

ISSN 0869-592X

Том 10, Номер 4

Июль - Август 2002



СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ



<http://www.maik.ru>



“НАУКА”

МАИК “НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА”

Российская академия наук

СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

Том 10 № 4 2002 Июль–Август

Основан в 1993 г.
Выходит 6 раз в год
ISSN: 0869-592X

Главный редактор
Б. С. Соколов

Члены редакционной коллегии:

А. С. Алексеев, М. Н. Алексеев, М. А. Ахметьев, И. А. Басов,
М. Бассет, В. А. Берггрен, Е. В. Бибилова, Н. А. Богданов,
О. Валлизер, А. Б. Герман (*ответственный секретарь*),
Ю. Б. Гладенков, А. И. Жамойда, В. А. Захаров, Д. Кальо,
К. И. Кузнецова, Л. А. Невеская, А. Г. Пономаренко, Ю. Ремане,
А. Ю. Розанов, М. А. Семихатов (*заместитель главного редактора*),
Б. А. Соколов, Сунь Вейго, М. А. Федонкин, В. Е. Хаин,
К. Чинзей, Н. М. Чумаков

Зав. редакцией Т. В. Тришкина

Адрес редакции: 109180 Москва, Старомонетный пер., 22,
Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН, комн. 2, тел. 951-21-64

Москва
Издательство “Наука”
Международная академическая
издательская компания “Наука/Интерпериодика”

СОДЕРЖАНИЕ

Том 10, номер 4, 2002

Биостратиграфическая характеристика стратотипов ярусов нижней перми <i>Б. И. Чувашов, В. В. Черных, М. Ф. Богословская</i>	3
Эволюция растительности и углеобразование в поздней перми Печорского бассейна и Приуралья <i>И. А. Игнатьев</i>	20
Стратиграфия нижневолжских отложений Русской плиты и их корреляция с титоном <i>М. А. Rogov</i>	35
Кампанские радиолярии северной части Валагинского хребта (Восточная Камчатка) <i>М. К. Бахтеев, Т. Н. Палечек, С. Р. Тихомирова, О. А. Морозов</i>	52
Хищные млекопитающие ханровского фаунистического комплекса и их стратиграфическое значение <i>М. В. Сотникова, В. С. Байгушева, В. В. Титов</i>	62
Опорный разрез эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена Южного Зауралья <i>В. В. Стефановский, А. В. Бородин</i>	79
Стратиграфия и корреляция плейстоцена Большеземельской тундры (бассейн р. Черной) <i>Л. Н. Андреичева</i>	91

Краткие сообщения

Новая находка проангиоспермов и корреляция позднемезозойских озерных отложений Восточной Азии <i>М. А. Ахметьев, В. А. Красилов</i>	105
---	-----

Критика и дискуссии

О книге “Раннемеловые рифтовые образования Малого Кавказа (Азербайджан)” <i>В. Е. Хаин</i>	110
---	-----

Новые правила для авторов	111
---------------------------	-----

Contents

Vol. 10, No. 4, 2002

Simultaneous English language translation of the journal is available from MAIK "Nauka/Interperiodica" (Russia). *Stratigraphy and Geological Correlation* ISSN 0869-5938.

Biostratigraphic Characteristic of Stage Stratotypes of the Permian System <i>B. I. Chuvashov, V. V. Chernykh, and M. F. Bogoslovskaya</i>	3
Vegetation Evolution and Coal Accumulation during the Late Permian in the Pechora Coal Basin and the Cis-Urals <i>I. A. Ignatiev</i>	20
Stratigraphy of Lower Volgian Deposits in the Russian Plate and Correlation between Volgian and Tithonian Stages <i>M. A. Rogov</i>	35
Campanian Radiolarians from the Northern Part of the Valaginskii Ridge (Eastern Kamchatka) <i>M. K. Bakhteev[†], T. N. Palechek, and S. R. Tikhomirova, and O. A. Morozov</i>	52
Carnivores of the Khapry Faunal Assemblage and Their Stratigraphic Implications <i>M. V. Sotnikova, V. S. Baigusheva, and V. V. Titov</i>	62
Reference Eopleistocene–Lower Neopleistocene Section of the South Transurals Region <i>V. V. Stefanovskii and A. V. Borodin</i>	79
Stratigraphy and Correlation of Pleistocene Deposits in the Bol'shezemel'skaya Tundra (the Chernaya River Basin) <i>L. N. Andreicheva</i>	91

Short Communications

Recollected Proangiosperms and Correlation of Upper Mesozoic Lacustrine Deposits in East Asia <i>M. A. Akhmet'ev and V. A. Krassilov</i>	105
--	-----

Critics and Discussions

The Book: <i>Early Cretaceous Reef Structures of the Lesser Caucasus (Azerbaijan)</i> <i>V. E. Khain</i>	110
--	-----

УДК 56(11):551.736.1

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТОТИПОВ ЯРУСОВ НИЖНЕЙ ПЕРМИ

© 2002 г. Б. И. Чувашов*, В. В. Черных*, М. Ф. Богословская**

*Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого УрО РАН, Екатеринбург

** Палеонтологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 21.03.2000 г., получена после доработки 13.11.2000 г.

Излагаются результаты изучения стратотипических разрезов ассельского, сакмарского, артинского и кунгурского ярусов Западноуральского отдела пермской системы, выполненного в рамках требований международного проекта GSSP. Для каждого яруса дано комплексное палеонтологическое обоснование положения его нижней границы, указаны стратотип, парастратотип. Нижняя граница ассельского яруса, совпадающая с границей между каменноугольной и пермской системами, в стратотипическом разрезе Айдаралаш (Западный Казахстан) совмещена с подошвой зон *Sphaeroschwagerina vulgaris* (фузулиниды), *Streptognathodus isolatus* (конодонты) и близко лежащим уровнем смены аммоноидных генезон *Shumardites* – *Vidrioceras* на *Svetlanoceras* – *Juresanites*. Нижнюю границу сакмарского яруса в стратотипическом разрезе Кондуровка на р. Сакмаре (Оренбургская область) предложено маркировать по появлению первых свитогнатусов *Sweetognathus aff. merrilli* (конодонты) и первому появлению *Pseudofusulina moelleri* (фузулиниды); аммоноидеями этот уровень не охарактеризован. Этот же разрез предлагается в качестве стратотипического для нижней границы артинского яруса, которая совмещается с уровнем появления фузулинид зоны *Pseudofusulina pedissequa*-*P. concavitas*, артинских аммоноидей и конодонтов зоны *whitei*. Подошва кунгурского яруса, совмещенная с нижней границей саранинского горизонта, устанавливается в стратотипическом разрезе Мечетлино в эволюционном ряду *Neostreptognathodus requopensis*-*N. pnevi* (конодонты).

Ключевые слова. Пермская система, нижний отдел, ассельский, сакмарский, артинский, кунгурский ярусы, зоны, стратотипы, биостратиграфия.

ВВЕДЕНИЕ

Международный конгресс “Пермская система Земного шара”, который состоялся в г. Пермь 5–10 августа 1991 г. вызвал к жизни несколько проектов по углубленному изучению пермских отложений. На заседании Международной подкомиссии по стратиграфии пермской системы (МПСПС) была создана Рабочая группа по доизучению ярусных стратотипов нижнего (Западноуральского) отдела системы. Руководство группой было поручено Б.И. Чувашову. Основная задача, поставленная перед членами группы, сводилась к биостратиграфическому обоснованию нижней границы ассельского, сакмарского, артинского и кунгурского ярусов на уровне требований Международной стратиграфической комиссии и проекта GSSP. Решение этой задачи предполагало выполнение исследований по дополнительному изучению существующих стратотипов, и в случае их несоответствия требованиям GSSP возникала необходимость выбора нового ярусного стратотипа в любом регионе планеты. За всеми частными вопросами мы старались не упустить решения главной проблемы – сохранить

в целостности традиционно существующую ярусную систему нижнего отдела перми Урала.

Во время подготовки экскурсий Конгресса 1991 г. была проведена предварительная работа по биостратиграфическому обоснованию границ ассельского, сакмарского и артинского ярусов, но в отношении кунгурского яруса существовала полная неопределенность и сохранялась реальная опасность его замены другим (внеуральским) стратиграфическим эквивалентом.

В 1996 г. на заседании МПСПС в США было решено сохранить в качестве подразделений Международной стратиграфической шкалы (МСШ) ассельский, сакмарский и артинский ярусы. За это предложение голосовало большинство членов подкомиссии, но стратотип кунгурского яруса подвергся жесткому обсуждению и не получил одобрения. Осенью того же года во время XXX Международного геологического конгресса в Пекине фактически была отвергнута традиционная ярусная шкала верхнего отдела пермской системы; поступили предложения оставить в МСШ кунгурский ярус, но его стратотип выбрать на территории США.

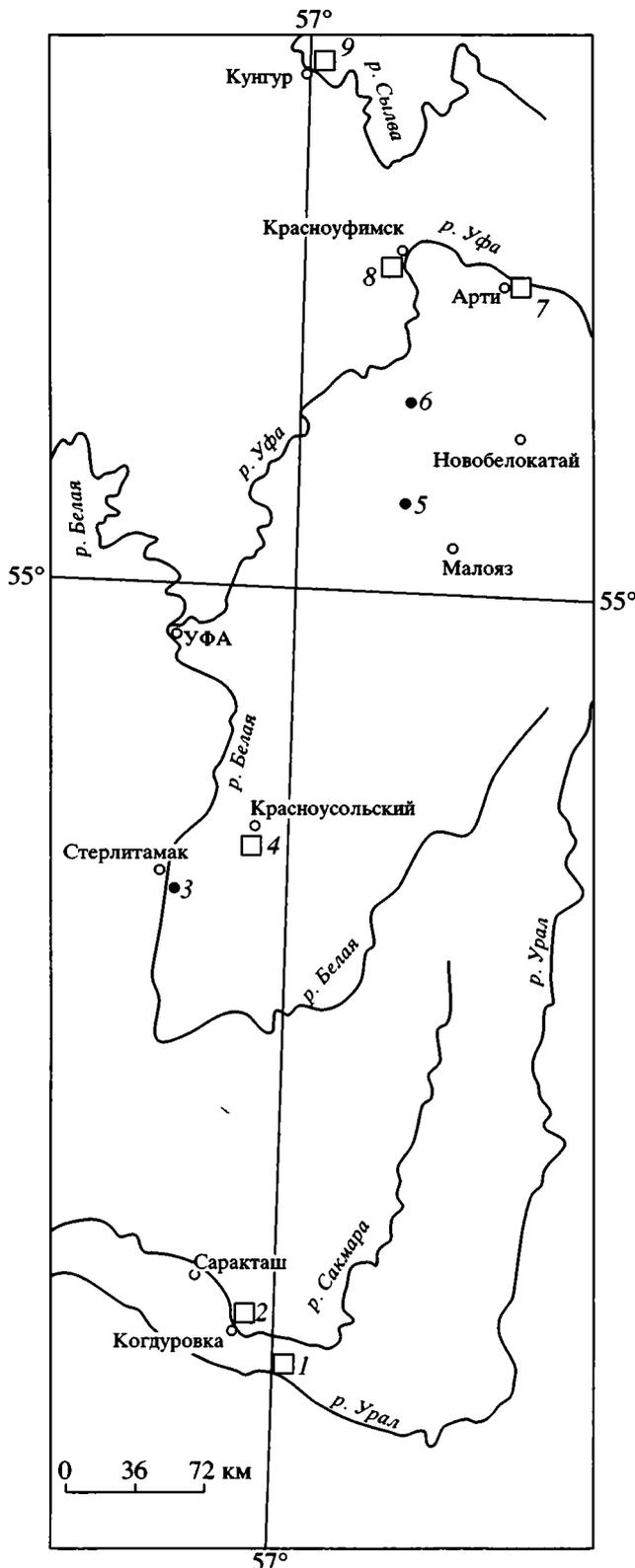


Рис. 1. Географическое положение стратотипических разрезов ярусов (квадраты) и горизонтов (черные кружки).

1 – разрез Никольский; 2 – разрез Кондуровка; 3 – шихан Шах-Таш; 4 – разрез Усолка; 5 – разрез Мечетлино; 6 – разрез Тастуба; 7 – разрез Арты; 8 – разрез Красноуфимск; 9 – разрез Кунгур.

В августе 1998 г. во время Международного симпозиума “Пермские стратотипы Поволжья” в Казани Б.И. Чувашов представил МПСИС доклад о состоянии изученности ярусных стратотипов нижнего отдела. К этому времени нижние границы ассельского, сакмарского, артинского ярусов получили комплексное обоснование (фузулиниды, аммоноидеи, конодонты) и были изучены кунгурские конодонты. Достигнутый уровень биостратиграфической характеристики кунгурского яруса обеспечивал его корреляцию в границах как уральского седиментационного бассейна, так и за его пределами. Работа была одобрена с указанием на необходимость мелких доработок.

В августе 1999 г. в Бойзе (штат Айдахо) состоялся Симпозиум по биостратиграфии раннепермских фузулинид (В.И. Давыдов, Э.Я. Левен, Б.И. Чувашов) и конодонтов (В.В. Черных, Б. Вардлоу, Т. Чиатта), где рассматривалось соотношение фузулинидовых и конодонтовых зон на границе ассельского и сакмарского ярусов. Было выработано согласованное решение, о котором сказано ниже.

Биостратиграфия нижнего отдела пермской системы была представлена несколькими днями позднее в Калгари (Канада) на XIV Международном каменноугольно-пермском конгрессе в докладе Б.И. Чувашова, В.В. Черных и М.Ф. Богословской (Chuvashov et al., 1999). Американские коллеги, которые с 1992 г. работали на Южном Урале, представили свои материалы в отдельных сообщениях. Затем было принято согласованное решение о том, что материалы по стратиграфии нижнего отдела пермской системы Урала будут представлены в совместном американо-российском докладе XXXI Международному геологическому конгрессу в Рио-де-Жанейро (Бразилия) в августе 2000 года. Ниже приводится биостратиграфическая характеристика ярусных стратотипов нижнего отдела перми, которые являются кандидатами на их включение в МСШ (рис. 1). Изображения стратиграфически значимых конодонтов приведены в фототаблице.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТОТИПОВ

1. Стратотип Ассельского яруса на р. Ассели (Руженцев, 1950, 1954) по своим характеристикам, по уровню обнаженности не отвечает современным требованиям, поэтому рациональнее выбрать в качестве неостратотипа разрез на р. Айдаралаш в Западном Казахстане, который по степени биостратиграфической изученности находится сейчас вне конкуренции. Он детально описан в серии новейших публикаций (Пограничные..., 1986; Давыдов и др., 1991; Davidov et al., 1993; Bogoslovskaya et al., 1995; Chernykh, Ritter,

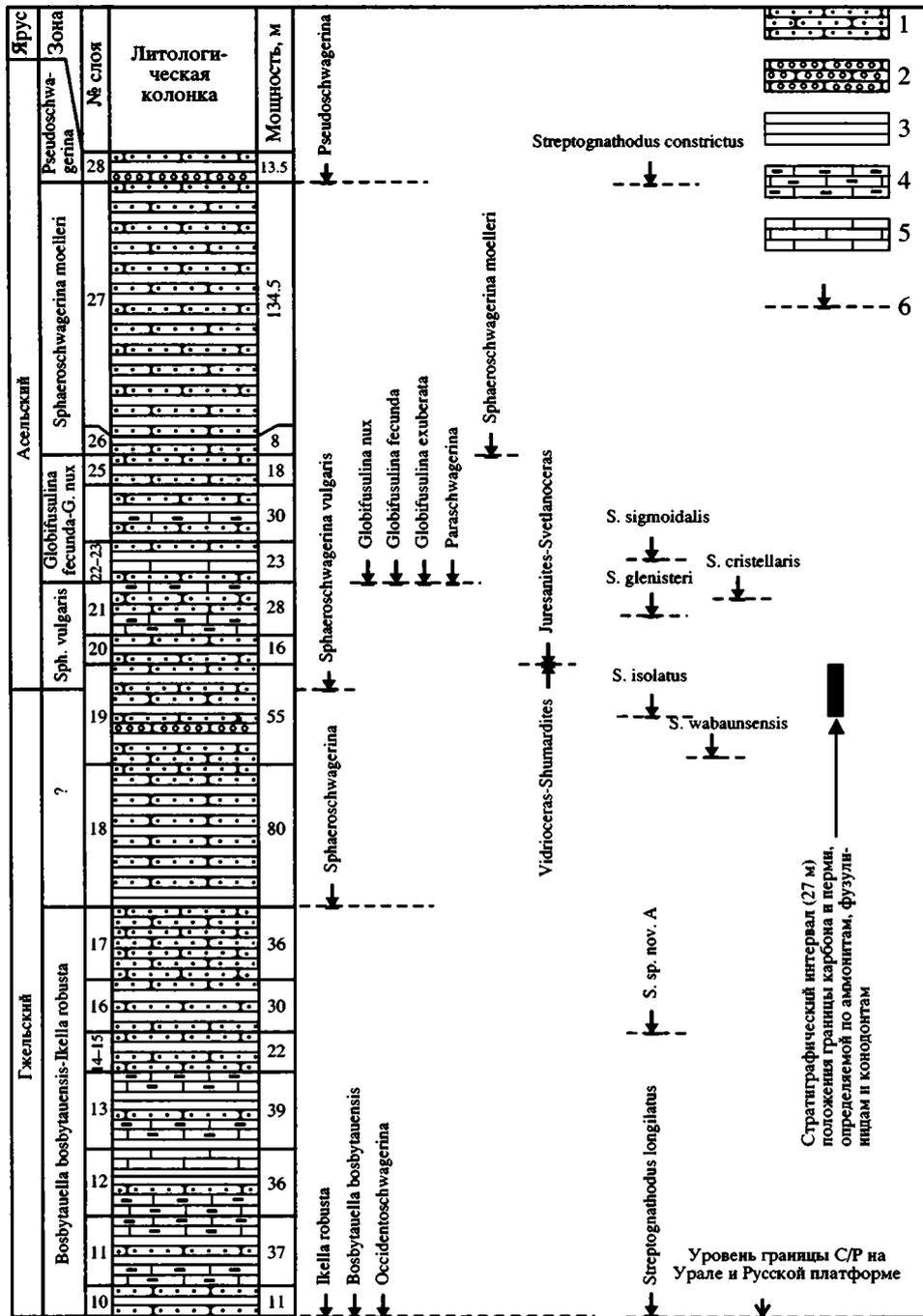


Рис. 2. Литологическая колонка и биостратиграфическая характеристика разреза Айдаралаш.

1 – песчаники; 2 – гравелиты; 3 – аргиллиты; 4 – глинистые известняки; 5 – известняки; 6 – уровни первого появления ископаемых форм.

1997; Davidov et al., 1998). Стратиграфическая колонка этого разреза с важной биостратиграфической информацией показана на рис. 2. Отметим главные биостратиграфические рубежи в приведенной последовательности терригенных пород.

Граница зон *Daixina sokensis* / *B. bosbytauensis*–*I. robusta*, принятая в Уральских региональных

стратиграфических схемах (Чувашов и др., 1994) как граница карбона и перми, совмещается здесь с подошвой конодонтовой зоны *Streptognathodus longilatus*, в основании слоя 10 (фототаблица). На этом же уровне появляются первые *Occidentoschwagerina* и *Ikella*. Первое появление сферошвагерин установлено в слое 18, однако это время не отмечено какими-либо синхронными событиями

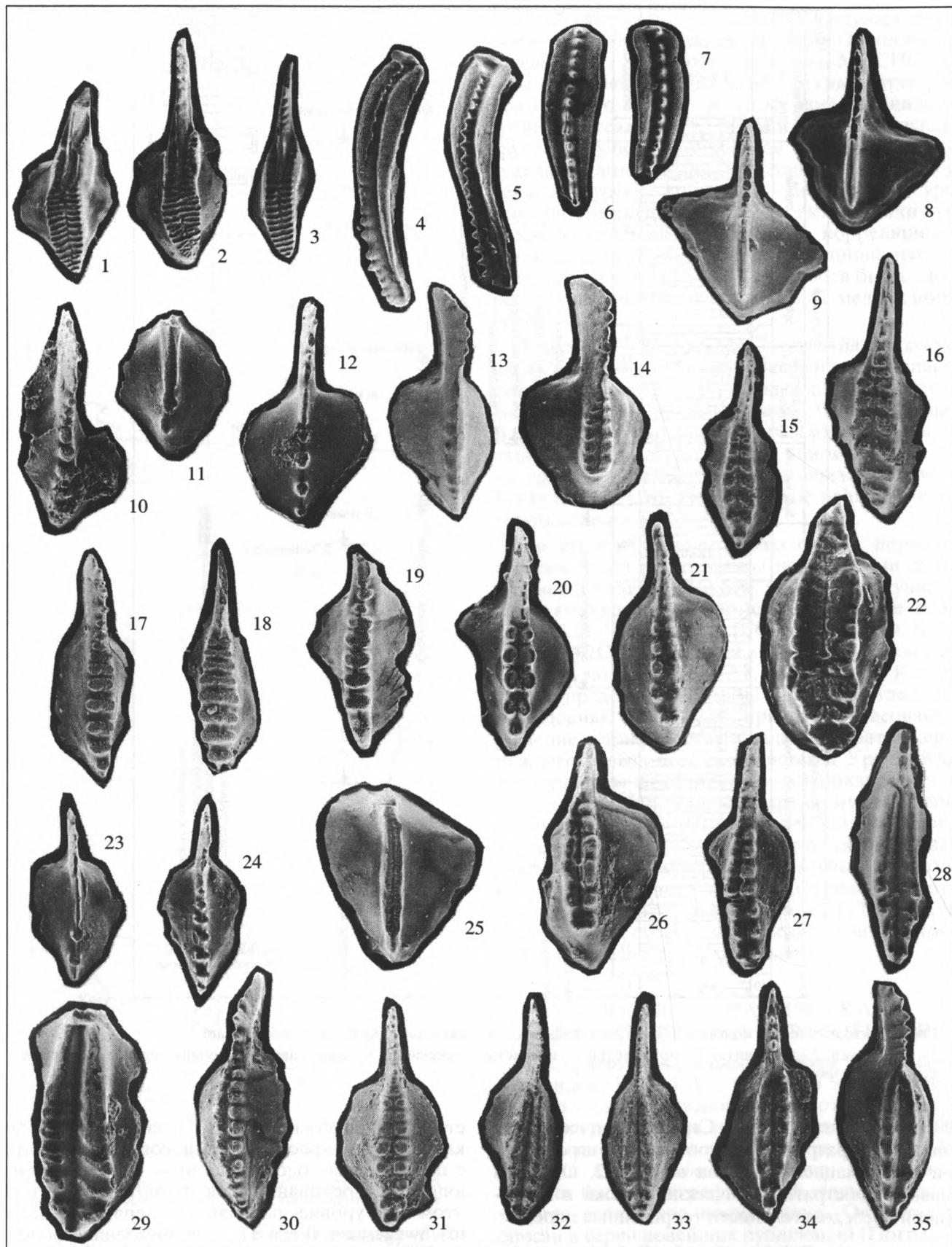


Таблица 1. Зональная корреляция пограничных отложений карбона и перми Никольского, Айдаралашского и Усольского разрезов по конодонтам

Ярус	Зоны по конодонтам	Никольский		Айдаралаш		Усольский	
		1178		900		49.2	
Ассельский	Constrictus	1158	48/6-48/7	630	28-37	45.4	17-18
	Sigmoidalis	991	48/5	440	23/1-27	43.5	16/6
	Cristellaris	816	48/3-48/4	419	21/2-22	41.3	16/5
	Glenisteri	737	48/2	410	21/1	40.6	16/4
	Isolatus	731	48/1	355	19/2-20	39.5	16/3
Гжелский	Wabaunsensis	634	47	336	19/1	37.3	16/1-16/2

Примечание. Слева от колонок указаны уровни появления зональных видов-индексов в метрах от основания разреза, внутри колонок – номера слоев. Пунктирные линии указывают на коррелируемые границы слоев.

ми в развитии аммоноидей, по конодонтам этот интервал характеризуется первыми псевдонодулярными стрептогнатодами (морфотип *Streptognathodus "elongatus"*).

Наиболее важные биостратиграфические события связаны со слоем 19, в пределах которого происходит появление сферошвагерин *Sphaeroschwagerina vulgaris*, смена аммоноидной генозо-



Фототаблица. Конодонты верхнего карбона и нижней перми Урала.

1-3 – *Streptognathodus* sp. nov. А. 1 – экз. U/15-2; разрез Усолка; гжелский ярус, ×50; 2 – экз. N/44-1; 3 – экз. N/47-1; разрез Никольский; гжелский ярус, зона *Bosbytaeuella bosbytaeuensis*-*Ikella robusta*, ×50; 4, 5 – *Mesogondolella uralensis* Chernykh. 4 – экз. K/13-1; разрез Кондуровка; карамурунская свита, сакмарский ярус, тастубский горизонт, ×65; 5 – экз. U/25-2; разрез Усолка; сакмарский ярус, тастубский горизонт, ×65; 6, 7 – *Mesogondolella consticta* sp. nov. 6 – экз. K/16-1; 7 – экз. K/16-2; разрез Кондуровка; карамурунская свита, сакмарский ярус, тастубский горизонт, ×65; 8 – *Diplognathodus* aff. *stevensi* Clark et Carr. Экз. K/16-3; разрез Кондуровка; карамурунская свита, сакмарский ярус, тастубский горизонт, ×100; 9 – *Diplognathodus stevensi* Clark et Carr. Экз. K/18-1; разрез Кондуровка; карамурунская свита, сакмарский ярус, тастубский горизонт, ×100; 10-12 – *Sweetognathus* aff. *merrilli* Kozur. 10 – экз. U/25-3; разрез Усолка; сакмарский ярус, тастубский горизонт, ×120; 11 – экз. K16-4, переходная форма от *Diplognathodus* к *Sweetognathus*; 12 – экз. K/18-2; разрез Кондуровка; карамурунская свита, сакмарский ярус, тастубский горизонт, ×120; 13, 14 – *Sweetognathus primus* Chernykh. 13 – голотип № ЗСП-962в; 14 – экз. S/962-1; карьер по дороге Сим-Челябинск на восточной окраине г. Сим; сакмарский ярус, стерлитамакский горизонт, ×80; 15, 16 – *Neostreptognathodus obliquidentatus* Chernykh. 15 – экз. T/19-1; 16 – голотип № ЗСП-1070/19в; карьер по дороге пос. Красноусольский-пос. Ташлы в 1 км от устья ручья Дальний Тюлькас (Башкортостан); артинский ярус, бурцевский горизонт, ×95; 17-19 – *Sweetognathus whitei* (Rhodes). 17 – экз. T/19-2; 18 – экз. T/19-3; карьер по дороге пос. Красноусольский-пос. Ташлы в 1 км от устья ручья Дальний Тюлькас (Башкортостан); артинский ярус, бурцевский горизонт, ×95; 19 – экз. K/5-1; разрез Кондуровка; кондуровская свита, артинский ярус, ×120; 20 – *Neostreptognathodus kamajensis* Chernykh. Экз. KM-26-1; разрез Камай; шуртанская свита, кунгурский ярус, саранинский горизонт, ×120; 21 – *Neostreptognathodus requoensis* Behnken. Экз. M/17-1; разрез Мечетлино; габдрашитовская свита, артинский ярус, саргинский горизонт, ×100; 22 – *Neostreptognathodus ruzhencevi* Kozur. Экз. M/17-2; разрез Мечетлино; габдрашитовская свита, артинский ярус, саргинский горизонт, ×100; 23, 24 – *Sweetognathus* ex gr. *whitei* (Rhodes). 23 – экз. M/17-3, aberrативная форма с редуцированной картиной; 24 – экз. M/17-4, aberrативная форма с незначительно редуцированной картиной; разрез Мечетлино; габдрашитовская свита, артинский ярус, ссарганинский горизонт, ×85; 25 – *Neostreptognathodus clinei* Behnken. Экз. M/19-1; разрез Мечетлино; мысовская свита, кунгурский ярус, саранинский горизонт, ×120; 26 – *Neostreptognathodus kamajensis* Chernykh. Экз. M/19-2; разрез Мечетлино; мысовская свита, кунгурский ярус, саранинский горизонт, ×120; 27 – *Neostreptognathodus requoensis* Behnken. Экз. M19-3; разрез Мечетлино; мысовская свита, кунгурский ярус, саранинский горизонт, ×120; 28, 29, 32-35 – *Neostreptognathodus pnevi* Kozur. 28 – экз. M19-4; разрез Мечетлино; мысовская свита, кунгурский ярус, саранинский горизонт, ×120; 29 – экз. M/21-1, форма сохранившая реликты строения карины *Neostreptognathodus ruzhencevi* Kozur; разрез Мечетлино; мысовская свита, кунгурский ярус, филипповский горизонт, ×120; 32 – экз. S/29-1, форма, сохранившая реликты строения карины *Neostreptognathodus requoensis* Behnken; 33 – экз. S/29-2; разрез Чикали; сылвинская свита, кунгурский ярус, саранинский горизонт, ×80; 34 – экз. A/61-1, форма, сохранившая реликты строения карины *Neostreptognathodus requoensis* Behnken; 35 – экз. A/61-2; северная окраина дер. Алигазово (Башкортостан); кунгурский ярус, иренский горизонт, ×100; 30, 31 – *Neostreptognathodus requoensis* Behnken. 30 – экз. M/21-2; 31 – экз. M/21-3; разрез Мечетлино; мысовская свита, кунгурский ярус, филипповский горизонт, ×80.

Таблица 2. Зональная шкала ранней перми Урала по фузулинидам, аммоноидеям и конодонтам

Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Фаунистические зоны								
				Фораминиферы		Аммоноидеи		Конодонты				
				Генозона		Генозона		Генозона				
				Лона		Лона		Лона				
Пермская	Нижний	Кунгурский	Соликамский	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Иренский	Parafusulina	Parafusulina aff. solidissima	Uraloceras	Uraloceras sofronitzkyi	Sweetina	N. pnevi	Mesogondolella bisselli	Stepanovites sp.	
			Филипповский		Nodosaria pugioidea		Uraloceras tschuvashovi		N. clinei		N. cf. prayi	
			Саранинский		Hemigordius saranaensis		Uraloceras sp. nov. 1, 2		N. pnevi		N. cf. prayi	N. clinei
			Саргинский	Eoparafusulina	Parafusulina solidissima	Neocrimites	Neostreptognathodus	N. pequopensis	Mesogondolella bisselli			
			Иргинский		Pseudofusulina juresanensis	Waagenina		Aktubinskia notabilis		N. clarki	N. ruzhencevi	
		Бурцевский	Pseudofusulina pedissequa		Popanoceras	Neoshumardites triceps		Sweetognathus whitei				
		Сакмарский	Стерлитамакский	Eoparafusulina	Parafusulina urdalensis	Synartinskia	Andrianovia sakmarae	Sweetognathus	Sweetognathus primus	M. bisseli	M. visibilis	
					Pseudofusulina veneuili	Synartinskia principalis	Diplognathodus aff. stvensi	Sweetognathus aff. merrilli	M. lacerta	M. uralensis		
		Ассельский	Тастубский	Eoparafusulina	Eoparafusulina tchernyshcewi	Svetlanoceras	Svetlanoceras strigosum	Streptognathodus	Streptognathodus postfusius	M. pseudostiata		
					Sphaeroschwagerina sphaerica				Globifusulina firma	Streptognathodus barskovi	M. striata	
			Холодноложский	Sphaeroschwagerina-Paraschwagerina	Sphaeroschwagerina	Pseudoschwagerina uddeni	Svetlanoceras	Svetlanoceras serpentium	Streptognathodus	Streptognathodus constrictus	M. simulata	
						Globifusulina nux				Svetlanoceras primore	Streptognathodus sigmoidalis	M. belladontae
						Sphaeroschwagerina fusiformis					S. glenisteri-S. isolatus	
						Occidentoschwagerina				Bosbytauella bosbytauensis-Ikella robusta	Schumardites	Shumardites confessus - Emilites plummeri

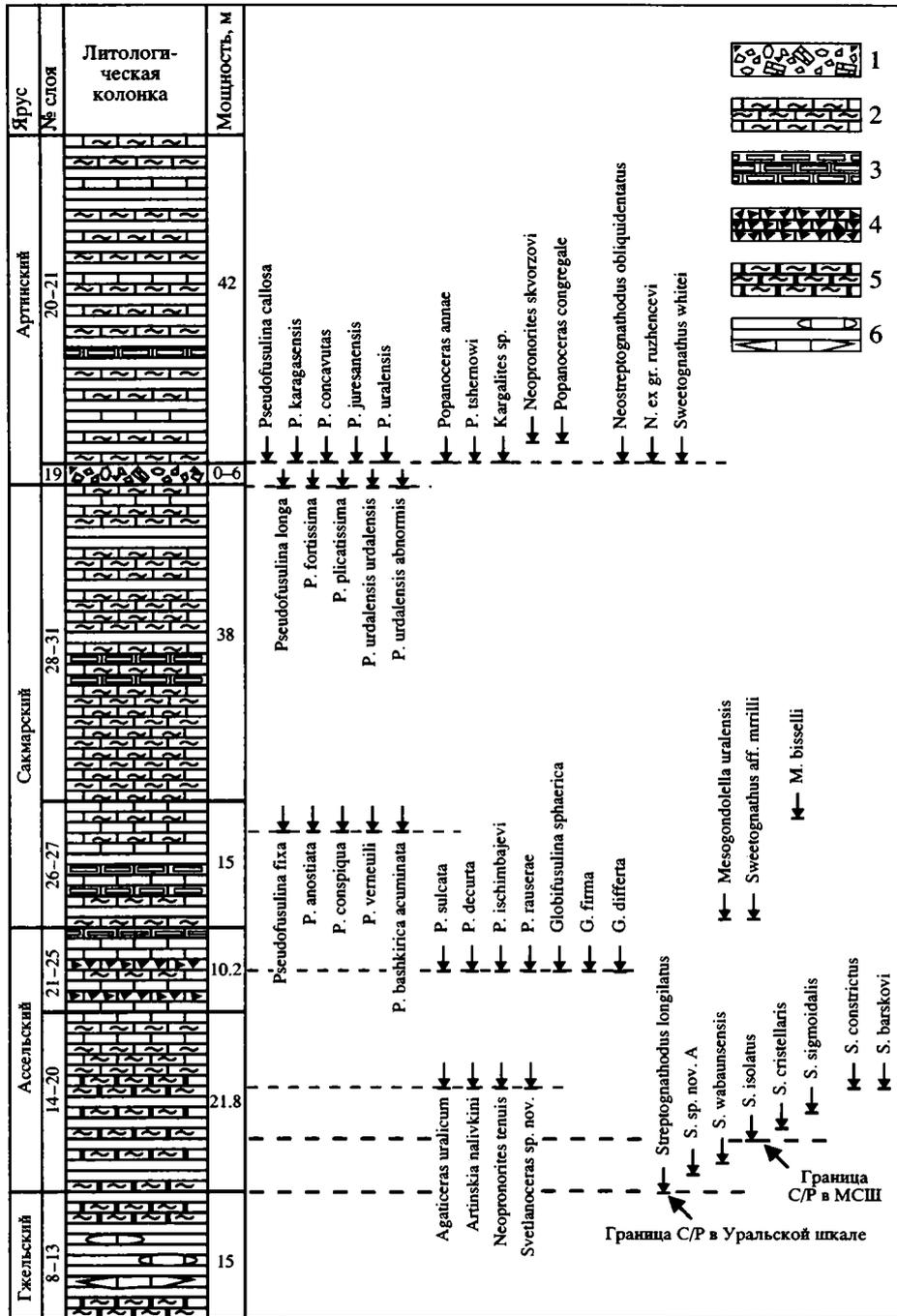


Рис. 3. Литологическая колонка и биостратиграфическая характеристика разреза Усолка.

1 – брекчия с глыбами известняка; 2 – мергели; 3 – пелитоморфные известняки; 4 – брекчиевые слоистые известняки; 5 – доломитовые мергели; 6 – линзы известняков. Другие усл. обозначения см. на рис. 2.

ны Vidrioceras–Shumardites на геозону Juresanites–Svetlanoceras (Bogoslovskaya et al., 1995), а также конодонтовой зоны wabaunsensis на isolatus (Chernykh, Ritter, 1994). Эти события рассматриваются в качестве маркеров международной границы между каменноугольной и пермской системами (Davidov et al., 1998). В настоящее время эта

граница реально может быть прослежена в глобальном масштабе по конодонтам.

Отметим также ряд важных данных, касающихся соотношения зональных комплексов конодонт и фузулинид в этом разрезе. В пределах конодонтовой зоны cristellaris появляется группа фузулинидовых таксонов: Globifusulina nux (Schellw.),

G. fecunda (Sham. et Scherb.), *Paraschwagerina*, первое появление псевдошвагерин можно совместить с основанием конодонтовой зоны *constrictus*.

Приведенные данные показывают высокую информативность разреза Айдаралаш и возможность рассматривать его как стратотип границы карбона и перми. Одновременно этот разрез может служить парастратотипом холодноложского надгоризонта, в пределах которого в перспективе возможно выделение нескольких горизонтов: нижнего – в объеме фузулинидовых зон *B. bosbytaensis* – *I. robusta* и *Sphaeroschwagerina* sp. (этому интервалу соответствуют конодонтовые зоны *longilatus* sp. n. *A-wabaunsensis*); среднего – в объеме фузулинидовых зон *Sphaeroschwagerina vulgaris*–*Globifusulina nux*–*Sphaeroschwagerina moelleri* (конодонтовые зоны *isolatus*–*sigmoidalis*); верхнего, соответствующего фузулинидовой зоне *Pseudoschwagerina* и конодонтовой – *constrictus*.

Парастратотипом границы карбона и перми можно рассматривать разрез Никольский, расположенный в Оренбургской области, на р. Урал в районе поселка Никольский (рис. 1). В этом разрезе прослеживаются все фузулинидовые и конодонтовые зоны, установленные в разрезе Айдаралаш. Детальная послойная корреляция разрезов (табл. 1) выполнена В.В. Черных (1999).

Важно отметить еще некоторые особенности разрезов Айдаралаш и Никольский, связанные с их положением на стыке Бореальной и Тетической биогеографических областей. Зональные комплексы фузулинид пограничных отложений карбона и перми в обширном районе, который представляют эти разрезы, отличаются от одновозрастных комплексов более северных территорий Предуралья присутствием тетических фузулинид (*Ultra-daixina*, *Likharevites*, *Dutkevichia*). Аммоноидные комплексы, хотя не прослеживаются к северу, но имеют значительное сходство с тетическими и североамериканскими сообществами аммоноидей. Отмеченные особенности в сочетании с многочисленностью и таксономическим разнообразием конодонтов определяют высокие корреляционные потенциалы обсуждаемых разрезов.

Богатейшая ассоциация конодонтов отличает разрез Красноусольский, более известный среди зарубежных стратиграфов под названием “Усолка” (Чувашов и др., 1991, Chuvashov et al., 1993). Современная биостратиграфическая характеристика Усольского разреза приведена на рис. 3. Усольский разрез можно рассматривать как парастратотип ассельского яруса в областях развития глубоководных отложений.

Стрептогнатовая конодонтовая шкала в уральских разрезах, начиная с подошвы фузулинидовой зоны *Pseudoschwagerina nux* и до кровли ассельского яруса, дублируется великолепной по своей разрешающей возможности мезогондолелловой бассейновой шкалой; соотношение зон по-

казано в итоговой таблице (табл. 2). Мезогондолеллы в это время отсутствуют в Западно-Арктическом и Северо-американском бассейнах, но имеют большое значение для сопоставления с разрезами Тетической области.

2. Стратотип нижней границы Сакмарского яруса расположен в разрезе на правобережье р. Сакмары неподалеку от железнодорожной станции Кондуровка, по которой разрез и называется “Кондуровка” (рис. 1). Именно здесь А.П. Карпинский выделял “нижний пояс с артинскими аммонитами”, который соответствует верхней части тастубского горизонта и стерлитамакскому горизонту сакмарского яруса современной региональной шкалы.

Пограничные ассельско-сакмарские отложения представлены здесь курмаинской свитой ассельского яруса и карамурунской свитой тастубского горизонта сакмарского яруса (рис. 4). В верхней части курмаинской свиты (слои 6–10) В.И. Давыдовым были найдены фузулиниды *Pseudofusulina* ex gr. *moelleri* (Schellw.); в этом же интервале (слой 8) Б. Вардлоу нашел конодонты *Streptognathodus* aff. *barskovi* Kozur. На этом основании наши коллеги (Wardlaw et al., 1999) предложили опустить границу сакмарского яруса в подошву слоя 6 курмаинской свиты. Б. И. Чувашов и В.В. Черных полагают, что в интервале слоев 6–10 этой свиты следует выделить биостратиграфическую зону *Pseudofusulina* aff. *moelleri*–*Streptognathodus* aff. *barskovi*, представляющую верхнюю часть ассельского яруса. Нижнюю границу сакмарского яруса следует проводить в основании карамурунской свиты по появлению существенно нового комплекса конодонтов: *Mesogondolella parafoliola* Chern., *M. uralensis* Chern., *M. lacerta* Chern., *M. constricta* sp. n. Chern., *Diplognathodus* aff. *stevensi* Clark et Carr, *D. stevensi* Clark et Carr, *Sweetognathus* aff. *merrilli* Kozur, *Stepanovites* sp. Этот комплекс обнаружен в первой пачке тонкослоистых мергелей, аргиллитов и пелитоморфных известняков карамурунской свиты (рис. 4), в которой не были найдены фузулиниды. Разнообразный комплекс фузулинид группы *Pseudofusulina moelleri* и сопутствующих видов нижней части тастубского горизонта выявлен в пачках II, III; здесь найдены некоторые виды конодонтов, присутствующие в нижней пачке карамурунской свиты. Это дает нам основание отнести нижнюю часть карамурунской свиты в объеме I–III пачек к комплексной зоне *Pseudofusulina moelleri* – *Sweetognathus* aff. *merrilli* – *Diplognathodus stevensi*; граница ассельского и сакмарского ярусов фиксируется в подошве этой зоны по появлению первых свитогнатусов *Sweetognathus* aff. *merrilli* в эволюционном ряду форм *D. aff. stevensi* – *Sw. aff. merrilli*.

Граница ассельского и сакмарского ярусов хорошо обоснована по фузулинидам и конодонтам в Усольском разрезе (рис. 3). В верхней части слоя 25

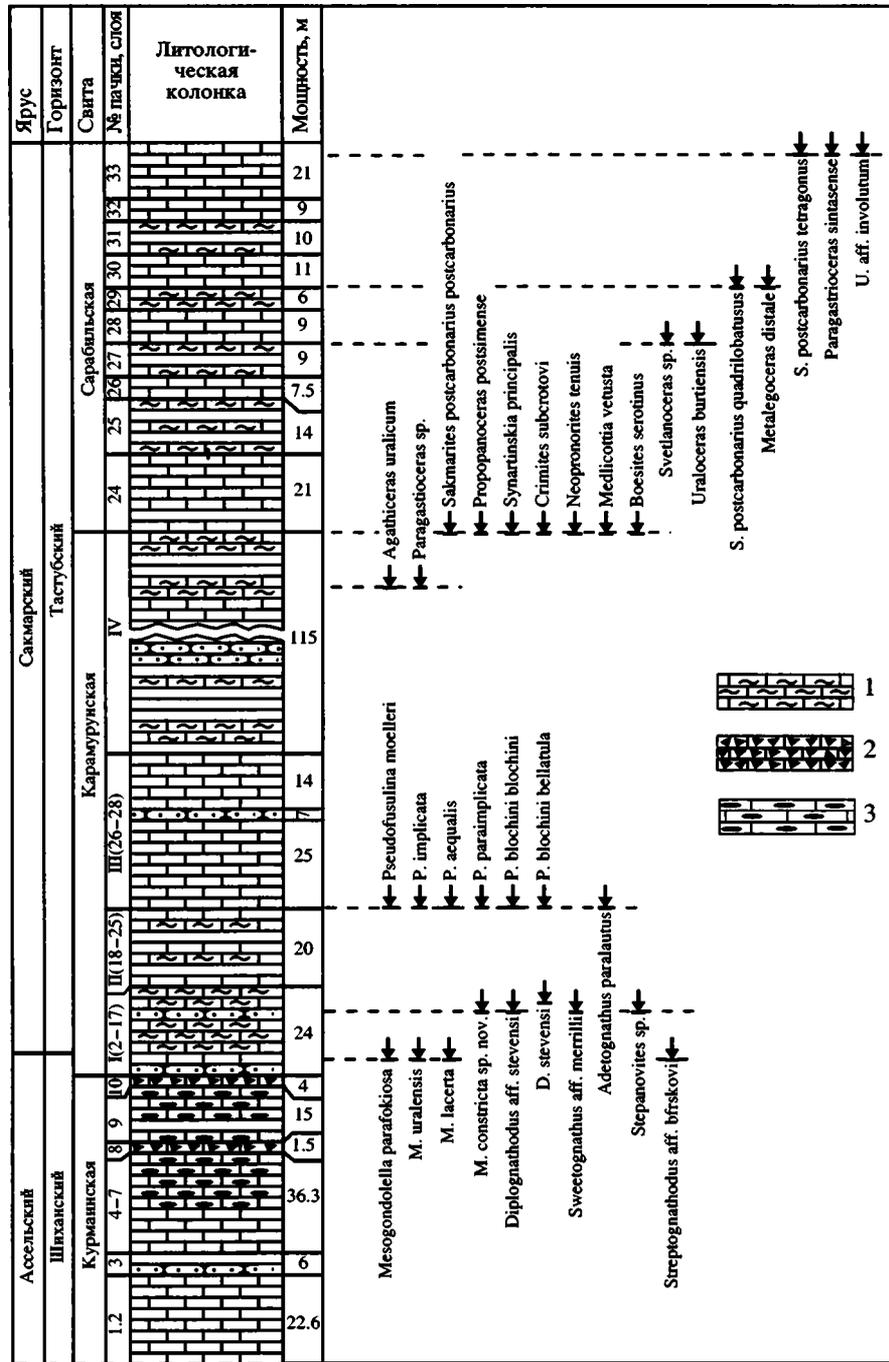


Рис. 4. Литологическая колонка и биостратиграфическая характеристика пограничных ассельско-сакмарских отложений разреза Кондуровка.

1 – мергели; 2 – брекчиевые слоистые известняки; 3 – известняки с массовыми желваками кремня. Другие усл. обозначения см. на рис. 2.

обнаружен представительный комплекс фузули-нид верхней зоны ассельского яруса и конодонтов, характеризующих нижнюю часть тастубского горизонта: *Mesogondolella* ex gr. *uralensis*, *M. pseudostriata*; здесь же Б. Вардлоу в материалах В.И. Давыдова нашел конодонты *Streptognathodus* aff. *bfrskovi*. В 1.5 м выше подошвы слоя 26 нами были найдены конодонты *S. aff. merrilli* и *M. uralensis*,

что подтверждает правильность нашего варианта положения нижней границы сакмарского яруса в Кондуровском разрезе. Усольский разрез в полной мере может выполнять функцию парастратотипа ассельско-сакмарской границы.

Кондуровский разрез в результате проведенных исследований и существенно дополненной

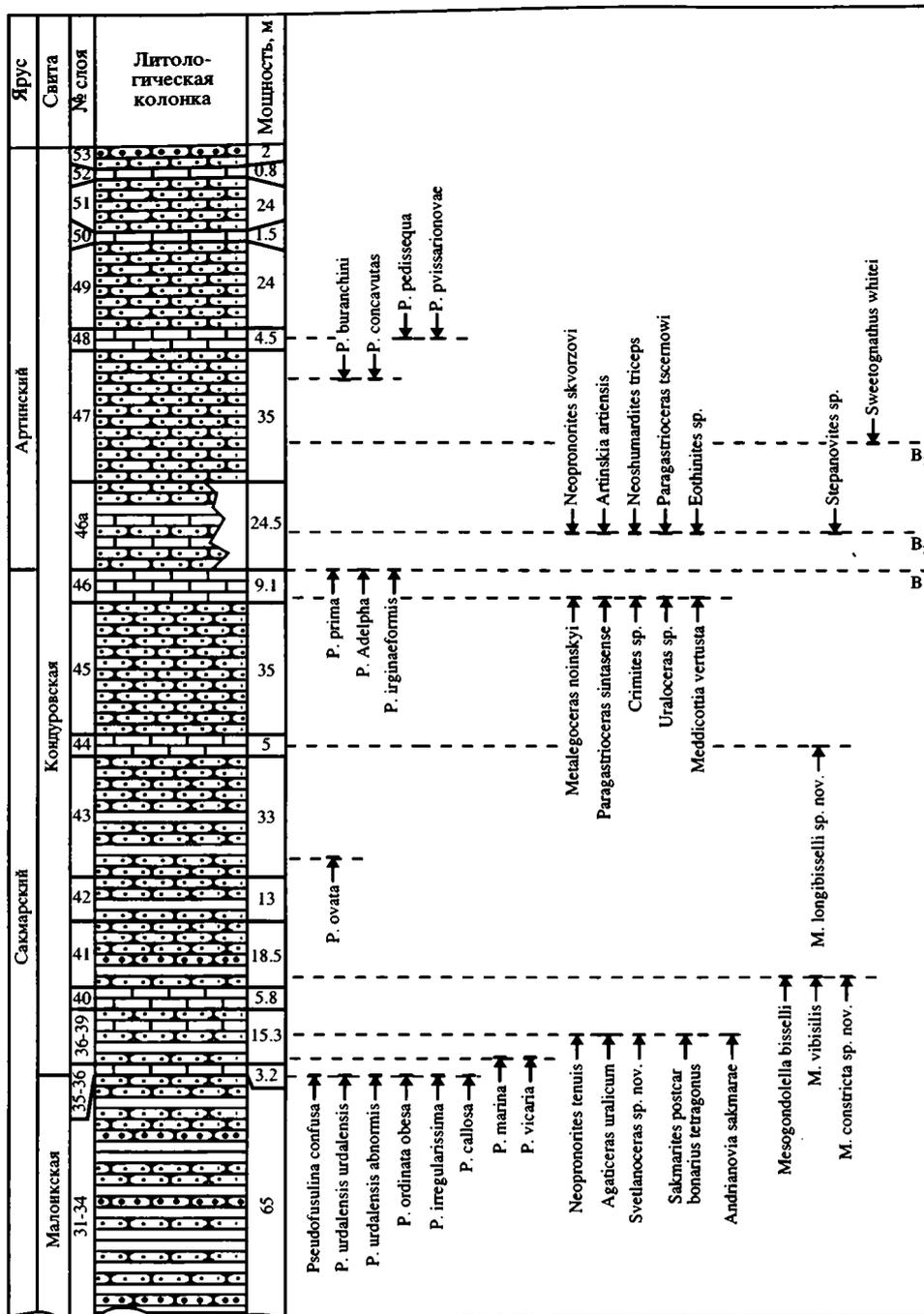


Рис. 5. Литологическая колонка и биостратиграфическая характеристика пограничных сакмарско-артинских отложений разреза Кондуровка.

B_1 – нижняя граница артинского яруса по фузулинидам, B_2 – по аммоноидеям, B_3 – по конодонтам. Усл. обозначения см. на рис. 2.

биостратиграфической характеристике, позволяющей осуществлять межбассейновую корреляцию, может с полным правом считаться стратотипом нижней границы сакмарского яруса.

Кроме этого, отложения карамурунской и сарабильской свит в Кондуровском разрезе можно рас-

смаивать как стратотип тастубского горизонта сакмарского яруса, поскольку исторический стратотип горизонта, названный по горе Тастуба возле села Ярославского на севере Башкирии, по условиям обнаженности, а также литологическим особенностям (рифовая неслоистая толща), не может

выполнять на уровне современных требований функцию стратотипа. Историческое название горизонта предлагается сохранить.

Верхнюю толщу сакмарского яруса – в объеме существенно песчаниковой малоикской свиты и нижней части карбонатно-терригенной кондуrowsкой свиты, соответствующих в сумме стерлитамакскому горизонту, предлагается считать парастратотипом этого горизонта. Его исторический стратотип – шихан Шах -Тау – в настоящее время разрабатывается содовым комбинатом г. Стерлитамак и большая часть горизонта уже выработана. Кроме того, стратотип имеет все отмеченные выше недостатки тастубского стратотипа: представлен рифогенной толщей, лишен обнаженных границ, в нем отсутствуют аммоноидеи и конодонты. Стерлитамакский горизонт в Кондуrowsком разрезе представлен слоистой толщей, на многих уровнях здесь присутствуют фузулиниды, аммоноидеи, конодонты, мшанки и радиолярии.

Имеется несколько опубликованных описаний Кондуrowsкого разреза (Чувашов и др., 1991, Chuvashov et al., 1993). В ближайшее время предполагается дать его развернутую биостратиграфическую характеристику с приложением серии палеонтологических таблиц.

3. Стратотип нижней границы Артинского яруса расположен в том же Кондуrowsком разрезе. К артинскому ярусу здесь отнесены около 100 м кондуrowsкой свиты, которая представлена чередованием мощных (до 30–40 м) пачек песчаноглинистых пород и маломощных (1–9 м) пачек известняков и известняковых брекчий (рис. 5). В нашей ранней публикации (Чувашов и др., 1991) граница артинского яруса была определена только появлением фузулинид группы *Pseudofusulina pedissequa* Viss. в верхней части обнаженного разреза. Дополнительное изучение позволило уточнить положение границы.

Первые артинские фузулиниды *Pseudofusulina prima* Ogneva et Mor., *P. adelpha* (Raus.), *P. irginaeformis* Shirink. найдены в прослое детритового известняка слоя 46; несколько ниже найден богатый комплекс сакмарских аммоноидей (рис. 5). В 13 м выше основания 46 слоя в прослое песчанистого известняка обнаружены первые артинские цефалоподы: *Neopronorites skvorzovi* Ruzh., *Artinskia artiensis* (Gruen.), *Neoshumardites triceps* Ruzh., *Paragastrioceras tchernowi* Ruzh., *Eothinites* sp. В 20 м выше уровня с аммоноидеями найдены конодонты *Sweetognathus whitei* (Rhodes), *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken).

Пограничные отложения сакмарского и артинского ярусов хорошо представлены в разрезе, дублирующем Усольский, на ручье Дальний Тюлькас (рис. 3). Верхняя часть сакмарского яруса (слои 28–31) на реке Усолка и слой 18 на ручье Дальний Тюлькас сложена пачкой темноцветных

мергелей, аргиллитов, пелитоморфных, редко детритовых известняков с фузулинидами, радиоляриями, редкими аммоноидеями, двустворками. В верхней части яруса встречены характерные фузулиниды стерлитамакского горизонта: *Pseudofusulina longa* Kir., *P. fortissima* Kir., *P. plicatissima* Raus., *P. urdalensis urdalensis* Raus., *P. urdalensis abnormis* Raus.

Артинский ярус начинается пачкой оползневых брекчиевых известняков (0–6 м), выше которой залегает тюлькасская свита (Чувашов и др., 1990), представленная, главным образом, известковистыми аргиллитами, мергелями с редкими прослоями и конкрециями пелитоморфного и единичными слоями детритового известняка. Верхняя граница свиты проводится по появлению слоев песчаников.

В 1.5 м выше основания свиты, в пачке брекчиевых известняков (слой 19) определены фузулиниды: *P. callosa* Raus., *P. urdalensis* Raus., *P. karagansensis* Raus., *P. concavitas* Raus., *P. ex gr. juresanensis* Raus., *P. uralensis* (Raus.), характеризующие артинский ярус. Здесь же найдены конодонты *Mesogondolella bisselli* (Clark et Behnken), *Neostreptognathodus obliquidentatus* Chern., *N. ex gr. ruzhencevi* Kozur et Movsh., *Sweetognathus whitei* (Rhodes). В верхней части того же брекчиевого слоя обнаружены аммоноидеи *Popanoceras annae* Ruzh., *P. tchernowi* Max., *Kargalites* sp. В 3.5 м выше по разрезу определены *Neopronorites skvorzovi* (Tschern.), *Popanoceras annae* Ruzh., *P. congregale* Ruzh., характеризующие нижнюю часть артинского яруса. В брекчиевом 19 слое и на нескольких уровнях по всему разрезу свиты обнаружены конодонты *Mesogondolella bisselli* Clark et Behnken, *Sweetognathus whitei* (Rhodes).

Граница между сакмарским и артинским ярусами в Усольском (Тюлькасском) разрезе подтверждена данными по трем группами фауны: фузулинидам, аммоноидеям и конодонтам; на нескольких уровнях в тюлькасской свите найдены радиолярии зоны *Entactinosphaera crassicalthrata-Quinqueremis arundinea*.

Приведенная биостратиграфическая характеристика пограничных сакмарско-артинских отложений в Усольском (Тюлькасском) разрезе позволяет рекомендовать его в качестве парастратотипа нижней границы артинского яруса и одновременно парастратотипа бурцевского горизонта. Стратотип этого подразделения на р. Юрюзань охарактеризован только фузулинидами (Раузер-Черноусова и др., 1981), но для сохранения привычного названия предлагаемое распределение функций кажется целесообразным.

Исторический стратотип артинского яруса расположен на р. Уфа в районе пос. Арти. А.П. Карпинский (1891) использовал это название, изучив

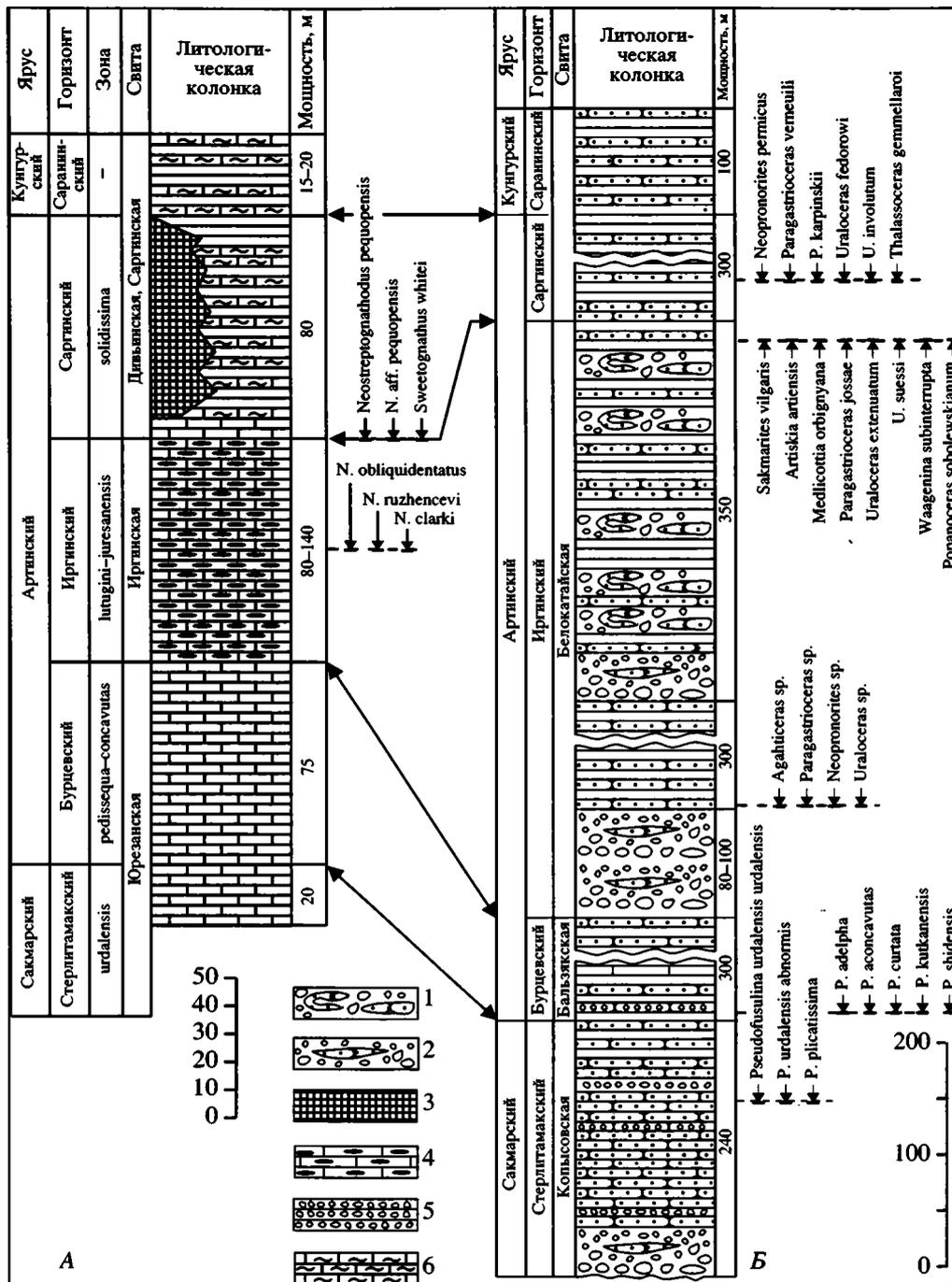


Рис. 6. Литологические колонки, биостратиграфическая характеристика и корреляция разрезов стратотипа (Б) и парастратотипа (А) артинского яруса.

1 – оползневые образования; 2 – конгломераты с линзами песчаников; 3 – рифы и биогермы; 4 – известняки с массивными желваками кремня; 5 – конгломераты; 6 – мергели. Другие усл. обозначения см. на рис. 2.

богатый и разнообразный комплекс аммоноидей из серии обнажений по правому берегу р. Уфа, от деревни Пристань до деревни Кордон; здесь же находится небольшое обнажение песчаников и гравелитов – так называемая “Гора Кашкабаш”. Сборы аммоноидей, которые были доставлены

А.П. Карпинскому, сделаны из названных естественных выходов, а также небольших карьеров.

Разнообразный в таксономическом отношении комплекс аммоноидей указанного района обнаруживал все признаки более поздней, чем сакмарская, эволюционной ассоциации цефалопод,

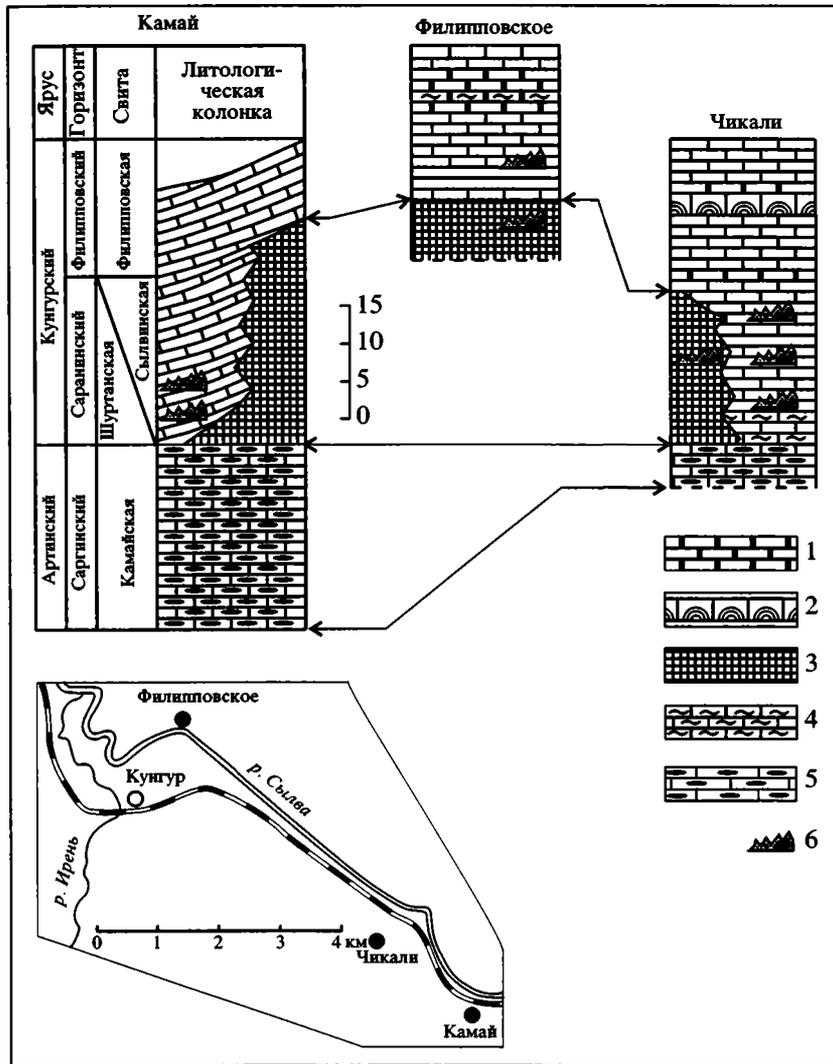


Рис. 7. Литологические колонки и корреляция основных подразделений кунгурского яруса в стратотипической местности.

На схематической карте черными кружками показано географическое положение коррелируемых разрезов.

1 – доломиты; 2 – строматолитовые известняки; 3 – рифы и биогермы; 4 – мергели; 5 – известняки с массовыми желваками кремня; 6 – места находок конодонтов в сylvинской свите (риффы): *Neostreptognathodus pnevi* Kozur et Movschov., N. sp. nov.; в шуртанской свите (межриффовые фации): *Neostreptognathodus pnevi* Kozur et Movschov., N. cf. *requopensis* Behnken, N. *kamajensis* Chem., N. aff. *ruzhencevi* Kozur (форма, переходная к N. *pnevi* Kozur); в филипповской свите: *Stepanovites* sp. Другие усл. обозначения см. на рис. 2.

что и побудило А.П. Карпинского (1874) выделить два пояса с аммоноидеями: нижний – на р. Сакмара, верхний – на р. Уфа. Артинский комплекс аммоноидей имел настолько четкие признаки высокого развития, что это название было распространено на всю толщу с аммоноидеями.

Применительно к современной биостратиграфической схеме “верхний пояс с артинскими аммоноидеями” на р. Уфа относится к саргинскому и саранинскому горизонтам. По нашим нынешним представлениям, саранинский горизонт рассматривается в составе кунгурского яруса. Обобщенный разрез артинских отложений на р. Уфа

приведен на рис. 6Б. Сакмарско-артинская граница проходит в толще песчано-глинистых отложений с подчиненными линзами конгломератов и обоснована только по фузулинидам. Наличие в этом разрезе аммоноидей и конодонтов не вызывает сомнений, и в настоящее время ведется работа по доведению биостратиграфического расчленения стратотипа до уровня современных требований. Статус стратотипического предлагается сохранить за этим разрезом артинского яруса.

В качестве парастратотипа артинского яруса можно предложить существенно карбонатную последовательность пород восточной окраины Уфим-

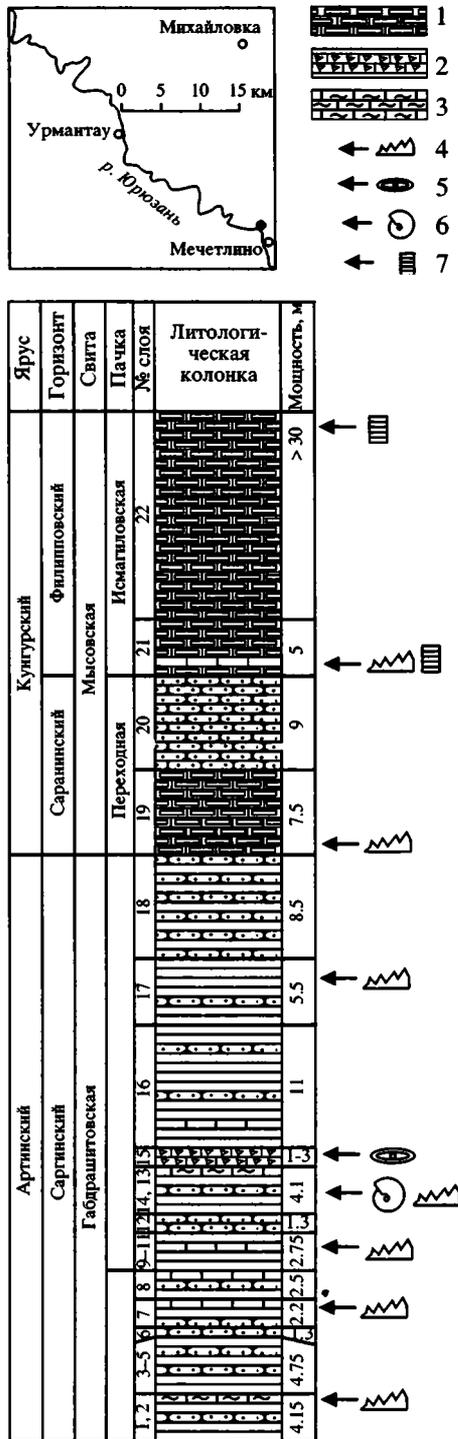


Рис. 8. Лито-логическая колонка стратотипа артинско-кунгурской границы и распределение ископаемых форм в разрезе Мечетлино.

На схематической карте черным кружком показано географическое положение разреза Мечетлино.

1 – пелитоморфные известняки; 2 – брекчиевые слоистые известняки; 3 – мергели; 4 – 7 – места находок: 4 – конодонтов, 5 – фузулинид, 6 – аммоноидей, 7 – остракод зоны *Papararchites humerosus*. Другие усл. обозначения см. на рис. 2.

ского вала в районе г. Красноуфимск (рис. 6А). Ир-гинско-саргинская часть разреза здесь вскрывается многочисленными обнажениями, пройдена многими скважинами. На этой территории находятся стратотипы бурцевского, иргинского, саргинского и саранинского горизонтов. Весь названный разрез детально расчленен по фузулинидам; на некоторых уровнях имеются конодонты и аммоноидеи (Чувашов и др. 1990).

Стратотип Кунгурского яруса не был определен при установлении яруса (Штукенберг, 1890). С некоторой условностью за таковой был принят карбонатно-сульфатный разрез по р. Сылва выше г. Кунгур. В связи с новым положением нижней границы кунгурского яруса в основании саранинского горизонта (Чувашов и др., 1999), стратотипический разрез в указанном районе составляют (снизу): 1) *саранинский горизонт* – сылвинская свита рифовых известняков и замещающая ее по латерали шуртанская свита мергелей и глинистых известняков; 2) *филипповский горизонт* – филипповская свита глинистых известняков, мергелей, доломитовых мергелей, аргиллитов; 3) *иренский горизонт*, включающий в полном объеме семь пачек – три карбонатных и четыре сульфатных – представлен в стратотипе только тремя пачками (снизу): ледянопещерской (гипсово-ангидритовой), неволинской (доломитовой) и демидковской (гипсово-ангидритовой).

Недостатком данного разреза является слабая палеонтологическая характеристика подстилающих саранинский горизонт известняков камайской свиты (рис. 7), в которых содержатся только мелкие фораминиферы, мшанки и брахиоподы, не определяющие точный возраст, хотя по многим признакам камайская свита соответствует саргинскому горизонту.

Шуртанская свита и замещающие ее сылвинские органогенные известняки содержат комплекс конодонтов зоны *Neostreptognathodus pnevi Kozur et Movsh.*, и с формальных позиций указанный разрез мог бы рассматриваться как ярусный стратотип. Однако проект GSSP требует обстоятельной палеонтологической характеристики подстилающего стратона. В качестве возможного стратотипа нижней границы кунгурского яруса, удовлетворяющего этим требованиям, нами (Чувашов и др., 2000) был выбран разрез переходных артинско-кунгурских отложений на р. Юрюзань у села Мечетлино (рис. 8). Здесь обнажены верхняя часть габдрашайтовской свиты, перекрывающие ее саранинские отложения и исмагиловская пачка пелитоморфных известняков, относящаяся к филипповскому горизонту.

Ранее этот разрез неоднократно описывался (Чувашов и др., 1990, 2000). Приводимое здесь краткое описание разреза по правому берегу р. Юрюзань непосредственно ниже села Мечетлино построе-

Таблица 3. Биостратиграфия пограничных кунгурско-уфимских отложений

Ярус	Горизонт	Грунт Т.А., 1998	Силантьев В.В., 1996	Янкевич Д.И., 1999	Есаулова Н.К., 1998	
		Брахиоподы	Двустворки	Рыбы	Харовые водоросли	Макрофлора
Уфимский	Шешминский	<i>Sowerbina granulifera</i> – <i>Kaninospirifer kaninensis</i>	Отсутствуют <i>Redikorella</i> , <i>Sinomya</i> , <i>Conciella</i> , появляются <i>Prilukiella</i>	<i>Acropholis silantievi</i>	<i>Stomachara crispa</i> , <i>S. esaulovae</i>	Филодермовый комплекс
Кунгурский	Соликамский	<i>Sowerbina timanica</i> <i>Spiriferella drashei</i>	<i>Redicorella kanevi</i> <i>Palaeomutella concinnaeformis</i> <i>P. larvae</i> <i>P. stegocephalum</i>	<i>Platisomus solikamskiensis</i> <i>Ufalepis magnificus</i>	не найдены	Вячеславиевский комплекс

но таким образом, чтобы яснее выделить маркирующие, легко распознаваемые в полевых условиях уровни. Снизу вверх здесь обнажены (рис. 8):

Артинский ярус

Габдрашитовская свита; саргинский горизонт (мощность в м).

1–5. Тонкое чередование зеленовато-серых аргиллитов и тонкозернистых песчаников; мощность слоев тех и других пород 5–15 см. В 3.8 м выше подошвы пачки есть прослой коричневатого мергеля, в котором найдены конодонты *Sweetognathus* sp. nov. 8.9.

6. Массивный слой песчаника светло-серого мелко-среднезернистого, сильно известковистого с грубой плитчатой отдельностью; слой прослеживается вдоль реки на большом расстоянии и является хорошим маркером 1.3.

7–14. Неравномерное чередование темно-серого аргиллита с редкими маломощными (3–10 см) прослоями мелко- и тонкозернистого песчаника, с тонкими (до 10 см) прослоями светло-серого биокластического грейнстоуна (слой 10) и мергеля (слой 14). В слое 13 собраны характерные саргинские аммоноидеи и конодонты: *Neoprotoeites permicus* (Tchern.), *Medlicottia orbignyana* (Vern.), *Uraloceras fedorowi* (Karp), *Sweetognathus* aff. *whitei* (Rhodes), *Stepanovites* sp. (Sb, Sc – элементы) 12.85.

15. Олистостром, сложенный скоплением фузулинид, одиночных кораллов, брахиопод, мшанок, криноидей, известковых водорослей; в этой плохо сортированной массе раковин и их детрита встречаются угловатые обломки известняка, черного или коричневатого мергеля размером 1–20 см; цемент представлен розоватым или коричневым карбонатом. В верхней (по реке) части обнажения мощность слоя – 3 м, причем нижние 2 м представлены описанным выше олистостромом, а верхняя часть – мелкодетритовым или пелитоморфным известняком. Этот характерный маркирующий слой протягивается вниз по реке на 200 м при постепенном сокращении мощности и выклинивается. Среди многочисленных фузулинид определены: *Pseudofusulina kutkanensis* Raus., *P. aff. kusjanovi* Raus., *P. franklinensis* Raus., *P. postsolidata* Tchuv., *P. makarovi* Raus., *Parafusulina solidissima* Raus 1–3.

16. Основную часть слоя составляет темно-серый аргиллит с редкими маломощными (до 15 см) прослоями зеленовато-серого тонкозернистого песчаника, конкрециями и про-слойки пелитоморфного известняка 11.

17. Темно-серый сильно известковистый аргиллит с прослоями серого известковистого тонкозернистого песчаника, в котором встречены конодонты *Neostreptognathodus kamajensis* Chern., *N. pequopensis* Behnken, *N. aff. ruzhencevi* Kozur, *Sweetognathus* ex gr. *whitei* (Rhodes) – абберративные формы с редуцированной кариной 5.5.

18. Песчаники желтовато-серые сильно известковистые, рыхлые с редкими и маломощными прослойками зеленовато-серого аргиллита, присутствует обильный растительный детрит 8.5.

Кунгурский ярус

Саранинский горизонт; Мысовская свита; Переходная пачка

19. Известняки стально-серые пелитоморфные, иногда с тончайшей примесью детритового материала, с редкими прослоями аргиллита; в основании пачки обнаружены конодонты *Neostreptognathodus clinei* Behnken, *N. pnevi* Kozur et Movsh., *N. kamajensis* Chern., *N. pequopensis* Behnken, *Stepanovites* sp. (M-элемент) 7.5.

20. Песчаники желтовато-серые, мелкозернистые известковистые тонкослоистые и плитчатые с тонкими прослоями аргиллита, с обильным растительным детритом 9.

Филипповский горизонт; Мысовская свита; Исмагиловская пачка

21. Известняки стально-серые, пелитоморфные, мелкокавернозные с включениями пирита, с редкими прослоями микродетритового известняка с остракодами *Paraparchites burkemis* (Mart.), характерными для зоны *Paraparchites humerosus*, и конодонтами *Neostreptognathodus pequopensis* Behnken, *N. pnevi* Kozur et Movsh., *N. aff. ruzhencevi* Kozur, *N. tschuvaschovi* Kozur 5.

22. Известняки слоя 21 образуют бровку высокой древней терассы, выше которой следует пологий подъем к тракту Малояз–Месягутово; вдоль этого подъема присутствуют гривки и высыпки стально-серых пелитоморфных известняков с редкими прослоями тонкодетритовых. В придорожных мелких карье-

рах и ямах вдоль тракта Малояз–Месягутово в этих известняках обнаружены остракоды зоны *Paraparchites humerosus* 30.

Приведенный разрез уверенно коррелируется со стратотипом (рис. 7) и выгодно отличается от него наличием хорошо датированных по аммоноидеям, фузулинидам и конодонтам подстилающих саранинский горизонт саргинских отложений.

Кунгурский ярус предлагается принять в объеме четырех горизонтов: саранинского и филипповского, объединенных в нижний подъярус, иренского и соликамского горизонтов, составляющих верхний подъярус. Нижняя граница иренского горизонта проводится по подошве неволинской пачки, которая характеризуется появлением нового рода и новых видов аммоноидей, существенным обновлением сообщества брахиопод и некоторым изменением состава комплекса коноднтов.

В последнее время появилась серия публикаций, доказывающих необходимость включения соликамского горизонта в состав кунгурского яруса. Это положение было сформулировано в 1990 г. на IV Уральском стратиграфическом совещании, получило отражение в его решениях (Чувашов и др., 1994) и позднее обсуждалось в серии публикаций (Котляр, 1996; Чувашов, 1997; Будников и др., 1998; Чувашов, Черных, 1998), авторы которых поддержали идею повышения верхней границы Западноуральского отдела пермской системы. Условия осадконакопления иренского и соликамского времени отличаются значительным сходством, что согласуется с палеонтологическими данными.

Высокий ранг границы между соликамским и шешминским горизонтами подтверждается тем, что она совпадает на Урале с временем перехода от смешанного лагунно-морского осадконакопления к существенно континентальному. Биостратиграфические исследования этого рубежа (табл. 3) показали, что обсуждаемая граница может распознаваться также и палеонтологическим методом.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных работ установлен стратотип границы между каменноугольной и пермской системами по трем важнейшим группам ископаемых – фузулинидам, аммоноидеям и конодонтам. В стратотипическом разрезе Айдаралаш, как и в парастратотипе Никольский установлена стратиграфическая последовательность конодонтовых зон, скоррелированных с фузулинидовыми зонами и аммонитовыми комплексами. Практически в одинаковой степени обоснованы по фузулинидам и конодонтам: а) региональный вариант (для Урала и Восточно-Европейской платформы) каменноугольно-пермской границы

в основании фузулинидовой зоны *Bosbytaeuella bosbytauensis*–*Ikella robusta* и конодонтовой зоны *longilatus*; б) международный вариант границы – в основании фузулинидовой зоны *Sphaeroschwagerina vulgaris*–*Sph. fusiformis* и в подошве конодонтовой зоны *isolatus*. Доказано, что оба варианта границы могут прослеживаться в разнофациальных отложениях.

2. Нижняя граница сакмарского яруса впервые получила обстоятельную конодонтовую характеристику в Кондуровском разрезе. Она прослежена в нескольких фациальных зонах. Тастубский горизонт расчленен на ряд конодонтовых зон.

3. Нижняя граница артинского яруса получила удовлетворительную характеристику по фузулинидам, аммоноидеям и конодонтам. Граница трасируется на площади Предуральского прогиба и за ее пределами.

4. Полученная для саранинского, филипповского и иренского горизонтов конодонтовая характеристика свидетельствует об их биостратиграфическом единстве и не противоречит отнесению к одному – кунгурскому – ярусу. Отнесение к этому ярусу соликамского горизонта в какой-то мере условно. Все имеющиеся биостратиграфические данные согласуются с выделением в составе кунгурского яруса двух подъярусов: нижнего, объединяющего саранинский и филипповский горизонты, и верхнего, включающего иренский и, возможно, соликамский горизонты.

5. Выполненное биостратиграфическое обоснование нижней границы ярусов западноуральского отдела пермской системы позволяет рассматривать ассельский, сакмарский, артинский и кунгурский ярусы в качестве валидных подразделений Международной стратиграфической шкалы.

6. Проведенные исследования значительно повысили детальность региональной биостратиграфической шкалы (табл. 2) и обеспечили создание эффективной системы справочных разрезов-стратотипов ярусов и горизонтов нижнего отдела пермской системы.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ – 97-05-65375 и 00-05-64460.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Будников И.В., Ситчиков В.Е., Клец А.Г., Кутыгин Р.В. Уфимский ярус в разрезах Сибири и Верхоянья // Тез. докл. Междунар. симп. “Верхнепермские стратотипы Поволжья”. Казань: Изд-во Мастер Лайнс, 1998. С. 20–21.
- Грунт Т.А. Верхнепермские комплексы брахиопод Европейских и Приуральских бассейнов (биостратиграфия, биогеография) // Тез. докл. Междунар. симп. “Верхнепермские стратотипы Поволжья”. Казань: Изд-во Мастер Лайнс, 1998. С. 53–56.
- Давыдов В.И., Попов А.В. Разрез Никольский // Междунар. конгр. “Пермская система Земного шара”. Пу-

теводитель геолог. экскурсий. Часть II. Вып. 2. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 32–51.

Давыдов В.И., Попов А.В., Богословская М.Ф. и др. Разрез Айдаралаш // Междунар. конгр. “Пермская система Земного шара”. Путеводитель геологических экскурсий. Часть II. Вып. 2. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 54–84.

Есаулова Н.К. Верхнепермские харофиты стратотипической области // Тез. докл. Междунар. симп. “Верхнепермские стратотипы Поволжья”. Казань: Изд-во Мастер Лайнс, 1998. С. 42–43.

Карпинский А.П. Геологические исследования в Оренбургском крае // Зап. Импер. Санкт-Петербургского минерал. о-ва. Сер. 2. Ч. 9. 1874. 101 с.

Карпинский А.П. Об аммонейх артинского яруса и о некоторых сходных с ними каменноугольных формах // Зап. Импер. Санкт-Петербургского минерал. о-ва. Ч. 27. 1891. 192 с.

Котляр Г.В. Основные проблемы и задачи дальнейшего изучения верхней перми // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья. Казань: Изд-во Экоцентр, 1996. С. 507–513.

Пограничные отложения карбона и перми Урала, Приуралья и Средней Азии. М: Наука, 1986. 152 с.

Раузер-Черноусова Д.М., Гроздилова Л.П., Пнев В.П. Стратотип бурцевского горизонта артинского яруса // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1981. № 9. С. 64–72.

Руженцев В.Е. Типовой разрез и биостратиграфия сакмарского яруса // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1950. Т. 71. № 6. С. 1101–1104.

Руженцев В.Е. Ассельский ярус пермской системы // Докл. АН СССР. 1954. Т. 99. № 6. С. 1079–1082.

Силантьев В.В. Уфимский ярус // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья. Казань: Изд-во Экоцентр, 1996. С. 13–70.

Черных В.В. Послойная корреляция пограничных отложений карбона и перми Южного Урала по конодонтам // Ежегодник-1998. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 24–27.

Чувашов Б.И. Кунгурский ярус пермской системы (проблемы выделения и корреляции) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5. № 3. С. 10–28.

Чувашов Б.И., Дюпина Г.В., Мизенс Г.А., Черных В.В. Опорные разрезы верхнего карбона и нижней перми западного склона Урала и Приуралья. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 412 с.

Чувашов Б.И., Дюпина Г.В., Мизенс Г.А., Черных В.В. Разрез Красноусольский // Путеводитель геологических экскурсий. Ч. II. Вып. 1. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 5–46.

Чувашов Б.И., Софроницкий П.А., Молин В.А. и др. Схема стратиграфии пермских отложений Урала // Объяснительная записка к стратиграфич. схемам Урала (Докембрий, палеозой). Екатеринбург: АООТ, Уральская геолого-съемочная экспедиция, 1994. С. 128–152.

Чувашов Б.И., Черных В.В. Пограничные отложения нижней-верхней перми Урала и проблема разграничения системы на отделы // Тез. докл. Междунар. симп.

“Верхнепермские стратотипы Поволжья”. Казань: Изд-во Мастер Лайнс, 1998. С. 27–29.

Чувашов Б.И., Черных В.В., Богословская М.Ф., Мизенс Г.А. Биостратиграфия пограничных артинско-кунгурских отложений Западного Урала и Приуралья // Докл. Междунар. симп. “Верхнепермские стратотипы Поволжья”. М: ГЕОС, 1999. С. 336–369.

Чувашов Б.И., Черных В.В., Давыдов В.И., Пнев В.П. Стратотипический разрез сакмарского яруса – Кондуровка // Междунар. конгр. “Пермская система Земного шара”. Путеводитель геологических экскурсий. Часть II. Вып. 2. Свердловск: УрО АН СССР, 1991. С. 4–31.

Штукенберг А.А. Общая геологическая карта России. Лист 138. Геологические исследования северо-западной части области 138 листа. Тр. Геол. ком-та. 1890. Т. 4. № 2. 115 с.

Янкевич Д.И. Раннепермские и уфимские лучеперые рыбы Западного Приуралья и их стратиграфическое значение. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Саратов: Саратовск. ун-т, 1999. 24 с.

Bogoslovskaya M.F., Leonova T.B., Shkolin A.A. The Carboniferous–Permian boundary and ammonoids from Aidaralash section, Southern Urals // J. Paleontol., 1995. V. 69. № 2. P. 288–301.

Chernykh V.V., Ritter S.M. Preliminary biostratigraphic assessment of conodonts from the proposed Carboniferous–Permian boundary stratotype, Aidaralash Creec, Northern Kazakhstan // Permophiles, 1994. № 25. P. 4–7.

Chernykh V.V., Ritter S.M. Conodont succession at the proposed Carboniferous–Permian boundary stratotype section Aidaralash Creek, northern Kazakhstan // J. Paleontol., 1997. V. 71. № 3. P. 459–474.

Chuvashov B.I., Chernykh V.V., Bogoslovskaya M.F. Modern biostratigraphy of the Early Permian stages within stratotype basin; their globally correlative zonal levels // Programme with abstracts XIV International Congress on the Carboniferous–Permian. University of Calgary. 1999. P. 22.

Chuvashov B.I., Chernykh V.V., Davydov V.I., Pnev V.P. Kondurovsky Section // Permian System: Guides to Geological Excursion in the Uralian Type Localities. Occasional publication ESRI. University of the South Carolina. Columbia. New Series. 1993. № 10. P. 102–119.

Chuvashov B.I., Djupina G.V., Mizens G.A., Chernykh V.V. Krasnousolsk Section // Permian System: Guides to Geological Excursion in the Uralian Type Localities. Occasional Publication ESRI. University of South Carolina. Columbia. New Series. 1993. № 10. P. 45–71.

Davidov V.I., Glenister B.F., Spinosa C. et al. Proposal of Aidaralash as Global Stratotype Section and Point (GSSP) for base of the Permian System // Episodes. V. 21. № 1. 1998. P. 13–18.

Davydov V.I., Popov A.V., Bogoslovskaya M.F. et al. Aidaralash Section // Permian System: Guides to Geological Excursion in the Uralian Type Localities. Occasional publication ESRI. University of the South Carolina. Columbia. New Series. 1993. № 10. P. 131–146.

Wardlaw B.R., Leven E.Ya., Davydov V.I. et al. The Base of the Sakmarian Stage: Call for Discussion // Permophiles. 1999. V. 34. P. 19–26.

Рецензент А.С. Алексеев

УДК 561:551.736.1(470.1)

ЭВОЛЮЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И УГЛЕОБРАЗОВАНИЕ В ПОЗДНЕЙ ПЕРМИ ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА И ПРИУРАЛЬЯ

© 2002 г. И. А. Игнатьев

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 13.05.99 г., получена после доработки 28.02.2000 г.

В Печорском бассейне и Приуралье вблизи границы тальбейской и сейдинской свит печорской серии и их аналогов происходит резкая смена материнского вещества углей – начинают преобладать угольные пласты, растительная масса которых сложена остатками кардиолепидиевых (сем. *Cardiolerpidae*) и, прежде всего, листьями *Phylladoderma* (“филладодермовые угли”). Эта смена, с которой связан главный максимум угленакопления в поздней перми региона, обусловлена формированием нового класса растительных сообществ – *Phylladodermetea Ignatiev*, 1991. Формированию класса способствовало приобретение кардиолепидиевыми нового типа диаспор – полузамкнутых многосеменных капсул типа *Cardiolerpis*, плавающих с помощью воздушного пузыря, и переход этих растений от барохории к гидрочории. Описывается новый вид семян кардиолепидиевых – *Nucicarpus neuburgae* sp. nov.

Ключевые слова. Поздняя пермь, Печорское Приуралье, углеобразование, эволюция растительности.

ИСТОРИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Вопрос о влиянии эволюционных изменений растительного покрова на угленакопление в поздней перми Печорского бассейна и Приуралья остается слабо исследованным. Недостаточно известны даже растения-углеобразователи. Многие относящиеся сюда наблюдения и обобщения, сделанные местными геологами, по-прежнему не опубликованы.

В отложениях верхов лекворкутской и интинской свит воркутской серии, а также печорской серии, в угольных пластах и породах кровли встречаются минерализованные кремнеземом или кальцитом стволы деревьев. По неопубликованным наблюдениям воркутинского геолога и стратиграфа Л.Л. Хайцера, “в шахтах Воркутского месторождения стволы представляют обычное явление”. Так, Хайцер “наблюдал вертикальные стволы диаметром около 0.6 м в кровле пласта I_4 , а также многочисленные минерализованные стволы диаметром 0.3–0.4 м, лежащие в угольном пласте I_4 и в его кровле. По многолетним наблюдениям геолога шахт №№ 12–14 Садаускаса (устное сообщение), вертикальные стволы деревьев представляют частое явление (встречаются через 100–200 м по лаве) в кровле угольных пластов, разрабатываемых этими шахтами. Корни стволов уходят в угольный пласт. Высота стволов составляет 4–5 м.

Многолетние наблюдения шахтного геолога Громазина на шахтах 18, 40, разрабатывающих пласты n_{11+12} , $n_{11+12+13+14}$, показывают, что здесь вертикальные стволы деревьев гораздо более редки, чем на упомянутых выше пластах интинской свиты. Однако и здесь задокументирована

несколько вертикальных стволов, коренящихся в угольном пласте” (Хайцер, 1965, с. 102).

По мнению Л.Л. Хайцера (там же, с. 107–108), “можно предположить, что крупная древесная растительность принимала сравнительно небольшое участие в составе растений-углеобразователей. Стволы, находимые в углях Печорского бассейна, обычно, минерализованы. Можно предположить, что изученные торфяники (речь идет об угольных пластах интинской свиты и печорской серии Воргашорского и Сейдинского месторождений – *И.И.*) представляли редколесные болота, поросшие, в основном, травянистой и мелкокустарниковой растительностью, а также растениями с непрочными, легко гелифицируемыми стеблями. ... Крупные деревья на площади торфяника, по-видимому, отстояли друг от друга на значительном расстоянии; они, вероятно, не образовывали сплошного леса”. Эти торфяники формировались преимущественно автохтонно, на что указывают наличие фации почвы торфяника и значительная протяженность и выдержанность по мощности угольных пластов. Косвенным подтверждением автохтонности древних торфяников является отсутствие в современных условиях аллохтонных торфяников сколько-нибудь значительной мощности.

Изученные Л.Л. Хайцером пермские торфяники были проточными, о чем свидетельствует наличие небольшого количества обломочного материала в наименее зольных тусклоблестящих углях. Судя по характеру зольности и петрографическому составу углей, проточность торфяников снизу вверх по разрезу интинской свиты и печорской серии увеличивается. На сильную обводненность

этих торфяников указывает постоянное преобладание в углях микрокомпонентов группы витренита.

Наличие окисленных растительных остатков показывает, что торфяники периодически осушались. В то же время уровень воды в них был достаточно высок – выше поверхности торфа. Об этом свидетельствует, по мнению Г.А. Иванова (устное сообщение Л.Л. Хайцера), правильная горизонтальная ориентировка макро- и микрокомпонентов угля.

Большинство торфяников, давших начало углям интинской свиты и печорской серии, относятся к низинным. На это указывает постоянная повышенная зольность углей. Однако в отдельные периоды, местами, могли существовать условия верхового торфяника (там же).

Вывод Л.Л. Хайцера, что торфяники интинской свиты и печорской серии являлись редколесными болотами дополняется наблюдениями В.П. Корельского и Я.Э. Юдовича (Юдович, 1972), изучившим “каменный лес” в верхней пачке упомянувшегося угольного пласта I₄ интинской свиты одной из шахт Воркутского месторождения. Этот пласт “на протяжении 200–250 м... оказался переполненным вертикально стоящими обломками древних окаменелых стволов деревьев высотой 20–30 см, реже до 40 см. При ближайшем рассмотрении это оказались нижние части стволов и их корневые утолщения...”. “Окаменелые пни... располагаются обычно в 3–5 см над слоем углистой глины, которая... представляет собой ископаемую почву. Высота пней ограничивается кровлей пласта, сложеной аргиллитами, часто углистыми (рис. 1, а). Аргиллиты содержат обычно большое количество растительных остатков, прекрасно сохранившихся. По определениям Л.А. ФEFIЛОВОЙ, растительные остатки представлены хвощами, кордаитами, папоротниками, встречены и семена голосеменных. Преобладают отпечатки листьев кордаитов, иногда достигающих огромных размеров (1.5–2 м)” (там же, с. 98).

Я.Э. Юдович пришел к выводу, что “процесс минерализации древесины... произошел, возможно, еще до отложения осадков кровли пласта. ... Деревья поселились на болоте уже в последнюю стадию существования древнего торфяника, незадолго до прекращения торфонакопления. ... Пни по некоторым признакам напоминают деревья кордаиты, причем, по данным А.М. Юдиной, в самом угле отпечатков листьев кордаитов очень мало, а во вмещающих породах – сколько угодно. Это может означать, что пни принадлежали деревьям-кордаитам, поселившимся на болоте в период его подсушивания и образования почвенного слоя. ... По-видимому, торфяник... в одно время начал подсыхать, грунтовые воды ушли глубже, на поверхности торфяника образовался слой почвы, и после этого на одном из участков поселились кор-

даиты. ... Однако вскоре произошло резкое опускание местности, и сюда проник язык моря, затопивший кордаитовый лес. Деревья оказались в болоте, с открытой водной поверхностью на высоте около 0.5 м от их корней (рис. 1, б). ... Деревья стали чахнуть и высыхать и быстро гнить выше поверхности воды. ... Минеральные соли быстро заместили все содержимое растительных клеток и законсервировали пни до наших дней... Вероятно, консервация произошла очень рано, может быть, еще до того, как торфяник был перекрыт глинистой кровлей” (там же, с. 99–100) (рис. 1, б).

Представление об углеобразующей растительности интинского времени дает детальная реконструкция обстановки Интинского ископаемого озера (Дмитриев, 1956, 1958). В 10-м пласте шахты 5 г. Инты “имеется значительная область, где вместо угля пласт состоит из углистых сланцев – окаменевших отложений бывшего болотного озера, содержащих остатки не только амфибий, но также древних пресмыкающихся, батрахозавров, рыб, моллюсков, насекомых, раковинчатых раков и разнообразных вымерших растений. Угольный пласт на одном из участков имеет прогиб почвы. В этой области он подстилается известняком с многочисленными пресноводными моллюсками – отложениями небольшого озера. Озеро продолжало существовать и в период роста торфяника, из которого образовался пласт угля. Судя по очертаниям зоны распространения углистых сланцев в плане, озеро имело несколько сот метров ширины и в виде изогнутой полосы протягивалось по торфянику не менее 1 км” (Дмитриев, 1956, с. 106).

По мнению Г.А. Дмитриева (там же, с. 107), “на равнине, служащей почвой пласта, имелась небольшая цепь углублений (озер) остатков долины русла более древнего потока. В процессе заболачивания одно из озер продолжает существовать во время всего периода роста торфяника. ... Берега озера торфяные, поросшие густой растительностью мхов, трав, древовидных хвощей и папоротников, высоких чешуйчатокорых деревьев – предков современных хвойных (кордаитов – И.И.). ... Судя по мощности пласта (несколько метров), период этот длился десятки тысячелетий до тех пор, пока благодаря общему погружению местности торфяник был затоплен” и на его месте образовался обширный озерный бассейн.

Из зоны замещения и кровли 10-го пласта М.Ф. Нейбург определила растительные остатки (определения даются в современной номенклатуре – И.И.): членистостебельные *Annulina neuburgiana* (Radsz.) Neub., *Paracalamites similis* Zal., *P. striatus* Zal., *Sphenophyllum comiense* Tschirk., папоротники *Pecopteris* sp., *Sphenopteris comiense* Tschirk., плауновидные *Viatscheslavia vorcutensis* Zal., кордаитантовые *Cordaites singularis* (Neub.)

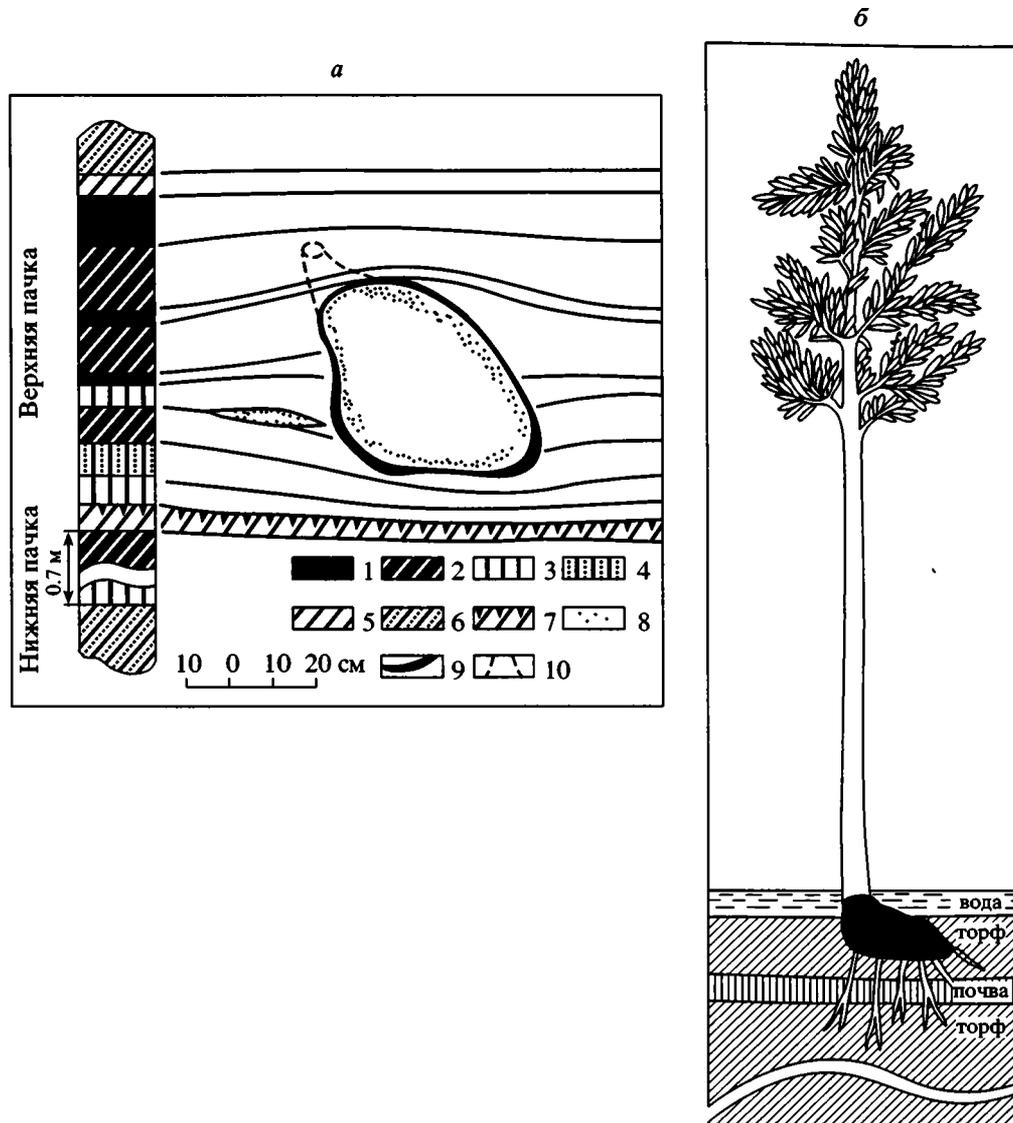


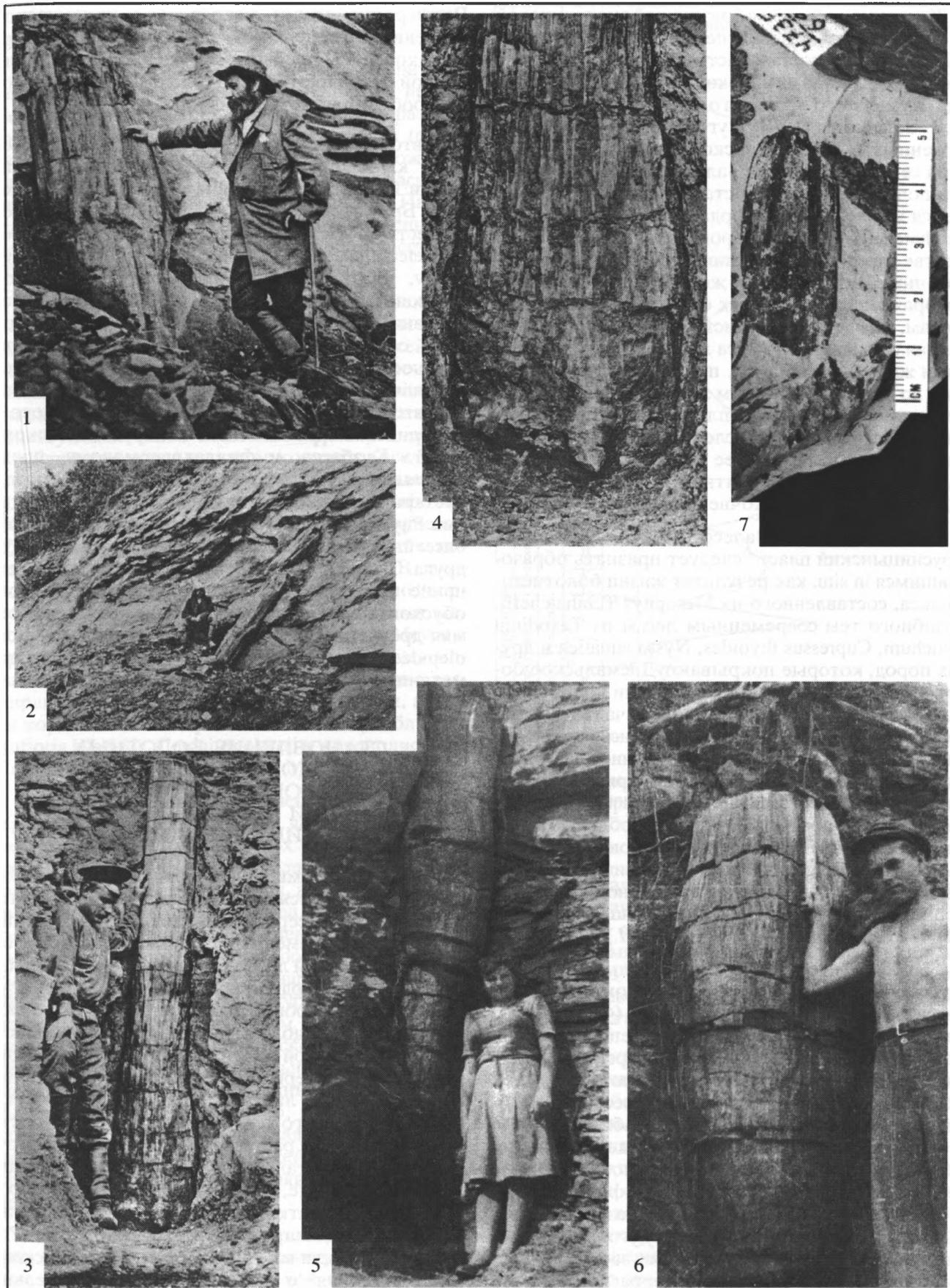
Рис. 1. “Каменный лес” в угольном пласте интинского времени: *а* – основание ствола предположительно кордаита в угольном пласте; слева – петрографическая колонка пласта; 1–4 – уголь: 1 – блестящий, 2 – полублестящий, 3 – полуматовый, 4 – матовый; 5–6 – аргиллит: 5 – углистый, 6 – слабоуглистый; 7 – ископаемая почва; 8 – пирит; 9 – витреновая кора; 10 – контуры основания ствола за плоскостью рисунка; *б* – реконструкция кордаитового дерева в момент затопления торфяника; Воркутское месторождение, интинская свита, пласт I_4 (Юдович, 1972).

S. Meyen, *Rufioria recta* (Neub.) S. Meyen, а также *Zamiopteris* sp., *Psygmorphyllum* sp., листостебельные мхи и другие формы (Дмитриев, 1959, с. 143).

По данным М.А. Юдиной, изучавшей форменные компоненты углей интинской свиты и печорской серии, основным растительным материалом этих углей являются листья *Phylladoderma* Zal.,

листья кордаитов (в слабо метаморфизованных углях нередко отмечают их неясные отпечатки), стебли неясного систематического положения, макро- и микроспоры, смоляные тела, иногда обрывки спорангиев папоротников, склероции и остатки таломов водорослей (последние в прослойках сапропелевых зольных дюренов) (Хайцер, 1965; Юдович, 1972).

Фототаблица I. “Каменные леса” кордаитов (так называемых “*Mesopitys tchihatcheffii*”) в аллювиальных фациях перми Кузнецкого бассейна: 1–2 – правый берег р. Ини у с. Драченова; 3–6 – там же, у дер. Хмелевой; листовые остатки древнейших кардиолепидиевых Печорского бассейна: 7 – *Phylladoderma* sp., экз. № 4735/698-1; левый берег р. Адзъвы, обнажение № 41 А.А. Чернова, слой 280 описания Л.Л. Хайцера; печорская серия, самые низы сейдинской свиты, предположительно уфимский ярус; в таблице использованы фотографии А.А. Гапеева и В.С. Яблокова (фиг. 1–6).



Косвенно об углеобразующей кордаитовой растительности поздней перми Печорского бассейна говорит состав растительных остатков в угольных пластах из близких по возрасту отложений Кузнецкого угольного бассейна, изученный М.Д. Залесским (1913) в угольных почках, обнаруженных в Брусницинском пласте кольчугинской серии. По данным Залесского (там же, с. 3), эти почки “оказались составленными из слежавшейся массы листьев (кордаита – *И.И.*) *Mesopitys Tchihatcheffi*, среди которой находились во множестве различной толщины, почти не деформированные, веточки того же растения, без коры, которая в виде отдельных обрывков встречается то там, то здесь среди листьев. Эта минерализованная слежавшаяся масса листьев и веток между ними живо напоминает... подстилку (лесной войлок) во влажном тенистом лесу, образующуюся в нем, как результат накопления теряемой растениями листвы, которая вследствие обилия влаги в почве и плохой аэрации ее обыкновенно не успевает перегнить. ... Вероятно, ... листья этой массы накапливались на почве, покрытой водой”.

По мнению М.Д. Залесского (там же, с. 3–4), Брусницинский пласт “следует признать образовавшимся *in situ*, как результат жизни болотистого леса, составленного из *Mesopitys Tchihatcheffi*, подобного тем современным лесам из *Taxodium distichum*, *Cupressus thuyoides*, *Nyssa aquatica* и других пород, которые покрывают Дискальское болото Виргинии и Сев. Каролины или долины рек Миссисипи и Миссури...”. Как отмечает М.Д. Залесский (там же, с. 3), кордаиты, описываемые им как *Mesopitys Tchihatcheffi*, несомненно были приспособлены к жизни на болоте “как приспособлены для этого *Taxodium distichum* и *Nyssa aquatica* и некоторые другие породы. Это приспособление выражается сильным расширением основания ствола *Mesopitys Tchihatcheffi*, как об этом свидетельствует один ствол его с окаменелой древесиной и обугленной корой”, (выставленный в настоящее время во ВНИГРИ (г. Санкт-Петербург) – *И.И.*).

“Ископаемые леса” из вертикально стоящих стволов кордаитов в пермских отложениях Кузбасса известны еще с начала века (Фототабл. I, фиг. 1–6). Они погребены в отложениях древних речных долин и, по-видимому, произрастали, в том числе, на заболоченных участках пойм, где шел процесс торфонакопления. Так, в известном местонахождении у дер. Хмелевой (фототабл. I, фиг. 3–6) стволы укоренены в аргиллитах, накапливавшихся в условиях низкой центральной поймы, и занесены песчаниками, относящимися к фациям русла и прирусловой поймы. В том же разрезе подобные аргиллиты составляют почву угольных пластов, накапливавшихся в условиях заболоченных участков центральной и притеррасной поймы.

Весь разрез имеет неправильно циклическое строение, свидетельствующее, что процесс торфонакопления прерывался в периоды усиления речной активности и поступления больших масс грубообломочных материалов.

Автором (Игнатъев, 1991, 1992, 1993) разработана классификация растительных сообществ перми Печорского бассейна и Приуралья по методу Браун-Бланке. Установлено три класса сообществ – *Rhachiphyllitea Ignatiev*, 1991, *Phylladodermetea Ignatiev*, 1991 и *Cordaito-Ruflorietea Ignatiev*, 1991, объединяющих ряд синтаксонов (таксонов растительных сообществ) более низкого ранга. Последние два класса соответствуют двум основным типам углеобразующей растительности – кордаитовому, к которому относятся описанные выше “каменные леса”, береговая растительность Интинского ископаемого озера и материнская растительность Брусницинского пласта Кузбасса, и филладодермовому, представлявшему чистые или почти чистые заросли кустарников и низкоствольных деревьев с листьями *Phylladoderma*. В поздней перми Печорского бассейна и Приуралья эти два типа сменяют друг друга. Задачей настоящей статьи является выяснение возможных эволюционных механизмов, обусловивших эту смену. Описан новый вид семян древнейших кардиолепидиевых (сем. *Cardiolepidaceae*), указывающие на некоторые из этих механизмов.

СТАНОВЛЕНИЕ БОЛОТНЫХ ФИЛЛАДОДЕРМОВЫХ ЛЕСОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ТОРФЯНИКОВ В ПОЗДНЕЙ ПЕРМИ ПЕЧОРСКОГО БАСЕЙНА И ПРИУРАЛЬЯ

В поздней перми Печорского бассейна и Приуралья выделяются два главных максимума угленакопления – в середине сейдинского и в конце тальбейского времени (рис. 2). Им соответствуют два типа болотной лесной растительности – кордаитовый и филладодермовый, сменившие друг друга во времени на обширных пространствах заболоченных речных долин. Вблизи границы сейдинской и тальбейской свит и их аналогов происходит резкая смена материнского вещества углей – появляются слоенки листьев, пласты и пропластки филладодермового угля, количество и мощность которых быстро растет снизу вверх по разрезу. В верхней части тальбейской свиты они представлены, в том числе, прослеживающимися по простиранию на десятки километров пластами сложного строения, мощностью до 7–20 м (пласты “Роговской” и “Адзвинский” Средне-Адзвинского месторождения) и даже до 28 м. Параллельно

практически исчезают угли, генетически связанные с болотными кордаитовыми лесами.

Эта смена состава углей прямо не связана с изменением условий осадконакопления. На протяжении всего рассматриваемого интервала разреза сохраняется общая тенденция увеличения (снизу вверх) доли аллювиально-дельтовых отложений на фоне других фаций озерного района, располагавшегося в обширной предгорной впадине Палеоурала. Общий характер осадков существенно не меняется. Угли накапливались, преимущественно, в пойменных болотах речных долин.

Не происходит и существенных изменений в составе кордаитовых сообществ, которые бы указывали на пережитый ими на границе сейдинского и тальбейского времени кризис. В течение большей части печорского времени они являлись сначала доминирующим, а затем – одним из главенствующих типов пойменной растительности. В сейдинское время в составе кордаитов все большее значение приобретают так называемые “руфлории печорского облика” – *Rufhoria obovata* (Neub.) S. Meyen, в меньшей степени – *R. synensis* (Zal.) S. Meyen и мелколистны “печорского облика” кордаиты типа *Cordaites clericii* Zal. В захоронениях они встречаются на фоне типично “воркутских” руфлорий с тонкими дорзальными желобками типа *Rufhoria loriformis* (Neub.) S. Meyen и крупнолистными кордаитами типа *Cordaites singularis*. “Воркутские” руфлории постепенно вымирают к середине тальбейского времени, а среди кордаитов в это время начинают преобладать *Rufhoria synensis*, *Cordaites clericii* и крупнолистны *Cordaites candalepensis* (Zal.) S. Meyen.

Древнейшие кардиолепидиевые (сем. *Cardioleridaceae*) или филладодермы до последнего времени были известны из самых низов сейдинской свиты. Они появляются в кордаитовых захоронениях сначала в виде единичных, а затем – немногочисленных остатков семян типа *Nuciscarpus* и мелких листьев *Phylladoderma*, лишенных, в отличие от типичных (печорских) *Phylladoderma arberi* Zal., смоляных тяжей и толстой наружной кутикулы (фототабл. I, фиг. 7). Эта приуроченность к кордаитовым фитоориктоценозам сохраняется в течение большей части сейдинского времени. Параллельно появляются локальные скопления остатков филладодерм в пойменных, не угленосных фациях. Последнее, вероятно, указывает на постепенное становление филладодермовых сообществ, которые на границе сейдинского и тальбейского времени начали проявлять себя как углеобразователи.

Что же привело к формированию болотных филладодермовых лесов и занятию ими положения главных углеобразователей в тальбейское

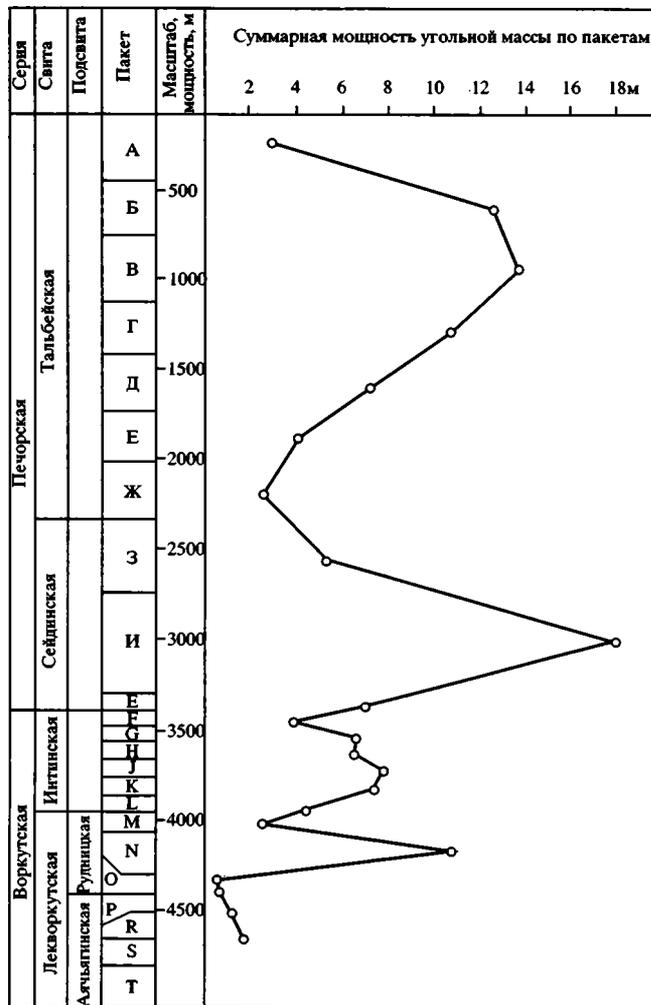


Рис. 2. Распределение общей угленосности в пермской формации Печорского бассейна (Угленосная формация..., 1990, с изменениями).

время? В качестве ответа можно сформулировать гипотезу, нуждающуюся в дальнейшей проверке. В ее основе лежат результаты изучения остатков семян и листьев древнейших кардиолепидиевых из местонахождения “Адзъва-1”, проливающие свет на экологию распространения и расселения этих растений.

Древнейшие кардиолепидиевые, по всей вероятности, произрастали в кордаитовых лесах, покрывавших берега водоемов и водотоков, образующая локальные заросли в неких специфических местообитаниях. О характере этих экотопов пока невозможно сказать что-либо определенное, кроме того, что они находились в непосредственной близости от воды. В то же время, эти местообитания не были переувлажненными, поскольку кутикула древнейших филладодерм не несет указывающих на это экологических признаков.

По типу диссеминации¹ древние филладодермы были типичными барохорами, репродуктивная стратегия которых была нацелена на самовоспроизведение в пределах занимаемых местообитаний. Диаспорами служили многосеменные капсулы *Cardiolepis Neuburg*, отличающиеся от типового *C. piniformis Neub.* тонкой, быстро перегнивавшей стенкой и, возможно, меньшей замкнутостью, в частности – отсутствием “смоляной пробки” между ножкой капсулы и краем ее загибающейся стенки.

Эпизод поднятия Палеоурала, вызвавший накопление мощных аллювиальных толщ в самых верхах интинской и нижней и средней частях сейдинской свит (в разрезе по р. Адзье он маркируется пачкой конгломератов и гравелитов в верхах местной толщи “со стволами” – обнажение № 41 А.А. Чернова) привел к усилению речной активности и, в частности – массовому вымыванию и переносу капсул сейдинских кардиолепидиевых текучими водами, нарушению сложившейся мозаики местообитаний. Выживание диаспор и вида в целом стало возможным только при условии перехода от барохории к регулярной адаптивной гидрохории. Этот переход был осуществлен за счет преобразования капсул в сторону приобретения плавучести. Развилась несмачивающаяся толстая наружная кутикула стенки, покрытая восковым налетом. Сама стенка стала мясистой, с маслосодержащими полостями. Главное приспособление к плаванию – воздушный пузырь – образовался за счет закупоривания смолой кольцевого зазора между ножкой и краями стенки капсулы. “Смоля-

ная пробка” и плотная наружная кутикула толстой стенки надежно защищали семезачатки от воды.

Такие диаспоры, вероятно, дали кардиолепидиевым преимущество при заселении заболоченных участков речных пойм, характеризующихся избыточным количеством влаги.

Как реакция на чрезмерное увлажнение листья кардиолепидиевых приобрели толстую кутикулу с глубоко погруженными устьищами, как у *Phylladoderma arberi*. Мощный опад таких листьев препятствовал прорастанию семян других растений, как это наблюдается в рощах некоторых современных дубов с толстыми, кожистыми листьями. Вероятно, семена *Nucisarpus* прорастали с мощным корешком, способным проникнуть и укорениться сквозь прослойку опавших листьев. В литературе описаны экземпляры *Nucisarpus* с единственным довольно крупным округлым отверстием неизвестной природы (см., например: Игнатъев, 1983, табл. 20, фиг. 1; табл. 21, фиг. 2–3). По-видимому, это проросшие семена с оторванным проростком. Диаметр отверстия, достигающий иногда почти четверти длины семени, дает представление о размере корешка. В результате всего этого сформировался тип болотной растительности, представляющий чистые или почти чистые заросли кардиолепидиевых, с которым связан последний, самый крупный (тальбейский) максимум угленакпления в поздней перми Печорского бассейна и Приуралья.

Ниже описываются семена древнейших кардиолепидиевых, изучение которых лежит в основе высказанной гипотезы².

¹ Образования, выполняющие функцию размножения и расселения растений, называются диаспорами. В качестве диаспор могут выступать отдельные семена, части фруктификации голосеменных или плода, односеменные плоды, а также фруктификации голосеменных и соплодия. Процесс рассеивания и распространения диаспор называется диссеминацией. Различают несколько основных типов диссеминации. В частности, барохорией называется диссеминация посредством самопроизвольного опадения диаспор под действием силы тяжести (Левина, 1987, с. 124). По мнению Р.Е. Левиной (там же, с. 125), барохория направлена на сохранение диаспор на месте произрастания материнских растений. У барохоров (растений, распространяющихся посредством барохории) нередко имеются специальные механизмы, обеспечивающие опадение диаспор – образование отдельного слоя на ножке семени, фруктификации голосеменного или плодоножке цветкового, отсутствие придатков или приманок в виде пищевых тканей, во избежание поедания животными и т.д. Барохория характерна для растений специфических местообитаний (мангровые заросли, сухие и жаркие пустыни и т.д.) и сорно-полевых растений, отличающихся высокой плодovitостью, долговечностью и длительным периодом прорастания семян.

Гидрохория – это диссеминация посредством переноса диаспор текучими водами. Различают адаптивную регулярную гидрохорию, свойственную растениям морских побережий и речных долин и связанную со специализацией диаспор, и факультативную или случайную гидрохорию потоками талых или дождевых вод (Левина, 1987). Приспособленными диаспор к адаптивной гидрохории являются несмачиваемость (восковой налет или густое опушение поверхности, масло в оболочке диаспоры и т.д.), низкая плотность, связанная с наличием воздухоносных тканей и полостей, и надежная защита зародыша от воды.

² В статье используется морфологическая терминология для фруктификаций голосеменных, разработанная С.В. Мейеном (Мейен, 1987; Meyen, 1984).

Ансамбль-видами и ансамбль-родами предложено называть комбинации, соответственно, видов и родов, установленных для дисперсных частей и органов разных форм и степеней сохранности ископаемых растений, отражающие прижизненные связи этих частей и органов (Meyen, 1984a). Название ансамбль-вида или рода образуется из написанных через дефис названий входящих в него формальных видов или родов, опускаемая фамилию автора, например: ансамбль-род *Cardiolepis-Permotheca-Vesicaspora-Phylladoderma*. Ансамбль-таксоны являются неформальными группировками традиционных родов и видов – их образование не означает какой-либо переработки последних и не влечет соответствующих номенклатурных изменений. Введение ансамбль-видов и ансамбль-родов позволяет представить структуру таксономического разнообразия ископаемых растений на родо-видовом уровне применительно к целым индивидам, а не только их разрозненным частям и органам. При этом, с одной стороны, не вводятся излишних названий для реконструированных таксонов, а с другой – удается избежать дестабилизации номенклатуры вследствие использования для реконструированного растения названия одного из формальных родов или видов.

У платиспермических семян различают главную (первичную) плоскость, в которой уплощено семя, и проходящую по продольной оси семени перпендикулярно к главной малую (вторичную или перпендикулярную) плоскость. В главной плоскости располагается проводящая система интегумента (если она имеется), а также наблюдается удлинение клеток интегумента, образующих “швы” по краям семени. Такие же “швы” из удлиненных клеток интегумента иногда наблюдаются и во вторичной плоскости семени.

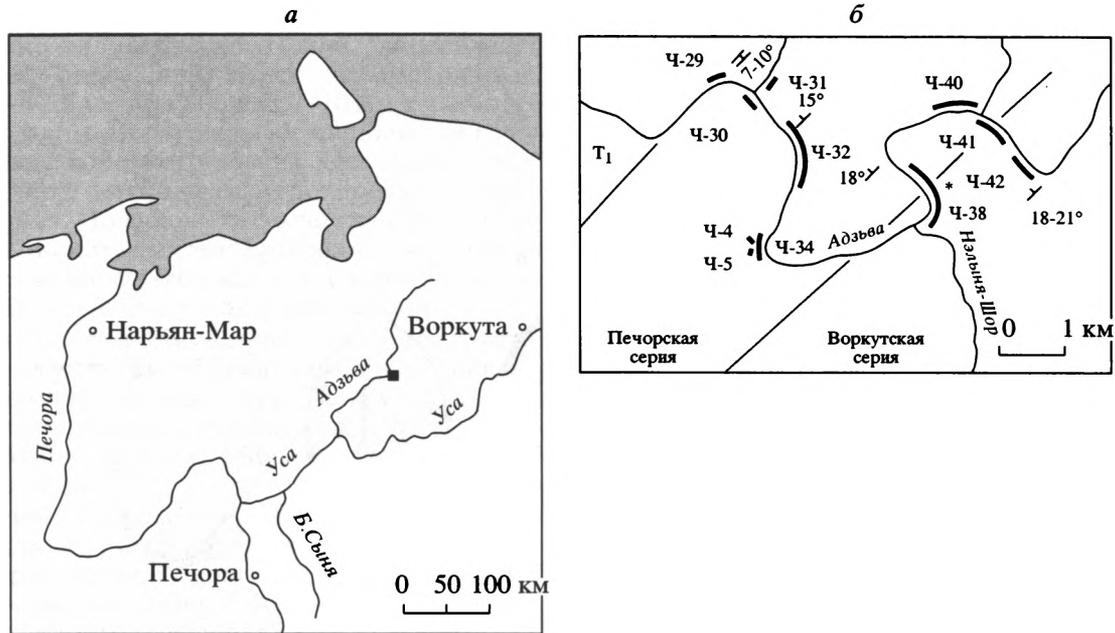


Рис. 3. Географическое положение местонахождения “Адзья-1” ансамбль-вида *Nucicarpus neuburgae-Phylladoderma* sp.: а – опорный разрез перми по р. Адзье (показан черным квадратом); б – расположение обнажений указанного разреза; Ч-42, 41, 40 и т.д. – стандартная нумерация обнажений по А.А. Чернову; звездочкой отмечено местонахождение “Адзья-1”.

ОПИСАНИЕ

Семена происходят из одного местонахождения опорного разреза перми по р. Адзье, которому для сокращения дальнейших ссылок присвоено название “Адзья-1” (рис. 3, а): Печорский бассейн, Тальбейское месторождение, р. Адзья, левый берег, обнажение № 38 А.А. Чернова, слой 16 по неопубликованному описанию А.М. Ануфриева (1984 г.). Стратиграфическое положение местонахождения можно определить лишь с известной долей условности из-за относительно слабой изученности обнажения и трудностей его сопоставления с обнажениями того же интервала основного разреза (№ 41 и № 42 А.А. Чернова). Во всяком случае местонахождение располагается значительно ниже границы воркутской и печорской серий, проводимой в этом обнажении по первому появлению *Callipteris* sp. и, судя по литологии, соотношению мощностей и составу растительных остатков, среди которых доминируют иногда достигающие в длину более 1 м листья *Ruflogia derzavini* (Neub.) S. Meyen и *Cordaites singularis*, вероятнее всего относится к средней части интинской свиты и местной толщи “со стволами” (рис. 3, б). Согласно современным представлениям о положении границ ярусов перми в Печорском бассейне (Молин и др., 1983; Угленосная формация..., 1990), эта часть разреза относится к уфимскому ярусу.

Описываемые семена представлены углефицированными фитолеймами, пригодными для мацерации. При мацерации фитолеймы семян, особенно крупных, обычно распадаются и установить по фрагментам кутикулы общую топографию кути-

кулярных мембран для последующей анатомической интерпретации оказывается весьма затруднительным. Чтобы избежать этого, использовалась комбинированная методика. Вначале семья переносилась на пленку из смеси Дарра по стандартной методике изготовления трансфер-препаратов и, после изучения внешней морфологии, мацерировалось вместе с пленкой опять же по стандартной методике в смеси Шульце. В результате были получены цельные кутикулярные мембраны, которые с помощью препаровальных игл отделялись от пленки трансфера и переносились на обычный препарат для исследования под световым микроскопом. Рисунки семян изготовлены с помощью окуляра с сеткой. Изученный материал собран Е.С. Рассказовой (1945 г.) и автором (1984 г.).

Класс *Ginkgoopsida*. Гинкгоопсиды
 Порядок *Peltaspermales*. Пельтаспермовые
 Семейство *Cardiolepidaceae* S.Meyen, 1977
 Кардиолепидиевые

Ансамбль-вид *Nucicarpus neuburgae*
 sp. nov.-*Phylladoderma* sp.

Характеристика. К данному ансамбль-виду относятся описываемые ниже дисперсные семена *Nucicarpus neuburgae* sp. nov. и выделенные путем мацерации из вмещающей их породы мелкие фрагменты листьев *Phylladoderma* sp. с сохранившейся кутикулой. Предположение об их прижизненной связи основано на типологической экстраполяции ранее установленной прижизненной связи семян типа *Nucicarpus* с листьями *Phylladoderma* (Мейен,

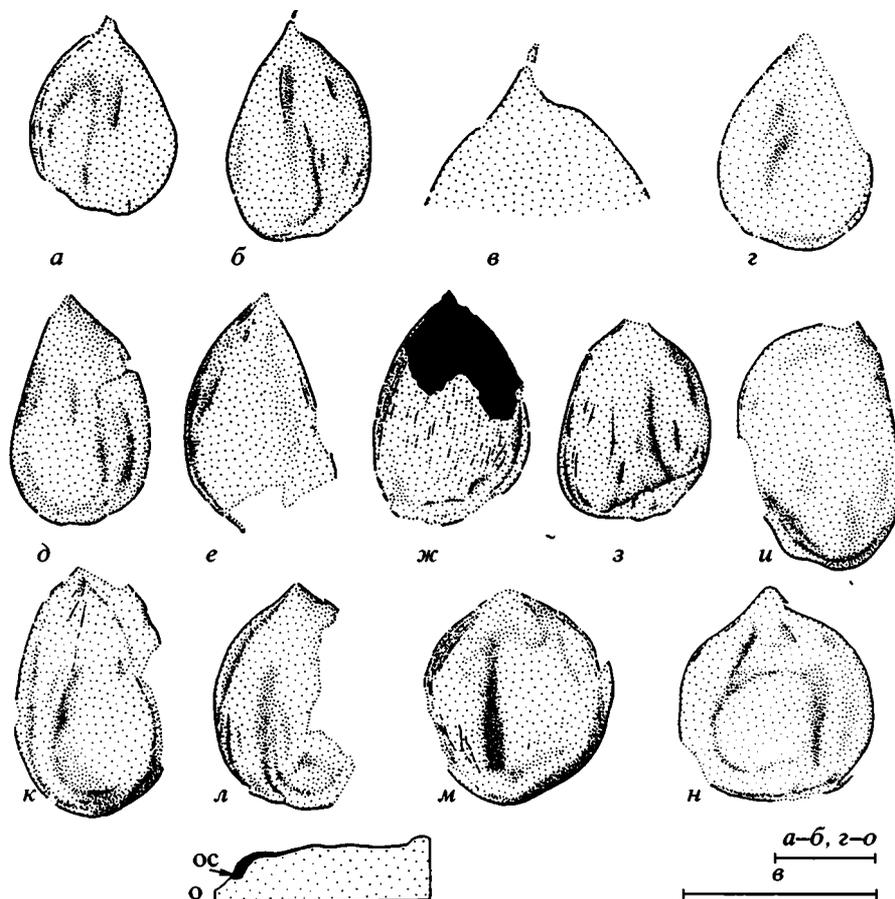


Рис. 4. *Nuciscarpus neuburgae* sp. nov., изменчивость внешней морфологии семян в моноотипной выборке из типового захоронения: *а* – экз. № 4735/147-1; *б* – экз. № 4735/147а-1 (противоотпечаток предыдущего экземпляра); *в* – то же, верхушка семени; *г* – голотип № 4735/138-1; *д* – экз. № 4734/152-1; *е* – экз. № 3062/495-1; *ж* – экз. № 4735/125а-1; *з* – экз. № 3739/231-1; *и* – экз. № 4735/140-1; *к* – экз. № 4735/131-1; *л* – экз. № 3062/490-1; *м* – экз. № 4735/130-1; *н* – экз. № 3739/230-1; *о* – экз. № 4735/151-1, срез фитолеймы (показана черным цветом) на сколе, прошедшем во вторичной плоскости семени, *ос* – утолщенное основание семени; местонахождение “Адзъва-1”; длина линейки 5 мм.

1977; Meyen, 1984, 1986; Meyen, Smoller, 1979). Другие листовые остатки голосеменных растений из того же захоронения принадлежат растениям, продуцировавшим иной тип семян (листья ружфориевых *Rufioria derzavinii*), либо соответствующие семена неизвестны (листья *Ginkgophyllum* sp.).

Семена *N. neuburgae* не имеют специальных приспособлений для переноса водой или ветром и, по видимому, прорастали в непосредственной близости от материнских растений. Фрагментарный характер сохранности листьев *Phylladoderma* sp., вероятно, обусловлен тонкостью кутикулы, которая не образовывала плотный “кутикулярный мешок” подобно более позднему филладодерму печорской серии типа *P. arberi*, а не разрушением при переносе к месту захоронения из удаленного местобитания. По литологическим признакам, а также характеру и сохранности содержащихся растительных остатков типовое захоронение описываемого ансамбль-вида является автохтонным или гипоавтохтонным. В то же время сами описываемые остатки и их ассоциация в типовом захоронении

являются очень редкими, а остальной состав растительных остатков (не только голосеменных, но и папоротников и членистостебельных), наоборот – типичным для средней части интинской свиты воркутской серии. Все это косвенно свидетельствует о принадлежности описываемых семян и листьев одному растению, которое образовывало локальные прибрежные заросли на фоне господствующей кордаитовой лесной формации.

Ансамбль-вид пока известен только из типового захоронения. Ниже описываются принадлежащие этим растениям семена.

Nuciscarpus neuburgae Ignatiev, sp. nov.

Рис. 4, *а-о*; рис. 5, *а-д*; фототабл. II, фиг. 1–3; фототабл. III, фиг. 1–6

Nuciscarpus sp. “а”: Нейбург, 1965, с. 109.

Название вида в честь палеоботаника и стратиграфа М.Ф. Нейбурга.

Голотип – ГИН РАН, экз. № 4735/138-1; местонахождение “Адзъва-1”.

Диагноз. Семена уплощенные, округлого, овального, эллиптического или яйцевидного очертания, более или менее асимметричные. Длина 10–12.5 мм при ширине 7–10 мм в наиболее широкой части. Верхушка заостренная или оттянутая в виде короткого носика. Основание утолщенное, округлого или округленно-клиновидного очертания. Поверхность семян гладкая. На фитолеймах некоторых экземпляров выделяется ядро, окруженное узкой каймой, очертание которого сходно с внешним контуром семени.

Семена платиспермические. Нуцеллус сростается с интегументом вблизи халазы и заканчивается коротким сальпинксом. Стенка нуцеллуса редуцирована до одного слоя клеток. Мегаспоровая мембрана крупная, занимает значительную часть нуцеллуса.

Описание. Описываемые экземпляры обладают существенно сходной внешней морфологией, охарактеризованной в диагнозе, и мало отличающимися размерами (рис. 4, а–н; табл. II). Они происходят из одного местонахождения. Все это дает основание относить их к одному виду.

У асимметричных экземпляров (рис. 4, а, д, е и др.) наблюдается характерная особенность: один край семени более выпуклый, а другой – более или менее спрямленный. Эта черта особенно ярко выражена у типового вида рода *Nucisagrus* – *N. piniformis* Neub. (Игнатъев, 1983, табл. 20, фиг. 1–6; табл. 21, фиг. 2–3). Здесь она оказывается связанной с размещением семян в капсулах *Cardiolepis piniformis*: спрямленной стороной семя прилегает к ножке капсулы, а выпуклая его сторона повторяет внутреннее очертание полости капсулы (там же, табл. 21, фиг. 1).

Наличие изометричного очертания экземпляров и более слабая выраженность указанной характерной асимметрии позволяет предполагать, что в отличие от *N. piniformis* описываемые семена располагались в более открытых, чем *Cardiolepis piniformis*, капсулах. В пользу такого предположения говорит и строение их верхушки – приостренной или в виде короткого оттянутого носика, в отличие от длинной микропилярной трубки, характерной для *N. piniformis*. Именно такое строение верхушки семени, которая иногда снабжена еще короткими рожками, характерна для семян пельтаспермовых, располагавшихся на открытых пельтоидах (Гоманьков, Мейен, 1986; Meyen, 1984). У *Cardiolepis piniformis* микропилярные трубки семян высовывались в узкую щель между ножкой и дистальным краем стенки капсулы. На радиальных сколах капсул видно, что эта щель залеплена смолой, в которую погружены микропилярные трубки семян (Игнатъев, 1983, табл. 21, фиг. 1). Улавливание пыльцы, по-видимому, было связано с выделением семезачатками эксудатной капли.

Основание семени *N. neuburgae* и *N. piniformis* утолщенное (рис. 4, о). Утолщение, возможно, связано с разрастанием тканей проводящей сис-

темы интегумента в основании семени, как у семян еврамерийских кордаитов (Brotzman, 1974). Семенного рубца нет. У семян других пельтаспермовых со сходной морфологией, но располагавшихся на открытых пельтоидах, как *Salpingocarpus variabilis* S. Meyen (семейство Peltaspermataceae; Гоманьков, Мейен, 1986, с. 97, рис. 48, n, y), имеется отчетливый семенной рубец. Семена *S. variabilis* прикреплялись к нижней поверхности щитка пельтоидов *Peltaspermatopsis buevichiae* (Gom. et S. Meyen) Gom. et S. Meyen, объединявшихся в сложные головчатые кладоспермы (Гоманьков, Мейен, 1986, рис. 22; рис. 48, д). Это различие в строении основания, вероятно, отражает разницу в характере диаспории материнских растений. У пельтаспермовых *Tatarina* S. Meyen, продуцировавших кладоспермы *P. buevichiae*, и им подобных, диаспорами являлись семена. Лишенные специальных приспособлений для распространения водой или ветром, они опали под действием силы тяжести в результате образования отделяющего слоя, на месте которого оставался отчетливый семенной рубец (барохорная диаспория). Напротив, семена *N. piniformis* и, вероятно, *N. neuburgae* созревали в замкнутых или полужамкнутых капсулах, исключавших их опадение для диссеминации.

В пользу предположения, что диаспорами являлись не отдельные семена, а сами капсулы, говорят некоторые особенности распространения капсул *Cardiolepis* и семян *N. piniformis*, которые автор наблюдал в отложениях тальбейской свиты и ее аналогов в опорных разрезах по рекам Адзье и Большой Сыне. Дисперсные семена *N. piniformis* встречаются преимущественно и в небольшом количестве в аллохтонных захоронениях и несут отчетливые следы переноса водой. В тех же захоронениях встречаются лишь единичные, также со следами переноса, сплюснутые капсулы *Cardiolepis*. В прослоях (“слоенках”) листьев *Phylladoderma* и слабо метаморфизованных пластах филладодермовых углей, которые можно расщепить ножом на отдельные растительные компоненты, напротив, встречаются преимущественно и в немалых количествах сплюснутые капсулы *Cardiolepis* и лишь единичные изолированные семена *N. piniformis*. Вероятно, семена прорастали внутри опавшей капсулы, стенка которой постепенно перегнивала. При дальнейшем переносе текучими водами, захватывавшими не успевшие “прорасти” капсулы, стенка последних разрушалась и семена, не имевшие плотной внешней кутикулы интегумента, рассыпались и захоронялись в дисперсном состоянии.

С экземпляра, выбранного голотипом *N. neuburgae*, был изготовлен трансфер-препарат (фото-табл. II, фиг. 1; рис 5, а). Фитолейма на верхушке семени разрушена и видно, что она состоит из двух слоев: наружный пористый слой угля (рис. 5, а, ит; табл. II, фиг. 1) окружает плотное центральное тело, имеющее в плане яйцевидное очертание с оттянутым к верхушке семени коротким носиком

(рис. 5, а, нм; табл. II, фиг. 1). Центральное тело покрыто плотной кутикулой и имеет резкие границы.

В наружном слое фитолеймы вблизи верхушки видны два тяжа шириной до 0.5 мм, располагающиеся в главной плоскости семени по его краям. Тяжи заканчиваются у самой верхушки семени. Поверхность тяжей, в отличие от остальной фитолеймы наружного слоя, покрыта тонкой продольной штриховкой (рис. 5, а, пп; ср.: табл. II, фиг. 1). То же строение имеет другой экземпляр из типовой выборки *N. neuburgae*, перенесенный на трансфер-препарат (рис. 5, в). В отличие от голотипа у него нельзя наблюдать краевых тяжей, так как фитолейма по краям семени разрушена.

Наружный пористый слой фитолеймы, содержащий краевые тяжи, интерпретируется нами как интегумент семени, а краевые тяжи – как его проводящие пучки. Продольная штриховка тяжей, вероятно, обусловлена удлиненными элементами ксилемы и механической ткани. Таким образом, проводящая система интегумента описываемых семян состояла из двух проводящих пучков, располагавшихся в главной плоскости семени по его краям и доходивших до микропиле. Сходное строение проводящей системы интегумента имеют семена каллистифитовых птеридоспермов (порядок *Callistophytales*), которые рассматриваются в качестве предковой группы для пельтаспермовых и, в частности, для кардиолепидиевых (Meulen, 1984; Мейен, 1987). У *Callospermation Rothwell* в основание семени входит один проводящий пучок, заканчивающийся чашевидным расширением в основании нуцеллюса. От расширения отходят два проводящих пучка, располагающиеся симметрично по краям семени в его главной плоскости. Эти пучки проходят в саркотесте семени, достигая микропиле (Rothwell, 1980). Помимо этого, в интегументе *Callospermation* наблюдаются два остаточных, редуцированных проводящих пучка, отходящих от чашевидного расширения во вторичной плоскости семени (там же). Следов таких пучков у *N. neuburgae* не обнаружено.

Сложнее интерпретировать центральное тело. Облегающая его толстая кутикула могла покрывать как внутреннюю поверхность интегумента, так и поверхность нуцеллюса. Чтобы ответить на этот вопрос, фитолейма семени была подвергнута мацерации. При этом фитолейма наружного слоя полностью растворилась, не оставив каких-либо кутикулярных мембран. Отсутствие плотной наружной кутикулы интегумента у *N. neuburgae* может рассматриваться как еще одно свидетельство в пользу их расположения не на открытых пельтоидах типа *Peltaspernum Harris*, а в капсулах типа *Cardiolepis*.

Центральное тело обнаружило единственную покрывающую его кутикулу, внутри которой располагалась крупная мегаспоровая мембрана. Внутри кутикулы, оттянутой в виде носика верхушки центрального тела, оказались заключены пыльцевые зерна. Это позволяет сделать вывод, что кутикула центрального тела принадлежит ну-

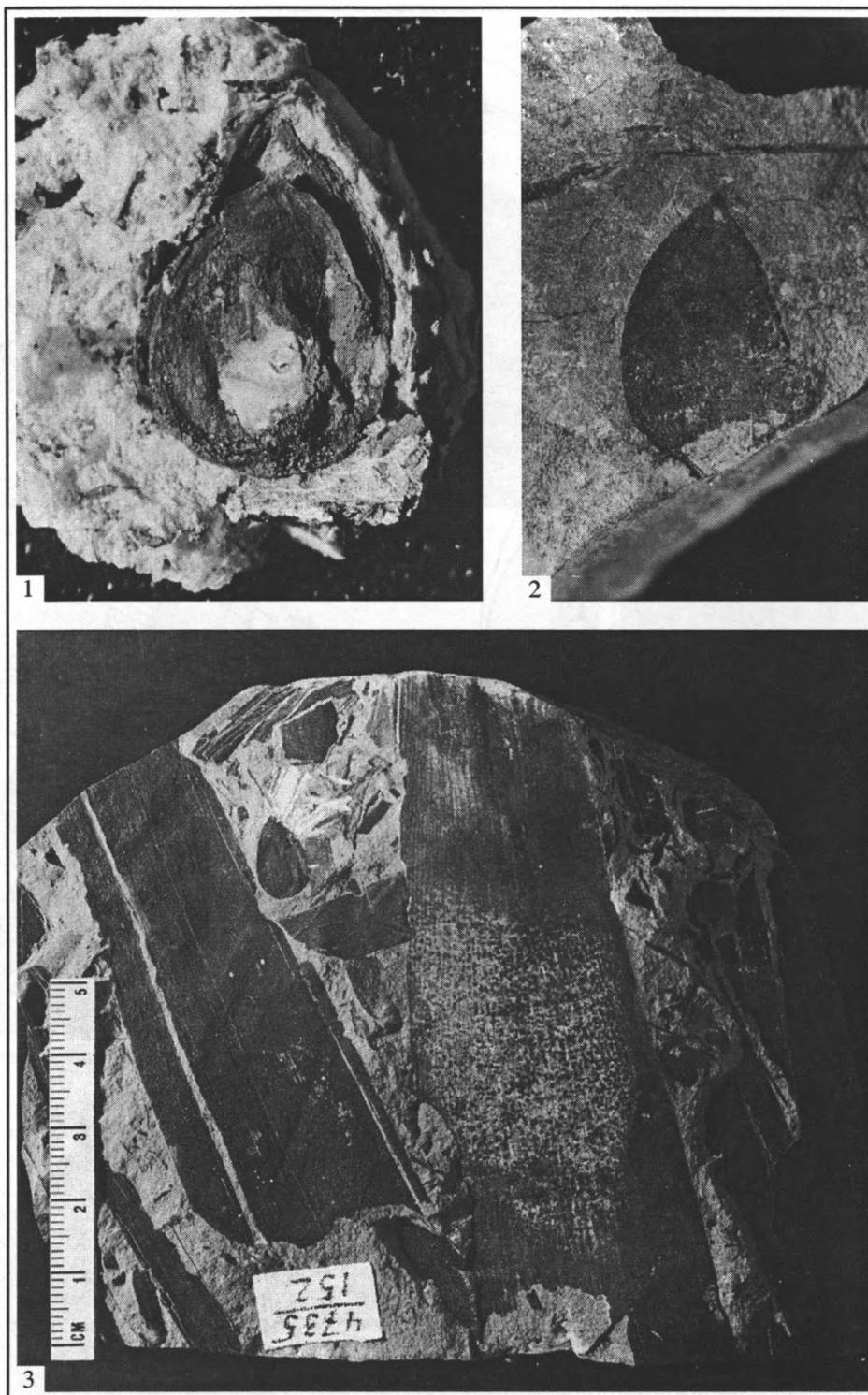
целлюсу, а его оттянутая в виде носика верхушка соответствует сальпинксу.

Нуцеллюс *N. neuburgae*, уплощенный в главной плоскости семени, имеет в этой плоскости яйцевидное (рис. 5, б) или эллиптическое очертание. Длина нуцеллюса 9–10 мм при ширине около 7 мм в наиболее широкой части. Сальпинкс короткий. Его дистальный край оборван (рис. 5, б, г; табл. III, фиг. 1, 2). Оборванный дистальный край и наличие в области сальпинкса компактной группы однотипных пыльцевых зерен (табл. III, фиг. 2, 4–5) позволяет предположить, что улавливание пыльцы у *N. neuburgae* происходило путем образования эксудатной капли, которая возникала в результате лизиса клеток верхушки сальпинкса. В противном случае трудно понять, каким образом компактная группа пыльцевых зерен могла оказаться внутри сальпинкса, пройдя по довольно длинному по отношению к их размерам микропиллярному каналу.

По взаимоотношению с интегументом нуцеллюс *N. neuburgae* принадлежит к “верхнему” типу (Schnarf, 1937; Цингер, 1958), т.е. нуцеллюс от халазы до микропиле остается свободным. В проксимальной части нуцеллюса покрывающая его кутикула прерывается и по периферии отверстия образует складки, маркирующие линию сращения нуцеллюса с интегументом (рис. 5, б, г).

У подвергнутых мацерации экземпляров *N. neuburgae* большая часть нуцеллюса поглощена растущим эндоспермом, о чем можно судить по соотношению границ нуцеллюса и мегаспоровой мембраны (рис. 5, б, г). Ближе к основанию семени от нуцеллюса оставалась, по-видимому, лишь тонкая пленка из эпидермальных клеток и, возможно, еще единичных слоев сдавленных клеток нуцеллярной ткани.

Эпидермис сальпинкса и непосредственно прилегающей к нему части нуцеллюса сложен удлиненными клетками с тонкими, иногда почти некутинизированными радиальными стенками. Клетки не образуют правильных рядов. Длинные оси клеток ориентированы таким образом, что клетки как бы сходятся к верхушке сальпинкса (фототабл. II, фиг. 2). Эпидермис верхней части нуцеллюса непосредственно ниже сальпинкса сложен более мелкими, чем у последнего, слабо удлиненными или изометричного очертания клетками с мощной кутинизацией радиальных стенок. Эти клетки также не образуют рядов, но их длинные оси ориентированы беспорядочно (фототабл. II, фиг. 3). Остальная часть эпидермы нуцеллюса сложена более крупными, удлиненными, полигонального очертания клетками. Их длинные оси ориентированы продольно, выраженных клеточных рядов нет, хотя иногда можно выделить полосы из нескольких последовательно расположенных клеток (табл. II, фиг. 6). Радиальные стенки клеток эпидермы основной части нуцеллюса кутинизированы значительно слабее, чем у клеток самой верхней части последнего, прилегающей к сальпинксу. У голотипа эта кутиниза-



Фототаблица 2. Внешняя морфология (фиг. 1–2) и ассоциация с другими растительными остатками в типовом захоронении (фиг. 3) семян *Nucisargus peuburgae* sp. nov.: 1 – трансфер-препарат с голотипа № 4735/138-1, $\times 4$ (ср. рис. 5, а); 2 – экз. № 3062/495-1, $\times 4$ (ср. рис. 4, е); 3 – образец, демонстрирующий ассоциацию семян *N. peuburgae* (в левой верхней четверти образца, ср. рис. 4, д) с другими дисперсными остатками; видны фрагменты крупных листьев *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meun.; местонахождение “Адзьва-1”.

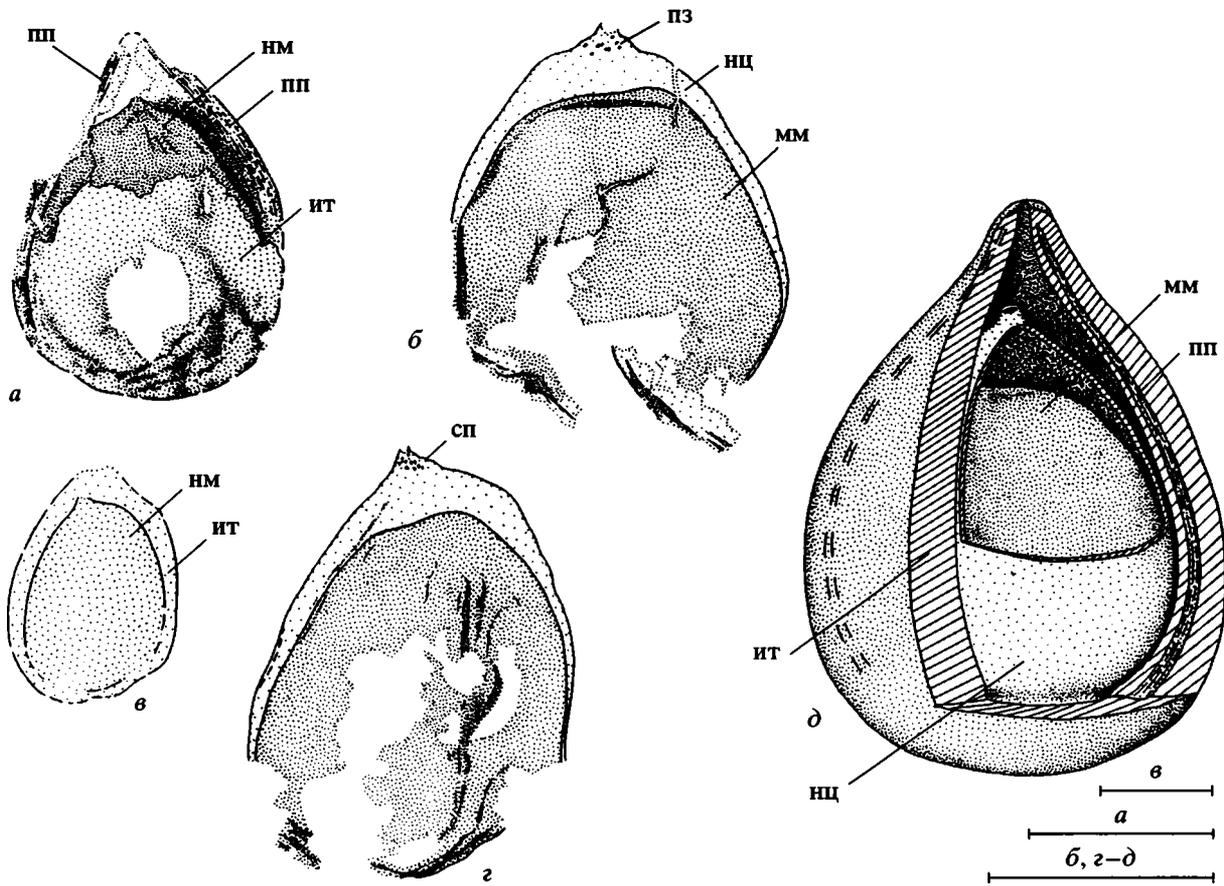


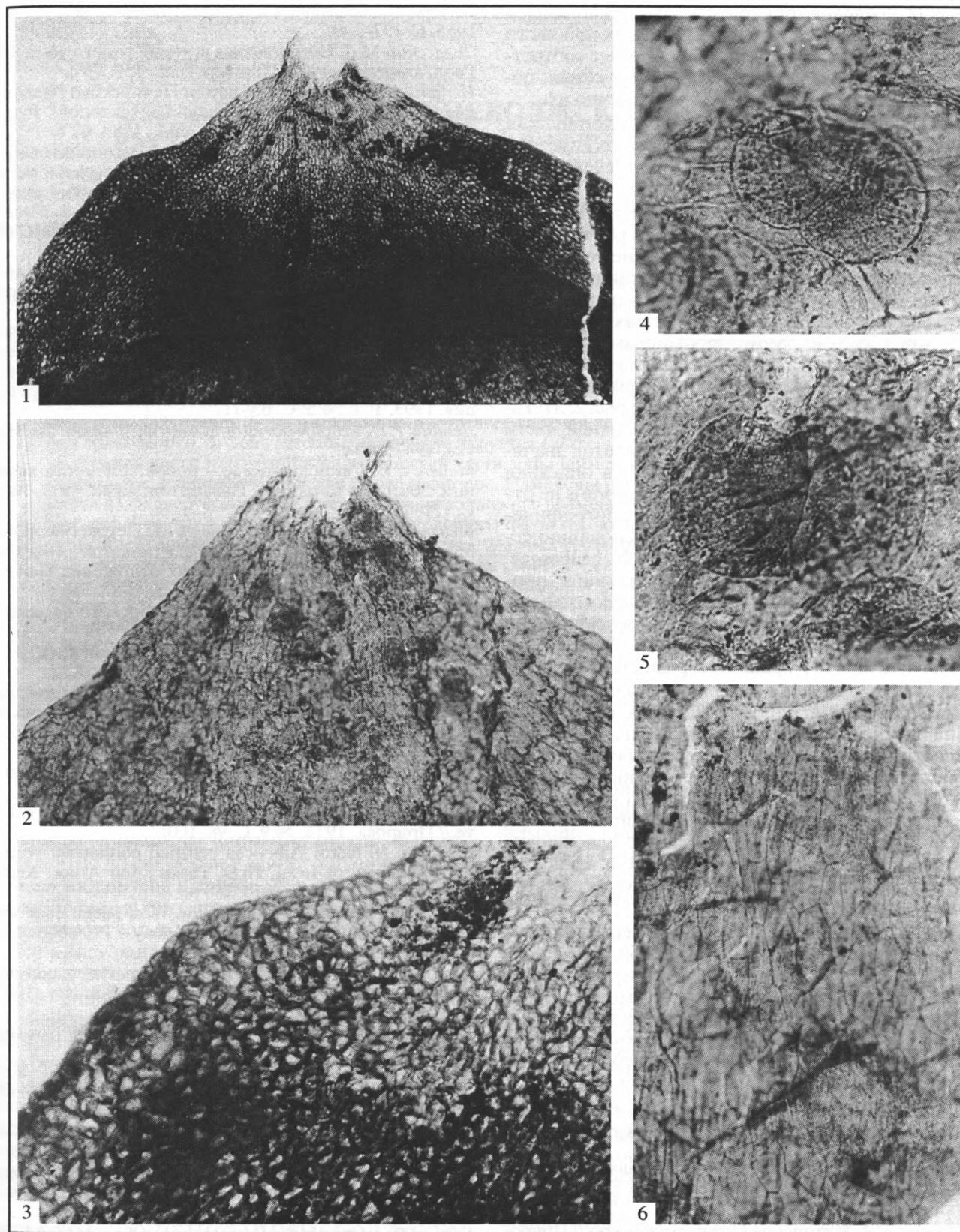
Рис. 5. *Nuciscarpus neuburgae* sp. nov., внутреннее строение семени: *a* – трансфер-препарат с голотипа № 4735/138-1 (ср. рис. 4, *z* и фототабл. I, фиг. 1); *б* – то же, кутикулы нуцеллюса и мегаспоровой мембраны; *в* – схема трансфер-препарата с экз. № 4735/147-1 (ср. рис. 4, *a*); *z* – то же, кутикулы нуцеллюса и мегаспоровой мембраны; *д* – реконструкция внутреннего строения семени; ит – интегумент (на фигурах *a* и *в* – соответствующий интегументу наружный пористый слой фитолеймы, см. описание); нц – нуцеллюс; нм – фитолейма центрального тела, соответствующего нуцеллюсу с содержащейся в нем мегаспоре, см. описание); мм – мегаспоровая мембрана (на фиг. *д* – мегаспора); пз – пыльцевые зерна в сальпинксе; сп – сальпинкс; пп – проводящие пучки в интегументе (на фиг. *a* – краевые тяжи в фитолейме, соответствующие проводящим пучкам в интегументе, см. описание); местонахождение “Адзьева-1”; длина линейки 5 мм.

ция практически отсутствует. Более или менее отчетливо она выражена у другого описываемого экземпляра (фототабл. II, фиг. 3).

Толстостенный эпидермис верхней части нуцеллюса *N. neuburgae* напоминает наблюдающуюся у некоторых гнетовых (порядок Gnetales) прослойку из склеротинизированных клеток, отделяющую нижнюю часть нуцеллюса от верхней (Цингер, 1958; Schnarf, 1937). У современных растений структуры из клеток, напоминающих трахеиды, и клеток с колленхиматическими утолщениями стенок в верхней части нуцеллюса, известны также у рода *Saxegothaea* (семейство Podocarpaceae) (Цингер, 1957). По мнению К. Шнарфа (Schnarf, 1937), функция упомянутой прослойки склеротинизированных клеток у гнетовых состоит в предотвращении поглощения тканей верхушки нуцеллюса растущим эндоспермом. Возможно, сходную функцию выполнял и толстостенный эпидермис верхней час-

ти нуцеллюса *N. neuburgae*. С этим, возможно, связано наблюдающееся у обоих размалцованных экземпляров положение дистального края мегаспоровой мембраны в основании верхней части нуцеллюса, эпидермис которой сложен толстостенными клетками (рис. 5, *б*, *z*; табл. II, фиг. 1). В остальной части нуцеллюса, как отмечалось выше, слагающая его ткань полностью вытеснена. Реконструкция внутреннего строения описываемых семян показана на рис. 5, *д*.

Сравнение. Наиболее близким к описываемым семенам является вид *Nuciscarpus piniformis* Neub. (Нейбург, 1965; Мейен, 1977; Meyen, 1976–1978). Отличия заключаются в размерах и строении верхушки семени. *N. neuburgae* несколько меньше *N. piniformis*. У последнего вида длина составляет 15–20 мм при ширине 10–13 мм в наиболее широкой части (Нейбург, 1965). По данным С.В. Мейена (1977), размеры семян *N. piniformis* варьируют в



Фототаблица III. Анатомия семян *Nusicarpus neuburgae* sp. nov.: 1 – голотип № 4735/138-1, верхняя часть нуцеллюса, $\times 30$; 2 – экз. № 4735/147-1, верхушка нуцеллюса с салпинксом, видны проникшие в нуцеллюс пыльцевые зерна, $\times 100$; 3 – голотип № 4735/138-1, эпидерма верхней части нуцеллюса, $\times 100$; 4–5 – экз. № 4735/147-1, пыльца в салпинксе, $\times 500$; 6 – тот же экземпляр, эпидерма нижней части нуцеллюса в главной плоскости семени, $\times 100$; местонахождение “Адзъва-1”.

широких пределах, причем самые мелкие имеют длину 2 мм при ширине в наиболее широкой части 1.5 мм. Приводимые М.Ф. Нейбург данные соответствуют изменчивости размеров зрелых семян, поэтому для сравнения мы используем именно их.

В отличие от *N. neuburgae* у *N. piniformis*, как отмечалось выше, верхушка семени оттянутая, в виде длинной трубки (Мейен, 1977; Meyen, 1976–1978; см. также: Игнатъев, 1983, табл. 20, фиг. 6).

Внутреннее строение сравниваемых видов в основных чертах сходно, но имеется и ряд отличий. У *N. piniformis* была кутинизирована не только наружная поверхность семени, но и внешняя стенка полости, образованной несросшимися нуцеллюсом и интегументом. Эпидерма нуцеллюса сложена клетками с сильно кутинизированными радиальными стенками; размеры и степень кутинизации этих клеток в области салпинкса уменьшаются (Мейен, 1977, с. 134, табл. VIII, фиг. 4; рис. 2, л). Такое же строение имеет эпидермис верхней части нуцеллюса *N. neuburgae*, но размеры клеток значительно меньше. С.В. Мейеном (1977) в описании строения эпидермы нуцеллюса *N. piniformis* не отмечается изменения структурных и топографических признаков по направлению к основанию семени, подобного описанному нами у *N. neuburgae*. Также им не упоминаются эпидермальные признаки, указывающие на билатеральную симметрию нуцеллюса и действительно, судя по фиг. 4 на табл. VIII цитированной работы С.В. Мейена, симметрия нуцеллюса *N. piniformis* радиальная.

Изученные семена впервые были описаны М.Ф. Нейбург (1965, с. 109), которая, понимая их принадлежность отдельному виду, из-за ограниченности находившегося в ее руках материала посредственной сохранности не стала выделять новый таксон. Она описала эти семена в открытой номенклатуре по названию *Nucisargus* sp. "а". Эти обстоятельства явились для нас основанием назвать описываемый вид в честь М.Ф. Нейбург. Типовая выборка *N. neuburgae* включает и первичный материал М.Ф. Нейбург.

Автор признателен коллегам-палеоботаникам А.В. Гоманькову и М.В. Дуранте (оба ГИН РАН) за обсуждение результатов исследования на разных его этапах, а также рецензентам – М.А. Ахметьеву (ГИН РАН) и В.А. Красилову (ПИН РАН) за сделанные ими ценные замечания. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 96-05-65559.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гоманьков А.В., Мейен С.В. Татаринская флора (состав и распространение в поздней перми Евразии). М.: Наука, 1986. 174 с.
 Дмитриев Г.А. Интинское ископаемое озеро // Природа. 1956. № 11. С. 105–107.
 Дмитриев Г.А. Условия захоронения нижнепермских позвоночных в Интинском районе и их палеогеографическое значение // 25 лет геологического изучения

Печорского бассейна. Сыктывкар: Коми книжн. изд-во, 1958. С. 137–149.

Залесский М.Д. Естественная история одного угля. Тр. Геол. комитета. 1913. Нов. сер. Вып. 139. 75 с.

Игнатъев И.А. Семена из перми Печорского Приуралья (материалы к ревизии основных таксонов). Рукопись деп. в ВИНТИ № 6126–83. М., 1983. 62 с.

Игнатъев И.А. Парасинтаксономия фитоориктоценозов из перми Печорского бассейна и Приуралья методом Браун-Бланке и ее значение для палеогеоботанических и стратиграфических построений. Часть 1. Систематика фитоориктоценозов. Рукопись деп. в ВИНТИ № 564–В91. М., 1991. 119 с.

Игнатъев И.А. Разнообразие древних растительных сообществ: фитосоциологический подход // Журн. общ. биологии. 1992. Т. 53. № 6. С. 22–33.

Игнатъев И.А. Палеогеоботанические основы зонального расчленения континентальных флороносных толщ (на примере верхней перми Печорского бассейна и Приуралья) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 5. С. 63–71.

Левина Р.Е. Морфология и экология плодов. Л.: Наука, 1987. 160 с.

Мейен С.В. Cardiolepidaceae – новое семейство хвойных Северной Евразии // Палеонтол. журн. 1977. № 3. С. 130–140.

Мейен С.В. Основы палеоботаники. М.: Недра, 1987. 401 с.
 Молин В.А., Вирбицкас А.Б., Варюхина Л.М. и др. Палеонтологический атлас пермских отложений Печорского угольного бассейна. Л.: Наука, 1983. 318 с.

Нейбург М.Ф. Пермская флора Печорского бассейна. Ч. III. М.: Наука, 1965. 144 с.

Угленосная формация Печорского бассейна. Л.: Наука, 1990. 176 с.

Хайцер Л.Л. Отчет по теме: "Стратиграфия и синонимика угольных пластов интинской свиты и печорской серии Воргашорского и Сейдинского месторождений". Воркута, 1965. 270 с.

Цингер Н.В. Семя, его развитие и физиологические свойства. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 285 с.

Юдович Я.Е. "Каменный лес" на воркутинской шахте // Природа. 1972. № 9. С. 98–100.

Brotzman N. North American petrified cordaitan ovules. The University of Iowa, Ph.D. Thesis. Ann Arbor: Xerox University Microfilms, 1974. 268 p.

Meyen S.V. Permian conifers of the West Angaraland and new puzzles in the coniferalean phylogeny // Palaeobotanist. 1976–78. V. 25. P. 298–313.

Meyen S.V. Basic features of gymnosperm systematics and phylogeny as shown by the fossil record // Bot. Rev. 1984. V. 50. № 1. P. 1–111.

Meyen S.V. The concept of assemblage-taxa // IOP Newsletter. 1984a. № 23. P. 10–11.

Meyen S.V. Gymnosperm systematics and phylogeny: a reply to commentaries of Beck Ch.B., Miller Ch.N. and Rothwell G.W. // Bot. Rev. 1986. V. 52. № 3. P. 300–320.

Meyen S.V., Smoller H.G. Interpretation of Cardiolepis – an infortunate error // IOP Newsletter. 1979. № 9. P. 11–12.

Rothwell G.W. The Callistophytales (Pteridospermopsida): 2. Reproductive features // Palaeontographica. Abt. B. 1980. Bd. 173. S. 85–106.

Schnarf K. Anatomie der Gymnospermen-Samen / Ed. Linsbauer K. Handbuch der Pflanzenanatomie. Abt. II. Bd. X/1. Berlin: Verlag von Gebrueder Borntraeger, 1937. S. 151.

Рецензенты М.А. Ахметьев, В.А. Красилов

УДК 564.53:551.762.3(470.3)

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РУССКОЙ ПЛИТЫ И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С ТИТОНОМ

© 2002 г. М. А. Рогов

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 18.06.2001 г.

Детализирована биостратиграфическая шкала нижневолжского подъяруса Русской плиты. В зоне *Powaiskya klimovi* выделены (снизу вверх) слои с *Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* и *Neochetoceras steraspis* и фаунистический горизонт *Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum efimovi*, а в зоне *Powaiskya pseudoscythica* – два фаунистических горизонта: *Anaspidoceras neoburgense* и *Pseudovirgatices puschi*. На основании данных о распространении субтетических аммонитов (*Glochiceras* s. l., *Neochetoceras*, *Pseudolissoceras*, *Anaspidoceras*, *Pseudolissoceras*) на Русской плите предложен новый вариант корреляции нижневолжского подъяруса с титоном: 1. Зона *klimovi* отвечает нижней половине зоны *hybonotum*. 2. Зона *sokolovi* соответствует верхней части зоны *hybonotum* и, вероятно, низам зоны *darwini*. 3. Зона *pseudoscythica* коррелируется с интервалом от верхней части зоны *darwini* до верхней части зоны *semiforme* или нижней части зоны *fallauxi*, причем фаунистический горизонт *neoburgense* целиком помещается в зоне *semiforme*. Намечены пути миграций теплолюбивых аммонитов в Среднерусское море в течение ранневолжского времени. Польские аммониты активно проникали на восток в фазу *klimovi*, ранней половины фазы *sokolovi* и в момент, отвечающий фаунистическому горизонту *puschi*. Присутствие разнообразных субтетических аммонитов в фаунистическом горизонте *neoburgense* объясняется усилением связей с Северокавказским бассейном. Впервые с Русской платформы описаны виды *Neochetoceras steraspis* (Oppel, 1863), *Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* (Quenstedt, 1849), *Pseudolissoceras* sp. ind., и новый подвид *Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum efimovi* Rogov, subsp. nov., а также приведены изображения некоторых других важных для корреляции аммонитов.

Ключевые слова. Нижневолжский подъярус, биостратиграфия, бореально-тетическая корреляция, аммониты, палеобиогеография.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема корреляции волжского и титонского ярусов привлекает внимание многих исследователей, но до сих пор нет единого мнения ни о соотношении ярусов в целом, ни о точном соответствии более мелких стратиграфических единиц – подъярусов, зон и т.д. Стратиграфия титонского яруса в настоящее время разработана достаточно полно: для большей части яруса – на уровне подзон, а для нижнего и среднего титона Германии – на уровне фаунистических горизонтов. Волжский же ярус и, особенно, его нижний подъярус, до сих пор остается значительно менее изученным. В то же время подробное изучение нижневолжских отложений (содержащих разнообразные аммониты, относящихся к западноевропейским видам) способно прояснить многие спорные вопросы корреляции волжского и титонского ярусов.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ НИЖНЕВОЛЖСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РУССКОЙ ПЛИТЫ

Когда С.Н. Никитин (1881) выделил “волжскую формацию” (в дальнейшем – ярус), ее ни-

жнюю границу он провел между средневолжскими и кимериджскими слоями в современном понимании, поскольку “ярус с *Amaltheus alternans*”, согласно Никитину, отвечал верхней части оксфордского яруса и зоне *tenuilobatus* (эквивалентной в то время всему кимериджу).

Отложения, отвечающие нижневолжским, впервые были установлены А.П. Павловым (Павлов, 1884, 1886) в разрезе Городище (слои с *Perisphinctes bleicheri* (по: Pavlow, 1896)) и рассматривались им как эквивалент нижнепортугальских отложений Англии и Франции.

В конце XIX века В.П. Семёнов (1896) описал выходы кимериджских и нижневолжских отложений в Оренбургской губернии. Среди большого числа описанных им видов аммонитов (отнесенных преимущественно к таксонам, известным из кимериджа Юго-Восточной Франции) стоит особо отметить находку нижневолжского *Aspidoceras* sp. (Семёнов, 1896, с. 182). Этот аммонит, хранящийся в коллекции В.П. Семёнова на кафедре исторической геологии Санкт-Петербургского государственного университета, относится к

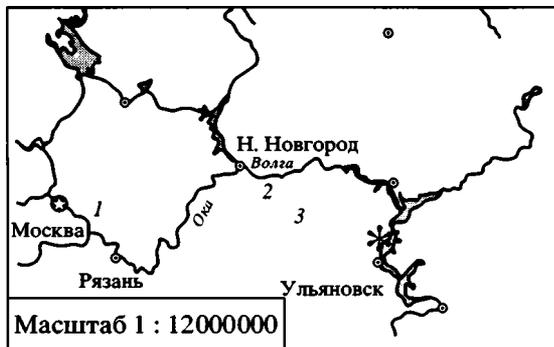


Рис. 1. Расположение изученных разрезов. Звездочкой отмечен разрез Городище. Разрезы: 1 – Лопатинский фосфоритный рудник № 7-2бис; 2 – Исады; 3 – Поречское.

виду *Anaspidoceras neoburgense*, широко распространенному в титоне Западной Европы.

Через пять лет вышла первая из серии статей Д.Н. Соколова (1901), посвященная тем же отложениям, где для них было предложено название “ветлянский горизонт”. В той же работе были ревидованы определения аммонитов, выполненные В.П. Семёновым (1896), и сделан вывод о переходном, кимериджско-волжском, возрасте ветлянского горизонта: “...моя коллекция ископаемых из ветлянского песчаника устанавливает несомненно, что фауна его представляет смесь нижневолжских форм с кимериджскими” (Соколов, 1901, с. 55).

В дальнейшем Д.И. Иловайский и К.П. Флоренский (1941) разделили ветлянский горизонт на две зоны (снизу вверх): *Howaiskyia sokolovi* и *I. pseudoscythica*, они же предложили называть его ярусом (в отличие от Д.Н. Соколова (1921), который рассматривал ветлянский горизонт в составе нижнего волжского яруса). Однако Н.Т. Сазонов (1953, 1957), согласившись с тем, что это ярус, посчитал неоправданным его разделение на зоны (поводом послужило то, что Д.И. Иловайский не наблюдал обе зоны в одном разрезе), и некоторое время ветлянский горизонт (ярус) рассматривался в составе одной зоны. В дальнейшем благодаря исследованиям Н.П. Михайлова (Michailov, 1964; Михайлов, 1964, 1966; Герасимов, Михайлов, 1966) было показано наличие трех зон (или, изначально, подзон – *klimovi*, *sokolovi*, *pseudoscythica*) в нижнем подъярусе волжского яруса. Сходные подразделения принимались и Н.Т. Сазоновым (1961), за исключением того, что этот исследователь использовал для обозначения нижней зоной волжского яруса вид *Gravesia gravesiana*, основываясь на неизображенной находке из Городищ. Более подробное расчленение нижневолжских отложений не проводилось, несмотря на то, что разрез Городище, где они хорошо развиты, с тех пор неоднократно пе-

реописывался. Единственным добавлением, по-видимому, стоит считать зону *Howaiskyia tenuicostata*, которая иногда, по аналогии с Польшей, указывается для Русской плиты западноевропейскими исследователями (Zeiss, 1983; Kutek, Zeiss, 1997). Однако наличие этой зоны вне Польши никак не обосновывается (кроме присутствия зональной формы в разрезах Русской плиты). Между тем, по данным М.С. Месежникова (1982) этот вид распространен по всей зоне *pseudoscythica*.

Наиболее полным разрезом нижневолжских отложений на Русской плите является лектостратотип волжского яруса, разрез Городище (Ульяновский район Ульяновской области) на правом берегу р. Волги (рис. 1), где установлено присутствие всех зон и наблюдаются нижняя и верхняя границы подъяруса.

Описание разреза Городище

Разрез Городище – пожалуй, один из наиболее известных и полно изученных разрезов юрских отложений Русской плиты. С одной стороны, это один из немногих разрезов, известных более 150 лет и доступных в настоящее время для посещения, а с другой – именно он является лектостратотипом для волжского яруса – единственного из ярусов юры, чей типовой разрез расположен на территории России.

Этот разрез был открыт экспедицией П. Палласа (1801 г.) и начиная, по крайней мере, с конца XIX века постоянно находился в поле зрения исследователей. Поскольку статьи и монографии, где приводится изображение или описания данного разреза, исчисляются десятками, я вкратце упомяну лишь о наиболее важных работах, где был описан разрез.

Первое описание данного разреза было дано Р. Мурчисоном (Murchison, Verneuil, Keyserling, 1845). А.П. Павлов (1884, 1886) впервые отметил наличие в нем отложений, относящихся в настоящее время к нижневолжскому подъярусу. Н.Т. Зонов (1937, 1939) указал на наличие в этих отложениях *Glochiceras fialar* (по-видимому, речь шла о *G. (Paralingulaticeras)*). Н.П. Михайлов (Михайлов, 1964; Michailov, 1964) установил присутствие в разрезе всех трех зон нижневолжского подъяруса и впервые отметил наличие в зоне *klimovi* *Neochetoceras* и *Glochiceras*. Вскоре им совместно с П.А. Герасимовым (Герасимов, Михайлов, 1966) было предложено рассматривать разрез Городище в качестве лектостратотипа волжского яруса.

Позднее М.С. Месежниковым с коллегами (Месежников и др., 1977; Месежников, 1982; Блом и др., 1984) было показано присутствие гаплогератин и некоторых других субтетических аммонитов (*Sutneria*) в пределах всего нижневолжского подъяруса. Недавно эти данные были, по

крайней мере, частично подтверждены в совместной работе французских и отечественных исследователей (Hantzpergue et al., 1998).

На протяжении более 15 км вдоль обрывистого правого берега р. Волги (Ульяновское водохранилище) в пределах Ульяновского района Ульяновской области и южных районов Татарстана, выходят слои (описанная часть разреза, расположенная непосредственно под д. Городище (рис. 2), имеет протяженность около 3 км).

В зоне eudoxus верхнего кимериджа, представленной серыми плотными известковистыми глинами, иногда переходящими в мергель, с *Aspidoceras* spp., *Aulacostephanus* ex gr. *undorae* (Pavlow), *A. yo* (Orb.), *Sutneria* aff. *cyclodorsata* (Moesch), *S. ex gr. eumela* (Orb.), *Ochetoceratinae* gen. ind. (группа *Ochetoceras canaliferum* (Oppel)/*Streblites levipictum* (Fontannes)), *Amoeboceras* spp., *Tolvericeras sevogodense* (Contini & Hantzpergue), *Laevaptychus* spp., *Lamelaptychus* sp. (аптеки пиритизированы), залегают (снизу вверх; прямой контакт не обнаружен, около 3 м задерновано) (рис. 2).

Слой 1. Глина серая и светло-серая, слабо биотурбированная, известковистая, плотная, с редкими конкрециями мергеля. Встречены *Rhabdocidaris* spp. (иглы), *Liostrea* sp., *Astarte* sp., *Buchia* sp., *Grammatodon* sp., *Eucyclus* sp., *Laevidentalium* sp. (двустворки и гастроподы часто встречаются группами), и аммониты зоны и подзоны *autissiodorensis* верхнего кимериджа: *Glochiceras* (*Glochiceras*) sp., *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *solenoides* (Quenst.), *Metahaploceras* ex gr. *subnudatum* (Font.), *Aspidoceras* sp., *Discosphinctoides subborealis* (Kutek & Zeiss), *D. cf. sublatertus* (Ilov.), *Aulacostephanus cf. kirghisensis* (Orb.), *A. ex gr. undorae* (Pavlow), *A. aff. yo* (Orb.), *Lamelaptychus* sp. Видимая мощность около 1.5–2 м.

Слой 2. Глина серая (темнее слоя 1), известковистая, плотная, слабо биотурбированная, с многочисленными (особенно в нижней части) пиритизированными раздавленными аммонитами зоны *autissiodorensis* (нижняя часть подзоны *fallax*): *Aspidoceras* sp., *Aulacostephanus* ex gr. *autissiodorensis* (Cotteau), *A. cf. undorae* (Pavlow), *Sarmatisphinctes cf. fallax* (Ilov.), *?Discosphinctoides* sp. (в нижней части). Мощность 2 м.

Слой 3. Переслаивание темно- и светло-серых известковистых глин, сильно биотурбированных, с марказитовыми стяжениями. Мощность отдельных прослоев 0.3–0.5 м, светлые – обычно большей мощности. Массовые *Sarmatisphinctes fallax* (Ilov.) (в нижней части), много *Aulacostephanus cf. undorae* (Pavlow), *A. sp.*, *Metahaploceras* ex gr. *subnudatum* (Font.), *Astarte* sp., *Laevidentalium* sp. Мощность 2 м.

Слой 4. Глина серая известковистая, слабо биотурбированная, плотная, с редкими марказитовыми конкрециями. Встречаются многочисленные двустворчатые и брюхоногие моллюски, аммониты и иглы морских ежей *Grammatodon* sp., *Astarte* sp., *Buchia* spp., *Eucyclus* sp., *Rhabdocidaris* sp., *Aulacostephanus cf. undorae* (Pavlow), *A. sp.*, *Metahaploceras cf. subnudatum* (Font.), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) sp., *Aspidoceras* sp., *Sarmatisphinctes* sp. Мощность 1.5 м.

Слой 5. Переслаивание серой плотной и темно-серой биотурбированной известковистой глины (отдель-

ные слои по 0.1–0.2 м мощностью). Аммониты часто пиритизированы. Встречаются *Rhabdocidaris* sp., *Dicaloma* sp., *Buchia* sp., и аммониты, характерные для зоны *klimovi* (слои с *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *solenoides* и *Neochetoceras steraspis*) нижневолжского подъяруса: *Powaiskya cf. klimovi* (Ilov.), *Gravesia* sp. ind., *Haploceras* sp., *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *solenoides* (Quenst.), *Neochetoceras steraspis* (Oppel) (неохетоцерасы встречены в верхнем метре слоя, где они составляют примерно 75% находок), *?Lamellaptychus* sp. Мощность 2.9 м.

Слой 6. Глина серая известковистая; в подошве, а также в 0.15 и 0.5 м от подошвы – прослой конкреций фосфорита и мергеля. Иногда наблюдаются стяжения марказита (псевдоморфозы по аммонитам). В массовом количестве (десятки экземпляров, нередко образующих скопления) встречаются аммониты фаунистического горизонта *lithographicum efimovi* той же зоны: *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*) *parcevali* (Font.), *G. (P.) cf. lithographicum* (Oppel), *G.(P.) lithographicum efimovi* Rogov, subsp. nov., *G. (P.) haerberleini* (Oppel), значительно реже – *Powaiskya klimovi* (Ilov.), *Haploceras* sp., *Gravesia* sp., *Neochetoceras* sp., *Glochiceras* (*G.*) *politulum* (Quenst.), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*?) sp., *Taramelliceras prolithographicum* (Font.), *Entolium* sp., *Buchia* sp. Мощность 1 м.

Слой 7. Глина темно-серая, плотная, слабо биотурбированная. В верхней части слоя появляются более светлые участки, но все же более темные, чем в нижележащем слое. Встречены аммониты, характерные для зоны *sokolovi*: *Powaiskya cf. sokolovi* (Ilov.), *Subdichotomoceras cf. subcrassum Mesezhn.*, а также *Buchia* sp., *Grammatodon* sp. Мощность 0.7 м.

Слой 8. Переслаивание, аналогичное слою 2. По всему слою встречаются конкреции мергеля и (реже) марказита. Примерно на высоте 1.2 м от подошвы проходит прослой конкреций фосфорита и мергеля. По всему слою – редкие *Buchia*, *Liostrea*. Слой относится к зоне *pseudoscythica*. В нем можно выделить несколько фаунистических комплексов (снизу вверх): 1. *Powaiskya* sp., *?Pectinatites* sp. (нижние 0.5–0.7 м разреза); 2. многочисленные (десятки экз.) *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel), *Laevaptychus* (*Obliquuslaevaptychus*) sp., *Powaiskya* sp., редкие *Haploceras* sp., *Sutneria* (*S.*) ex gr. *asema* (Oppel), *Pseudolissoceras* sp. ind. (0.7–1.3 м от подошвы) (фаунистический горизонт *neoburgense*); 3. редкие *Pseudovirgatites puschi* (Kutek & Zeiss), (фаунистический горизонт *puschi*). Мощность 2.2 м.

Слой 9. Глина серая, известковистая, плотная, с многочисленными мелкими конкрециями мергеля. В кровле проходит линзовидный прослой мергеля (мощн. до 0.2 м). По всему слою – *Buchia* sp., *Liostrea* sp., *Entolium* sp., *Grammatodon* sp., *Oxytoma* sp., *Myophorella* sp., *Rhabdocidaris* sp. Можно выделить два фаунистических комплекса: 1. *Pavlovia* sp., *Zaraiskites quenstedti* (Rouill. & Fahrkohl) (часто встречаются крупные (до 150 и более мм) формы с немодифицированной скульптурой, напоминающие *Pseudovirgatites puschi* (Kutek & Zeiss) из предыдущего слоя), *Z. scythicus* (Vischn.), *Pavlovia pavlovi* (Michalsky) (нижний метр слоя); 2. *Pavlovia* sp., *Acuticostites* sp., *Dorsoplanites panderi* (Orb.), *D. dorsoplanus* (Vischn.), *Zaraiskites scythicus* (Vischn.), *Z. quenstedti* (Rouill. & Fahrkohl), *Praestriaptychus* sp. nov.¹ (верхняя часть слоя, а также слои 10, 11, 12). Мощность 2.4 м.

¹ Скорее всего, эти аптеки принадлежат *Vergatitinae* или *Dorsoplanitinae*.

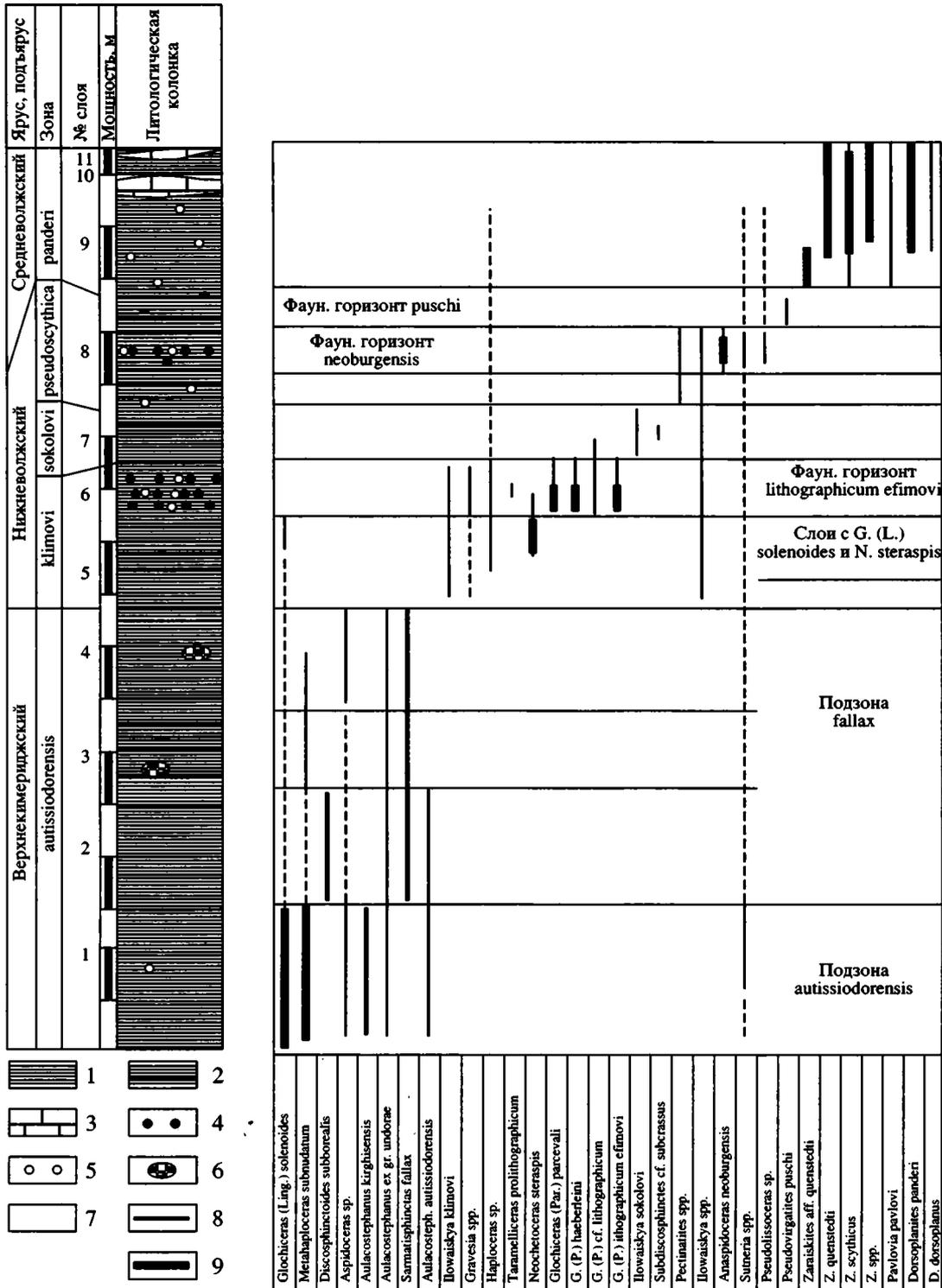


Рис. 2. Распространение аммонитов в разрезе Городище.

1 – глины; 2 – переслаивание светлых и темных глин; 3 – мергель; конкреции: 4 – фосфорита, 5 – мергеля, 6 – марказита. Находки аммонитов: 7 – 1–5 экз., 8 – 6–10 экз., 9 – более 10 экз.

Слой 10. Глина темно-серая, известковистая, биотурбированная, с многочисленными мелкими конкрециями мергеля. *Vuchia* sp., *Liostrea* sp., “*Terebratula*” sp., *Astarte* sp., *Dicraloma* sp. (много), *Oxytoma* sp., *Rhabdoci-*

daris sp.. Аммониты такие же, как в верхней части слоя 9. Мощность 0735 м.

Слой 11. Глина светло-серая, известковистая, плотная, местами переходящая в плотный фарфоровидный

мергель. *Buchia* sp., *Astarte* sp., *Entolium* sp., *Serpula* sp., *Rhabdocidaris* sp. Аммониты как в сл. 10, но *Pavlovia*, *Acuticostites* обнаружены не были (?возможно, это другой фаунистический комплекс). Мощность 0.3 м.

Выше залегают битуминозные сланцы, переслаивающиеся с плотными серыми известковистыми глинами, относящиеся также к зоне *panderi*.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ

Зона Plovaiskya klimovi

Вид-индекс. *Plovaiskya klimovi* (Plovaisky, 1941). Лектотип выбран Н.П. Михайловым (1964), изображен: Иловыйский, Флоренский, 1941, табл. XXI, фиг. 40.

Номенклатура. Зона выделена и названа Н.П. Михайловым (1964).

Стратотип. Разрез на р. Бердянке (Оренбургская обл.), представлен опоковидным, иногда известковистым, серым песчаником мощностью до 3 м.

Подразделения. В Ульяновской и Нижегородской областях и, по-видимому, южных районах Татарстана хорошо подразделяется на две части, верхняя из которых рассматривается в качестве фаунистического горизонта; в других районах эти подразделения пока не могут быть выделены.

Слои с Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides и Neochetoceras steraspis

Виды-индексы. *Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* (Quenstedt, 1849); голотип изображен: Quenstedt, 1849, табл. 9, фиг. 10; переизображен: Quenstedt, 1887–1888, табл. 126, фиг. 8; Ziegler, 1958, табл. 15, фиг. 1; *Neochetoceras steraspis* (Oppel, 1863); лектотип (предложен Л. Спэтом (Spath, 1925, с. 115, вторично “выбран” В.Дж. Аркеллом (Arkell, 1956)), изображен: Oppel, 1863, табл. 69, фиг. 1; переизображен: Arkell, 1956, табл. 43, фиг. 2; Аркелл, 1961, фото XLIII, фиг. 2; Barthel, Schairer, 1977, табл. 10, фиг. 1; Schlampp, 1991, табл. 31, фиг. 6; Schlegelmilch, 1994, табл. 13, фиг. 3.

Номенклатура. Выделяется впервые.

Стратотип. Разрез Городище, слой 5, представлен переслаиванием серой плотной и темно-серой биотурбированной известковистой глины (отдельные слойки по 0.1–0.2 м) мощностью 2.9 м.

Местонахождения. Р. Волга, д. Городище (слой 5).

Аммониты. *Plovaiskya klimovi* (Plov.), *Gravesia* sp., *Neochetoceras steraspis* (Oppel) (многочисленные находки в верхней части слоя), *Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* (Quenstedt). Кроме того, в литературе упоминаются находки, по-видимому, редкие (аммониты остались неизображенными): *Naploceras* sp. (Месежников и др., 1977; Блом и др., 1984; Олферьев, 1997; Hantzpergue et al., 1998).

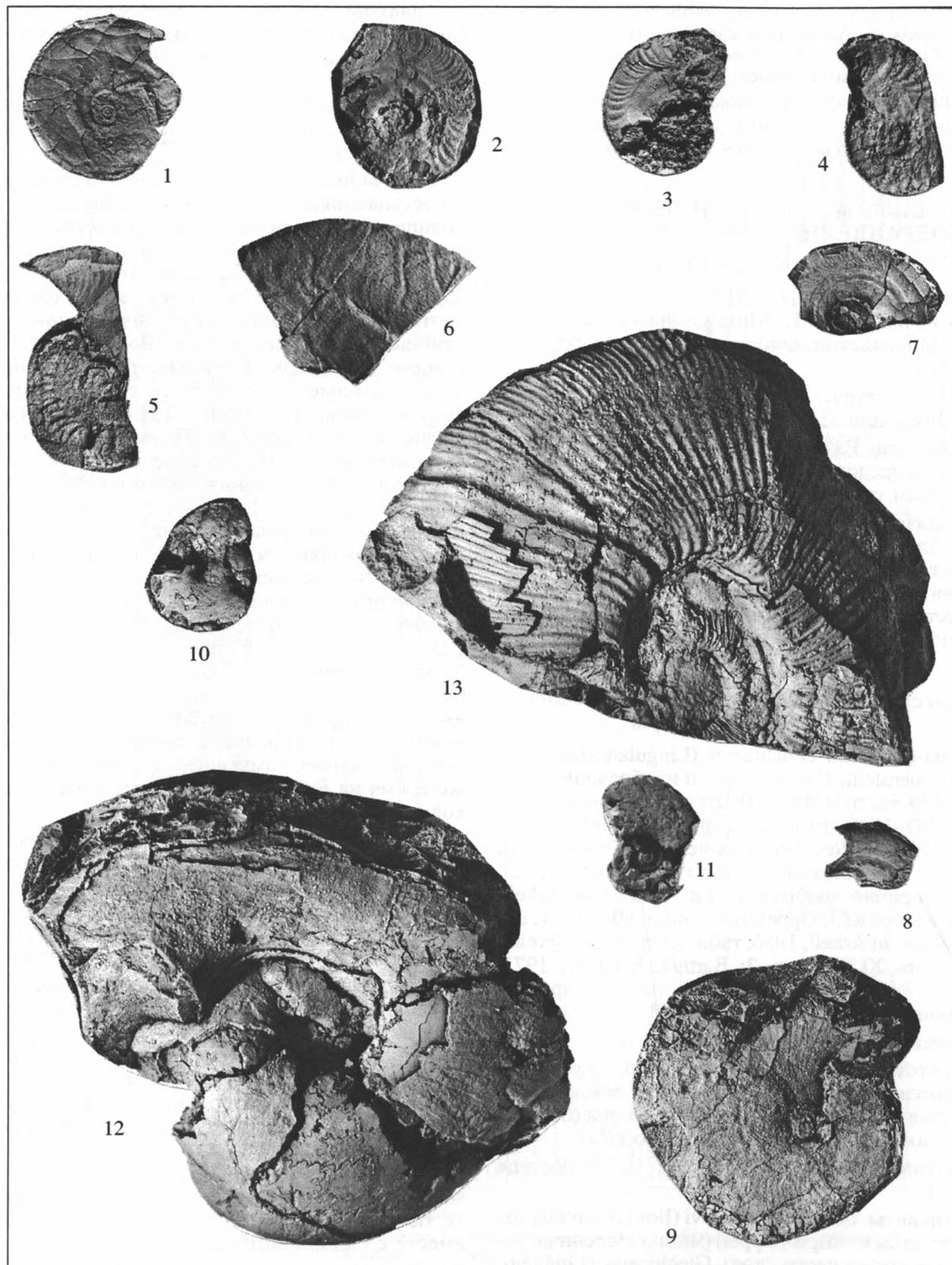
Границы. Нижняя – по появлению *Plovaiskya*, *Neochetoceras* и исчезновению *Sarmatisphinctes*, *Metahaploceras rebouletianum* (Font.); верхняя – по появлению *Glochiceras (Paralingulaticeras) spp.*, исчезновению *G. (Lingulaticeras) solenoides* (Quenst.) и значительному уменьшению количества находок *Neochetoceras spp.*

Замечания. На Русской плите эти слои надежно устанавливаются только в одном разрезе Городище (единственном, откуда известны находки *Neochetoceras*), от вышележащего фаунистического горизонта *Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum efimovi* комплекс этих слоев отличается, главным образом, количественными соотношениями *Neochetoceras–Glochiceras* и отсутствием достоверных *Glochiceras (Paralingulaticeras)*. Данные слои вместе с вышележащим фаунистическим горизонтом *Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum efimovi* показывают последовательность *Naplocerataceae*, очень сходную с установленной во многих разрезах Западной Европы. В Ардеше (Франция) и во Франконском Альбе (Юго-Западная Германия) гапlocератацеи обычно появляются в разрезе в том же порядке: сначала *Neochetoceras steraspis* (Oppel), а выше (или, иногда, одновременно) – *Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum (Oppel) (Hölder, Ziegler, 1959; Zeiss, 1977)*². Однако в Западной Европе *Neochetoceras* продолжают существовать вместе с *Glochiceras (Paralingulaticeras)* (которые неизвестны выше кровли зоны *hybonotum*) и позднее, вплоть до конца среднего титона, составляют заметный элемент в аммонитовых комплексах. В то же время на Русской плите выше этих слоев находки *Neochetoceras* единичны.

Слои с *Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* и *Neochetoceras steraspis* стандарта не отвечают интервалу распространения видов *G. (L.) solenoides* и *N. steraspis*. Эти слои не соответствуют по объему иногда выделяемой в Германии (Hahn, 1963) и Восточной Африке (Spath, 1925) зоне *steraspis*.

Корреляция. Слои соответствуют нижней части зоны *hybonotum*. Поскольку представители всех видов, встречающихся в этих слоях на Русской плите, известны также из Западной и Восточной Европы, в дальнейшем представляется возможным точно скоррелировать верхнюю границу слоев с субтетическими подразделениями. В Швабском Альбе (Германия) ассоциация *Neochetoceras steraspis–Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* появляется в фаунистическом горизонте *riedlingensis* зоны *hybonotum* нижнего титона вместе с единичными *G. (Paralingulaticeras) litho-*

² Во Франконском Альбе (Юго-Западная Германия) интервалы распространения *Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum* и *Neochetoceras steraspis* почти совпадают, но в нижней части разреза (Malm ζ2) *Glochiceras (Paralingulaticeras)* редки, а выше они становятся многочисленными (Zeiss, 1964, 1968).



graphicum. В то же время для базального фаунистического горизонта титона *eigeltingense* характерен *Neochetoceras praecursor* (Schweigert, 1996). Возможно, аналоги фаунистического горизонта *eigeltingense* в разрезе Городище следует искать в нижней части слоя 5, где аммониты редки.

Фаунистический горизонт Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum efimovi

Подвид-индекс. *Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum efimovi* Rogov, subsp. nov.; голотип изображен здесь; фототабл., фиг. 2.

Номенклатура. Выделяется впервые.

Стратотип. Разрез Городище, слой 6, представлен серой известковистой глиной, с прослоями конкреций фосфорита и мергеля в подошве, а также в 0.15 и 0.5 м от подошвы. Иногда наблюдаются стяжения марказита (псевдоморфозы по аммонитам).

Местонахождения. Р. Волга, д. Городище (слой 6); р. Сура, с. Порецкое.

Аммониты. *Howaiskya klimovi* (Пов.), *Neochetoceras cf. steraspis* (Oppel), *Taramelliceras prolithographicum* (Font.) (очень редко); *Glochiceras (Paralingulaticeras) haeberleini* (Oppel), *G. (P.) cf. nodosum* Berckhemer in Ziegler, *G. (P.) parcevali* (Font.), *G. (P.) lithographicum efimovi* Rogov, subsp. nov. (все *Glochiceras (Paralingulaticeras)* – массовые находки), *Glochiceras (G.) politulum* (Quenst.), *G. (Lingulaticeras?) sp.*, *Gravesia sp.*, *Naploceras sp.*

Границы. Нижняя – по массовым находкам *Glochiceras (Paralingulaticeras)*, исчезновению *G. (Lingulaticeras) solenoides* (Quenst.) и резкому уменьше-

нию количества находок *Neochetoceras sp.*; верхняя – по появлению *Howaiskya sokolovi* (Пов.), *I. pavidia* Пов., исчезновению *Neochetoceras*, редкости *Glochiceras (Paralingulaticeras)*.

Замечания. Как уже отмечалось выше, фаунистический горизонт диагностируется по многочисленным находкам *Glochiceras (Paralingulaticeras)* при отсутствии *G. (Lingulaticeras) solenoides* и редкости *Neochetoceras*. Поэтому для его выделения в конкретных разрезах присутствие подзонального подвида необязательно. К примеру, в выходах нижеволжских отложений у с. Порецкое (Порецкий район Чувашии) аналоги данного стратона устанавливаются по совместному присутствию *Howaiskya klimovi* (Пов.) и многочисленных *Glochiceras (Paralingulaticeras) haeberleini* (Oppel), *G. (P.) lithographicum* (Oppel) и *G. (P.) cf. nodosum* Berckhemer in Ziegler.

Корреляция. Фаунистический горизонт отвечает большей части верхней подзоны зоны *hybonotum-moemsheimensis*, за исключением самых верхних ее слоев. Основание биогоризонта, вероятно, можно сопоставить с основанием подзоны *lithographicum* Франконии (Barthel, Schairer, 1978), где появляется ассоциация *Taramelliceras prolithographicum-Glochiceras lithographicum*. Обилие *Glochiceras (Paralingulaticeras)* в фаунистическом горизонте говорит о его примерном соответствии слоям *Mörsheimer Schichten* Франконского Альба. Но поскольку паралингулатицерасы известны и из зоны *sokolovi*, можно предположить, что терминальным частям зоны *hybonotum* и подзоны *moemsheimensis* отвечает нижняя часть зоны *sokolovi*. Поэтому в целом зона *klimovi* по объему меньше

Фототаблица. Нижеволжские аммониты Русской плиты.

1 – *Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* (Quenstedt, 1849); экз. ГТМ-572-2; Исады (Лысковский район Нижегородской области); верхний кимеридж, зона *autissiodorensis*, подзона *fallax*; 2 – *G. (Paralingulaticeras) lithographicum efimovi* Rogov, subsp. nov.; голотип ГТМ-572-11; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 3 – *G. (P.) cf. lithographicum* (Oppel, 1863); экз. ГТМ-572-21; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 4 – *G. (P.) haeberleini* (Oppel, 1863); экз. ГТМ-572-3; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 5 – *Taramelliceras prolithographicum* (Fontannes, 1879); экз. ГТМ-572-6; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 6 – *G. (P.) cf. nodosum* (Berckhemer in Ziegler, 1958); экз. ГТМ-572-5; левый берег р. Суры у с. Порецкое (Порецкий район Чувашии); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 7 – *G. (P.) cf. parcevali* (Fontannes, 1879); экз. ГТМ-572-1; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 8 – *G. (G.) cf. politulum* (Quenstedt, 1858); экз. ГТМ-572-4; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 9 – *Neochetoceras steraspis* (Oppel, 1863); экз. ГТМ-572-22; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, слой с *Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* и *Neochetoceras steraspis*; 10 – *Pseudolissoceras sp. ind.* экз. ГТМ-572-10; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *pseudoscythica*, фаунистический горизонт *neoburgense*; 11 – *Naploceras sp. ind.*; экз. ГТМ-572-7 (×2); правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 12 – *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel, 1863); экз. ГТМ-572-25; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *pseudoscythica*, фаунистический горизонт *neoburgense*; 13 – *Pseudovirgatites puschi* (Kutek et Zeiss, 1974); экз. ГТМ-572-24; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижеволжский подъярус, зона *pseudoscythica*, фаунистический горизонт *puschi*.

зоны *hybonotum*. До настоящего времени всеми исследователями принималось равенство этих зон, однако совпадение их верхней границы до последнего времени никак не обосновывалось. Недавно Я. Кутек и А. Цейсс (Kutek, Zeiss, 1997) в работе, посвященной волжскому ярусу Польши, подтвердили представления об одинаковом объеме зон. Этот вывод основывался на особенностях распространения *Neochetoceras* в разрезах Польши и Германии. В Германии в большей части зоны *hybonotum* встречается *N. steraspis* (Oppel), в верхней части вместе с ним появляется *N. mucronatum* Berckhemer & Hölder, вид, который продолжал существовать почти до конца раннего титона. Вид же *N. steraspis* выше зоны *hybonotum* не встречается. В Польше *N. steraspis* известен только из зоны *klimovi*, в верхней части которой появляются первые *N. mucronatum*, известные также из зоны *sokolovi*. Однако, такой вариант корреляции основывается не на появлении, а на исчезновении таксона, что менее достоверно, особенно если учитывать, что в распоряжении Я. Кутека и А. Цейсса был преимущественно скважинный материал.

Такому варианту корреляции противоречат находки *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*) в зоне *sokolovi*, известные как из Городищ (Месежников и др., 1977; Блом и др., 1984), так и из Польши (*Ochetoceras* or *Taramelliceras*: Kutek, Zeiss, 1997, табл. 31, фиг. 6). Представители подрода *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*) нигде не встречаются выше кровли зоны *hybonotum* и поэтому кровля фаунистического горизонта *lithographicum efimovi* не соответствует кровле зоны *hybonotum*.

Зона Howaiskya sokolovi

Вид-индекс. *Howaiskya sokolovi* (Howaisky, 1941); лектотип выделен Н.П. Михайловым (1964); изображен: Иловайский, Флоренский, 1941, табл. VIII, фиг. 18.

Номенклатура. Зона (по объему отвечающая зонам *klimovi* и *sokolovi* в современном понимании) выделена и названа Д.И. Иловайским (в работе Иловайский, Флоренский, 1941); в своем нынешнем объеме впервые рассматривалась Н.П. Михайловым (1964).

Стратотип. Разрез на р. Сухая Песчанка (Оренбургская обл.), представлен опоковидным, иногда известковистым серым песчаником мощностью до 3 м.

Местонахождения. Р. Волга, д. Городище (слой 7); разрезы в Оренбургской области; вне территории России: Польша.

Аммониты. *Howaiskya* cf. *sokolovi* (How.), *Subdichotomoceras* cf. *subcrassum* Mesezhn.; по литературным данным также встречаются: *Howaiskya pavid* (How.), *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*) cf.

parcevali (Font.), *G. (P.) cf. lithographicum* (Oppel), *Haploceras* (*Haploceras*) cf. *elimatum* (Oppel), *Sutneria* sp. (Месежников и др., 1977; Блом и др., 1984; Герасимов и др., 1995; Олферьев, 1997). В коллекции М.С. Месежникова, еще не внесенной в каталог ВНИГРИ были обнаружены образцы с этикетками, на которых указывалось, что они происходят из зоны *sokolovi* Городищ. В этих образцах (обнажение № 12, полевые номера: 148, 150, 154, 155) были обнаружены многочисленные *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*) ex gr. *lithographicum* и мелкие слабоскульптурованные аммониты, по всей видимости, принятые М.С. Месежниковым за *Haploceras* и *Glochiceras*; последние формы по особенностям развития скульптуры можно сопоставить с молодыми экземплярами *Neochetoceras*. Вместе с этими аммонитами были встречены *Howaiskya* cf. *sokolovi*. Судя по литологическим особенностям, эти образцы были отобраны из нижней части зоны *sokolovi*. В дальнейшем, при уточнении интервала распространения в зоне *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*), представляется возможным осуществить ее более дробное расчленение.

Границы. Нижняя – по появлению *Howaiskya sokolovi* (How.), *I. pavid* (How.) и исчезновению *Howaiskya klimovi* (How.), *Gravesia* spp.; верхняя – по появлению *Howaiskya pseudoscythica*, *Pectinatites* spp. и исчезновению, *Howaiskya sokolovi* (How.), *I. pavid* (How.).

Корреляция. Зона отвечает верхней части зоны *hybonotum* и, по-видимому, нижней части зоны *darwini*. О частичном перекрытии зон *hybonotum* и *sokolovi* сказано выше; предположение о корреляции с зоной *darwini* основывается на находке в слое 22 (№ слоя – по Jeletzky, 1989) разреза Нейбург (Германия) *Howaiskya* cf. *pseudoscythica* (How.) (вида-индекса вышележащей зоны) совместно с *Virgatosimoceras albertinum* (Cat.) (видом-индексом зоны *darwini/albertinum*). Форма, близкая к *I. pseudoscythica*, также была описана из верхней части нижнего титона А. Цейссом (Zeiss, 1968, с. 116).

Следует отметить, что в настоящее время большинством исследователей принимается другой вариант корреляции, при котором зона *sokolovi* целиком отвечает зоне *darwini* и ее верхняя граница, таким образом, одновременно является границей между нижним и средним титоном. Единственным доказательством подобного сопоставления является сравнение интервалов распространения *Neochetoceras mucronatum* Berckhemer & Hölder в разрезах Франконского Альба (Германия) и Польши. Согласно Я. Кутеку и А. Цейссу (Kutek, Zeiss, 1994, 1997) в Польше представители данного вида неизвестны выше зоны *sokolovi*, в то время как в Германии они встречаются, начиная с верхней части зоны *hybonotum*, и до кровли нижнего титона. Соответственно корреляция зон *sokolovi* и *darwini* строится на предполо-

жении о полной идентичности интервалов распространения вида *Neochetoceras mucronatum* Bergkhemer & Hölder в Польше и Германии и одновременном исчезновении этих форм. Так как известны многочисленные примеры, когда один и тот же вид в разных регионах характерен для различных стратиграфических уровней, то подобный вариант корреляции, основанный на распространении только одного вида, нельзя считать строго доказанным.

Отметим, что зона хорошо коррелируется с выделенной на Приполярном Урале зоной *subcrassum*: с одной стороны, на Приполярном Урале в этой зоне встречаются *Powaiskya aff. sokolovi* (Пов). (Михайлов, 1964), а с другой – в зоне *sokolovi* Ульяновского Поволжья известны находки *Subdichotomoceras cf. subcrassum* Mesezhn.

Зона Powaiskya pseudoscythica

Вид-индекс. *Powaiskya pseudoscythica* (Повайский, 1941); лектотип выделен Н.П. Михайловым (1964); изображен: см. Иловайский, Флоренский, 1941, табл. XVI, фиг. 31.

Номенклатура. Зона выделена Д.И. Иловайским (см. Иловайский, Флоренский, 1941).

Стратотип. Не выделен. Стратотипическая местность – разрез на р. Ветлянке, представлен серым и желтовато-серым опоквидным песчанником мощностью до 4.5 м.

Подразделения. Выделяются два отчетливых фаунистических горизонта в верхней части зоны. Для зоны в целом предыдущими исследователями указывались следующие аммониты, отсутствующие в коллекции автора: *Powaiskya schaschkovae* (Пов).³, “*Pseudovirgatites*” *arkelli* (Michailov), *Glochiceras* sp., *Neochetoceras* sp. (Михайлов, 1964; Месежников и др., 1977; Блом и др., 1984; Унифицированная стратиграфическая схема..., 1993).

Фаунистический горизонт Anaspidoceras neoburgense

Вид-индекс. *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel, 1863); лектотип (ошибочно указан А. Цейссом (Zeiss, 1968) как голотип) изображен: Oppel, 1863,

³ Я. Кутек и А. Цейсс (Kutek, Zeiss, 1997) предложили рассматривать этот вид в составе рода *Isterites*. Однако у *Powaiskya schaschkovae* (лектотип выделен Н.П. Михайловым, 1964): Иловайский, Флоренский, 1941, табл. XIX, фиг. 37, 37а) наблюдаются следующие черты, не свойственные *Isterites* и сближающие этот вид с *Powaiskya ex gr. pseudoscythica*: 1. Хорошо различимые пережимы. 2. Частые, преимущественно двураздельные ребра в верхней части оборота (при диаметре раковины около 100 мм). Это, так же как и особенности географического положения находок этих аммонитов (*Isterites* – Германия и Польша, *Pow.* *schaschkovae* – Россия (Оренбургская обл. и республика Коми)), склоняет автора к мысли, что вид *schaschkovae* должен быть отнесен к *Powaiskya*, а не к *Isterites*.

табл. 58, фиг. 5; переизображен: Schlampp, 1991, табл. 26, фиг. 3; неотип изображен: Schlegelmilch, 1994, табл. 72, фиг. 4.

Номенклатура. Выделяется впервые.

Стратотип. Городище, средняя часть (0.7–1.3 м от подошвы) слоя 8, представлен переслаиванием серой и темно-серой известковистой глины. По всему слою встречаются конкреции мергеля и (реже) марказита. Примерно на уровне 1.2 м выше подошвы слоя 8 располагается заметный прослой мелкий (до 10 см) конкреций фосфорита и мергеля.

Местонахождения. Городище, средняя часть слоя 8; Оренбургская область; в Московской области (Лопатинский фосфоритный рудник) фаунистический горизонт размыт, но в перетолженном состоянии изредка встречается *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel). Н.Т. Сазоновым (1962) упоминались неизображенные представители этого вида из окрестностей г. Звенигорода.

Аммониты. Многочисленные *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel), *Laevartychus* (*Obliquuslaevartychus*) sp., *Powaiskya* sp., редкие *Sutneria* (S.) *ex gr. asema* (Oppel), *Pseudolissoceras* sp. ind.

Границы. Нижняя – по появлению *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel), *Laevartychus* (*Obliquuslaevartychus*) sp.; верхняя – по появлению *Pseudovirgatites puschi* (Kutek & Zeiss) и исчезновению *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel), *Laevartychus* (*Obliquuslaevartychus*) sp.

Замечания. Фаунистический горизонт определяется интервалом существования *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel) на Русской плите. До настоящего времени этот вид (обычно упоминавшийся в списках как *Physodoceras* sp.) считался характерным для всей зоны *pseudoscythica* (Герасимов и др., 1995). Однако проведенное автором в 1999–2000 гг. изучение разреза Городище показало, что эти аммониты, а также аптихи *Laevartychus* приурочены только к средней части зоны. Из других регионов Русской плиты (Оренбургская область, Подмосковье) известны единичные находки *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel), не имеющие точной привязки к разрезу (Сёменов, 1896; Соколов, 1903; Иловайский, Флоренский, 1941; Сазонов, 1953). Представляется наиболее вероятным, что наличие этих теплолюбивых аммонитов (также как *Neochetoceras*, *Sutneria* и *Glochiceras*) на Русской плите связано с относительно непродолжительным потеплением. Если аммонитовые комплексы зон *klimovi*, *sokolovi* и нижней части зоны *pseudoscythica* европейской части России и платформенной части Польши очень сходны, то никакие аналоги фаунистического горизонта *neoburgensis* в Польше (где относительно теплолюбивые аммониты, за исключением *Pseudovirgatites* и *Isterites*, не встречаются выше зоны *sokolovi*) не обнаружены. Это позволяет предположить, что

на Русскую плиту субтетические аммониты проникли с Кавказа, из среднететонских отложений которого известны находки *Glochiceras/Neochetoceras* ("*Oppelia stramburgensis*": Худяев, 1932; Химшиашвили, 1957), *Aspidoceras* (Химшиашвили, 1989) и *Sutneria* (Халилов, Абдулкасумзаде, 1969).

Корреляция. Представители вида *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel) в Западной Европе (Германия, Польские Карпаты, Испания и др.) и Северной Африке впервые появляются в зоне *hyponotum*, но преимущественно встречаются в пределах зон *darwini* и *semiforme* (Barthel, 1975; Kutek, Wierzbowski, 1986; Jeletzky, 1989; Chesa, Oloriz, 1984; Benzaggagh, 2000) и лишь из Испании (Enay, Geysant, 1975) упоминаются, кроме того, из базальной зоны берриаса *jacobi/grandis* (=euxinus). В большом количестве они встречаются и в зоне *semiforme* Венгрии (Fözy, 1988). Согласно А. Чеке с соавторами (Chesa et al., 1986), в распространении данного вида наблюдается заметный перерыв: после находок в среднететонской зоне *Burckhardiceras* они вновь "появляются" только в берриасе. Из-за обилия шайрерий в зоне *semiforme* Западной Европы наиболее вероятным видится соответствие фаунистического горизонта *neoburgense* Русской плиты и, по крайней мере, части этой зоны, хотя его сопоставление с зоной *darwini* также возможно. Во Франконском Альбе (Германии) ему, по-видимому, отвечает какая-то часть зоны *ciliata*, в двух нижних фаунистических горизонтах которой (*penicillatum* и *ciliata*) встречается вид *A. neoburgense* (Oppel) (Scherzinger, Schweigert, 1999). Корреляция фаунистического горизонта *neoburgense* с более молодыми среднететонскими отложениями, чем зона *semiforme*, где также встречаются редкие представители данного вида, невозможна из-за наличия в зоне *panderi* Русской плиты представителей родов аммонитов, которые в Западной Европе неизвестны выше зоны *fallauxi* (*Glochiceras*, *Pseudolissoceras*, *Sutneria*).

Фаунистический горизонт *Pseudovirgatites puschi*

Вид-индекс. *Pseudovirgatites puschi* Kutek & Zeiss, 1974; голотип изображен: Kutek, Zeiss, 1974, табл. 11, фиг. 1, 4; переизображен: Malinowska et al., 1980, табл. CLIV, фиг. 1; Malinowska et al., 1988, табл. CLIV, фиг. 1.

Номенклатура. На Русской плите выделяется впервые; подзона *puschi* была установлена Я. Кутеком и А. Цейссом (Kutek, Zeiss, 1974) в глиняном карьере Бржостовка у г. Томашува Мазовецкого (Польша), но впоследствии ее вид-индекс был заменен на *Ilowaiskya tenuicostata*.

Стратотип. Городище, верхняя часть (верхние 0.9 м) слоя 8, представлен переслаиванием серой и темно-серой известковистой глины. Встречаются редкие конкреции мергеля и (реже) марка-

зита; стратотип зоны *puschi*: слой a-1⁴ (мергель мощностью 0.4 м) и a-2 (известковистая глина мощностью до 6 м) в глиняном карьере Бржостовка у г. Томашува Мазовецкого (Польша).

Местонахождения. Городище, верхняя часть слоя 8; возможно, некоторые разрезы в Оренбургской области.

Аммониты. *Pseudovirgatites puschi* Kutek & Zeiss⁵.

Границы. Нижняя – по появлению *Pseudovirgatites puschi* (Kutek & Zeiss) и исчезновению *Anaspidoceras neoburgense* (Oppel), *Ilowaiskya* spp., верхняя – по появлению *Pavlovia pavlovi*, *Zaraiskites ex gr. quenstedti* (Rouill. & Fahrekohl), *Z. scythicus* (Vischn.) и исчезновению *Pseudovirgatites*.

Замечания. Представители рода *Pseudovirgatites* в настоящее время считаются потомками рода *Ilowaiskya* (Kutek, Zeiss, 1974, 1975, 1997; Kutek, 1994) и в разрезах Польши появляются в зоне *tenuicostata*. Наиболее важными диагностическими признаками рода, отличающими их как от *Ilowaiskya*, так и от *Zaraiskites*, являются низкое положение точки ветвления ребер на внутренних оборотах и (для некоторых видов) – сглаживание скульптуры в средней части боковой стороны у крупных (более 150 мм в диаметре) экземпляров. Я. Кутек и А. Цейсс (Kutek, 1994; Kutek, Zeiss, 1997) отнесли к роду *Pseudovirgatites* аммонитов, описанных Н.П. Михайловым (1964) как *Pectinatites* (*Wheatleyites*) *arkelli* Michailov. Н.П. Михайловым под этим названием было изображено несколько обломков крупных (диаметром около 200 мм) аммонитов, степень сохранности которых такова, что строение внутренних оборотов (а именно, положение точки ветвления ребер) неизвестно⁶. Правда, сглаживание скульптуры в средней части боковой стороны сближает их с некоторыми *Pseudovirgatites*. Поскольку представители последнего рода появляются в Польше в зоне *tenuicostata* (которая приблизительно может быть скоррелирована с фаунистическим горизонтом *puschi*), их находки в разрезах на р. Ветлянке (Оренбургская область) свидетельствуют о возможности установления там фаунистического горизонта *puschi*. В Польше вид *Pseudovirgatites puschi* (Kutek & Zeiss) распространен в пределах всей зоны *tenuicostata*; однако нет никаких доказа-

⁴ Номера слоев даны по Kutek, Zeiss, 1974, 1975; Kutek, 1994.

⁵ Я. Кутек и А. Цейсс (Kutek, Zeiss, 1974) рассматривают этот вид в составе трех подвидов. Форма, найденная в разрезе Городище, относится к номинальному подвиду. Из польских экземпляров подвида она наиболее близка к ранним (из слоя a-1 Бржостовки) представителям подвида, особенно к одной из форм, изображенной в упомянутой работе (табл. 13, фиг. 2).

⁶ Аммонит, включенный Н.П. Михайловым (1964) в синониму данного вида (Иловайский, Флоренский, 1941: *Ilowaiskya* sp. nov. aff. *sokolovi* f. D, табл. XIV, фиг. 29), показывает высокое положение точки ветвления ребер, что не свойственно *Pseudovirgatites*.

тельств того, что стратиграфический интервал этого вида в России такой же.

Корреляция. В фаунистическом горизонте *ruschi* неизвестны находки каких-либо аммонитов, которые могли бы указать на его возможную корреляцию с титоном, поскольку представители *Pseudovirgatites* известны и из средне-, и из верхнетитонских отложений Западной Европы, а вид *P. ruschi* Kutek & Zeiss не встречается где-либо, кроме Польши и России. Поэтому делать какие-либо выводы о соотношении фаунистического горизонта *ruschi* и титонского яруса можно только на основании данных о корреляции выше- и нижележащих слоев. Как уже говорилось выше, поскольку в зоне *randeri* встречаются представители тетических родов аммонитов, неизвестных выше зоны *fallauxi*, то фаунистический горизонт *ruschi* должен коррелироваться со слоями, расположенными вблизи границы зон *semiforme* и *fallauxi*. Более точная корреляция в дальнейшем может быть осуществима, если на этом уровне будут обнаружены гапlocератины, что вполне возможно, так как они присутствуют в выше- и нижележащих отложениях.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ РУССКОЙ ПЛИТЫ В РАННЕВОЛЖСКОЕ ВРЕМЯ, ВЕРОЯТНЫЕ ПУТИ МИГРАЦИИ АММОНИТОВ И ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ АММОНИТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Значительное сходство аммонитовых комплексов большей части нижневолжского подъяруса России и Польши однозначно свидетельствует об открытых путях миграции фаун между этими регионами в ранневолжское время. Выводы о палеогеографии и направлениях миграции сделаны только на основании распределения аммонитов в разрезе Русской плиты и сопредельных территорий.

Особенности распространения аммонитов на Русской плите и в платформенной части Польши таковы, что для всего ранневолжского и, по крайней мере, начала средневолжского времени заметно влияние Среднерусского моря на Польское, в то время как теплолюбивые аммониты из Польского моря проникали на восток только в отдельные периоды времени. В фазы *klimovi* и *sokolovi* (рис. 3) сходство в аммонитовых комплексах России и Польши было очень велико, что предполагает существование в это время Припятского пролива (термин Н.Т. и И.Г. Сазоновых, 1967), через который, с одной стороны, теплолюбивые аммониты проникали на восток, а с другой стороны, *Plowaiskya*, наоборот, на запад. Но в то же время для эпизода, отвечающего фаунистическому горизонту *lithographicum efimovi*, нужно допустить и влияние Северокавказского бассейна, откуда проникли *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*) и *Taramelliceras*, отсутствующие в Польше. В конце



Рис. 3. Палеогеография Русской платформы и предполагаемые пути миграции аммонитов в ранневолжское время. Соотношение суши и моря по Thierry, 2000, с упрощениями.

Миграция: 1 – бореальных аммонитов, 2 – тетических аммонитов во время, отвечающее фаунистическим горизонтам *lithographicum efimovi* и *neoburgensis*, 3 – тетических аммонитов в фазы *klimovi* и *sokolovi* и во время, отвечающее фаунистическому горизонту *ruschi*, 4 – суша.

фазы *sokolovi*, по-видимому, усилилось влияние более холодноводного Среднерусского моря на Польское море, что привело к тому, что, хотя иловый продолжали проникать на запад, *Neochetoceras* уже не проникли из Польши на восток. Такая же ситуация сохранялась вплоть до момента, отвечающего фаунистическому горизонту *ruschi*. Проникновение многочисленных тетических аммонитов в Среднерусское море во время, отвечающее фаунистическому горизонту *neoburgensis*, как уже говорилось, разумнее связать с влиянием Северокавказского бассейна, поскольку в Польском море “неперисфинктидные” теплолюбивые аммониты в это время уже не встречались.

Последним эпизодом, во время которого было заметно влияние Польского моря, является проникновение в Среднерусский бассейн псевдовиргатитов в конце фазы *pseudoscythica* (фаунистический горизонт *ruschi*). Позднее, вплоть до конца фазы *randeri* средневолжского времени, количество теплолюбивых аммонитов в Среднерусском море постоянно сокращалось, и представители тетических групп вновь проникли в этот бассейн лишь в конце берриаса.

Изучение динамики аммонитовых комплексов в разрезе Городище (рис. 4) позволяет проследить изменение роли тетических аммонитов (*Haplocerataceae*, *Aspidoceratidae*, *Pseudovirgatites*) в сообществе

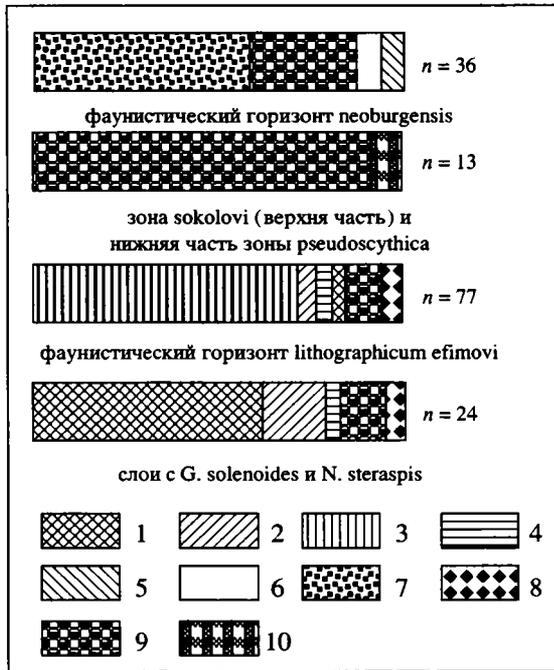


Рис. 4. Динамика изменения аммонитовых комплексов в нижневолжском ярусе разреза Городище (по наблюдениям автора 1999–2000 гг.; данные М.С. Месежникова по нижней части зоны sokolovi не учитывались).

1 – *Neochetoceras*; 2 – *Glochiceras* (s. str. + *Lingulaticeras*); 3 – *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*) + *Tarameliceras*; 4 – *Naploceras*; 5 – ?*Pseudolissoceras*; 6 – *Sutneria*; 7 – *Anaspidoceras*; 8 – *Gravesia*; 9 – *Ilowaiskyia* + *Pectinites*; 10 – *Subdichotomoceras*.

вах ранневолжского моря. Хорошо видно, что эти аммониты многочисленны только на двух уровнях: в зоне klimovi и в фаунистическом горизонте neoburgense (зона pseudoscythica). По-видимому, резкое изменение доли теплолюбивых аммонитов в составе комплексов может свидетельствовать о значительных изменениях палеогеографической ситуации на Русской плите в целом (а именно, изменении температуры), поскольку и литология и бентосные формы в разрезе остаются практически неизменными для всего подъяруса.

Описание аммонитов

Ниже приведены описания нижневолжских представителей надсемейства Naplocerataceae. До настоящего времени некоторые из этих аммонитов лишь упоминались в работах стратиграфической направленности, но ни разу не описывались и не изображались. Кроме того, эти виды являются исключительно важными для борейально-тетических корреляций.

Используемые сокращения: Д – диаметр раковины, Ду – диаметр пупка, В – боковая высота оборота, Т – толщина оборота.

Размеры раковины: мелкие – до 40 мм в диаметре, средние 40–80 мм в диаметре, крупные – более 80 мм в диаметре.

Толщина раковины: дисковидная – Т/Д менее 20%, уплощенная – Т/Д – 20–30%, средней толщины – Т/Д – 30–40%.

Ширина пупка: широкий – Ду/Д более 50%, умеренно широкий – Ду/Д – 25–50%, умеренно узкий – Ду/Д – 17–25%, узкий – Ду/Д менее 17%.

Сокращения, принятые для обозначения учреждений, в которых хранится типовой материал: ГГМ – коллекция М.А. Рогова, Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского, Москва; BSM – Баварский музей палеонтологии и исторической геологии, Мюнхен, Германия; IGPT – Институт геологии и палеонтологии Тюбингенского Университета, Германия.

Надсемейство Naplocerataceae Zittel, 1884

Семейство Oppeliidae Bonarelli, 1894

Род Neochetoceras Spath, 1925

Neochetoceras steraspis (Oppel, 1863)

Фототабл., фиг. 8.

Ammonites steraspis: Oppel, 1863, с. 251, табл. 69, фиг. 1–3, 5–7. *Ammonites bous*: Oppel, 1863, с. 252, табл. 70, фиг. 1. *Neochetoceras steraspis*: Basse, 1952, табл. VIII, фиг. 4; Arkell, 1956, табл. 43, фиг. 2; Berckhemer, Hölder, 1959, с. 103; Hölder, Ziegler, 1959, с. 203, табл. 22, фиг. 5. Аркелл, 1961, фото XLIII, фиг. 2; Barthel, Schairer, 1977, с. 107, табл. 9, фиг. 5–7, табл. 10, фиг. 1–7; Barthel, Schairer, 1978, с. 15, табл. 2, фиг. 3; Ohmert, Zeiss, 1980, с. 41, табл. 13, фиг. 4–5; Schlampp, 1991, табл. 31, фиг. 6; Schlegelmilch, 1994, с. 44, табл. 13, фиг. 3; Schweigert, 1996, табл. 3, фиг. 5; Kutek, Zeiss, 1997, табл. 29, фиг. 2–8. *Neochetoceras sp. aff. steraspis*: Muszynski, 1989, табл. I, фиг. 6, 8–10.

Лектотип. Экземпляр BSM As VI 5b; изображен А. Оппелем (Oppel, 1863, табл. 69, фиг. 1); Германия, Золенгофен; нижний титон, Золенгофенские слои, зона hybonotum; выделен Л. Спэтом (Spath, 1925, с. 115, вторично “выбран” В.Дж. Аркеллом (Arkell, 1956)); переизображен: Arkell, 1956, табл. 43, фиг. 2; Аркелл, 1961, фото XLIII, фиг. 2; Barthel, Schairer, 1977, табл. 10, фиг. 1; Schlampp, 1991, табл. 31, фиг. 6; Schlegelmilch, 1994, табл. 13, фиг. 3.

Форма. Раковина дисковидная, мелкого и среднего размера. Пупок узкий, пупковая стенка полая.

Размеры в мм и отношения в %.

Номер	Т	В	Д	Ду	Т/В	Т/Д	В/Д	Ду/Д
ГГМ-572-25	–	26.2	46.2	6.7	–	–	57	14

Скульптура представлена слабыми тонкими серповидно изогнутыми ребрами в верхней части

боковой стороны; внутренние ребра, наклоненные в сторону устья, слабо различимы.

Сравнение. От *N. mucronatum* (Berckhemer, Hölder, 1959, табл. 27, фиг. 145, 146) и *N. usselense* (Zeiss, 1968, табл. 26, фиг. 1–2) отличается неотчетливым вентролатеральным перегибом, от более поздних видов (например, *N. griesbachiformis* (Donze, Enay, 1961, табл. IV, фиг. 5)) – более слабым развитием внешних ребер.

Замечания. Иногда находки этого вида упоминаются из среднетитонских отложений (Fözy et al., 1994; Benzaggagh, 2000), однако в тех случаях, когда эти аммониты изображаются, их скорее можно отнести к среднетитонскому виду *N. paternoi* (Di Stefano).

Распространение. Нижний титон (зона *hybonotum/lithographicum*) Германии, Франции, Кубы, нижневолжский подъярус (зона *klimovi*) Польши и Русской плиты.

Материал. 1 экземпляр: ГГМ-572-25 (кроме того, в коллекции автора имеется 7 экземпляров из того же слоя, которые в силу плохой сохранности не могут быть однозначно определены до вида); Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижневолжский подъярус, зона *klimovi*, слои с *Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides* и *Neochetoceras steraspis*.

Семейство Haploceratidae Zittel, 1884

Подсемейство Glochiceratinae Hyatt, 1900

Род *Glochiceras* Hyatt, 1900

Подрод *Lingulaticeras* Ziegler, 1958

Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides
(Quenstedt, 1849)

Фототабл., фиг. 1.

Ammonites lingulatus solenoides: Quenstedt, 1849, с. 131, табл. 9, фиг. 10; Quenstedt, 1887–1888, с. 1092, табл. 126, фиг. 8.

Ammonites lingulatus: Quenstedt, 1887–1888, с. 848, табл. 92, только фиг. 35.

Glochiceras (Lingulaticeras) solenoides: Ziegler, 1958, с. 145, табл. 15, фиг. 1–5; Berckhemer, Hölder, 1959, с. 110, табл. 26, фиг. 141; Barthel, Schairer, 1977, с. 104, табл. 9, фиг. 1–2, рис. 1; Schlegelmilch, 1994, с. 55, табл. 16, фиг. 16.

Glochiceras solenoides: Kutek, Zeiss, 1997, табл. 31, фиг. 8.

Голотип (по монотипии). Экземпляр IGPT Ce 5/126/8; изображен: Quenstedt, 1849, табл. 9, фиг. 10; Германия, Золенгофен; нижний титон, *Weißjura Zeta*; переизображен: Quenstedt, 1887–1888, табл. 126, фиг. 8; Ziegler, 1958, табл. 15, фиг. 1.

Форма. Раковина дисковидная, с полуинволютными оборотами. Пупок умеренно узкий. Боковая бороздка хорошо развита. Ушки крупные,

изгибающиеся в сторону предыдущего оборота (фототабл., фиг. 1)

Размеры в мм и отношения в %.

Номер	Т	В	Д	Ду	Т/В	Т/Д	В/Д	Ду/Д
ГГМ-372-2	–	12.7	27.4	5.1	–	–	0.46	0.186

Скульптура представлена только тонкими линиями нарастания. Лопастная линия не наблюдалась.

Сравнение. От *G. (L.) contractum* (Ziegler, 1958, табл. 14, фиг. 14) отличается более широким пупком, большими размерами и более медленно возрастающими в высоту оборотами, от *G. (L.) crenosum* (Ziegler, 1958, табл. 13, фиг. 11–16) – отсутствием ребер на брюшной стороне.

Изменчивость. На имеющемся материале прослеживается некоторая изменчивость в относительной ширине пупка; из-за деформации ядра невозможно установить, связана ли эта изменчивость с изменением относительной ширины оборота.

Распространение. Верхний кимеридж (зона *beckeri*) – нижний титон (зона *hybonotum/lithographicum*) Германии и Франции; верхний кимеридж (зона *autissiodorensis*) – нижневолжский подъярус (зона *klimovi*, слои с *G. solenoides* и *N. steraspis*) Русской плиты, верхний кимеридж (зона *autissiodorensis*) Польши.

Материал. 4 экземпляра: ГГМ-572-12, ГГМ-572-2; Исады (Лысковский район Нижегородской области); верхний кимеридж, зона *autissiodorensis*, подзона *fallax*; ГГМ-572-18, ГГМ-572-23; Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижневолжский подъярус, зона *klimovi*, слои с *G. solenoides* и *N. steraspis*.

Подрод Paralingulaticeras Ziegler, 1958

Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum
(Oppel, 1863)

Glochiceras (Paralingulaticeras) lithographicum
efimovi Rogov, subsp. nov.

Фототабл., фиг. 2.

Название вида по фамилии палеонтолога В.М. Ефимова.

Голотип. ГГМ-572-11; Ульяновская область, правый берег р. Волги у д. Городище; нижневолжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*; 0, 35 м выше подошвы слоя 6.

Форма. Раковина, по-видимому, уплощенная (все имеющиеся в распоряжении образцы деформированы, и форму сечения установить невозможно). Пупок умеренно широкий.

Размеры в мм и отношения в %.

Номер	Т	В	Д	Ду	Т/В	Т/Д	В/Д	Ду/Д
Голотип	-	-	29.1	5.7	-	-	-	20
ГТМ-572-11								
ГТМ-572-17	-	13.2	28	5.2	-	-	47	18

Скульптура представлена многочисленными серповидно изогнутыми ребрами в верхней части оборота; с ростом раковины при приближении к устью частота ребер заметно возрастает (в 2–3 раза), а их толщина, соответственно, во столько же раз уменьшается. Из-за плохой сохранности (отпечатки на глине) вентралатеральные бугорки видны только на немногих экземплярах. Лопастная линия не наблюдалась.

Сравнение. От номинального подвида отличается заметным изменением частоты и толщины ребер на жилой камере⁷. От *G. (P.) parcevali* (Fontannes, 1879) (фототабл., фиг. 7), для которого характерны многочисленные тонкие ребра на всех стадиях онтогенеза, отличается грубостью ребер на внутренних оборотах.

Замечания. У аммонитов изменчивость нередко проявляется в изменении количества ребер, но в данном случае географическое распространение подвидов также различно. Если номинальный подвид распространен по всему ареалу вида, то *G. (P.) lithographicum efimovi* известен только с Русской плиты. Видимо, номинальный подвид является предком описанного подвида.

Материал. 3 экземпляра: ГТМ-572-11, ГТМ-572-20, ГТМ-572-17; Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижневолжский подъярус, зона *klimovi*, фаунистический горизонт *lithographicum efimovi*. Кроме указанных образцов, имеется несколько экземпляров *G. (P.) cf. lithographicum* (фототабл., фиг. 3), в силу плохой сохранности не отнесенные к какому-либо подвиду.

Подсемейство *Haploceratinae* Zittel, 1884

Род *Pseudolissoceras* Spath, 1925

?*Pseudolissoceras* sp. ind.

Фототабл., фиг. 9.

Форма. Раковина дисковидная, с умеренно узким пупком. Сечение, по-видимому, высокоовальное (аммониты деформированы). Пупковая стенка пологая. Скульптура отсутствует, различимы только линии нарастания. Лопастная линия с небольшим количеством лопастей (три) на наружной стороне, лопасти слабо рассеченные.

Сравнение. Из всех видов *Pseudolissoceras* описанные образцы пологой пупковой стенкой и уз-

ким пупком больше всего напоминают *P. zitteli*, но сохранность аммонитов очень плохая, что исключает возможность определения до вида.

Замечания. В одном слое с описанными аммонитами найдены многочисленные *Anaspidoceras neoburgense*, для которых также характерны узкий пупок и отсутствие скульптуры. Поэтому единственным критерием отнесения данных аммонитов к *Pseudolissoceras* является простая лопастная линия. У сходных по размерам *Anaspidoceras* (в распоряжении автора имеются недеформированные экземпляры из конкреции) лопасти более сильно рассеченные, и их количество при сходном диаметре на одну–две больше, чем у *Pseudolissoceras*.

Материал. 2 экземпляра: ГТМ-572-9, ГТМ-572-10; правый берег р. Волги у д. Городище (Ульяновский район Ульяновской области); нижневолжский подъярус, зона *pseudoscythica*, фаунистический горизонт *neoburgense*.

ОБСУЖДЕНИЕ СХЕМЫ БОРЕАЛЬНО-ТЕТИЧЕСКОЙ КОРРЕЛЯЦИИ НИЖНЕГО ПОДЪЯРУСА ВОЛЖСКОГО ЯРУСА

Предлагаемая схема стратиграфического расчленения нижневолжского яруса основана на особенностях распределения тетических аммонитов в разрезах Русской плиты. Таким образом, ее природа базируется во многом на миграционных событиях, связанными, возможно, с климатическими или палеогеографическими перестройками, что позволяет напрямую коррелировать некоторые уровни титонского и волжского ярусов.

Зональная шкала нижневолжского подъяруса основана на филогенетических изменениях у автохтонных для Среднерусского моря *Powaiskyia* (*Pseudovirgatitinae*), и использование для обозначения более дробных подразделений представителей тетических родов аммонитов создает определенные сложности, поскольку иной характер данных подразделений и различия в скорости эволюции различных групп аммонитов могут привести к несовпадению их границ с границами зон.

Подобные опасения послужили причиной того, что, несмотря на то, что зона *klimovi* хорошо охарактеризована гапlocератинами и, в принципе, можно было бы выделить подзоны, был выбран иной подход. Нижняя часть зоны рассматривается лишь в ранге слоев с *G. (L.) solenoides* и *N. steraspis*, в то время как верхняя выделена в отдельный фаунистический горизонт. Такие различия в категориях, к которым были отнесены стратоны, связаны с тем, что слои с *G. (L.) solenoides* и *N. steraspis* не содержат ни одного специфического вида аммонитов. По существу, это акме-зона *Neochetoceras steraspis*, а акме-зоны отдельных видов даже в близко расположенных разрезах могут существенно отличаться. Однако то,

⁷ У некоторых *G. (P.) lithographicum lithographicum* (например, Ziegler, 1958, табл. 16, фиг. 1) на последнем обороте внешние ребра также учащаются и к концу жилой камеры практически исчезают, но эти изменения происходят медленнее и не достигают такой степени, как у *G. (P.) lithographicum efimovi* subsp. nov.

Схема корреляции нижневолжского подъяруса Русской плиты с титоном

Субсредиземноморская провинция (по Geysant, 1977)		Русская плита (предлагаемая схема)	
Подъярус	Зона	Фаунистические горизонты, слои	Зона
Средний	Fallauxi	Puschi	Pseudoscythica
	Semiforme	Neoburgensis	
Нижний титон	Darwini/albertinum		Sokolovi
	Hybonotum	Lithographicum efimovi Слой с <i>G. (L.) solenoides</i> и <i>N. steraspis</i>	Klimovi

что смена аммонитовых ассоциаций наблюдается в монофацальной толще (но, судя по наличию фосфоритов, имеется перерыв) и совпадает с наблюдаемой в Западной Европе, существенно увеличивает достоверность выделяемых стратонов.

Наличие в волжском ярусе Русской плиты субтетических аммонитов и даже их последовательностей, сходных с Западноевропейскими, не позволяет говорить о полном совпадении диапазонов их распространения. Тем не менее возможности применения предложенных нами биостратонов для корреляции титонского и волжского ярусов значительно выше, чем при использовании данных только о распространении *Pseudovirgatitinae*, на особенностях эволюции которых основывается зональная схема нижневолжского подъяруса.

ВЫВОДЫ

Отметим наиболее важные положения предлагаемой схемы корреляции нижневолжского подъяруса с титоном (таблица).

1. Зона klimovi отвечает большей части зоны hybonotum/lithographicum. Основным доводом в пользу этого предположения являются находки *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*) в вышележащей зоне sokolovi Польши и России, в то время как в тетических и субтетических разрезах эти аммониты не встречаются выше кровли зоны hybonotum/lithographicum.

2. Зона sokolovi соответствует верхней части зоны hybonotum/lithographicum и, вероятно, низам зоны darwini. По крайней мере частичная корреляция

зоны sokolovi с зоной hybonotum/lithographicum, как уже говорилось, связана с особенностями распространения *Glochiceras* (*Paralingulaticeras*), в то время как корреляция ее верхней части приблизительно и определяется соотношением вышележащей зоны pseudoscythica с зонами титонского яруса. Не исключено, что зоны klimovi и sokolovi в сумме отвечают зоне hybonotum/lithographicum, но какие-либо доказательства этого отсутствуют.

3. Зона pseudoscythica коррелируется с интервалом от верхней части зоны darwini до верхней части зоны semiforme или нижней части зоны fallaui, причем фаунистический горизонт neoburgensis, скорее всего, целиком помещается в зоне semiforme. По крайней мере, частичное соответствие зоны pseudoscythica зоне darwini определяется совместной находкой в Нейбурге (Германия) *Ilowaiskyia cf. pseudoscythica* и *Virgatosimoceras albertinum*. Положение кровли зоны pseudoscythica не выше зоны fallaui среднего титона определяется находками в средневолжской зоне panderi на Русской плите *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *blaschkei* *Cessa&Enay*, *Sutneria* и *Pseudolissoceras*, которые в Западной Европе не встречаются в более молодых отложениях, чем зоны fallaui. Основаниями для частичной корреляции горизонта neoburgensis и зоны semiforme среднего титона, кроме положения в разрезе, служит то, что именно на зону semiforme приходится акме-уровень *A. neoburgense* в большинстве разрезов Западной и Восточной Европы, и кажется резонным предположить, что

границы ареала были расширены именно в фазу наиболее массового распространения этого вида.

Автор признателен Т.Д. Зоновой (ВСЕГЕИ) и А.И. Киричковой (ВНИГРИ), благодаря любезности которых стало возможным изучить некаталогизированную коллекцию М.С. Месежникова, и В.А. Захарову, просмотревшему рукопись статьи и внесшему ряд ценных замечаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аркелл В. Дж. Юрские отложения Земного шара. М.: ИЛ, 1961. 801 с.

Блом Г.И., Кузнецова К.И., Месежников М.С. Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье и Рязанской области. Экскурсия 060 // 27-й МКГ, Москва, 1984. Центральные районы Европейской части РСФСР. Сводный путеводитель экскурсий 059, 060, 066. М.: Наука, 1984. С. 38–49

Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д. Ископаемые волжского яруса Центральной России. М.: ВНИГНИ, 1995. 114 с.

Герасимов П.А., Михайлов Н.П. Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966. № 2. С. 118–138.

Зонов Н.Т. Стратиграфия юрских и низов неоконских отложений центральных областей Восточноевропейской платформы / Ред. Гиммельфарб Б.М., Казаков А.В., Курман И.М. Геологические исследования агрономических руд СССР. Тр. НИУИФ. 1937. Вып. 142. С. 34–45.

Зонов Н.Т. Юрские и меловые отложения // Геология Татарской ССР и прилегающей территории в пределах 109 листа. Часть 1. Моск. геол. упр., Вып. 30. М.-Л.: ГОНТИ, 1939. С. 151–220

Иловайский Д.И., Флоренский К.П. Верхнеюрские аммониты бассейнов рек Урала и Илека // Материалы к познанию геологического строения СССР. Нов. Сер. 1941. Вып. 1. С. 7–195.

Месежников М.С. Титонский (волжский) ярус // Зоны юрской системы в СССР. Тр. Межвед. Стратигр. ком-та, 1982. Т. 10. С. 120–146.

Месежников М.С., Дашн Л.Г., Кузнецова К.И., Яковлева С.П. Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье (проспект геологических экскурсий). Л.: ВНИГРИ, 1977. 34 с.

Михайлов Н.П. Бореальные позднеюрские (нижне-волжские) аммониты (*Virgatosphinctinae*) // Тр. ГИН. 1964. Вып. 107. С. 7–90.

Михайлов Н.П. Бореальные юрские аммониты (*Dorsoplanitinae*) и зональное расчленение волжского яруса // Тр. ГИН. 1966. Вып. 151. С. 5–116

Никитин С.Н. Юрские образования между Рыбинском, Мологою и Мышкиным // Материалы для геологии России. 1881. Т. X. С. 201–331.

Олферьев А.Г. Юрские отложения Востока Русской платформы // Вопросы совершенствования стратиграфической основы фанерозойских отложений нефтегазоносных районов России. СПб.: ВНИГРИ, 1997. С. 95–107.

Павлов А.П. Нижневолжская юра // Зап. Импер. минерал. общ.-ва. Сер. 2. 1884. Ч. 19. С. 84–152.

Павлов А.П. Аммониты зоны *Aspidoceras acanthicum* Восточной России // Тр. Геол. ком-та. 1886. Т. II. № 3. 91 с.

Сазонов Н.Т. Стратиграфия юрских и меловых отложений Русской платформы // Бюл. МОИП. Отд. Геол. 1953. Т. XXVIII. Вып. 5. С. 71–100.

Сазонов Н.Т. Юрские отложения Центральных областей Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 155 с.

Сазонов Н.Т. Унифицированная схема стратиграфии юрских отложений Русской платформы (проект) / Ред. Сазонов Н.Т. Тр. Всес. совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Т. 2. Юрская система. Тр. ВНИГНИ. 1961. Вып. XXIX. С. 5–47.

Сазонов Н.Т. Стратиграфия юрских отложений Европейской части СССР в пределах Русской платформы // Сов. геология. 1962. № 7. С. 80–93.

Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время. Л.: Недра, 1967. 260 с.

Семёнов В.П. Новые данные к фауне юрских отложений Оренбургской губернии // Тр. С-Пб общ.-ва естествоиспыт. 1896. Т. XXIV. С. 161–201.

Соколов Д.Н. К геологии окрестностей Илецкой Защиты // Изв. Оренб. отд. Импер. русск. геогр. общ.-ва. 1901. Вып. 16. С. 37–80.

Соколов Д.Н. К геологии окрестностей Илецкой Защиты. Статья вторая // Изв. Оренб. отд. Импер. русск. геогр. общ.-ва. 1903. Вып. XVIII. С. 3–52.

Соколов Д.Н. Оренбургская юра // Геология России. Т. III (Мезозойская группа). Часть II. (Юрская система). Вып. 8. Петербург, 1921. 15 с.

Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы. СПб.: ВНИГРИ, 1993.

Халилов А.Г., Абдулкасум-заде М.Р. О возрасте известняков Талыстан-Диаллинского утеса // Докл. АН Аз СР. 1969. Т. XXV. № 5. С. 49–52.

Химшиашвили Н.Г. Верхнеюрская фауна Грузии. Тбилиси: Изд-во АН Груз. ССР, 1957. 313 с.

Химшиашвили Н.Г. Берриаселлиды Кавказа. Титонская фауна горы Лакоризи-Тау (бассейн р. Бзыби). Тбилиси: Мецниереба, 1989. 86 с.

Худяев И.Е. О верхнеюрских Cephalopoda Кавказа // Изв. Всес. геол.-разв. объедин. 1932. Т. 51. Вып. 57. С. 829–854.

Arkell W.J. Jurassic geology of the world. Edinburgh, London: Oliver&Boyd, 1956. 806 p.

Barthel K.W. The Neuburg area (Bavaria, Germany) as a prospective reference region for the middle Tithonian // Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé. Lyon-Neuchâtel, 1973. Mém. B.R.G.M. 1975. № 86. P. 332–336.

Barthel K.W., Schairer G. Des Cephalopoden des Korallenkalks aus dem Oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a. d. Donau. II. Glochiceras, Taramelliceras, Neochetoceras (Ammonoidea) // Mitt. Bayern. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 1977. Hft. 17. S. 103–113.

Barthel K.W., Schairer G. Das Alter einiger Korallenriff- und Stotzenkalkes des Oberjura entlang der Donau in Bayern // Mitt. Bayern. Staatsslg. Paläont., hist. Geol. 1978. Hft. 18. S. 11–27.

Basse E. Ammonoidea // Traite de Paleontologie. T.II. Paris: Masson, 1952. P. 581–688.

Benzaggagh M. Le Malm supérieur et le Berriasien dans le Prérif interne at le Mésorif (Rif, Maroc). Biostratigraphie, lithostratigraphie, paléogéographie et évolution tectono-sédimentaire // Doc. Labor. Géol. Lyon. 2000. № 152. 374 p.

Berckheimer F., Hölder H. Ammonites aus dem Oberen Weißen Jura Süddeutschland // Beihefte Geol. Jb. 1959. Hft 35. S. 135.

Checa A., Olóriz F. Significative Mediterranean "Aspidoceras" in Upper Jurassic biostratigraphy // Intern. Symp. Juras-

- sic Stratigr., Erlanger, sept. 1–8, 1984. V. II. Copenhagen: Geol. Surv. Denmark, 1984. P. 393–414.
- Checa A., Olóriz F., Tavera J.M.* Last records of "Aspidoceras" in the Mediterranean // Acta Geol. Hung. 1986. V. 29. № 1–2. P. 161–168.
- Donze P., Enay R.* Les Cephalopodes du Tithonique inférieur de la Croix-de-Saint-Concors pres Chambéry (Savoie) // Trav. Lab. Géol. Lyon. N.S. 1961. № 7. 236 p.
- Enay R., Geysant J.R.* Faunes tithoniques des chaînes bétiqes (Espagne méridionale) // Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé. Lyon-Neuchatel, 1973. Mém. B.R.G.M. 1975. № 86. P. 39–55.
- Fözy I.* Upper Jurassic facies and ammonite succession of the Transdanubian Central Range (Hungary) // 2nd Intern. Symp. Jurass. Stratigr. Lisboa, 1987. Lisboa, 1988. P. 581–583.
- Fözy I., Kázmér M., Szente I.* A unique Lower Tithonian fauna in the Gerecse Mts, Hungary // Proc. 3rd Pergola Int. Symp., Pergola, 25–30 october 1990. Paleopelagos. Spec. Publ. 1. 1994. P. 155–165.
- Geysant J.* Tithonien // Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen. Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod. 1997. Mém. 17. P. 97–102.
- Hahn W.* Die Gattung *Gravesia* Salfeld (Ammonoidea) im Oberjura Mittel- und Nordwesteuropas // Palaeontographica. Abt. A. 1963. Bd. 122. Lief. 1–3. S. 90–110.
- Hantzpergue P., Baudin F., Mitta V. et al.* The Upper Jurassic of the Volga basin: ammonite biostratigraphy and occurrence of organic-carbon rich facies. Correlations between boreal-subboreal and submediterranean provinces / Eds. Crasquin-Soleau S., Barrier E. Peri-Tethys Memoir 4: epicratonic basins of Peri-Tethyan platforms // Mém. Mus. nath. Hist. nat., 1998. 179. P. 9–33.
- Hölder H., Ziegler B.* Stratigraphische und faunistische Beziehungen im Weißen Jura (Kimmeridgien) zwischen Süddeutschland und Ardeche // N. Jb. Geol. Paläont., Abhandl. 1959. Bd. 108, Hft. 2. S. 150–214.
- Jeletzky J.A.* Age of Neuburg Formation (Bavaria, Federal Republic of Germany) and its correlation with the Subboreal Volgian and Mediterranean Tithonian // Newsl. Stratigr. 1989. V. 20. № 3. P. 149–169.
- Kutek J.* The Scythicus Zone (Middle Volgian) in Poland: its ammonites and biostratigraphic subdivisions // Acta geol. polon. 1994. V. 44. № 1–2. P. 1–33.
- Kutek J., Wierzbowski A.* A new account on the Upper Jurassic stratigraphy and ammonites of the Czorsztyn succession, Pieneny Klippen Belt, Poland // Acta geol. polon. 1986. V. 36. № 4. P. 291–315.
- Kutek J., Zeiss A.* Tithonian–Volgian ammonites from Brzostowka near Tomaszow Mazowiecki, Central Poland // Acta geol. polon. 1974. V. 24. № 3. P. 505–542.
- Kutek J., Zeiss A.* A contribution to the correlation of the Tithonian and Volgian stages: The ammonite fauna from Brzostowka near Tomaszow Mazowiecki, Central Poland // Colloque sur la limite Jurassique-Crétacé. Lyon-Neuchâtel, 1973. Mém. B.R.G.M. 1975. № 86. P. 123–128.
- Kutek J., Zeiss A.* Biostratigraphy of the highest Kimmeridgian and Lower Volgian in Poland // 3rd Int. Symp. Jurassic Stratigr., Poitiers, 1991. Géobios. 1994. MS. 17. P. 337–341.
- Kutek J., Zeiss A.* The highest Kimmeridgian and Lower Volgian in Central Poland; their ammonites and biostratigraphy // Acta geol. polon. 1997. V. 47. № 3–4. P. 107–198.
- Malinowska L., Dembowska J., Kutek J., et al.* Order Ammonitida Zittel, 1884 // Geology of Poland. III. Atlas of Fossils. Pt. 2b. Warszawa, 1988. P. 313–354.
- Malinowska L., Dembowska J., Kutek J. et al.* Rząd Ammonitida Zittel, 1884 // Budowa geologiczna Polski. T.III. Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych. Cz. 2b. Meozoic. Jura. Warszawa: Wydawn. Geolog., 1980. S. 436–494.
- Michailov N.P.* Zonal sequence of the Lower Volgian Stage and its equivalents // Colloque du Jurassique. Luxembourg, 1962. C. R. et Mém. Publ. Inst. Grand-Ducal. Sect. Sci. Natur., Phys., Math. 1964. P. 381–390.
- Murchison R., Verneul E., Keyserling A.* Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural, V. 2. Paleontologie. Londres, Paris, 1845. 504 p.
- Myczyński R.* Ammonite biostratigraphy of the Tithonian of western Cuba // Ann. Soc. geol. polon. 1989. V. 59. № 1–2. P. 43–145.
- Ohmert W., Zeiss A.* Ammoniten aus dem Hangenden Bankkalken (Unter-Tithon) der Schwabischen Alb (Südwestdeutschland) // Abh. Geol. Landesamtes. 1980. Hft. 9. S. 5–50.
- Oppel A.* Über jurassische Cephalopoden // Paläont. Mitt. Mus. klg. Bayer. Staates. 1863. Bd. I. S. 127–266.
- Pavlov A.* On the Classification of the Strata between the Kimmeridgian and Aptian // Quart. J. Geol. Soc. London. 1896. V. 52. P. 542–555.
- Quenstedt F.A.* Petrefaktenkunde Deutschlands. Die Cephalopoden. Tübingen: Berlag der Laupp'tchen Buchhandlung, 1845–1849. 580 S.
- Quenstedt F.A.* Die Ammoniten des Schwabischen Jura. Band III. Der Weiße Jura. Stuttgart: Schweizerbart, 1887–1888. S. 817–1101.
- Scherzinger A., Schweigert G.* Die Ammoniten-Faunenhorizonte der Neuburg-Formation (Oberjura, Südliche Frankenalb) und ihre Beziehungen zum Volgium // Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 1999. Hft. 39. S. 3–12.
- Schlampp V.* Malm–Ammoniten: Bestimmungsatlas der Gattungen und Untergattungen aus dem Oberjura Süddeutschlands, der Schweiz und angrenzender Gebiete. Korb: Goldschneck-Verlag, 1991. 184 S.
- Schlegelmilch R.* Die Ammoniten des süddeutschen Malms: ein Bestimmungsbuch für Geowissenschaftler und Fossiliensammler. Stuttgart-Jena-New York: G.Fisher Verlag, 1994. 297 S.
- Schweigert G.* Die Hangende Bankkalk-Formation im schwäbischen Oberjura // Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.-F. 1996. Bd. 78. S. 281–308.
- Spath L.F.* Ammonites and Aptychi from Somaliland. Pt. VII // Monogr. Hunter. Mus. Glasgow. 1925. № 1. P. 111–164.
- Thierry J.* Early Tithonian // In: Crasquin S. (coord.), Atlas Peri-Tethys, Palaeogeographical maps-Explanatory notes. Paris: CCGM/CGMW, 2000. P. 99–110.
- Zeiss A.* Zur Stratigraphie des Untertithon der südlichen Frankenalb // Colloque du Jurassique. Luxembourg, 1962. C. R. et Mém. Publ. Inst. Grand-Ducal. Sect. Sci. Natur., Phys., Math. 1964. S. 619–627.
- Zeiss A.* Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb // Bayer. Akad. Wissen. Math.-Natur. Kl. N.F. Abhandl. 1968. Hft. 132. S. 7–190.
- Zeiss A.* Jurassic stratigraphy in Franconia // Stuttg. Beitr. Naturk. Ser. B. 1977. № 31. 32 S.
- Zeiss A.* Zur Frage der Äquivalenz der Stufen Tithon/Berrias/Wolga/Portland in Eurasien und Amerika. Ein Beitrag zur Klärung der weltweiten Korrelation der Jura-Kreide-Grenzsichten im marinen Bereich // Zitteliana. 1983. V. 10. S. 427–438.
- Ziegler B.* Monographie der ammonitengattung *Glochiceras* im epicontinentalen Weißjura Mitteleuropas // Palaeontographica. Abt. A. 1958. Bd. 110. Lief. 4–6. S. 93–164.

Рецензент В.А. Захаров

УДК 563.14:551.763.333(571.66)

КАМΠΑНСКИЕ РАДИОЛЯРИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВАЛАГИНСКОГО ХРЕБТА (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

© 2002 г. **М. К. Бахтеев***, **Т. Н. Палечек****, **С. Р. Тихомирова*****, **О. А. Морозов***

*Московская геологоразведочная академия, Москва

**Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН, Москва

***Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина

Поступила в редакцию 08.06.2000 г., получена после доработки 26.10.2000 г.

Изучены аллохтонные образования северо-западной и центральной тектонической пластин, входящих в состав валагинской серии Восточной Камчатки. Из кремнистых пород попутновской и голубовской толщ получены многочисленные радиолярии. Данные радиоляриевого анализа свидетельствуют о том, что в позднекампанское время синхронно происходило накопление отложений попутновской и голубовской толщ. Результаты изучения таксономического состава, морфологии скелетов радиолярий и детального подсчета форм свидетельствуют о переходном характере от высокоширотных к более умеренным некоторым ассоциациям радиолярий северной части Валагинского хребта.

Ключевые слова. Мел – палеоцен, радиолярии, Валагинский хребет, Восточная Камчатка.

ВВЕДЕНИЕ

Большая роль в тектоническом развитии Камчатки принадлежит поднятию Валагинского хребта, входящего в систему восточных хребтов. Без расшифровки особенностей его строения невозможно создание ретроспективных моделей развития как его восточной части, так и всего Камчатского полуострова. Представления о стратиграфии хребта сложились благодаря работам В.И. Тихонова, А.Г. Цикунова, Б.И. Сляднева, М.И. Горяева, М.Е. Бояриновой и др. Этими исследователями было показано широкое распространение в его пределах вулканогенно-кремнисто-терригенных отложений позднего мела–эоцена, а также терригенно-вулканогенных толщ миоцен-плиоценового возраста.

В статье приводятся результаты исследований, начатых в 1991–1992 гг. авторами в районе Восточной Камчатки и посвященных изучению геологического строения, состава, возраста и условий осадконакопления мезозойских–кайнозойских отложений Валагинского хребта. Часть материалов, в которой приведены сводные разрезы и обоснован возраст отложений верхнего мела – плиоцена центральной части Валагинского хребта Восточной Камчатки (верховья рр. Китильгина, Валагина, Коянова и Константиновской), опубликована в работе (Бахтеев и др., 1994). В последующие годы район исследований был расширен на юго-запад за счет включения в него бассейнов рр. Левая и Ветловая. Кроме того, проведены работы в северной части Валагинского хребта, в бассейне р. Ипуин и отрогах вулкана Кизимен (рис. 1, врезка), в ходе которых изучены стратиграфические

подразделения, включаемые отдельными исследователями в состав валагинской серии Восточной Камчатки и не рассмотренные в вышеуказанной работе. Из кремнистых пород получены многочисленные радиолярии хорошей сохранности, на которые хочется обратить внимание, так как изучение видового разнообразия, обилия и процентного содержания в ориктоценозах тех или иных морфотипов радиолярий позволяет судить о палеоширотах их обитания и соответственно об условиях осадконакопления, что исключительно важно с точки зрения не только палеобиогеографии, но и геодинамики региона, что отмечалось ранее и другими исследователями (Басов, Вишневская, 1991). Полевые исследования, сопровождавшиеся крупномасштабным геологическим картированием опорных участков, и камеральная обработка материалов 1993–1994 гг. проводились М.К. Бахтеевым, О.А. Морозовым, С.Р. Тихомировой. В полевых работах также принимал участие А.Е. Шанцер. Радиолярии изучены Т.Н. Палечек. Съёмка радиолярий проводилась под сканирующим электронным микроскопом в ИЛ РАН В.В. Бернадом.

СТРУКТУРНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, СОСТАВ И ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВАЛАГИНСКОГО ХРЕБТА

В северной части Валагинского хребта – бассейне р. Ипуин (левый приток р. Лев. Шапина) среди дочетвертичных образований широким площадным распространением пользуются вулканогенно-кремнисто-терригенные отложения валагинской серии, датируемой традиционно верхним мелом

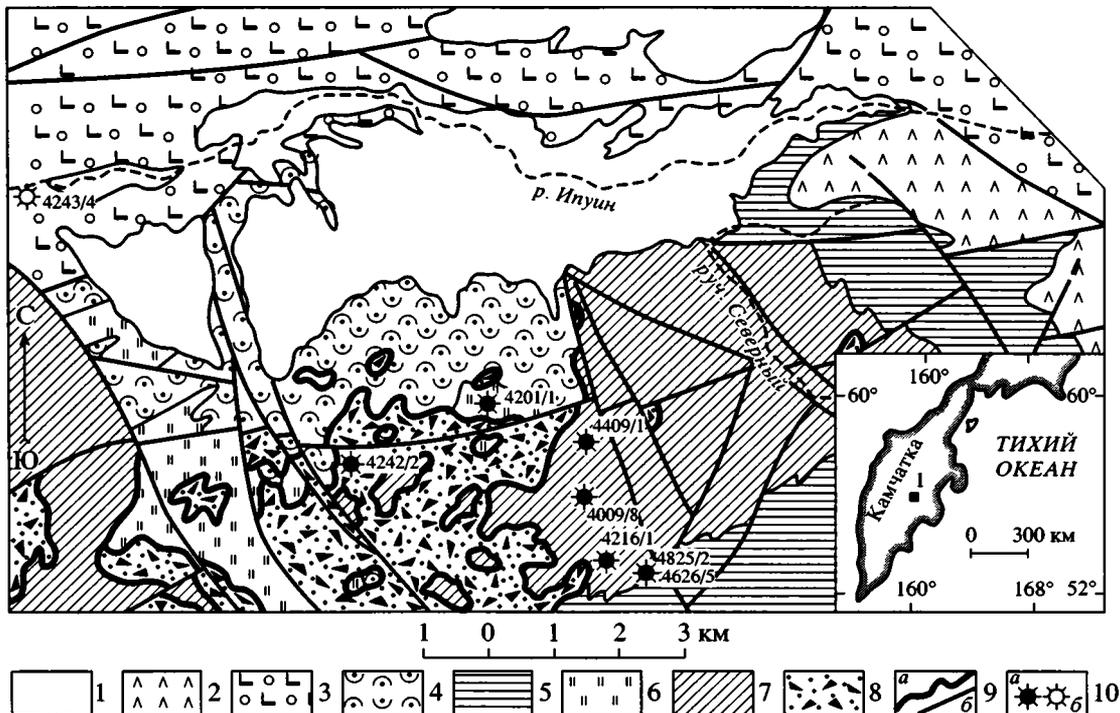


Рис. 1. Геологическая схема северной части Валагинского хребта (бассейн р. Ипуин). 1 – Верхний плейстоцен – голоцен; 2 – средний плейстоцен; 3 – верхний миоцен – нижний плиоцен, шапинская свита; 4 – палеоцен, китильгинская свита; 5 – верхний мел – палеоцен, хребтовская толща; 6, 7 – верхний мел: 6 – голубовская толща, 7 – попутновская свита; 8 – серпентинитовый меланж; 9 – разрывные нарушения: а – тектонические покровы, б – сбросы, сбросо-сдвиги, сдвиги; 10 – места находок радиолярий: а – в отложениях валагинской серии, б – в гальке конгломератов шапинской свиты (указаны номера микрофаунистических проб). На врезке местоположение описываемого участка 1, Бассейн р. Ипуин.

(Геол. карта ..., 1989), и шапинской свиты верхнего миоцена – нижнего плиоцена (рис. 1). Ранее из кремнистых пород Валагинского хребта радиолярии изучались В.С. Вишневецкой, Д.И. Витухиным, Н.Ю. Брагиным и Л.Г. Брагиной (Аккреционная тектоника..., 1993) и были обнаружены поздне-сантонская–раннекампанская, позднекампанская–раннемаастрихтская и скорее всего раннекайнозойская ассоциации. Взаимоотношения между валагинской серией и шапинской свитой – тектонические. Валагинская серия слагает две аллохтонные тектонические пластины, подстилаемые серпентинитовым меланжем. Поверхности волочения пластин образуют пологие синформы и антиформы. Каждая из пластин обладает индивидуальными особенностями стратиграфического разреза.

В северо-западной пластине (рис. 2), занимающей верхнее гипсометрическое положение, выделены два стратиграфических подразделения, соответствующие многократно описанному в геологической литературе (Зинкевич и др., 1989; Аккреционная тектоника..., 1993; и др.) попутновской и хребтовской толщам, стратотипы которых располагаются в непосредственной близости от изученной площади. Слагающие их отложения интенсивно дислоцированы. Они образуют мелкие

лежачие и опрокинутые складки, что затрудняет описание детального стратиграфического разреза.

Попутновская толща (более 800 м) сложена вулканитами основного состава и туфогенно-кремнистыми породами.

В низах разреза преобладают неяснослоистые преимущественно темно-серые базальтовые туфы (от мелкоцефитовых до алевропелитовых), с линзовидными прослоями (до 10–12 м) вишнево-красных глинистых яшм, пачками (до 60–80 м) зеленовато-серых слоистых туффитов и кремнистых туффитов, серых кремней, покровами (5–40 м) массивных афировых базальтов и пикробазальтов, редко прослоями туфопесчаников, белых известняков, андезитов и карбонатных брекчий с обломками базальтов.

Верхи разреза представлены, в основном, подушечными афировыми, олигофировыми и гломеропорфировыми базальтами с линзовидными прослоями псаммитовых базальтовых туфов, розовых пелитоморфных известняков и глинистых яшм. Размеры отдельных шаров в базальтах достигают 1.2 м в поперечнике. Межшаровые пространства выполнены буровато-зелеными гиалокластитами, ржаво-бурными железисто-кремнисто-

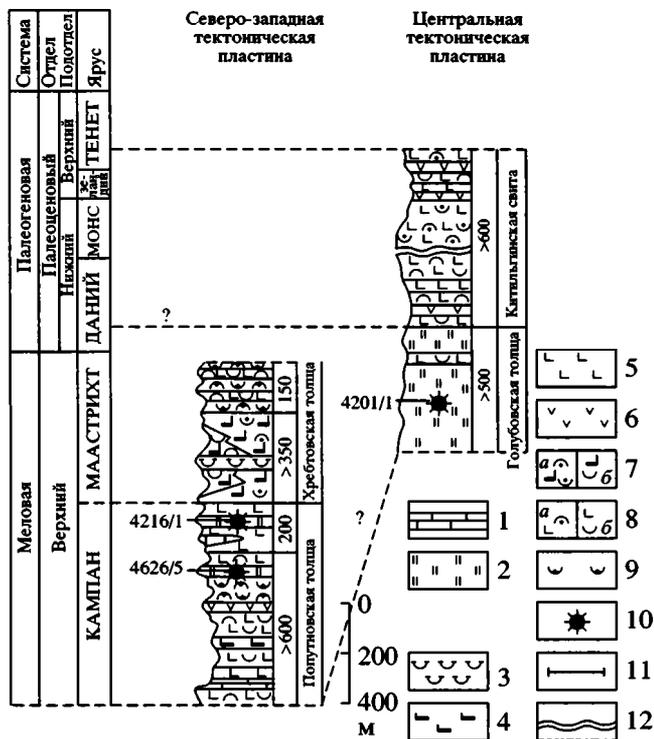


Рис. 2. Фрагменты разрезов, описанных в бассейне р. Ипуин.

1 – Известняки; 2 – кремнистые, глинисто-кремнистые, туфо-кремнистые породы; 3 – пикриты; 4 – пикробазальты; 5 – базальты; 6 – андезиты; 7 – туфы пикробазальтов (а – агломератовые, б – псаммитовые); 8 – туфы основного и среднего составов (а – агломератовые, б – псаммитовые, алевропелитовые); 9 – туффиты; 10 – радиоларии; 11–12 – взаимоотношения стратиграфических подразделений (11 – согласные, 12 – размывы).

глинистыми породами, розовыми известняками или темно-серыми кремнями.

Из прослоев глинистых яшм экстрагированы и определены многочисленные радиоларии (табл. 1, 2). Наилучшая сохранность и представительность выделенных комплексов отмечается в обр. 4626/5, 4216/1 (фототабл. I, II).

Из нижней части разреза в обр. 4626/5 определен комплекс радиоларий: *Praestylosphaera pusilla* (Campbell & Clark), *P. hastata* (Campbell & Clark), *Stichomitra livermorensis* (Campbell & Clark), *S. campi* (Campbell & Clark), *Amphipyndax stocki* var. *A. Vishnevskaya*, *A. stocki* var. *B. Vishnevskaya*, *A. Streckta Empson-Morin*, *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *A. regina* (Campbell & Clark), *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D. torquata* Foreman, *D. densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *Xitus asymbatos* (Foreman) кампанского возраста (табл. 1, фототабл. I, II).

В обр. 4216/1, отобранном из верхов разреза, встречены *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, *Spon-*

godiscus cf. *volgensis* Lipman, *Prothoxiphotractus perplexus* Pessagno, *Stichomitra livermorensis* (Campbell & Clark), *S. campi* (Campbell & Clark), *Comutella californica* Campbell & Clark, *Amphipyndax stocki* var. *A. Vishnevskaya*, *A. stocki* var. *B. Vishnevskaya*, *Archaeodictyomitra regina* (Campbell & Clark), *Phaseliforma* sp., *Actinomma* sp., *Clathrocyclus* sp., *Theocampe* sp., свидетельствующие о кампанском возрасте вмещающих отложений (табл. 1, фототабл. I, II).

Комплекс радиоларий также кампанского возраста (обр. 4243/4) обнаружен в крупной гальке яшм попутновской толщи в валунно-галечных конгломератах щапинской свиты. Здесь присутствуют *Phaseliforma carinata* Pessagno, *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, *Praestylosphaera hastata* (Campbell & Clark), *Amphipyndax stocki* var. *B. Vishnevskaya*, *A. Streckta Empson-Morin*, *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D. torquata* Foreman, *D. cf. andersoni* (Campbell & Clark), *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell & Clark, *Clathrocyclus tintinnaeformis* Campbell & Clark, *Stichomitra* sp., *Theocapsomma* sp., *Xitus* sp. (табл. 1, фототабл. I, II).

Хребтовская толща, залегающая согласно на породах попутновской толщи, характеризуется преимущественно туфогенным составом и разделяется на две пачки. Нижняя пачка (более 350 м) сложена покровами туфов трахибазальтового и пикробазальтового составов. В строении покровов выделяются прижерловая и промежуточная зоны. Породы прижерловой зоны, наблюдаемые в истоках р. Ипуин и руч. Северный, представлены зеленовато-серыми, почти черными неслоистыми туфами (от агломератовых до мелкопсефитовых) трахибазальтов и пикробазальтов. Размер обломочного материала колеблется от 3 до 40 см, увеличиваясь в восточном направлении. Местами отмечается упорядоченное плоскостное расположение вулканических бомб. Вдоль левого борта р. Ипуин преобладают грубослойные мелкопсефитовые туфы трахибазальтов, содержащие прослой средне- и мелкопсаммитовых туфов. Они расслаиваются редкими потоками миндалекаменных порфировых трахибазальтов и пикробазальтов мощностью до 35–40 м. Мощность пород прижерловой зоны составляет 350 м. С агломератовыми туфами ассоциирует небольшой некк пикритов.

Отложения промежуточной зоны мощностью 150 м, наблюдаемые в истоках левого притока р. Ипуин, представлены монотонной толщей неяснослойных мелкопсефитовых и псаммитовых кристаллокластических туфов пикробазальтового состава, в которых отмечаются редкие потоки основных лав, линзовидные прослой туфопесчаников и железисто-кремнисто-глинистых пород. Верхняя пачка (более 150–200 м), согласно залегающая на нижней, обнажается в верховьях руч. Северный и вдоль его правых притоков. В ее составе преобладают голубовато-серые тонкослойные алевритовые туффиты с линзочками и про-

Таблица 1. Таксономический состав и численность радиолярий района Валагинского хребта

Виды	№ образцов							
	4626/5	4216/1	4625/2	4243/4	4409/1	4201/1	4009/6	4242/2
<i>Phaseliforma carinata</i> Pessagno								
<i>Phaseliforma</i> sp.								
<i>Orbiculiforma quadrata</i> Pessagno								
<i>Orbiculiforma</i> sp.								
<i>Praestylosphaera pusilla</i> (Campbell & Clark)								
<i>Praestylosphaera hastata</i> (Campbell & Clark)								
<i>Protoxiphotractus perplexus</i> Pessagno								
<i>Spongodiscus rhabdostylus</i> (Ehrenberg)								
<i>Spongodiscus ex gr. volgensis</i> Lipman								
<i>Cromyosphaera</i> sp.								
<i>Actinomma</i> sp.								
<i>Pseudoaulophacus cf. lenticulatus</i> (White)								
<i>Theocapsomma</i> sp.								
<i>Stichomitra livermorensis</i> (Campbell & Clark)								
<i>Stichomitra campi</i> (Campbell & Clark)								
<i>Stichomitra</i> sp.								
<i>Amphipyndax stocki</i> (Campbell & Clark)								
<i>Amphipyndax stocki</i> var. A Vishnevskaya								
<i>Amphipyndax stocki</i> var. B Vishnevskaya								
<i>Ampipyndax streckta</i> Empson–Morin								
<i>Amphipyndax</i> sp.								
<i>Cornutella californica</i> Campbell & Clark								
<i>Cornutella</i> sp.								
<i>Archaeodictyomitra squinaboli</i> Pessagno								
<i>Archaeodictyomitra regina</i> (Campbell & Clark)								
<i>Archaeodictyomitra</i> sp.								
<i>Dictyomitra formosa</i> Squinabol								
<i>Dictyomitra torquata</i> Foreman								
<i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno								
<i>Dictyomitra multicostata</i> Zittel								
<i>Dictyomitra andersoni</i> (Campbell & Clark)								
<i>Dictyomitra</i> sp.								
<i>Xitus asymbatos</i> (Foreman)								
<i>Xitus</i> sp.								
<i>Bathropyramis sanjoaquinensis</i> Campbell & Clark								
<i>Clathrocyclas ex. gr. tintinnaeformis</i> Campbell & Clark								
<i>Clathrocyclas</i> sp.								
<i>Theocampe</i> sp.								

Количество индивидов в отмытом осадке:

 > 10

 5–10

 < 5

Таблица 2. Распространение встреченных видов радиолярий

Виды	k	st	cp	m
<i>Phaseliforma carinata</i> Pessagno			—————	—————
<i>Orbiculiforma quadrata</i> Pessagno	—————		—————	
<i>Praestylosphaera pusilla</i> (Campbell & Clark)			—————	—————
<i>Praestylosphaera hastata</i> (Campbell & Clark)			—————	—————
<i>Protoxiphotractus perplexus</i> Pessagno			—————	—————
<i>Spongodiscus ex gr. volgensis</i> Lipman	—————			—————
<i>Pseudoaulophacus cf. lenticulatus</i> (White)		—————		
<i>Stichomitra livermorensis</i> (Campbell & Clark)			—————	—————
<i>Stichomitra campi</i> (Campbell & Clark)			—————	—————
<i>Amphipyndax stocki</i> var. A Vishnevskaya	—————		—————	
<i>Amphipyndax stocki</i> var. B Vishnevskaya		—————	—————	—————
<i>Amphipyndax streckta</i> Empson-Morin			—————	—————
<i>Cornutella californica</i> Campbell & Clark			—————	—————
<i>Archaeodictyomitra squinaboli</i> Pessagno	—————		—————	
<i>Archaeodictyomitra regina</i> (Campbell & Clark)			—————	—————
<i>Dictyomitra fomosa</i> Squinabol	—————		—————	
<i>Dictyomitra torquata</i> Foreman	—————	—————	—————	
<i>Dictyomitra densicostata</i> Pessagno		—————	—————	—————
<i>Dictyomitra multicostata</i> Zittel	—————		—————	—————
<i>Dictyomitra andersoni</i> (Campbell & Clark)			?	—————
<i>Xitus asymbatos</i> (Foreman)	—————			
<i>Clathrocyclus tintinnaeformis</i> Campbell & Clark			—————	—————
<i>Bathropyramis sanjoaquinensis</i> Campbell & Clark			—————	—————

k – коньяк, st – сантон, cp – кампан, m – маастрихт.

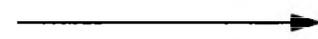
слоями зеленовато-серых псаммитовых, алевропсаммитовых витрокристаллокластических, литокристаллокластических туфов базальтов. Туффиты (мощностью 1–1.5 м) и туфы (3–5 см) часто ритмично переслаиваются. Местами преобладают туфы, содержащие редкие прослойки туффитов и вулканомиктовых гравелитов (мощностью до 3 м), и потоки базальтов с подушечной отдельностью.

В разрезе отложений, слагающих центральную аллохтонную пластину (рис. 2), выделяются голубовская толща и китильгинская свита, литолого-петрографически во многом идентичные голубовской толще и китильгинской свите центральной части Валагинского хребта.

Голубовская толща (более 500 м) представлена переслаивающимися темно-зелеными, зеленовато-серыми, черными и серыми массивными

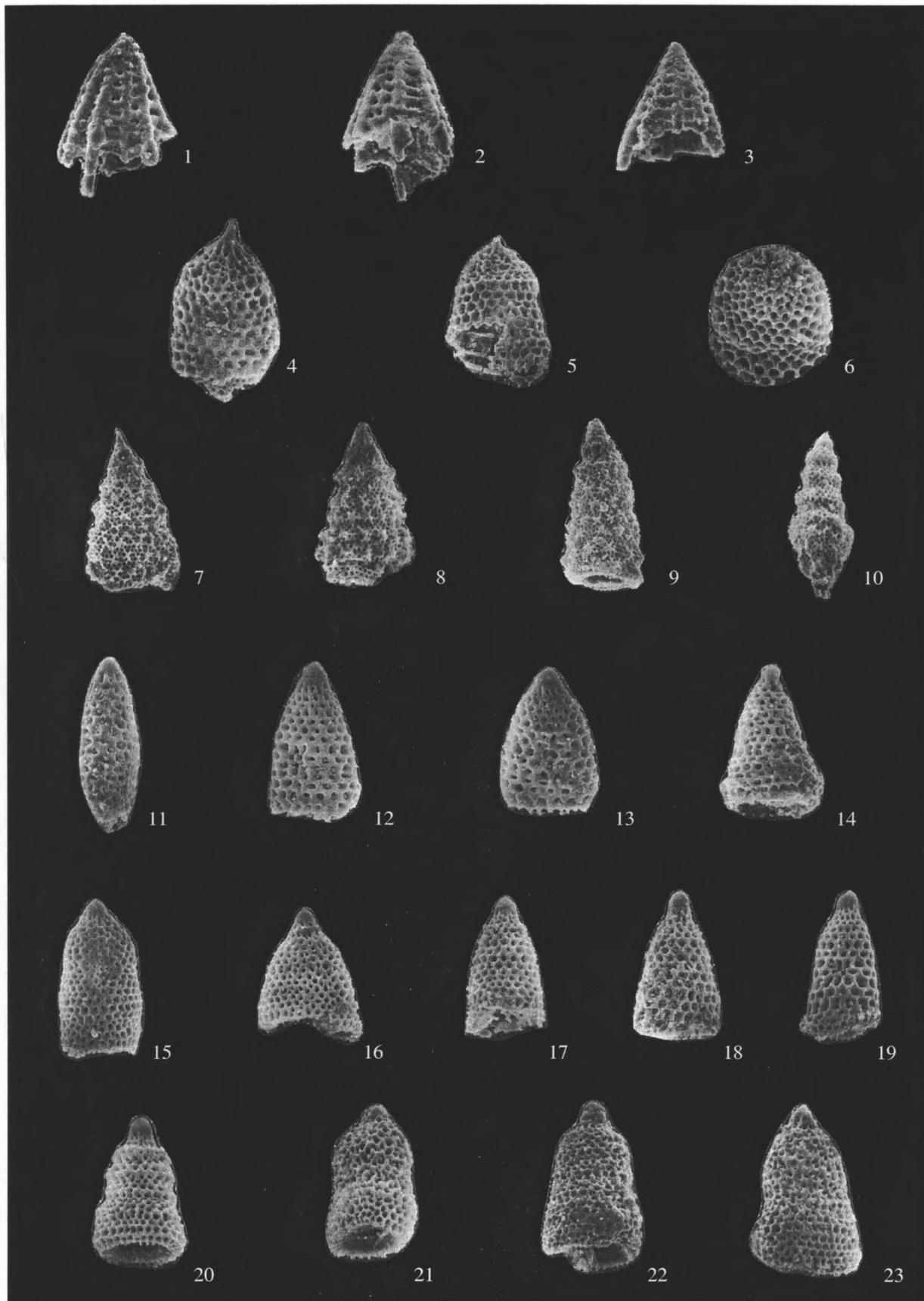
кремнями, грубослоистыми зеленовато-серыми, салатно-зелеными кремнистыми туффитами и туфоалевролитами. Кремни содержат линзовидные прослойки кремнистых алевролитов, сургучных яшм и железистых аргиллитов. По данным предшественников (Цуканов, 1991; Бахтеев и др., 1994) возраст голубовской толщи условно считается позднекампанским–раннепалеоценовым. Наши данные этому утверждению не противоречат.

Из кремней (обр. 4201/1) выделены и определены позднемеловые радиолярии *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* Squinabol, *Cromyosphaera* sp., *Theocapsomma* sp. Кроме того, из серых кремней голубовской толщи, слагающих одно из включений в серпентинитовом меланже (обр. 4242/2), установлены *Cornutella californica*



Фотоатлас I. Радиолярии района Валагинского хребта.

Увел. 100; 1–3 – *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell & Clark, обр. 4243/4. 4–5 – *Clathrocyclus ex gr. tintinnaeformis* Campbell & Clark, обр. 4243/4. 6 – *Clathrocyclus* sp., обр. 4243/4. 7–9 – *Xitus asymbatos* (Foreman), обр. 4626/5. 10 – *Stichomitra* sp., обр. 4626/5. 11 – *Amphipyndax* ? sp., обр. 4216/1. 12–13 – *Amphipyndax stocki* (Campbell & Clark), обр. 4216/1. 14 – *Amphipyndax streckta* Empson-Morin, обр. 4626/5. 15–16 – *Amphipyndax stocki* var. A Vishnevskaya, обр. 4216/1. 17–19 – *Amphipyndax stocki* var. B Vishnevskaya, обр. 4243/4. 20–23 – *Amphipyndax* sp., обр. 4243/4.



Campbell & Clark, *Cromyosphaera* sp., *Dictyomitra* sp., *Stichomitra* sp., *Amphipyndax* sp.

В строении китильгинской свиты (более 600 м), согласно залегающей на голубовской толще, основную роль играют грубо-, линзовиднослоистые зеленые, зеленовато-серые массивные псефитовые и агломератовые литокластические туфы базальтов. Развита также их мелкопсефито-псаммитовые разности. Обычны прослои темно-зеленых и буровато-серых массивных базальтов и андезитобазальтов мощностью до 5 м, пласты туфопесчаников, светло-зеленых туфокремнистых пород, серых кремней.

На изданных средне- и мелкомасштабных геологических картах в пределах бассейна р. Ипуин описываемые отложения китильгинской свиты были отнесены к попутновской толще, согласно перекрывающей голубовскую толщу. Как показывает детальное изучение опорного участка, от попутновской и хребтовской толщ китильгинская свита отчетливо отличается зеленоцветным обликом, литокластическим составом пирокластических горных пород и полным отсутствием вулканитов пикробазальтового и пикритового составов.

МИКРОФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Большинство изученных комплексов радиолярий хорошей сохранности, а таксономическое разнообразие и численность выше, чем у разновозрастных ассоциаций Корякии (Палечек, 1997). Если в Корякии в среднем выделяется 8–9 видов, то на Камчатке 14–15. В северной части Валагинского хребта в наиболее представительных пробах количество видов радиолярий составляет 10–14, а максимальное число экземпляров оценивается первыми десятками.

С.Б. Кругликова в своей работе, посвященной изучению распределения радиолярий высоких таксонов в Тихом океане (Кругликова, 1979), показала, что не только общее число видов, но и относительная роль преобладающих групп радиолярий заметно колеблется в осадках различного географического положения. Так, содержание циртоидей, по ее мнению, как правило не бывает менее 30–40% общей численности радиолярий, а в бореальной зоне оно обычно превышает 50–60%. Она также обращает внимание на то, что имеет место более заметное доминирование циртоидей при переходе от отложений низких к отложениям высоких широт.

И наоборот, при движении из высоких широт к низким возрастает роль дискоидей и ларкоидей.

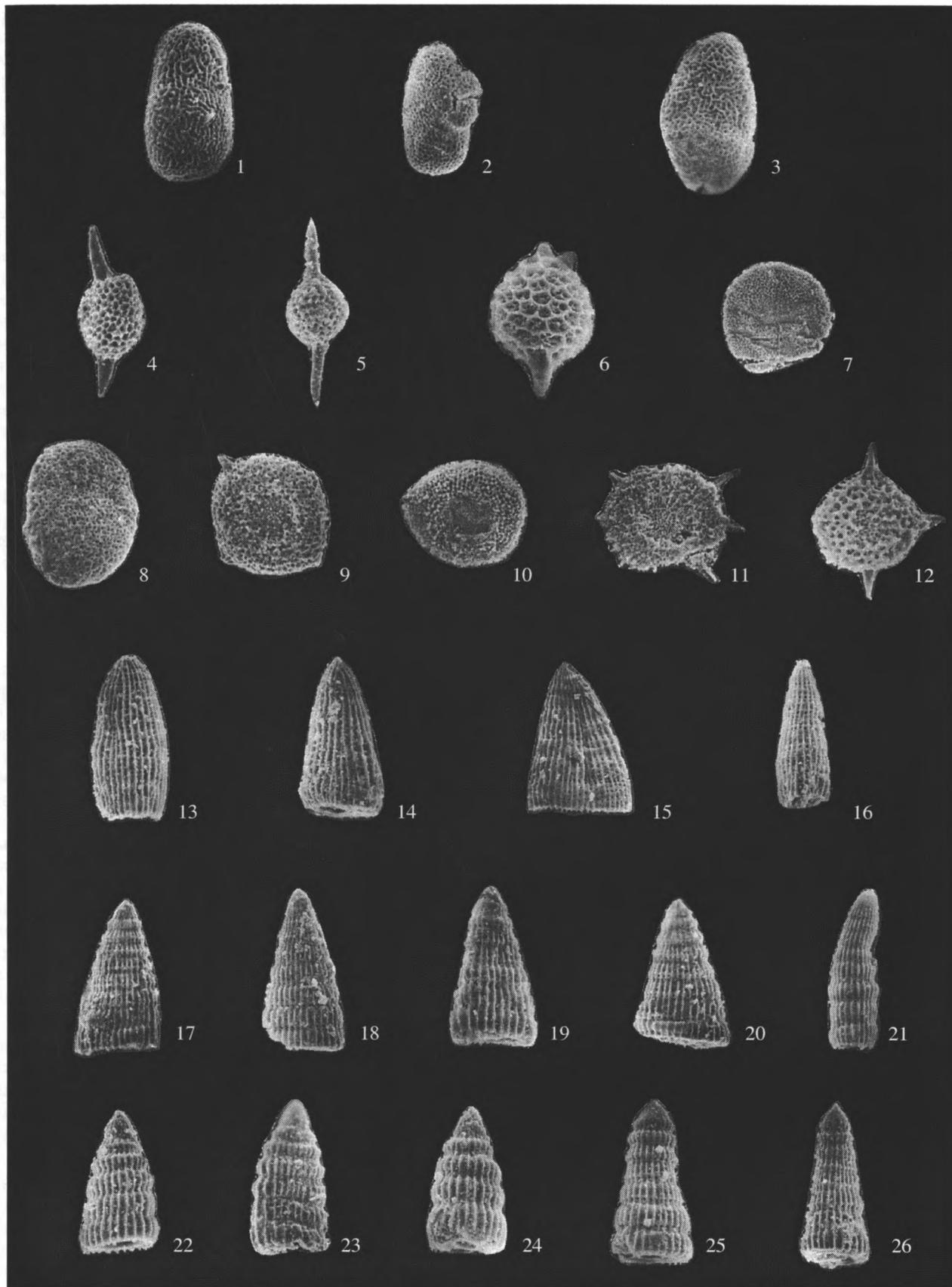
Наиболее типичными для выделенных кампанских ассоциаций радиолярий бассейна р. Ипуин являются присутствующие здесь амфипиндациды и широкий спектр мультициртоидных форм, таких как *Archaeodictyomitra*, *Dictyomitra*, *Stichomitra*. Кроме этого в радиоляриевых ассоциациях появляются немногочисленные дискоидные формы. Выделенные комплексы кампанских радиолярий сопоставимы с разновозрастными ассоциациями Корякии (Вишневецкая, 1990; Палечек, 1997). Большое сходство наблюдается и с комплексами радиолярий верхнего мела Калифорнии (Campbell & Clark, 1944; Pessagno, 1976).

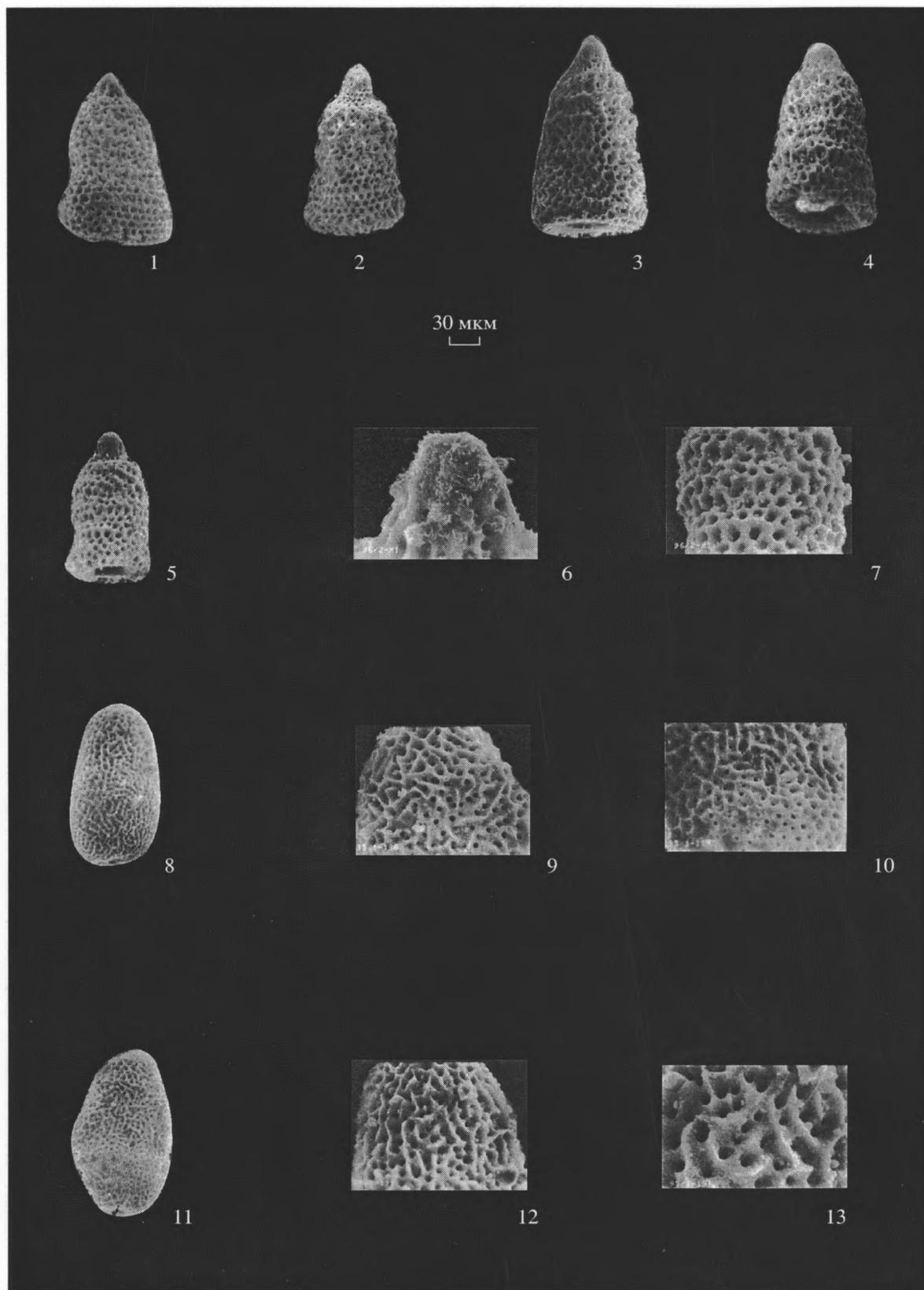
К. Эмпсон-Морин (Empson-Morin, 1984), исследуя виды кампанских радиолярий из различных точек земного шара, показала, что по частоте их встречаемости и типу сочетаний можно распознавать низкие, умеренные и высокие широты. Автор привела интересный пример с видом *Patulibracchium californicaensis* из меловых разрезов Кипра, Австрии и скв. 146 в Центрально-Венесуэльской впадине Атлантики. Он наглядно свидетельствует о явном различии внешней морфологии скелета одного и того же вида, обитавшего в различных географических провинциях. На возможную экологическую адаптацию одного и того же вида радиолярий к разным условиям указывала М.Г. Петрушевская (1969). При этом наблюдается экономичное использование раковинного материала в зависимости от окружающих условий. Так, у приповерхностных форм стенка раковины более тонкая и более крупнопористая, у более глубоководных – стенка соответственно более толстая и более тонкопористая. Так как в холодных бассейнах плотность и вязкость воды выше, то там наблюдаются морфотипы с мелкопористой раковиной, толстостенные, более гладкие, с меньшим развитием шипов, игл и отростков. В теплых бассейнах развиты тонкостенные, более легкие крупнопористые раковины, с длинными радиальными иглами и отростками, поверхность раковины более орнаментирована. Но и в том и другом случае, в составе биоценозов присутствует группа космополитных видов.

По результатам изучения таксономического состава, морфологии скелетов радиолярий и детального подсчета форм было сделано заключение о переходном характере от высокоширотных к более умеренным некоторых ассоциаций радио-

Фотоатласа II. Радиолярии района Валагинского хребта.

Увел. 100; 1–3 – *Theocapsomma* ? sp., обр. 4243/4. 4–5 – *Praestylosphaera pusilla* (Campbell & Clark), обр. 4626/5. 6 – *Protoxiphotractus perplexus* Pessagno, обр. 4216/1. 7 – *Spongodiscus* ex gr. *volgensis* Lipman, обр. 4216/1. 8 – *Phaseliforma carinata* Pessagno, обр. 4243/4. 9 – *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, обр. 4243/4. 10 – *Orbiculiforma* sp., обр. 4243/4. 11 – *Orbiculiforma* sp., обр. 4216/1. 12 – *Spongodiscus rhabdostylus* (Ehrenberg), обр. 4216/1. 13–14 – *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, обр. 4626/5. 15 – *Archaeodictyomitra* sp., обр. 4626/5. 16 – *Archaeodictyomitra regina* (Campbell & Clark), обр. 4626/5. 17–18 – *Dictyomitra densicostata* Pessagno, обр. 4626/5. 19–20 – *Dictyomitra multicostata* Zittel, обр. 4626/5. 21 – *Dictyomitra andersoni* (Campbell & Clark), обр. 4243/4. 22–24 – *Dictyomitra formosa* Squinabol, 22, 24 – обр. 4626/5. 23 – обр. 4625/2. 25–26 – *Dictyomitra torquata* Foreman, обр. 4626/5.





Фототаблица III. Морфология раковин радиоларий.

1-7 – *Amphirundax* sp., 6 – $\times 400$, 7 – $\times 600$, обр. 4243/4.

8-13 – *Theocapsomma* ? sp. 8, 11 – $\times 100$; 9, 10 – $\times 300$; 12 – $\times 200$; 13 – $\times 400$., обр. 4243/4.

лярий бассейна р. Ипуин. В пользу такого вывода свидетельствует более богатый таксономический состав, чем у одновозрастных ассоциаций радиолярий Корякии, о чем упоминалось выше. При детальном изучении морфологии раковин радиолярий, у формы, определенной как *Amphirynpaxa* sp., на сегментах в начальной части раковины наблюдается отчетливая орнаментация. Стенка однослойная, на сегментах постепенно переходящая в кситоитоподобную. У некоторых индивидов наблюдается постепенный переход в центральной части раковины от однослойного типа стенки к кситоитоподобному (фототабл. III). Вероятно, этот переход от индивидов с однослойной стенкой к индивидам с двухслойной стенкой отражает приспособляемость организма к разным условиям окружающей среды, что возможно могло иметь место при переходе из высоких широт в более умеренные. Аналогичная картина наблюдается с видом *Theocapsomma* ? sp., у которого отмечена усложненная архитектура стенки раковины (фототабл. III). О том же писала и Д. Блюфорд (Blueford, 1988), анализируя распределение радиолярий в современных осадках, где было отмечено, что одни и те же виды спонгодисцид становятся более орнаментированными в теплых водах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В пределах изученной территории валагинская серия слагает две аллохтонные пластины – северо-западную и центральную, каждая из которых обладает индивидуальными особенностями стратиграфического разреза. В пределах северо-западной тектонической пластины изучены отложения, относимые к попутновской и хребтовской толщам и слагающие стратиграфически непрерывный разрез. В пределах центральной аллохтонной пластины рассмотрены образования, относимые к голубовской толще и китильгинской свите. Отложения китильгинской свиты, обнажающиеся в изученном районе, по литолого-петрографическим характеристикам аналогичны породам китильгинской свиты центральной части Валагинского хребта. Ранее на средне- и мелкомасштабных картах эти отложения были отнесены к попутновской толще.

2. Из кремнистых пород попутновской и голубовской толщ экстрагированы и определены многочисленные радиолярии. Данные радиоляриевого анализа свидетельствуют о том, что в позднекампанское время синхронно происходило накопление отложений попутновской и голубовской толщ.

3. Результаты изучения таксономического состава, морфологии скелетов радиолярий и детального подсчета форм свидетельствуют о переходном характере от высокоширотных к более умеренным некоторых ассоциаций радиолярий бассейна р. Ипуин.

Авторы выражают благодарность В.С. Свердлову, Д.В. Урусевскому и Н.С. Красильникову,

принимавшим участие в полевых исследованиях и камеральной обработке материалов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 98-05-64525, № 00-05-64301).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аккреционная тектоника Восточной Камчатки / Ред. Зинкевич В.П., Константиновская Е.А., Цуканов Н.В. и др. М.: Наука, 1993. 272 с.
- Басов И.А., Вишневецкая В.С. Стратиграфия верхнего мезозоя Тихого океана. М.: Наука, 1991. 200 с
- Бахтеев М.К., Беньямовский В.Н., Брагин Н.Ю. и др. Новые данные по стратиграфии мезозоя – кайнозоя Восточной Камчатки (Валагинский хребет) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 6. С. 77–84.
- Вишневецкая В.С. Позднемезозойские вулканогенно-кремнистые толщи: стратиграфия и условия формирования на основе изучения радиолярий. Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. М.: Ин-т литосферы РАН, 1990. 46 с.
- Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист N-(56), 57. Объяснительная записка. Л.: МГ СССР, ВСЕГЕИ, 1989. 98 с.
- Зинкевич В.П., Константиновская Е.А., Цуканов Н.В. Тектонические покровы северной части Валагинского хребта. Тихоокеанская геология. 1989. № 3. С. 62–71.
- Кругликова С.Б. Характерные черты распределения радиолярий (высоких таксонов) в отложениях Тихого океана и окранных морей // Ископаемые и современные радиолярии. Л.: Наука, 1979. С. 42–52.
- Палечек Т.Н. Строение и условия формирования верхнемеловых вулканогенно-кремнистых отложений Олюторского района (на основе радиоляриевого анализа). Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: Ин-т литосферы РАН, 1997. 25 с.
- Петрушевская М.Г. Радиолярии *Spumellaria* и *Nassellaria* в донных осадках как индикаторы гидрогеологических условий. Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления в океанах и морях. М.: Наука, 1969. С. 127–152.
- Цуканов Н.В. Тектоническое развитие приокеанической зоны Камчатки в позднем мезозое – раннем кайнозое. М.: Наука, 1991. 104 с.
- Blueford J. Distribution and interpretation of specific genera of the Family Spongodiscidae in Recent sediments. Abstr. First Conf. on radiolaria (Eurorad V). Marburg, 1988. P. 8.
- Campbell A., Clark B. Radiolaria from Upper Cretaceous of Middle California // Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 1944. № 57. P. 1–61.
- Empson-Morin K. Campanian Radiolaria from DSDP Site 313, Mid-Pacific Mountains // Micropaleontology. 1981. V. 27. № 3. P. 249–292.
- Empson-Morin K. Depth and latitude distribution of Radiolaria in Campanian (Late Cretaceous) tropical and subtropical oceans. Micropaleontology. 1984. V. 30. № 1. P. 87–115.
- Foreman H. Upper Maastrichtian Radiolaria of California. The paleontological assoc. Spec. Papers Paleontologic. London. 1968. № 3. 82 p.
- Pessagno E. Radiolarian zonation and stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, California Coast Ranges // Micropaleontology. Spec. Publ. 1976. № 2. P. 1–95.

Рецензенты И.А. Басов, В.С. Вишневецкая

УДК 599.74:551.782.2(470.61)

ХИЩНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ХАПРОВСКОГО ФАУНИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

© 2002 г. М. В. Сотникова*, В. С. Байгушева**, В. В. Титов***

* Геологический институт РАН, 109017 Москва

** Азовский краеведческий музей, 346740 Азов

*** Палеонтологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию: 19.01.2000 г., получена после доработки 23.08.2000 г.

Проведена ревизия хищных млекопитающих хапровского фаунистического комплекса, который обычно рассматривается как аналог средневиллафранкской фауны Западной Европы (поздний плиоцен, MN17). Детально описаны представители девяти родов *Carnivora*, пять из которых в составе комплекса названы впервые. Хищники в хапровском комплексе представлены: *Nyctereutes megamastoides* (Pomel), *Canis cf. senezensis* Martin, *Lutra sp.*, *Pannonictis nestii* (Martelli), *Pliocrocota peirieri* (Croizet et Jobert), *Pachycrocota brevirostris* (Aumard), *Homotherium crenatidens* (Fabrini), *Acinonyx pardinensis* (Croizet et Jobert) и *Lynx issiodorensis* (Croizet et Jobert). В хапровской ассоциации хищников присутствуют формы, характерные для евразийских позднеплиоценовых фаун. Нижний стратиграфический предел распространения этой ассоциации определяется началом среднего виллафранка по *Homotherium crenatidens*, который имеет более продвинутые зубные характеристики, чем гомотерии из нижнего виллафранка Евразии. Присутствие *Nyctereutes megamastoides*, находки которого не встречаются выше средневиллафранкского уровня, ограничивает верхний стратиграфический диапазон хапровских *Carnivora*. “*Canis-event*” и “*Pachycrocota-event*” считаются важными событиями, имевшими место в Европе вблизи границы среднего и верхнего виллафранка. В Западной Европе присутствие *Canis senezensis* характеризует финальную стадию среднего, а распространение *Pachycrocota brevirostris* начало позднего виллафранка, в то время как в Азии волкоподобные формы рода *Canis* и *Pachycrocota* появляются немного раньше. В целом для хапровского фаунистического комплекса характерно некоторое сходство с азиатскими аналогами средневиллафранкских фаун.

Ключевые слова. Плиоцен, виллафранк, хапровский фаунистический комплекс, Россия, Приазовье, *Carnivora*, морфология, стратиграфия, корреляция.

ВВЕДЕНИЕ

Хапровская песчано-галечная толща, содержащая фауну млекопитающих, широко распространена по побережью Азовского моря между Ростовом-на-Дону и Таганрогом. Она с размывом залегает на морских миоценовых отложениях и представляет собой аллювий древней 30–40-метровой террасы реки Дон.

Остатки крупных млекопитающих в хапровской толще собирались, начиная с 1932 г., из четырех точек: в Хапровском и Ливенцовском карьерах в районе Ростова-на-Дону, и в местонахождениях Морская и Воловая балка вблизи Таганрога (рис. 1). Во всех указанных выше точках, ископаемые остатки происходят в основном из нижней части аллювиальной толщи, однако в Ливенцовке отдельные кости встречаются и в более высоких частях разреза.

Исходя из геологических и тафономических наблюдений и по данным палеонтологического анализа, большинство исследователей полагало, что накопление фауны крупных млекопитающих

в хапровской толще соответствует времени формирования единого седиментационного цикла. Эта фауна была выделена В.И. Громовым (1948) в хапровский фаунистический комплекс, возраст которого был определен в пределах позднего плиоцена.

Наиболее полная информация о крупных млекопитающих из Ливенцовского карьера представлена в работах В.С. Байгушевой (1971, 1994), а по всему хапровскому комплексу в монографии Л.И. Алексеевой (1977).

В хапровской ассоциации млекопитающих преобладают остатки *Archidiskodon gromovi* (Garutt et Alexeeva) и крупных лошадей стеновой группы. По крупным млекопитающим хапровский фаунистический комплекс сопоставляется с фаунами среднего виллафранка Центральной и Западной Европы (Алексеева, 1977; Вангенгейм, Зажигин, 1982). Однако в Ливенцовке в аллювиальных отложениях хапровской толщи мощностью около 20 м по мелким млекопитающим выделяется несколько фаунистических горизонтов. Нижние

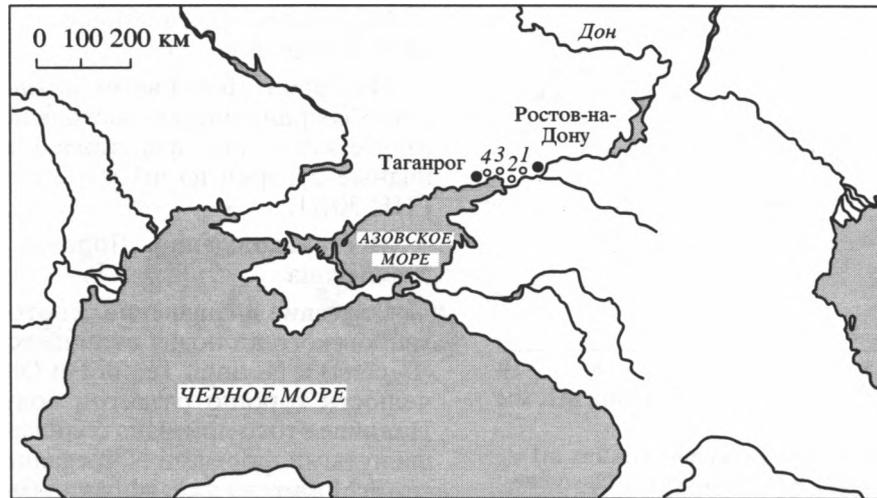


Рис. 1. Местонахождения хищных млекопитающих хاپровского фаунистического комплекса. 1 – Ливенцовка; 2 – Хапры; 3 – Морская; 4 – Воловая балка.

слои, содержащие мегафауну, характеризуются ассоциацией грызунов, которая коррелируется с нижней частью зоны MN17, средний виллафранк. В целом же микротериофауна из Ливенцовского разреза охватывает широкий интервал, который укладывается в пределы доолдвейской части палеомагнитной эпохи Матуяма (Tesakov, 1995).

Представители отрядов непарнокопытных Perissodactyla и парнокопытных Artiodactyla из хайровского фаунистического комплекса описывались и неоднократно обсуждались в литературе, в то время как *Canis* из этой фауны до сих пор были представлены только в виде списков или краткой информации о находках. По данным В.И. Громова (1948), В.С. Байгушевой (1971) и Л.И. Алексеевой (1977) сводный список хищных млекопитающих, найденных в хайровских песках, первоначально выглядел следующим образом: *Canis* sp., *Nyctereutes megamastoides* (Pomel), *Mustelidae* gen., *Meles* sp., *Lutra* sp., *Ursus* cf. *etruscus* Cuv., *Crocota* sp., *Machairodus* sp., *Lynx* sp., *Felidae* gen. (крупная форма). Судя по этому списку, хищники из хайровского аллювия таксономически гетерохронны: *Machairodus* – миоценовая форма, *Nyctereutes megamastoides* – плиоценовая, *Crocota* – плейстоценовая. Несомненно, необходима была ревизия и детальное описание хищников хайровского фаунистического комплекса. Результаты этой работы представлены в настоящей статье.

Описанные в статье остатки хищников происходят из четырех местонахождений: Ливенцовка, Хапры, Морская и Воловая балка (табл. 1). Они хранятся в Областном музее краеведения г. Ростов-на-Дону, Азовском краеведческом музее, Геологическом институте РАН и в Государственном геологическом музее им. Вернадского РАН (ГГМВ) в Москве. Оригиналы нижних челюстей

Canis из местонахождения Хапры утеряны, поэтому материал описан по слепкам из ГГМВ. Остатки рода *Ursus* в настоящее время в коллекции не представлены.

При сопоставлении ассоциации хайровских хищников с европейскими аналогами использовались подразделения западноевропейской континентальной шкалы: русциний, виллафранк и галлерий, а также фаунистические уровни (“Faunal Units”) виллафранка: Сен-Валье, Коста С. Джакомо (=“Sèneze Faunal Unit” in Rook, Torre, 1996), Оливола и Тассо. В итальянской стратиграфической шкале поздний виллафранк начинается с фаунистического уровня Оливола. По палеомаг-

Таблица 1. Распределение остатков хищных млекопитающих хайровского фаунистического комплекса по местонахождениям

Таксоны	Ливенцовка	Хапры	Морская	Воловая балка
<i>Nyctereutes megamastoides</i>				×
<i>Canis</i> cf. <i>senezensis</i>	×	×		
<i>Lutra</i> sp.	×			
<i>Pannonictis nestii</i>	×			
<i>Pliocrocota perrieri</i>	×	×	?	
<i>Pachycrocota brevirostris</i>	×			
<i>Lynx issiodorensis</i>	×			
<i>Acinonyx pardinensis</i>	×		×	
<i>Homotherium crenatidens</i>	×			

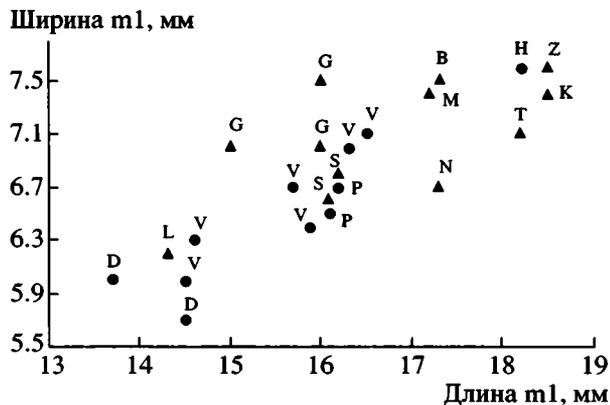


Рис. 2. Соотношение длины и ширины нижних m1 у *Nyctereutes megamastoides* и *N. sinensis* из позднплиоценовых местонахождений Евразии.

Европа: Н – Воловая балка, ГИН 302/1; D – Дафнеро (Koufos, Kostopoulos, 1997); P – Пуэбла де Вальверде (Kurtén, Crusafont, 1977); V – Вилларроя (Soria, Aguirre, 1976); Азия: G – Квабеби (Векуа, 1972); K – Куруксай (Шарапов, 1981); Z – Зильфи; T – Тутак, коллекция ГИН; B – Береговая, коллекция ГИН; S – Шамар; M – Дзагско-Хайрхан-3, коллекция ГИН; L – Ллуэжиагоу (Tedford, Qiu, 1991, fig. 1); N – Нихэвань (Teilhard de Chardin, Piveteau, 1930). Кружки – европейские местонахождения; треугольники – азиатские местонахождения.

нитным данным фауна Оливола попадает в верхи эпизода Олдувей, а Коста С. Джакомо коррелируется с доолдувейской частью эпохи Матуяма (Torre et al., 1993; Sardella et al., 1998).

Сокращения, обозначающие институты, коллекции и промеры, которые использованы в тексте и в таблицах¹.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Отряд: *Carnivora* Bowdich, 1821

Семейство *Canidae* Gray, 1821

Род *Nyctereutes* Temmnick, 1838

Nyctereutes megamastoides (Pomel, 1842)

Табл. I, фиг. 1, 2.

¹ РАН – Российская Академия наук; ГИН – Геологический институт РАН, Москва; ПИН – Палеонтологический институт РАН, Москва; ГГМВ – Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва; РГУ – Ростовский государственный университет, Ростов-на-Дону; РОМК – Ростовский областной музей краеведения, Ростов-на-Дону; АМNH – Американский музей естественной истории, Нью-Йорк; F: AM – коллекция Фрика в АМNH; QSV – Музей естественной истории в Лионе, коллекция Сен-Валье; IGF – Музей геологии и палеонтологии, Флоренция; ОГУ – Одесский государственный университет, Одесса; ПМК – Палеонтологический музей Киева. L – длина; W – ширина; D – глубина; H – высота; T – толщина; al – альвеола; Lm1 – длина метастиля; Md – средние значения. Все промеры даны в мм.

Nyctereutes megamastoides: Алексеева, 1977, табл. 1, фиг. 5–6

Материал. Левая ветвь нижней челюсти с хорошо сохранившейся восходящей ветвью. i1–p3 отсутствуют, m3 представлен альвеолой, талонидные бугорки на m1 и m2 стертые. Коллекция ГИН 302/1.

Местонахождение. Воловая балка. Хапrowsкая толща.

Описание и сравнение. Енотовидная собака из хапrowsкого аллювия отличается от *N. donpezani* (Depéret) и *N. tingii* Tedford et Qiu присутствием в челюсти хорошо развитой подугловой лопасти. Наличие этого признака сближает ее с более продвинутыми формами *N. megamastoides* и *N. sinensis* (Schlosser) из виллафранка Евразии. По размерам *Nyctereutes* из Воловой балки является одной из самых крупных форм среди ископаемых енотовидных собак. Высота челюсти в вечном отростке H = 64.5; глубина мандибулы за m1 D = 21.5; длина от m1 до сочленовного отростка L = 72.5. Расстояние от заднего края m2 до углового отростка у экземпляра ГИН 302/1 равняется 49.5, в то время как в популяции *N. megamastoides* из Сен-Валье этот промер находится в пределах 37.0–44.0 (Martin, 1971). Размеры m1 у хапrowsкого *Nyctereutes* близки к азиатским плиоценовым аналогам, в то время как европейские формы имеют в среднем меньшие размеры (рис. 2).

Угловой отросток у экземпляра ГИН 302/1 увеличен, его верхний конец без крючка. Подобное строение ангулярного отростка наблюдается у *N. megamastoides* и *N. sinensis*. У позднплиоценового *Nyctereutes* sp. из Чжоукоутянь-1 и современного *N. procyonoides* (Gray) этот отросток увеличен еще в большей степени. На медиальной стороне углового отростка дорсальная ямка для верхней ветви внутреннего птеригоида мускула отчетливо крупнее вентральной ямки для нижней ветви этого мускула. Подобное строение внутренней области углового отростка является полной противоположностью структуре этой области у *N. procyonoides*, у которого вентральная ямка крупнее дорсальной. Соотношение размеров мускульных ямок у *Nyctereutes* из хапrowsкого фаунистического комплекса (рис. 3) отличается от *N. sinensis* из формации Мазегоу (Tedford, Qiu, 1991) и соответствует строению этой области углового отростка у *N. megamastoides* из Сен-Валье (Martin, 1971).

Nyctereutes из хапrowsкой толщи, подобно другим енотовидным собакам, имел р4 с низкой коронкой и без дополнительных бугорков. Коронка не расширялась в задней части, в противоположность тому, что наблюдается у раннеплиоценовой *N. donpezani* из Веже (Czyżewska, 1969, fig. 3, p. 446). Нижний первый моляр имел относительно крупный гипоконулидный шельф, метастилид

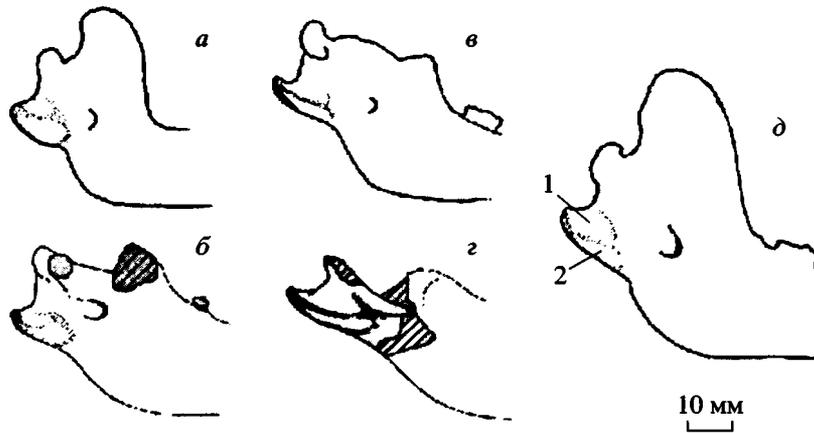


Рис. 3. Расположение ямок для прикрепления пteryгоидной мышцы на медиальной поверхности углового отростка нижней челюсти у некоторых *Nyctereutes*.

a – *N. procyonoides*, коллекция зоомузея МГУ; *б* – *N. sinensis*, Люцзягоу, формация Мазероу, Китай, F:AM 97007 (Tedford, Qiu, 1991); *в* – *N. megamastoides*, Сен-Валье, Франция, QSV-100 (Martin, 1971); *г* – *N. tingii*, Люцзягоу, формация Мазероу, Китай, F:AM 97029 (Tedford, Qiu, 1991); *д* – *N. megamastoides*, Воловая балка, Приазовье, ГИН 302/1.

1 – Верхняя пteryгоидная ямка; 2 – нижняя пteryгоидная ямка.

у него отсутствовал. Стертый m2, по-видимому, имел параконид и простой талонид.

Размеры зубов: L/W p4 = 11.4 / 5.0; L/W m1 = 18.4 / 7.6; L/W m2 = 9.2 / 7.2.

Обсуждение. Позднеплиоценовые *N. megamastoides* из Евразии и *N. sinensis* из Китая морфологически сходны и их часто предлагают рассматривать, как географические разновидности одного вида (Viret, 1954; Soria, Aguirre, 1976; Tedford, Qiu, 1991). Азиатские *Nyctereutes* по размерам в среднем крупнее европейских, однако, этот признак отражает скорее популяционные характеристики, чем географическую изменчивость. Например, енотовидные собаки из Шамара (Монголия) и Квабеби (Грузия) метрически близки к европейским популяциям из Виллароя, Сен-Валье и Пуэбла де Вальверде, в то время как *Nyctereutes* из хапровского аллювия представляет собой очень крупный экземпляр, по размерам сопоставимый с *Nyctereutes* из Таджикистана, Забайкалья и местонахождения Нихэвань в Китае (рис. 2).

Изменчивость в строении внутренней стороны углового отростка нижней челюсти еще недостаточно изучена у ископаемых енотовидных собак, хотя этот признак является очень важным при филогенетических построениях в подсемействе Caninae. Увеличенный ангулярный отросток с расширенной нижней пteryгоидной ямкой оценивается как продвинутый признак у ныне живущих Caninae (Tedford et al., 1995). Расширенная нижняя пteryгоидная ямка наблюдается на экземпляре *N. sinensis* из местонахождения Люцзягоу в Китае (рис. 3), прослеживается у плейстоценового *Nyctereutes* sp. из Чжоукоутяня, и характерна для со-

временного *N. procyonoides*. Плезоморфные признаки в структуре углового отростка наблюдаются у более примитивных евроазиатских енотовидных собак, таких как *N. tingii* и *N. donnezani*, у которых этот отросток и ямка для нижней ветви внутреннего пteryгоидного мускула не расширены (Tedford, Qiu, 1991). По этому признаку *N. megamastoides* из хапровских песков и *N. megamastoides* из Сен-Валье (QSV-100) более продвинуты относительно *N. donnezani* и *N. tingii* и выглядят более примитивными относительно *N. sinensis* (экземпляр F : AM 97007) и *N. procyonoides*.

Род *Canis* Linnaeus, 1758

Canis cf. *senezensis* Martin, 1973

Табл. I, фиг. 3–7.

Canis? Громов, 1948, с. 45;

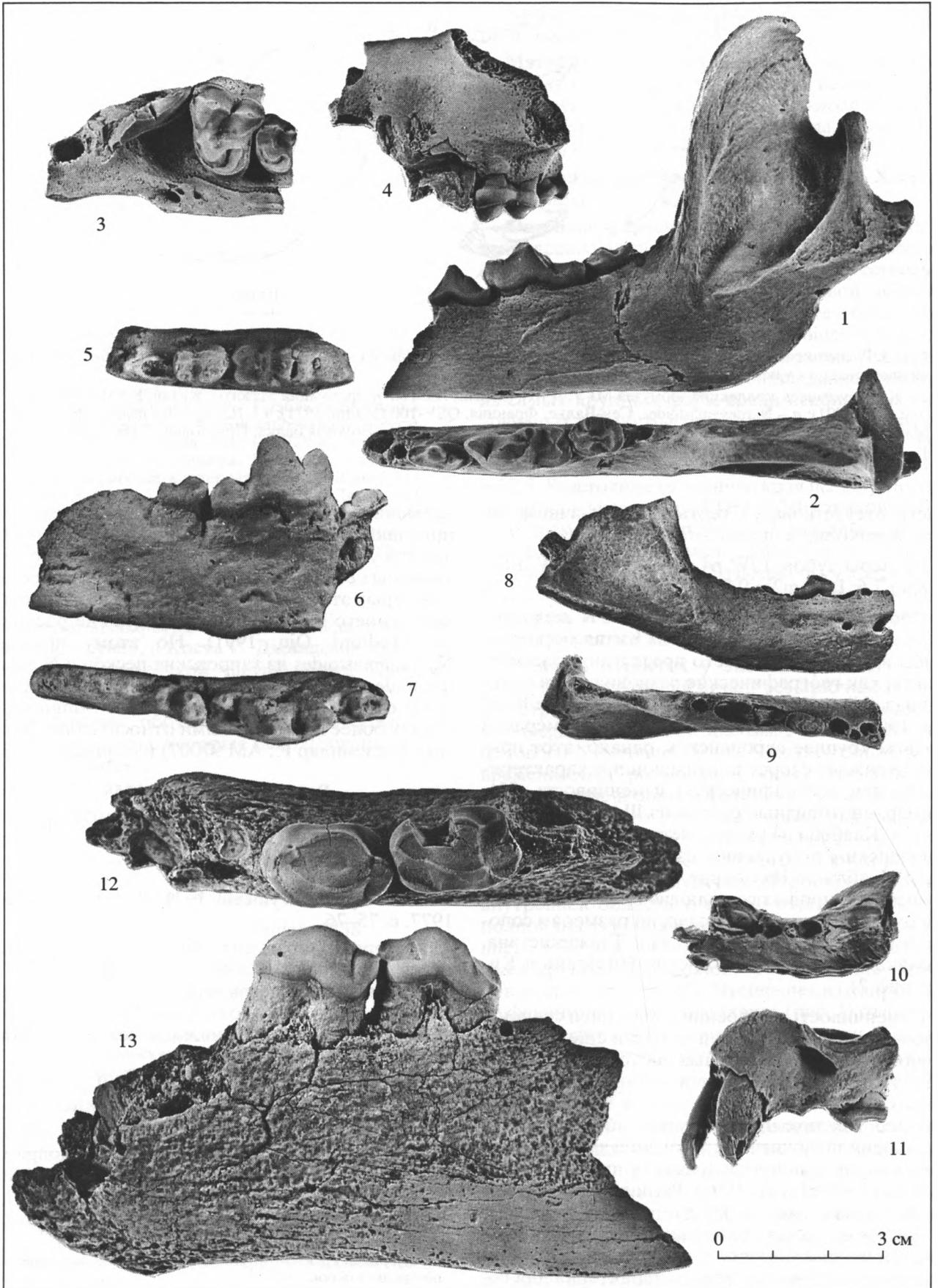
Canis sp.: Байгушева, 1971, с. 11; Алексеева, 1977, с. 75–76.

Материал. Фрагмент левой верхнечелюстной кости с неполным p4 и m1–2, коллекция РГУ-778; фрагмент правой ветви нижней челюсти с разрушенным p4 и m1–2, коллекция ГГМВ-1, слепок; фрагмент левой ветви нижней челюсти с m1–2, коллекция ГГМВ-2, слепок.

Местонахождение. Ливенцовка: РГУ-778, Хап-ры: ГГМВ-1, ГГМВ-2. Хапровская толща.

Описание и сравнение. Длина верхнего хищнического зуба у *Canis* из хапровского аллювия L = 19.0 al., меньше чем у *C. etruscus* Forsyth Major L = 21.3–24.0², близка к *C. senezensis* Martin L = 19.0–19.2, и находится в пределах изменчивости

² Промеры *C. etruscus*, *C. amensis* и *C. senezensis* приведены по данным (Rook, 1993).



C. arvensis Del Campa L = 17.8–22.9. P4 на экзemplяре РГУ-778 относительно узкий, с длинным метастилем $LMt = 7.2$. На M1 буккальный и передне-лингвальный цингулум сильно развит, паракон и метакон относительно низкие, имеются неглубокий протоконовый и хорошо развитый гипоконювый бассейны. По длине M1 ($L = 12.6$) *Canis* из Ливенцовки меньше, чем *C. etruscus* $M1L = 13.2–16.5$ и соответствует *C. senezensis* $M1L = 12.2$ и *C. arvensis* $M1L = 11.7–15.3$. Второй верхний моляр, с размерами $L/W = 6.8/10.3$, имеет сильный буккальный цингулум и пропорции близкие к *C. senezensis* и *C. arvensis*.

Нижний хищнический зуб хапровского волка имеет широкий и короткий талонид с маленьким талонидным бассейном, который закрыт сзади гипоконидом и крупным энтоконидом. Гипоконюлидный шельф на m1 едва виден на экзemplяре ГГМВ-1 и практически отсутствует на m1 у второго экзemplяра. Крупный m2 имеет большой параконидный бассейн и относительно широкий талонид. Размеры нижних моляров $m1L = 22.4$ и 23.2 ; $m1W = 8.0$ и 9.0 ; $m2L = 9.7$ и 10.2 ; $m2W = 6.3$ и 7.4 близки к *C. arvensis* $m1L = 20.3–23.7$; $Md = 21.9$, и в среднем немного меньше, чем у *C. etruscus* $m1L = 22.9–26.0$; $Md = 24.6$. Хапровская форма отличается от *C. etruscus* и *C. arvensis* тем, что на талониде у m1 гипоконюлидный шельф слабо развит, энтоконид крупный и в основании плотно прижат к гипоконюлиду, благодаря чему талонидный бассейн закрыт сзади. Подобное строение m1 наблюдается у примитивного *Canis* cf. *etruscus* из куруксайской фауны Южного Таджикистана, который имеет короткий и широкий талонид с крупным энтоконидом и хорошо закрытым сзади талонидным бассейном без гипоконюлидного шельфа. В то же время *Canis* из хапровского аллювия отличается от куруксайской формы по следующим признакам: протокон на P4 менее выдвинут вперед, верхние моляры более узкие относительно их длины, талонидные бугорки (гипоконид и энтоконид) на m1 менее сближены в основании, m2 более короткий. Сравнение верхних зубов показывает, что хапровский канид близок к *C. senezensis* как по размерам, так и по наличию относительно коротких P4 и M1 и низких паракона и метакона на M1.

Обсуждение. Дочетвертичные *Canis* s. str. средних размеров редко встречаются и мало изучены в Евразии. Наиболее ранняя находка примитивной формы *Canis* cf. *etruscus* отмечается в

Китае в отложениях формации Мазегоу, относящихся к палеомагнитной эпохе Гаусс (Tedford et al., 1991; Rook, 1993). Сходная форма известна в куруксайской фауне Южного Таджикистана (*Canis* cf. *etruscus* in Sotnikova et al., 1997). Современное изучение морфологии этих канид, указывает на существование в позднем плиоцене Азии примитивной формы по размерам близкой к группе видов *C. etruscus-arvensis*. В Европе *Canis* близких размеров появляется в среднем виллафранке, фаунистический уровень Коста С. Джиакомо. Этот канид известен из местонахождений: Сенез во Франции, Коста С. Джиакомо в Италии и Сливница в Болгарии (Rook, 1993; Spassov, 1997). Р. Мартин установил для волка из Сенеза новый вид *C. senezensis* (Martin, 1973). Он по размерам сопоставим с *C. arvensis* и, в среднем, крупнее *C. etruscus*. Метрически и по некоторым зубным признакам канид из хапровского фаунистического комплекса близок к *C. senezensis*, что и позволило рассматривать эту форму, хотя и с некоторой долей сомнения, в рамках последнего вида.

Семейство Mustelidae Fischer de Waldheim, 1817

Подсемейство Lutrinae Bonaparte, 1838

Род *Lutra* Brunnich, 1772

Lutra sp.

Табл. II, фиг. 7.

Lutra sp.: Байгушева, 1971, стр. 11.

Материал. Неполная левая ветвь нижней челюсти с альвеолами заднего корня m1 и m2, коллекция РГУ-1350.

Местонахождение. Ливенцовка. Хапровская толща.

Описание и сравнение. Фрагмент горизонтальной ветви нижней челюсти с глубиной и толщиной тела мандибулы за m1 $D/T = 12.9/7.0$. Массивные пропорции нижней челюсти, большая величина корня m2, и его более лингвальное положение в мандибуле, отличают эту челюсть от экзemplяра РГУ-98/2034, принадлежащего к *Pannonictis* и сближают ее с *Lutrinae*. У ливенцовской выдры глубина челюсти под m1 не превышает длину нижнего хищного зуба ($m1L =$ около 13.0; $D = 11.9$). Малая глубина мандибулы отличает экзemplяр РГУ-1350 от ископаемых *Aonuxini* и сближает с *Lutrinini*. Размеры выдры из хапровской фауны находятся в пределах изменчивости рода *Lutra*.

Фототаблица I. Хищные млекопитающие хапровского фаунистического комплекса. *Nyctereutes megamastoides*: левая ветвь нижней челюсти, ГИН 302/1, 1 – латеральный вид; 2 – вид сверху. *Canis* cf. *senezensis*: фрагмент левой верхней челюсти с P4-M2, РГУ-778, 3 – вентральный вид; 4 – латеральный вид; фрагмент левой ветви нижней челюсти с m1-2, ГГМВ-2, слепок, 5 – вид сверху; фрагмент правой ветви нижней челюсти с p4-m2, ГГМВ-1, слепок, 6 – латеральный вид; 7 – вид сверху. *Pannonictis nestii*: правая ветвь нижней челюсти с p4, РГУ-98, 8 – латеральный вид; 9 – вид сверху; фрагмент левой передней части черепа с I3, C1, P4, РУ-1327, 10 – вентральный вид; 11 – латеральный вид. *Pliocrocuta regetiei*: фрагмент нижней челюсти, РГУ-1512 с pl-p2, 12 – латеральный вид; 13 – вид сверху. Размеры: 1 × 1.

Обсуждение. Выдры в плиоценовых отложениях Европы очень редки и представлены фрагментарным материалом. Их находки отмечаются в Перрье-Этуэр, отдельные кости известны из Сен-Валье и Кишланга. Раннеплейстоценовые *Lutra*, по данным Г. Вильемсен (Willemsen, 1992), не известны в Европе, в то время как уже в среднем плейстоцене на этой территории была широко распространена специализированная *L. simplicidens* Thenius. Азиатские находки *Lutra* отмечаются в позднем плиоцене Индии и Китая. Происхождение современной евразийской *L. lutra* (L.) связывают с *L. palaeindica* Falc. et Caut. из позднего плиоцена (Верхний Сивалик) Индии (Pohle, 1919), в то время как плиоценовая *L. licenti* Teilhard et Piveteau из Нихэвани (Китай) имеет признаки сходные с канадской выдрой *L. canadensis* Schreber (Van Zyll de Jong, 1972). Несмотря на то, что данных об ископаемых *Lutra* относительно мало, приведенный выше обзор показывает, что они, по-видимому, были обычными элементами в позднелиоценовых фаунах Евразии.

Подсемейство *Galictinae* Reig, 1957

Род *Pannonictis* Kormos, 1931

Pannonictis nestii (Martelli, 1906)

Табл. I, фиг. 8–11.

Meles sp.: Байгушева, 1971, табл. 1, фиг. 4.

Материал. Фрагмент левой передней части черепа. Имеются: I 3, частично разрушенные клык и P4, альвеолы P1, P2, P3 и M1; коллекция РГУ-1327. Правая ветвь нижней челюсти с p4 и альвеолами p2–m2; коллекция РГУ-98/2034.

Местонахождение. Ливенцовка. Хапровская толща.

Описание и сравнение. Материал из хапровского аллювия был непосредственно сравнен с *Pannonictis rachygnatha* (Teilhard et Piveteau), ПИН 3381-197 из Шамара (Монголия); *P. pliosaenica* Kormos, ГИН 428-218 из Этулии (Молдова); *P. nestii* (Martelli) типовой экземпляр IGF 916 (слепок AMNH 104715) из Вальдарно (Италия); *Enhydriactis ardea* (Bravard), из Сен-Валье (Франция), QSV-150 (слепок AMNH-26 956); *E. galictoides* Forsyth Major из Сардинии (Италия), типовой экземпляр IGF 6089 (слепок AMNH 89 775.) Для остальных сравнений были использованы литературные данные.

Подобно другим *Galictinae*, мустелид из хапровской толщи обладал короткой мордой, сильно расширенной в области скуловых отростков максиллы, вертикально поставленными верхними клыками с характерной бороздой на переднелатеральной стороне коронки, крупным подглазничным отверстием, расположенным над передней частью P4. Резцовый ряд на черепе слабо изогнут. Третий резец крупный с высокой коронкой. Диастема L = 1.5 отделяет его от клыка. Верхний клык с сильным мезиальным цингулумом, уплощенной передней стороной коронки и отчетливой вертикальной бороздой. Подобное строение верхних клыков наблюдается также у *Enhydriactis ardea* из Сен-Валье и Тегелена и у голотипа *P. pliosaenica* (Viret, 1954; Willemsen, 1988; Kormos, 1931). Переднелатеральная борозда имеется на верхних клыках *P. pilgrimi* Kormos из Виллани в Венгрии и *P. nestii* из Петрафитта в Италии (Л. Рук, персональные комментарии, 1997), а также у *P. pliosaenica* из Этулии, ГИН 428-218. По положению альвеол верхних премоляров видно, что однокоренной и редуцированный P1 посажен в челюсти очень близко к мезиальной стороне клыка, а двухкорневые P2 и P3 расположены в зубном ряду без диастемы. P4 с протоконовым корнем, выступающим немного впереди параконного корня, с маленьким гипоконем и хорошо развитыми лингвальным и буккальным цингулумом. Судя по альвеоле, M1 имел редуцированный, но раздвоенный задне-наружный корень, а его ширина была практически равна длине P4.

Нижняя челюсть невысокая и массивная, особенно в области основания восходящей ветви, с двумя ментальными отверстиями и массивной ямкой, задний край которой достигал уровня альвеолы m1. Подобно другим галиктоидным мустелидам угловой отросток нижней челюсти у ливенцовской формы был коротким и массивным, нижний зубной ряд относительно прямым, а длина нижних премоляров практически равна длине моляров. Второй и третий премоляры двухкорневые, p 4 без дополнительных бугорков и цингулума. Нижний хищнический зуб, судя по альвеоле, был относительно длинный, а m2 однокорневой.

От *P. pliosaenica* и *P. rachygnatha* описываемый экземпляр отличается меньшими размерами и более массивным основанием восходящей ветви нижней челюсти. Эти признаки сближают его с *P. nestii* и *P. pilgrimi*. По размерам он также близок к *E. ardea*, но отличается высокой и толстой

Фототаблица II. Хищные млекопитающие хапровского фаунистического комплекса. *Pachycrocuta brevirostris*: левая ветвь нижней челюсти, РГУ-231, 1 – вид сверху, 2 – латеральный вид (размер: 2/3 × 1); правый нижний моляр, РГУ-231, 3 – вид сверху (размер: 1 × 1). *Lynx issiodorensis*: правый верхний клык, РГУ-169, 4 – латеральный вид (размер: 1 × 1). *Asinopus pardinensis*: правый P4, РГУ-669, 5 – вентральный вид; 6 – латеральный вид (размер: 1 × 1). *Lutra* sp.: фрагмент левой ветви нижней челюсти без зубов, РГУ-1350, 7 – латеральный вид (размер: 2 × 1). *Homotherium crenatidens*: фрагмент правого верхнего клыка, РГУ-74, 8 – латеральный вид; левая ветвь нижней челюсти с клыком и p3-m1, РГУ-94, 9 – латеральный вид (размер: 1 × 1).

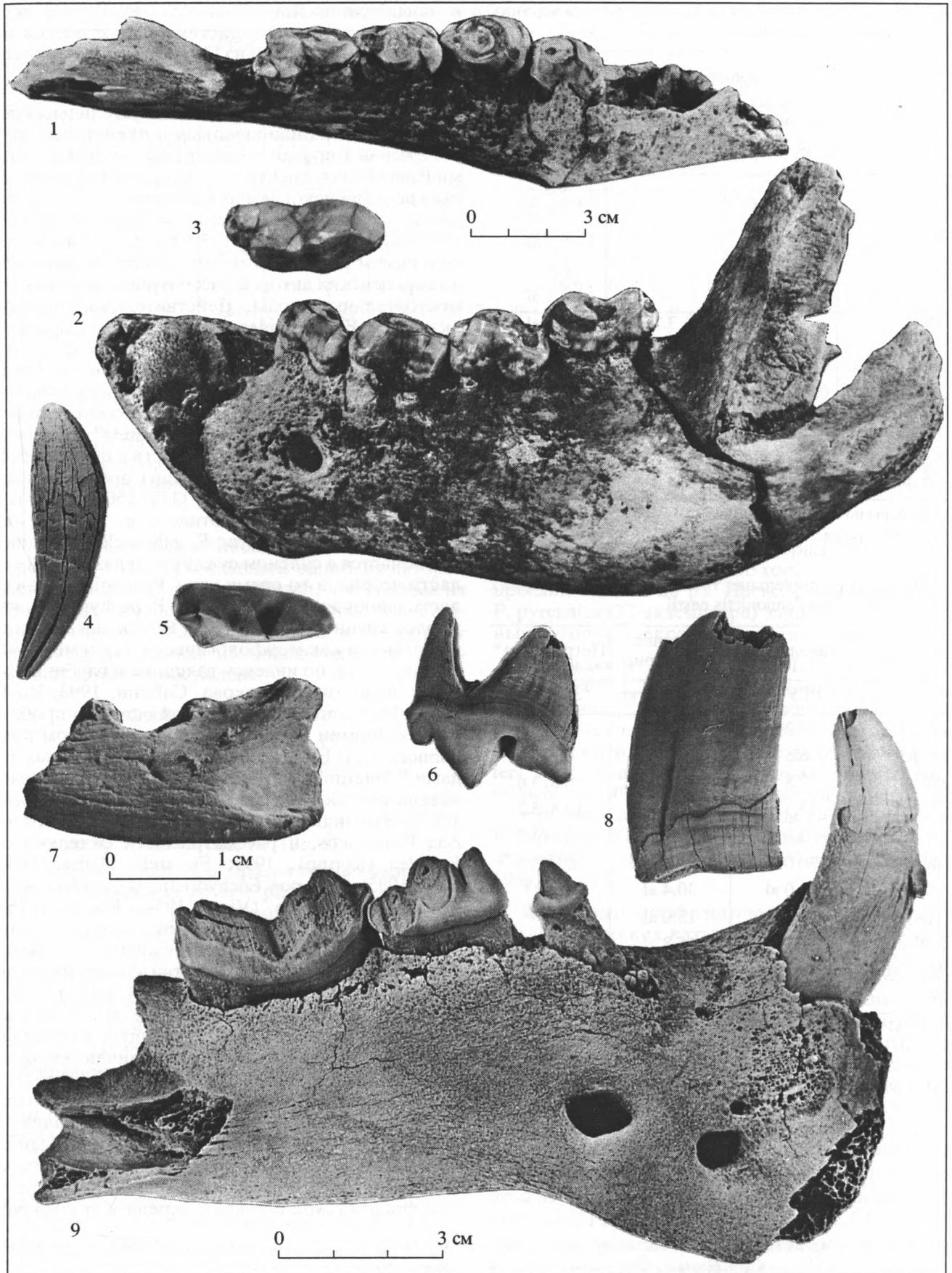


Таблица 2. Сравнительная таблица промеров верхних зубов *Pannonictis* и *Enchydrictis*

Верхние зубы		<i>Pannonictis nesti</i>		<i>Enchydrictis ardea</i>
		Ливенцовка	Петрафитта*	Сен-Валье
		РГУ-98	№ 1749	OSV 150
I3	L	4.5	—	4.0
	W	3.5 al	—	3.3 al
C	H	8.2 al	—	6.5 al
	L	7.3	—	6.8
	W	5.8 al	—	5.1 al
L P1		1.0 al	3.2	1.5 al
L P2		4.6 al	4.4	4.4 al
L P3		6.5 al	6.6	6.4 al
L P4		10.8 al	10.4	10.2 al
L I3-P4		36.8 al	—	31.9
L C-P4		30.1 al	30.2**	26.8
L P2-P4		22.0 al	24.3**	21.0 al

* Промеры по Л. Рук (Rook, 1995).

** Промеры по рис. 2, там же.

Таблица 3. Сравнительная таблица промеров нижних челюстей и зубов *Pannonictis nestii*

Нижняя челюсть	Ливенцовка	Верхнее Вальдарно	Петрафитта*
	РГУ-98	IGF 916, тип	№ 1750
L/W p2	4.2 al	—	-/2.6
L/W p3	6.5 al	6.4/3.5	6.2/3.6
L/W p4	7.5	6.7/3.5	6.8/3.6
L/W m1	13.5 al	12.4/5.0	12.5/5.2
L/W m2	3.3 al	3.8/3.9	3.2/3.3
L p2-m1	30.0 al	27.0 al	29.0**
L p2-m2	34.0 al	30.4 al	32.0**
L p2-p4	17.2 al	15.0 al	15.5**
L m1-m2	17.3 al	15.8 al	16.1**
DM/WM	15.1/7.1	14.8*/6.3*	14.5/7.0
LPC	60.2	—	63.2**

DM/WM – отношение высоты нижней челюсти к ее ширине под m1; LPC – длина от p2 до конца суставного отростка.

* Промеры по Л. Рук (Rook, 1995).

** Промеры по рис. 3 там же.

максиллой в области заднего корня M1. Ливенцовская форма крупнее *E. ardea* (QSV-150) по высоте максиллы над P4, по длине I 3-P4, по высоте коронки I 3. Зубной ряд мандибулы РГУ-98/2034 по длине не соответствует верхнему зубному ряду в черепе QSV-150 из Сен-Валье. Фрагмент черепа

и мандибула из Ливенцовки по размерам и морфологическим характеристикам практически не отличаются от *P. nestii* из Петрафитта и Верхнего Вальдарно (табл. 2 и 3).

Обсуждение. Галиктоидные мустелиды хорошо известны из плиоценовых и плейстоценовых отложений Евразии и представлены двумя родами *Pannonictis* и *Enchydrictis*, однако таксономическая позиция ископаемых *Galictinae* до сих пор является предметом дискуссии. Б. Куртен (Kurtén, 1968) и П. Бьорк (Bjork, 1970) считают *Pannonictis* синонимом рода *Enchydrictis*, однако большинство европейских авторов рассматривают их как самостоятельные роды. Действительно, типовой экземпляр *E. galictoides* из плейстоцена Сардинии представлен весьма продвинутой формой и, возможно, только он должен быть включен в состав рода *Enchydrictis*. Однако к этому роду обычно относят еще один вид галиктоидного мустелида – *E. ardea*. Типовой экземпляр “*Mustela*” *ardea* описан по фрагменту нижней челюсти с m1 из местонахождения Этуэр, но в настоящее время этот вид больше известен по черепу QSV-150 из Сен-Валье, который Ж. Вире отнес к *E. ardea* (Viret, 1954). Основное сходство *E. galictoides* и *E. ardea* заключается в сильном сужении заглазничной области черепа, в то время как у *Pannonictis* эта область широкая. *P. pliosaenica* и *P. pachygnatha*, наиболее крупные формы рода *Pannonictis*, хорошо выделяются как морфологически, так и метрически, особенно по индексу толщины и глубины нижней челюсти (Сотникова, Саблин, 1993; Rook, 1995). Наиболее дискуссионной остается проблема таксономии относительно мелких форм рода *Pannonictis*. В Европе они представлены двумя видами *P. pilgrimi* и *P. nestii*, но некоторые исследователи считают их синонимами (Ficcarelli, Torre, 1967). Эти виды периодически помещаются то в род *Pannonictis*, и рассматриваются отдельно от *E. ardea* (Kormos, 1931; Ficcarelli, Torre, 1967; Rook, 1995), то в род *Enchydrictis*, и сводятся в синонимию *E. ardea* (Viret, 1954; Kurtén, 1968; Willemsen, 1988). Кроме того, иногда эти мустелиды классифицируются как *Pannonictis ardea* (Rabeder, 1976; Wolsan, 1993). Действительно, размеры хищных зубов у *E. ardea* P4L = 10.4; m1L = 11.6, у *P. nestii* P4L = 10.4; m1L = 11.5–12.6 и у *P. pilgrimi* P4L = 10.5; m1L = 11.8–13.5 находятся в пределах изменчивости одного вида, и не отличаются от таковых у ливенцовской формы P4L = 10.8; m1L = 13.5.³ Однако Л. Рук считает, что *E. ardea* может быть отделена от близких по размерам галиктоидных мустелид из-за малой ширины восходящей ветви нижней челюсти у типового экземпляра из Этуэра, и укороченной ростральной и уплощенной фронтальной областей черепа у экземпляра

³ Промеры приведены по данным Viret (1954), Schaub (1949), Rook (1995).

Таблица 4. Сравнительная таблица промеров нижних зубов *Pliocrocota perrieri* и *Pachycrocota brevisrostris*

		<i>Pliocrocota perrieri</i>							<i>P. brevisrostris</i>						
Нижние зубы		Хапры	Морская	Ливенцовка		Западная Европа*		Куруксай**		Ливенцовка		Западная Европа*		Колл. ГИН**	
		ГИН 300/58	ГИН 301/10	РГУ 1512	РГУ 674	n	m-m	n	m-m	РГУ-231		n	m-m	n	m-m
				правая	левая										
p2	L	–	16.0	–	–	14	14.0–17.7	3	12.4–16.4	19.1	19.2	4	18.0–19.0	4	18.6–19.4
	W	–	9.9	–	–	13	9.3–12.2	2	9.8–10.5	13.0	13.4	4	12.3–14.5	4	13.2–14.5
p3	L	20.4	–	21.2	–	16	19.5–22.9	6	19.5–21.5	23.0	23.6	6	22.5–26.0	5	22.4–25.9
	W	14.3	–	15.0	–	13	13.3–16.6	4	13.3–16.6	16.8	17.2	4	15.6–19.0	4	17.3–18.9
p4	L	–	–	22.8	23.9	19	21.4–25.5	7	20.4–23.9	25.3	25.0	7	25.5–28.1	5	25.7–26.7
	W	–	–	15.0	13.4	16	11.8–16.1	4	13.9–14.5	16.7	16.1	6	16.2–17.8	5	15.5–18.9
m1	L	–	–	–	–	22	23.4–26.9	6	23.7–26.3	27.8	28.2	4	27.5–31.2	4	27.7–30.0
	W	–	–	–	–	18	10.8–14.6	4	12.9–13.2	15.1	14.8	4	13.2–15.0	3	14.9–15.4
	Lt					19	19.4–22.8	6	19.8–21.9	24.5	–	4	23.0–25.8	3	23.9–25.3

Данные * – (Howell, Petter, 1980); ** – М.В. Сотниковой (1989); *** – раннеплейстоценовые находки из Налайхи (Монголия), Лахути (Таджикистан), Засухино (Россия, Забайкалье); Тамани и Волги (Россия, европейская часть) – коллекция ГИН. m-m: минимальные и максимальные значения.

QSV-150 из Сен-Валье (Rook, 1995). Анализ слепка черепа QSV-150, проведенный одним из авторов настоящей статьи, также показал, что *E. ardea* из Сен Валье вполне вероятно является самостоятельным видом, однако его принадлежность к роду *Enchydrictis* или *Rannonicitis* должна еще быть в дальнейшем детально обсуждена.

Семейство Hyaenidae Gray 1869

Род *Pliocrocota* Kretzoi, 1938

Pliocrocota perrieri (Croizet, Jobert, 1828)

Табл. I, фиг. 12–13.

Hyaena sp.: Громов, 1948, с. 45;

Crocota sp.: Байгушева, 1971, с. 12, part.

Материал. Неполная правая ветвь нижней челюсти с альвеолой p3 и с p2, коллекция ГИН-301/10, частично разрушенная левая ветвь нижней челюсти с p3–p4, коллекция РГУ-1512, левый p3, коллекция РГУ-674, правый p2, коллекция ГИН-300/58.

Местонахождение. Ливенцовка: РГУ-674, РГУ-1512; Хапры: ГИН-300/58; Морская: ГИН-301/10. Хапровская толща.

Описание и сравнение. Хапровский материал был непосредственно сравнен с нижними челюстями *P. perrieri* (Croizet, Jobert) из местонахождения Куруксай, MN17 (6 экземпляров) и *P. rugenaica* (Deréret) из Одесских катакомб, конец MN15 (30 экземпляров). Размеры и основные морфологические показатели гиены из хапровской толщи находятся в пределах изменчивости *P. perrieri* (табл. 4). В противоположность *P. rugenaica* она имеет относительно массивные премоляры у ко-

торых задние добавочные бугорки слабо отделены от цингулума. Особенно хорошо этот признак прослеживается на p3. На всех изученных p3 у *P. rugenaica* (23 экземпляра) задний дополнительный бугорок прекрасно отделен от цингулума.

Обсуждение. Л. Верделин и Н. Солоуниас (Werdelin, Solounias, 1991) классифицируют *P. rugenaica* как синоним *P. perrieri* в противоположность мнению большинства исследователей, которые рассматривают их как отдельные виды (Howell, Petter, 1980; Qiu, 1987). Основным аргументом в пользу подобного решения явилась диаграмма, построенная на основе размеров зубов *P. perrieri* и *P. rugenaica*, в которой эти формы практически не отделяются друг от друга (Werdelin, Solounias 1991, fig. 11).

Детальный морфологический анализ *P. rugenaica* из Одесских катакомб, *P. perrieri* из Куруксай и хапровской толщи и сравнение с известными данными по евразийским *Pliocrocota* показывает, что русцинийская гиена по нижним зубам отличается следующими признаками: на премолярах задний дополнительный бугорок хорошо отделен от цингулума; передняя часть коронки p4 не расширена лабиально; на dp4 метаконид всегда присутствует; на m1 он имеется на 22 экземплярах из 27; задний гребень на протокониде m1 (протокристинид), как правило, направлен к метакониду.

У *P. perrieri* на нижних премолярах цингулум соединен с задним дополнительным бугорком; передняя часть коронок премоляров расширена лабиально. На dp4 метаконид редуцирован, а на

m1 он отсутствует на всех экземплярах из Курук-сая и на 19 хищных зубах из 22 у европейских форм (данные Kurtén, Crusafont, 1977). Протокри-стид на m1 соединен или стремится к соединению с гипоконидом. На основании этих данных, и сле-дующей систематике (Howell, Petter, 1980; Qiu, 1987), в настоящей работе мы рассматриваем *P. pettieri* и *P. rugosa*, как отдельные виды.

Род *Pachycrocuta* Kretzoi, 1938

Pachycrocuta brevirostris (Aymard, 1846)

Табл. II, фиг. 1–3

Crocuta sp.: Байгушева, 1971, табл. 1, рис. 5.

Материал. Парная нижняя челюсть с хорошо сохранившимися с правой стороны угловым и со-членовным отростками. Клыки и резцы отсутст-вуют. РГУ-231.

Местонахождение. Ливенцовка. Хапровская толща.

Описание и сравнение. В коллекции имеется нижняя челюсть гиены крупных размеров. Длина челюсти от альвеолы i1 до углового отростка $L = 244.5$, до сочленовного отростка $L = 232.0$. Ее морфологические характеристики типичны для *Pachycrocuta brevirostris* во всех отношениях. Мандибула очень массивная и высокая в горизон-тальной ветви. Глубина челюсти перед p2, $D = 55.0$, под m1, $D = 60.0$, между p3 и p4, $D = 48.0$. Толщина челюсти под p3, $T = 29.1$. Эти промеры хорошо согласуются с данными Б. Куртена и Р. Гаревски по трем челюстям *P. brevirostris* из раннего плейстоцена Македонии (Kurtén, Garevski, 1989, tab. 3, p.146).

Нижние резцы и клыки очень крупные: i1, $Lal = 8.3$; i2, $Lal = 10.9$; i3, $Lal = 15.2$; c1, $Lal = 28.5$. Второй премоляр с маленьким передним допол-нительным бугорком и с крупным задним. Разме-ры p2 превышают предел изменчивости, извест-ный для *P. pettieri*, и соответствуют размерам *P. brevirostris* (табл. 4). Стертый p3 более массив-ный чем p4. Он имеет маленький передний до-полнительный бугорок, крупный задний и хоро-шо развитый переднелабиальный цингулум. При-сутствие передних дополнительных бугорков на p2–3 довольно редкое явление на зубах у *P. brevirostris*. Эти бугорки отсутствуют на 5 экземплярах *P. brevirostris* из азиатских местонахождений быв-шего СССР (ранний–средний плейстоцен, кол-лекция ГИН), а также на материале из Европы (Kurtén, Garevski, 1989). Однако они имеются у *P. brevirostris* из поздневиллафранкского местона-хождения Аполлония 1 (Koufos, Kostopoulos, 1997). Четвертый премоляр длиннее и уже чем p3, его передний и задний дополнительные бугорки высокие и слабо отделены от главного. Хищниче-ский зуб длинный относительно p4, метаконид от-сутствует, двухбугорковый талонид не сильно ре-дуцирован.

От типового экземпляра *P. brevirostris* из Сен-зелье ливенцовская *Pachycrocuta* отличается меньшими размерами, присутствием переднего дополнительного бугорка на p2 и более редуци-рованным p4. *P. brevirostris licenti* (Pei) из плиоце-на Китая имеет трехбугорковый талонид (Qiu, 1987) и короткий p4 (Koufos, 1992, fig. 11). По-следний признак отличает ее от всех европейских форм и сближает с ливенцовской *Pachycrocuta*. Однако ливенцовская форма выглядит более продвинутой благодаря присутствию двухбугор-кового талонида.

Обсуждение. Евроазиатская крупная крокуто-идная гиена неоднократно обсуждалась различ-ными исследователями. Она рассматривалась в рамках рода *Hyaena* (Kurtén, 1956; Kurtén Garevsky, 1989) и рода *Pachycrocuta* (Ficcarelli, Torre, 1970). З. Цю (Qiu, 1987) переместил эту гиену в род *Pliohyaena*, однако Л. Верделин и Н. Солоуниас (Werdelin, Solounias 1991), следуя старой номенклатуре, вернули ее в *Pachycrocuta*. Следующий диагноз был дан для *P. brevirostris*: крупные размеры, массивные зубы, широкие премоляры, передний до-полнительный бугорок, который хорошо развит только на p4, m1 значительно более длинный, чем p4 с редуцированным двухбугорковым талонидом и отсутствующим метаконидом (Howell, Petter, 1980).

Современные исследования показывают, что такие признаки из диагноза *P. brevirostris*, как на-личие передних бугорков на p2 и p3 и количество талонидных бугорков могут варьировать. Б. Кур-тен и Р. Гаревски (Kurtén, Garevski, 1989) отмеча-ют, что во многих случаях талонид m1 у *P. brevirostris* имеет единственный режущий бугорок и такое строение является наиболее типичным для этой гиены, но встречаются варианты с двумя и тремя бугорками на талониде. Эти авторы не на-ходят связи между геологическим возрастом и ко-личеством талонидных бугорков на m1 у *Pachycrocuta*. Однако наши данные показывают, что у *P. brevirostris* из фаун галерия (конец раннего–средний плейстоцен) преобладает m1 с одним бугорком на талониде, в то время как у поздневил-лафранкских форм чаще встречается двухбугор-ковый талонид. Увеличение робустности премо-ляров, отсутствие передних дополнительных бугорков на p2 и p3, редукция талонида и сокра-щение количества бугорков на нем, а также от-сутствие метаконида на m1 в эволюции рода *Pachycrocuta*, по-видимому, должны рассматри-ваться как продвинутые признаки.

P. brevirostris из хапровского комплекса близка к поздневиллафранкским европейским формам по наличию передних бугорков на p2 и p3 и при-сутствию на m1 умеренно редуцированного тало-нида с двумя бугорками. Относительно малые

Таблица 5. Сравнительная таблица промеров верхних P4 различных таксонов виллафранкских *Acinonyx* и *Megantereon*

P4	<i>Acinonyx pardinensis</i>				<i>Acinonyx aicha</i>				<i>Megantereon cultridens</i>	
	Ливенцовка РГУ-669	Западная Европа, Bonifay, 1971, Kurtén, Crusafont, 1977			Северная Африка, Geraads, 1997				Западная Европа, Turner, 1987	
		n	m-m	Md	n	m-m	Md	n	m-m	Md
L	30.1	9	23.3–28.2	26.4	4	28.3–32.1	30.2	7	29.5–35.5	31.7
W	12.6	4	11.0–14.1	12.4	4	9.2–14.3	12.3	7	11.8–14.6	13.6
W pc/mt	10.2	9	9.0–11.0	9.5	3	9.5–12.3	10.5	7	9.4–11.2	10.1
L pc	12.6	9	9.0–11.2	10.5	2*	12.1–12.6	12.3	7	10.9–12.5	11.5
L ms	12.3	9	9.5–12.1	10.8	2*	11.9–12.5	12.2	7	11.5–13.4	12.3

* Промеры по рисунку 8 из (Geraads, 1997).

W pc/mt – ширина в соединении паракона и метастыля; L pc – длина паракона; L ms – длина метастыля; m-m – минимальные и максимальные значения.

размеры p4 сближают ее с позднеплиоценовым подвидом *P. brevirostris licenti* из Китая.

Семейство Felidae Gray, 1821

Род *Lynx* Kerr, 1792

Lynx issiodorensis (Croizet, Jobert, 1828)

Табл. II, фиг. 4.

Lynx sp.: Байгушева, 1971, с. 12, табл. 1, фиг. 7.

Материал. Правый верхний клык, РГУ-169.

Местонахождение. Ливенцовка. Хапровская толща.

Описание и сравнение. Крупный верхний клык имеет характерную для *Lynx* двойную борозду на переднелабиальной стороне коронки. Его длина L = 11.5 немного превышает пределы вариации, приведенные Б. Куртеном и П. Крусафонтом (Kurtén, Crusafont, 1977) для 13 экземпляров *Lynx issiodorensis* из различных местонахождений европейского виллафранка L = 8.5–10.5, в то время как ширина W = 8.4 находится в пределах этих размеров W = 6.5–8.4.

Род *Acinonyx* Brookes, 1828

Acinonyx pardinensis (Croizet, Jobert, 1828)

Табл. II, фиг. 5–6.

Материал. Изолированный правый P4, РГУ-669. Нижняя половина левой плечевой кости, разрушена область дельтоидной бугристости и медиального надмыщелка, РГУ 97.

Местонахождение. Морская (РГУ-669), Ливенцовка (РГУ-97). Хапровская толща.

Описание и сравнение. Размеры P4 в пределах изменчивости крупных поздневиллафранкских кошачьих, таких как *Megantereon cultridens* (Cuvier) и *Panthera gombaszogensis* (Kretzoi). Он отличается от *Panthera* более редуцированным и более сдвинутым назад протоконом. Как и у мегантереона

на экземпляре РГУ-669, протокон редуцирован, однако зуб отличается от P4 *Megantereon* более слабым развитием парастыля и более прямой лабиальной линией коронки зуба. Слабое развитие протокона, расположенного далеко позади парастыля, и сросшиеся передние корни сближают хапровский хищнический зуб с гепардами. По размерам зуб из хапровской толщи немного превышает размах изменчивости длины P4 у европейского плиоценового *Acinonyx pardinensis*, но находится в пределах изменчивости величины хищнических зубов *A. aicha* Geraads из позднего плиоцена Северной Африки (табл. 5).

Размеры плечевой кости (РГУ-97) меньше чем у *Homotherium*, *Megantereon* и *Panthera gombaszogensis* и близки размерам этой кости у леопарда и вымерших гепардов. Она отличается от *Panthera pardus* L. большим медиолатеральным сжатием тела кости и более вертикально расположенным надмышцелковым отверстием. Относительно стройные пропорции сближают ливенцовскую форму с гепардами, а ее размеры близки к таковым у *Acinonyx pardinensis*, *Miracinonyx inexpectatus* (Cope) и *M. trumani* (Orr) (Van Valkenburg et al., 1990, tab. 3, p. 440). Вычисленная длина плечевой кости из Ливенцовки приблизительно равна L = 240.0–250.0. Минимальный медиолатеральный диаметр тела кости S = 19.0. Ширина нижней артикулярной фасетки W = 42.3. У ископаемых гепардов эти промеры равны соответственно L = 269.0–237.0; S = 18.1–21.5; W = 35.6–42.8.

Обсуждение. Новый вид гепарда *A. aicha* Geraads описан недавно из позднего плиоцена Северной Африки, местонахождение Ахль Аль Олам, Касабланка, Марокко (Geraads, 1997). Его верхний хищный зуб немного крупнее, чем у европейского плиоценового *A. pardinensis*, и по размерам соответствует гепарду из Морской. Африканский гепард отличается от европейского более слож-

Таблица 6. Сравнительная таблица промеров нижних зубов у представителей рода *Homotherium*

Местонахождения	р3		р4		m1	
	L	W	L	W	L	W
Верхнее Вальдарно (Ficcarelli, 1979)	7.9	4.5	20.4	9.2	31.5	12.7
	9.5	5.5	—	—	31	13.1
	12.0	6.4	23.5	10.4	33.5	13.4
	—	—	22.5	10.4	30	13.4
	—	—	24.7	10	33.9	13.5
Сенез (Ballesio, 1963)	8.0	—	22	—	32	—
Рокка Нейра (Bonis, 1976)	6.5	—	18.2	—	32.5	—
Ливенцовка, колл. РОМК РГУ-94	10.0	—	24.7	—	35.4	—
Гренчану (Bolomeu, 1965)	6.7	—	20.5	—	32	—
Куруксай, колл. ПИН 3120	8.0	—	21.5	—	29.9	—
Одесские катакомбы, колл. ОГУ-3197, 3236; колл. ПМК-1007	—	—	23.2	—	30	—
	12.7	7.1	22.2	9.6	27.5	13
	13.3	7.7	23.7	10.3	28.3	12.2
	—	—	23.1	10.2	29.2	12.2
	12.8	7.4	22.7	10.5	28.3	12.5
Квабеби (Векуа, 1972)	9.0	—	20	—	26	—
	—	—	21	—	25	—
Удунга, колл. ГИН	—	—	18.5	8.5	25.8	11

ной структурой Р3 с передним дополнительным бугорком, но, к сожалению, мы не имеем достаточного материала для детального сравнения этого признака. Пропорции и морфологические характеристики верхнего хищнического зуба гепарда из хапровской толщи не отличаются от таковых *A. pardinensis*, а немного более крупные размеры еще не дают основания относить его к виду, отличному от европейского.

Род *Homotherium* Fabrini, 1890

Homotherium crenatidens (Fabrini, 1890)

Табл. II, фиг. 8–9.

Machairodus sp.: Громов, 1948, с. 45; Байгушева, 1971, табл. 1, фиг. 6.

Материал. Фрагмент правого верхнего клыка, РГУ-74. Правая ветвь нижней челюсти с *c1* и *р3–m1*, резцы и восходящая ветвь мандибулы отсутствуют, РГУ-94.

Местонахождение. Ливенцовка. Хапровская толща.

Описание и сравнение. Материал из Ливенцовки был непосредственно сравнен с остатками *Homotherium* из местонахождений: Одесские катакомбы, Квабеби, Куруксай и Удунга, данные по другим гомотериям приведены по литературным источникам.

Уплощенный верхний клык зазубрен и имеет продольный диаметр 27.0, а поперечный 12.5 мм.

Нижняя челюсть принадлежит крупному гомотерия, размеры которого находятся в пределах изменчивости *Homotherium crenatidens*, а длина нижнего зубного ряда *c1–m1* = 129.0 близка длине нижних зубов у наиболее крупного экземпляра *H. nestianum* Fabrini, *L* = 132.0, который описан Л. Бони (Bonis, 1976) из местонахождения Рокка-Нейра. Подобно другим гомотериям, у ливенцовской формы зазубрены все зубы и редуцированы премоляры. В нижней челюсти симфизная часть глубокая, подбородочный выступ и подбородочный гребень развиты. Резцовая область и клык высоко подняты над другими зубами. Подбородочных отверстий три. Два крупных расположены соответственно под диастемой *c1–р3* и под *р3*. Третье маленькое отверстие находится над первым. Внутри мандибулы все три отверстия соединены между собой. Длина диастемы, *Lc1–р3* = 37.0. Клык, плотно примыкает к резцам, он имеет два острых зазубренных кия, задний расположен центрально, передний находится на переднелингвальной поверхности коронки. Третий премоляр отделен от *р4* диастемой *L* = 2.5 мм, передний и задний гребни главного бугорка на *р3* зазубрены. Передний дополнительный бугорок на *р3* образован цингуломом, задний выражен более отчетливо и хорошо отделен от главного. Базальный воротничок сзади хорошо прослеживается на лабиальной стороне коронки, с лингвальной стороны воротничка нет. Зуб однокорневой, он

не затронут стиранием и, по-видимому, не функционировал. Коронка зуба имеет отчетливый задний наклон. Все четыре бугорка у р4 характерно наклонены назад. Первый бугорок хорошо отделен от остальных, четвертый маленький, переходящий на заднелингвальной стороне зуба в цингулум. Остальные бугорки стертые. Корни, которые обнажены, на 1/3 – сросшиеся. Задняя часть коронки р4 в зубном ряду перекрывается с параконидом m1. Хищнический зуб очень крупный, без следов талонида и метаконида.

Обсуждение. Как показал Г. Фиккарелли, различия между двумя видами *H. nestianus* и *H. srenatidens* из Верхнего Вальдарно являются результатом индивидуальной изменчивости одного вида гомотериев (Ficcarelli, 1979). Ж. Понс Мойя и С. Мойя Сола (Pons-Moyá, Moyá-Solá, 1992) на основе изучения серии черепов *Homothegium* из местонахождения Креспия показали, что наблюдаемая изменчивость является результатом полового диморфизма. Это обстоятельство позволило им рассматривать все плио-плейстоценовые европейские виды гомотериев (крупные и более мелкие) как синонимы *H. srenatidens*.

Азиатские формы очень близки европейским и в настоящее время многочисленны остатки *Homothegium* из местонахождения Куруксай в Таджикистане (средний виллафранк) также отнесены к *H. srenatidens* (Сотникова, 1989). В Европе наиболее информативные находки плиоценовых гомотериев известны из среднего виллафранка; ранневиллафранкские западноевропейские формы из-за скудности материала не используются в сравнительном анализе. Более древние *Homothegium* лучше представлены в Восточной Европе в фауне Одесских катакомб (Украина), конец MN15 и в Закавказье в фауне Квабеби (Грузия), MN16 (Алексеев, 1945; Векуа, 1972). Гомотерии из этих местонахождений отличаются в среднем меньшими размерами и имеют мало редуцированный р3 и m1 не намного более длинный, чем р4 (табл. 6). Те же самые признаки наблюдаются у *Homothegium* из Удунги (Забайкалье), MN16a (Сотникова, Калмыков, 1991).

Анализ евроазиатского материала показывает, что у гомотериев сильно варьируют размеры черепа и верхнего клыка, величина диастемы с 1–р3. Изменчивость проявляется также в степени развития р3 и в его расположении в нижней челюсти (с диастемой между р3–р4 или без нее). В большинстве случаев эти вариации, по-видимому, связаны с половым диморфизмом, однако эволюционные преобразования здесь также играют определенную роль. Изменения, происходящие у гомотериев в течение времени их существования, проявляются в упрощении структуры премоляров и в тенденции к их редукции. Третий нижний премоляр перестает функционировать и поэтому

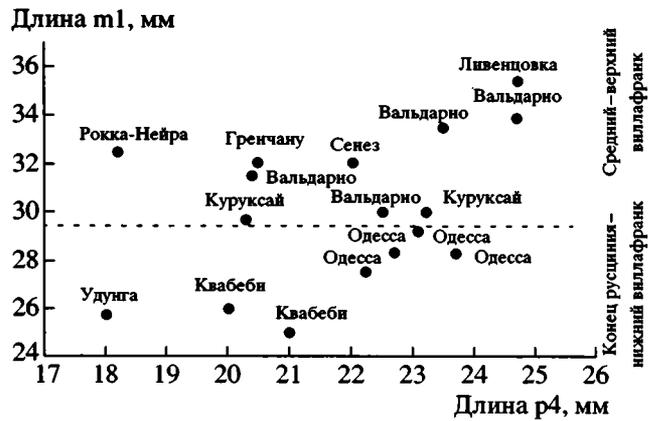


Рис. 4. Соотношение длин нижних зубов р4 и m1 у некоторых *Homotherium*.

сильно варьирует по размерам и положению в челюсти. Напротив, р4 показывает постепенное уменьшение своей длины относительно длины m1 во времени. Этот признак позволяет нам разделить русцинийско-ранневиллафранкских и более поздних гомотериев. На основании этого признака гомотерии из хапровских песков может быть помещен во вторую группу (рис. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хищники в хапровской фауне представлены типичными для европейского виллафранка формами, многие из которых в это время были распространены также и в Азии.

Стратиграфический диапазон *Pliocrocota perrieri*, *Homothegium srenatidens*, *Acinonyx pardinensis*, *Lynx issiodorensis* охватывает весь виллафранк, в то время как появление и исчезновение *Nyctereutes megamastoides*, *Pachycrocota brevirostris* и *Canis s. str.* фиксируется на разных уровнях этого интервала.

Анализ изменений состава сообщества крупных млекопитающих позволил выделить в виллафранке Западной Европы ряд фаунистических уровней, а также события, маркирующие границы этих уровней. Установлено, что хищные млекопитающие играли роль хороших биостратиграфических маркеров, особенно в переходном интервале от среднего к верхнему виллафранку – от уровня Коста С. Джакомо к уровню Оливола (Azzaroli et al., 1988; Torre et al., 1992; Rook, Torre, 1996). В этом интервале исчезает из летописи *Nyctereutes megamastoides*, не прошедший в поздний виллафранк. С начала позднего виллафранка появляется род *Pachycrocota* (“*Pachycrocota brevirostris* faunal event”). На уровне Коста С. Джакомо впервые появляется *Canis s. str.*, позднее, на уровне Оливола, широко распространяются вол-

ко- и койотоподобные *Canis etruscus* и *Canis arnensis* ("Wolf-event" sensu Azzarolli, 1983).

Хапровская ассоциация хищников выглядит не совсем обычно прежде всего из-за совместного присутствия *Nyctereutes* и *Pachycrocuta*, таксонов не синхронных по западноевропейским меркам. С другой стороны составе фауны хапровского комплекса отмечен *Rannonictis nestii*, известный из позднего виллафранка Европы и *Canis* средних размеров, широкая экспансия которого наблюдается с фаунистического уровня Оливола.

Динамика развития сообщества хищных млекопитающих вблизи границы плиоцена и плейстоцена в Западной Европе хорошо известна. Фаунистические изменения, имевшие место в восточноевропейских комплексах млекопитающих, и процессы, происходящие у *Carnivora* в восточных регионах, еще недостаточно хорошо изучены, поэтому специфика хапровской ассоциации требует специального комментария. Прежде всего это касается родов-маркеров: *Nyctereutes*, *Canis*, *Pachycrocuta*.

Род *Nyctereutes* является одним из наиболее распространенных элементов европейского плиоценового сообщества млекопитающих и не известен в плейстоцене. Наиболее поздние находки *N. megamastoides* в Европе отмечаются в местонахождении Сенез (Turner, 1992). Возраст фауны из этого местонахождения рассматривают в пределах поздней стадии среднего виллафранка и по палеомагнитным данным коррелируют с предолдудвейской частью эпохи Матуяма (Rook, Torgue, 1996). В Азии *N. megamastoides* также хорошо известен по находкам в Квабеби, Грузия (ранний виллафранк) и в Таджикистане (местонахождения: Зильфи, Тутак, Куруксай – средний виллафранк); аналогичные формы отмечаются в плиоцене Забайкалья (Россия) и Китая (Векуа, 1972; Sotnikova et al., 1997; Tedford, Qiu, 1991). Наиболее поздняя находка *N. megamastoides* в Азии описана из близкой по возрасту Сенезу фауны Палан-Тюкан в Прикаспии (Сотникова, Саблин, 1993). Таким образом, стратиграфический диапазон *N. megamastoides* в Азии, как и в Европе, ограничен средним виллафранком, а, следовательно, присутствие *Nyctereutes* в хапровской фауне Приазовья указывает на ее доолдудвейский возраст.

Род *Canis* мигрировал в Европу из Азии. Как отмечалось выше, наиболее ранние представители рода известны в Китае из отложений формации Мазегоу, относящейся к палеомагнитной эпохе Гаусс, и на ранней стадии среднего виллафранка в Таджикистане (Tedford et al., 1991; Rook, 1993; Sotnikova et al., 1997). Хапровский *Canis cf. senezensis* может рассматриваться как наиболее раннее свидетельство "Canis-event" в Восточной Европе. Таким образом, присутствие *Canis* в ха-

провской фауне не противоречит интерпретации ее возраста в пределах среднего виллафранка.

Pachycrocuta brevirostris является обычным членом ранне- и среднеплейстоценовых фаунистических сообществ Евразии. В Европе она впервые отмечается на уровне фаунистической стадии Оливола и известна из большого числа местонахождений от Англии до Греции. Ее появление маркирует начало позднего виллафранка и является одним из важнейших событий в биохронологической истории Западной Европы (Torgue et al., 1992). В Азии находки *P. brevirostris* известны в России (Забайкалье), Казахстане, Таджикистане, Монголии и Китае. Наиболее раннее появление *Pachycrocuta brevirostris* отмечается в Южной Африке (Макапансгат) в отложениях датированных 3.0 млн. лет, а в Азии эта гиена известна в местонахождениях, которые, возможно, близки по возрасту африканскому (Turner, Anton, 1996). В Китае, в фауне Нихэвань, стратиграфическое положение которой в настоящее время рассматривается в пределах доолдудвейской части эпохи Матуяма (Tedford et al., 1991), описан особый подвид *P. brevirostris licenti* (Teilhard de Chardin, Piveteau, 1930; Qiu, 1987). По некоторым признакам *Pachycrocuta* из Нихэвани близка к ливенцовской гиене. Таким образом присутствие *P. brevirostris* в фауне хапровского комплекса может указывать на то, что проникновение *Pachycrocuta* в восточную часть Европы могло произойти раньше, чем в ее западные регионы.

Rannonictis nestii был распространен в позднем виллафранке Европы. В Азии из плиоценовых отложений впадины Юше (Северный Китай) описан галиктоидный мустелид "Martes" crassa (Teilhard de Chardin, Lerooy, 1945), который или конспецифичен, или является географической разновидностью *P. nestii*. Появление мустелида, близкого к *P. nestii*, в плиоцене Китая, также указывает на азиатскую экспансию этой формы в Европу.

В целом азиатское влияние на формирование фауны Приазовья, по-видимому, было достаточно велико. Помимо отдельных представителей *Carnivora*, которые в результате инвазии с востока появляются здесь раньше, чем в Западной Европе, в хапровском фаунистическом комплексе присутствуют типичные азиатские элементы, проникновение которых на запад было ограничено или совсем не происходило. К ним относятся *Palaeotragus*, *Elasmotherium*, *Paracamelus* (два вида), *Struthio*.

Морфологический анализ хапровских *Carnivora* показал, что *Homotherium* ближе к гомотериям из среднего и позднего виллафранка Евразии. *Nyctereutes megamastoides*, по степени развития углового отростка нижней челюсти, соответствует *N. megamastoides* из Сен-Валье (средний виллафранк, Франция). *Canis* из Хапров обнаруживает

признаки более примитивные по сравнению с *C. etruscus* и *C. apensis* из позднего виллафранка Европы.

Приведенные выше данные позволяют определить возраст хапровского комплекса по Carnivora в пределах среднего виллафранка (фаунистические стадии Сен-Валье и Коста С. Джакомо).

Материалы по хищникам из ростовской коллекции были любезно предоставлены И.Э. Лев (РОМК), слепки хапровских *Canis* получены от В.И. Жегалло (ГГМ им. В.И. Вернадского), сравнительные материалы из коллекции AMNH и F: AM стали доступными для изучения благодаря поддержке Р. Тедфорда (AMNH) и фонда Дж. Картера. Морфология *Pannonictis* обсуждалась с Л. Руком (IGF), а проблемы корреляции микро- и мегафауны хапровских млекопитающих неоднократно дискутировались с А.С. Тесаковым (ГИН РАН). Всем перечисленным коллегам авторы выражают искреннюю благодарность.

Авторы благодарны INTAS (Проект 93-342) за поддержку полевых исследований и работы по изучению ископаемого материала в Ростовском государственном университете, Ростовском краеведческом музее (Ростов-на-Дону) и в Палеонтологическом музее Одесского государственного университета (Одесса). Работа выполнена при содействии РФФИ (проект 99-05-64150).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев А.К. *Epmachairodus* з одесського плиоцену // Доп. АН УРСР. 1945. № 314. С. 10–14.
- Алексеева Л.И. Териофауна раннего антропогена Восточной Европы // Тр. Геол. ин-та. Вып. 300. 1977. 214 с.
- Байгушева В.С. Ископаемая териофауна Ливенцовского карьера (северо-восточное Приазовье) // Материалы по фаунам антропогена СССР. Тр. ЗИН АН СССР. 1971. Т. 49. С. 5–28.
- Байгушева В.С. К строению черепа крупных оленей хапровского комплекса // Палеотериология. М.: Наука, 1994. С. 236–252.
- Вангенгейм Э.А., Зажигин В.С. Обзор фаунистических комплексов и фаун территории СССР // Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полутом 1. М.: Недра, 1982. С. 267–279.
- Векуа А.К. Квабебская фауна акчагыльских позвоночных. М.: Наука, 1972. 350 с.
- Громов В.И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (Млекопитающие, палеолит) // Тр. Ин-та геол. наук. Вып. 64. Сер. геол. 1948. № 17. С. 1–520.
- Сотникова М.В. Хищные млекопитающие плиоцено-раннего плейстоцена (стратиграфическое значение) // Тр. Геол. ин-та. 1989. Вып. 440. 120 с.
- Сотникова М.В., Калмыков Н.П. Плиоценовая ассоциация хищных млекопитающих в местонахождении Удунга (Западное Забайкалье) // Палеогеография и биоистратиграфия плиоцена и антропогена. М.: Геол. ин-т. 1991. С. 146–159.
- Сотникова М.В., Саблин М.В. Поздневиллафранкская ассоциация хищных млекопитающих из местонахождения Палан-Тюкан (Восточное Закавказье, республика Азербайджан) // Материалы по мезозойской и кайнозойской истории наземных позвоночных. Тр. ЗИН РАН. 1993. Т. 249. С. 134–145.
- Шапанов Ш. Новая находка *Nyctereutes*, *Temminck* 1819 в Таджикистане. Докл. АН Тадж ССР. 1981. Вып. 24. № 3. С. 190–194.
- Azzaroli A. Quaternary mammals and the “end-Villafranchian” dispersal event. A turning point in the history of Eurasia // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 1983. V. 44. P. 117–139.
- Azzaroli A., De Giuli C., Ficarelli G., Torre D. Late Pliocene to early mid-Pleistocene mammals in Eurasia: faunal succession and dispersal events // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 1988. V. 66. P. 77–100.
- Ballesio R. Monographie d'un *Machairodus* du gisement villafranchien de Sèze: *Homotherium crenatidens* Fabrini // *Trav. Lab. Géol. Lyon, N.S.* 1963. № 9. 129 p.
- Bjork P.R. The Carnivora of the Hagerman local fauna (late Pliocene) of southwestern Idaho // *Trans. Amer. Philos. Soc., N.S.* 1970. V. 60. № 7. P. 3–54.
- Bolomey A. Die Fauna zweier villafrankischer Fundstellen in Rumänien // *Ber. geol. Ges. DDR.* 1965. Bd. 10. H. 1. S. 77–88.
- Bonifay M.F. Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France // *Mém. Mus. Nat. l d'Hist. Nat. Sér. C.* 1971. T. 21. Fasc. 2. P. 43–377.
- Bonis L. de. Un Féliné à longues canines de la colline de Perrier (Puy-de-Dôme) // *Ann. Paléontol.* 1976. V. 62. P. 9–196.
- Czyżewska T. *Nyctereutes sinensis* Schlosser (Canidae, Mammalia) from the Pliocene Breccia in Weże (Poland) // *Acta Zool. Cracoviensia.* 1969. 14. P. 442–450.
- Ficarelli G., Torre D. Il mustelide *Enchydrictis galictoides* del Pliocene della Sardegna // *Palaeontogr. Ital.* 1967. V. 33. P. 139–160.
- Ficarelli G., Torre D. Remarks on the taxonomy of hyaenids // *Palaeontogr. Ital.* 1970. V. 66. P. 13–33.
- Ficarelli G. The Villafranchian machairodonts of Tuscany // *Palaeontogr. Ital.* 1979. V. 71. P. 17–26.
- Geraads D. Carnivores du Pliocène terminal de Ahl al Oughlam (Casablanca, Maroc) // *Geobios.* 1997. V. 30. № 1. P. 127–164.
- Howell F.C., Pether G. The *Pachycrocuta* and *Hyaena* lineages (Plio-Pleistocene and extant species of the Hyaenidae) // *Geobios.* 1980. V. 13. № 4. P. 579–623.
- Kormos T. *Pannonictis pliocaenica* n. g., n. sp., a new giant mustelid from the Late Pliocene of Hungary. *Ann. Inst. Reg. Hung. Geol.* 1931. V. 29. № 3. P. 167–177.
- Koufos G.D., Kostopoulos D.S. New Carnivore Material from the Plio-Pleistocene of Macedonia (Greece) with the Description of a new Canid // *Münchner Geowiss. Abh. A.* 1997. B. 34. P. 33–63.
- Koufos G.D. The Pleistocene Carnivores of the Mygdonia basin (Macedonia, Greece). *Ann. de Paleontol. (Vert.-Invert.)* 1992. V. 78, fasc. 4. P. 205–257.
- Kurtén B. The status and affinities of *Hyaena sinensis* Owen and *Hyaena ultima* Matsumoto // *Amer. Mus. Nov.* 1956. № 1764. 48 p.

- Kurtén B. Pleistocene mammals of Europe. L.: Weidenfeld and Nicolson. 1968. 317 p.
- Kurtén B., Crusafont P.M. Villafranchian carnivores (Mammalia) from la Puebla de Valverde (Teruel, Spain) // Comment. Biol. Soc. Sci. Fennica. 1977. V. 85. P. 1–39.
- Kurtén B., Garevski R. Giant hyena, *Hyaena brevisrostris* Aymard (Mammalia, Carnivora), from the Middle Pleistocene of Manastirec, Yugoslavia // Ann. Zool. Fennici. 1989. V. 26. P. 145–147.
- Martin R. Les affinités de *Nyctereutes megastoides* (Pomel) canide du gisement villafranchien de St. Vallier (Drôme, France) // Palaeovertebrata. 1971. V. 4. № 2. P. 39–66.
- Martin R. Trois nouvelles espèces de Caninae (Canidae, Carnivora) des gisements Plio-Villafranchiens d'Europe // Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon. 1973. V. 57. P. 87–96.
- Pohle H. Die Unterfamilie der Lutrinae // Archiv Naturgeschichte. 1919. V. 85. Ser. A. № 9. 247 S.
- Pons Moyà J., Moyà Solà S. Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini 1890 (Mammalia, Carnivora) // Boll. Soc. Hist. Nat. Balears. 1992. V. 35. P. 87–92.
- Qiu Z.-X. Die Hayeniden aus dem Ruscium und Villafranchium Chinas // Münchner Geowiss. Abh. A. 1987. V. 9. 110 S.
- Rabeder H. Die Carnivora (Mammalia) aus dem Altpleistozan von Deutsch-Altenburg 2 // Beitrag. Paläont. Österr. 1976. № 1. 119 S.
- Rook L. I cani dell'Eurasia dal Miocene superiore al Pleistocene medio. Doctoral Dissertation, Florence. 1993. 154 p.
- Rook L. *Pannonictis nestii* (Carnivora, Mammalia) from the late Villafranchian of Pietrafitta (Umbria, Italy) // Eclogae geol. helv. 1995. V. 88. № 3. P. 853–864.
- Rook L., Torre D. The wolf-event in western Europe and the beginning of the Late Villafranchian // N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1996. H. 8. S. 495–501.
- Sardella R., Abbazzi L., Argenti P. et al. Mammal Faunal Turnover in Italy from the Middle Pliocene to the Holocene // The Dawn of the Quaternary. 1998. Proc. of the SEQS-Euro Mam. Symposium. P. 499–511.
- Schaub S. Revision de quelques carnassiers villafranchien du niveau des Etouaires // Eclogae geol. helv. 1949. V. 42. P. 492–506.
- Soria D., Aguirre E. El Canido de Laina: revision de los *Nyctereutes* fossiles // Trabajos sobre Neogene-Quaternario, Madrid. 1976. № 5. P. 83–115.
- Sotnikova M.V., Dodonov A.E., Pen'kov A.V. Upper Cenozoic bio-magnetic stratigraphy of Central Asian mammalian localities // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1997. V. 133. P. 243–258.
- Spassov N. Villafranchian succession of mammalian megafaunas from Bulgaria and the biozonation of South-East Europe // Actes du Congrès Biochrom'97. Mem. Trav. E.P.H.E., Inst. Montpellier. 1997. V. 21. P. 669–676.
- Tedford R.H., Flynn L.J., Qiu Z.-X. et al. Yushe basin, China: Palaeomagnetically calibrated mammalian biostratigraphic standart for the late Neogene of Eastern Asia // J. Vertebr. Palaeontol. 1991. V. 11. № 4. P. 519–526.
- Tedford R.H., Qiu Z.-X. Pliocene *Nyctereutes* (Carnivora: Canidae) from Yushe, Shanxi, with comments on Chinese fossil racoon-dogs // Vertebr. Palasiatica. 1991. V. 29. P. 176–189.
- Tedford R.H., Taylor B.E., Wang X. Phylogeny of the Caninae (Carnivora: Canidae): the Living Taxa // Amer. Mus. Nov., 1995. № 3146. P. 1–37.
- Teilhard de Chardin P., Piveteau J. Les Mammifères fossiles de Nihowan (Chine) // Ann. Paleontolog. 1930. T. 19. P. 10–128.
- Teilhard de Chardin P., Leroy P. Les Mustélicés de Chine // Inst. Géobiol. Peking. 1945. № 12. 56 p.
- Tesakov A.S. Evolution of small mammal communities from the south of Eastern Europe near the Plio-Pleistocene boundary // Acta zool. cracov. 1995. V. 38. № 1. P. 121–127.
- Torre D., Ficcarelli G., Masini F., Rook L., Sala B. Mammal dispersal events in the Early Pleistocene of Western Europe // Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 1992. № 153. S. 51–58.
- Torre D., Albanelli A., Azzaroli A. et al. Palaeomagnetic Calibration of Late Villafranchian Mammalian Faunas from the Upper Valdarno, Central Italy // Mem. Soc. Geol. Ital. 1993. V. 49. P. 335–344.
- Turner A. *Megantereon cultridens* from Plio-Pleistocene age deposits in Africa and Eurasia, with comments on dispersal and the possibility of a New World origin (Mammalia, Felidae, Machairodontinae) // J. Palaeont. 1987. V. 61. P. 1256–1268.
- Turner A. Villafranchian-Calcrian larger carnivores of Europe: dispersions and extinctions / Eds. Koenigswald W. v., Werdelin L. Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary // Courier. Forsch.-Inst. Senckenberg. 1992. V. 153. P. 153–160.
- Turner A., Antón M. The giant hyaena, *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae) // Geobios. 1996. V. 29. № 4. P. 455–468.
- Van Valkenburgh B., Grady F., Kurtén B. The Plio-Pleistocene cheetah-like cat *Miracinonyx inexpectatus* of North America // J. Vertebr. Paleontol. 1990. V. 10. № 4. P. 434–454.
- Van Zyll de Jong C. G. A systematic review of the nearctic and neotropical river otters (genus *Lutra*, Mustelidae, Carnivora) // Life Sci. Contr. Roy. Ontario Mus. 1972. № 80. 104 p.
- Viret M.J. Les loess a bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa faune de mammifères villafranchiens // Nouvell. Arch. du Mus. d'Hist. natur. de Lyon. 1954. Fasc. 4. P. 1–200.
- Werdelin L., Solounias N. The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution // Fossils and Strata. 1991. № 30. 104 p.
- Willemsen G. F. *Mustella, Enchydrictis* (Carnivora, Mustelidae) from Tegelen (the Netherlands) // Proc. Ned. Akad. v. Weten. 1988. V. 91. № 3. P. 311–320.
- Willemsen G.F. A revision of the Pliocene and Quaternary Lutrinae from Europe // Scripta Geologica, 1992. № 101. 115 p.
- Wolsan M. Évolution des carnivores quaternaires en Europe Centrale dans leur contexte stratigraphique et paléoclimatique // L'Anthropologie. 1993. T. 97. № 2/3. Paris. P. 203–222.

Рецензенты И.А. Вислобокова,
В.И. Жегало

УДК 551.79:552.57(470.55)

ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ ЭОПЛЕЙСТОЦЕНА И НИЖНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

© 2002 г. В. В. Стефановский*, А. В. Бородин**

*ОАО Уральская геологосъемочная экспедиция, Екатеринбург

**Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

Поступила в редакцию 10.08.99 г., получена после доработки 23.10.2000 г.

Обобщены многолетние комплексные исследования озерных и озерно-аллювиальных отложений в Батурином угольном карьере (Челябинская область, Южное Зауралье). Выделены три свиты, характеризующие циклы преимущественно озерной седиментации: нижнеэоплейстоценовая (чумлякская), верхнеэоплейстоценово-нижнеэоплейстоценовая (сарыкульская) и нижнеэоплейстоценовая (батуриинская). Начинается разрез свит базальными разнозернистыми пылеватыми песками с гравием и галькой, являющимися аллювием степных рек, завершается озерными глинами, тонко-слоистого и массивного сложения с ископаемой почвой в кровле. Дана литолого-минеральная характеристика отложений. Отложения свит включают ископаемые остатки фауны позвоночных, моллюсков, остракод, что позволяет надежно стратифицировать их. Приведены данные спорово-пыльцевых анализов. Чумлякская и нижняя часть сарыкульской свит отнесены к палеомагнитной эпохе Матуяма, верхняя часть сарыкульской и батуриинская свита – к эпохе Брюнес. В палеогеографическом аспекте аккумуляция базальных слоев чумлякской и батуриинской свит происходила в межледниковья; глинистых верхних слоев – в холодных условиях ледниковий с завершением осадконакопления в криоксеротические фазы оледенений, о чем свидетельствуют криогенные клинья в кровле свит.

Ключевые слова. Чумлякская, сарыкульская, батуриинская свиты, эоплейстоцен, неоплейстоцен, мелкие млекопитающие, Южное Зауралье.

ВВЕДЕНИЕ

На междуречьях Южного Зауралья широко распространены озерные и озерно-аллювиальные отложения, выполняющие древние озерные ванны, понижения палеорельефа и эрозионные ложбины, не выраженные в современном рельефе. Они вскрываются многочисленными картировочными скважинами при геологической съемке и промышленными карьерами при добыче полезных ископаемых. В крупных депрессиях наблюдалось несколько озерных аккумулятивных свит, сложенных или вложенных друг в друга.

Настоящая работа является обобщением многолетних комплексных исследований озерных и озерно-аллювиальных отложений в Батурином угольном карьере (Южное Зауралье), инициатором которых является В.В. Стефановский. В ходе этих исследований впервые для Южного Зауралья были описаны фауны мелких млекопитающих, характеризующие разные этапы геологической истории на протяжении четвертичного периода. В разные годы в сборе материала и его исследованиях наряду с авторами данной статьи принимали участие член-корр. РАН Н.Г. Смирнов, А.Г. Малеева, геолог Е.С. Синицких и другие. Благодаря любезности вышеупомянутых

коллег, нам представилась возможность обобщить весь имеющийся в настоящее время материал по четвертичным фаунам мелких млекопитающих данного региона. Определение мышовок, хомячков и насекомоядных из местонахождений обнажения 51 было проведено А.К. Агаджаняном. Определение полевок рода *Mimomys* сделано Н.В. Погодиной, принимавшей также непосредственное участие в изучении полевок рода *Allophaiomys* из местонахождений Южно-Уральского региона (Бородин, Погодина, 2000).

Сборы мелких млекопитающих, проведенные на протяжении лет изучения отложений карьера, получили в ИЭРиЖ УрО РАН свои коллекционные номера, уже использованные в печати (Стефановский, Бородин, 1995). В данной статье они привязаны к конкретным описаниям разреза и ответственствуют:

Батурино П/9–3 – обн. 52 (102), слой 9 (чумлякская свита); Батурино П/6–4 – обн. 51 (8.68) слой 11; Батурино I/8–2, Батурино I/8 – низ – обн. 52 (102) слой 6; Батурино III/9 – обн. 624 (13) слой 7 (сарыкульская свита), Батурино I/5–8, Батурино I/5–1, Батурино I/5 – обн. 51 (8.68) слой 8; Батурино I/1–5, Батурино 8-IX-4 – обн. 51 (8.68) слой 4 (батуриин-

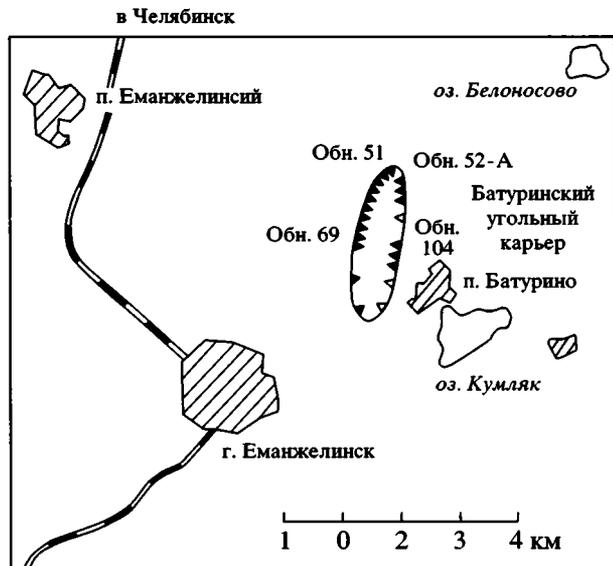


Рис. 1. Схема расположения Батуриного угольного карьера в Южном Зауралье.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗОВ ОТЛОЖЕНИЙ ЭОПЛЕЙСТОЦЕНА И НИЖНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА В БАТУРИНСКОМ УГОЛЬНОМ КАРЬЕРЕ

Батуриный угольный карьер находится в Челябинской области, в 40 км южнее города Челябинска (рис. 1). Он вытянут в меридиональном направлении на 3 км и имеет ширину до 0.5 км. Наиболее полно плейстоценовые осадки изучены в западном, северном и восточном бортах карьера. В результате исследований выделены три свиты, характеризующие эоплейстоценовый и раннеэоплейстоценовый циклы преимущественно озерной седиментации в Южном Зауралье.

Чумлякская свита выполняет эрозионные чашеобразные врезы в диатомитах ирбитской свиты палеогена и представлена светло-серыми преимущественно кварцевыми песками разнозернистыми, с наклонной и волнистой слоистостью, хорошо окатанными (3–5 баллов) и перекрывающимися их темно-серыми иловатыми глинами с погребенной почвой в кровле. Мощность до 5 метров. Название свиты присвоено по речке Чумляк, верховья которой расположены к северу от Батуриного угольного разреза и древним аллювием которой, возможно, являются базальные отложения описываемой свиты. Разрез свиты приведен ниже (рис. 2, обнажение 52, слой 7–10):

ская свита); Батурино 8-2-4 – обн. 51 (8.68) слой 4а; Батурино Ш/5–1973, Батурино Ш/5–1974 – обн. 624 (13) слой 4; Батурино 8–IX–3 – обн. 51 (8.68) слой 3.

8.6–9.0 м еЕ I ċm	7. Погребенная почва, болотно-луговая, черноземного типа. Глина черная, комковатой текстуры, иловатая (оглеение), с карбонатными стяжениями (белоглазка), с призматической отдельностью.
9.0–9.7 м IE I ċm	8. Глины рыжеквато-бурые, каолининово-гидрослюдистые, среднеплотные, с комковатой текстурой, с редким гравием кварца и кремня, с карбонатными стяжениями и пятнами ожелезнения, с гнездами ожелезненного песка, обломками раковин пресноводных моллюсков. Нижняя граница резкая, осложненная криогенными клиньями, размерами 0.7–0.8 (ширина) и до 1.8 м (глубина внедрения).
9.7–10.6 м IE I ċm	9. Глины темно-серые до черных, каолининово-гидрослюдистые, плотные, песчаные, с комковатой текстурой, участками известковистые (мергелистые) с галькой и гравием кварца, кремня, с линзами гравийных "глиняных" песков, раковинами моллюсков и остатками костей мелких млекопитающих (рис. 2).
10.6–11.0 м a (rf) E I ċm	10. Песок светло-серый, разнозернистый, преимущественно кварцевый, окатанностью 2–4 балла, с гравием и галькой кварца, кремня, диатомитов, с окатанными стяжениями карбонатов, обломками и раковинами пресноводных моллюсков и остатками костей мелких млекопитающих. Нижняя граница резкая, эрозионная, осложненная криогенными клиньями, размерами 0.4–0.6 м (по ширине) и до 1.4 м (по глубине внедрения в диатомиты).
11.0–18.0 м F ₂ ir	11. Ирбитская свита. Диатомиты светло-серые, легкие, макропористые, однородные.

В разрезе чумлякской свиты четко фиксируются две фации: аллювиальная базальная песчано-гравийная (слой 10) и озерная глинистая (слои 8, 9). По данным литолого-минерального анализа легкая фракция базальных песков на 69% состоит из зерен кварца, альбита и калиевых полевых шпатов (25–28%), олигоклаза (2–4%), а также единичных зерен глауконита, слюды, спикул губок и растительных остатков. Спектр тяжелой

фракции более разнообразный. Преобладают устойчивые к химическому выветриванию минералы: ильменит (23–37%), лейкоксен (31–37%), циркон, рутил, сфен (по 2–4%) над неустойчивыми: эпидот (7–8%) роговые обманки (6–9%), актинолит (2–3%). Палеогеографический коэффициент (соотношение суммы устойчивых минералов к сумме неустойчивых) 3.7–4.0, что близко к континентальным отложениям наурзумской свиты ран-

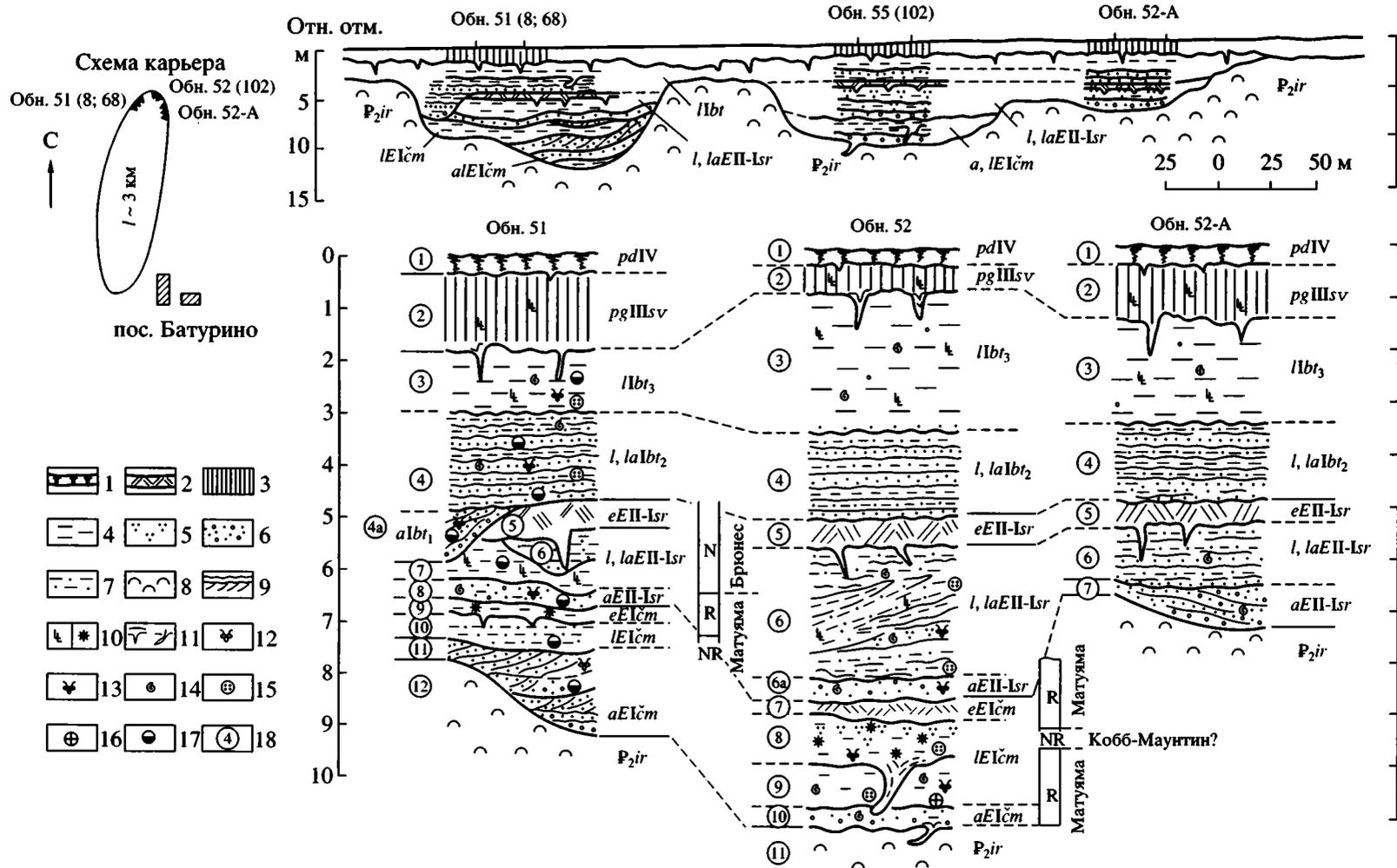


Рис. 2. Зарисовки обнажений в северном борту карьера Батурино. Составил Стефановский В.В.

1 – почва; 2 – погребенная почва; 3 – суглинки покровные; 4 – глины; 5 – алевроиты; 6 – пески с гравием и галькой; 7 – пески глинистые; 8 – диатомиты; 9 – элементы слоистости; 10 – известкование (а) и ожелезнение (б); 11 – клинья усыхания и криогенные; находки ископаемой фауны и флоры: 12 – крупных млекопитающих, 13 – мелких млекопитающих, 14 – моллюсков, 15 – спор и пыльцы, 16 – остракод; 17 – литолого-минеральный анализ; 18 – номера слоев.

Возрастные индексы: P_2ir – ирбитская свита эоцена, $E I cm$ – чумлякская свита эоплейстоцена, $E II - I sr$ – сарыкульская свита верхнего эоплейстоцена–нижнего неоплейстоцена, $I bt$ – батуриная свита нижнего неоплейстоцена: $I bt_1$ – нижняя пачка, $I bt_2$ – средняя пачка, $I bt_3$ – верхняя пачка; III sv – североуральский надгоризонт верхнего неоплейстоцена; IV – голоцен.

Индексы генетических типов отложений: а – аллювиальные, la – озерно-аллювиальные, l – озерные, e – элливиальные, pg – полигенетические, pd – почвенно-дерновые.

Геомангнитная полярность: N – прямая, R – обратная, NR – инверсия прямой полярности в ортозоне обратной, RN – инверсия обратной полярности в ортозоне прямой.

него миоцена (Цаур, Якушев, 1982). Вероятно, базальные фации чумлякской свиты сформировались за счет размыва песков наурзумской свиты миоцена, имеющих широкое распространение в Зауралье. Озерные глины каолинитово-гидроглинистые, известковистые. Минеральный состав легкой фракции близок к базальным пескам, но ассоциация фракции тяжелых минералов резко отличается как по составу минералов, так и по их соотношению. Преобладают роговая обманка (29–37%), актинолит (11–15%), эпидот и цоизит (24–28%). Доминируют неустойчивые к химическому выветриванию минералы, палеогеографический коэффициент 0.25–0.27, что характерно для четвертичных образований (Стефановский, 1991).

В верхней части базальных песков северной стенки карьера (обн. 51 (8.68) слой 11 – рис. 2) *in situ* были обнаружены обломок берцовой кости слона и фаланга *Equus sp.* (определение П.А. Косинцева). Остатки костей сильно fossilized. Из песчаных глин приведенного разреза (обн. 52, слой 9) были отмыты ископаемые остатки мелких млекопитающих (таблица), птиц, амфибий, единичные кости рыб, многочисленные раковины моллюсков. В фауне мелких млекопитающих среди полевок преобладают корнезубые бесцементные полевки рода *Borsodia*. Морфологические характеристики полевок *Borsodia prolaguides*, *Allophaiomys deucalion* позволяют отнести данную фаунистическую ассоциацию к рубежу позднего плиоцена и раннего эоплейстоцена. Она может быть сопоставлена с комплексами верхнего виллания Европейской шкалы. По представленности экологических биондикаторов можно заключить, что фауна существовала в условиях лесостепных ландшафтов. Единичные остатки мелких млекопитающих были также отмыты из вышележащих глин (обн. 52 (102), слой 8). Наличие зубов полевок рода *Prolagurus* позволяет говорить о более позднем возрасте этой фауны по сравнению с фауной из песчаных глин (слой 9).

Из слоя 9 были извлечены раковины пресноводных моллюсков: *Valvata sp.*, *Limnaea stagnalis L.*, *L. palustris Müll.*, *Bithynia sp.*, *Planorbis planorbis L.*, *Anisus leucostoma Müll.*, *A. vortex L.*, *Vallonia pulchella Müll.*, *Euglesa casertana Poli*. По заключению Л.И. Крыловой все раковины толстостенные, желтовато-белые, хорошей сохранности, без следов окатанности, fossilized. Превалируют пресноводные гастроподы и только *Vallonia* и *Euglesa* – наземные. По количеству особей доминируют планорбиды и лимнииды, являющиеся обитателями прибрежной растительности неглубоких водоемов. Род *Valvata* на Урале встречен впервые и, возможно, представлен эндемичной формой. Большинство видов ассоциации имеют

широкий возрастной диапазон распространения, с плиоцена по голоцен включительно, но, судя по высокой fossilization, возраст вмещающих отложений – первая половина плейстоцена.

По всему разрезу глинистых фаций был выявлен незначительный комплекс пресноводных ostracods: *Ilyocypris bradyi Sars.*, *I. curtus Iask.*, *I. bella Schar.*, *I. caspiensis Neg.*, *Candona rostrata Brady et Norm.*, *Candoniella aff. albicans Brady*, *Cyclocypris aff. laevis Müll.*, *Eucypris aff. foveatus Popova, E. sp.*, *Limnocythere grinfeldi Liep.*, *L. vara Liep.*, *L. scharopovae Schweyer*. В комплексе преобладают транзитные виды, широко представленные в плиоцен-плейстоценовом разрезе и отдельные виды (*L. scharopovae*, *I. caspiensis*), характерные для кочковского комплекса юга Западной Сибири (Казьмина, 1989). Присутствие последних позволяет относить вмещающие отложения к эоплейстоцену.

Споры и пыльца были обнаружены только из глин нижней части разреза (слой 9). Палинологический спектр лесостепного типа, среди древесных присутствуют холодолюбивые березы *Betula pana L.*, *B. humilis Schr.* и кустарничек *Alnaster*, среди травянистых преобладают ксерофиты и луговое разнотравье. Вероятно, в период формирования свиты наиболее широко были развиты лугостепные открытые ландшафты с сосново-березовыми колками на плакорах и лесостепные ландшафты с березой, ольхой и холодолюбивыми кустарничками в долинах рек. Климат в завершающий этап формирования свиты был довольно холодным, на что указывают крупные криогенные клинья, сингенетичные средней части разреза.

Палеомагнитные исследования монолитов из разреза Батурицкого проводились в лаборатории палеомагнетизма при Казанском госуниверситете Д.К. Нургалеевым, П.Г. Ясоновым и Ш.З. Ибрагимовым по стандартной методике: все образцы после вырезания из шtuффов по 4 кубика помещались в пластиковые контейнеры и подвергались термочистке до 100°C, более крепкие породы удавалось прогреть до 150°C. Для устранения вторичной компоненты большинство проб подвергались чистке переменным магнитным полем до 200 эрстед. В ряде случаев была применена комбинированная магнитная чистка.

Все породы по разрезу чумлякской свиты (рис. 2, 52 (102)) имеют обратную намагниченность (палеомагнитная эпоха Матуяма), за исключением двух шtuффов из глин (слой 8 интервал 9.1–9.3 м). Фиксируемая палеомагнитная аномалия, возможно, соответствует эпизоду Кобб–Маунтин (1.21–1.24 млн лет).

Таким образом, разрез чумлякской свиты представляет собой законченный аккумулятив-

Видовой состав фаун мелких млекопитающих из отложений чумлянкой, сарыкульской, батуринской свит Южного Зауралья (А – слой 9 обн. 52 (102); В – слой 8 обн. 52 (102); С – слой 6а обн. 52 (102), слой 7 обн. 624; D – слой 6 обн. 52 (102); E – слой 4 обн. 624, слой 4а обн. 51 (8.68), 4б обн. 104; F – слой 3 обн. 51 (8.68))

Вид	Свиты					
	Чумлякская		Сарыкульская		Батуринская	
	фауна слоев					
	A	B	C	D	E	F
<i>Sorex</i> sp.	+		+	+		
<i>S. cf. araneus</i> L., 1758				+		
<i>S. ex gr. minutus</i> L., 1766				+		
<i>S. minutus</i> L., 1766					+	
<i>Sorex</i> aff. <i>Drepanosorex</i>				+		
<i>Desmana</i> sp.			+			
<i>D. cf. moshata</i> L., 1766				+		
Mustelidae ex gr. <i>nivalis-erminea</i>			+		+	
<i>Ochotona</i> sp.				+		
<i>Spermophilus</i> sp.			+	+	+	+
<i>Marmota</i> sp.			+	+		
<i>Trogontherium</i> sp.			+			
<i>Sicista</i> sp.	+		+	+		
<i>S. cf. vinogradovi</i> Topachevsky, 1965				+		
<i>Allactaga</i> ex gr. <i>jaculus</i> Pallas, 1778				+		+
<i>Cricetus</i> ex gr. <i>cricetus</i> L., 1758			+	+		
<i>Prosiphneus</i> sp.				+		
<i>Myospalax</i> sp.					+	
Род <i>Clethrionomys</i> (всего)				2	2	
<i>Cl. ex gr. socolovi</i> Topachevsky, 1965 (по M ₁)			2			
Род <i>Borsodia</i> (всего)	38					
<i>B. fejevaryi</i> Kormos, 1934 (по M ₁)	9					
<i>B. prolaguroides</i> Zazhigin, 1980 (по M ₁)	2					
Род <i>Prolagus</i> (всего)			69	16		
<i>P. praerannonicus</i> Topachevsky, 1965 (по M ₁)			14			
<i>P. sp.</i>		2				
<i>P. pannonicus</i> Kormos, 1930 (по M ₁)				3		
Род <i>Lagurus</i> (всего)					12	5
<i>L. transiens-posterior</i> (по M ₁)					1	
<i>L. transiens</i> Janossy, 1962 (по M ₁)					1	1
Род <i>Eolagus</i> (всего)					7	1
<i>E. cf. luteus</i> Eversman, 1840 (по M ₁)					1	
Род <i>Mimomys</i> (всего)	7	2	15	51	4	
<i>M. ex gr. intermedius</i> Newton, 1881 (по M ₁)			6	4		
<i>M. ex gr. savini</i> Hinton, 1910 (по M ₁)			6	6		
<i>M. pusillus</i> Mehely, 1914 (по M ₁)			3	3		
Род <i>Allophajomys</i> (всего)	20	1	98	164		
<i>A. deucalion</i> Kretzoi, 1956 (по M ₁)	6	1	9			
<i>A. plioaenicus</i> Kormos, 1932 (по M ₁)			5	10		
<i>A. ex gr. plioaenicus-chalinei</i> (по M ₁)			1			
<i>A. ex gr. plioaenicus-burgondiae</i> (по M ₁)			1			
<i>A. ex gr. pitymioides</i> Chaline, 1972 (по M ₁)				2		
<i>A. ex gr. burgondiae</i> Chaline, 1972 (по M ₁)			2	2		
<i>A. rhiphaeus</i> Borodin et Pogodina, 1998				10		
<i>A. laguroides baturinsis</i> Borodin et Pogodina, 1998 (по M ₁)			3	10		
<i>Allophajomys</i> или <i>Microtus</i> sp.					3	
Род <i>Microtus</i> (всего)					43	2
<i>M. hintoni</i> Kretzoi, 1941 (по M ₁)					3	
<i>M. gregolaides</i> Hinton, 1923 (по M ₁)					3	
<i>M. ex gr. agrestis</i> L., 1761 (по M ₁)					2	1
<i>Microtus</i> sp. (по M ₁)					3	

ный цикл седиментации. Он начинается базальными песчано-гравийными фациями аллювия степных рек и завершается глинистыми озерными фациями с погребенной почвой в кровле. Мощность 3–5 м.

Фауна мелких млекопитающих позволяет сопоставлять нижнюю часть разреза с раннеаллофайомисными фаунами Европы. Возраст по остаткам микротериофауны – ранний эоплейстоцен.

В палеогеографическом плане свита формировалась в холодных климатических условиях среди перигляциальных ландшафтов, о чем свидетельствуют холодолюбивые кустарнички. *Vetula pana* и *Alnaster* в растительных сообществах времени седиментации и крупные криогенные клинья (псевдоморфозы по ледяным жилам) в разрезах свиты. Это первое наиболее раннее проявление холодных перигляциальных условий в Южном Зауралье, завершение которого авторы сопоставляют с древним оледенением на Средне-норвежском шельфе, датируемым 1.1. млн лет (Лаврушин, Алексеев, 1993).

Сарыкульская свита со слабым размывом залегает на чумлякской свите (рис. 3, обн. № 104) и

с размывом на диатомитах ирбитской свиты палеогена (обн. 53). В нижней части она сложена полевошпатово-кварцевыми песками, серыми, рыхлого сложения, пылеватыми, разнозернистыми, с гравием и редкой галькой кварца, кремня, карбонатных стяжений и диатомитов (базальная фация); в верхней части – тонким горизонтально-волнистослоистым переслаиванием алевритистых глин зеленовато- и темно-серых, известковистых, с рыхлыми железисто-марганцовистыми “горошинами”, алевритов серых мелко- и среднезернистых, светло-серых пылеватых кварцевых песков. Венчается разрез сарыкульской черноземной почвой с четко выраженными мелкими остроконечными клиньями усыхания. Погребенная почва прослеживается во всех бортах Батурицкого карьера и является маркирующим горизонтом. Мощность свиты 3–5 м. Название свиты присвоено по оз. Сарыкуль, расположенного к юго-востоку от угольного карьера.

Разрез свиты приводим по расчистке северо-восточного борта карьера (рис. 2, обн. № 52-А, слой 5–7):

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 4.8–5.2 м
е Е II–I sr | 5. Сарыкульская погребенная почва. Супесь черная, оглеенная, с мелкими клиньями усыхания. |
| 5.2–6.5 м
I, Ia E II–I sr | 6. Тонкое горизонтально-волнистое переслаивание светло-серых мелкозернистых кварцевых пылеватых песков, серых алевритов, темно-серых каолинитово-гидрослюдистых глин. Мощность прослоек от 2–3 до 5 см. По всему слою отмечаются гравий кварца, редкие железисто-марганцовистые горошины, пятна ожелезнения и обломки раковин моллюсков. |
| 6.5–7.2 м
a (pt, rf) E II–I sr | 7. Пески с гравием, преимущественно кварцевые, окатанностью 3–4 балла, с обломками раковин моллюсков. Нижняя граница эрозионная. |
| 7.2–8.0 P ₂ ir | 8. Ирбитская свита эоцена. Диатомиты светло-серые, макропористые. |

По данным литологического анализа осадки имеют довольно выдержанный состав минерального спектра по вертикали разреза: в легкой фракции преобладают кварц (56–59%), калиевые и полевые шпаты (26–27%), кальцит (5%); в тяжелой фракции доминируют роговые обманки (46–56%), эпидот и цоизит (18–30%), ильменит (4–9%), сфен (3–7%), апатит (4–7%), циркон (2–3%) и др. Превалируют неустойчивые к химическому выветриванию минералы.

В коренном залегании в пылеватых песках западного борта карьера (рис. 4 обн. 69-1, слой 5), соответствующих слою 6 приведенного разреза, были найдены кости *Equus* sp., обломки трубчатых костей и зубов крупных травоядных, а также обломок правой локтевой кости *Ursus* sp. По заключению И.Е. Кузьминой (ЗИН РАН), все остатки сильно фоссилизированные, тяжеловесные и по степени минерализации могут соответствовать первой половине плейстоцена.

Из базальных песков (рис. 4 обн. 624 (13), слой 7; рис. 2 обн. 52 (102) слой 6а) и тонкослоистой пачки (обн. 52, слой 6) были отмыты многочисленные остатки мелких млекопитающих (таблица). Фауна из базальных слоев более архаична: в частности, род *Prolagus* представлен видом *P. praerannonicus*, а в вышележащих слоях – *P. rannonicus*. По морфологическим характеристикам полевки родов *Mimomys* и *Allophaiomys* из слоя 6 сопоставляются с таманским комплексом Восточной Европы (Вангенгейм, Зажигин, 1982; Рековец, 1994; Markova, 1998). Фауна представлена видами, обычными для лесостепных биотопов. Остатки тушканчика указывают на вероятное наличие полупустынных элементов.

Совместно с остатками грызунов из базального слоя и из вышелегающих алевропесчаных серых известковистых озерных глин были отмыты раковины пресноводных моллюсков: *Limnaea ovata* Drap., *L. stagnalis* L., *L. palustris* Müll., *L. trun-*

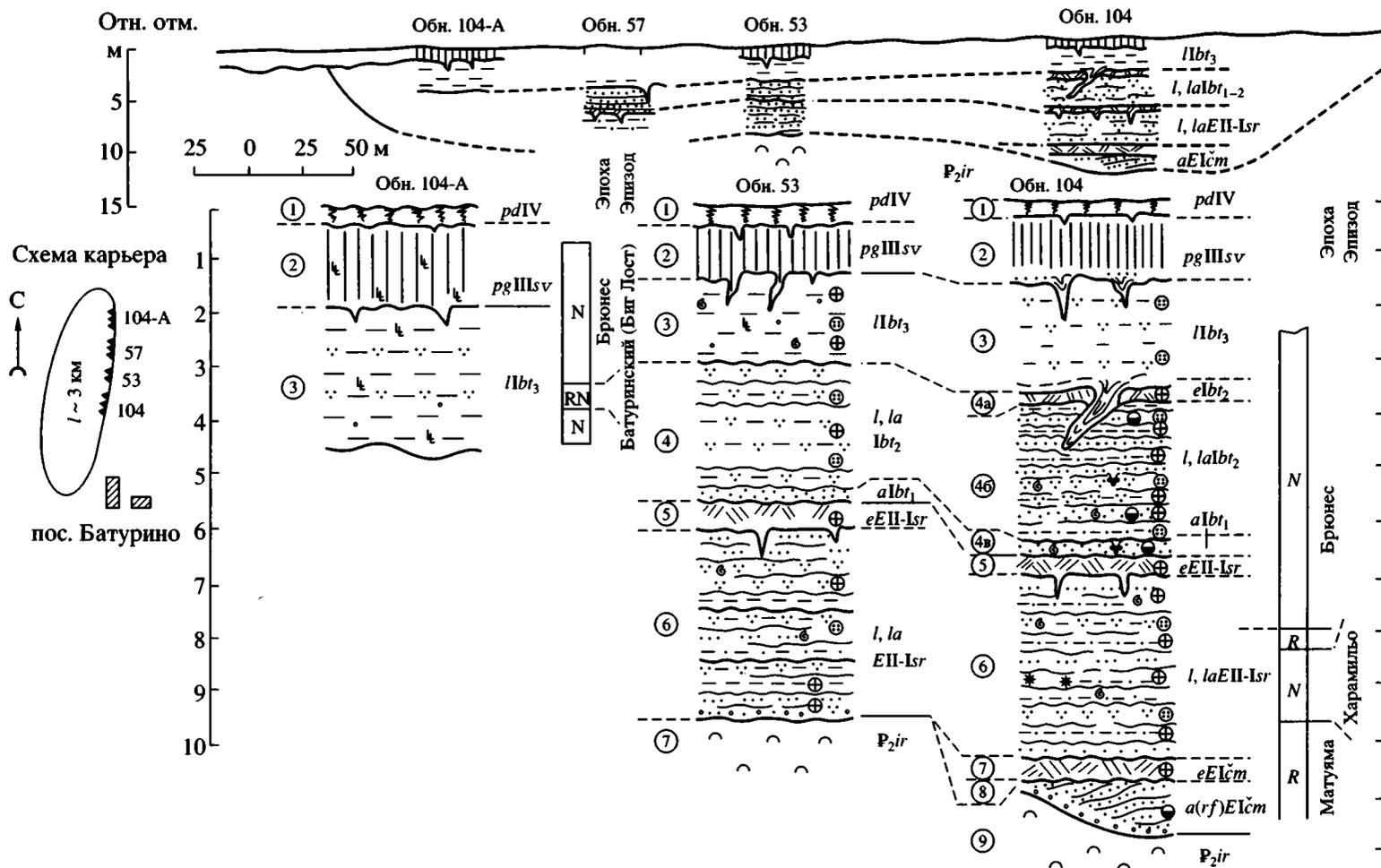


Рис. 3. Зарисовки обнажений в восточном борту карьера Батурино. Составил Стефановский В.В. Усл. обозначения см. на рис. 2.

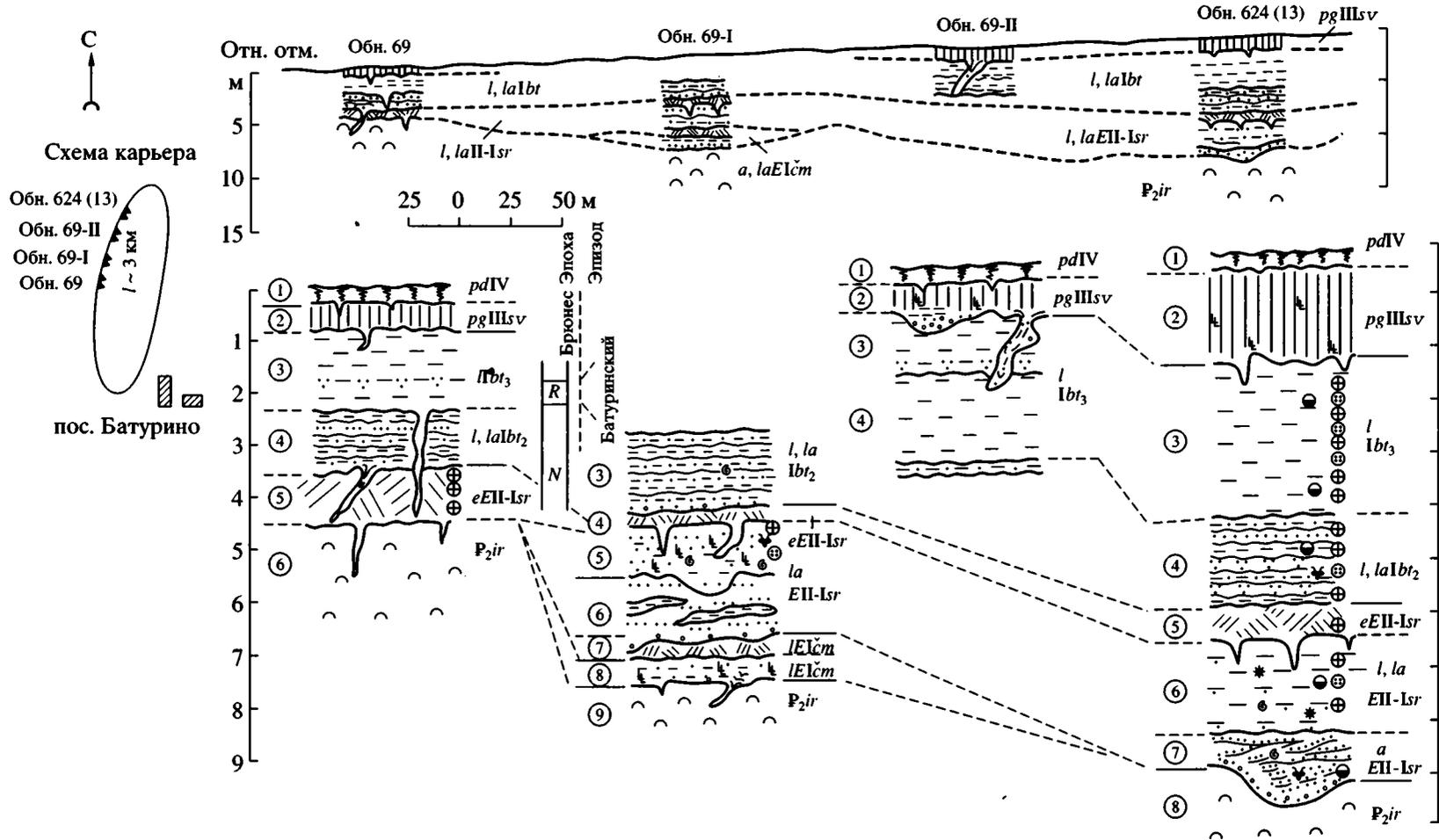


Рис. 4. Зарисовки обнажений в западном борту карьера Батурино. Составил Стефановский В.В. Усл. обозначения см. на рис. 2.

catula Müll., *L. auricularia* L., *L. peregra* Müll., *L. saridalensis* Mozley, *L. ventricosella* Dyb., *Bithynia troscheli* Paasch., *Planorbis planorbis* L., *Anisus draparnaldi* Shepp, *A. leucostoma* Müll., *A. vortex* L., *A. septengyratus* Rossm., *Armiger crista* L., *Pupilla muscorum* L., *Vallonia excentrica* Sterki, *Succinea putris* L., *Euglesa casertana* Poli, *E. crassa* Jen., *E. cf. nitida* L., *E. milium* Held. По определению Л.И. Крыловой в малакофауне доминируют пресноводные виды гастропод (96%), среди которых преобладают лимнииды и планорбиды. По палеоэкологическим параметрам большинство видов является фитофилами (77%), обитателями постоянных, слабопроточных и пересыхающих неглубоких водоемов. По зоогеографической природе малакофауна является смешанной: голарктические и палеарктические виды (43.8%), европейско-сибирские и европейско-западносибирские (31.2%), восточносибирские (12.4%), эндемики Иртышского бассейна и Казахстана (6.3%), сибирско-североевропейские (6.3%). Все раковины довольно прочные, целые, без следов окатанности белого и желтоватого цвета, фоссилизированные. Большинство видов имеет довольно широкий возрастной диапазон распространения, начиная с позднего плиоцена по голоцен включительно (68%), характерных для позднего плиоцена–плейстоцена (32%). Палеоассоциация эвритермная, что позволяет судить о климате, близком к современному.

Микрофауна ракообразных была выявлена спорадически из многих обнажений карьера: *Plyocypis getica* Mazi., *Candona rostrata* Brady et Norm., *C. subellipsoidea* Schar., *C. albicans* Brady, *Cyclocypis longus* Neg., *Eucypis crassa* Müll., *Cyprideis littoralis* Brady, *Limnocythere vara* Liep., *L. scharopovae* Schweyer. Палеоассоциация близка к приведенной из чумлякской свиты и включает транзитные виды широкого возрастного диапазона и отдельные виды (*L. scharopovae*) эоплейстоценового кочковского комплекса.

Споры и пыльца определены по всему разрезу. В нижней и средней частях свиты доминируют степные марево-попынные комплексы (95%) с единичной пылью древесных – *Pinus silvestris* L., *P. s/g. Diploxylon*, *Betula pubescens* Ehrh., *B. sp.*, *Alnus sp.* В сарыкульской погребенной почве количество древесной пыли возрастает до 16% за счет *Pinus silvestris*, *Picea sect. Eupiceae*, *Abies sp.*, *Betula sect. Albae*.

Палеоландшафты в период седиментации свиты были степные с господством марево-попынных группировок на плакорах и островными мелколиственными лесами с лугостепными участками в долинах рек. Климат был довольно аридный во время формирования свиты и несколько более влажный во время формирования кроющей почвы.

Палеомагнитными исследованиями по разрезу (обн. № 104, рис. 3) зафиксировано чередование полярности намагниченности (снизу вверх): зона обратной полярности (ниже 9.7 м – чумлякская и нижний слой сарыкульской свиты), зона прямой полярности (8.4–9.7 м – средняя часть сарыкульской свиты), зона обратной полярности (8.0–8.4 – средняя часть сарыкульской свиты) и зона прямой полярности (6.4–8.0 м – верхняя часть сарыкульской свиты). Нижняя зона с обратной намагниченностью имеет региональный характер и возраст ее верхней границы не моложе 0.78 млн лет. Следующая зона прямой полярности (8.4–9.7 м) выделяется по результатам температурной чистки довольно надежно (штуфы прогревались при температуре 150°C), однако, обращает на себя внимание увеличение магнитной восприимчивости в 1.5–2 раза по сравнению с окружающими породами и поэтому нельзя полностью исключать вероятность вторичного подмагничивания этих пород в эпоху Брюнес. Если запись геомагнитного поля на этом интервале реальна, то эту зону можно сопоставить с палеомагнитным эпизодом Харамильо (0.99–1.07 млн лет) в палеомагнитной эпохе Матуяма. Это заключение палеомагнитологов позволяет относить верхнюю часть слоя б выше находок ископаемых остатков мелких млекопитающих к раннему неоплейстоцену и датировать свиту в объеме позднего эоплейстоцена–раннего неоплейстоцена. Учитывая привлекательность рубежей между стратиграфическими подразделениями, соответствующих определенным эрозионно-климатическим циклам седиментации по уральским материалам, целесообразно рассматривать подошву сарыкульской свиты в качестве природно-исторической границы между ранним и поздним эоплейстоценом, а подошву сарыкульской погребенной почвы – между эоплейстоценом и неоплейстоценом, несколько выше палеомагнитного рубежа Брюнес–Матуяма.

Батуриная озерно-аллювиальная, озерная свита залегает как на ископаемой сарыкульской почве, так и с размывом на породах сарыкульской свиты или на диатомитах ирбитской свиты эоцена. В строении свиты участвуют три литологические пачки (снизу–вверх): базальные аллювиальные полевошпатово-кварцевые пески с полимиктовым гравием; тонкослоистая переслаивающаяся пачка светлосерых песков, темносерых и черных супесей и зеленовато-серых гидрослюдистых глин с мощностью прослоек до 5 см; глины зеленовато-серые, гидрослюдистые и каолиново-гидрослюдистые, массивного сложения. Свита прослежена в западном, северном и восточном бортах карьера. Название свиты присвоено по пос. Батурино. Послойное описание свиты под почвой и покровными суглинками приводим ниже по обнажению 104 (рис. 3):

- 1.7–3.2 м 3. Глины гидрослодистые и коалинитово-гидрослодистые, зеленовато-серые, известковистые (мергелистые), алевритистые, массивной текстуры, среднеплотные, с неровным изломом, с редким гравием кварца, кремня и редкими остатками мелких млекопитающих. В верхней части глины выветрелые, с пятнами ожелезнения и имеют участками ржаво-желтовато-зеленоватый цвет. Нижняя граница осложнена криогенными клиньями и инволюциями. Размеры клиньев до 0.7 м шириной и до 1.8 м глубиной внедрения.
- 1 I bt₃
- 3.2–3.4 м 4^a. Батуриная погребенная болотно-луговая почва. Глины песчано-алевритистые, черные, оглеенные с призматической отдельностью и известковистыми журавчиками.
- e I bt₂
- 3.4–6.1 м 4^b. Тонкослоистое горизонтально-волнистое переслаивание серых, темно-серых и зеленовато-серых алевритов, светло-серых кварцевых пылеватых и глинистых песков, “глиняных песков” (из окатышей глин), серых супесей, темно-серых суглинков и зеленовато-серых гидрослодистых глин. Мощность прослоек от 0.1–0.8 до 5–10 см. В нижней части увеличивается количество темно-серых прослоек иловатых суглинков и глин. По всему слою отмечаются гравий кварца, железисто-марганцовистые горошины, раковины пресноводных моллюсков и ископаемые остатки мелких млекопитающих.
- 1, la I bt₂
- 6.1–6.4 м 4^a. Пески кварцевые, пылеватые, серые, мелко среднезернистые, с редким гравием и остатками мелких млекопитающих.
- al bt₁
- 6.4–6.9 м 5. Сарыкульская погребенная почва.
- e E II–I sr

Литолого-минеральный спектр по всему разрезу довольно выдержанный: в легкой фракции преобладают зерна кварца (56–63%) и калиевые полевые шпаты с альбитом (34–37%); в тяжелой – обыкновенные роговые обманки (45–56%), эпидот и цоизит (22–35%) и др. Палеогеографический коэффициент варьирует от 0.1 до 0.3, что свойственно осадкам неоплейстоцена.

Из средней батуриной слоистой пачки (слой 4^b) происходят остатки крупных млекопитающих *Bison* sp., *Coelodonta* sp. и зуб слона *Mammuthus trogontherii* (Pohling) (определение Л.И. Алексеевой), собранные рабочими карьера при производстве вскрышных работ. Из базальных песков (обн. 51, слой 4^a, рис. 2; обн. 104, слой 4^a, рис. 3) и слоистой пачки (обн. 51, слой 4, рис. 2; обн. 104, слой 4^b, рис. 3) отмыты остатки костей мелких млекопитающих (таблица). Мы разделяем мнение А.Г. Малеевой, впервые изучившей фауну из обн. 624, слой 4 (рис. 4), о том, что выявленная ассоциация сопоставима с раннетираспольскими фаунами Восточной Европы (Рековец, 1994; Markova, 1998).

Раковины моллюсков, отмытые совместно с костями мелких млекопитающих, указывают на многочисленную и разнообразную палеоассоциацию, состоящую из неоплейстоценовых видов, широко распространенных в умеренных широтах и в настоящее время: *Valvata pulchella* Stud., *Bithynia leachi* Shepp., *B. tentaculata* (L.), *Lymnaea truncatula* Müll., *L. palustris* Müll., *L. stagnalis* L., *Planorbis planorbis* L., *Anisus leucostoma* Müll., *A. septemguaratus* Rossm., *Armiger crista* L., *Pupilla muscorum* L., *Vallonia excentrica* Sterni, *Chonophalus rosmaessleri* A. Schw., *Sphaeridium comeum* L., *Euglesa casertana* Poli, *E. nitida* Jen., *E. obtusalis* Jen., *E. crassa* Jen., *E. milium* Held. По заключению Л.И. Крыловой преобладают эвритермные виды,

характерные для стоячих и слабопроточных водоемов.

Палеоассоциация ископаемых остракод, выявленная по всему разрезу свиты, отличается большим количеством и разнообразием видов: *Pluocypris bradyi* Sars., *I. bella* Schar., *I. caspiensis* Neg., *I. getica* Mazi, *I. divisa* Klie, *I. gibba* Ramd., *I. curtus* Jask., *I. pravus* Jask., *Candona rostrata* Brandy et Norm., *Candoniella albicans* Brady, *C. subellipsoida* Schar., *C. lunata* Jask., *Eucypris foveatus* Popova, *E. crassa*, *E. lutaria* Koch., *E. polydentatus* Jask., *Cyclocypris laevis* Müll., *C. globosa* Sars., *Cyprinotus* sp., *Potamocypris* sp., *Cytherissa lacustris* Sars., *Cyprideis littoralis* Brady, *Limnocythere grinfeldi* Liep., *L. vara* Liep., *L. dorsotuberculata* Neg., *L. postconca* Neg., *L. pseudoconca* Neg., *L. manytschensis* Neg., *L. flexa* Neg., *L. parallela* Dieb., *L. falcata* Dieb., *L. scharapovae* Schweyer, *L. stapliny* Guten. et Bens, *L. micra* Jask., *L. certa* Jask., *L. aperta* Jask., *L. infecta* Jask. (определение С.М. Вицких). Большинство видов палеоассоциаций являются “сквозными”, проходящими по всему разрезу плейстоцена. Заканчивают свое развитие в батуриное время некоторые лимноцитеры – *L. infecta*, появляются новые виды – *Pluocypris gibba*, *Candona arcina*, *Candoniella lunata*, *Cytherissa lacustris*, *Eucypris lutaria*, *Limnocythere pseudoconca*, *L. parallela*, *L. stapliny*, *L. micra*, *L. certa*, *L. aperta*; встречены только в батуриной ассоциации – *Eucypris polydentatus*, *Limnocythere falcata*. В кровле тонкослоистой пачки (под глеевой почвой, слой 4^b) появляются неоплейстоценовые виды кандон – *C. fabaeformis*, *C. rectangularata*, *C. stagnalis*, которые типичны для более поздних ассоциаций. Характерной особенностью батуриной палеоассоциации является преобладание в ней крупноячеистых илиоциприсов и разнообразных видов лимноцитер, многие из которых начинают свое развитие с батуриного времени. По структуре и видовому составу

она сопоставляется с красnodубровским палео-комплексом остракод юга Западной Сибири.

Спорово-пыльцевые комплексы по вертикали разреза средней пачки (обн. 104, слой 4^б, рис. 3; обн. 624, рис. 4) довольно однообразны: доминирует пыльца травянистых растений, составляющая 85–98% от общего количества спор и пыльцы. Пыльца древесных пород играет подчиненную роль и представлена широко распространенными на Урале породами деревьев: *Pinus sylvestris* L., *Betula* sect. *Albae*, *B. pubescens* Ehrh., *B. nana* L., *B. sp.*, *Alnus* sp., *Salix* sp., в верхней части пачки выявлены зерна *Abies sibirica* L. и *Picea* sect. *Eurpicea*. Среди травянистых растений господствуют ксерофиты – *Chenopodiaceae* и *Artemisia* sp., составляющие до 90% пыльцы от суммы травянистых растений, причем в нижней части разреза превалирует пыльца полыней, в верхней – маревых. Луговое разнотравье (мезофиты) составляют 5–15% комплекса и представлены (%): *Compositae* (до 14.3), *Gramineae* (до 8.7), *Caryophyllaceae* (до 8), *Umbelliferae*, *Liliaceae*, *Dipsacaceae*, *Cruciferae*, *Ericaceae*, *Taraxacum* sp., *Polygonum bistorta* L., *P. aviculare* L. и др. (до 3). Из спор единично отмечены *Sphagnum* sp. и *Polypodiaceae*. Спорово-пыльцевые комплексы соответствуют открытым степным палеоландшафтам с господством марево-попынных группировок на плакорах и лугостепным палеоландшафтам с мелкими островными березово-сосновыми колками с ольхой и ивой близ водоемов и на заболоченных участках. С определенной долей провизорности, учитывая присутствие среди кустарничков холодолюбивой карликовой березки *B. папа*, можно считать, что в среднебатуринское время широко простирались перигляциальные степи и климатические условия были весьма суровыми.

Из погребенной болотно-глеевой почвы (обн. 104, слой 4^а рис. 3) выявлен спорово-пыльцевой комплекс лесостепного типа (%): древесных (52.8), травянистых (47.2). Среди древесных определены (%): *Pinus sylvestris* L. (48.8), *Abies sibirica* L. (3.7), *Betula pubescens* Ehrh. (18.6), *B. sect. Albae* (18.6), *Alnus* sp. (7.8), *Salix* sp. (3.7); среди травянистых – *Chenopodiaceae* (74), *Artemisia* sp. (8.8), *Compositae*, *Liliaceae*, *Ericaceae*, *Polygonum bistorta* L. (до 4). Приведенный комплекс позволяет реконструировать ландшафты березово-сосновых лесов с лугостепными участками, которые близки к современным. Вероятно, погребенная почва формировалась в более влажных и мягких климатических условиях. Все монолиты из средней пачки разреза имеют прямую остаточную намагниченность, которая отвечает палеомагнитной эпохе Брюнес.

Верхняя пачка батуринской свиты перекрыта покровными суглинками с криогенными клиньями в подошве (обн. 69-II, рис. 4). Малочисленные

остатки мелких млекопитающих были отмыты Е.С. Сеницких из глин обн. 51 слой 3 (рис. 2) и среди них *Eolagus* cf. *luteus*. Сохранность остатков полевок родов *Mymomys* и *Allophaiomys* как из слоя 3, так и из слоя 4 позволяют говорить о том, что они могут быть переотложены.

В палеоассоциации остракод в верхней пачке (слой 3) появляются и только ей присущи *Caspiocypris rotulata* Liv., *Cypris pubera* Müll., *Limnocythere calva* Jask. Некоторые виды не переходят в нее из нижележащей: *Pyocypris gibba*, *Candona arcina*, *C. fabaeformis*, *C. rectangulata*, *C. stagnalis*, *Eucypris polydentatus*, *Cyclocypris globosa*, *Limnocythere pseudoconcava*, *L. falcata*, *L. infecta*, что объясняется как неполнотой сборов микрофауны, так и палеогеографическими условиями седиментации озерного бассейна.

Спорово-пыльцевые комплексы по разрезу верхней глинистой пачки (слой 3) весьма однообразны: доминирует пыльца травянистых растений, составляющая до 96% комплекса, превалируют ксерофиты – *Chenopodiaceae* и *Artemisia* sp., причем в нижней и средней части пачки содержание их примерно равны, в верхней части преобладают *Chenopodiaceae* (до 82% от пыльцы травянистых). Среди прочих мезо-ксерофитов определена пыльца *Gramineae* (до 8%), *Polygonum bistorta* (до 6%), *Caryophyllaceae*, *Compositae*, *Cruciferae*. Древесные представлены единичными зернами пыльцы *Pinus sylvestris*, *Betula* sect. *Albae*, *B. pubescens*. Господствовали открытые марево-попынные степные ландшафты, которые мы считаем соответствующими криоксеротической фазе оледенений.

Палеомагнитные исследования монолитов выявили среди прямонамагнитных пород верхней пачки интервал (обн. 104–А, глубина 3.6–4.0 м, рис. 3), в котором не наблюдается полного обращения полярности, но направления первичной намагниченности тяготеют к отрицательным. Примерно на том же уровне выделена отрицательная зона полярности в обнажении западного борта карьера (обн. 69, рис. 4). Интервал пород с обратной намагниченностью был сопоставлен с экскурсом “Биг Лост” (580 тыс. лет) по схеме В.К. Шкатовой (1998) и назван “Батуринским”. По микротериофауне свита сопоставляется с чуй-атасевской свитой Башкирского Предуралья (Яхимович, 1987).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Батуринском угольном карьере изучены три озерно-аллювиальные и озерные свиты, наложенные друг на друга и имеющие близкое литолого-фациальное строение. Начинается разрез свит базальными разнотернистыми пылеватыми песками с гравием и галькой, вероятно, являющи-

мися аллювием степных рек, завершаются озерно-аллювиальными и озерными глинами, тонко-слоистого и массивного сложения с ископаемой почвой в кровле. По литолого-минеральному анализу глинистая составляющая во всех свитах представлена гидрослюдой с примесью коалинита, в легкой фракции преобладают зерна кварца, калиевых полевых шпатов, кальцита. В тяжелой фракции доминируют неустойчивые к химическому выветриванию минералы: роговые обманки, эпидот, цоизит, актинолит и др. В базальных песках чумлякской свиты превалируют устойчивые минералы за счет размыва подстилающих миоценовых осадков.

Отложения свит включают ископаемые остатки фауны крупных и мелких млекопитающих, что позволяет надежно стратифицировать свиты на раннеэоплейстоценовую (чумлякская), позднеэоплейстоценово-раннеэоплейстоценовую (сарыкульская) и раннеэоплейстоценовую (батуринская). Палеоассоциации моллюсков и остракод способствуют стратифицированию разреза, в особенности батуринская палеоассоциация остракод из крупночешуйчатых илиоциприсов и различных видов лимноцитер, являющаяся руководящей ассоциацией для раннего неоплейстоцена Урала.

Чумлякская и нижняя часть сарыкульской свит формировались в палеомагнитной эпохе Матуяма, верхняя часть сарыкульской и батуринской свит – в эпоху Брюнес. Граница между эоплейстоценом и неоплейстоценом предлагается по подошве сарыкульской погребенной почвы, несколько выше палеомагнитного рубежа Брюнес-Матуяма. Погребенные почвы отвечают началу межледниковий.

По биостратиграфической насыщенности и степени изученности описанные разрезы являются опорными для отложений эоплейстоцена и раннего неоплейстоцена и при дальнейшем доизучении могут быть стратотипическими для Южного Зауралья.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 99-05-65659.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бородин А.В., Ивакина (Погодина) Н.В. Таксономический статус полевок рода *Allophaiomys* (Arvicolinae, Rodentia) Южноуральского региона // Зоол. журн. 2000. Т. 79. № 12. С. 1465–1475.

Вангенгейм Э.А., Зажигин В.С. Обзор фаунистических комплексов и фаун территории СССР // Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полутом 1. М.: Недра, 1982. С. 267–279.

Казьмина Т.А. Неогеновые и четвертичные комплексы остракод юга Западной Сибири // Новосибирск: Наука, 1989. С. 66–71.

Лаврушин Ю.А., Алексеев М.Н. Позднекайнозойские палеоклиматические события в Арктическом океане // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 6. С. 48–52.

Рековец Л.И. Мелкие млекопитающие антропогена юга Восточной Европы. Киев: Наукова думка, 1994. 372 с.

Стефановский В.В. Минеральные спектры тяжелой фракции позднекайнозойских отложений Зауралья // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Западно-Сибирской плиты и ее складчатого обрамления. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1991. С. 97–98.

Стефановский В.В., Бородин А.В. Батурино – многослойный памятник нахождения микротериофауны эоплейстоцена и раннего плейстоцена Южного Урала // Цитология. 1995. № 7. С. 642–643.

Цаур Г.И., Якушев В.М. Методические рекомендации по литологическому расчленению континентальных мезозойских и дочетвертичных кайнозойских отложений восточного склона Урала и западной части Зауралья. Свердловск: ПГО Уралгеология, 1982. 132 с.

Шкатова В.К. Магнитостратиграфическая шкала квартера // Всероссийское совещание. Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке. Тезисы докладов. Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 1998. С. 58–59.

Яхимович В.Л. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Предуралья (объяснительная записка к схеме) // Плейстоцен Предуралья. М.: Наука, 1987. С. 99–106.

Markova A.K. Early Pleistocene small mammal faunas of Eastern Europe // MNITG–TNO. 1998. V. 60. P. 313–327.

Рецензенты Э.А. Вангенгейм, М.Н. Алексеев

УДК 551.791.02(470.111)

СТРАТИГРАФИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ ПЛЕЙСТОЦЕНА БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ (БАССЕЙН р. ЧЕРНОЙ)

© 2002 г. Л. Н. Андреичева

Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар

Поступила в редакцию 20.05.2000 г., получена после доработки 18.10.2000 г.

Комплексное исследование новых разрезов на крайнем севере Большеземельской тундры позволило провести их фашиально-генетическое расчленение и обосновать стратиграфическую позицию горизонтов среднего и верхнего плейстоцена. Даны гранулометрическая, минералогическая, петрографическая, палинологическая характеристики разновозрастных ледниковых и межледниковых отложений. Результаты детального литологического изучения тилла обосновано наличие трех разновозрастных ледниковых горизонтов и выявлены диагностические признаки, являющиеся основой для их стратификации и корреляции. Новые местонахождения мелких млекопитающих в разрезах р. Черной позволили датировать верхневычегодские, лайские и верхнеполярные отложения. Палинологическим методом установлены последовательная смена ландшафтных обстановок, фазы развития растительности и климата в периоды межледниковий и возраст межледниковых горизонтов. Впервые в этом районе детальное палинологическое обоснование получил бызовской интерстиадальный горизонт.

Ключевые слова. Плейстоцен, стратиграфия, верхний кайнозой, корреляция, тилл, оледенение, межледниковье, литология, минералогия, палинология.

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы строения, возраста и генезиса плейстоценовых отложений европейского северо-востока России на протяжении последних 40 лет остаются предметом острых дискуссий, центральное место в которых занимают проблемы стратиграфии верхнекайнозойских отложений. Дискутируются вопросы о ранге второго среднеплейстоценового оледенения (московского, по региональной схеме вычегодского) и стратиграфической позиции шкловского, бывшего одиноцкого (по региональной схеме родионовского) межледниковья (Величко, 1981; Маудина и др., 1985; Четвертичные оледенения..., 1987 и др.). Дискуссия эта возникла в последние годы вследствие различной интерпретации разными исследователями стратотипического разреза у ст. Одиноцво Московской области. В пределах Тимано-Печоро-Вычегодского региона эта межморенная толща изучена наиболее детально. По результатам палинологических исследований родионовские межледниковые отложения здесь выделены и детально изучены в 11 опорных разрезах (Лосева, Дурягина, 1973; Коноваленко, 1985; Лосева и др., 1991; Дурягина, Коноваленко, 1993; Андреичева, Дурягина, 1999, рис. 1). Значительные расхождения существуют и в определении стратиграфической приуроченности горизонтов, слагающих

верхнюю часть разреза плейстоцена. Проблемы возраста, местоположения центров оледенения и границ распространения последнего на этой территории ледника являются наиболее остродискуссионными проблемами палеогеографии позднего плейстоцена. Несмотря на интенсивные исследования в этих направлениях в последние годы и существенно возросший интерес международного научного сообщества к изучению данных вопросов, они, на наш взгляд, еще весьма далеки от своего окончательного решения. Одной из спорных является проблема установления возраста нижней части верхнекайнозойской толщи и положения границы между неогеном и плейстоценом. Разными исследователями возраст ее определяется в широком диапазоне: палеоген–плиоцен–ранний плейстоцен. Еще одним камнем преткновения является вопрос происхождения диамиктонов, составляющих основную часть плейстоценового разреза на европейском северо-востоке России. Известно, что существуют две точки зрения на их генезис: ледниковая и морская. Позиция автора по этой проблеме отражена в ряде публикаций (Андреичева, 1992; Андреичева и др., 1997).

В работе использована региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Тимано-Печоро-Вычегодского региона, разработанная в Институте геологии Коми научного цен-

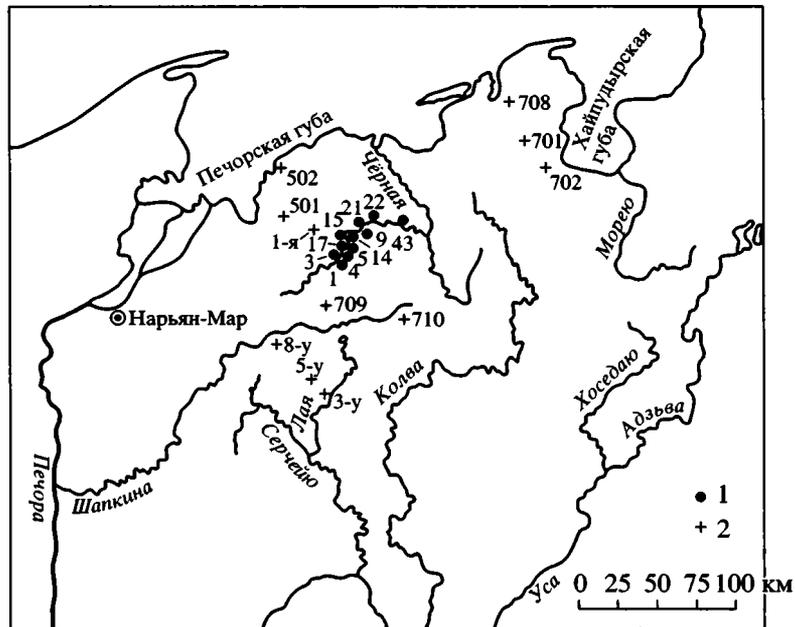


Рис. 1. Обзорная карта района работ.

1 – обозначения; 2 – скважины.

тра УрО РАН при участии ряда других геологических организаций и принятая Комиссией МСК по четвертичной системе в 1984 г. в качестве рабочей (Решение..., 1986). Согласно этой схеме в регионе выделены отложения трех надгоризонтов и 14 горизонтов (табл. 1). В настоящей статье рассматриваются вопросы стратиграфии плейстоцена, периодизации палеогеографических событий и их корреляции с опорными разрезами. Для обозначения собственно ледниковых отложений как генетического типа и составляющих его фаций в работе используется термин “тилл”, рекомендованный Гляциологическим словарем (1984) и широко употребляемый за рубежом вместо многозначного термина “морена”.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для восстановления палеогеографических обстановок и стратификации разрезов использован комплекс различных методов изучения, включающих литологический, геоморфологический, палинологический и палеомикротириологический анализы. Важное место занимали полевые исследования, которые проводились в соответствии с общими приемами изучения разрезов, подробно освещенных в специальных руководствах и в инструкциях по геологической съемке. Основой работ было детальное послойное описание разрезов с отбором образцов для различных видов анализов. Особое внимание обращалось на общие условия залегания пород, характер контактов между слоями, характеристику седиментацион-

ных и деформационных текстур и структур. Проводились массовые замеры ориентировки удлиненных осей обломков пород, содержащихся в толщах тилла. Для получения достоверных данных и корректности последующей статистической обработки замерялась ориентировка длинных осей не менее 50 валунов в каждом пункте. Для установления местоположений питающих провинций и направлений переноса терригенного материала параллельно с замерами ориентировки изучался петрографический состав гальки и валунов размером крупнее 1 см, выбранных из объема 0.25 м³ тилла, с выделением руководящих валунов. С целью возможности проведения корреляций моренных горизонтов по петрографическому составу на обширной территории здесь выделены те же петрогенетические группы пород, что и ранее (Гайгалас, 1979; Андреичева, 1992): 1) местные мезозойские породы, представленные различными песчаниками (юрскими светло-серыми с темными включениями растительного детрита, меловыми кварцевыми и глауконитовыми), алевролитами, аргиллитами, конкрециями глинисто-карбонатными – пиритовыми и сидеритовыми, обломками окаменелой древесины и каменного угля, ростров белемнитов и раковин аммонитов; 2) терригенные образования перми и триаса; 3) карбонатные породы; 4) магматические и метаморфические породы. Минералогическим методом исследовалась фракция 0.25–0.1 мм, как наиболее полно отражающая материал питающих провинций (местных, транзитных и удален-

Таблица 1. Сопоставление региональной стратиграфической схемы с межрегиональной стратиграфической схемой четвертичных отложений Восточно-Европейской платформы (Решение..., 1986)

Раздел	Звено	Региональная стратиграфическая схема Тимано-Печоро-Вычегодского региона		Межрегиональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Восточно-Европейской платформы	
		Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт
Плейстоцен	О _{IV}		Голоцен		Голоцен
	Верхнее О _{III}	Ненецкий	Полярный Бызовской Лайский	Валдайский	Осташковский ледниковый Ленинградский межледниковый Подпорожский ледниковый
			Сулинский		Микулинский межледниковый
	Среднее О _{II}	Тимано-уральский	Вычегодский Родионовский Печорский	Среднерусский	Московский (сожский) ледниковый Шкловский межледниковый Днепровский ледниковый
			Чирвинский		Лихвинский межледниковый
	Нижнее О _I	Коми-пермский	Помусовский Вишеркский Березовский	Белорусский	Окский (березинский) ледниковый Беловежский (мучапский) межледниковый Донской (дзукийский) ледниковый
			Тумский Камский	Вильнюсский	Ильинский межледниковый Покровский ледниковый Михайловский межледниковый

ных) и наиболее представительная и по весу, и по количеству содержащихся в ней минералов.

ОБОСНОВАНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ В БАССЕЙНЕ р. ЧЕРНОЙ

Долина р. Черной с притоком Уреръяха приурочена к депрессии, имеющей форму треугольника, вершиной обращенного к югу, а основанием открытого в сторону берега Баренцева моря. Изучены разрезы береговых обнажений на субширотном участке р. Черной протяженностью около 100 км между устьями руч. Сейкаргаяха и Нивъяха. Верхнекайнозойские отложения в бассейне р. Черной распространены повсеместно, отличаются большим разнообразием генетических и фациальных типов и представлены сложным комплексом ледниковых и флювиальных осадков. Наряду с тиллами, которые имеют наибольшее

развитие в исследованном районе, в разрезе плейстоцена установлены генетически связанные с ними флювиогляциальные, перигляциальные и лимногляциальные отложения. Осадки ледникового комплекса переслаиваются в разрезе с межледниковыми отложениями различного генезиса: аллювиальными, морскими, озерными, озерно-болотными, солифлюкционными, эоловыми.

Ледниковые отложения слагают водораздельные поверхности и имеют вполне определенные, характерные для морен, структурные и текстурные особенности. Значительно чаще, чем в южных районах Тимано-Печоро-Вычегодского региона, здесь встречаются классические ледограники с четкой параллельной штриховкой.

Для характеристики нижней части верхнекайнозойского разреза, не располагая материалами бурения в этом районе, мы используем опубликованные материалы результатов изучения керн

скважин Тиманской ГРЭ (рис. 1, скв. 1-Я, 501, 502), расположенных в непосредственной близости к западу от района наших исследований (Лаврушин и др., 1989).

Доледниковые морские отложения не встречены в скважинах 501, 502 и 1-Я, но вскрыты в ряде скважин к востоку от бассейна р. Черной, где залегают на песках и песчаниках нижнего мела, что свидетельствует об ограниченных масштабах морской трансгрессии, которая обусловила накопление нижней толщи морских отложений в восточной части Большеземельской тундры, но не распространялась в западные районы (Лаврушин и др., 1989).

Наиболее древние отложения, вскрытые скв. 502, представлены опесчаненными зеленовато-серыми валунными суглинками и супесями, а также темно-серыми алевритами с большим количеством гальки и гравия, с линзами и прослоями темно-серых и зеленовато-серых глин и темно-серых песков, сравнительно мощными отторженцами песков и песчаников – *первой мореной*, по Ю.А. Лаврушину. Обломочный материал из морены представлен преимущественно осадочными и метаморфическими породами. Окатанность обломков различна, часть их несет следы ледниковой обработки в виде параллельной штриховки на гранях. В шлифах нередко наблюдается однонаправленная ориентировка мелких и крупных удлиненных обломков, что является довольно типичным для тиллов.

Первая морена перекрыта пачкой морских осадков – *первой межморенной толщей*, по Ю.А. Лаврушину (Лаврушин и др., 1989). Морские отложения установлены примерно на одном и том же уровне во всех скважинах – в интервале абсолютных отметок минус 90–120 м. Эта толща достаточно интенсивно переработана гляциотектоническими процессами, в результате чего в ней наблюдаются тонкие прослой моренных суглинков. Подобный тип гляциотектонической переработки морских отложений наблюдается в естественных разрезах северного побережья полуострова Канин (Лаврушин и др., 1989). Отложения межморенной толщи представлены преимущественно морскими песками с незначительной примесью гравия, обломков угля и раковин моллюсков, сформированными в мелководных условиях прибрежной зоны трансгрессирующего моря. В разрезе скв. 502, заложенной, вероятно, на древней береговой линии моря, отложения второй морской толщи представлены хорошо окатанной и уплощенной галькой и гравием. Сравнительно глубоководные фации морских осадков – глинистые светло-серые плотные алевриты с обломками и целыми створками раковин моллюсков, вскрыты только в верховье р. Шапкиной в скв. 710 (Лаврушин и др., 1989).

На второй морской толще лежит *вторая морена*, сложенная такими же, как первая морена, суглинками зеленовато-серого цвета, плотными и обогащенными гравием, галькой, валунами, нередко с мелкими отторженцами морских отложений. Мощность этой морены составляет 20–30 м, максимальная мощность около 90 м отмечена в скв. 1-Я в верховье р. Черной. В целом в западной части Большеземельской тундры в пределах описываемого района тилл более грубозернистый и несколько лучше сортирован, чем к востоку и к югу от рассматриваемого района.

На этой морене залегают *вторая межморенная толща*, вскрытая всеми скважинами и представленная исключительно морскими отложениями: глинами и песчано-глинистыми алевритами, реже мелкозернистыми песками. Восточнее бассейна р. Черной межморенная толща, вскрытая скважинами 701, 702 и 708 в районе Хайпудырской губы, четко разделяется на две генетически различные пачки: нижнюю морскую и верхнюю – озерную. В южном направлении морские отложения выклиниваются и замещаются озерными. Эта озерная толща, вскрытая скв. 702 в инт. глубин 166–121 м на абсолютных отметках 61–16 м, палинологическим методом была изучена Д.А. Дурягиной (Лосева, Дурягина, 1987). Она установила, что во время накопления толщи озерных осадков происходила последовательная смена пяти фаз развития растительности, которые сопоставимы с пыльцевыми зонами, выделенными для лихвинского межледниковья бассейна нижней Печоры (Бердовская, 1976, 1977). В подстилающих озерные отложения осадках О.Ф. Барановской обнаружен богатый комплекс бореальных и аркто-бореальных видов фораминифер (Лаврушин и др., 1989).

Весьма условно, лишь по количеству выделенных литологических горизонтов вторая межморенная толща в разрезах скважин западной части Большеземельской тундры может быть скоррелирована с лихвинским (чирвинским) межледниковым горизонтом среднего плейстоцена, установленным в скв. 702. Залегающие ниже этой пачки морских осадков две морены и две морские толщи, вероятно, могут быть отнесены к *нижнему плейстоцену*.

В разрезах береговых обнажений нами не выявлены отложения, которые можно было бы более или менее уверенно сопоставить с лихвинскими (чирвинскими) осадками. Лишь на отдельных участках в нижних частях разрезов под мореной, по литологическим признакам печорской, наблюдается маломощный аллювий, палинологические исследования которого результатов не дали, однако, основываясь на положении его в разрезе под печорской мореной, можно условно отнести этот аллювий к *чирвинскому горизонту*.

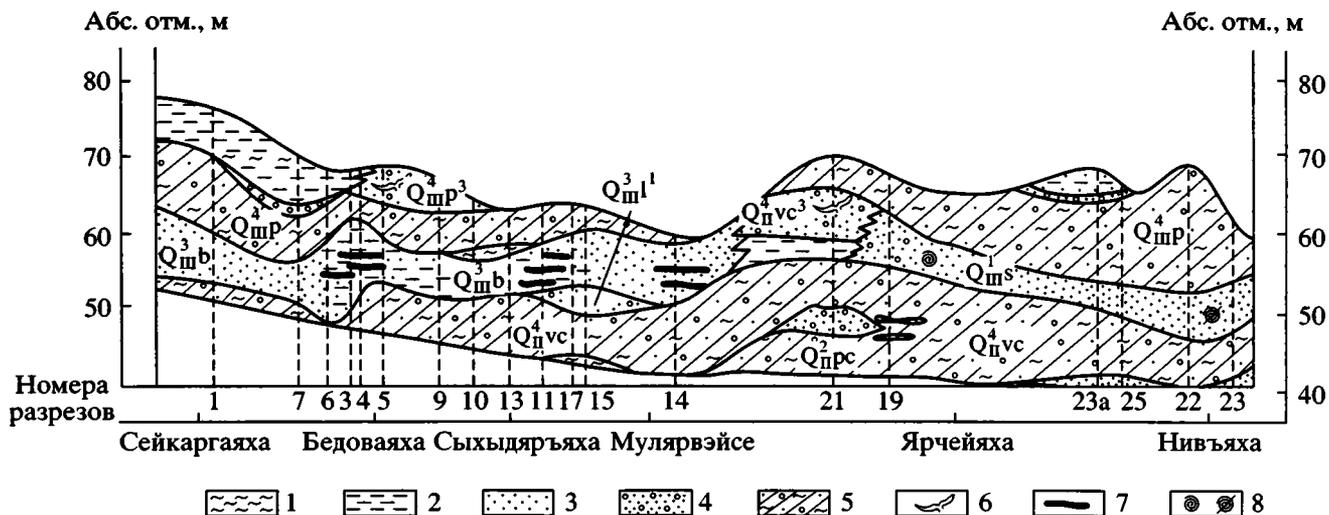


Рис. 2. Схематический геологический разрез плейстоценовых отложений долины р. Черной.

1 – глина; 2 – алевроит; 3 – песок; 4 – гравий с галькой; 5 – тилл; 6 – зубы леммингов; 7 – торф; 8 – раковины моллюсков.

Отложения *печорского ледникового горизонта* вскрываются в основании высоких береговых обрывов высотой 25–30 м на абсолютных отметках 40–50 м, слагают нижнюю, третью от поверхности, толщу тилла в восточной части субширотного отрезка р. Черной (рис. 2). Видимая мощность этого тилла не превышает 5 м. Представлен он плотными темно- и буровато-серыми глинами, суглинками, либо супесями с мелкими обломками раковин моллюсков, с невысоким содержанием обломков пород различного петрографического состава, преимущественно неокатанных. Наблюдается оскольчатая и плитчатая отдельности размером 3–5 см, иногда крупнее. Степень сортировки мелкозема низкая: коэффициент сортировки (S_c) равен 0.20, средний диаметр зерен (d_{cp}) составляет 0.009 мм. Литологическая характеристика тиллов приведена на рис. 3. В гранулометрическом составе преобладает глинистая фракция, содержание ее достигает 55%, количество материала, растворимого в 10%-ной HCl, не превышает 6%. Представлен этот материал в основном кальцитом и сидеритом, что подтверждается как данными карбонатного анализа, так и результатами изучения тяжелых минералов: сидерита здесь содержится в среднем 27.3%. Кроме того, в минеральном составе тяжелой фракции, весьма существенна роль пирита – 19.4%. На долю эпидота приходится 14%, граната – 11.4%, амфибола – 8.2%. Остальные минералы присутствуют в количествах, не превышающих первых процентов (сфен, лейкоксен, ильменит, гематит, пироксен, апатит, лимонит), или составляют менее 1% (рутил, ставролит, дистен, силлиманит, циркон, франколит, гетит). Состав тяжелых минералов, суммарное содержание которых не превышает 0.65% от веса породы, свидетельствует о значительном участии в фор-

мировании минерального спектра этой морены местных мезозойских пород и отложений колвинской свиты нижнего плейстоцена (Андреичева, Никитенко, 1989).

Основная масса крупнообломочного материала представлена экзотическими для данного района крепкими известняками и доломитами, массивными кристаллическими породами, кварцито-песчаниками и кварцитами, гравелитами и конгломератами. В целом в тиллах долины р. Черной содержание крупнообломочного материала ниже, чем в южных районах Печорской низменности, что связано, по-видимому, с особенностями состава пород местных питающих провинций. Широко развитые в качестве подстилающих плейстоцен слабо литифицированные осадки нижнего мела и юры не способствовали обогащению морен грубообломочным материалом. Основу петрографического спектра составляют известняки и доломиты (56.2% всех обломков). Постоянно и в значительном количестве (33.4%) присутствуют мезозойские породы. Лишь 10.4% приходится на чуждые для района исследований палеозойские кварцито-песчаники и кварциты, метаморфические и изверженные породы. Особо необходимо отметить постоянное присутствие единичных руководящих валунов – розовых криноидно-мшанковых известняков ордовик-раннесилурийского возраста с Новой Земли, которые отмечались нами и ранее в нижней морене сопредельных территорий вплоть до нижней Вычегды, а также в рельефообразующем верхнем горизонте тилла северных районов Печорской низменности (Андреичева, 1992). Длинные оси обломков ориентированы с северо-востока на юго-запад, что также указывает на движение ледниковых

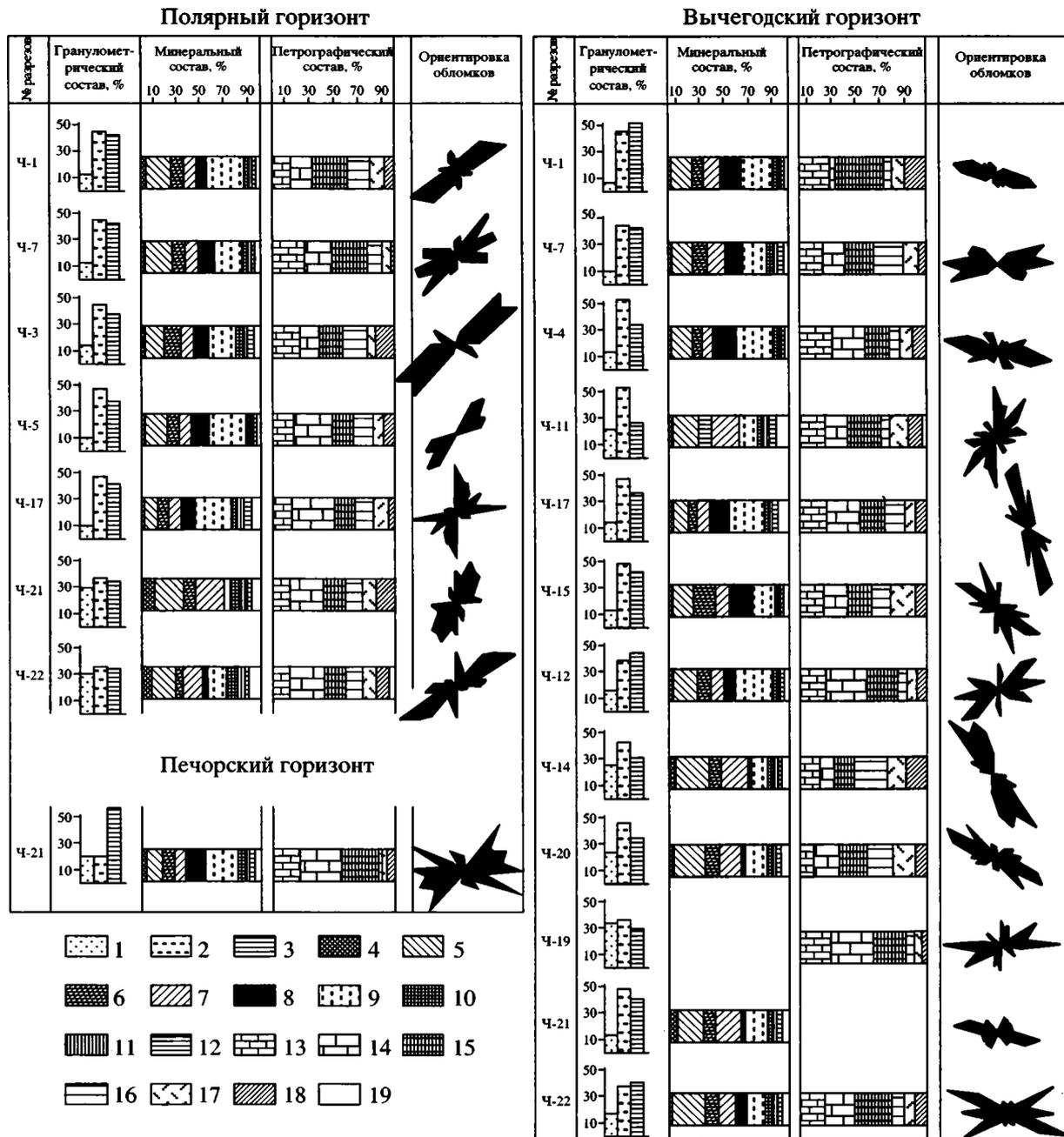


Рис. 3. Литологический состав разновозрастных тиллов в бассейне р. Черной.

1–3 – гранулометрический состав: 1 – песок, 2 – алевроит; 3 – глина;

4–12 – минеральный состав: 4 – ильменит, 5 – эпидот, 6 – амфибол, 7 – гранат; 8 – пирит, 9 – сидерит, 10 – группа титановых минералов, 11 – группа метаморфических минералов, 12 – лимонит; 13–18 – петрографический состав:

13 – палеозойские темно-серые и черные известняки и доломиты, 14 – палеозойские светло-серые и белые известняки; 15 – юрские и меловые терригенные породы; 16 – терригенные породы перми и триаса; 17 – метаморфические и магматические породы; 18 – кварциты и кварцитопесчаники; 19 – прочие минералы и породы.

масс при формировании этой толщи тилла с северо-востока.

Нижний горизонт морены на Русской платформе, не содержащий обломков скандинавских пород, по ряду признаков еще С.А. Яковлевым

(1956) считался новоземельской мореной днепровского возраста. Результаты изучения петрографического состава обломков и их ориентировка, присутствие руководящих новоземельских пород, особенности вещественного состава нижнего тилла дают основание для корреляции его с пе-

Таблица 2. Средний минеральный состав тяжелой фракции вычегодского тилла, в %

Номер разреза	Выход тяжелой фракции, %	Ильменит	Эпидот	Амфибол	Гранат	Пирит	Сидерит
Ч-1/3	0.52	1.7	17.5	10.3	12.7	16.9	25.6
Ч-7	0.51	1.6	18.8	14.1	14.2	11.9	21.5
Ч-4/1	0.53	0.9	17.9	8.9	11.2	17.9	31
Ч-11	0.45	3.3	23.2	11	22.3	1.2	13.8
Ч-17	0.56	1.5	15.6	7.2	10.8	14.9	28.9
Ч-15	0.52	1.9	17.9	17.8	11.4	17.6	23.4
Ч-12	0.5	2.8	20.7	11.4	10.9	9.2	31.3
Ч-14	0.81	7.1	25.7	10.3	18.3	2.6	16.9
Ч-20	0.84	5.6	23.9	11.4	18.3	2.4	18.3
Ч-21	0.81	9.4	21.1	9.3	19.7	3	17.6
Ч-22	1.22	5.1	22.4	11.6	13.7	8	17.7

чорским тиллом среднего плейстоцена более южных территорий (Андреичева, 1992; Андреичева и др., 1987), а также с днепровским моренным горизонтом центра Русской равнины (Судакова, 1990; Судакова и др., 1990; Андреичева и др., 1997).

Иногда печорский тилл перекрыт пачкой галечно-гравийно-песчаных аллювиальных осадков, не содержащих ни спор, ни пыльцы, ни фаунистических остатков, на основании изучения которых можно было бы более или менее уверенно говорить о формировании их в *родионовскую межледниковую эпоху*. Вероятно, к родионовскому горизонту относится сизая пластичная глина с мелкими неопределимыми обломками раковин моллюсков и единичными включениями гравия, залегающая в основании разрезов под вычегодским тиллом. Отложения деформированы, деформации определенно связаны с динамическим воздействием ледника. Контакт с тиллом резкий экзарационный, на контакте наблюдаются текстуры захвата – субгоризонтальные языковидные внедрения глин в тилл. К родионовскому горизонту мы относим эти осадки условно, основываясь на согласном залегании их между двумя толщами тилла (по литологическим признакам печорского и вычегодского). Вообще же широкое распространение и значительные мощности отложений родионовского возраста на обширной территории европейского северо-востока России, включая сопредельные с бассейном р. Черной районы, свидетельствуют о том, что в регионе в среднем плейстоцене между двумя ледниковыми, печорским и вычегодским, существовал длительный безледный интервал.

Как и в других районах Печорской низменности, *вычегодский ледниковый горизонт* в бассейне р. Черной имеет широкое распространение.

Вычегодский тилл визуально не отличается от других моренных горизонтов. В большинстве разрезов подошва тилла уходит под урез реки, вероятно, поэтому нам нигде не удалось установить генетически связанные с ним нижневыхогодские осадки. Нередко тилл перекрыт озерно-ледниковыми, флювиогляциальными либо перигляциальными отложениями. В верхнем (по течению) участке долины реки этот горизонт тилла имеет незначительную видимую мощность – от 4.5 до 6 м. Ниже устья р. Сыхыдыръяха вычегодский тилл выступает в цоколе 14–16-метровой террасы и имеет мощность от 5 до 12 м. Иногда на тилле с размывом залегают бызовские аллювиальные либо озерно-болотные осадки. В более высоких береговых обнажениях на флювиальных отложениях различного генезиса, перекрывающих вычегодскую морену, можно наблюдать еще один горизонт тилла.

Гранулометрический состав тилла изменчив, но преимущественно развиты суглинки с близкими средними содержаниями глинистой и алевритовой фракций при подчиненном значении песчаной, соответственно составляющих 38, 44.6 и 16%, и с повышенной суммарной карбонатностью. Ее значение меняется от разреза к разрезу от 5 до 8.5%, в среднем составляя 6.5%. Отложения слабо сортированы: $S_c = 0.20$, средний диаметр (d_{cp}) изменяется в пределах 0.010–0.032 мм (среднее значение для моренного горизонта 0.018 мм).

Диамиктоны вычегодского горизонта характеризуются устойчивой амфибол-гранат-эпидотовой ассоциацией тяжелых минералов со значительными содержаниями пирита и сидерита (табл. 2). В отдельных разрезах (Ч-4, Ч-17) суммарное количество пирита и сидерита составляет до половины веса тяжелой фракции. По содержанию этих минералов в пределах изученного от-

резка р. Черной выделяются два разных участка. Верхний по течению отрезок реки между устьями рр. Сейкаргаяха и Мулярвэйсе характеризуется высоким суммарным содержанием (35.9–48.9%) пирита и сидерита в вычегодском тилле, при этом высоким концентрациям сидерита соответствуют высокие содержания пирита. Исключение составляет разрез Ч-11, где тилл определяется наиболее низким в районе суммарным количеством пирита и сидерита. В вычегодском тилле ниже устья р. Мулярвэйсе отмечается резкое возрастание выхода тяжелой фракции (0.81–1.22%) и количества ильменита; суммарное содержание пирита и сидерита сокращается почти в два раза за счет резкого уменьшения доли пирита: пирит имеет здесь подчиненное значение по отношению к сидериту, составляя первые проценты от веса тяжелых минералов. Анализ пространственного распределения выхода тяжелой фракции и отдельных породообразующих минералов показывает, что вычегодский тилл северо-северо-восточной части изученного отрезка реки характеризуется самой высокой суммарной концентрацией тяжелых минералов и более обогащен эпидотом и ильменитом по сравнению с западо-юго-западным участком. Содержание пирита и сидерита в северо-северо-восточном направлении, напротив, убывает.

В петрографическом составе крупнообломочного материала вычегодского тилла заметно преобладают валуны карбонатных пород. Содержание их колеблется от 27.4 до 56.2% в разных разрезах. Количество обломков местных терригенных юрских и меловых пород меняется от 17 до 27%, иногда повышаясь до 31–39%. Содержание дальнепринесенных магматических и метаморфических пород тоже изменчиво (6.6–18.2%). Отличительной особенностью вычегодского тилла р. Черной является постоянное присутствие в петрографическом составе обломков руководящих пород северо-западной питающей провинции: нефелиновых сиенитов, агатсодержащих базальтов, а также гранитов, гранито-гнейсов, амегистов. На северо-западный снос материала указывает ориентировка обломков: преимущественно с запада и северо-запада на восток и северо-восток. Указанные особенности вычегодского тилла в этом районе дают возможность его корреляции с вычегодским тиллом центральной части Большеземельской тундры (Лосева и др., 1992) и нижней Вычегды (Андреичева и др., 1987), а также с московской мореной Архангельской области (Андреичева, Коноваленко, 1989) и центра Русской равнины (Судакова, 1990; Андреичева и др., 1997).

В ряде разрезов (Ч-11, Ч-14, Ч-15, Ч-19) основной тилл перекрыт абляционным, представленным неяснослоистым, значительно менее плотным диамиктоном невыдержанного гранулометрического состава, часто разлинзованным прослоями песка, алевролита, глины различной мощности, а также

промытым материалом с остаточным гравием. В отдельных частях толщи абляционного тилла, мощность которого иногда достигает 8–9 м, отмечается сортированность материала. Ориентировка валунов и галек изменчива, нередко часть обломков располагается субвертикально.

Во время деградации вычегодского ледника образовалась толща лимногляциальных осадков и перигляциального аллювия, в некоторых разрезах перекрывающих тилл. Так, в обн. Ч-21 (левый берег р. Черной в 8.5 км выше устья р. Ярчейяха) на втором сверху горизонте тилла лежит пачка ленточно-слоистых алевролитов голубовато-серых с редкими гравийными зернами, сформировавшихся, по-видимому, в условиях приледникового водоема. Мощность ее не выдержана, максимально составляет до 3 м, алевролиты заполняют мульдообразное понижение в кровле тилла и перекрыты мощной толщей (до 8–10 м) перигляциального аллювия, представленного песчано-гравийными осадками. В местах выклинивания алевролитовой пачки эти осадки лежат на тилле. Отмечается горизонтальное и линзовидное переслаивание песков, гравия с галькой, алевролитовых прослоев с самыми различными типами слоистости: пологонаклонной, горизонтальной, косою разнонаправленной. Наблюдаются обломки угля, раковин моллюсков, растительные остатки, местами отложения ожелезнены и омарганцованы. Непосредственно над контактом с тиллом в линзовидном прослое косослоистого гравийного песка мощностью около 0.5 м обнаружены костные остатки мелких млекопитающих, в том числе коренные зубы M^1 и M^2 *Dicrostonyx*, изученные В.А. Кочевым. Показатель эволюционного уровня ($ПЭУ = 13.5$) указывает на поздневычегодский возраст вмещающих отложений (Андреичева и др., 1991; Andreicheva, Durjagina, 1995). Таким образом, вычегодский возраст подстилающего тилла можно считать установленным.

Нередко в разрезах сохраняются флювиогляциальные отложения поздневычегодского возраста мощностью не более 2 м, представленные галечником мелко-среднегалечным, местами ожелезненным, в суглинисто-гравийном, либо гравийно-суглинистом заполнителе. Наблюдаются линзы суглинка серого с сизоватым оттенком. В целом для этих отложений слоистость нехарактерна, но иногда наблюдается не очень отчетливая пологая косая слоистость.

Разрезы отложений, накапливающихся непрерывно с сулинского межледниковья до поздневалдайского времени, в районе исследований, да и на всем северо-востоке Русской равнины, неизвестны. Вычегодский тилл перекрыт сложно построенной полихронной толщей флювиальных осадков, расчленить которую часто не представляется возможным.

Сулинские отложения в верхнем течении р. Черной нами не установлены. Здесь на вычегодском тилле с размывом лежат бызовские межстадиальные осадки с характерными для них спорово-пыльцевыми спектрами. Сулинский горизонт, представленный морскими, аллювиальными и озерными отложениями мощностью от 5 до 22 м, появляется в разрезе и имеет широкое распространение в долине р. Черной ниже устья р. Сыхыдьяръяха.

На правом берегу р. Черной в 6.5 км ниже устья р. Сыхыдьяръяха в обн. Ч-12 вычегодский тилл видимой мощностью около 8 м, выступающий в основании берегового обрыва высотой до 30–35 м, без признаков размыва перекрыт 22-метровой толщей галечно-гравийно-песчаных отложений. Маломощный прослой мелко-тонкозернистых песков голубовато-серого цвета отделяет горизонт тилла от толщи флювиальных осадков, имеющих отчетливое трехчленное строение, с явной тенденцией утонения гранулометрического состава и улучшения степени сортированности отложений вверх по разрезу. На основании комплекса структурных и текстурных особенностей осадков, присутствия многочисленных обломков раковин моллюсков, наличия прослоев угля и других характерных признаков мы полагаем, что формирование этих отложений происходило в литорально-сублиторальной зоне, включая комплекс фаций приливно-отливных каналов.

Мощный разрез озерных отложений (возможно, приледниковых) изучен в высоком (около 35 м) береговом обрыве в 8.5 км ниже устья р. Мулярвэйсе (обн. Ч-20). Вычегодский тилл видимой мощностью 5.5 м перекрывается довольно монотонной 20-метровой толщей песчано-алевритовых осадков. До высоты 10 м над урезом реки наблюдается тонкое горизонтальное переслаивание алевритов и песков мелко-тонкозернистых, преимущественно хорошо сортированных. Выше количество песчаных серий сокращается и в разрезе преобладают глинистые алевриты. В песках слоистость тонкая пологонаклонная и волнистая, в алевритах тонкая горизонтальная (до ленточной). В верхних 12 м слоистость параллельная, с крутым (под углом 30°–45°) падением серийных швов на север.

Ниже по течению р. Черной на ее правом берегу, в 5 км выше устья р. Ярчейяха, в обн. Ч-19 на вычегодском тилле согласно лежит 4-метровая толща прибрежно-морских преимущественно хорошо сортированных ($S_c = 0.37–0.61$) осадков, представленная в основании полуметровой пачкой нечетко горизонтальнослоистого гравия с редкой галькой, с обломками раковин моллюсков. Выше наблюдается переслаивание песков мелкозернистых и разнозернистых с гравием. Слоистость волнистая и наклонная прерывистая

подчеркивается прослоями глинистого материала, угля, ожелезнением. По всей толще рассеян раковинный детрит. Толща перекрыта аллювиальными галечниками.

К сожалению, из большинства изученных разрезов не удалось собрать материал для палинологических исследований. Лишь один разрез, находящийся в 0.5 км выше устья руч. Вангурей и описанный В.А. Кочевым, изучен Д.А. Дурягиной палинологическим методом. Этот разрез (К-43) высотой около 18 м представляет собой горизонтальное переслаивание песков, супесей, суглинков и глин характерной зеленовато-голубой и зеленовато-серой окраски, возможно, сформировавшихся в условиях закрытого озера. Установлено, что для данного межледниковья даже в периоды потеплений характерно высокое содержание пыльцы кустарниковых берез. На этом основании достаточно условно образование осадков рассматриваемого разреза Д.А. Дурягина (устное сообщение) отнесла к сулинскому межледниковому времени.

В лайское время ледник, по нашим представлениям, не распространялся на территорию рассматриваемого района. Этому времени в разрезе соответствуют аллювиально-перигляциальные галечники с костными остатками копытного лемминга и псевдоморфозами по морозобойным клиньям. Перигляциальный аллювий лайского возраста, содержащий коренные зубы *Dicrostonyx*, в долине р. Черной встречен нами лишь в одном из изученных разрезов – в обн. Ч-17. На левом берегу реки, в 4 км ниже устья р. Сыхыдьяръяха, в береговом обрыве высотой 23–25 м между двумя горизонтами тилла лежит пачка песчано-гравийных отложений с прослоями мелкого галечника, супесей, суглинков, глин с включениями угля и редким раковинным детритом. Слоистость в отложениях горизонтальная, наклонная, косая, в том числе перекрестная, в верхней части толщи нечеткая волнистая. В полуметре над контактом с вычегодским тиллом залегает линза крупнозернистого песка с гравием с нечеткой косой слоистостью. Из этой линзы мощностью до 0.4 м отмыты костные остатки копытного лемминга. Показатель эволюционного уровня (ПЭУ = 28) указывает на ранневалдайский возраст вмещающих отложений.

Значительно шире других межледниковых горизонтов в районе исследований развит *бызовской горизонт*. Возраст его установлен палинологическим методом в целом ряде обнажений (Ч-3, Ч-4, Ч-11, Ч-14), имеющих в общем сходное строение. В большинстве из них бызовские аллювиальные, озерные либо озерно-болотные осадки мощностью 4–8.5 м со стратиграфическим несогласием лежат на вычегодском тилле, и лишь в одном разрезе они перекрыты 6-метровой толщей полярного тилла. Наиболее полный разрез озерно-болотных отложений мощностью 4 м

вскрыт в обн. Ч-14. Под пачкой аллювиальных отложений мощностью около 6.5 м сверху вниз залегают:

6.5–6.9 м. Алеврит сизовато-серый неслоистый либо неяснослоистый за счет линзовидных включений более светлого тонкозернистого песка. Отмечаются мелкие гнезда торфа, корешки растений.

6.9–8.3 м. Алеврит глинистый сизовато-серый оже-лененный неслоистый, содержит маломощные (2–6 см) прослой и линзы торфа с обломками древесины, прослой песка мелкозернистого буровато-серого. На контакте прослой (до 2 см) оторфованного материала, ветки деревьев.

8.3–9.2 м. Песок тонкозернистый серый плотный, неяснослоистый в нижней части толщи и неслоистый в верхней, с фрагментами стволов деревьев, ветками, по-видимому, вымытыми из нижележащего торфа. На контакте прослой и линзы торфа мощностью 1–2 см.

9.2–9.3 м. Торф коричневый не очень плотный со стволами деревьев, вероятно хвойных.

9.3–9.8 м. Суглинок сизовато-серый неслоистый с редкими включениями обломков гравия, гальки и мелких валунов, бесструктурный, ожезелененный. Наблюдаются линзы и гнезда песка тонкозернистого серого, содержащего куски торфа и ветки деревьев.

9.8–10.4 м. Песок тонкозернистый, слабо глинистый, неслоистый в нижней части слоя и промытый с тонкой горизонтальной слоистостью – в верхней. Слоистость обусловлена тонкими (менее 1 мм) прослоями светло-серого песка.

10.4–10.5 м. Торф коричневый, содержит стволы деревьев до 5–7 см в диаметре, фрагменты бересты березы, листья деревьев и трав.

Ниже двухметровая пачка галечника мелко-среднегалечного в суглинисто-гравийном заполнителе лежит на вычегодском тилле.

Из описанного разреза Д.А. Дурягиной палинологически исследованы 39 образцов (рис. 4). В образцах из тилла отмечены лишь единичные зерна *Picea*, *Pinus silvestris*, *Betula humilis*, *Syringaceae*, *Roaceae*, *Sphagnum*, *Polypodiaceae* четвертичного возраста, а также единичные микрофоссилии мезозоя. Из инт. глубин 6.2–12.4 м по соотношению пыльцы древесных, кустарников, кустарничков, травянистых, а также спор выделены семь спорово-пыльцевых комплексов, соответствующих определенным фазам развития растительности.

Комплекс I характеризует отложения в интервале глубин 12.4–10.5 м по трем образцам. В общем составе спектров преобладают споры. В нижней части интервала споры составляют 68%, выше по разрезу их доля сокращается, а содержание пыльцы древесных возрастает до 40% при доминировании пыльцы кустарниковых форм берез (*Betula humilis*, *B. nana*). Содержание пыльцы *Picea* не превышает 8%. Довольно много пыльцы *Alnaster*. В группе травянистых и кустарничков в нижней части интервала преобладает пыльца *Syringaceae*, в верхней части – *Ericaceae*. В группе

спор доминируют споры *Bryales* (52–63%), меньше спор *Sphagnum* (25–30%) и *Polypodiaceae* (12–18%). Указанные особенности позволяют сделать вывод о том, что в этот период осадконакопления на территории была лесотундра.

Комплекс II выделен в интервале глубин 10.5–9.8 м по пяти образцам. В общем составе спектров преобладает пыльца древесных растений. Здесь возрастает содержание пыльцы *Picea* (в обр. 253 до 25%), *Pinus silvestris* (в обр. 254 до 25%), *Betula sect. Albae* (в обр. 252 до 32%) и резко сокращается количество пыльцы *Betula humilis*, *B. nana*, *Alnaster*. Появилась пыльца *Alnus*, *Salix*. В группе пыльцы травянистых и кустарничков при доминировании пыльцы *Syringaceae*, высокой доле *Ericaceae* возрастает роль пыльцы *Roaceae*. Кроме того, здесь появилась пыльца разнотравья (*Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae*). Среди спор продолжают доминировать споры *Bryales*, несколько возрастает доля *Polypodiaceae*. Состав спектров комплекса свидетельствует о существовании на территории в то время северотаежных лесов.

Комплекс III характеризует отложения в интервале глубин 9.8–9.3 м по одному образцу. Здесь, как и в комплексе I, в общем составе преобладают споры, а среди пыльцы древесных растений доминирует пыльца *Betula humilis*, *B. nana*, *Alnaster*. Спектр отличается лишь присутствием пыльцы *Pinus silvestris*, *Ranunculus*, спор *Botrychium boreale*. Спектр отражает условия лесотундры.

Комплекс IV выделен в интервале глубин 9.3–8.3 м по шести образцам. Он похож на комплекс II и соответствует спектрам северотаежных лесов.

Комплекс V характеризует отложения в интервале глубин 8.3–7.8 м по трем образцам. Он похож на комплекс III, отличаясь лишь присутствием спор *Lycoperidium lagopus*, и отражает условия лесотундры.

Комплекс VI выделен в интервале глубин 7.8–6.3 м по десяти образцам, похож на комплексы II и IV и характеризует растительность северотаежных лесов.

Комплекс VII характеризует отложения на глубине 6.2 м по одному образцу и соответствует развитию лесотундры.

Таким образом, в период накопления осадков в интервале глубин 6.2–12.4 м происходила многократная смена климата и растительности. Комплексы I, III, V и VII соответствуют распространению в изученном регионе лесотундры, а комплексы II, IV и VI характеризуют растительность северотаежных лесов.

Сопоставление палинологических комплексов всех четырех разрезов на р. Черной дало возможность выявить последовательную смену ландшафтных обстановок и выделить семь фаз разви-

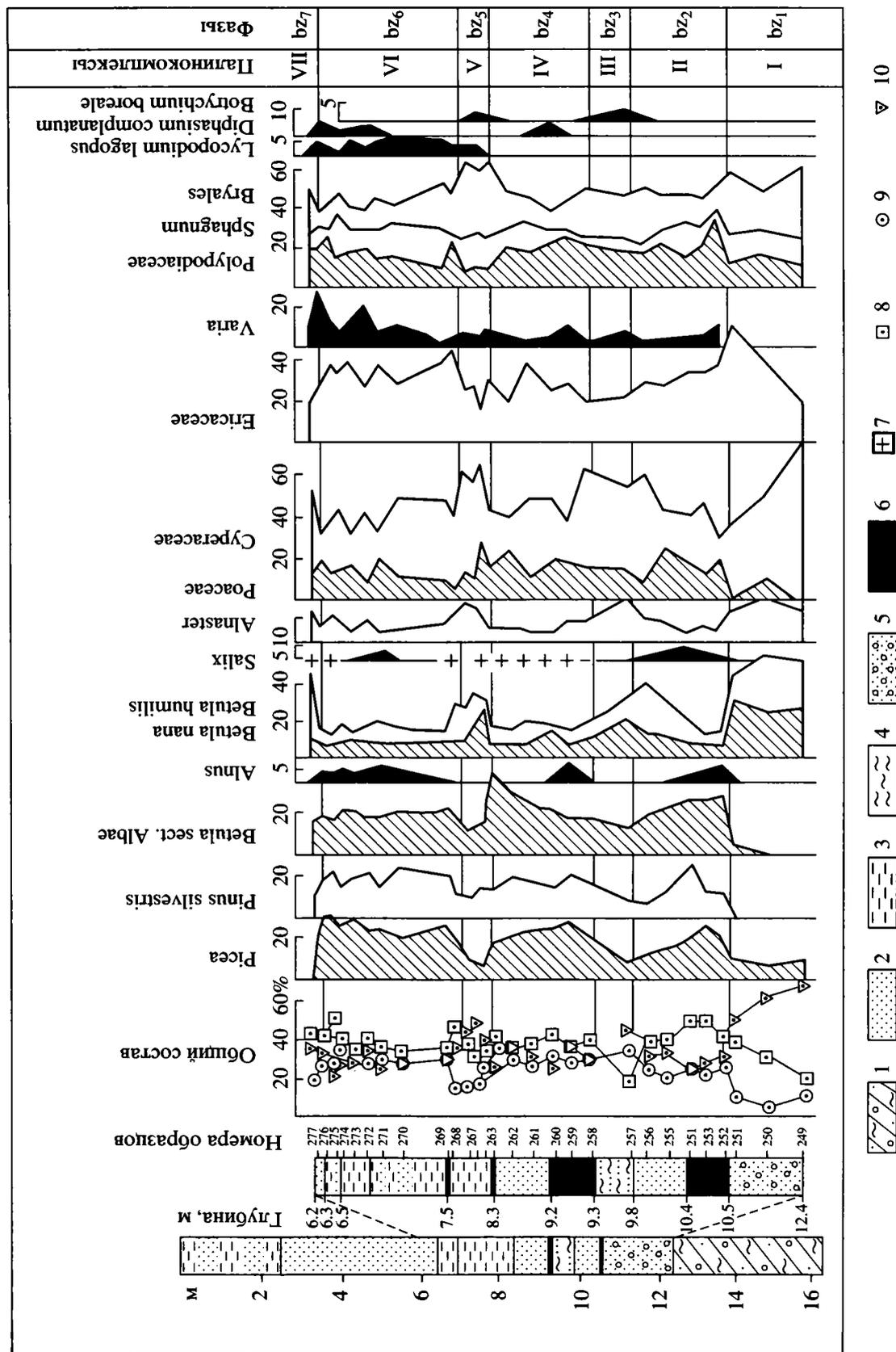


Рис. 4. Спорно-пыльцевая диаграмма отложений обн. Ч-14.
 1 – тилл; 2 – песок; 3 – алевроит; 4 – глина; 5 – галечник; 6 – торф; 7 – пыльца, встречающаяся единично; 8 – пыльца древесных пород; 9 – пыльца травянистых и кустарничков; 10 – споры.

Таблица 3. Средний минеральный состав тяжелой фракции полярного тилла, в %

Номер разреза	Выход тяжелой фракции, %	Ильменит	Эпидот	Амфибол	Гранат	Пирит	Сидерит
Ч-1/1	0.49	1.9	20.7	10.3	12.6	7.2	31.3
Ч-7	0.44	0.9	22.8	11.2	13.2	12	24.8
Ч-3	0.5	2.3	17.3	13.5	10.9	13.3	22.9
Ч-5	0.53	1.3	22.2	11	12.8	6.7	26.8
Ч-17	0.4	2.5	17.1	9.1	12.8	7.3	16
Ч-21	0.94	11.7	23.8	8.9	25		4.4
Ч-22	1.2	8.1	22.2	5.9	16.5	4.4	17.6

тия растительности. На спорово-пыльцевых диаграммах разрезов отсутствуют климатические оптимумы, но фиксируются три периода потепления, которые подтверждаются возрастанием роли пыльцы ели и сосны при господстве пыльцы берез. Холодным отрезкам времени отвечает преобладание в общем составе спор или пыльцы травянистых растений либо их почти равные соотношения. В родовом составе дендрофлоры присутствует лишь панголарктическая группа. Отсутствие реликтовых пыльцы и спор указывает на принадлежность изученных осадков бызовскому горизонту (Дурягина, Коноваленко, 1993; Дурягина, 1999).

Полярный горизонт в пределах изученного участка долины реки развит практически повсеместно. Являясь рельефообразующим, он слагает водораздельные поверхности, верхнюю часть береговых разрезов, а иногда и целиком береговые обрывы. В разрезах преимущественно распространены тилл, в некоторых из них сохранились генетически связанные с тиллом осадки: озерно-ледниковые глины, перигляциальный аллювий. Иногда в основании полярного горизонта лежат озерно-ледниковые глины сизовато-серого цвета с тонкой горизонтальной (до ленточной) слоистостью, довольно хорошо сортированные ($S_c = 0.41$). Вскрытая мощность их не превышает 2 м.

Собственно полярный тилл представлен темно-серыми с бурым оттенком, иногда сизовато-серыми неслоистыми суглинками, ожелезненными по трещинам, с гравием, галькой, валунами, содержащимися в небольшом количестве (до 4–5% от объема породы), с обломками раковин моллюсков. Отложения слабо сортированы, коэффициент сортировки (S_c) в среднем 0.18, средний диаметр зерен 0.017 мм. Содержания гравийно-песчаной, алевритовой и пелитовой фракций в среднем составляют соответственно 17.4; 44.6 и 38%. Мощность тилла меняется от 4 до 15 м, в отдельных разрезах, где тилл представлен базальной и абляционной фациями, достигает 20–22 м.

Преобладающими минералами тяжелой фракции диамиктонов полярного горизонта являются сидерит, эпидот, гранат, амфибол и пирит (табл. 3). В отдельных разрезах (Ч-21, Ч-22) повышено содержание ильменита (8.1–11.7%) против обычной для этого района невысокой концентрации его в тилле. Содержания пирита и сидерита и их соотношения тоже изменчивы, но тенденция доминирующая роль сидерита сохраняется во всех разрезах. Довольно существенно от разреза к разрезу меняется количество амфибола и граната, причем содержания последнего наиболее значительны в уже отмеченных разрезах Ч-21 и Ч-22, расположенных в северо-восточной части изученного отрезка реки. Возможно, с повышенными концентрациями этих минералов связано резко возросшее в этом же направлении суммарное содержание тяжелой фракции (0.94–1.2%).

Петрографический состав валунно-галечного материала полярной морены характеризуется высоким (до 49.6%) содержанием карбонатных пород, а в этой группе значительной долей светлоокрашенных известняков, особенно в нижней по течению северо-восточной части изученного отрезка р. Черной. Здесь они составляют 27.4–34.4% от числа всех обломков, содержащихся в морене. Вверх по течению в юго-западном направлении количество их сокращается до 14.8–22.1%. Содержание местных юрских и меловых песчаников, алевролитов и аргиллитов на этом отрезке реки напротив выше (18.1–28.3%), чем северо-восточнее (14.9–16.7%). Более стабильно содержание транзитных пород – терригенных образований перми и триаса, составляющих 14.6–20%, тогда как роль экзотических для района магматических и метаморфических пород, а также кварцитов и кварцитопесчаников изменчива: количество их варьирует от 10.3 до 24.9%. Специфической особенностью полярного тилла является присутствие в петрографическом составе крупнообломочного материала валунов криноидно-мшанковых известняков Новоземельской области сноса. Связь с Пайхой-Новоземель-

ским центром оледенения и, возможно, с шельфа-ми Баренцева и Карского морей подтверждается кроме того направлением ориентировки обломочного материала с северо-северо востока на юго-юго-запад.

Иногда полярный тилл перекрыт комплексом осадков, генетически связанных с ним и сформировавшихся в стадию деградации ледника. В одном из таких разрезов (обн. Ч-5) на тилле видимой мощностью 8.5 м лежит толща перигляциального аллювия с костными остатками мелких млекопитающих в приконтактной с тиллом части разреза. Преимущественно лемминговый состав фауны указывает на суровые климатические условия конца оледенения и существование тундровых. Показатель эволюционного уровня (ПЭУ = 45) позволяет датировать вмещающие отложения поздневалдайским (позднеполярным) временем. Поэтому с учетом литологических особенностей тилла и положения его в разрезе, между датированными бызовскими и позднеполярными осадками, возраст тилла можно считать установленным.

ВЫВОДЫ

Комплексное изучение новых разрезов на крайнем севере Большеземельской тундры позволило провести их фациально-генетическое и стратиграфическое расчленение и корреляцию. Установлено, что литологические особенности состава тиллов через структуру и динамику ледникового покрова закономерно связаны с факторами ледникового литогенеза – питающими провинциями.

Наиболее древний горизонт, выступающий в основании разрезов береговых обнажений в бассейне р. Черной, – печорский. Он развит в нижнем по течению отрезке изученного участка реки. На основе детального литологического анализа подтверждена связь печорского тилла с Пайхой-Новоземельским центром оледенения. Об этом свидетельствуют особенности петрографического состава обломков, их ориентировка в тилле, а также присутствие руководящих новоземельских известняков.

Наиболее широко в долине р. Черной развит вычегодский горизонт. Кроме собственно тилла здесь установлены перекрывающие его озерно-ледниковые, флювиогляциальные и перигляциальные осадки. Тектурные особенности тилла, существенное содержание в петрографических спектрах обломков фенноскандинавских и особенно северотиманских пород вполне определенно указывают на связь вычегодского тилла с Фенноскандинавским центром оледенения. Вычегодский возраст тилла определяется залеганием его под перигляциальным аллювием, датированным

по результатам микротериологического анализа (ПЭУ = 13.5) поздневычегодским временем.

Почти столь же широкое распространение, как и вычегодский, имеет полярный ледниковый горизонт – тилл и генетически связанные с ним подстилающие и перекрывающие отложения. Формирование этого тилла связано, вероятно, с Пайхой-Новоземельской питающей провинцией и шельфом Баренцева моря. Перигляциальный аллювий, перекрывающий полярный тилл, датирован позднеполярным временем (ПЭУ = 45).

Отложения собственно тилла лайского возраста в пределах изученного района не установлены. В отдельных разрезах сохранился перигляциальный лайский аллювий, содержащий зубы леммингов с ПЭУ, равным 28.

Возраст межморенных горизонтов определен по результатам палинологического и палеомикротериологического анализов. Выявленные новые местонахождения костных остатков мелких млекопитающих в разрезах р. Черной позволили датировать верхневычегодские, лайские и верхнеполярные отложения. Родионовский и сулинский межледниковые горизонты, сложенные прибрежно-морскими и озерными осадками, в рассматриваемом районе выделены в значительной степени условно.

Впервые в этом районе детальное палинологическое обоснование получил бызовской интерстадиальный горизонт. Он представлен озерными и озерно-болотными отложениями и имеет широкое развитие. Сопоставление палинологических комплексов четырех изученных разрезов на р. Черной позволило выявить последовательную смену ландшафтных обстановок и установить семь фаз развития растительности. Бызовской горизонт выделяется в районе исследований на основании следующих характерных особенностей спорово-пыльцевых спектров: 1) отсутствия климатических оптимумов; 2) наличия трех периодов потепления; 3) преобладания пыльцы ели и сосны с участием пыльцы древовидных берез в отложениях периодов потеплений; 4) присутствия в спектрах пыльцы одной географической группы родов – панголарктической; 5) отсутствия пыльцы экзотических пород.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 98-05-64205).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреичева Л.Н.* Основные морены европейского Северо-Востока России и их литостратиграфическое значение. СПб: Наука, 1992. 125 с.
- Андреичева Л.Н., Гуслицер Б.И., Коноваленко Л.А., Кочев В.А.* Средне-верхнеплейстоценовые отложения нижней Вычегды // Стратиграфия и палеогеография фанерозоя европейского Северо-Востока СССР. Тр. X геол. Конф. Коми АССР. 1987. С.150–155.

- Андреичева Л.Н., Дурягина Д.А. Новые данные по стратиграфии среднего плейстоцена Печорской низменности // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: новые результаты и новые перспективы: Материалы XIII Геол. съезда Республики Коми. Т. II. Сыктывкар: Препринт, 1999. С. 184–187.
- Андреичева Л.Н., Коноваленко Л.А. Строение и условия формирования плейстоценовых отложений в Юго-Западном Приитиманье // Биостратиграфия фанерозоя Тимано-Печорской провинции. Тр. Ин-та геологии Коми НЦ УрО АН СССР. 1989. Вып. 73. С. 75–84.
- Андреичева Л.Н., Кочев В.А., Дурягина Д.А. Стратиграфическое расчленение плейстоцена севера Большеземельской тундры // Рациональное комплексирование литологических исследований ледниковых формаций: Тез. докл. V литологической школы. 12–16 августа 1991 г. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1991. С. 6.
- Андреичева Л.Н., Немцова Г.М., Судакова Н.Г. Среднеплейстоценовые морены севера и центра Русской равнины. Екатеринбург: НИСО УрО РАН, 1997. 83 с.
- Андреичева Л.Н., Никитенко И.П. Минеральный состав мелкозема основных морен Тимано-Печоро-Вычегодского района // Минералогия Тиманско-Северорусского региона. Тр. Ин-та геологии Коми НЦ УрО АН СССР. 1989. Вып. 72. С. 52–62.
- Бердовская Г.Н. Палинологические комплексы плейстоценовых отложений района Нижней Печоры // Бюл. Комиссии по изуч. четвертичного периода. 1976. № 45. С. 125–129.
- Бердовская Г.Н. Вопросы выраженности оптимумов межледниковий на палинологических диаграммах Севера европейской части СССР // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Севера европейской части СССР. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1977. С. 55–63.
- Величко А.А. К вопросу о последовательности и принципиальной структуре главных климатических ритмов плейстоцена // Вопросы палеогеографии плейстоцена ледниковых и перигляциальных областей. М.: Наука, 1981. С. 220–246.
- Гайгалас А.И. Гляциоседиментационные циклы плейстоцена Литвы. Вильнюс: Моксклас, 1979. 95 с.
- Гляциологический словарь / Под ред. Котлякова В.М. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 528 с.
- Дурягина Д.А. Бызовской межстадиал Северо-Востока европейской части России // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия: Тез. докл. IX Всероссийской палинологической конференции. М.: ИГ и РГИ, 1999. С. 94–95.
- Дурягина Д.А., Коноваленко Л.А. Палинология плейстоцена северо-востока европейской части России. СПб: Наука, 1993. 124 с.
- Коноваленко Л.А. Климат и растительность шкловского межледниковья на средней Печоре по палинологическим данным // Расчленение и корреляция фанерозойских отложений европейского Севера СССР. Тр. Ин-та геологии Коми фил. АН СССР. 1985. Вып. 54. С. 108–114.
- Лаврушин Ю.А., Чистякова И.А., Гайдаманчук А.С. и др. Строение и вещественный состав отложений гляциального палеошельфа Большеземельской тундры // Литология кайнозойских шельфовых отложений. М.: ГИН АН СССР, 1989. С. 3–52.
- Лосева Э.И., Андреичева Л.Н., Дурягина Д.А. и др. Обоснование возраста плейстоценовых горизонтов европейского Северо-Востока. Сер. препринтов “Научные доклады” / АН СССР. Коми научный центр. 1991. Вып. 275. 25 с.
- Лосева Э.И., Дурягина Д.А. Результаты комплексного изучения опорного разреза плейстоценовых отложений на средней Печоре у дер. Родионово // Геология и палеонтология плейстоцена Северо-Востока европейской части СССР. Тр. Ин-та геологии Коми фил. АН СССР. 1973. Вып. 16. С. 20–38.
- Лосева Э.И., Дурягина Д.А. Расчленение четвертичной толщи в районе Хайпудырской губы по данным спорово-пыльцевого и диатомового анализов // Стратиграфия и палеоэкология палеозоя и кайнозоя Северо-Востока европейской части СССР. Тр. Ин-та геологии Коми НЦ УрО АН СССР. 1987. Вып. 62. С. 4–16.
- Лосева Э.И., Дурягина Д.А., Андреичева Л.Н. Средний плейстоцен центральной части Большеземельской тундры // Фанерозой европейского севера России. Тр. Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН. 1992. Вып. 75. С. 113–123.
- Маудина М.И., Писарева В.В., Величкевич Ф.Ю. Одиноцкий стратотип в свете новых данных // Докл. АН СССР. 1985. Т. 284. № 5. С. 1195–1199.
- Решение 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы (Ленинград–Полтава–Москва, 1983 г.) с региональными стратиграфическими схемами / Под ред. Краснова И.И., Зарриной Е.П. Л.: ВСЕГЕИ, 1986. 156 с.
- Судакова Н.Г. Палеогеографические закономерности ледникового литогенеза. М.: Изд-во МГУ, 1990. 160 с.
- Судакова Н.Г., Немцова Г.М., Астапова С.Д. и др. Методические основы межрегиональной литологической корреляции морен // Методические основы изучения литогенеза ледниковой формации: Тез. докл. IV литологической школы. 22–29 августа 1990 г. Л.: Ротапринт ЛГИ, 1990. С. 17–20.
- Четвертичные оледенения на территории СССР / Под ред. Величко А.А., Исаевой Л.Л. и Фаустовой М.А. М.: Наука, 1987. 128 с.
- Яковлев С.А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины (Стратиграфия). М.: Госгеолтехиздат, 1956. 314 с.
- Andreicheva L.N., Durjagina D.A. Stratigraphy and paleogeography of Pleistocene in the North of Bolshezemelsk tundra // Abstracts of International Union of Quaternary research XIV Congress. Bonn: Selbstverlag der Alfred-Vegeter-Stiftung, 1995. P. 13.

Рецензенты М.Н. Алексеев, Ю.А. Лаврушин

УДК 561:(571.6)

НОВАЯ НАХОДКА ПРОАНГИОСПЕРМОВ И КОРРЕЛЯЦИЯ ПОЗДНЕМЕЗОЗОЙСКИХ ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

© 2002 г. М. А. Ахметьев*, В. А. Красилов**

*Геологический институт РАН, Москва

**Палеонтологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 15.04.2001 г.

Ключевые слова. Проангиоспермы, цветковые растения, граница юры и мела, Восточная Азия.

На востоке Азии, в Забайкалье, Монголии, Северо-Восточном Китае и на Корейском п-ве широко распространены позднемезозойские черносланцевые толщи озерного генезиса, в основном приуроченные к рифтовым впадинам. В Забайкалье отложения этого типа называют тургинскими. За ними упрочилось также название “ликоптеровые слои”, по характерному роду ископаемых рыб. Им повсеместно сопутствует комплекс водных насекомых *Ephemeroptera* – *Coptoclava*. Сейчас известно, что слои с этой фауной находятся на двух или нескольких стратиграфических уровнях. Их изучение представляет большой интерес для познания геологической истории региона. К ним приурочен ряд важнейших палеонтологических находок, свидетельствующих о существовании восточно-азиатского центра развития наземной биоты, в частности, покрытосеменных растений.

Остатки древнейших покрытосеменных (или сближаемых с ними вымерших растений) были впервые описаны из отложений тургинского типа В.А. Вахрамеевым и И.З. Котовой (1977). Это отпечаток листа и сетчатые пыльцевые зерна из отложений зазинской свиты местонахождения Байса, верховья р. Витим. Позднее из этого местонахождения были описаны разнообразнейшие остатки (15 видов) растений, занимающих промежуточное положение между голосеменными и покрытосеменными, включая древнейших гнетофитов (Krassilov, Bugdaeva, 1999, 2000 и более ранние работы). Параллельное развитие этих растений (проангиоспермов) в направлении покрытосемянности можно по праву считать одним из интереснейших эволюционных феноменов, описанных на палеонтологическом материале.

Того же типа местонахождения были обнаружены в Монголии (Krassilov, 1982) и, в последние годы, в Китае (Sun, Dilcher, 1996; Sun et al., 1998), где они встречаются на нескольких стратиграфических уровнях. Наиболее древним из них счита-

ются флороносные слои свиты Йисянь (Yixian), распространенной в провинции Ляонин (рис. 1). Эти отложения получили широкую известность благодаря уникальным находкам “оперенных” динозавров и древнейших птиц. Сопутствующие им ископаемые растения также представляют большой интерес. Среди них китайской исследовательницей Ш. Дуань (Duan, 1998) установлен род *Chaoyangia*, интерпретированный как соплодие древнейших покрытосеменных. Во время полевой экскурсии 2000 г. одному из авторов этой статьи (М.А. Ахметьеву) посчастливилось найти остатки того же растения в нижней части разреза свиты Йисянь. Значение этой находки для стратиграфии и систематики проангиоспермов обсуждается ниже.

Свита Йисянь мощностью более 130 м залегает несогласно на косослоистых среднезернистых песчаниках свиты Тиченжи (Tuchengzi). Размытая поверхность ее кровли перекрывается серией базальтовых потоков позднемелового возраста.

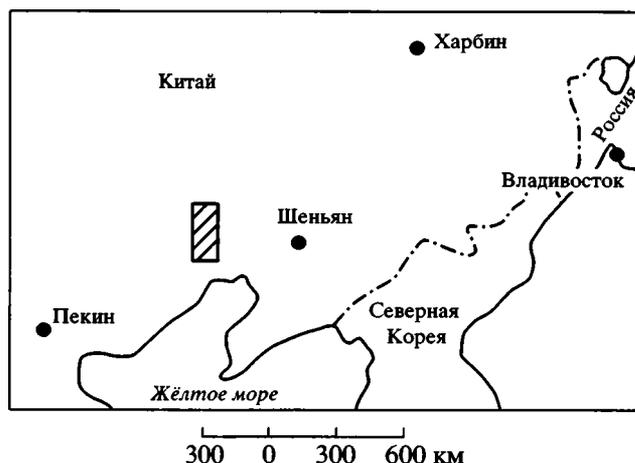


Рис. 1. Схема расположения района, где найден отпечаток *Gurveyella* (заштриховано).



Рис. 2. Разрез пачки 6 свиты Йисянь у д. Хуангбанджигоу (Huangbanjigou), в средней части которой был обнаружен отпечаток *Gurvanella* (уровень, откуда была сделана находка помечен точкой в кружке).

Пачка образована бумажными сланцами: серо-черными, зелеными и светло-серыми (до белых). В правой части обнажения можно видеть силлы базальтов, интродуцированный в эту озерную пачку. Хорошо заметна кайма обжиг на контакте базальтов со сланцами.

В нижней части (верхняя в опорном разрезе попадает в предбазальтовый размыв) свита подразделяется на 11 пачек, причем все остатки ископаемых организмов приурочены к пачкам 5–10 в средней наиболее тонкообломочной части видимого разреза, который составлен по отдельным

территориально сближенным звеньям, с перекрытием маркирующих пачек.

Схематическое описание разреза приводится по Сун Ге и Чен Шаолин (Sun Ge, Zheng Shaolin, 2000).

	Мощность в м
1. Брекчия андезито-базальтов	Более 10
2. Туфоконгломераты с линзами грубозернистых песчаников	0.5
3. Песчаники грубые, желтовато-коричневые, с линзами конгломератов	2.2
4. Песчаники и конгломераты светло-серые и желто-коричневые	2.0
5. Песчаники среднезернистые желтовато-коричневые и серо-зеленые с раковинами двустворок и гастропод	0.6
6. Пачка бумажных сланцев серо-черных и зеленых. Интродуцирована в ее средней части силлом базальта (до 1.2 м). В верхней части пачки - остатки <i>Lycoptera</i> , <i>Ephemeropsis trisetalis</i> , <i>Eotheria</i> . Отсюда же происходит изученный отпечаток <i>Chaoyangia</i> (<i>Gurvanella</i>) (рис. 2). В основании пачки здесь, а также в разрезе Сихетун (<i>Sihetun</i>), найдены древнейшие птицы <i>Confuciosornis</i> и динозавр <i>Sinosauropterix</i>	3.4
Кровля пачки 6 обнажается и в разрезе, расположенном по соседству, который надстраивает описанный выше.	
7. Белый и желтый аргиллиты с остатками насекомых <i>Ephemeropsis trisetalis</i> и растений	3.6
8. Аргиллиты светло-серые и желтые с остатками растений (в том числе <i>Archaeofructus</i>), насекомых, конхострак, остракод и рыб (<i>Peipiaosteus</i>)	2.5
9. Алевролиты серовато-зеленые, переслаивающиеся со сланцами светло-серыми с отпечатками насекомых и конхострак	1.1
10. Песчаники туфогенные, серые. Фрагменты пластронов черепах и двустворки	15.0
11. Песчаники грубые с включениями обломков гравийной размерности, темно-коричневые	0.1

Остатки растений, основная часть которых была собрана в пачке 8 (Sun Ge, Zheng Shaolin, 2000), принадлежат бриофитам, хвощам, папоротникам, беннититам, гинкговым, чекановским и хвойным.

В нижней части пачки 6 той же свиты из разреза, расположенного у деревни Сихетун (Sihetun) в 3-х км юго-западнее Хуанганбанджигоу (Huangbanjigou) найдены “оперенные” (“feathered”) динозавры *Sinosauropterix*, примитивные птицы *Confuciusornis*, млекопитающие *Zhangheotherium* и птерозавры *Dendrorhynchoides*. Род *Sinosauropterix* рассматривается как близкородственный компсогнатидным динозаврам из титонских отложений Золенгофена (Германия), а птерозавры, подобные йисиньским, ранее были известны только из верхнеюрских отложений. В верхних слоях той же пачки 6 здесь были обнаружены также скопления остракод, конхострак, рыб, насекомых и др. (*Lycoptera*, *Ephemeroptera*, *Eotheria* etc.). Примитивные птицы, “оперенные” динозавры и птерозавры выше пачки 6 в разрезе уже не встречаются.

Без указаний на конкретную привязку к разрезу проб, отобранных на определение возраста общается, что из пород нижней части свиты получены изотопные датировки 142.5 ± 0.4 млн. лет и 147.3 ± 0.3 млн. лет (Lo et al., 1999; Sun Ge, Zheng Shaolin, 2000). Последняя дата получена методом лазерного измерения изотопов Ar^{40}/Ar^{39} в отдельных изолированных кристаллах¹.

Проангиоспермы и древнейшие покрытосеменные (вопрос о принадлежности ископаемых остатков тем или другим нередко является предметом разногласий) из свиты Йисянь позволяет сопоставить ее с того же фациального типа отложениями Забайкалья и Монголии, содержащими богатые комплексы этих растений. В частности, в первоописании китайского рода *Chaoyangia* (Duan, 1998) отмечается его сходство с *Gurvanella* Krassilov из местонахождения Гурван-Эрен в Западной Монголии (Krassilov, 1982). Китайская находка описана как цимозное соплодие с опушенными плодами из трех апокарпных плодиков. По мнению Ш. Дуаня, она существенно отличается от монгольской, представляющей собой двухгнездную крылатку. Новая находка позволяет пересмотреть эти сопоставления и одновременно внести исправления в первоначальные описания как *Chaoyangia*, так и *Gurvanella*, поскольку китайские и монгольские находки дополняют друг друга.

На нашем материале отчетливо видно, что периферическая часть плода или купулы представляет собой пленчатое крыло с сетчатым жилко-

ванием, а не радиально расходящиеся волоски, как указано в первоописании. На рис. 3 показано соединение жилок, образующих крупные петли с угловатым контуром. Таким образом, по этому признаку китайский материал не имеет принципиальных отличий от монгольского, хотя петли здесь несколько более вытянутые. Также отчетливо видно деление центральной сферической части на два симметричных гнезда, каждое из которых снабжается жилкой, отходящей от базального пучка и дихотомирующей у основания, причем ветви ее сходятся к вершинам гнезд. Внутренняя поверхность гнезда имеет ячеистую структуру, по-видимому, соответствующую многочисленным смоляным тельцам. Признаков третьего гнезда (или отдельного плодика) мы не обнаружили. Также апикальный столбиковидный вырост представляет собой целостную структуру, без видимого деления на три столбика.

В то же время пересмотр типового материала из Гурван-Эрена показал, что столбик в отдельных случаях расщепляется, открывая две микропиллярные трубки семяпочек, развивающихся в двухгнездной купуле. Этот признак заставляет пересмотреть первоначальное отнесение *Gurvanella* к настоящим покрытосеменным и сблизить ее с древними гнетофитами типа *Eoantha* (Krassilov, 1986; Krassilov, Bugdaeva, 2000). Из современных гнетовых некоторое сходство по строению крылатых купул имеет род *Welwitschia*, у которого, однако, в двустворчатой купуле развивается единственная семяпочка с длинной микропиллярной трубкой. Ниже приведен исправленный в соответствии с новыми данными по китайскому местонахождению диагноз *Gurvanella*.

Pod Gurvanella Krassilov, emend.

Рис. 3

Типовой вид *Gurvanella dactyloptera* Krassilov из нижнемеловых отложений местонахождения Гурван-Эрен, Западная Монголия (Krassilov, 1982, p. 32, pl. 18, figs. 229–237).

Синоним: *Chaoyangia liangii* Duan, свита Йисянь, провинция Ляонин, Китай (Duan, 1998, p. 14, figs. 1–4).

Diagnosis. Reproductive axis dichopodially branched, bearing samaras on terminal branches. Samaras solitary, shortly stalked, with a scar of a bract at the base. Central body spherical, divided by a median septa, terminating in an apical beak. Each locule containing a solitary ovule, with a micropylar tube intruding the apical beak. Wing membranous, reticulate.

Новая интерпретация *Gurvanella* свидетельствует о том, что на данном стратиграфическом уровне настоящие покрытосеменные еще не сформировались, хотя уже существовали приближающиеся к ним по ряду признаков проангио-

¹ Имеется еще одна изотопная датировка, указывающая на аптский возраст флороносной пачки, которая авторами представляется недостоверной.

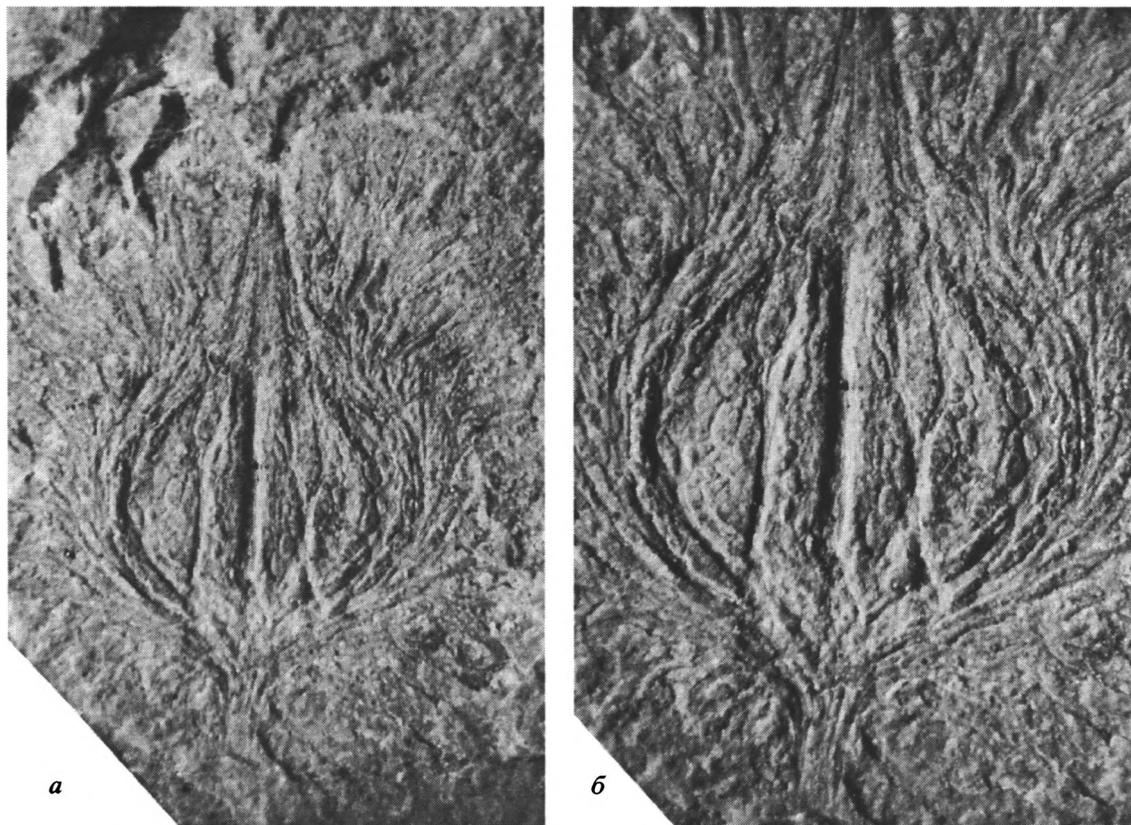


Рис. 3. *Gurvanella dictyopectera* Krassil. из пачки 6 свиты Йисянь, провинция Ляонин, Китай.

a – двугнездная крылатка с пленчатым крылом, $\times 10$; *b* – детали морфологии гнезд и крыла с сетчатым жилкованием, $\times 15$.

спермы. Эта ситуация характерна как для свиты Йисянь, так и для монгольской флоры Гурван-Эрена, стратиграфическим аналогом которой можно считать нижние слои черносланцевых озерных отложений (собственно тургинскую свиту) Забайкалья. Отметим что в Йисянь и Гурван-Эрене есть еще один общий вид проангиоспермов – *Turphaera fusiformis* Krassilov. Недавно описанный из Йисянь вид гнетофитов *Ephedrites chenii* (Guo, Wu, 2000) имеет определенное сходство с некоторыми проангиоспермами из монгольского местонахождения Манлай (того же уровня, что и Гурван-Эрен), а также с *Baisianthus ramosus* из забайкальского местонахождения Байса (Krassilov, Bugdaeva, 2000).

На возраст слоев с остатками *Gurvanella* и *Archaeofructus* существуют две точки зрения. Первой из них придерживаются ученые Нанкинского института геологии и палеонтологии Китайской АН (Сун Ге и др.), а также профессор Чен Шаолин (Шеньян), профессор Д. Дильчер (Флоридский университет), которые считают их позднеюрскими. При этом они опираются на находки в разрезе нижней части пачки 6 архаичных птиц, динозавров и рептилий, а также на участие среди растений папоротников *Coniopteris humenophyl-*

lum Brongn., и *Eboracia lobifolia* (Phill.), обычных для юрских флор (Sun Ge, 2001). Близкая точка зрения высказывалась Жу Жиян в монографии “Fossils Flora of China ...” (1995). В противоположность этим положениям палеонтологи и палеоботаники Пекина считают возраст слоев с *Archaeofructus* раннемеловым. Последняя точка зрения близка и представлениям российских специалистов о возрасте озерных отложений Монголии с остатками насекомых, остракод, ликофер и конхострак, из которых был впервые описан род *Gurvanella*.

Окончательные выводы в отношении возраста этого наиболее древнего стратиграфического уровня с проангиоспермами при существующем уровне изучения были бы преждевременны. Отметим лишь, что в пределах всего обширного региона развития черносланцевых озерных толщ на рубеже юры и мела исчезает или крайне сокращается комплекс разнообразных юрских папоротников, остатки которых преобладают во всех юрских местонахождениях. С угнетением папоротниковых маршей можно связать распространение замещающих их травянистых и кустарниковых проангиоспермов. В Йисянь папоротники еще довольно многочисленны, хотя по

разнообразию и количественному участию существенно уступают типично юрским папоротниковым комплексам. Эта ситуация по-видимому соответствует промежуточному положению комплекса Йисянь, наиболее вероятная датировка которого находится в пределах титона – берриаса.

Авторы признательны профессору Сун Ге и профессору Чен Шаолину за предоставленную возможность ознакомиться с типовым разрезом свиты Йисянь и соответствующими палеонтологическими материалами.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ грантом “Ведущие научные школы” № 00-15-98490.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вахрамеев В.А., Котова И.З. Древние покрытосеменные и сопутствующие растения из нижнего мела Забайкалья // Палеонтол. журн. 1977. № 4. С. 101–109.

Duan Sh. The oldest angiosperm – a tricarpaceous female reproductive fossil from western Liaoning Province, NE China // Sci. in China (Series D). 1998. V. 41. № 1.

Guo Shuang-Xing, Wu Xiang-Wu. Ephedrites from Latest Jurassic Yixian Formation in Western Liaoning, Northeast China // Acta palaeontol. Sinica. 2000. V. 39. № 1. P. 85–91.

Krassilov V.A. Early Cretaceous flora of Mongolia // Palaeontographica Abt. B. 1982. Bd. 181. 43 s.

Krassilov V.A. New floral structure from the Lower Cretaceous of Lake Baikal area // Rev. Palaeobot. Palynol. 1986. V. 47. P. 9–16.

Krassilov V.A., Bugdaeva E.V. An angiosperm cradle community and new proangiosperm taxa // Acta Palaeobot. 1999. Suppl. 2. P. 111–127.

Krassilov V.A., Bugdaeva E.V. Gnetophyte assemblage from the Early Cretaceous of Transbaikalia // Palaeontographica Abt. B. 2000. V. 253. P. 139–151.

Lo C.H., Chen P.J., Tsou T.Y., Sun S.S., Lee C.Y. Age of Sinosauropterix and Confuciosornis ⁴⁰Ar/³⁹Ar laser single-grain and K–Ar dating of the Yixian Formation NE China // Geochimica. 1999. V. 28. № 4. P. 405–409.

Sun Ge. Early angiosperms and the Jurassic-Cretaceous boundary in Northeast China // Материалы симпозиума, посвященного памяти С.В. Мейена (1935–1987). М.: ГЕОС, 2001. С. 213–220.

Sun G., Dilcher D.L. Early angiosperms from Lower Cretaceous of Jixi, China and their significance for study of the earliest occurrence of angiosperms in the world // Palaeobotanist. 1966. V. 45. P. 393–399.

Sun G., Dilcher D.L., Zheng Sh., Zhou Zh. In Search of the First Flower: A Jurassic Angiosperm, Archaefructus, from Northeast China // Science. 1998. V. 282. P. 1692–1695.

Sun Ge, Zheng Shaolin. Late Mesozoic and Cenozoic Floras Northeast China // Guide Book the Sixth Conference of Intern. Organiz. of Palaeobot. (IOPC-VI), Palaeobotanic Commun. of Palaeontol. and Bot. Soc. China. Qinhuangdao, 2000. P. 17–25.

Zhou Zhiyan. Jurassic Floras // Fossil floras of China through the Geological Agrs / Ed. Li Xingxue. Guangzhou: Guangdong Sci. and Technology Press, 1995. P. 343–410.

Рецензенты Л.В. Ровнина, А.С. Алексеев

УДК 551.763.1(479.24)

**О КНИГЕ “РАННЕМЕЛОВЫЕ РИФТОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ
МАЛОГО КАВКАЗА (АЗЕРБАЙДЖАН)”¹**

© 2002 г. В. Е. Хаин

Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН, Москва

Поступила в редакцию 10.02.2002 г.

Настоящей краткой рецензией хотелось обратить внимание читателей нашего журнала на публикацию азербайджанскими коллегами ценной монографии, содержащей комплексное описание нижнемеловых, баррем-аптских рифтовых образований юго-восточной части Малого Кавказа. Эти образования принадлежат к известной “ургонской фации”, впервые выделенной во Французских Альпах и широко распространенной по всему Средиземноморскому поясу, включая даже Карибский бассейн. Район, в котором развиты описанные в рецензируемой монографии представители этой фации, находится в крайней юго-восточной части Малого Кавказа, прилегающей к р. Аракс (Араз в современной азербайджанской транскрипции) и представлявшей в позднеюрскую–раннемеловую эпоху элемент Кафанской (Гафанской) вулканической дуги, возникшей в байосе на краю Закавказского микроконтинента над зоной субдукции океанского бассейна Мезотетиса, протягивавшегося из Анатолии через Малый Кавказ в северо-западный Иран.

Монография содержит всестороннюю характеристику баррем-нижнеаптских рифтовых образований данного района, включая их стратиграфию, фауну рифостроящих и рифолюбивых организмов, литологию, структурно-фациальные соотношения рифтовых построек с окружающими осадочно-вулканогенными образованиями. Специальное внимание уделено палеотектонической и палеогеографической обстановке рифообразования и ее эволюции во времени. Особенно любопытно здесь сочетание рифообразования и островодужного вулканизма, а также установление влияния на оба процесса блоковых подвижек по разломам.

В составе фауны беспозвоночных определено 320 видов и подвидов аммонитов, двухстворчатых

моллюсков, включая рудисты, морских ежей, белемнитов, брахиопод, кораллов, орбитолин мелких фораминифер. В определении этой фауны участвовали и палеонтологи МГУ. Приведены результаты детальных литологических и геохимических исследований. Исследование имеет и определенное практическое значение: отмечается, что зона развития рифов погружается к юго-востоку под толщу верхнемеловых и кайнозойских отложений, где эти рифы могут оказаться нефтесодержащими.

В целом монография представляет хороший пример комплексного, или, как теперь выражаются, мультидисциплинарного изучения объекта.

Книга хорошо издана – в твердом переплете, на хорошей бумаге, написана хорошим русским языком, содержит обширный список литературы, снабжена довольно подробным и достаточно грамотным английским резюме. Она богато иллюстрирована, включая цветные геологическую карту и блок-диаграммы, многочисленны, хотя и не очень четкие фотографии и сопровождается целым атласом макро- и микрофотографий, документирующих особенности микрофаций, слагающих рифовые постройки и состав образующих их организмов. Материалы и выводы этого исследования сформулированные в “Заключении” имеют, несомненно, не только региональное значение, но и представляют более широкий интерес. Так, уточнено само понятие “ургонская биоседиментационная система”, показана роль разломов в контроле размещения рифов, а также центров вулканизма.

Публикация данной книги – свидетельство успешного развития геологической науки в Азербайджане и сохраняющихся связей с русской геологической школой.

С монографией можно познакомиться в библиотеке Геологического факультета МГУ.

¹ Г.А. Алиев, Х.А. Ализаде, А.Я. Насиров, А.Г. Халилов (2000). Баку: Изд-во Нафта-Пресс, 153 с.

НОВЫЕ ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале “Стратиграфия. Геологическая корреляция” публикуются результаты историко-геологических исследований, для которых успехи стратиграфии и корреляции геологических событий и процессов во времени и пространстве служат основой широкого синтеза; статьи по общим и региональным вопросам стратиграфии континентов и океанов, теории и методологии стратиграфических исследований, геохронологии (включая изотопную), проблемам биостратиграфии и эволюции биосферы, бассейновому анализу, палеоклиматологии, различным аспектам геологической корреляции и глобальным геоисторическим изменениям Земли. Приоритет отдается статьям, выполненным по результатам мультидисциплинарных исследований. Предусматриваются разделы для кратких сообщений, дискуссий, хроники и памятных дат. Журнал публикуется одновременно на русском и английском языках (что накладывает дополнительные требования к оформлению рукописей).

Предоставляемые в редакцию статьи должны быть проверены, тщательно отредактированы и подписаны автором (авторами). Стиль изложения должен быть достаточно прост, четок и понятен для адекватного перевода на английский язык. К рукописи прилагается сопроводительное письмо-направление от организации, в которой данное исследование выполнено, акт экспертизы, адрес для переписки (с индексом), имена (полностью) всех авторов, номера домашнего и служебного телефонов и адреса e-mail (если есть). Статьи предоставляются в бумажном и электронном видах.

Оформление рукописи должно отвечать следующим требованиям.

Рукопись (в двух экземплярах, без рукописных вставок и исправлений) должна быть отпечатана на машинке (компьютере) через два интервала на белой бумаге формата А4 (297 × 210 мм) с левым полем не менее 25 мм. Текст должен занимать 29–30 строк. Все страницы рукописи должны быть пронумерованы (в центре верхнего поля). Иллюстрации (рисунки, таблицы, фотографии) прилагаются отдельно в конце рукописи; их размер не должен превышать формата А4.

Начало статьи оформляется по образцу: Индекс статьи по УДК; Название; Автор(ы) (инициалы и фамилии); Полное (без сокращений) название учреждений, в которых выполнялось исследование; Дата поступления. Далее следуют краткая аннотация (до 1 печ. стр.), ключевые сло-

ва (до 8 слов) и основной текст, который рекомендуется строить по общепринятой в международных журналах схеме, используя подзаголовки: “Введение”, “Материал”, “Методика”, “Результаты и их обсуждение”, “Заключение (выводы)”, “Список литературы”. На отдельных страницах прилагаются подписи к рисункам и таблицы.

Следует использовать физические единицы и обозначения, принятые в Международной системе СИ. Все сокращения, за исключением немногих общеупотребительных, должны быть расшифрованы. Формулы, символы минералов и элементов, приводимые в иностранном написании, должны быть впечатаны. Необходимо делать ясное различие: 1) между заглавными и строчными буквами, имеющими сходное начертание (например, O, S), подчеркивая заглавные буквы двумя чертами снизу, строчные – сверху; 2) между буквами русского и латинского алфавитов, делая соответствующие пояснения на полях рукописи; 3) между буквами и цифрами сходного начертания, римскими и арабскими цифрами. Необходимо впечатывать или аккуратно вписывать индексы, показатели степеней и греческие буквы (подчеркивать красным карандашом), с соответствующими указаниями на полях рукописи.

При описании ископаемых остатков следует руководствоваться правилами для авторов Палеонтологического журнала. Приводимые в тексте латинские названия видов животных и растений должны сопровождаться фамилией автора таксона. Латынь следует набирать прямым шрифтом.

Иллюстрационный материал необходимо предоставлять в редакцию в двух экземплярах размером не менее 5 × 6 и не более 18 × 24 см. Первый экземпляр должен быть оригиналом, предоставление ксерокопий оригиналов не допускается. **На картах обязательно** указывать масштаб. Рисунки должны быть выполнены на белой бумаге тушью или напечатаны на лазерном принтере с разрешением не менее 300 точек на дюйм (dpi). Оба экземпляра фотографий, выполненных на нетисненой бумаге, монтируются автором в виде макета (размер 23 × 17 см). Объяснение буквенных и цифровых обозначений на иллюстрациях обязательно дается под соответствующей подписью к рисунку. В рукописи следует указать места помещения рисунков и таблиц, и на обороте каждого рисунка – номер иллюстрации и фамилию автора (авторов).

Список литературы формируется в алфавитном порядке – сначала русская, затем иностранная. Указываются фамилия и инициалы автора (авторов) (курсивом), полное название книги или статьи, название сборника, город, издательство, год, том, номер, страницы (подробнее форматы различных библиографических ссылок см. в любом недавнем выпуске журнала). В тексте статьи ссылка дается в круглых скобках: (Автор/ы, год), а в ссылке, где более двух авторов, указывается фамилия первого автора (например, Иванов и др., 1990). Если работа приводится без авторов, то пишутся два первых слова (например, Стратиграфические исследования..., 1990).

К рукописи необходимо приложить (на отдельной странице): 1) английскую транскрипцию всех приводимых в тексте иностранных собственных имен и названий; 2) все приведенные в тексте цитаты из иностранных работ на языке оригинала; 3) предпочитаемую автором (авторами) английскую транскрипцию русских специальных терминов (если существуют разные транскрипции); 4) список русских географических или иных названий (в именительном падеже), от которых произведены использованные в статье названия стратонов (например, миньярская свита – г. Миньяр).

Электронная (на дискете) версия статьи должна быть полностью идентична бумажной. Она предоставляется на дискете 3.5", которая может быть отформатирована как в формате IBM PC,

так и в формате Apple Macintosh. В электронную версию должны входить: файл, содержащий текст, и файлы, содержащие иллюстрации (каждый такой файл должен содержать один рисунок). В случае больших объемов информации допустимо использование общеизвестных архиваторов (ARJ, ZIP, RAR и т.п.). Следует приложить описание файлов: автор/ы, название статьи, формат диска, операционная система, название текстового редактора, имена файлов. Запись на дискете рекомендуется протестировать и проверить на вирусы.

Для текста статьи рекомендуется пользоваться Microsoft Word for Windows, использовать стандартные Windows True Type шрифты (Times New Roman, Courier New, Arial и др.) и размер шрифта 12. Строки текста в пределах абзаца не следует разделять символом "Возврат каретки – Enter".

Для растровых рисунков следует использовать формат TIF с разрешением 600 dpi, 256 оттенков серого. Векторные рисунки должны предоставляться в формате программы, в которой они сделаны: CorelDraw (до версии 9.0), Adobe Illustrator (до версии 8.0), Free Hand (до версии 8.0), или в формате EPS. Для фотографий следует использовать формат TIF с разрешением не менее 300 dpi. Если программа не является распространенной, желательно дополнительно сохранить файлы иллюстраций в форматах WME или EPS. Из имен графических файлов должен быть понятен порядок их расположения.

Сдано в набор 29.03.2002 г.

Подписано к печати 03.06.2002 г.

Формат бумаги 60 × 88¹/₈

Офсетная печать

Усл. печ. л. 14.0

Усл. кр.-отт. 3.9 тыс.

Уч.-изд. л. 14.9

Бум. л. 7.0

Тираж 269 экз.

Зак. 6448

Свидетельство о регистрации № 0110182 от 04.02.93 г. в Министерстве печати и информации Российской Федерации
Учредители: Российская академия наук

Адрес издателя: 117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

Отпечатано в ППП "Типография "Наука", 121099, Москва, Шубинский пер., 6



Журналы, издаваемые МАИК "Наука/Интерпериодика" на английском языке

- | | |
|---|---|
| Acoustical Physics | Molecular Biology |
| Applied Biochemistry and Microbiology | Oceanology |
| Astronomy Letters | Optics and Spectroscopy |
| Astronomy Reports | Paleontological Journal |
| Automation and Remote Control | Pattern Recognition and Image Analysis |
| Biochemistry (Moscow) | Petroleum Chemistry |
| Biology Bulletin | Petrology |
| Biophysics | Physics of Atomic Nuclei |
| Colloid Journal | Physics of Particles and Nuclei |
| Computational Mathematics and Mathematical Physics | Physics of the Solid State |
| Cosmic Research | Plasma Physics Reports |
| Crystallography Reports | Polymer Science, Series A |
| Differential Equations | Polymer Science, Series B |
| Doklady Biochemistry and Biophysics | Polymer Science, Series C |
| Doklady Biological Sciences | Problems of Information Transmission |
| Doklady Chemistry | Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics |
| Doklady Earth Sciences | Programming and Computer Software |
| Doklady Mathematics | Protection of Metals |
| Doklady Physical Chemistry | Radiochemistry |
| Doklady Physics | Russian Journal of Applied Chemistry |
| Entomological Review | Russian Journal of Bioorganic Chemistry |
| Eurasian Soil Science | Russian Journal of Coordination Chemistry |
| Geochemistry International | Russian Journal of Developmental Biology |
| Geology of Ore Deposits | Russian Journal of Ecology |
| Geomagnetism and Aeronomy | Russian Journal of Electrochemistry |
| Geotectonics | Russian Journal of General Chemistry |
| Glass Physics and Chemistry | Russian Journal of Genetics |
| Herald of the Russian Academy of Sciences | Russian Journal of Inorganic Chemistry |
| High Energy Chemistry | Russian Journal of Marine Biology |
| High Temperature | Russian Journal of Mathematical Physics |
| Human Physiology | Russian Journal of Nondestructive Testing |
| Inorganic Materials | Russian Journal of Organic Chemistry |
| Instruments and Experimental Techniques | Russian Journal of Physical Chemistry |
| Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics | Russian Journal of Plant Physiology |
| Izvestiya, Physics of the Solid Earth | Russian Metallurgy (Metally) |
| Journal of Analytical Chemistry | Russian Microelectronics |
| Journal of Communications Technology and Electronics | Semiconductors |
| Journal of Computer and Systems Sciences International | Solar System Research |
| Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology | Stratigraphy and Geological Correlation |
| Journal of Experimental and Theoretical Physics | Studies on Russian Economic Development |
| Journal of Experimental and Theoretical Physics Letters | Technical Physics |
| Journal of Ichthyology | Technical Physics Letters |
| Kinetics and Catalysis | The Physics of Metals and Metallography |
| Laser Physics | Theoretical Foundations of Chemical Engineering |
| Lithology and Mineral Resources | Thermal Engineering |
| Microbiology | Water Resources |

Журналы РАН, выходящие в свет на русском языке

- Агрохимия
 Автоматика и телемеханика*
 Акустический журнал*
 Астрономический вестник*
 Астрономический журнал*
 Биологические мембраны
 Биология внутренних вод
 Биология моря*
 Биоорганическая химия*
 Биофизика*
 Биохимия*
 Вестник РАН*
 Вестник древней истории
 Водные ресурсы*
 Вопросы ихтиологии*
 Вопросы философии
 Вопросы языкознания
 Восток
 Вулканология и сейсмология
 Высокомолекулярные соединения (Сер. А, В, С)*
 Генетика*
 Геология рудных месторождений*
 Геомагнетизм и аэрономия*
 Геоморфология
 Геотектоника*
 Геохимия*
 Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология
 Государство и право
 Дефектоскопия*
 Дифференциальные уравнения*
 Доклады Академии наук*
 Журнал аналитической химии*
 Журнал высшей нервной деятельности имени И.П. Павлова
 Журнал вычислительной математики и математической физики*
 Журнал научной и прикладной фотографии
 Журнал неорганической химии*
 Журнал общей биологии
 Журнал общей химии*
 Журнал органической химии*
 Журнал прикладной химии*
 Журнал технической физики*
 Журнал физической химии*
 Журнал эволюционной биохимии и физиологии*
 Журнал экспериментальной и теоретической физики*
 Защита металлов*
 Земля и Вселенная
 Зоологический журнал
 Известия АН. Механика жидкости и газа
 Известия АН. Механика твердого тела
 Известия АН. Серия биологическая*
 Известия АН. Серия географическая
 Известия АН. Серия литературы и языка
 Известия АН. Серия физическая
 Известия АН. Теория и системы управления*
 Известия АН. Физика атмосферы и океана*
 Известия АН. Энергетика
 Исследование Земли из космоса
 Кинетика и катализ*
 Коллоидный журнал*
 Координационная химия*
 Космические исследования*
 Кристаллография*
 Лесоведение
 Литология и полезные ископаемые*
 Микробиология*
 Микроэлектроника*
 Мировая экономика и международные отношения
 Молекулярная биология*
 Нейрохимия
 Неорганические материалы*
 Нефтехимия*
 Новая и новейшая история
 Общественные науки и современность
 Океанология*
 Онтогенез*
 Оптика и спектроскопия*
 Отечественная история
 Палеонтологический журнал*
 Петрология*
 Письма в Астрономический журнал*
 Письма в Журнал технической физики*
 Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики*
 Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования
 Почвоведение*
 Приборы и техника эксперимента*
 Прикладная биохимия и микробиология*
 Прикладная математика и механика
 Проблемы машиностроения и надежности машин
 Проблемы передачи информации*
 Программирование*
 Психологический журнал
 Радиационная биология и радиоэкология
 Радиотехника и электроника*
 Радиохимия*
 Расплавы
 Российская археология
 Русская речь
 Сенсорные системы
 Славяноведение
 Социологические исследования
 Стратиграфия. Геологическая корреляция*
 Теоретические основы химической технологии*
 Теплофизика высоких температур*
 Труды Математического института им. В.А. Стеклова*
 Успехи современной биологии
 Успехи физиологических наук
 Физика Земли*
 Физика и техника полупроводников*
 Физика и химия стекла*
 Физика металлов и металловедение*
 Физика плазмы*
 Физика твердого тела*
 Физиология растений*
 Физиология человека*
 Химическая физика
 Химия высоких энергий*
 Химия твердого топлива
 Человек
 Экология*
 Экономика и математические методы
 Электрохимия*
 Энергия, экономика, техника, экология
 Этнографическое обозрение
 Энтомологическое обозрение*
 Ядерная физика*

* Журнал издается МАИК "Наука/Интерпериодика" на английском языке