

УДК 551.79:55257(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 10.08.99г., 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-нижненеоплейстоценовая (сарыкульская) и нижненеоплейстоценовая (батуриная). Начинается разрез свит базальными разнородными пылеватыми песками с гравием и галькой, являющимися аллювием степных рек, завершается озерными глинами, тонкослоистого и массивного сложения с ископаемой почвой в кровле. Дана литолого-минеральная характеристика отложений. Отложения свит включают ископаемые остатки фауны позвоночных, моллюсков, ostracod, что позволяет надежно стратифицировать их. Приведены данные споропопыльцевых анализов. Чумлякская и нижняя часть сарыкульской свит отнесены к палеомагнитной эпохе Матуяма, верхняя часть сарыкульской и батуриная свита - к эпохе Брюнес. В палеогеографическом аспекте аккумуляция базальных слоев чумлякской и батуриной 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, батуриная 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, наложенных 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. Сеничкин 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 насекомых 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 отвечают:

Батурино II/9-3 - обн. 52 (102), слой 9 (чумлякская свита); Батурино II/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 (батурин-

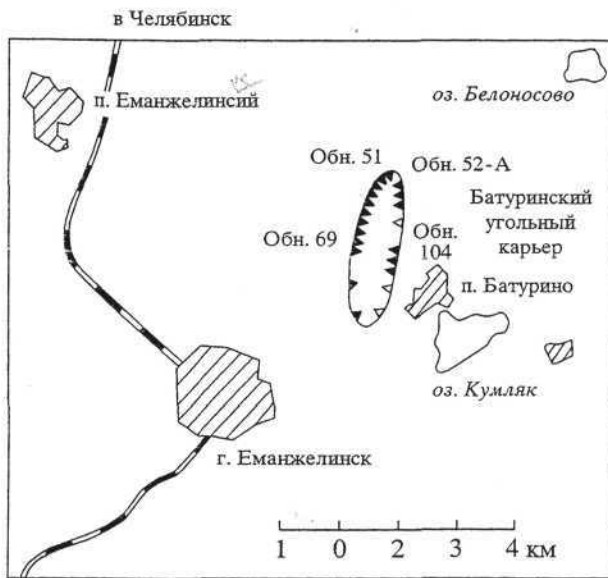


Рис. 1. Схема расположения Батуриного угольного карьера в Южном Зауралье.

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 раннео-плейстоценовый 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 перекрывающими 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, слои 7-10):

8.6-9.0 м eE1čm	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 1E1čm	8. Глины рыжевато-бурые, каолиново-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 1E1čm	9. Глины темно-серые до черных, каолиново-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) E1čm	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 F2ir	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-

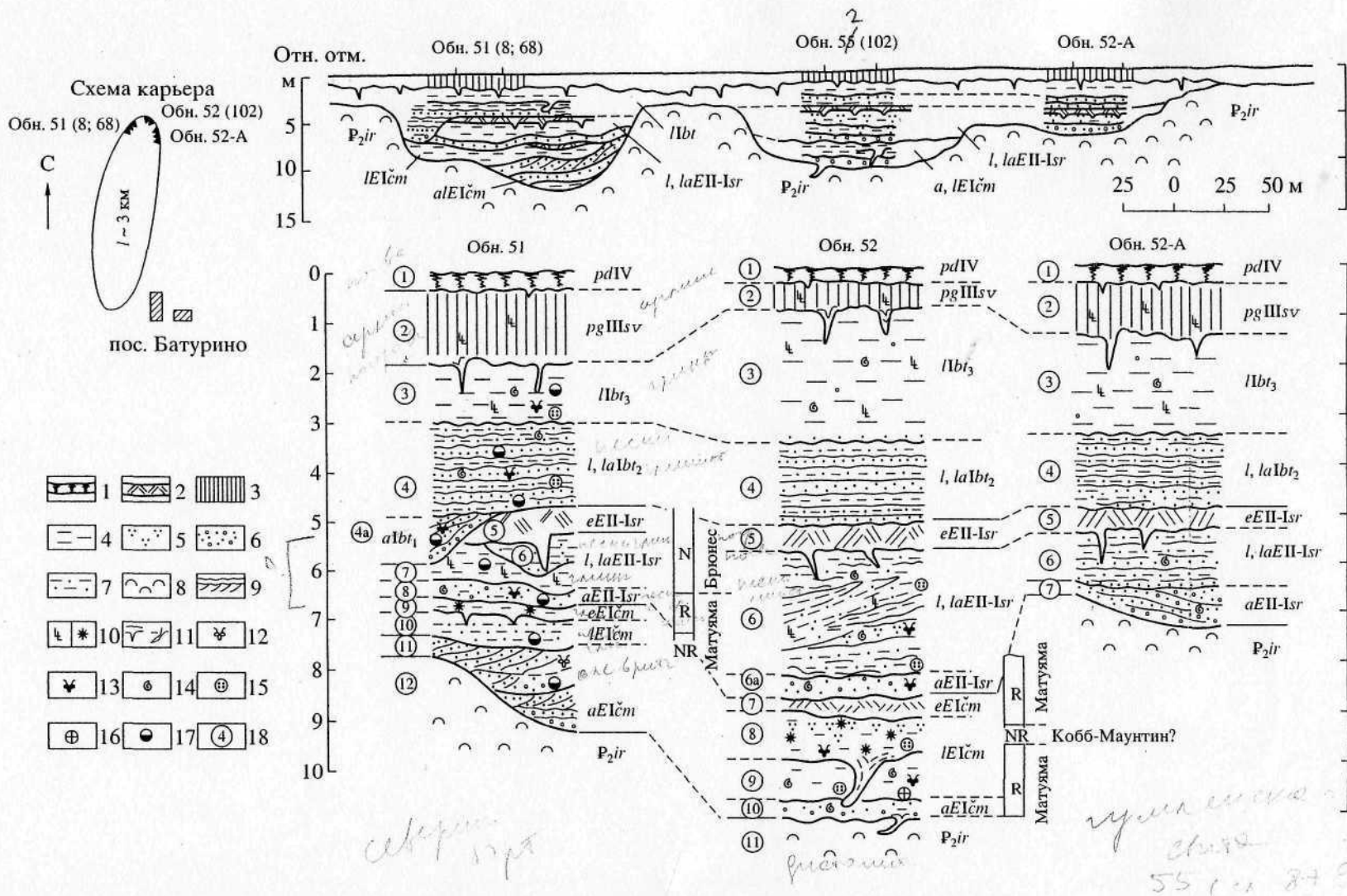


Рис. 2. Зарисовки обнажений в северном борту карьера Батурино. Составил Стефановский В.В.

1 - почва; 2 - погребенная почва; 3 - сулинки покровные; 4 - глины; 5 - алевриты; 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, $E I \dot{c}m$ - чумлякская свита эоплейстоцена, $E II - I sr$ - сарыкульская свита верхнего эоплейстоцена-нижнего неоплейстоцена, $I bt$ - батури́нская 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, 1а - озерно-аллювиальные, 1 - озерные, е - эллювиальные, pg - полигенетические, pd - почвенно-дерновые.

Геоманнитная 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 каолиново-гидро-слиудистые, 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 prolaguroides*, *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 *Prolagus* 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. Преобладают 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 ostracod: *Plyocypris bradyi Sars.*, *I. curtus Lask.*, *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 nana 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. Нургалиевым, П.Г. Леоновым и Ш.З. Ибрагимовым по стандартной методике: все образцы после вырезания из штуфов 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 штуфов из глин (слой 8 интервал 9.1-9.3 м). Фиксируемая палеомагнитная аномалия, возможно, соответствует эпизоду Кобб-Мунтин (1.21-1.24 млн лет).

Таким образом, разрез чумлякской свиты представляет собой законченный аккумулят

Видовой состав фаун мелких млекопитающих из отложений чумлянкой, сарькульской, 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); Е - слой 4 обн. 624, слой 4а обн. 51 (8.68), 4б обн. 104; F - слой 3 обн. 51 (8.68))

Вид	Свиты	Чумлякская		Сарькульская		Батуриная	
		фауна слоев					
		А	В	С	Д	Е	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>Trogotherium</i> sp.				+			
<i>Sicista</i> sp.		+		+	+		
<i>S. cf. vinogradovi</i> Topachevsky, 1965					+		
<i>Allactaga ex gr. jaculus</i> Pallas, 1778					+		+
<i>Cricetus ex gr. 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>Prolagurus</i> (всего)				69	16		
<i>P. praerannonicus</i> Topachevsky, 1965 (по M ₁)				14			
<i>P. sp.</i>		2					
<i>P. rannonicus</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>Eolagurus</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. riphaeus</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* папа 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 (Лаврушн, 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 Батуринского 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-1 sr | 5. Сарыкульская погребенная почва. Супесь черная, оглеенная, с мелкими клиньями усыхания. |
| 5.2-6.5 м
1, la Е II-1 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) Е II-1 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 6a) 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 вышележающих алевропесчаных серых известковистых озерных глин были отмыты раковины пресноводных моллюсков: *Limnaea ovata* Drap., *L. stagnalis* L., *L. palustris* Müll., *L. trun-*

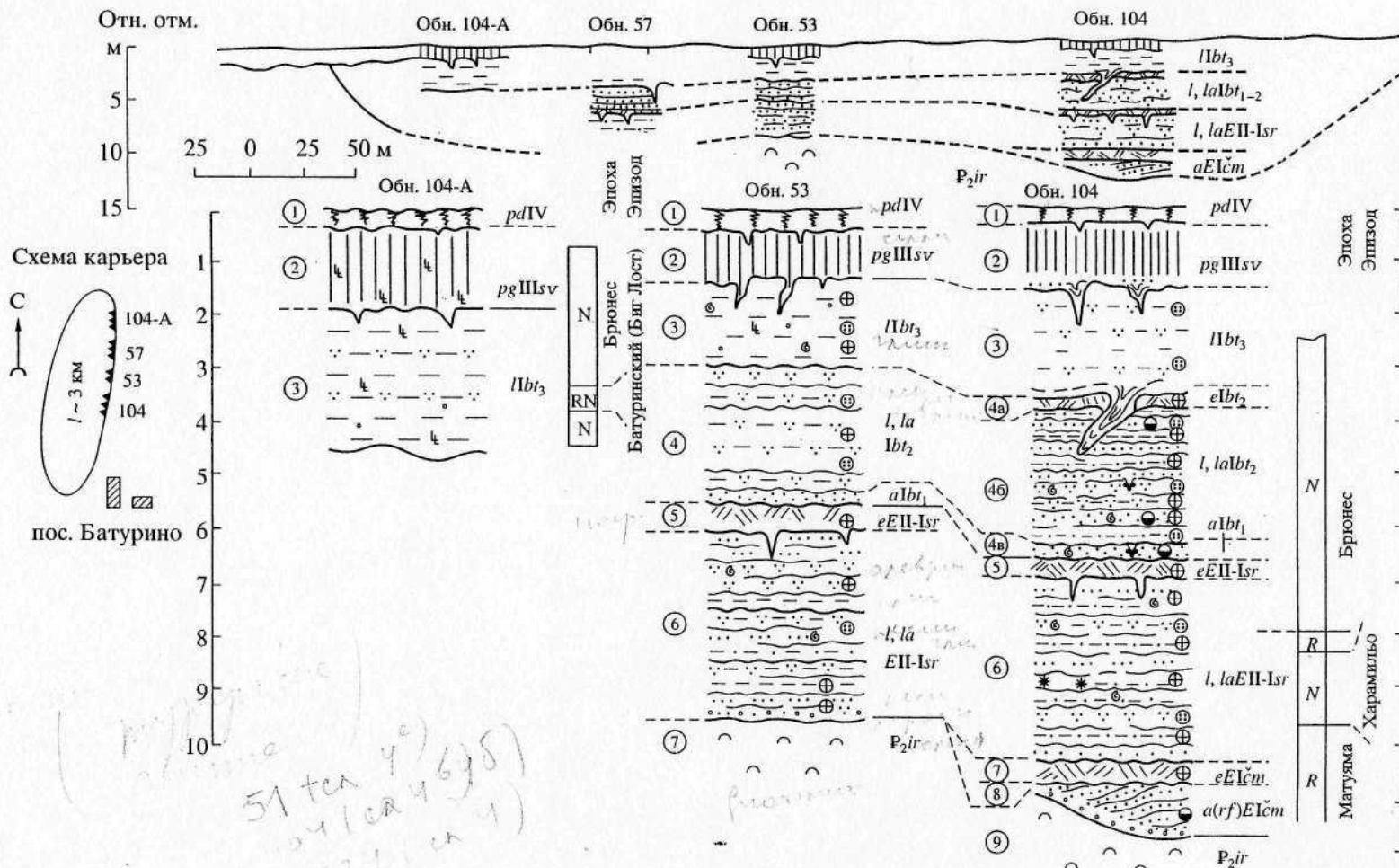
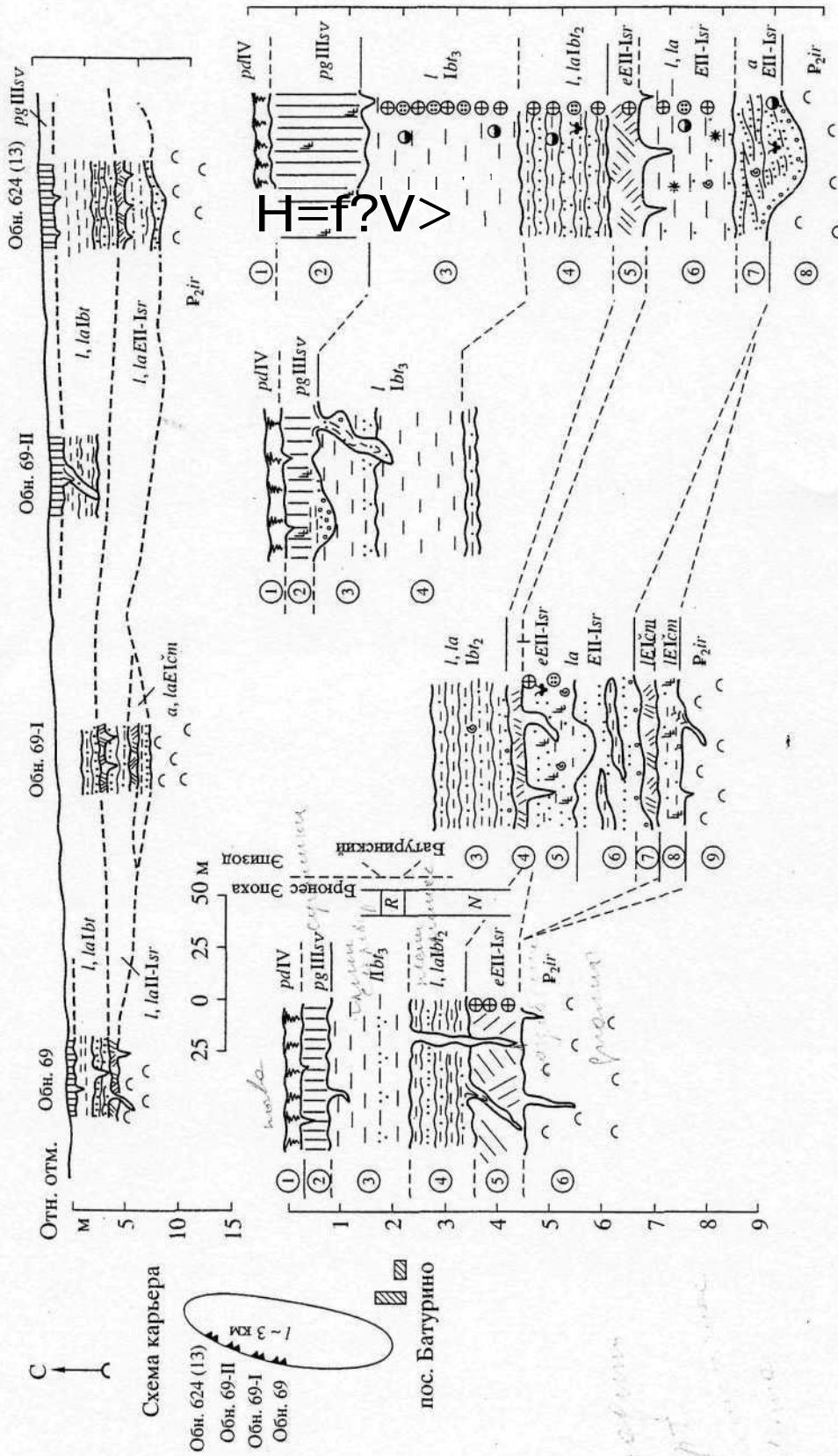


Рис. 3. Зарисовки обнажений в восточном борту карьера Батурино. Составил Стефановский В.В. Усл. обозначения см. на рис. 2.



17+624)
6+52)
6e(102)

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 drapamaldi* Shepp, *A. leucostoma* Miill., *A. vortex* L., *A. septengyratus* Rossm., *Armiger crista* L., *Pupilla muscoram* L., *Vallonia excentrica* Sterld, *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: *Puocypris getica* Mazi., *Candona rostrata* Brady et Norm., *C. subellipsoidea* Schar., *C. albicans* Brady, *Cyclocypris longus* Neg., *Eucypris 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-полынные 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-полынных 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 свит), 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 (штудфы прогревались при температуре 150°C), однако, обращая 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 6 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 эрозивно-климатическим циклам седиментации по уральским материкам, 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.

Батури́нская о́зерно-аллювиальная, о́зерная 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 каолинитово-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 гидрослюдистые и коалинитово-гидрослюдистые, зеленовато-серые, известковистые (мергелистые), алевритистые, массивной текстуры, феднеплотные, с неровным изломом, с редким фавием кварца, кремня и редкими остатками мелких млекопитающих. В верхней части глины выветрелые, с пятнами ожелезнения и имеют участками ржаво-желтовато-зеленоватый цвет. Нижняя фаница осложнена криогенными клиньями и инволюциями. Размеры клиньев до 0.7 м шириной и до 1.8 м глубиной внедрения.
- 11 bt₃
- 3.2-3.4 м 4³. Батуриная пофобенная болотно-луговая почва. Глины песчано-алевритистые, черные, оглеенные с призматической отдельностью и известковистыми журавчиками.
- e I bt₂
- 3.4-6.1 м 4⁶. 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 гидрослюдистых 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 фавий кварца, железисто-марганцовистые горошины, раковины пресноводных моллюсков и ископаемые остатки мелких млекопитающих.
- 1, la I bt₂
- 6.1-6.4 м 4⁵. Пески кварцевые, пылеватые, серые, мелко феднезернистые, с редким фавием и остатками мелких млекопитающих.
- al bt₁
- 6.4-6.9 м 5. Сарыкульская пофобенная почва,
- e E П-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 4⁶) происходят остатки крупных млекопитающих *Vison* 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^b, рис. 3) и слоистой пачки (обн. 51, слой 4, рис. 2; обн. 104, слой 4⁶, 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, *Chonophthalmus rossmaessleri* A. Schw., *Sphaeridium cornutum* 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: *Puocypris 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., *Esucypris 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 grinfieldi* Liep., *L. vara* Liep., *L. dorsotuberculata* Neg., *L. postconcava* Neg., *L. pseudoconcava* 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 - *Puocypris gibba*, *Candona arcina*, *Candoniella lunata*, *Cytherissa lacustris*, *Eucypris lutaria*, *Limnocythere pseudoconcava*, *L. parallela*, *L. stapliny*, *L. micra*, *L. certa*, *L. aperta*; встречены только в батуриной ассоциации - *Eucypris polydentatus*, *Limnocythere falcata*. В кровле тонкослоистой пачке (под глеевой почвой, слой 4⁶) появляются неоплейстоценовые виды кандон - *C. fabaeformis*, *C. rectangulata*, *C. stagnalis*, которые типичны для более поздних ассоциаций. Характерной особенностью батуриной палеоассоциаций является преобладание в ней крупночешуйчатых илиоциприсов и разнообразных видов лимноцитер, многие из которых начинают свое развитие с батуриного времени. По структуре и видовому составу

она сопоставляется с краснодубровским палеокомплексом остракод юга Западной Сибири.

Спорово-пыльцевые комплексы по вертикали разреза средней пачки (обн. 104, слой 4^о, 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. Eupicea*. 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 клиньянами в подошве (обн. 69-П, рис. 4). Малочисленные

остатки мелких млекопитающих были отмыты Е.С. Синицких из глин обн. 51 слой 3 (рис. 2) и среди них *Eolagurus 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 зёрнами 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-фацциальное строение. Начинается разрез свит базальными разнотравными 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 (батуриная). Палеоассоциации моллюсков и остракод способствуют стратифицированию разреза, в особенности батуринская палеоассоциация остракод из крупночешуйчатых илиоцилрисов 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 полевков 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 дочетвертинных кайнозойских отложений восточного склона Урала и западной части Зауралья. Свердловск: ПГО Уралгеология, 1982. 132 с.
- Шкатова В.К.* Магнитостратиграфическая шкала квартала // 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