

## БИОСТРАТИГРАФИЯ ДЕВОНСКИХ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И УРАЛА НА ОСНОВЕ ФОРАМИНИФЕР

© 2012 г. А. Л. Анфимов

Наиболее благоприятным для существования фораминифер в девоне было морское мелководье, глубокие зоны моря заселялись слабо [7]. Достаточно чутко фораминиферовые сообщества реагировали и на осолонение или опреснение бассейнов (осолонение было для них наиболее губительно), на характер грунта (преобладали бентосные формы), на изменение температурного режима. С учетом вышесказанного в данной работе рассмотрены закономерности площадного и возрастного распространения девонских карбонатных пород (на Урале и в Волго-Уральской области), содержащих раковины фораминифер с известковой секреторной раковиной.

Наиболее полные разрезы карбонатных девонских отложений с фораминиферами установлены на Урале (табл. 1). На территории Волго-Уральской области в раннем девоне господствовал континентальный режим, сменившийся в среднем девоне морским благодаря погружению ее южной и юго-восточной частей и широкой трансгрессией моря со стороны Урала [4]. В среднем и позднем девоне на территории Волго-Уральской области существовал мелководный морской бассейн с рядом впадин, прогибов и островов, сообщающийся на востоке и юго-востоке с более глубоководными бассейнами Урала. Слабо выраженные морские трансгрессии на территории Волго-Уральской области наблюдались в позднем эйфеле – раннем живете, раннем фране и раннем фамене. Более значительная трансгрессия на этой территории связана с поздним франом [9]. На западном склоне Урала незначительные трансгрессии наблюдались в эмский и эйфельский века, в середине живетского века, позднем живетераннем фране, позднем фамене. Наибольшие масштабы имела, как и в Волго-Уральской области, позднефранская трансгрессия. В отличие от Волго-Уральской области, на территории западного склона Урала морской бассейн существовал на протяжении всего девона, включая и ранний [13]. Таким образом, наблюдается определенное сходство в возрасте и масштабах проявления морских трансгрессий на территории западного склона Урала и Волго-Уральской области.

На восточном склоне Урала в раннем девоне морской бассейн располагался на территории Среднего и Северного Урала, в среднем и позднем девоне – на Среднем и Южном Урале. В этой связи на восточном склоне Северного Урала большие мас-

штабы имела эмская трансгрессия, а на восточном склоне Южного Урала – позднефранская трансгрессия [1]. Морские трансгрессии обычно следуют непосредственно после перерыва в осадконакоплении, выраженного в разрезе несогласием. На восточном склоне Северного Урала благодаря бокситоносным горизонтам отчетливо выражены несогласия (соответствующие перерывам в карбонатном осадконакоплении) в основании эмского, эйфельского, живетского ярусов и в верхней части живетского яруса. Наиболее сильно выраженное несогласие известно в основании известняков эмского яруса, с ним связаны бокситы Североуральского района. Одновозрастные несогласия в Ивдельском и Карпинском районах выражены не так сильно, в этих районах известны и непрерывные разрезы. На восточном склоне Среднего Урала эмская трансгрессия имела меньшие масштабы: если в Североуральском и Ивдельском районах в это время накопились известняки мощностью 800–1400 м, то Карпинском районе – 700–1000 м, Режевском – 220–400 м. В позднем фране и раннем фамене морской бассейн в упомянутых районах прекращает свое существование. Исключением является Режевской район, где в фаменский век продолжается морское карбонатное осадконакопление.

На восточном склоне Южного Урала нижне-среднедевонские породы отсутствуют или представлены вулканогенными, вулканотерригенными, терригенными осадочными породами с морской фауной. Карбонатные породы появляются в верхнедевонских разрезах: в р-не оз. Колтубан (верхнефранские известняки), Гумбейский р-н (франские известняки), Магнитогорский, Верхнеуральский р-ны (фаменские известняки). На оз. Колтубан Б.И. Чувашов установил представительные комплексы фораминифер позднего франа [15]. Подавление карбонатного осадконакопления здесь кремнистым говорит о более глубоководных условиях и более интенсивных тектонических движениях.

В известняках лохковского яруса на восточном склоне Северного Урала описаны *Earlandia pseudoelegans* Pron., *E. levata* Pron., *Cribrosphaeroides apertus* Pron., *Eoammosphaeroides subrus* Pron., *Tubeporina umblicata* Pron., *Bisphaera tenue* Pron., известные и в известняках верхнего силура, резких изменений в составе фораминифер на границе силура-девона не происходит [6]. Выше по раз-

**Таблица 1.** Сопоставление стратиграфических схем расчленения девонских отложений Волго-Уральской области и Урала по конодонтам и фораминиферам

Стандартная стратиграфическая шкала		Волго-Уральская область ([3], [10])		Урал ([11], [14])				
Система	Отдел	Ярус	Стандартные конодонтовые зоны	Горизонты	Слои с фораминиферами	Горизонты		Слои с фораминиферами
						западный склон	восточный склон	
Девонская	Верхний	Фаменский	praesulcata	Зиганский	Quasiendoth. kobeit.	Лытвинский	Хвощевский	Quasiendothya kobeitusana
			expansa	Хованский	Quasiend. regularis.			Quasiendothya konensis
			postera	Озерский Плавский	Quasiend. commun.	Кушелгинский	Чепчуговский	Quasiendothya regularis. Quasiendothya communis
			trachytera	Лебедянский	Quasiendoth. bella	Мурзакаевский		Septatournayella rauserae Quasiendothya bella
			marginifera	Елецкий	Parathuram dagmar.	Макаровский	Шамейский	Septatourmospiranella nana Diplosphaerina minima Parathuramina dagmarae
		rhomboidea	Залонский	Pseudoglom. devon.				
		crepida	Волгоградский	Eogeinitz. devon. Fronidilina sororis	Аскынский	Губинский	Eonodosaria-Eogeinitzina Multiseptida corallina Eotournayella jubrae Tikhinella pirula Tikhinella measpis Nanicella porrecta Uralinella bicamerata Parathuram. paracushmani Nanicella bella	
		P. triangularis	Ливенский	Eonodosaria evlan. Nanicella porrecta Tikhinella pirula Eonodosaria rausera	Мендымский			
		linguiformis	Евлановский	Paratikhin. pirula Nanicella tchernysh Semitextul. minuta	Доманиковский			
		rhenana	Воронежский					
		jameae	Речицкий					
		hassi	Семилукский					
		punctata	Саргаевский	Hypporina hastila Nanicella bella	Саргаевский	Бродовский	Evlania parva, Nanicella ural. Semitextularia semilukensis Pseudopalmula karaukensis Hypporina hastila Nanicella tchernyshevae Parathuramina radiata	
		transitans	Тиманский	Tikhinella sp. Pseudopalm. ovata	Кыновский			
		falsiovalis	Пашийский	Semitextularia sp. Tikhinella measpis Ammovertella sp.	Пашийский	Чеславский	Высотинский	Moravammina segmentata Irregularina tcheshlavkensis I. intermedia, I. karlensis
	norrisi	Mуллинский Ардатовский Воробьевский		Moravam. segment. Irregular. tcheshlavk. Semitext. oscoliens.	Чусовский			
	disparilis	Бийский			Афонинский	Лангурский	Parathuramina crassa P. tamarae Tamarina corpulenta	
	herm.-cris.							Черноярский
	varcus							Мосоловский
	hemiansatus							Клинцовский
	patulus	Койвенский			Бийский	Тальтийский	Tuberitina crassa Ivdalina elongata Cribrosphaeroides crassus C. robustus, C. serotinus Parathuramina elegans P. cordata, P. losvica	
	serotinus							
	inversus							
	nothoperbonus							
	gronbergi	Вязовский			Койвенский	Карпинский	Uralinella antiqua Auroria singularis Kaljanella karpinensis Parathuramminites micula Tubeporina gloriosa Tubeporella minuta Tubeporella biolucata	
	kitabicus							Такатинский
	pireneae	Филипчукский			Койвенский	Тошемский	Tubeporella minuta	
	kindlei							
	sulcatus							Вижайский
	pesavis	Сотчемкыртинский			Сотчемкыртинский	Саумский		
delta								
woschmidti-postwoschmidti	Овинпармский			Овинпармский	Сарнинский	Tuberitina insueta		

резу наблюдается снижение видового разнообразия вплоть до верхней части пражского яруса, что связано с замедлением в пражское время карбонатного осадконакопления в Североуральском и, частично, Ивдельском районах. Эмсская трансгрессия привела к ускорению карбонатного осадконакопления и появлению в разрезах новых видов и родов фораминифер: *Parathuramina kakvensis* L. Petr., *P. aperturata* Pron., *Parathuraminites suleimanovi* (Lip.), *Uralinella bicamerata* Byk., *Atjusella rarispinata* L. Petr., *Auroria ferganensis* L. Petr., *Kaljanella karpinensis* L. Petr., *Tubeporina gloriosa* Pron., *Tubeporella biolucata* Pron., *Ivdelina elongata* Malakh., *Cribrosphaeroides serotinus* Pron., *C. robustus* M.-Maclay, *Tuberitina crassa* L. Petr. [5]. В тальтийское время появляется большое количество предположительно планктонных форм с высокими устьевыми возвышениями – *Parathuramina elegans* Pojark., *P. losvica* L. Petr., хотя преобладают бентосные фораминиферы. Одновременно значительно увеличивается и мощность накопившихся карбонатных пород. Вероятно, тальтийское время соответствует максимуму морской трансгрессии, компенсированной карбонатным осадконакоплением. Ряд фораминифер встречается только в известняках карпинского или тальтийского горизонтов, что создает основу для расчленения эмского яруса на горизонты по фораминиферам (табл. 1). В Волго-Уральской области в это время накапливаются наиболее древние из девонских отложений: пески, песчаники, алевролиты эмского яруса, трансгрессивно перекрывающие рифейские породы фундамента или нижнепалеозойские осадочные породы чехла платформы [9]. Фораминиферы в породах этого яруса не обнаружены.

В отложениях эйфельского яруса на Урале количество раковин фораминифер резко сокращается вследствие уменьшения мощности карбонатных пород, здесь не появляется ни одного нового семейства, продолжают существовать паратураммины и крибросфероидесы. Из числа новых родов можно отметить появление *Tamarina* L. Petrova, из числа новых видов – виды паратураммин (табл. 1). В Волго-Уральской области в это время накапливаются глинистые известняки, битуминозные сланцы, глины, доломиты, залежи каменной соли; сведения о фораминиферах отсутствуют.

Начавшаяся в позднейфельское время и продолжавшаяся в живетский век морская трансгрессия привела к появлению на западном склоне Урала новых широко распространившихся в чешское время фораминифер *Irregularina* Vissarionova, *Moravammina* Pokorny, а также к наличию в разрезах новых видов бисферид и паратурамминид. Менее богатые комплексы фораминифер установлены в разрезах Волго-Уральской области [3]. Общими для указанных разрезов являются упомянутые два рода (табл. 1). В разрезах Татарстана в это же время появляется новый, впоследствии широко

распространившийся род *Semitextularia* Miller et Carner [3]. На Урале семитекстулярии появились позднее – в саргаевское время и только на западном склоне (табл. 1). По мнению Б.В. Пояркова [7], семитекстулярии связаны с глинистыми и глинистокарбонатными породами, в то время как паратураммины, нодозарии и калигеллы – с чистыми известняками, а мораваммины и наницеллы встречаются как в глинистых породах, так и в чистых известняках. Последовавший далее предпашийский перерыв в осадконакоплении привел к резкому обеднению фауны фораминифер на Урале и к отсутствию фораминифер в отложениях пашийского горизонта. На территории Волго-Уральской области в разновозрастных отложениях Западной Башкирии отмечены семитекстулярии и бисферы, в Восточной части Самарской Луки и Куйбышевском Заволжье – *Tikhinella* aff. *measpis* Byk. [3].

В кыновское время на западном склоне Урала появляются фораминиферы новых родов и видов – *Hypporina hastila* Byk., *Pseudopalmula karaukensis* Byk., *Nanicella tchernyshevae* Lip., в разрезах восточного склона распространяются другие виды фораминифер: *Nanicella porrecta* Byk., *Parathuramina radiata* Antr., *P. praetuberculata* Reitl., *P. irregulariformis* Zadorozhnyi et Juferev. В разрезах Волго-Уральской области в тиманское время появляется новый род *Pseudopalmula* Cushman et Stainbrook, продолжается распространение ранее появившихся фораминифер *Semitextularia* Miller et Carner, *Moravammina* Pokorny в Сызранском р-не, Западной Башкирии и на территории Татарстана. В это время формируются два комплекса фораминифер – “уральский”, богатый в видовом отношении (паратураммины, калигеллы) и “воронежский”, представленный ограниченным количеством родов (семитекстулярии) [3].

В известняках саргаевского горизонта на западном склоне Урала в небольшом количестве появляются многокамерные фораминиферы *Semitextularia* ex. gr. *semilukensis* Byk., широко распространяются *Nanicella uralica* Tchuv., *N. ovata* Reitl., *N. eugeni* (N. Tchern), на восточном склоне отмечены немногочисленные паратураммины, археосферы, наницеллы [11]. На территории Волго-Уральской области в нижней части франского яруса установлены однокамерные *Irregularina* Vissarionova, *Bisphaera* Birina, *Vicinisphaera* Antropov, *Parathuramina* Suleimanov, *Cribrosphaeroides* Suleimanov, из многокамерных упомянута *Nanicella ovata* Reitl. [8]. Немногочисленные комплексы фораминифер упомянутых видов и родов известны в Западной Башкирии, Сызранском районе, Кировской области, на территории Татарстана. Усиление морской трансгрессии в доманиковое время привело к некомпенсированному осадконакоплению на западном склоне Урала, что привело к сокращению численности фораминифер (за исключением редких паратураммин), на восточ-

ном склоне фораминиферы также редки, здесь обнаружены единичные *Nanicella bella* Вук. [14]. На площади Волго-Уральской области в разрезах семилукского горизонта в Кировской области, фораминиферы, наоборот, достаточно многочисленны, особенно иррегулярины, бисферы, крибросфероидесы в нижней части горизонта, в верхней же его части однокамерные формы сокращаются, зато появляется новый род многокамерных *Paratikhinella* Reitl., а также новые виды наницелл [8]. В Сызранском р-не, Саратовской области в составе комплексов фораминифер встречены *Semitextularia* Miller et Carneg, *Pseudopalmula* Cushman et Stainbrook, *Nanicella* Henbest [3]. На территории Татарстана и в Куйбышевской области отмечены редкие однокамерные фораминиферы. В любом случае фораминиферы семилукского горизонта Волго-Уральской области намного более разнообразны, чем фораминиферы доманикового горизонта Урала (табл. 1).

По мнению Е.А. Рейтлингер [8], в нижней части франского яруса распространены в основном однокамерные бисферы, архесферы, иррегулярины, из многокамерных распространены наницеллы и в отложениях доманикового горизонта Кировской области – паратикхинеллы. В верхней части франского яруса в Пензенской области и Среднем Поволжье появляются богатые многокамерными нодозариидами слои, на территории же Башкортостана, Татарстана и северо-восточнее г. Котельнич Кировской области нодозарииды развиты слабо. В наиболее детально изученном разрезе Котельничской скважины в верхнефранских отложениях воронежского горизонта по фораминиферам выделено четыре пачки: нижняя с *Bisphaera* Birina, *Rauserina* Antropov, выше – пачка с *Eonodosaria rauserae* (N. Tchern.), *Paratikhinella* ex. gr. *cannula* Вук., *Tikhinella pirula* Вук., *T. cf. multiformis* Lip., *Caligella gracilis* Reitl., *Nanicella* ex. gr. *ovata* Reitl., *Multiseptida corallina* Вук. [3]. Еще выше залегает пачка с *Nanicella porrecta* Вук., *N. tchernyshshevia* Lip., *Tikhinella cf. fringa* Вук., *Bisphaera irregularis* Birina. И, наконец, верхняя четвертая пачка содержит редкие фораминиферы *Parathurammia dagmarae* Sul., *Bisphaera minima* Lip., *Tikhinella* sp. Выше в Волго-Уральской области залегают породы, как правило, нерасчлененных евлановского и ливенского горизонтов [3, 8]. В разрезах Пензенской области удалось показать, что для евлановского горизонта более характерны частые мелкие *Eonodosaria evlanensis* Lip., редкие *Eonodosaria rauserae* N. Tchern., *Nanicella cf. evoluta* Reitl., *Tikhinella measpis* Вук., *Parathurammia paracushmani* Reitl. [8]. В то же время в ливенском горизонте широко развиты *Eogeinitzina devonica* Lip., *Frondilina cf. sororis* Вук., реже встречаются *Eonodosaria evlanensis* Lip., *Archaesphaera* sp., *Bisphaera* sp. В целом в евлановско-ливенское время в Волго-Уральской области таксономическое разнообразие и количество экземпляров нодозариид убывает с запада на

восток, в то время как количество видов и экземпляров паратураммин и близких однокамерных форм с запада на восток возрастает [8].

На Урале выше пород доманикового горизонта залегают карбонаты мендымского горизонта верхнего франа (одновозрастные речичкому, воронежскому и евлановскому горизонтам) с фораминиферами *Tikhinella measpis* Вук., *Nanicella porrecta* Вук., *Uralinella bicamerata* Вук., *Parathurammia paracushmani* Reitl. (табл. 1). Выше лежащий аскынский горизонт франа распространен на западном и на восточном склонах Урала шире мендымского, где он соответствует верхней части губинского горизонта (табл. 1) [12]. В этом интервале выделены снизу вверх следующие фораминиферовые зоны: *Tikhinella pirula*, *Eotournaella jubra* (*Cornuspira jubra*), *Multiseptida corallina*, *Eonodosaria-Eogeinitzina-Juferevella* [14]. В целом франский комплекс фораминифер намного разнообразнее живетского: если в живете было определено около 30 видов, то во франских отложениях отмечено уже более 50 видов; это связано с одной из самых значительных позднефранских трансгрессий с компенсированным осадконакоплением.

В фаменское время в Волго-Уральской области наблюдается расцвет однокамерных фораминифер и редкая встречаемость многокамерных раковин [8]. Наиболее богатые однокамерными фораминиферами разрезы задонского и елецкого горизонтов описаны в Среднем Поволжье, где обнаружены архесферы, паратураммины, бисферы, корбиеллы, иррегулярины [3]. В разрезах Урала в одновозрастных макаровском и шамейском горизонтах описаны значительно более полные, чем в Волго-Уральской области, комплексы фораминифер с участием многокамерных форм, где в качестве зональных были предложены *Parathurammia dagmarae* Sul., *Diplosphaerina minima* (Sul.), *Septaglotospiranella nana* Reitl. [14]. Указанные зоны были выделены на Урале в разрезе у с. Сохарево [2]. В данково-лебединских отложениях Татарстана, Западной Башкирии, Сызранского р-на, Саратовской области описаны такие же однокамерные фораминиферы, но здесь появляется редкая многокамерная *Quasiendothya communis*, являющаяся одним из зональных видов кушелгинского и чепчуговского горизонтов Урала (табл. 1). Таким образом, использование фораминифер позволяет проводить детальное расчленение и корреляцию девонских карбонатных разрезов Урала начиная с эмского яруса.

*Исследования выполнены при поддержке проекта фундаментальных исследований УрО РАН № 12-У-5-1021.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анфимов А.Л. Основные этапы развития фораминифер в девоне на Урале // Эволюция жизни на Зем-

- ле: мат-лы IV Междунар. симп. 10–12 ноября 2010 г. Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. С. 61–63.
2. *Анфимов А.Л., Чувашиов Б.И.* Верхнедевонские отложения на р. Реж у с. Сохарево (восточный склон Среднего Урала // Ежегодник-2007. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2008. С. 3–1.
  3. *Быкова Е.В.* Фораминиферы и радиолярии девона Волго – Уральской области и центрального девонского поля и их значение для стратиграфии // Фораминиферы, радиолярии и остракоды Волго-Уральской области. Ленинград: Гостоптехиздат, 1955. С. 5–190.
  4. *Ляшенко А.И., Аронова С.М., Гасанова И.Г. и др.* Нефтегазоносные и перспективные комплексы центральных и восточных районов Русской платформы. Т. II. Девонские отложения Волго-Уральской нефтегазоносной области // Тр. ВНИГНИ. Вып. 75. 1970. 272 с.
  5. *Петрова Л.Г.* Фораминиферы среднего девона восточного склона Урала // Палеозой Западно-Сибирской низменности и ее горного обрамления. Тр. ИГГ СО АН СССР. Вып. 482. 1981. С. 81–101.
  6. *Петрова Л.Г., Пронина Т.В.* Фораминиферы силура и нижнего девона восточного склона Северного и Среднего Урала // Девон и карбон азиатской части СССР. Тр. ИГГ СО АН СССР. Вып. 433. 1980. С. 43–62.
  7. *Поярков Б.В.* Биogeография фораминифер девона // Тр. ИГГ СО АН СССР. Вып. 347. 1977. С. 8–28.
  8. *Рейтлингер Е.А.* Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской платформы // ВНИГРИ. Палеонтологический сборник. М.: Гостоптехиздат. Вып. 1. 1954. С. 52–85.
  9. *Родионова Г.Д., Умнова В.Т., Кононова Л.И. и др.* Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М.: Росгеолфонд, 1995. 265 с.
  10. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. СПб: ВСЕГЕИ, 2008. 131 с.
  11. Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург: Уралгеолком, 1993. Девон. Западный склон Урала: Лист 1–14. Восточный склон Урала: Лист 1–16.
  12. *Чувашиов Б.И.* Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала // Фораминиферы девона и перми Урала. Тр. Ин-та геологии. Вып. 74. Свердловск: Уральский рабочий, 1965. С. 3–153.
  13. *Чувашиов Б.И.* История развития и биомическая характеристика позднедевонского бассейна на западном склоне Среднего и Южного Урала. М.: Наука, 1968. 132 с.
  14. *Чувашиов Б.И., Анфимов А.Л.* Фораминиферовая шкала девонской системы Урала – состояние изученности и корреляционный потенциал // Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу (Проект 499 ПМГК / Международная комиссия по стратиграфии девона): мат-лы Междунар. конф. Новосибирск: Гео, 2005. С. 41–44.
  15. *Чувашиов Б.И., Юферов О.В.* Известняки колтубанской свиты Южного Урала // Палеозой Западно-Сибирской низменности и ее горного обрамления. Тр. ИГГ СО АН СССР. Вып. 482. 1981. С. 102–110.