлагается начинать с уровня появления семиштаффелл, оставив в границах зоны *Plectostaffella bogdanovkensis* комплекс плектоштаффелл и эоштаффелл, как это было принято в Общей стратиграфической шкале (ОСШ) до 2003 г. включительно. Следует также заметить, что для разрезов Среднего и Северного Урала видами-индексами зон сюранского горизонта являются *Eostaffella postmosquensis* и *Plectostaffella jakhensis* [Иванова, 2008a].

Не вызывают разногласий зональные формы и характерные комплексы **акавасского** и **аскын-башского** горизонтов, выявленные на Урале и на ВЕП. Разница лишь в том, что на Урале в пределах акавасского горизонта выделяются две подзоны: нижняя *Pseudostaffella antiqua* и верхняя – *Ps. grandis*. В основании некоторых разрезов юга Урала зональной формой может быть *Veristaffella ziganica*.

Таблица 1. Зональное расчленение и зональные комплексы фузулинид башкирского яруса

Ярус	Подъярус	Горизонт	Южный Урал	Северный и Средний Урал	Характерные комплексы фузулинид
			Фузулинидовые зоны [Иванова, 1995, 1999, 2001, 2002, 2008a]		
Башкирский	Верхний	Асагауский	<i>Verella spicata–Tikhonovichiella tikhonovichi</i>		Bradyina magna Roth et Skin., Ozawainella plana Pot., Pseudostaffella gorskyi (Dutk.), Eoschubertella pauciseptata (Raus.), Staffellaeformes parva (Lee et Chen), St. tashliensis (Leb.), St. (Profusulinella) bona (Grozd. et Leb.), Depratina (Pr.) prisca (Deprat), D. eoprisca (R. Ivan.), Thikhonovichiella rhombiformis (Brazh. et Pot.), T. rhomboids (Lee et Chen), T. (Al.) tikhonovichi (Raus.), Verella spicata Dalm., V. varsanofievae Dalm., V. fusiformis R. Ivan.
		Ташастинский	<i>Tikhonovichiella (Pr.) rhombiformis</i>		Ozawainella alchevskiensis Pot., Ps. gorskyi (Dutk.), Ps. composita keltmica Raus., Ps. subquadrata (Grozd. et Leb.), Staffellaeformes parva (Lee et Chen), St. (Pr.) bona (Grozd. et Leb.), Profusulinella primitiva Sosn., Tikhonovichiella (Pr.) rhombiformis (Brazhn. et Pot.), T. (Pr.) nibelensis (Raus.)
		Ташастинский	<i>Profusulinella primitiva–Pseudostaffella gorskyi</i>		Eostaffella mutabilis Raus., Millerella paraumbilicata Man., Ozawainella paratingi Man., O. rhombiformis Man., Oz. pararhomboidalis Man. f. minima, Pseudostaffella gorskyi (Dutk.), Ps. posterior Saf., St. parva (Lee et Chen), St. staffellaeformis (Kir.), Profusulinella primitiva Sosn., Archaediscus postmoelleri Pot.
	Нижний	Аскынбашский	<i>Staffellaeformes staffellaeformis–Pseudostaffella praegorskyi</i>		Eostaffella kashirica Raus., Pseudostaffella grandis Schlyk., Ps. proozawai Kir., Ps. praegorskyi Raus., Ps. composita Grozd. et Leb., Ozawainella aurora Grozd. et Leb., Staffellaeformes staffellaeformis (Kir.), Eoschubertella obscura (Lee et Chen), E. mosquensis (Raus.)
		Акавасский	<i>Pseudostaffella grandis</i>		Eostaffella mutabilis Raus., Millerella umbilicata Kir., Semistaffella variabilis Reitl., Pseudostaffella antiqua (Dutk.), Ps. grandis Schlyk, Ps. posterior Saf., Ps. paracompressa Saf., Varistaffella ziganica Sin.
			<i>Pseudostaffella antiqua</i>		
		Сюранский	<i>Semistaffella variabilis–S. minuscularia</i>	<i>Eostaffella postmosquensis–Plectostaffella jakhensis</i>	
	Богдановский	<i>Plectostaffella bogdanovkensis</i>			Endothyra bowmani Phill., Semiendothyra surenica Reitl., Eostaffella postmosquensis Kir., Plectostaffella bogdanovkensis Reitl., Pl. varvariensis (Brazhn. et Pot.), Globivalvulina scaphoidea Reitl.

В объеме **ташастинского** горизонта на Урале выделено две фузулиновых зоны, как и на Восточно-Европейской платформе [Алексеев и др., 2013]. В этом интервале часто присутствуют ромбические озаваинеллы (*Oz. paratingi*, *Oz. rhombiformis*, *Oz. pararhomboidalis* f. *minima*, *Oz. plana*). Вид *Oz. pararhomboidalis* встречается редко, и одноимен-

ная зона выделяется некоторыми исследователями скорее по устоявшейся традиции.

Асагаускому горизонту на Урале и территории ВЕП [Алексеев и др., 2013] отвечает одна зона – *Verella spicata–Thichonovichiella tikhonovichi* (см. табл. 1). Исключением является карбонатный разрез “Сокол” по р. Чусовая, где верхнебашкирской

Таблица 2. Зональное расчленение и зональные комплексы фузулинид московского яруса

Ярус	Подъярус	Горизонт	Южный Урал	Северный и Средний Урал	Характерные комплексы фузулинид	
			Фузулинидовые зоны [Иванова, 1995, 1999, 2001, 2002, 2008б]			
Касимовский С ₃		Орловский	<i>Protriticites pseudomontiparus</i> – <i>Obsoletes obsoletus</i>	<i>Kanmeriaia ozawai</i> – <i>Usvaella usvae</i>	На Южном Урале – <i>Protriticites pseudomontiparus</i> Put., <i>Obsoletes obsoletus</i> (Schell.), на Северном и севере Среднего – <i>Pulchrellina pulchra</i> (Raus. et Bel.), <i>Kanmeriaia</i> , <i>Usvaella usvae</i> (Dutk.), <i>Wedekindellina uralica</i> (Dutk.)	
Московский	Верхний	Мячковский	<i>Hemifusulina</i>	<i>Praeobsoletes</i>	<i>Pulchrella pulchra</i> – <i>Fusulinella bocki</i>	Fusulina cylindrical Fisch. et Moell., F. mosquensis Saf., F. mjachkovensis Raus., Parabeedina elegans (Raus. et Bel.), Fusulinella schwagerinoides Deprat, Praeobsoletes? bur kemensis (Volozh.)
				<i>Fusulina cylindrica</i>		Fusulinella bocki (Moell.), F. bocki timanica Raus., F. pseudobocki ovoides Raus., F. helenae Raus., Hemifusulina, Pulchrella eopulchra (Raus.), P. pulchra (Raus. et Bel.)
				<i>Fusulinella bocki</i>		Kamaina kamensis (Saf.), K. chernovi (Raus.), Parabeedina elegans (Raus. et Bel.), Putrella brazhnikovae (Putrja), Hemifusulina, Fusulinella bocki (Moell.), Wedekindellina uralica (Dutk.)
		Подольский	<i>Kamaina kamensis</i> – <i>Putrella brazhnikovae</i>	<i>Wedekindellina uralica</i>	Neostaffella paradoxa (Dutk.), Fusulinella vozhgalensis Saf., F. vozhgalensis molokovensisa Raus., Wedekindellina uralica (Dutk.), W. subovata Saf., W. thompsoni Leb., Parawedekindellina pechorica Raus.	
			<i>Fusulinella vozhgalensis</i>		Fusiella pulchella Saf., Fusulinella colaniae Lee et Chen, F. colaniae meridionalis Raus., F. praebocki Raus., F. propria R. Ivan., Moellerites praecolaniae (Saf.), Beedeina pseudoelegans (Chern.), Putrella donetziana (Lee)	
			<i>Fusulinella colaniae</i>	<i>Fusulinella colaniae</i>		
	Нижний	Каширский	<i>Pulchrella subpulchra</i> – <i>Beedeina schellwieni</i> – <i>Fusulinella schubertellinoides</i>	<i>F. schubertellinoides</i> – <i>Taitzeoella librovichi</i>	Topilinia ozawai compacta Man., Priscoidella priscoidea (Raus.), Pr. complicata (Raus.), Taitzeoella librovichi (Dutk.), Fusulinella schubertellinoides Putrja, F. praebocki Raus., Beedeina schellwieni (Staff), Eofusulina triangula rasdorica (Putrja), Pulchrella subpulchra (Putrja)	
		Цнинский	<i>Priscoidella priscoidea</i>		Ozawainella mosquensis Raus., Oz. paratingi Man., T. ozawai (Lee et Chen), Eoschubertella znensis (Raus.), Depratina prisca (Deprat), D. prisca timanica (Kir.), Taitzeoella ex gr. librovichi (Dutk.), Priscoidella priscoidea (Raus.), Pr. znensis (Raus.), Al. saratovica (Putrja et Leont.), Al. postaljutovica Saf., Postverella, Eofusulina triangula Raus. et Bel.	
		Верейский	<i>Depratina prisca</i> – <i>Aljutovella aljutovica</i>		Ozawainella tingi (Lee), Oz. paratingi Man. Ps. gorskyi (Dutk.), Ps. subquadrata Grozd. et Leb., Eoschubertella pauciseptata (Raus.), Schubertella gracilis Raus., Staffellaeformes latispiralis (Saf.), St. tashliensis (Leb.), Depratina prisca (Depr.), D. paratimanica (Raus.), Ovatella (Pr.) ovata (Raus.), Skelnevateella (Al.) skelnevatica (Putrja), Sk. (Al.) subaljutovica (Saf.), Aljutovella aljutovica (Raus.), Eofusulina triangula Raus. et Bel.	

части разреза соответствуют три фузулинидовые зоны: 1) *Ozawainella pararhomboidalis*–*Staffellaeformes tashliensis*, 2) *Profusulinella primitiva*–*Tikhonovichiella* (*Profusulinella*) *rhombiformis*, 3) *Verella spicata*–*Tikhonovichiella* (*Aljutovella*) *tikhonovichi*. Для верхней части асатауского горизонта характерны *Depratina prisca* [Иванова, 1999, 2008а, б].

В составе московского яруса на Урале выделяются пять горизонтов (верейский, цнинский, каширский, подольский, мячковский) и девять фузулинидовых зон: 1) *Depratina prisca*–*Aljutovella aljutovica*, 2) *Priscoidella priscoidea*, 3) *Pulchrella subpulchra*–*Beedeina schellwieni*–*Fusulinella schubertellinoides* (на Южном Урале) и *Taitzehoella librovichi* (на Северном и Среднем Урале), 4) *Fusulinella colaniae*, 5) *F. vozhgalensis*, 6) *Kamaina kamensis*–*Putrella brazhnikovae* (на Южном Урале) и *F. colaniae*, *Wedekindellina uralica* (на Северном и Среднем Урале), 7) *Fusulinella bocki*, 8) *Fusulina cylindrica*, 9) *Praeobsoletes* (на Южном Урале) и *F. bocki*–*Pulchrella pulchra* (на Северном и Среднем Урале) (см. табл. 2).

Иногда встречаются разрезы, где один из видов-индексов верейского горизонта *Aljutovella aljutovica* появляется чуть выше основания горизонта (реки Аскын, Исеть, разрез Волимской скв. 1 Пермской области), но это связано с фациальными особенностями разрезов. Наиболее выдержанной на территории Урала является зона *Priscoidella priscoidea*, отвечающая **цнинскому** горизонту, выделенному первоначально М.Н. Соловьевой [1984] на востоке южного крыла Московской синеклизы в 1984 г. Вместе с зональной формой встречаются *Priscoidella znenensis*, представители рода *Eofusulina* и виды нового рода *Postverella* R. Ivanova, 2008, озаваинеллы с массивными лентовидными хоматами, многочисленные депратины, мелкие ромбоидно-овоидные тайтцехоеллы, альютовеллы. Зона *Priscoidella priscoidea* прослеживается не только на Урале и ВЕП, но и на территории Волго-Уральской области, Северного Тимана, Тимано-Печорской провинции, Средней Азии, Казахстана.

Мы предложили ввести эту зону и цнинский горизонт в состав подразделений ОСШ [Иванова, 2008, 2010].

Главной отличительной особенностью состава фузулинидовых зон, отвечающих цнинскому и **каширскому** горизонтам на Урале, по сравнению с фузулинидами соответствующих зон, выделяемых на территории ВЕП, Донбасса, Прибалхашья и Джунгарии, является полное отсутствие хемифузулин на Урале, которые возникают здесь только к концу подольского времени. Вместе с тем появившиеся на восточном склоне Южного Урала и Донбассе первые пульхреллы значительно позднее распространились на остальную территорию Евразийской области. На Северном, Приполярном и Полярном Урале беедеины (фузулины) и фузулинееллы практически не встречаются, и зональной

формой каширского горизонта выступает *Taitzehoella librovichi*.

На Урале любая находка представителей рода *Wedekindellina* подтверждает наличие верхнемосковских отложений. Связь с южными морями сказалась в проникновении на Южный Урал нескольких видов путрелл.

Подольскому горизонту на восточном склоне Южного Урала отвечают три фузулинидовые зоны: *Fusulinella colaniae*, *F. vozhgalensis* и *Kamaina kamensis*–*Putrella brazhnikovae* (в некоторых разрезах вместо *K. kamensis* зональными могут быть *Parabeedeina elegans*). На западном склоне Урала и на остальной территории Среднего и Северного Урала выделяются только две зоны: *Fusulinella colaniae* и *Wedekindellina uralica*; на севере Северного и Приполярном Урале – зона *Wedekindellina uralica*–*Neostaffella paradoxa*. Здесь встречаются *Parawedekindellina pechorica* Raus. и *Fusulinella colaniae* Lee et Chen.

На Северном Урале подольские отложения развиты локально. Им свойственны *Neostaffella* (*Hanostaffella*) *paradoxa* (Dutk.), *Parawedekindellina pechorica* и ведекинделлины, которые сопутствуют многочисленным *Fusulinella* ex gr. *vozhgalensis* и *F. colaniae*. Характерно отсутствие фузулин. На западном склоне Южного Урала особняком стоит разрез по р. Басу в Башкирии, где подольское время характеризуется фузулинидами, типичными для северных разрезов. Это ведекинделлины, *Parawedekindellina pechorica* Raus., *N. (H.) paradoxa* (Dutk.) и южная форма *Beedeina* (*Fusulina*) *dunbari* (Sosn.).

Зоны *Fusulinella bocki*–*Pulchrella subpulchra* и *Fusulina cylindrica* отвечают **мячковскому** горизонту и выделяются только в двух южных карбонатных разрезах Урала: “Б. Уртазым” и “Улы-Талдык” (Мугоджары). На остальной территории Урала установлена одна зона *Fusulinella bocki*–*Pulchrella pulchra*. В самых верхах мячковского горизонта на границе с касимовским ярусом верхнего карбона возможно опознание небольшой по объему зоны *Praeobsoletes*, которая была выделена С.Т. Ремизовой на Северном Тимане [1995]. В Московской синеклизе Т.Н. Исаковой [Махлина и др., 2001] этот же интервал назван зоной *Protriticites ovatus*. К сожалению, на Урале имеется пока только один разрез с этими фузулинееллинами (“Улы-Талдык”) и четкой границей среднего и верхнего карбона, но морфологически близкие к *Praeobsoletes* формы – удобные реперы для московско-касимовской границы.

На западном склоне Урала верхний отдел московского яруса отвечает трем зонам: *Fusulinella colaniae*, *Wedekindellina uralica* (подольский горизонт) и *Fusulinella bocki*–*Pulchrella pulchra* (мячковский горизонт). На Среднем и Северном Урале мячковская зона легко коррелирует с зоной *Wedekindellina durkevichi*–*Pulchrella pulchra* – *Fusulinella bocki* Северного Тимана сульского горизонта [Ремизова,

2004]. Все выделенные горизонты и зоны прослеживаются и хорошо коррелируют с разновозрастными отложениями среднего карбона на огромной территории Евразийской области, особенно с разрезами Кантабрийских гор Северной Испании [Villa, 1995], а также с районами Арктической Канады, Мидконтинента США, Северной Африки, Японии и Китая, некоторыми территориями Южной Америки (Боливия, Эквадор). Не сопоставляются с разрезами Борсальского пояса и с трудом – с Франко-Бельгийским бассейном Западной Европы.

Фузулинидовые фауны московского века на Урале формировались под влиянием биоты нескольких биогеографических зон, но основу всех зональных комплексов и ассоциаций составляют фузулиниды Восточно-Европейского бассейна, к которым на севере Уральского региона присоединялись гренландско-американские иммигранты, а на юге – пришельцы из бассейнов Средней Азии и Донбасса.

В 2006 г. постановлением Межведомственного стратиграфического комитета башкирский и московский ярусы среднего карбона были расчленены на подъярусы с собственными названиями [Постановление..., 2006; Кулагина и др., 2013], с чем автор статьи не согласен, так как это противоречит положениям Стратиграфического кодекса и устоявшейся практике соподчинения внутриярусных подразделений. К тому же западноевропейские подъярусы (шокерский, элпортский и т. д.) в понимании западноевропейских стратиграфов тождественны зонам. Используемый реформаторами аргумент “целесообразности” здесь неубедителен. Переведенные в подъярусы горизонты московского яруса повсюду узнаваемы, хорошо коррелируют и давно известны как соответствующие зоны и горизонты всем специалистам по стратиграфии палеозоя.

Работа выполнена в рамках темы № АААА-А18-118052590025-8 государственного задания ИГГ УрО РАН и темы АААА-А18-118052590031-9 (комплексная программа фундаментальных исследований УрО РАН, проект № 18-5-5-11).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев А.С., Коссовая О.Л., Горева Н.В. Состояние и перспективы совершенствования общей шкалы карменноугольной системы России // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства: мат-лы всерос. конф. М.: ГИН РАН, 2013. С. 165–177.
- Иванова Р.М. Башкирский ярус Урала // Биостратиграфия среднего-верхнего палеозоя Русской платформы и складчатых областей Урала и Тянь-Шаня. М.: ВНИГРИ, 1995. С. 20–29.
- Иванова Р.М. Разрез “Сокол” – гипостратотип башкирского яруса среднего карбона на Урале // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 2. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 21–37.
- Иванова Р.М. Биостратиграфические границы серпуховского, башкирского и московского ярусов карбона Урала по фораминиферам // Evolution of life on the Earth: мат-лы 2-го междунар. симп. Томск: Изд-во ТГУ, 2001. С. 172–174.
- Иванова Р.М. Фузулинидовые зоны московского яруса Урала // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. С. 127–138.
- Иванова Р.М. Фузулиниды и водоросли среднего карбона Урала: зональная стратиграфия, палеобиогеография, палеонтология. Екатеринбург, 2008а. 205 с.
- Иванова Р.М. Верхнебашкирский подъярус Урала и его граница с московским ярусом по фузулинидам // Проблемы стратиграфии карменноугольной системы: збірник наук. праць. Київ, 2008б. С. 95–102.
- Иванова Р.М. Цининский горизонт нижнемосковского подъяруса Урала (средний карбон) // Ежегодник-2009. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2010. С. 26–29.
- Иванова Р.М. Эволюция эофузулинид и их роль в стратиграфии среднего карбона Урала // Литосфера. 2015. № 5. С. 105–109.
- Кулагина Е.И. Граница башкирского и московского ярусов (средний карбон) на Южном Урале в свете эволюции фузулинид // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2008. Т. 83, вып. 1. С. 33–43.
- Кулагина Е.И., Пазухин В.Н., Кочетова Н.Н., Николаева С.В., Степанова Т.И., Кучева Н.А. Стратиграфическая схема карменноугольной системы Урала и Общая стратиграфическая шкала России: взаимосвязь и общие проблемы // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства: мат-лы всерос. конф. М.: ГИН РАН, 2013. С. 182–184.
- Махлина М.Х., Алексеев А.С., Горева Н.В. и др. Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 1. Стратиграфия. М.: ПИН РАН, 2001. 244 с.
- Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 36. СПб., 2006. 63 с.
- Ремизова С.Т. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего карбона Северного Тиммана. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1995. 128 с.
- Ремизова С.Т. Фузулиноиды Тиммана: эволюция, биостратиграфия и палеобиогеография. Екатеринбург, 2004. 217 с.
- Соловьева М.Н. Средний карбон Евразии (биогеографическая дифференциация, зональные шкалы) // 27-й Междунар. геол. конгр. Стратиграфия. Секция С.01. Доклады. Т. 1. М.: Наука, 1984. С. 73–78.
- Lane H.R., Brenckle P.L., Baesemann J.F., Richards B. The IUGS boundary in the middle of the Carboniferous: Arrov Canyon, Nevada, USA // Episodes. 1999. V. 22, no. 4. P. 272–283.
- Ueno K., Hayakawa N., Nakazawa T., Wang Y., Wang X. Carboniferous Carbonate Succession from shallow marine to slope in Southern Guizhou // Guide Book for Field Excursion. Nanjing and sothern Guizhou. China, 2010. P. 1–34.
- Ueno K., Nemirovska T. Bashkirian-Moscovian (Pennsylvanian/Upper Carboniferous) boundary in Donets basin, Ukraine // J. Geography. 2008. V. 117. P. 919–932.
- Villa E. Fusulinaceos Carboniferos del este de Asturias (N. de Espana) // Université Claude Bernard-Lyon 1. Collection “Biostratigraphie du Paeozoique”. 1995. V. 13. 261 p.