

УДК 581.332:551.734.2/.3(470.312)

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЯЖСКОГО ГОРИЗОНТА (НИЖНИЙ—СРЕДНИЙ ДЕВОН) ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.В. Дудина¹, А.С. Алексеев^{1,2}, Ю.Л. Филимонов³

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Палеонтологический институт им. А.А. Борисьяка РАН, Москва

³Подземгазпром, Москва

Поступила в редакцию 11.12.12

Изучена палинологическая характеристика ряжского горизонта Тульской обл., где известен его наиболее полный разрез. В строении горизонта четко выделяются три литологические пачки: нижняя глинистая, средняя песчанистая и верхняя доломито-глинистая. На основе изучения керна скв. 2П (Тульская обл., пос. Болохово) установлено, что большая по мощности нижняя часть горизонта содержит споровый комплекс зоны *Diaphanospora inassueta*. Верхняя часть подсолевых отложений, в которых появляются доломиты, содержит иной споровый комплекс подзоны *Elenisporis biformis* зоны *Periplecotriletes tortus*, которая отвечает дорогобужскому горизонту. Выделение новобасовских слоев нецелесообразно.

Ключевые слова: споры, девон, ряжский горизонт, биостратиграфия, Московская синеклиза.

Введение

Нижний терригенный комплекс девона центральных районов Восточно-Европейской платформы, который был выделен Р.М. Пистрак (1950), представляет собой разнообразные по литологии и мощности, в основном терригенные и, по-видимому, разновозрастные образования (Филиппова и др., 1958). Согласно унифицированной схеме (Решения..., 1990) они объединены в ряжский горизонт. На территории Тульской обл., которая в структурном плане относится к южной части Московской синеклизы, ряжский горизонт представлен наиболее полными и мощными разрезами. Исследователи по-разному подразделяли эти отложения (табл. 1). Нижняя глинистая пачка, имеющая

достаточно узкое распространение, хорошо выраженная и впервые выделенная в Тульской обл., объединялась в новобасовские слои (Наумова, Тихомиров, 1953). В дальнейшем представления о том, что же все-таки представляют собой эти слои и в каком отношении они находятся с собственно ряжским горизонтом, менялись. Фаунистические остатки в этих отложениях немногочисленны и поэтому палинологические данные имеют большое значение, однако изученность споровых комплексов ряжского горизонта невелика. Изучение распространения спор в этих отложениях может помочь прояснить положение новобасовских слоев, целесообразность их выделения, а также выявить или, наоборот, показать невозможность выделения других подразделений в подсолевых отложениях.

Т а б л и ц а 1

Расчленение подсолевых девонских отложений Тульской обл.

С.Н. Наумова, С.В. Тихомиров, 1953*	Унифицированная схема 1988 г. (Решения..., 1990)		Г.Д. Родионова и др., 1995		А.Д. Архангельская, 1972, 1985	Палинозоны (А.Д. Архангельская, 1985; В.Т. Умнова, 1995)
Морсовские слои	дорогобужский		дорогобужский		дорогобужский	<i>P. tortus</i>
Новобасовские слои	ряжский	верхнеряжские слои (осетровские)	ряжский	верхнеряжские слои (новобасовские?)	ряжский	верхняя часть со спорами зоны <i>P. tortus</i>
		нижнеряжские слои (новобасовские)**		нижнеряжские слои		новобасовские слои
						нижняя часть со спорами зоны <i>R. clandestinus</i>

*Для южной части Московской синеклизы. **В Унифицированной схеме (Решения..., 1990) в таблице для центрального района нижнеряжские слои названы «слои с *Retusotriletes clandestinus* — *R. absurdus*».

Материал и методика

Изученный материал происходит из керна скв. 2П, пробуренной в Тульской обл. к востоку от Тулы недалеко от пос. Болохово (рис. 1).

По методике мацерации древних пород для выделения палинофоссилий был обработан 31 образец (инт. 875,0—929,5 м). Породы обрабатывались сначала соляной, затем азотной кислотой, для удаления продуктов окисления — раствором щелочи. Полученный осадок после нейтрализации щелочи центрифугировался с кадмий-калиевой жидкостью (удельный вес 2,28 г/см³). Для определения и фотографирования были изготовлены постоянные препараты на пихтовом балъзаме.

Палинофоссилии установлены в 11 образцах из нижней глинистой и верхней доломито-глинистой частей разреза. Средний (песчанистый) интервал спор не содержит.

Фотосъемка спор была проведена на микроскопе Nikon Eclipse TE200 (Nikon Co., Japan) с использованием объективов Nikon Plan Fluor 100×/1.30, Nikon Plan Fluor 40×/0.75 и Nikon Plan 20×/0.40 (Nikon Co., Japan). 12-битные цифровые изображения объектов были получены с помощью цифровой охлаждаемой камеры Princeton Instruments RTE/CCD-1317K/2 (Princeton Instruments, USA), управляемой программой Princeton Instruments WinView32 (Princeton Instruments, USA). Разрешение фотографий составляет 14,8, 6,0 и 3,0 пиксел/мкм (для объективов ×100, ×40 и ×20 соответственно). Затем фотографии были преобразованы в 8-битный формат и обработаны в програм-

ме Adobe Photoshop с использованием таких функций программы, как Adjust Levels и Unsharp Mask.

Характеристика ряжских отложений скв. 2П

Кристаллический фундамент вскрыт этой скважиной на гл. 931,6 м. Он представлен гранитогнейсами, среднекристаллическими, розовыми и зеленовато-серыми. Выше залегают сильно сокращенные за счет преддевонского размыва отложения вендского комплекса — это шоколадные аргиллитоподобные плотные глины мощностью 2,1 м.

Общая мощность ряжских отложений скв. 2П составляет 52,5 м, выход керна в среднем — 88,4%, интервалы 877—894, 900—913 и 922—932 м характеризуются стопроцентным выходом керна. Неполный выход керна отмечен в интервале 913—922 м. В инт. 894—900 м выход керна очень низкий (всего 3%).

В разрезе ряжских отложений можно выделить шесть пачек (рис. 2). Пачка 1 заключена в инт. 922,0—929,5 м и сложена темно-зелеными и зеленовато-серыми аргиллитоподобными глинами, неслоистыми, с прослоями и линзами бурых глин, ее мощность 7,5 м. В основании залегают слой глинистого галечника. Органические остатки представлены фрагментами панцирей рыб. О.А. Лебедевым определены на гл. 927,8 м *Porolepis* sp., *Dipnoi* (?) indet, *Coccosteidae*; на гл. 925—926 м *Coccosteidae*, *Pachyosteorompha* indet., *Glyptolepis* sp., *Osteolepiformes* indet. Также обнаружены немногочисленные раковины беззамковых брахиопод лингулид.

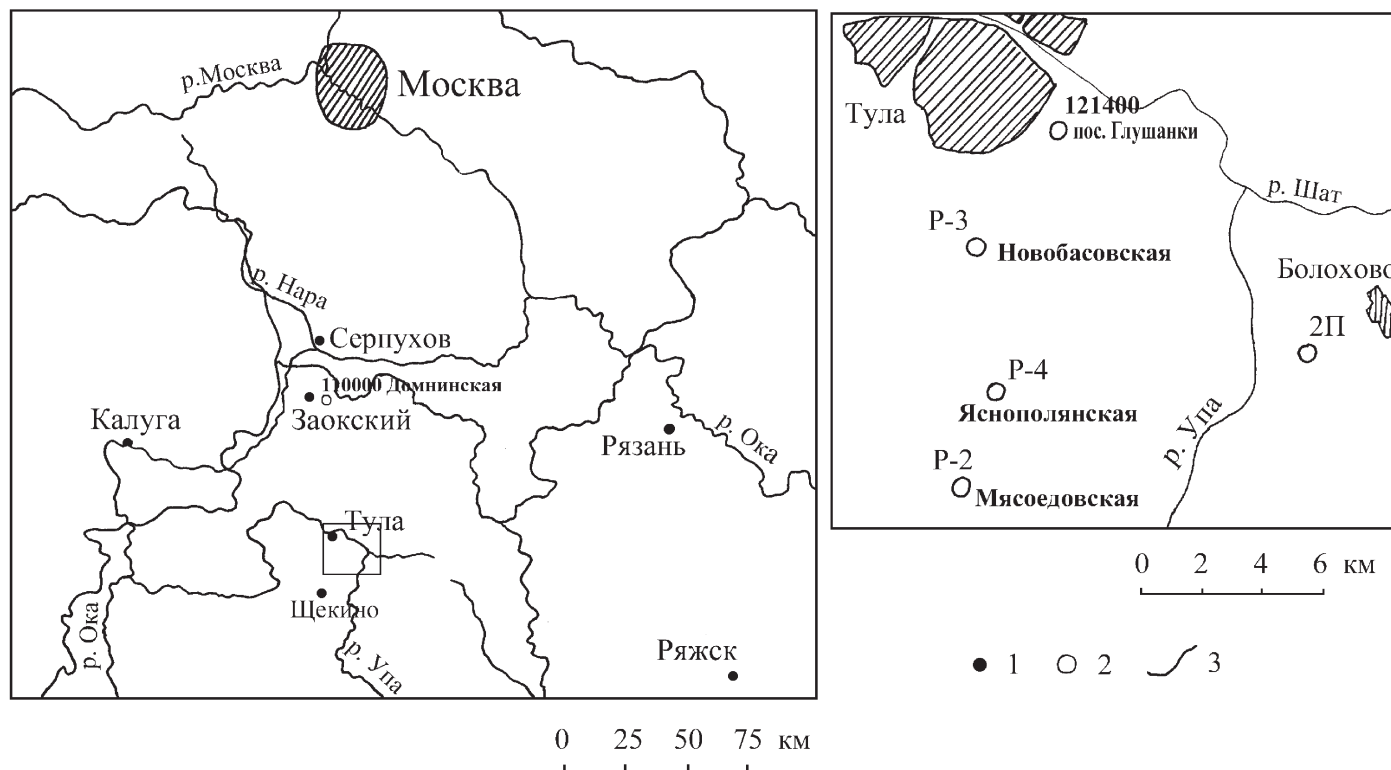


Рис. 1. Схема расположения скв. 2П и других скважин, вскрывших вблизи Тулы отложения ряжского горизонта:
1 — города; 2 — скважины; 3 — границы областей

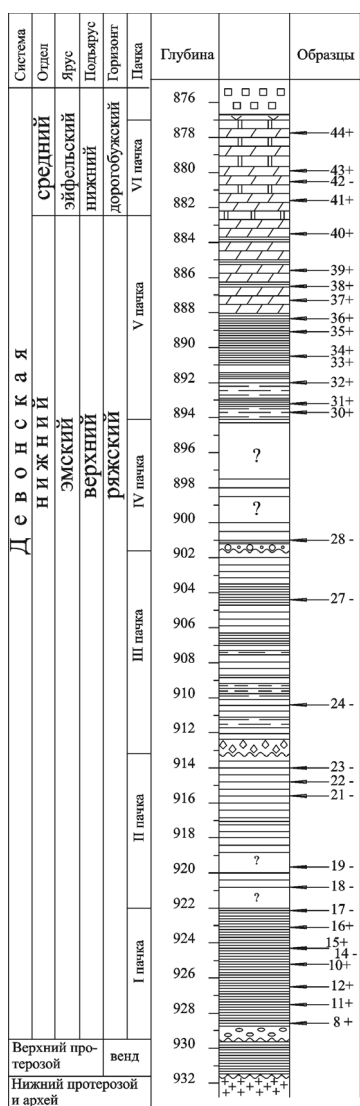


Рис. 2. Разрез скв. 2П. Условные обозначения см. на рис. 3

Пачка 2 залегает в инт. 913,1—922,0 м. Она сложена зеленовато-серыми, иногда с фиолетовым оттенком разнозернистыми песчаниками, в нижней части крупно- и грубозернистыми, выше — среднезернистыми. Песчаники содержат редкие прослои сирене-

вато-зеленых и фиолетово-зеленых песчанистых глин. На гл. 922,1 м обнаружены остатки панцирей рыб семейства Coccosteidae. Мощность пачки 8,9 м.

Пачка 3 вскрыта в инт. 901,7—913,1 м. Она сложена бурыми, серовато-бурыми песчаниками, грубо- и крупнозернистыми, иногда гравелитистыми, галитосодержащими, с прослоями глинистого алевролита и алевролита. В основании пачки отмечен слой брекчии, состоящий из кристаллического доломита с линзами галита. Мощность 11,4 м.

Отложения инт. 894,0—901,4 м объединены в пачку 4. В ее основании залегает прослой соленосного, крепко сцементированного гравелита (901,4—901,7 м). Выше распространены серые, иногда красноватые песчаники, средне- и крупнозернистые. Мощность этой пачки 7,4 м.

Пачка 5 (инт. 882,5—894,0 м) в нижней части сложена глинистыми, слоистыми алевролитами бирюзового цвета с маломощными прослоями песчаника, соленосного, сильно пиритизированного, крупно- и среднезернистого. Выше эта пачка представлена более глинистыми породами — это глины светло-зеленые, реже зеленовато-черные, сильно пиритизированные, и мергели зеленые и серо-зеленые, пиритизированные. О.А. Лебедевым на гл. 883,5 м определены остатки рыб: *Asterolepis* sp., *Haplacanthus* sp., *Eusteoptera* indet., *Glyptolepis* sp. Мощность пачки 11,5 м.

Пачка 6 (инт. 877,0—882,5 м) представляет собой переслаивание темно-серых, зеленоватых мергелей и белых глинистых доломитов. Породы сильно пиритизированы, в верхней части отмечены друзы и сростки кристаллов пирита и халькопирита. Мощность прослоев доломитов в верхней части пачки постепенно увеличивается. Мощность — 5,5 м.

Выше начиная с гл. 877,0 м вскрыта каменная соль дорогобужского горизонта эйфельского яруса.

Палинологическая характеристика

Насыщенность спорами по глубине неодинакова. Достаточно хорошо палинологически охарактеризована нижняя глинистая пачка 1, а также две верхние

Таблица 2

Состав палинологических спектров подсолевых отложений скв. 2П, %

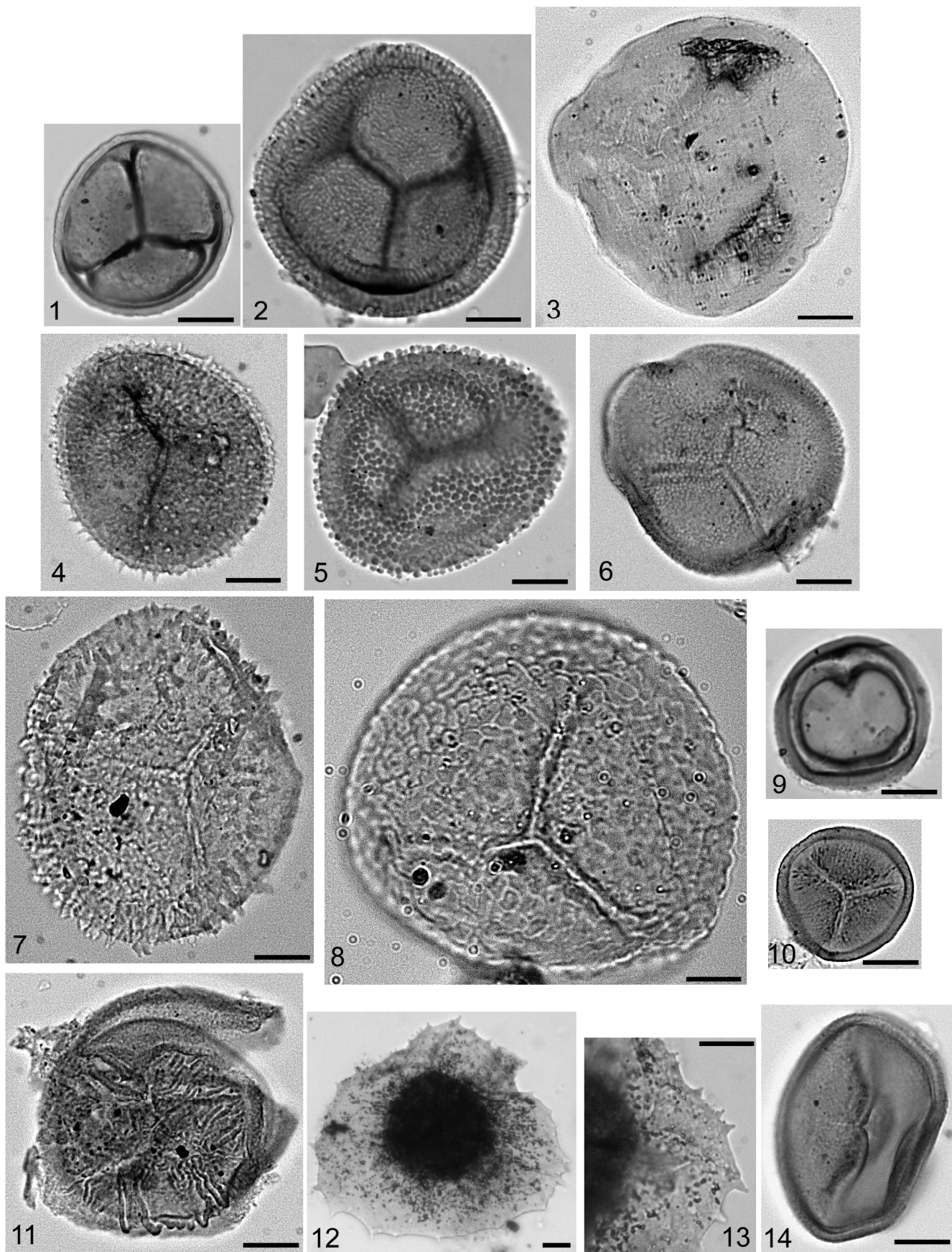
Виды	Номер образца										
	2П/8	2П/10	2П/11	2П/15	2П/16	2П/31	2П/37	2П/38	2П/40	2П/41	2П/43
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Punctatisporites tortuosus</i> (Tchibr.) Arch.	2,0	3,0	1,9	2,0	7,8	4,7	5,3		4,0	4,7	7,8
<i>P. inornatus</i> Riegel											
<i>Leiotriletes atavus</i> Naum.	7,1	6,0				0,9		2,7	4,0	1,9	2,9
<i>L. laevis</i> Naum.	4,0		1,0	3,9	2,9						
<i>L. simplex</i> Naum.		5,0	4,8	4,9	4,9		0,9		5,0	1,9	
<i>L. minutissimus</i> Naum.	2,0	4,0	6,7	5,9	3,9	0,9	4,4	0,9	4,0		4,9
<i>L. nigratus</i> Naum.	2,0								4,0		

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>L. devonicus</i> Naum.		4,0								0,9	
<i>L. atratus</i> Naum.			4,8		1,9						
<i>L. sp.</i>	1,0	1,0							2,0		
<i>Apiculatisporites perpusillus</i> (Naum.) McGreg. et Cam.		2,0	6,7						2,0		
<i>Apiculiretuspora aculeolata</i> (Tchibr.) Arch.	2,0	4,0	2,9	2,9	7,8	7,5	7,1	4,5	6,9	6,5	11,7
<i>A. gibberosa</i> (Kedo) Arch.	3,0	2,0	1,9	2,0	5,8	7,5	12,4	9,8	9,9	8,4	6,8
<i>A. brandtii</i> Streel	3,0										
<i>A. verrucosa</i> (Kedo) Arch.	4,0	4,0	3,8	5,9	7,8	11,3	9,7	5,4	6,9	10,3	9,7
<i>A. sp.</i>	1,0	1,0		1,0						0,9	
<i>Granulatisporis muninensis</i> Allen		4,0	4,8	2,0	1,0				2,0		
<i>Dibolisporites antiquus</i> (Kedo) Arch.	3,0			2,9				2,7		4,7	
<i>D. crassus</i> (Tchibr.) Arch.	3,0		2,9	2,9		3,8	5,3	8,0	4,0	1,9	2,9
<i>D. aff. crassus</i> (Tchibr.) Arch.			1,0								
<i>D. echinaceus</i> (Eisen.) Rich.		2,0				2,8	2,7	8,0	2,0	0,9	2,9
<i>D. aff. echinaceus</i> (Eisen.) Rich.			1,0								
<i>D. capitellatus</i> (Tchibr.) Arch.	9,1	5,0	4,8	5,9	5,8	8,5	9,7	10,7	5,9	2,8	
<i>D. gibberosus</i> Naum. var. <i>major</i> (Kedo) Rich.		2,0						7,1	2,0		
<i>D. radiatus</i> Tiw. et Schaar.	2,0		1,9	1,0	2,9	3,8	4,4	6,3	3,0	0,9	
<i>D. triangulatus</i> Tiw. et Schaar.	3,0	3,0	1,0	2,0	3,9	1,9	1,8				
<i>D. apsogus</i> (Tchibr.) Tchibr.		1,0									
<i>D. sp.</i>	1,0	1,0									
<i>Retusotriletes concinnus</i> Kedo	4,0	3,0	1,9	2,0		0,9	6,2	4,5		2,8	4,9
<i>R. fragosus</i> Arch.										6,5	5,8
<i>R. obliterated</i> Tchibr.		2,0		2,0	1,0						
<i>R. simplex</i> Naum.		1,0	2,9	3,9	2,9				2,0	0,9	
<i>R. subgibberosus</i> Naum.							5,3				
<i>R. communis</i> Naum.					1,0	4,7			4,0		
<i>R. communis</i> Naum. var. <i>modestus</i> Tchibr.	3,0	4,0	5,8	4,9	3,9						
<i>R. devonicus</i> Naum.		4,0	2,9	2,9		2,8				0,9	
<i>R. translaticus</i> Tchibr.	2,0	4,0	8,7	7,8	2,9				1,0		
<i>R. rugulatus</i> Riegel											4,9
<i>Hystricosporites mitratus</i> Allen	4,0			1,0	1,0						
<i>H. costatus</i> Vigran	2,0	1,0	1,0								
<i>H. sp.</i>	3,0	2,0	1,0		1,0						
<i>Periplecotriletes tortus</i> Egorova								1,8		5,6	3,9
<i>Archaeozonotriletes ignoratus</i> (Naum) Tchibr.	3,0	2,0	1,0	2,0	3,9						
<i>Stenozonotriletes incessus</i> Naum.	2,0	4,0	7,7	2,0	2,9			0,9	1,0		
<i>S. conformis</i> Naum.		3,0	1,9		1,0	0,9				1,9	
<i>S. simplex</i> Naum.				1,0			2,7	1,8	1,0	0,9	
<i>S. lasius</i> Naum.					1,0						
<i>S. formosus</i> Naum.									1,0	0,9	2,9
<i>S. sp.</i>	1,0	1,0		2,0					1,0		
<i>Camarozonotriletes apertus</i> Kedo	6,1	2,0		3,9	1,0		1,8				
<i>C. aff. apertus</i> Kedo						0,9					

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>C. antiquus</i> (Naum.) Kedo								1,8		1,9	1,0
<i>C. minutus</i> (Naum.) Tchibr.		1,0									
<i>C. parvus</i> Arch.									3,0		
<i>Diatomozonotriletes devonicus</i> Naum.	1,0										
<i>Calyptosporites decorus</i> Tiw. et Schaar.		1,0			1,0	0,9		3,6			
<i>C. tener</i> (Tchibr.) Obukh.					1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,9	
<i>C. tener</i> (Tchibr.) Obukh. var. <i>concinus</i> Tchubr.						3,8					
<i>C. microspinus</i> (Rich.) Tiw. et Schaar.					1,0			0,9		1,9	
<i>Grandispora endemica</i> (Tchibr.) Tchibr.	2,0	2,0		2,9	1,9	8,5	7,1	0,9			
<i>G. aff. endemica</i> (Tchibr.) Tchibr.		1,0		2,0		1,9					
<i>G. velata</i> (Eisen.) Playf.										5,6	6,8
<i>G. proteus</i> (Naum.)										1,9	2,9
<i>G. douglstownense</i> McGregor					2,9						
<i>G. aff. angulata</i> (Tiw. et Schaar.) Arch.	2,0					2,8	0,9	2,7			
<i>Sinuosispora aculeatus</i> Arch.								0,9	1,0	2,8	
<i>S. sinuosus</i> (V. Umn.) Arch.		2,0		2,0	1,9		0,9	3,6		3,7	1,9
<i>Hymenozonotriletes mesodevonicus</i> Naum.					1,9			1,8	2,0	1,9	2,9
<i>H. propolyacanthus</i> Arch.										1,9	
<i>H. sp.</i>		1,0	1,0								
<i>Elenisporis biformis</i> (Arch.) Arch.										2,8	1,9
<i>Ancyrospora nettersheimensis</i> Riegel	3,0	2,0	1,0	1,0		7,5		2,7	2,0	1,9	1,0
<i>A. uncus</i> Arch.										0,9	
<i>A. crocea</i> Arch.										0,9	
<i>A. sp.</i>	3,0				1,0				1,0		1,0
<i>Rhabdosporites mirus</i> Arch.			1,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,0	2,8	3,9
<i>R. aff. mirus</i> Arch.	4,0										
<i>R. sp.</i>			1,0								1,0
<i>Perotriletes aff. pellucidus</i> (Thomson) Arch.							0,9		1,0		
<i>Samarisporites aff. amoenus</i> Arch.									1,0		
<i>Cristatisporites praetervisus</i> (Naum.) McGr. et Cam.								1,8	2,0	0,9	
<i>Diaphanospora inassueta</i> (Tchibr.) Arch.	2,0	2,0	2,9	3,9	3,9	6,6	3,5	0,9			
<i>D. cf. inassueta</i> (Tchibr.) Arch.	1,0								1,0		
<i>D. inassueta</i> (Tchibr.) Arch. var. <i>vieta</i> Arch.				2,0							
<i>D. impolita</i> (Tchibr.) Arch.					1,9	0,9	1,8				
<i>D. sp.</i>			1,0								
<i>Lanatisporis hispidus</i> Arch.			1,0	2,0							
<i>L. hispidus</i> Arch. var. <i>crassus</i> Arch.				1,0							
<i>Gneudnaspora divellomedium</i> (Tchibr.) Balme		1,0							1,0		
<i>Verrucosporites portentosus</i> (Arch.) Arch.		2,0	1,0	1,0			1,8			0,9	1,9
<i>V. aff. portentosus</i> (Arch.) Arch.			1,0								
<i>Brochotriletes triquestus</i> Arch.			1,0								1,9
<i>Devonomoletes microtuberculatus</i> (Tchibr.) Arch.		2,0	1,8						4,0		
<i>D. commutatus</i> (Tchibr.) Arch.							0,9		3,0		
<i>Limbomonoletes novus</i> (Arch.) Arch.									5,0		



пачки 5 и 6. Палинофоссилии установлены в образцах 2П/8 (гл. 928 м), 2П/10 (гл. 925,2 м), 2П/11 (гл. 927,5 м), 2П/15 (гл. 924,3 м), 2П/16 (гл. 923,1 м), 2П/31 (гл. 893,2 м), 2П/37 (гл. 887,3 м), 2П/38 (гл. 886,5 м), 2П/40 (гл. 883,5 м), 2П/41 (гл. 881,6 м) и 2П/43 (гл. 880,2 м). Определенные споры отнесены к более чем 90 видам и 30 родам (табл. 2; рис. 3, 4).

Обнаруженные микрофитофоссилии представляют собой споры высших наземных растений, в основном трехлучевые радиальные. Гораздо реже встречаются однолучевые и двухлучевые споры. Максимальной насыщенностью характеризуются образцы 2П/15 и 2П/16 из нижней, глинистой пачки 1, 2П/38 из песчано-глинистой пачки 5 и 2П/41 из верхней, доломитоглинистой пачки 6. Для спектров всех образцов характерно количественное преобладание спор типа «*Retusotirletes*». Им присуща простая однослойная оболочка и ярко выраженная контактная аррея (поверхность соприкосновения спор в тетраде), ограниченная курватурой. Доля этих спор в спектрах изменяется от 43 (обр. 2П/10) до 67% (обр. 2П/38). Они относятся к трем родам: *Apiculiretusispora*, *Dibolisporites*, *Retusotirletes*.

Преобладание спор этого типа характерно для эмс-эйфельских отложений, особенно ряжского и дорогобужского горизонтов (Родионова и др., 1995).

Важной особенностью спектра обр. 2П/8 является присутствие крупных форм, таких, как *Hystricosporites mitratus* Allen, *H. costatus* Vigran и *Ancyrospora nettersheimensis* Riegel, с длинными остроконическими выростами, а также *Grandispora* aff. *angulata* (Tiwari et Schaarschmidt) Archangelskaja с небольшими коническими выростами. Характерные для зон *D. inassueta* и *R. clandestinus* виды *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova, *Punctatisporites tortuosus* (Tchibrikova) Archangelskaja, *Retusotirletes translaticus* Tchibrikova составляют по 2% каждый. Зональный вид *Diaphanospora inassueta* присутствует в этом образце, но его доля составляет 3%. Другие зональные виды не обнаружены. Род *Dibolisporites* представлен большим числом видов: *D. antiquus* (Kedo) Archangelskaja, *D. crassus* (Tchibrikova) Archangelskaja, *D. capitellatus* (Tchibrikova) Archangelskaja, *D. radiatus* Tiwari et Schaarschmidt, *D. triangulatus* Tiwari et Schaarschmidt. Представители рода *Retusotirletes* включают *R. concinnus* Kedo, *R. communis* Naumova var. *modestus* Tchibrikova, *R. translaticus* Tchibrikova.

Спектры образцов 2П/10, 2П/11, 2П/15 и 2П/16 из нижней глинистой пачки 1 обладают общими чертами и некоторой преемственностью таксономического состава. Доля видов рода *Hystricosporites* в обр. 2П/10 еще составляет 3%, но в более высоких пробах его количество уменьшается до 1–2%. Роль видов рода *Ancyrospora* уменьшается и во всех этих образцах не превышает 2%, за исключением обр. 2П/31, где доля спор этого рода равна 7,5%, причем это один вид *Ancyrospora nettersheimensis* Riegel. Род *Dibolisporites* представлен 8 видами, но во всех образцах присутствуют только два из них: *D. capitellatus* (Tchibrikova) Archangelskaja и *D. triangulatus* Tiwari et Schaarschmidt. Общее количество «ретузоидных» форм в этих образцах изменяется незначительно (43–46%) и лишь в обр. 2П/15 достигает 50%.

Род *Grandispora*, представленный в основном видом *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova (в обр. 2П/16 к нему добавляется *G. douglastownense* McGregor), составляет 2–3%. Оба вида характерны для зон *D. inassueta* и *R. clandestinus*. Споры вида *Archaeozonotirletes ignoratus* (Naumova) Tchibrikova присутствуют во всех образцах. Их доля в обр. 2П/16 превышает 3%. Этот вид также характерен для зон *D. inassueta* и *R. clandestinus*. Споры *Retusotirletes translaticus* Tchibrikova, также встречающиеся только в этих зонах, обнаружены во всех образцах (3–8,7%).

Споры вида *Punctatisporites tortuosus* (Tchibrikova) Archangelskaja отмечены во всех образцах данной группы. Их содержание в спектрах колеблется от 2 до 3%, а в обр. 2П/16 возрастает до 7,8%. Род *Stenozonotirletes*, в основном, представленный видом *S. incensus* Naumova, также присутствует во всех образцах, его количество изменяется в пределах 4,9–9,6%. Во всех образцах, кроме 2П/10, присутствует *Rhabdosporites mirus* Archangelskaja (1–2%). В центральных и восточных областях Русской платформы виды, перечисленные выше, встречаются в зоне *D. inassueta*. Споры зонального вида *Diaphanospora inassueta* (Tchibrikova) Archangelskaja обнаружены во всех спектрах. Их количество возрастает от 2% в обр. 2П/10 до 3,9% в обр. 2П/15 и 2П/16. Характерный только для зоны *D. inassueta* вид *Lanatisporis hispidus* Archangelskaja отмечен только в двух образцах (2П/11 и 2П/15).

Выше этого интервала в разрезе скв. 2П не распространены споры рода *Hystricosporites*, *Archaeozonotirletes ignoratus* (Naumova) Tchibrikova, *Lanatisporis hispidus* Archangelskaja, *L. hispidus* var. *crassus* Archan-

Рис. 3. Споры из подсолевых отложений скв. 2П. Длина линейки 20 мкм.

Фиг. 1. *Retusotirletes translaticus* Tchibrikova (обр. 2П/31, гл. 893,2 м). Фиг. 2. *Apiculiretusispora gibberosa* (Kedo) Archangelskaja (обр. 2П/10, гл. 925,2 м). Фиг. 3. *Retusotirletes fragosus* Archangelskaja (обр. 2П/43, гл. 880,2 м). Фиг. 4. *Dibolisporites antiquus* (Kedo) Archangelskaja (обр. 2П/43, гл. 880,2 м). Фиг. 5. *Dibolisporites capitellatus* (Tchibrikova) Archangelskaja (обр. 2П/31, гл. 893,2 м). Фиг. 6. *Apiculiretusispora verrucosa* (Kedo) Archangelskaja (обр. 2П/43, гл. 880,2 м). Фиг. 7. *Dibolisporites crassus* (Tchibrikova) Archangelskaja (обр. 2П/43, гл. 880,2 м). Фиг. 8. *Verruciretusispora* aff. *portentosus* (Archangelskaja) Archangelskaja (обр. 2П/43, гл. 880,2 м). Фиг. 9. *Gneudnaspora divellomedium* (Tchibrikova) Balme (обр. 2П/10, гл. 925,2 м). Фиг. 10. *Stenozonotirletes* sp. (обр. 2П/41, гл. 881,6 м). Фиг. 11. *Elenisporis bififormis* (Archangelskaja) Archangelskaja (обр. 2П/41, гл. 881,6 м). Фиг. 12. *Grandispora angulata* (Tiwari et Schaarschmidt) Archangelskaja (обр. 2П/31, гл. 893,2 м). Фиг. 13. Фрагмент *Grandispora angulata* (Tiwari et Schaarschmidt) Archangelskaja (обр. 2П/31, гл. 893,2 м). Фиг. 14. *Devonomonoletes* aff. *microtuberculatus* (Tchibrikova) Archangelskaja (обр. 2П/43, гл. 880,2 м)

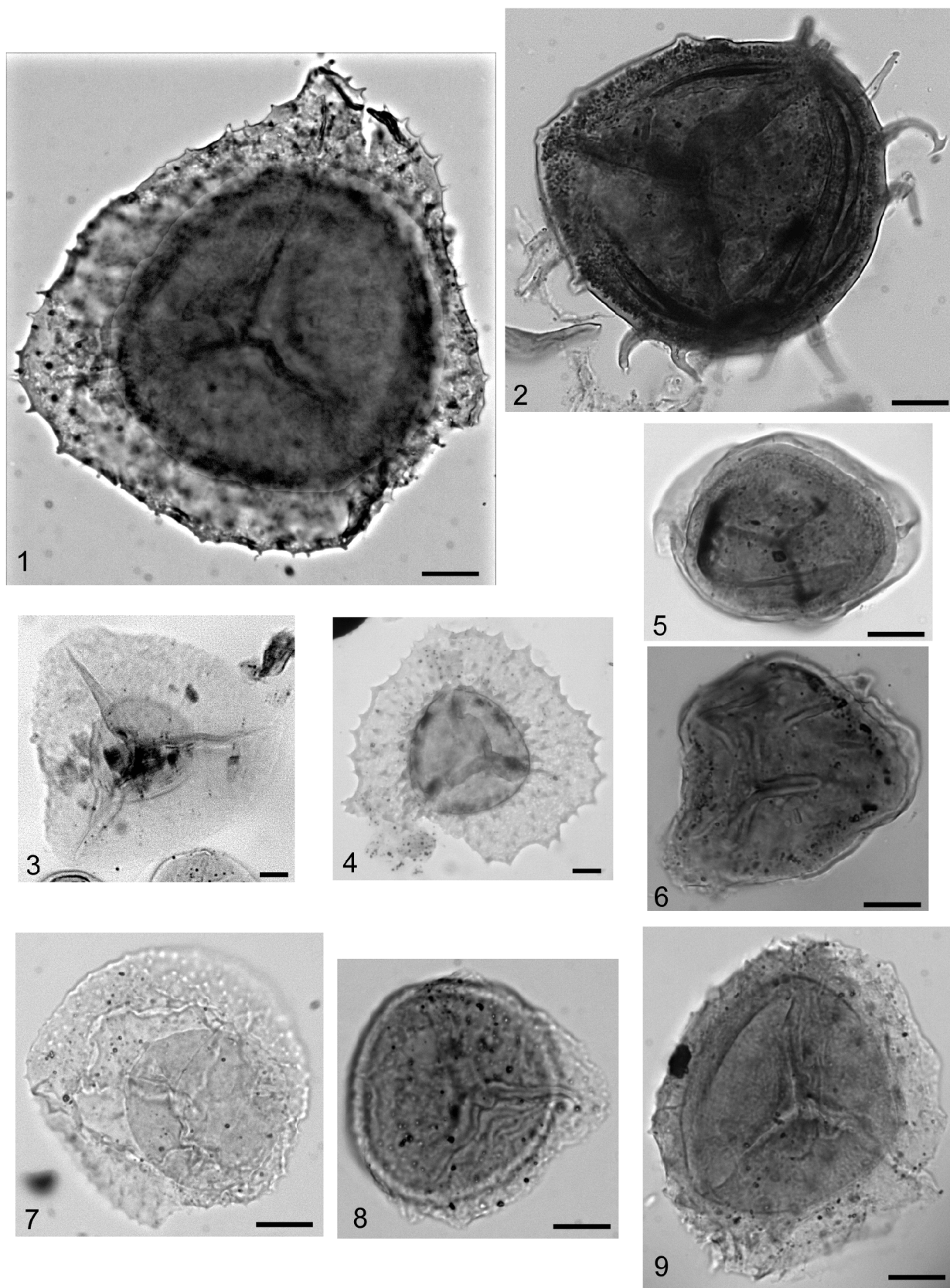


Рис. 4. Споры из подсолевых отложений скв. 2П. Длина линейки 20 мкм.

Фиг. 1. *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova (обр. 2П/10, гл. 925,2 м). Фиг. 2. *Ancyrospora* sp. (обр. 2П/31, гл. 893,2 м). Фиг. 3. *Grandispora velata* (Eisenack) Playford (обр. 2П/43, гл. 880,2 м). Фиг. 4. *Ancyrospora nettersheimensis* Riegel (обр. 2П/38, гл. 886,5 м). Фиг. 5. *Diaphanospora inassueta* (Tchibrikova) Archangelskaja (обр. 2П/31, гл. 893,2 м). Фиг. 6. *Diaphanospora impolita* (Tchibrikova) Archangelskaja (обр. 2П/31, гл. 893,2 м). Фиг. 7. *Calyptosporites tener* (Tchibrikova) Obukhovskaja (обр. 2П/38, гл. 886,5 м). Фиг. 8. *Perotriletes spinosus* (Naumova) Archangelskaja var. *rugosus* Kedo (обр. 2П/11, гл. 927,5 м). Фиг. 9. *Perotriletes pellucidus* (Thomson) Archangelskaja (обр. 2П/11, гл. 927,5 м)

gelskaja, *Dibolisporites apsogus* (Tchibrikova) Tchibrikova, *Grandispora douglastownense* McGregor и некоторые другие.

Спектры образцов 2П/31, 2П/37 и 2П/38 из доломитово-глинистой пачки 5 по составу и процентному соотношению видов можно объединить в одну группу. В них содержится много видов (около 50), переходящих из нижней части разреза. Споры типа «*Retusotriletes*» составляют более 50%, достигая своего максимального значения 67% в обр. 2П/38. В этом образце из них 42,9% приходится на долю рода *Dibolisporites*, а споры рода *Retusotriletes* составляют всего 4,5%. Род *Apiculiretusispora* представлен видами *A. aculeolata* (Tchibrikova) Archangelskaja, *A. gibberosa* (Kedo) Archangelskaja и *A. verrucosa* (Kedo) Archangelskaja, причем доля каждого вида в любом из этих трех образцов составляет более 5%. Споры рода *Dibolisporites* также многочисленны и разнообразны. Их количество варьирует от 1,8 до 10,7%. Это в основном *D. crassus* (Tchibrikova) Archangelskaja, *D. radiatus* Tiwari et Schaarschmidt, *D. echinaceus* (Eisenack) Richardson, но особенно много в спектрах этих образцов *D. capitellatus* (Tchibrikova) Archangelskaja (8,5—10,7%).

В этом интервале резко падает роль спор рода *Leiotriletes*, что отличает эту группу образцов от таковых из пачки 1. В обр. 2П/31 они составляют всего 1,9% (тогда как в обр. 2П/16 — 13,6%), в обр. 2П/37 и 2П/38 — количество *Leiotriletes* несколько возрастает (до 5,3%).

Из видов, характерных для зоны *D. inassueta*, в обр. 2П/31 и 2П/37 отмечены *Punctatisporites tortuosus* (Tchibrikova) Archangelskaja (около 5%); в обр. 2П/38 — *Stenozonotriletes incessus* Naumova. Род *Grandispora* представлен двумя видами: *G. angulata* (Tiwari et Schaarschmidt) Archangelskaja и *G. endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova. Последний вид характерен для зоны *D. inassueta* и его доля составляет в обр. 2П/31 и 2П/37 около 8%, а в обр. 2П/38 уменьшается до 0,9%. Споры *Diaphanospora inassueta* (Tchibrikova) Archangelskaja присутствуют в данных образцах, но их количество уменьшается с 6,6 (обр. 2П/31) до 0,9% (обр. 2П/38). В обр. 2П/31 и 2П/37 обнаружена *D. impolita* (Tchibrikova) Archangelskaja, также встречающаяся только в зоне *D. inassueta*.

Споры вида *Rhabdosporites mirus* Archangelskaja, как и в предыдущей группе, обнаружены во всех образцах (их содержание около 2%). Отмечено незначительное количество спор двух видов рода *Camarozonotriletes*, они составляют 0,9—1,8%. Это *Camarozonotriletes apertus* Kedo и *C. antiquus* (Naumova) Kedo. Род *Calyptosporites* представлен в образцах данной группы тремя видами: *C. decorus* Tiwari et Schaarschmidt, *C. tener* (Tchibrikova) Obukhovskaja и *C. microspinosus* (Richardson) Tiwari et Schaarschmidt. Эти виды встречены также в образцах 2П/10, 2П/16, 2П/40 и 2П/41.

В обр. 2П/38 содержание спор рода *Sinuosisporis* составляет 4,5%, это в основном *S. sinuosus* (V. Umnova) Archangelskaja (3,6%). Это вид встречается и

в образцах из нижележащих интервалов, где его количество не превышает 2%. В этом образце впервые появляется *Periplecotriletes tortus* Egorova, его доля составляет 1,8%, что допустимо для верхней части зоны *D. inassueta*.

На этом уровне заканчивается распространение следующих видов (рис. 3): *Punctatisporites tortuosus* (Tchibrikova) Archangelskaja, *Camarozonotriletes apertus* Kedo, *Dibolisporites triangulatus* Tiwari et Schaarschmidt, *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova, *G. aff. angulata* (Tiwari et Schaarschmidt) Archangelskaja, *Calyptosporites decorus* Tiwari et Schaarschmidt, *Diaphanospora impolita* (Tchibrikova) Archangelskaja.

Спектр обр. 2П/40 отличается высокой насыщенностью растительным детритом, он также содержит много однолучевых спор. Это *Devonomonoletes microtuberculatus* (Tchibrikova) Archangelskaja (4%) — вид, характерный для зоны *D. inassueta*; *D. commutatus* (Tchibrikova) Archangelskaja (5%); *Limbomonoletes novus* (Archangelskaja) Archangelskaja (5%) — типичен для зоны *D. inassueta* и нижней части зоны *P. tortus*. Во всех других образцах содержание однолучевых спор не превышает 2%, и это только представители рода *Devonomonoletes*. Вид-индекс *Diaphanospora inassueta* (Tchibrikova) Archangelskaja на этом уровне установлен не достоверно, к нему под вопросом может быть отнесен всего один экземпляр плохой сохранности. Из видов, определяющих зону *D. inassueta* и присутствующих в описанных выше образцах, здесь обнаружены *Stenozonotriletes incessus* Naumova, *Retusotriletes translaticus* Tchibrikova, *Gneudnaspora divellomedium* (Tchibrikova) Balme; не обнаружены *Punctatisporites tortuosus* (Tchibrikova) Archangelskaja, *Archaeozonotriletes ignoratus* (Naumova) Tchibrikova, *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova.

Споры рода *Ancyrospora* в спектре данного образца составляют 3% и представлены видом *Ancyrospora nettersheimensis* Riegel. К роду *Camarozonotriletes* относится один вид *C. parvus* Archangelskaja. Доля этих спор также составляет 3%. Помимо *Stenozonotriletes incessus* Naumova, уже упомянутого выше, род *Stenozonotriletes*, составляющий всего 4%, представлен видами *S. simplex* Naumova, *S. formosus* Naumova. Достаточно много спор *Punctatisporites intornatus* Riegel (4%).

Образцы 2П/41 и 2П/43 происходят из пачки 6, где в разрезе существенную роль играют доломиты. Спектры этих двух образцов отличаются от всех вышеописанных. В них появляются виды, характерные для зоны *P. tortus*. Из видов рода *Retusotriletes* (всего 11,5—15,5%) больше половины составляют *R. fragosus* Archangelskaja (5,8—6,5%) и *R. rugulatus* Riegel (в обр. 2П/43 4,9%). Меняется видовой состав рода *Grandispora*, так как появляются характерные для зоны *P. tortus* виды *G. velata* (Eisenack) Playford (5,6—6,8%) и *G. proteus* (Naumova) (1,9—2,9%). Доля спор *Periplecotriletes tortus* Egorova увеличивается до 3,9—5,6%. Впервые появляется *Elenisporis biformis* (Archangelskaja) Archangelskaja (1,9—2,8%).

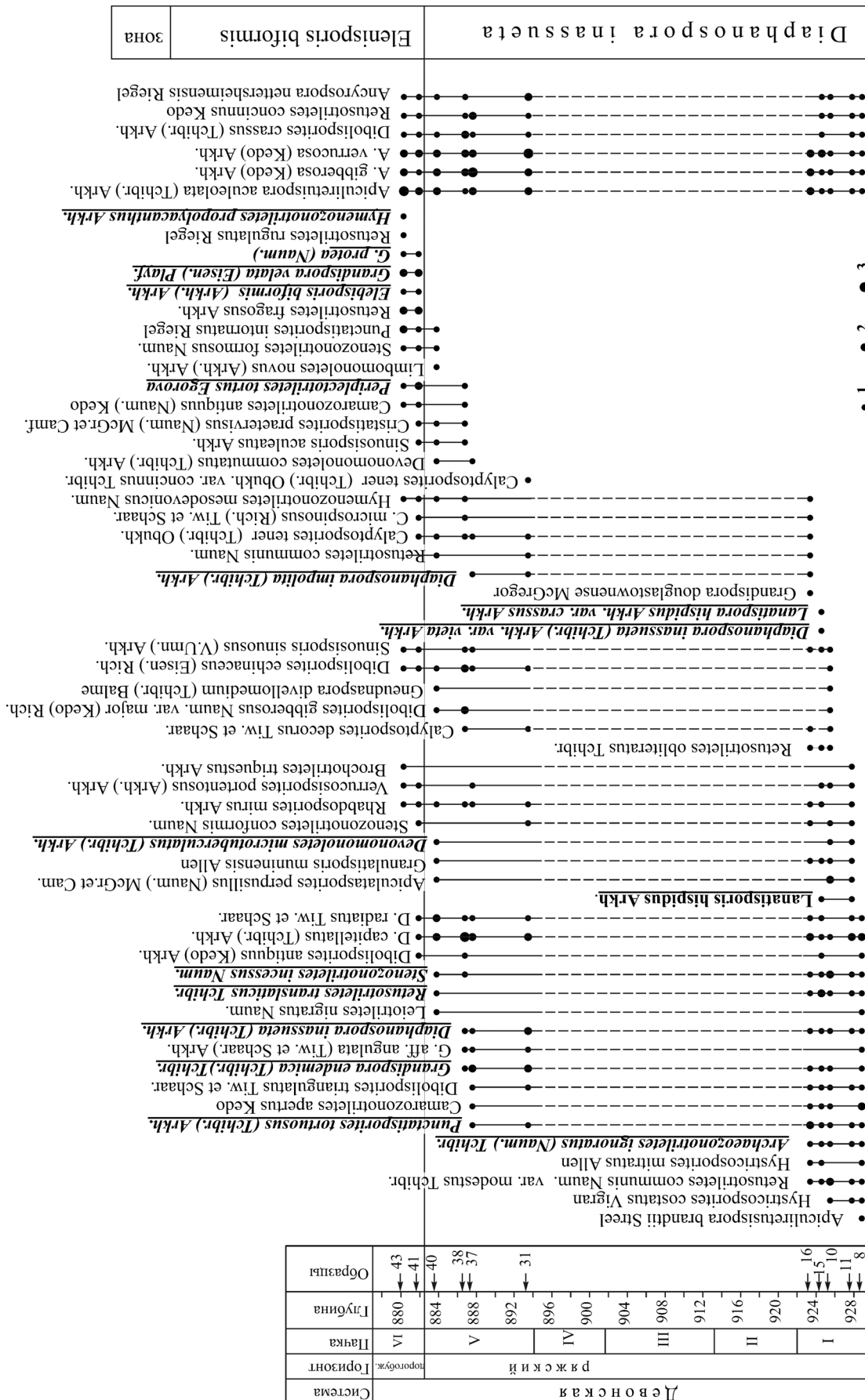


Рис. 5. Распространение спор в подсолевых отложениях скв. 2П.
1—3 — количество спор, %: 1 — менее 5, 2 — от 6 до 10, 3 — более 11

В этом интервале спор *Rhabdosporites mirus* Archangelskaja, отмеченных практически во всех изученных образцах, несколько больше (2,8—3,9%). «Ретузоидные» формы продолжают доминировать, их количество составляет несколько меньше 50%.

Таким образом, в разрезе скв. 2П могут быть выделены два палинокомплекса (рис. 5). Нижний комплекс, к которому относятся спектры образцов 2П/8, 2П/10, 2П/11, 2П/15, 2П/16, 2П/31, 2П/37, 2П/38 и, по-видимому, 2П/40, соответствует ассоциации зоны *D. inassueta*. Для этого комплекса характерны следующие особенности.

1. Все образцы содержат вид-индекс этой зоны *Diaphanospora inassueta* (Tchibrikova) Archangelskaja в количестве от 1 до 7,5%, что является обязательным условием выделения этой зоны.

2. Характерны для зоны *D. inassueta* и выше нее не встречаются: *Lanatisporis hispidus* Archangelskaja, *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova, *G. douglstownense* McGregor, *Stenozonotriletes incessus* Naumova, *Archaeozonotriletes ignoratus* (Naumova) Tchibrikova, *Punctatisporites tortuosus* (Tchibrikova) Archangelskaja, *Retusotriletes translaticus* Tchibrikova, *R. obliteratus* Tchibrikova, *Gneudnaspora divellomedium* (Tchibrikova) Balme, *Devonomonoletes microtuberculatus* (Tchibrikova) Archangelskaja, *Limbomonoletes novus* (Archangelskaja) Archangelskaja.

3. Появление небольшого числа спор вида *Periplecotriletes tortus* Egorova в обр. 2П/38 не противоречит принадлежности данного интервала к зоне *D. inassueta*. Этот вид может встречаться в верхней части зоны *D. inassueta* (Архангельская, 1972, 1985; Умнова, Родионова, 1991; Родионова и др., 1995). Тем более, что в этом образце отмечены *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova, которые не переходят в зону *P. tortus* (Архангельская, 1972; Родионова и др., 1995).

4. Спектр обр. 2П/8 характеризуется высоким содержанием спор родов *Hystricosporites* и *Ancyrospora*, разнообразием родового состава, но все эти признаки можно обнаружить и в других спектрах В.Т. Умнова указала на непостоянство состава ряжских спорных спектров, что является их отличительной чертой (Родионова и др., 1995). Присутствие вида-индекса, а также таких характерных видов зоны *D. inassueta*, как *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova, *Punctatisporites tortuosus* (Tchibrikova) Archangelskaja и других позволяет отнести спектр обр. 2П/8 к комплексу данной зоны.

5. Видовой состав спор обр. 2П/40 несколько отличается от других спектров данного комплекса. Он содержит много однолучевых спор, а также спор небольшого размера. В нем отсутствует такой характерный вид всех спектров нижележащих отложений как *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova. Вместе с тем по наличию спор *Diaphanospora cf. inassueta* (Tchibrikova) Archangelskaja, *Gneudnaspora divellomedium* (Tchibrikova) Balme, *Devonomonoletes microtuberculatus* (Tchibrikova) Archangelskaja и *Limbomonoletes novus* (Ar-

changelskaja) Archangelskaja, характерных для зоны *D. inassueta*, он все же отнесен к этой зоне.

Верхний спорный комплекс, к которому принадлежат спектры образцов 2П/41 и 2П/43, соответствует подзоне *E. biformis* зоны *P. tortus*. На это указывает то, что доля *Periplecotriletes tortus* Egorova увеличивается в спектрах этих образцов, присутствуют споры *Grandispora velata* (Eisenack) Playford и *G. proteus* (Naumova), появление которых отмечается в зоне *P. tortus*. Вид *Elenisporis biformis* (Archangelskaja) Archangelskaja, обнаруженный в этих образцах, определяет одноименную подзону.

Пять нижних пачек подсолевого разреза девона в скв. 2П Тульской обл. содержат нижний спорный комплекс, который отвечает зоне *Diaphanospora inassueta* ряжского горизонта. Тогда как пачка 6 характеризуется верхним спорным комплексом, который типичен для подзоны *Elenisporis biformis* зоны *Periplecotriletes tortus* дорогобужского горизонта.

Корреляция разрезов ряжских отложений Тульской обл.

В ранее изученных разрезах ряжских отложений в Тульской обл. (например, скважины Яснополянская (Р-4), Новобасовская (Р-3), Мясоедовская (Р-2), Домнинская, Тульская) четко выделяются три литологические пачки (рис. 6). Их суммарная мощность изменяется от 49 до 68 м. Нижняя пачка представлена, как правило, глинами с прослоями песчаников, песков и алевролитов мощностью 15—22 м. В разрезе Домнинской скважины, расположенной гораздо севернее других скважин, доминируют алевролиты, а в Тульской скважине верхняя часть пачки сложена песчаниками. Средняя пачка сложена песчанистыми породами (песчаники, пески, алевролиты) с прослоями гравелитов, глинистых известняков и глин. Мощность средней пачки изменяется в пределах 15,5—29 м. Верхняя пачка образована глинистыми породами (глины, мергели, прослой доломитов и очень редко песчаников). Ее мощность 17,5—22,5 м.

Разрез ряжских отложений Глушанковской скважины наименее полный, они сложены песками и глинами, которые, очевидно, соответствуют средней и верхней пачкам рассмотренных выше скважин. Мощность пачек составляет 21 и 20 м соответственно.

Исходя из литологической характеристики и мощностей, можно сопоставить две нижние пачки 1 и 2 скв. 2П с нижней глинистой пачкой, выделенной в других скважинах. Это темно-зеленые и зеленовато-серые глины с прослоями песчаников или глинистые алевролиты.

Со средней гравелито-песчанистой пачкой можно сопоставить пачки 3 и 4 скв. 2П, которые сложены в основном песчаниками или песками, разнотернистыми, иногда галитосодержащими, плохо сцементированными, с прослоями глин, алевролитов и гравелитов.

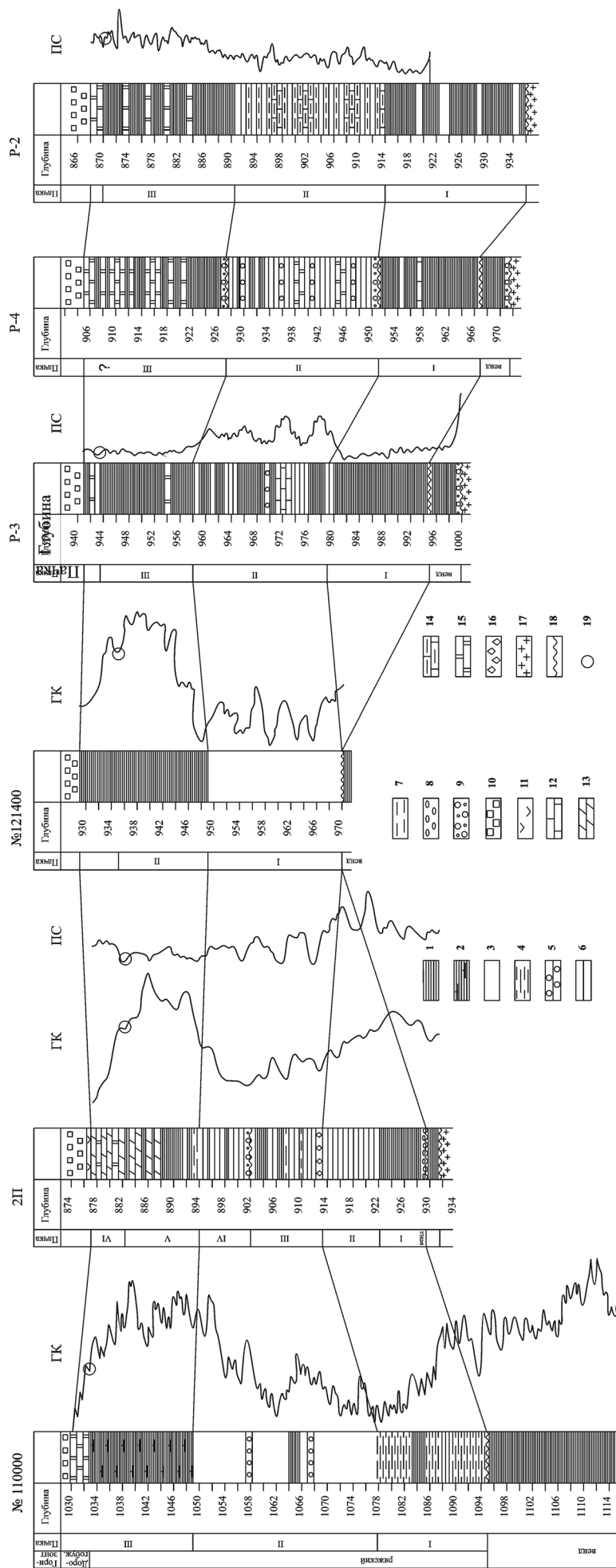


Рис. 6. Схематические разрезы подсолевых отложений, вскрытых скважинами в Тульской обл.: 1 — глина; 2 — песок; 3 — глина известковистая; 4 — алевролит; 5 — гравелист; 6 — песчаник; 7 — алеврит; 8 — галечник; 9 — конгломерат; 10 — известняк; 11 — известняк; 12 — известняк; 13 — известняк; 14 — известняк глинистый; 15 — известняк; 16 — известняк; 17 — известняк; 18 — известняк; 19 — известняк.

Верхняя доломитово-глинистая пачка соответствует двум верхним, доломитово-глинистым пачкам 5 и 6 скв. 2П. Эти отложения представлены глинами, или мергелями, которые переслаиваются с доломитами. Причем количество и мощность пластов доломитов увеличиваются вверх по разрезу.

Таким образом, разрез, вскрытый скв. 2П, легко увязывается с ранее известными в Тульской обл. последовательностями.

Новобасовские слои и их статус

Подсолевые терригенные отложения в центральных районах были описаны и выделены в качестве самостоятельной ряжской свиты М.Ф. Филипповой (1953). Она подразделила их на две пачки: нижнюю (20—25 м), сложенную песчаниками, разнородными, с прослоями глин и алевролитов, или песками, и верхнюю (19—22 м), представленную либо песчаниками, но хорошо отсортированными, мелкозернистыми с прослоями глин, и алевролитами, либо глинами. Она указала, что в юго-западной части Московской синеклизы, где ряжские отложения содержат наиболее древние слои, в основании залегает еще одна, глинистая, пачка — это так называемые новобасовские слои, их мощность в Серпуховском разрезе составляет 10 м. М.Ф. Филиппова не считала эти отложения самостоятельным подразделением.

Очевидно, что средняя и верхняя пачки ряжского горизонта, выделяющиеся на территории Тульской обл., и есть ряжская свита М.Ф. Филипповой, а нижняя глинистая — наиболее древние новобасовские слои.

Эти слои впервые были выделены С.Н. Наумовой и С.В. Тихмировым (1953) и названы по с. Новобасово (южная окраина Тулы). В понимании этих авторов это не только нижняя глинистая пачка, но и средняя песчаная, а также, возможно, и какая-то часть верхней, и новобасовские слои охватывают основную часть ряжского горизонта М.Ф. Филипповой. По мнению С.Н. Наумовой и С.В. Тихмирова, эти отложения представляют самостоятельный цикл осадконакопления. Максимальная мощность, приводимая ими для новобасовских слоев, отмечена в районе г. Рязани — 70 м. Собственно ряжский горизонт в такой интерпретации — это только самая верхняя часть терригенной толщи: глины с прослоями доломитов, в основании которых залегают песчаники или гравелиты, мощностью всего 18—20 м.

Интересна точка зрения, высказанная в свое время В.Т. Умновой (Умнова, 1987; Умнова, Родионова, 1991) по поводу расчленения подсолевых отложений девона. Исходя из единой палинологической характеристики она объединяла подсолевые и часть вышележащего сульфатно-карбонатного комплекса (дорогобужские слои — соль и гипсы) в глушанковский горизонт; новобасовскими слоями она называла всю подсолевою часть разреза.

В Унифицированной стратиграфической схеме 1988 г. (Решения..., 1990) ряжский горизонт разделен на нижнеряжские и верхнеряжские слои. Нижнеряжскими, или новобасовскими, слоями названы наиболее древние отложения, ранее не описанные в литературе, принадлежность которых к девону была впервые установлена В.Т. Умновой по характерным палинологическим характеристикам. Распространение этих отложений не прослежено, по-видимому, на территории центрального региона они залегают спорадически (Родионова и др., 1995). Следовательно, новобасовские слои в этой стратиграфической схеме не соответствуют ни одному из рассмотренных выше представлений.

Очевидно, что исследователи по-разному подразделяли и понимали подсолевые отложения (табл. 1). Литологические критерии оказываются недостаточными при расчленении и сопоставлении этой толщи. Поэтому рассмотрим палинологическую характеристику этих отложений более подробно.

Согласно Унифицированной схеме (Решения..., 1990), в подсолевых девонских отложениях центральных районов Восточно-Европейской платформы выделяются три палинозоны. Нижняя зона *Retusotriletes clandestinus* — *R. absurdus* впервые была установлена на западном склоне Урала (Чибрикова, Наумова, 1974). Считается, что на территории центрального региона ей отвечают нижнеряжские слои (Родионова и др., 1995) и характерные для этой зоны споры были обнаружены лишь в некоторых разрезах центральной части Московской синеклизы (Архангельская, 1985; Умнова, Родионова, 1991).

Большая по мощности часть подсолевых отложений отвечает зоне *Diaphanospora inassueta*, которая впервые была установлена А.Д. Архангельской (1972). Согласно Унифицированной схеме (Решения..., 1990), она охватывает верхнеряжские слои. А.Д. Архангельская, изучавшая палинологически новобасовские слои, определила, что они также характеризуются комплексом спор зоны *Diaphanospora inassueta*.

Третья палинологическая зона *Periplecotriletes tortus* подразделяется на две подзоны. Нижняя из них, подзона *Elenisporis biformis*, отвечает дорогобужскому горизонту. Однако многие исследователи указывали на появление спор, характеризующих эту подзону, уже в отложениях ряжского горизонта и поэтому относили к ней верхнюю часть ряжского горизонта (Архангельская, 1985; Avkhimovitch et al., 1993). Выявленные нами в разрезе подсолевых отложений, вскрытых скв. 2П, два палинокомплекса, отвечающих таковым зон *Diaphanospora inassueta* и *Periplecotriletes tortus* (подзона *Elenisporis biformis*), подтверждают такое расчленение.

Возраст ряжского горизонта

Возраст ряжского горизонта, особенно его нижней части, не вполне надежно установлен, так как встречающиеся там остатки рыб, редкие брахиоподы

и остракоды не дают точных указаний. Палинологические данные — это единственный источник информации по удаленной корреляции, что позволяет попытаться уточнить датировку этого горизонта, опираясь на сведения о палинологии типовых разрезов нижнего и среднего девона Западной Европы.

Так, в работе В. Ригеля (Riegel, 1974) рассматривается палинологическая характеристика среднего и верхнего девона Рейнской области Германии. Он отмечал, что для более древних, эмских, отложений (от формации Клерф до основания формации Хайсдорф) характерны споры небольшого размера, относящиеся к родам *Emphanisporites*, *Punctatisporites*, *Retusotriletes*, *Granulatisporites* и *Apiculiretusispora*. Комплексы, выделенные из вышележащих отложений, содержат более крупные и сложные споры. В этих комплексах разнообразны и многочисленны представители таких родов, как *Dibolisporites*, *Hystricosporites*, *Ancyrospora*, а также формы с двухслойной оболочкой, относящиеся к *Samarisporites* и *Calyptosporites*. В еще более молодых отложениях начиная с формации Мюлленберг среднеэйфельского возраста отмечается присутствие вида *Rhabdosporites langii*, которого нет в формациях Хайсдорф, Лаух и Нон.

Характерные черты, указанные В. Ригелем для этих формаций, можно отметить и для палинокомплексов ряжского горизонта. В состав комплексов всех образцов входят сравнительно крупные споры с двойной оболочкой. Их доля составляет от 9 до 30%. Кроме указанных Ригелем родов *Samarisporites* и *Calyptosporites* в ряжских отложениях встречаются и многие другие споры подобного строения. Это представители таких родов, как *Grandispora*, *Sinuosisporis*, *Hymenozonotriletes*, *Cristatisporites* и *Ancyrospora*. Род *Dibolisporites* в ряжских отложениях представлен 8 видами и его доля составляет от 6 до 42%. Многочисленность спор рода *Hystricosporites* можно отметить только для самого нижнего обр. 2П/8. Верхний палинокомплекс не содержит спор этого рода.

Более поздние работы, посвященные палинологической характеристике девона Германии, позволяют провести более точную корреляцию. В работе Дж. Ричардсона и Д. МакГрегора по палинологическим данным выделены фитостратиграфические зоны (Richardson, McGregor, 1986). Наибольшее сходство отмечается с комплексом зоны *Grandispora douglas-townense* — *Ancyrospora euopterota*. Он имеет позднеэмский — позднеэйфельский возраст и характеризует верхнюю часть формации Веттельдорф, формации Хайсдорф и Лаух Эйфельского региона, а также формацию Хиргес Арденн.

Это сходство выражается в присутствии спор с длинными бифуркирующими выростами, к которым относятся представители родов *Ancyrospora* и *Hystricosporites*. В изученных нами спектрах доля таких спор составляет от 2 до 15,2%. Причем максимальное количество спор этих родов отмечено в самом нижнем обр. 2П/8 и в следующем, после большого интервала разреза не охарактеризованного палинологиче-

ски, обр. 2П/31. Установленное Дж. Ричардсоном и Д. МакГрегором высокое разнообразие крупных спор с двойной оболочкой и спор с зоной, также характерно для изученных отложений. На это указывал и В. Ригель. На видовом уровне имеется всего несколько общих черт, причем в основном в нижнем споровом комплексе ряжских отложений: *Dibolisporites echinaceus* (Eisenack) Richardson, *Grandispora endemica* (Tchibrikova) Tchibrikova (= *Calyptosporites* sp. nov. Riegel, 1974), *Ancyrospora netterheimensis* Riegel. Верхний споровый комплекс ряжских отложений содержит виды, которые, согласно Дж. Ричардсону и Д. МакГрегору, характерны для более молодой зоны *Calyptosporites velatus* — *Rhabdosporites langii*. Это *Calyptosporites velatus* (Eisenack) Richardson (= *Grandispora velata* (Eisenack) Playford, *Periplecotriletes tortus* Egorova и *Retustriletes regulatus* Riegel. Представители вида *Rhabdosporites langii* нами не обнаружены и, согласно литературным данным, в центральном регионе эти споры появляются только в отложениях мосоловского горизонта верхнего эйфеля (Архангельская, 1985).

Для девона Арденно-Рейнского региона коллективом авторов была разработана еще одна фитостратиграфическая зональность по палинологическим данным (Streel et al., 1987). Выделенные комплексные зоны и интервал-зоны сопоставлены между собой, а также с конодонтовой шкалой. Полученная нами палинологическая характеристика ряжского горизонта может быть сравнима с ассоциацией комплексной зоны *Apiculatisporites apiculatus* — *Calyptosporites proteus* (AP). Из характерных для нее черт в изученных образцах можно отметить присутствие представителей уже упоминавшихся выше родов *Hystricosporites*, *Ancyrospora* и *Calyptosporites*. Споры родов *Samarisporites* и *Perotriletes* установлены в скв. 2П только в некоторых образцах, и их доля очень мала.

Эта комплексная зона делится на две интервал-зоны. Ее подошва совпадает с появлением *Hystricosporites* cf. *corystus*, выше по разрезу в этой же зоне фиксируется появление *Calyptosporites proteus*, а потом и *Calyptosporites velatus*, по которым выделены одноименные интервал-зоны. Согласно полученным нами данным, в ряжских отложениях Тульской обл. *Hystricosporites* cf. *corystus* не обнаружен, а *Calyptosporites proteus* (= *Grandispora protea*) и *Calyptosporites velatus* (= *Grandispora velata*) появляются одновременно и только в самой верхней части разреза. Внутри комплексной зоны AP Арденно-Рейнского региона установлены также две акме-зоны по обилию *Ancyrospora kedoae* и *A. netterheimensis*. Первый их них в ряжских отложениях Тульской обл. вообще не установлен, а второй встречается редко.

Характеристики и более древней зоны *Emphanisporites foveolatus* — *Verruciretusispora dubia* и более молодой зоны *Acinosporites acanthomammillatus* — *Densosporites devonicus* сильно отличаются от состава обоих палинокомплексов ряжского горизонта.

Согласно работе М. Стрила и др. (Streel et al., 1987), комплексная зона AP имеет позднеэмский—ранне-

эйфельский возраст, т.е. охватывает довольно большой стратиграфический диапазон. Интервал-зона *Calyptosporites proteus* занимает пограничные отложения эмского и эйфельского ярусов.

Таким образом, на основании сравнения с палинокомплексами нижнего и среднего девона Эйфеля и Арденно-Рейнской области возраст ряжского горизонта определяется как самая верхняя часть эмса — нижний эйфель. Уровень появления *Calyptosporites proteus* (= *Grandispora protea*) в центральном регионе Восточно-Европейской платформы отвечает подошве зоны *Diaphanospora inassueta* и ее подзоны *Elenisporis biformis*, что может быть интерпретировано как нижняя граница эйфельского яруса.

Заключение

Подсолевые девонские отложения Тульской обл. характеризуются двумя палинозонами: *Diaphanospora inassueta* (большая нижняя часть) и *Periplecotriletes tortus* (маломощная верхняя пачка). Причем последняя представлена своей нижней подзоной *Elenisporis biformis*. Согласно Унифицированной схеме (Решения..., 1990), палинозона *D. inassueta* охватывает ряжский горизонт, а нижняя часть палинозоны *P. tortus* (подзона *E. biformis*) — дорогобужский горизонт.

Граница между зонами *D. inassueta* и *P. tortus* в скв. 2П располагается в инт. 881,6—883,5 м и ее можно совместить с границей между пачками 5 и 6. В та-

ком случае, смена палинокомплексов не совпадает с уровнем наиболее резкого изменения литологии пород, но приблизительно соответствует появлению в разрезе первых прослоев доломита. В других скважинах, пробуренных в Тульской обл., эта граница пройдет внутри верхней доломитово-глинистой пачки, скорее всего она также будет совпадать с появлением пластов доломита.

Палинологическая характеристика нижней глинистой пачки (пачка 1 в скв. 2П) не демонстрирует существенных отличительных признаков, по которым ее можно было бы отделить от вышележащих пачек. Поэтому выделение новобасовских слоев в их узком понимании не целесообразно, особенно если учесть путаницу с их объемом.

Авторы с глубокой признательностью вспоминают покойную А.Д. Архангельскую, которая оказала большую помощь в идентификации спор. Мы также благодарим Л.И. Кононову за консультации в ходе работы, а также О.А. Лебедева за определения остатков рыб. Фотографирование спор, а также подготовка фотоматериала к печати были осуществлены при поддержке И.С. Григорьева в лаборатории клеточной подвижности (Отдел электронной микроскопии НИИ ФХБ им. А.Н. Белозерского, МГУ имени М.В. Ломоносова, заведующий И.А. Воробьев).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 03-05-64420.

ЛИТЕРАТУРА

- Архангельская А.Д. Палинологическая характеристика нижних горизонтов среднего девона Восточной части Русской платформы // Фораминиферы, кониконхи, споры и пыльца ископаемых растений европейской и среднеазиатской частей СССР. Тр. ВНИГНИ. Вып. 83. М.: Недра, 1972. С. 124—143.
- Архангельская А.Д. Зональные комплексы спор и стратиграфия нижнего и среднего девона Русской плиты // Атлас спор и пыльцы нефтегазоносных толщ фанерозоя Русской и Туранской плит. М.: Недра, 1985. С. 5—13.
- Наумова С.Н., Тихомиров С.В. О возрасте пярнских слоев // Докл. АН СССР. 1953. Т. 91, № 2. С. 379—381.
- Пистрак Р.М. Фации девонских и каменноугольных отложений Русской платформы и связь их со структурой // Тр. Геол. ин-та АН СССР. Сер. геол. 1950. № 39. 101 с.
- Решение межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. Девонская система. Ленинград, 1988. Л.: ВСЕГЕИ, 1990. 58 с.
- Родионова Г.Д., Умнова В.Т., Кононова Л.И. и др. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М.: Центр. регион. геол. центр, 1995. 265 с.
- Умнова В.Т. Значение фито- и литостратиграфического анализа для стратификации нижних горизонтов среднего девона // Повышение эффективности геолого-съёмочных работ в центральных районах Восточно-Европейской платформы. М.: Геол. фонд РСФСР, 1987. С. 33—40.
- Умнова В.Т., Родионова Г.Д. Стратиграфия и палинологическая характеристика девона Центральных районов Русской платформы // Стратиграфия и палеонтология девона, карбона и перми Русской платформы. Л.: Всесоюз. н.-и. геол. ин-т им. А.П. Карпинского, 1991. С. 47—53.
- Филиппова М.Ф. Девон центральных областей Русской платформы // Девон Русской платформы. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1953. С. 94—113.
- Филиппова М.Ф., Аронова С.М., Афремова М.Ф. и др. Девонские отложения центральных областей Русской платформы. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1958. 404 с.
- Чибрикова Е.В., Наумова С.Н. Зональные комплексы спор и пыльцы девона европейской части Советского Союза и их аналоги за рубежом // Палинология, протерофитология и палеофитология. Тр. III Междунар. палинолог. конф. М.: Наука, 1974. С. 39—47.
- Avkhimovitch V.I., Tchibrikova E.V., Obukhovskaya T.G. et al. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe // Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf Aquitaine. 1993. Vol. 17, N 1. 147 p.
- Richardson J.B., McGregor D.C. Silurian and Devonian spore zones of the Old Red Sandstone Continent and adjacent regions // Geol. Surv. Canada. Bull. 1986. N 364. 80 p.
- Riegel W. Spore floras across Lower/Middle Devonian boundary in the Rhineland (GFK) // Палинология протерофита и палеофита. Тр. III Междунар. палинолог. конф. М.: Наука, 1974. С. 47—53.
- Streef M., Higgs K., Loboziak S. et al. Spore stratigraphy and correlation with faunas and floras in the type marine Devonian of the Ardenne-Rheinish regions // Rev. Palaeobot. Palynol. 1987. Vol. 50. P. 211—229.

**PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF RYAZHSKIAN REGIONAL SUBSTAGE (LOWER — MIDDLE DEVONIAN)
OF TULA REGION**

L.V. Dudina, A.S. Alekseev, Yu.L. Filimonov

The palynological characteristics of Ryazhskian Regional Substage (Lower — Middle Devonian) of Tula Region where its most complete succession known is described. The Ryazhskian consists of three lithological units: lower shale, middle sandy and upper dolomites and shales. The complete core recovery in the bore-hole 2P (Tula Region, Bolokhovo Settlement) gave possibility to show that lower part of the Ryazhskian in this area contains palynological assemblage of *Diaphanospora inassueta* Zone (upper Emsian). Uppermost part just below the Eifelian salt (Dorogobuzhian) belongs to *Elenisporis* Subzone of *Periplecotriletes tortus* Zone of the Eifelian. The Novobasovo Beds are not usable.

Key words: spores, Devonian, Ryazhskian, biostratigraphy, Moscow Syncline.

Сведения об авторах: *Дудина Лидия Владимировна* — аспирант каф. палеонтологии геологического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова, в настоящее время живет за границей; *Алексеев Александр Сергеевич* — докт. геол-минерал. наук, проф. каф. палеонтологии геологического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова, *e-mail:* aaleks@geol.msu.ru; *Филимонов Юрий Леонидович* — начальник отдела ООО «Подземгазпром».