ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ. КАМЕННЫЙ ВЕК

DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.3.003-016
УДК 551.791+550.384(235.222)

**В.С. Зыкин¹⁻³, В.С. Зыкина¹, Л.Г. Смолянинова¹,
Н.А. Рудая²⁻⁴, И.В. Форонова¹, Д.Г. Маликов¹**

¹Институт геологии и минералогии СО РАН

пр. Академика Коптюга, 3, Новосибирск, 630090, Россия

E-mail: zykina@igm.nsc.ru; zykina@igm.nsc.ru; lsmol@yandex.ru; irina_foronova@mail.ru; knight_1991@mail.ru

²Институт археологии и этнографии СО РАН

пр. Академика Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия

E-mail: nrudaya@gmail.com

³Новосибирский государственный университет

ул. Пирогова, 1, Новосибирск, 630090, Россия

⁴Казанский федеральный университет

ул. Кремлевская, 18, Казань, 420008, Россия

Новые данные по стратиграфии четвертичных отложений предгорий Северо-Западного Алтая (долина реки Песчаной)

В статье приводятся новые данные о строении, литологической, палеопедологической, палеонтологической и палеомагнитной характеристиках средне- и верхнечетвертичных отложений предгорий Горного Алтая в долине р. Песчаной. На их базе обосновано выделение в разрезе горизонтов верхнего и среднего плейстоцена лессово-почвенной последовательности и отложений двух межледниковий среднего плейстоцена. Получена палинологическая характеристика одного из межледниковий среднего плейстоцена, позволившая осуществить последовательный анализ флор межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири. Проведено сравнение флор межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири и палинофлоры культуросодержащих слоев стоянки Карама, которое выявило их существенные различия. В палинофлоре культуросодержащих слоев стоянки Карама представлено значительное количество широколиственных растений, отсутствовавших во флорах ранних межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири. Во флорах межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири кроме современных растений присутствуют только наиболее холодоустойчивые широколиственные. По систематическому составу и значительному содержанию теплолюбивых широколиственных таксонов караминскую палинофлору можно сопоставлять только с последней теплолюбивой флорой Западной Сибири – барнаульской, существовавшей во время длительного потепления климата раннего плейстоцена и отвечающей тиглишу Северо-Западной Европы, который продолжался от 2,23 до 1,59 млн л.н. Флоры межледниковий Западной Сибири с начала среднего плейстоцена по систематическому составу близки к современным. По флористическим, фитоценотическим и палеоклиматическим характеристикам среднеледниковые межледниковые эпохи Западной Сибири резко отличаются от теплой эпохи формирования барнаульской и караминской флор.

Ключевые слова: стратиграфия, четвертичные отложения, палеолитические памятники, Горный Алтай, стоянка Карама.

**V.S. Zykin¹⁻³, V.S. Zykina¹, L.G. Smolyaninova¹,
N.A. Rudaya²⁻⁴, I.V. Foronova¹, and D.G. Malikov¹**

¹Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,

Pr. Akademika Koptuyuga 3, Novosibirsk, 630090, Russia

E-mail: zykina@igm.nsc.ru; zykina@igm.nsc.ru; lsmol@yandex.ru; irina_foronova@mail.ru; knight_1991@mail.ru

²Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,

Pr. Akademika Lavrentieva 17, Novosibirsk, 630090, Russia

E-mail: nrudaya@gmail.com

³Novosibirsk State University,

Pirogova 1, Novosibirsk, 630090, Russia

⁴Kazan Federal University,

Kremlevskaya 18, Kazan, 420008, Russia

New Stratigraphic Data on the Quaternary Sediments in the Peschanaya River Valley, Northwestern Altai

*This paper presents new data on the structure and the lithological, pedological, paleontological, and paleomagnetic features of the Middle and Upper Quaternary sediments in the Peschanaya River valley, the foothills of northwestern Altai. Those horizons contain a loess-soil sequence and sediments relating to two Middle Pleistocene interglacials. On the basis of palinological characteristics of one of the Middle Pleistocene interglacials, the succession of floras during the respective stages is reconstructed. The Middle Pleistocene interglacial floras of Western Siberia are compared with that reconstructed on the basis of the Karama site, evidencing marked differences. The flora around Karama included broad-leaved taxa that were absent during the Middle Pleistocene interglacials of western Siberia, when apart from modern arboreal taxa, only cold-resistant broad-leaved ones were present (*Tilia*, *Corylus*, *Ulmus*, and *Juglans*). The Karama flora resembles the last western Siberian thermophilic flora—Barnaul, which existed during the long climatic warming of the Early Pleistocene, corresponding to the Tiglian in northwestern Europe (2.23–1.59 Ma BP). Since the beginning of the Middle Pleistocene, interglacial floras of western Siberia have resembled modern ones. In terms of phytocenotic and palaeoclimatic features, Middle Pleistocene interglacial environments of western Siberia display a sharp contrast with those of Barnaul and Karama.*

Keywords: Stratigraphy, Quaternary, Paleolithic, Altai Mountains, Karama.

Введение

Установление геологического возраста палеолитических памятников за пределами возможностей радиоуглеродного метода является достаточно сложной задачей, требующей разработки максимально полной стратиграфической последовательности четвертичных отложений, находящихся как в районе проведения археологических исследований, так и в регионе в целом. Открытие в последнее десятилетие в Сибири палеолитических памятников древнее позднего плейстоцена [Деревянко, 2005, 2009; Деревянко, Шуньков, 2009] вызвало необходимость разработки для археологии детальной стратиграфии среднего и нижнего плейстоцена этой территории. В этой связи особую значимость приобретали стратиграфические исследования для установления стратиграфического положения наиболее древней в Северной Азии раннепалеолитической стоянки Карамы, геологический возраст которой до сих пор дискутируется [Болиховская, Шуньков, 2005, 2014; Зыкин, 2012; Зыкин и др., 2005; Зыкин, Зыкина, Смолянинова, 2016]. Полученные в последнее время данные по стратиграфии [Барышников, Малолетко, 1997, 1998; Болиховская, Шуньков, 2005, 2014; Деревянко, Лаухин, Куликов и др., 1992; Деревянко, Лаухин, Малаева и др., 1992; Деревянко, Лаухин, Шуньков, 1993; Деревянко, Ульянов, Шуньков, 1999; Деревянко, Шуньков, Агаджанян и др., 2003; Деревянко, Шуньков, Зыкин и др., 2003; Зыкин, 2012; Зыкин и др., 2005; Зыкин, Зыкина, Смолянинова, 2016; Зыкина, Зыкин, 2012; Попова и др., 1995] позволили значительно уточнить структуру, условия залегания и палеонтологическую характеристику четвертичных отложений Горного Алтая. Однако многие закономерности их строения и формирования, климатостратиграфическое расчленение, стратиграфическая последовательность конкретных геологических тел, палеонтологические осо-

бенности ледниковых и межледниковых горизонтов, необходимые для разработки периодизации палеолита, остаются недостаточно изученными. Создание надежной стратиграфической основы для периодизации палеолита и датирования этапов миграций древнего человека предполагает изучение не только разрезов, включающих культуросодержащие слои, но и геологических объектов для установления полной последовательности четвертичного осадконакопления, создания характеристики отдельных палеогеографических интервалов и истории развития биоты.

В 2010 г. коллективом в составе В.С. Зыкина, В.С. Зыкиной и Л.Г. Смоляниновой были проведены комплексные исследования разреза четвертичных отложений в 60 км к северу от стоянки Карамы. Разрез находится в 6 км к северу от прислонения поверхности увалистой предгорной равнины к резкому уступу (фасу) среднегорий Алтая. Он представляет собой береговой обрыв левого склона долины р. Песчаной и юго-восточного склона Ануйского увала, в 1,5 км ниже пос. Солоновка. Впервые разрез упоминается в работе О.М. Адаменко [1974], но его описание в ней не приводится. Нами проведены детальное описание, стратиграфическое расчленение и палеомагнитное изучение разреза. В субаквальной нижней части разреза В.С. Зыкиным найдены костные остатки древней лошади; они изучались И.В. Фороновой. Спорово-пыльцевой анализ образцов, отобранных из нижней части разреза, выполнен Н.А. Рудой. Остатки мелких млекопитающих собраны и определены Д.Г. Маликовым. При индексации генетических горизонтов ископаемых почв мы следуем традиционной системе, принятой в настоящее время в России [Классификация... почв СССР, 1977; Классификация... почв России, 2004]. Кроме того, в данной статье мы придерживаемся Международной стратиграфической шкалы (МСШ) четвертичной системы с нижней границей на уровне 2,588 млн л.н. и делением плейстоцена

на нижний, средний и верхний [Head et al., 2008]. Граница между нижним и средним плейстоценом проводится на уровне 0,78 млн л.н.

Геологическое строение разреза в долине реки Песчаной

В береговом обрыве р. Песчаной высотой 26 м в 1,5 км ниже пос. Солоновка под современным черноземом сверху вниз вскрываются следующие слои, обособленные в субэральную и преимущественно субаквальную толщ (рис. 1).

Субэральную толщу представляют:

1. Баганский лесс (**bg**) – суглинок лессовидный, серовато-желтый, опесчаненный, слабо уплотненный, пористый, с многочисленными полыми корнеходами и карбонатами в виде псевдомицелия и белоглазки. Переход в нижележащий слой заметный по цвету и новообразованиям. Мощность 1,5–2,8 м.

2. Ельцовский лесс (**el**) – суглинок лессовидный, серовато-коричневый, опесчаненный, слабо уплотненный, пористый, с карбонатным псевдомицелием. В средней части слоя отмечаются скопления марганцовистого крапа, пятнышек и полосок ожелезнения. На глубине 2,8–3,5 м встречаются рыхлые округлые гипсовые конкреции размером от 1,5 до 2,0 см, а на уровне 4,3–4,8 м от кровли слоя присутствуют вертикальные дорожки из гипсовых конкреций размером до 1 см. Переход в нижележащий слой заметный по цвету. Мощность 2,8–5,7 м.

3. Искитимский педокомплекс (**is₁–is₂**) мощностью 1,85 м представлен двумя ископаемыми почвами, разделенными слоем лессовидного суглинка толщиной 0,15 м. Профиль верхней почвы состоит из горизонтов Аса и ВСса, сс. Гумусовый (Аса) горизонт мощностью 0,45 м – суглинок серый со слабым коричневым оттенком, опесчаненный, пористый, с корнеходами, карбонатным псевдомицелием, марганцовистым крапом

Рис. 1. Геологический разрез (а) в обрыве левого склона долины р. Песчаной близ пос. Солоновка и его палеомагнитная характеристика (б).

1 – суглинок; 2 – суглинок опесчаненный; 3 – гумусовый горизонт; 4 – иллювиальный горизонт; 5: а – карбонаты, б – карбонатные конкреции; 6 – гипс; 7 – новообразования Fe; 8 – Fe-Mn-конкрекции; 9 – Mn-крап; 10 – оглеение; 11 – норы землероев; 12 – границы горизонтов; 13: а – трещины усыхания; б – гумусированные затеки; 14 – мелкий щебень и пластинки сланцев; 15: а – алеврит, б – алеврит горизонтально слоистый; 16 – гравий; 17 – остатки мелких млекопитающих; 18 – остатки крупных млекопитающих.

и мелкими линзочками глиняного песка. Верхняя граница неровная, отчетливо выделяется по цвету, нижняя граница волнистая, заметна по цвету. Переход в нижележащий слой постепенный.

Лессовидный суглинок, залегающий между почвами, серовато-коричневого цвета, опесчаненный, уплотненный, с карбонатными псевдомицелием и мелкими пятнышками, пористый, с корнеходами. Переход заметный по цвету, представляет собой горизонт ВСса, сс верхней почвы.

Профиль нижней почвы включает горизонты Аса, сс и Вса. Гумусовый (Аса, сс) горизонт мощностью 0,55 м представлен коричневатого-серым суглинком опесчаненным, уплотненным, пористым, с карбонатным псевдомицелием и корнеходами, заполненными гумусированным суглинком, присутствует глиняный песок, повсеместно встречаются мелкие гипсовые конкреции размером 0,5–1,0 см. Верхняя граница волнистая, отчетливая, нижняя постепенная, прослеживается по цвету и обилию черного гумусового крапа. Горизонт Вса мощностью 0,7 м сложен коричневатого-серым с белесым оттенком суглинком опесчаненным, плотным, пористым, карбонатным с псевдомицелием и мелкими пятнышками, с тонкими полыми корнеходами, стенки которых повсеместно инкрустированы гумусом. Переход в нижележащий слой постепенный.

4. Тулинский лесс (**tl**) – суглинок лессовидный, светло-коричневый, слабо пористый, с карбонатным псевдомицелием и большим количеством корнеходов, которые заполнены гумусом, дающим черный крап и полосы. В нижней части встречаются рыхлые мелкие железистые дробовины и мелкий щебень. Нижняя граница резкая, неровная. Мощность неравномерная от 2,9 до 7,3 м.

5. Бердский педокомплекс (**br₁-br₂**) представлен двумя ископаемыми почвами, разделенными слоем лессовидного суглинка толщиной 0,3 м, который является горизонтом ВСса верхней почвы.

Верхняя почва образована горизонтами Аса и ВСса. Гумусовый (Аса) горизонт мощностью 0,4 м сложен темно-серым суглинком плотным, слабо пористым, с карбонатным псевдомицелием и тонкими полыми корнеходами, оконтуренными гумусом. Верхняя граница горизонта резкая, неровная, в виде выступающих вытянутых овалов, нижняя имеет гумусированные затеки глубиной до 10 и шириной 2–5 см. Горизонт ВСса мощностью 0,3 м образован серовато-желтым лессовидным суглинком, плотным, слабо пористым, с карбонатным псевдомицелием и корнеходами. Встречаются мелкие пластинки палеозойских сланцев, присутствуют норы землероев. Переход в нижележащий слой отчетливый.

В профиле нижней почвы отчетливо обособлены гумусовый (Аса) и иллювиальный (Вса) горизонты.

Гумусовый (Аса) горизонт мощностью 1,8 м представлен темно-серым с коричневатым оттенком суглинком, тяжелым, плотным, слабо пористым, с карбонатным псевдомицелием и корнеходами, заполненными гумусом, отмечаются редкий марганцовистый крап и мелкие дробовины. Верхняя граница горизонта неровная: округлые выступы чередуются с трещинами шириной 10–15 см и глубиной 0,4–1,6 м. Нижняя часть горизонта в виде гумусированных языков-затек глубиной до 1 м. Переход в иллювиальный горизонт четкий по цвету. Иллювиальный (Вса) горизонт мощностью 1,5 м сложен серовато-коричневым лессовидным, тяжелым, плотным, слабо пористым суглинком с карбонатным псевдомицелием и карбонатными конкрециями в верхней части горизонта. В нем много нор (диаметр 10–15 см) землероев. Переход в нижележащий слой постепенный.

6. Сузунский лесс (**sz**) образован светлым серовато-коричневым суглинком лессовидным, тяжелым, плотным, слабо пористым, с карбонатным псевдомицелием и полыми корнеходами, стенки которых инкрустированы карбонатами. Нижняя граница отчетливая. Мощность 3,0 м.

7. Чулымский лесс (**chl** (?)) – суглинок светло-коричневого цвета, лессовидный, тяжелый, плотный, слабо пористый, с карбонатным псевдомицелием и единичными карбонатными конкрециями размером до 3 см в средней части горизонта, в верхней части встречаются мелкие глеевые пятнышки, а в нижней – пятна размером до 7 см. По всему горизонту по мере приближения к основанию увеличивается количество железистых новообразований в виде колец Лизеганга, пятен размером 0,7–5,0 см, полосок и точек. В нижней части горизонта присутствует марганцовистый крап. Нижняя граница отчетливая, неровная. Мощность 2,6 м.

Субаквальную толщу преимущественно составляют:

8. Алеврит голубовато-серого цвета, плотный, сильно глинистый, слабо пористый, карбонатный, с многочисленными корнеходами, максимальное количество которых приходится на нижнюю часть горизонта. По всему горизонту прослеживаются новообразования железа в виде горизонтально-волнистых полос и крапа. Верхняя граница горизонта четкая, неровная, с мелкими клиньями усыхания. Переход в нижележащий слой четкий по цвету. Мощность 0,95 м.

9. Ископаемая почва с профилем АUg, f и Gca, f. Гумусовый (АUg, f) горизонт мощностью 1,1 м представлен суглинком тяжелым, в основном темно-серым, с участками коричневатого-охристого и темно-серого цвета с голубоватым оттенком, плотным, слабо карбонатным, с повсеместным ожелезнением и оглеением, а также большим количеством ожелезненных

корнеходов. Верхняя граница горизонта неровная, размытая, с тонкими вертикальными трещинами, нижняя – в виде гумусированных язычков-затеков глубиной до 0,6 м. Переход заметен по цвету и обилию карбонатных новообразований. Глеевый (Gca, f) горизонт мощностью 1,1 м сложен тяжелым, оглееным суглинком зеленовато-серого цвета с охристым оттенком, плотным, слабо пористым, с редкими корнеходами и карбонатами в виде пятен, точек, сконцентрированных в окружности, и псевдомицелия; ожелезнение представлено пятнами, вертикальными полосами и точками. Встречены норы землероев, заполненные темно-серым суглинком. Переход в нижележащий слой заметный по цвету. Мощность профиля почвы 2,2 м.

10. Алеврит синевато-серый, плотный, сильно глинистый, карбонатный, слабо пористый, с карбонатным псевдомицелием и редкими корнеходами, повсеместно ожелезнение в виде горизонтально-волнистых полос. В основании имеются норы (диаметр 5 см) землероев. Нижняя граница горизонта в виде узких клинышков, проникающих в нижележащий слой до глубины 14 см. Переход в нижележащий слой отчетливый. Мощность 1 м.

11. Алеврит зеленовато-серый, плотный, глинистый, слабо пористый, с карбонатными пятнышками и псевдомицелием, карбонатными трубочками по порам и корнеходам. Нижняя граница отчетливая. Мощность 0,6 м.

12. Ископаемая почва, в профиле которой выделяются горизонты AUg и Gca. Гумусовый (AUg) горизонт мощностью 0,4 м сложен тяжелым черным опесчаненным суглинком крупитчатой структуры, плотным, с небольшим количеством корнеходов, слабо карбонатным, разбитым узкими вертикальными трещинками шириной 0,2–0,3 см и глубиной до 10 см, которые заполнены суглинком вышележащего горизонта. Основание горизонта неровное, в виде мелких язычков-затеков шириной до 2 и глубиной 10 см. Переход четкий по цвету и границе аккумуляции карбонатных новообразований. Горизонт (Gca) оглеения мощностью 1,2 м состоит из тяжелого суглинка синевато-серого цвета с белесым оттенком, опесчаненного, плотного, карбонатного, слабо пористого, с темными прослоями и пятнами. В нижней части имеются норы (диаметр 10 см) землероев. Ниже – урез воды. Почва встречается только в понижении, выработанном в слое 14 при формировании слоя 13, в интервале 130–160 м ниже по течению реки от устья большого оврага.

13. Гравий разнотернистый, плохо сортированный, с большим количеством различно окатанной, в т.ч. хорошо окатанной, мелкой гальки палеозойских пород. Встречается много слабо окатанных конкреций мергеля до 5 см в поперечнике. Слойча-

тость линзовидная, местами диагональная. Редко встречаются разрозненные остатки мелких млекопитающих и растительный детрит. Нижняя граница резкая, неровная, мощностью до 0,5 м. Она образует линзу руслового аллювия небольшой реки на участке протяженностью 57–130 м ниже по течению реки от устья большого оврага.

14. Алеврит серый, очень плотный, сильно глинистый, с неравномерной, преимущественно мелкой горизонтальной слойчатостью. В верхней части много нор землероев, заполненных материалом слоя. В 0,5 м над урезом воды в 90 м ниже по течению реки от устья большого оврага в средней части слоя обнаружено небольшое скопление костей млекопитающих (два сочлененных верхних коренных зуба и плюсневая кость), принадлежавших *Equus nalaikhaensis* Kuznetsova, Zhegalov. Слой уходит под урез воды. Видимая мощность 1,2 м.

Три толщи, составляющие разрез, разделены значительным перерывом в осадконакоплении. Субэральные отложения (слои 1–7) мощностью 19,8 м, сложенные лессовидными суглинками и педокомплексами, на основании морфотипических особенностей почв, строения педокомплексов и литологических свойств лессовых горизонтов сопоставлены с лессово-почвенной последовательностью Сибири верхнего и частично среднего неоплейстоцена [Зыкина, Зыкин, 2012; Zykina, Zykina, 2008]. В данном разрезе отчетливо выделяются пять горизонтов лессов: баганский (МИС 2), ельцовский (МИС 2), тулинский (МИС 4), сузунский (МИС 6) и, возможно, чулымский (МИС 8) и два педокомплекса: искитимский (МИС 3) и бердский (МИС 5с, е). Искитимский педокомплекс представлен двумя слабо развитыми каштановыми почвами с характерными карбонатными новообразованиями и гипсовыми конкрециями в профиле. Почвы сформировались в условиях сухой степи в каргинский интерстадиал. Каргинский интерстадиал, возрастные пределы которого, согласно термолюминесцентным и радиоуглеродным датам, лежат в интервале 24–53 тыс. л.н. [Зыкина, Волков, Дергачева, 1981; Zander et al., 2003; Frechen et al., 2005], можно сопоставлять с МИС 3 [Bassinot et al., 1994]. Бердский педокомплекс состоит из двух черноземов. Верхняя почва, представленная слабо развитым черноземом, значительно отличается от нижней почвы педокомплекса профилем небольшой мощности и меньшим по продолжительности временем формирования. Она сформировалась в условиях степи в течение одного из теплых интервалов раннезырянской эпохи, который, по данным термолюминесцентного датирования [Zander et al., 2003; Frechen et al., 2005; Зыкина, Зыкин, 2012], соответствует подстадии МИС 5с [Bassinot et al., 1994]. Морфотипические особенности и микроморфологические призна-

ки нижней почвы позволяют диагностировать ее как хорошо развитый мощный чернозем обыкновенный, свойственный нижней почве бердского педокомплекса, который сформировался в лесостепных условиях при климате более теплом и достаточно влажном в казанцевское межледниковье – эквивалент стадии МИС 5e [Bassinot et al., 1994]. Эта почва в разрезе Куртак в Западной Сибири датирована в интервале 119–143 тыс. л.н. [Zander et al., 2003]. Два нижних слоя субазальной толщи, значительно различающиеся по литологическим особенностям и относящиеся к сузунскому и чулымскому лессовым горизонтам лессово-почвенной последовательности Сибири, сопоставляются с МИС 6 и 8.

Средняя толща (слои 8–13) мощностью 6,35 м сложена преимущественно алевритами, которые образовались в мелководных пойменных водоемах. Две ископаемые почвы этой части разреза формировались на глинистых алевритах центральной части поймы при высыхании временных водоемов в условиях периодического затопления паводковыми водами, а также под влиянием грунтовых вод, которые длительное время находились в пределах почвенного профиля. Это аллювиальные луговые почвы, имеющие значительный по мощности гумусовый горизонт с отчетливой зернистой структурой, следами оглеения, новообразований железа и карбонатов в профиле. Для указанных почв характерны процессы гидрогенной аккумуляции железа и оглеения. Резкие границы слоев 8, 10, 11 и гумусовых горизонтов ископаемых почв с трещинами усыхания свидетельствуют о периодическом высыхании пойменных водоемов и наличии незначительных перерывов в осадконакоплении. В основании толщи залегает русловый аллювий, сохранившийся вдоль всего обнажения только в виде прерывистых протяженных линз мощностью до 0,5 м.

Нижняя толща, поднимающаяся на 1,2 м над урезом воды в реке, имеет эрозионную верхнюю границу и сложена очень плотными, горизонтально слоистыми, глинистыми алевритами. С учетом литологических особенностей, условий их залегания и палеонтологической характеристики можно предположить, что нижняя толща формировалась во вторичном пойменном водоеме и относится к вяткинским слоям (vt) нижней части среднего плейстоцена.

Остатки млекопитающих

Ископаемые млекопитающие установлены в двух толщах разреза. В нижней толще (слой 14) найдены остатки древней лошади, в базальном слое средней толщи (слой 13) – остатки мелких млекопитающих.

Верхние коренные зубы (M2 и M3) и плюсневая кость (MT III) из нижней толщи, согласно анализу

морфометрических данных, принадлежат довольно архаичной грацильной куланоподобной лошади относительно некрупных размеров. Подобная форма описана как *Equus nalaikhaensis* Kuznetsova, Zhegallo [Кузнецова, Жегалло, 1996; Кузнецова, 1996; Eisenmann, Kuznetsova, 2004] по черепу, фрагментам челюстей и костей метаподий из местонахождения Налайха (Северная Монголия). Эта своеобразная лошадь характеризуется мозаичным сочетанием признаков верхнеэоплейстоценовой (верхне-, нижнеплейстоценовой по Международной стратиграфической шкале) азиатской *Equus sanmeniensis* Teilhard de Charden et Piveteau и современных куланов, ослов, зебр [Кузнецова, Жегалло, 1996; Кузнецова, 1996; Eisenmann, Kuznetsova, 2004]. По-видимому, *E. nalaikhaensis* является древнейшим куланом и филогенетически связана с *E. sanmeniensis*, а возникновение и эволюция подрода *Hemionus* происходили в пределах Центральной Азии [Кузнецова, 1996]. Лошади аналогичного морфологического строения, были распространены в указанное время также в Забайкалье [Калмыков, 1986] и на юге Западной Сибири [Форонова, 1990, 2001].

Комплекс сопутствующей фауны (из песков и аллювиальных песчаных глин слоев 6 и 7) местонахождения Налайха представлен *Ochotona* sp., *Marmota* sp., *Citellus* sp., *Allactaga* sp., *Prosilaphneus* sp., *Mammuthus* sp., *Coelodonta tologojensis* Beljaeva, *Equus nalaikhaensis* Kuznetsova, Zhegallo, *Equus* sp. (крупная), *Spirocerus kiakhtensis wongi* Teilhard de Chardin et Piveteau, *Gazella (Procapra)* cf. *Gutturosa* (Pallas), *Bison* sp., *Megacerini* gen. indet., *Xenocyonycaonoides* Kretzoi, *Canis variabilis* Pei, *Ursus* sp., *Pachycrocuta brevirostris* (Aumard), *Panthera* cf. *gombaszoegensis* (Kretzoi) [Жегалло и др., 1982; Сотникова, 1988, 2016; Eisenmann, Kuznetsova, 2004; и др.]. Видовой состав и эволюционный уровень этой фауны указывают на возраст вмещающих отложений, соответствующий концу раннего – началу среднего плейстоцена МСШ или концу эоплейстоцена – раннему неоплейстоцену Общей стратиграфической шкалы России в интервале 0,95–0,55 млн л.н. [Жегалло и др., 1982]. Временной диапазон существования этого комплекса совпадает с периодом распространения вяткинского фаунистического комплекса Западной Сибири [Унифицированная региональная стратиграфическая схема..., 2000].

Особенности строения зубного аппарата и костей конечностей указывают на адаптацию *E. nalaikhaensis* к аридным ксерофитным пространствам, т.е. к условиям открытых сухих ландшафтов. Довольно гипсодонтные зубы этой лошади были приспособлены к питанию травянистой (в основном абразивной) растительностью степей и лесостепей, а сравнительно легкий грацильный («бегающий») тип конечностей –

к довольно интенсивным передвижениям по плотным грунтам на большие расстояния.

В базальном слое средней толщи обнаружены зубы мелких млекопитающих в количестве 30 экз. Среди них определены представители 11 видов 8 родов: *Ochotona* sp., *Spermophilus* sp., *Myospalax* sp. (некорнезубый), *Ellobius* ex gr. *talpinus* Pallas, *Clethrionomys rufocanus* Sundevall, *Clethrionomys rutilus* Pallas, *Eolagurus* cf. *luteus* Eversmann, *Lagurus lagurus* Pallas, *Microtus* sp., *Microtus oeconomus* Pallas, *Microtus gregalis* Pallas. Присутствие *L. lagurus* и *M. gregalis* свидетельствует о принадлежности фауны к послевяткинскому (послетираспольскому) времени. На юге Западной Сибири эти виды известны только со среднего неоплейстоцена [Зажигин, 1980; Круковер, 1992]. Подтверждением возраста фауны, соответствующего послевяткинскому времени, является присутствие в ее составе лесных полевок *C. rufocanus* и *C. rutilus*, достоверно известных также только со среднего неоплейстоцена [Зажигин, 1980; Круковер, 1992].

Все формы, определенные в коллекции местонахождения, относятся к современным родам и видам. Малочисленность материала не позволяет оценить эволюционный уровень отдельных форм. Однако можно отметить, что зубы пеструшек (*L. lagurus*, *E. cf. luteus*) имеют практически современное строение. Зубы *M. gregalis* также современного облика с трехлопастными антероконидами и полностью разделенными антероконидными треугольниками Т4-Т5. Относительное обилие остатков *L. lagurus* и *M. gregalis* при небольшом количестве остатков

M. oeconomus, *C. rufocanus* и *C. rutilus* позволяет соотносить фауну рассматриваемого местонахождения с местонахождениями второй половины среднего неоплейстоцена: Карташово, Бобково, Большая Речка и др. [Зажигин, 1980].

Таким образом, фауна мелких млекопитающих изучаемого местонахождения имеет послевяткинский возраст. Ее сопоставление с фауной других местонахождений Южной Сибири дает возможность предполагать формирование местонахождения в долине р. Песчаной во второй половине среднего неоплейстоцена. Данная фауна имеет преимущественно степной облик с присутствием лесных и луговых видов. Наиболее вероятная ландшафтная обстановка – настоящие степи с участками луговой и древесной растительности.

Палинологические данные

Для палинологического анализа из средней толщи из-под гумусового горизонта верхней почвы, из слоев 9–12 отобрано 11 образцов (интервал 0,3 м). Образцы обрабатывались с применением сепарационной методики Гричука [Пыльцевой анализ, 1950] с добавлением плавиковой кислоты для удаления силикатов. Навески составляли 35–42 г сухого вещества. По две таблетки ликоподиума добавлялись для подсчета концентрации. Все пробы, кроме одной (рис. 2), показали низкие концентрации пыльцы и спор. Обилие пыльцы, имеющей признаки переотложения, невелико.

Рис. 2. Результаты палинологических исследований разреза по р. Песчаной.

Во всех пробах доминирует пыльца хвойных. Ведущую роль играют темнохвойные породы – ель (*Picea*) и сосна (*Pinus s/g Haploxylon*). На глубине 200 см преобладание пыльцы ели сменяется господством пыльцы сосны. Во всех пробах, взятых в отложениях, залегающих выше 200 см, встречается пыльца пихты (*Abies*). Практически отсутствуют лиственные породы, единично отмечены мелколиственные береза, ива, ольха, а из широколиственных – орех и липа. Экзоты представлены единичной пылью тсуги на глубине 150 см. Среди спор преобладают лесные папоротники: орляк (*Pteridium*) и гроздовник (*Botrychium*). Подобный палинокомплекс характеризует развитие темнохвойных лесов в окрестностях р. Песчаной.

Травянистая пыльца продуцировалась в основном полынями (*Artemisia*), злаками (*Poaceae*), осоками (*Cyperaceae*), маревыми (*Chenopodiaceae*) и сложноцветными (*Asteraceae*). Вообще спектр разнотравья достаточно широк. Это указывает на близкое соседство с открытыми степными ландшафтами.

Состав палинологических спектров разреза предполагает развитие растительных сообществ, не ассоциированных с ледниковыми периодами. Такие палиноспектры характерны скорее для климатических условий, близких к современным, а наличие в них пыльцы ореха и липы указывает и на несколько более теплый климат, чем современный. Семенная флора вяткинского комплекса юга Западной Сибири позволяет реконструировать открытые луговые ассоциации. Древесные породы представлены елью, ивой, ольхой, березой, которые группировались в небольшие рощи по долинам рек. Вероятнее всего, вяткинская флора фиксирует фазу потепления климата [Пономарева, 1982a]. На основании палинологических исследований глубоководных отложений оз. Байкал [Кузьмин и др., 2008] хорошо прослеживается тенденция нарастания континентальности климата в Восточной Сибири. С начала среднего плейстоцена происходит увеличение площадей произрастания сосны, лиственницы и кедра, что отражает усиливающуюся контрастность условий обитания растительности. От середины среднего плейстоцена и почти до его финала в составе лесной растительности региона уменьшается роль пихты.

Палеомагнитная характеристика разреза

Исследованы три последовательные расчистки общей мощностью 30 м от современной почвы до уреза воды. Отобраны 63 штупа с шагом 30–40 см, из которых изготовлены 378 ориентированных образцов-кубиков с ребром 2 см.

Измерения магнитной восприимчивости (k) и частотно-зависимой магнитной восприимчивости (K_{fd}) проводились с помощью системы MS2 (Bartington, Англия). Магнитная восприимчивость отложений колеблется в пределах от $22,6 \times 10^{-5}$ до $103,0 \times 10^{-5}$ ед. СИ на объем $11,15 \text{ см}^3$. Параметр K_{fd} вычислялся по формуле: $(K_{fd}) \% = (K_{ff} - K_{hf}) / K_{ff} \times 100$, где K_{ff} – магнитная восприимчивость при частоте измерений 460 Гц, а K_{hf} – при частоте 4600 Гц. Величина частотно-зависимой магнитной восприимчивости K_{fd} отражает наличие в породе ферримagnetитов в суперпарамагнитном состоянии, которые образуются, как правило, во время химических реакций в почвах [Пилипенко и др., 2010]. Значения частотно-зависимой магнитной восприимчивости K_{fd} заметно повышаются в первой и второй почвах, почва в нижней части разреза по этому параметру не выделяется (см. рис. 1). Термический анализ магнитной восприимчивости k показал, что основным носителем магнетизма в разрезе по р. Песчаной является магнетит с температурой Кюри 580 °С.

Магнитная чистка образцов производилась методом ступенчатого терморазмагничивания на установке TD-48 (США) до 600 °С. Остаточная намагниченность (J) измерялась на магнитометре JR-6A (Чехия). Для анализа полученных данных использовалась программа Remasoft 3.0. При рассмотрении поведения векторов намагниченности в процессе ступенчатой термомагнитной чистки в образцах разреза установлено, что направление векторов меняется незначительно. Изменение же величин остаточной намагниченности указывает на наличие двух компонент: нестабильной вязкой компоненты в интервале до 200–300 °С и более стабильной первичной детритовой компоненты от 200–300 °С до температур Кюри (рис. 3).

Распределение векторов остаточной намагниченности до магнитной чистки имеет такой же характер, как и после снятия вязкой намагниченности. Это указывает на стабильность направления геомагнитного поля в интервале от времени образования осадков исследуемых стратиграфических уровней до современности. Среднестатистическое по разрезу склонение $D^\circ = 352^\circ$ и наклонение $I^\circ = 69^\circ$ соответствуют направлению современного магнитного поля (рис. 4).

Результаты проведенного палеомагнитного анализа позволяют утверждать, что все отложения разреза намагничены прямо. С учетом стратиграфического распространения остатков *E. nalaikhaensis* в нижней части разреза и состава фауны мелких млекопитающих, представленных в нижней части средней толщи, прямо намагниченную зону следует отнести к ортозоне Брюнес.

Рис. 3. Характерные графики изменения величин векторов остаточной намагниченности (J), стереограммы и диаграммы Зийдervельда по результатам ступенчатого терморазмагничивания образцов.

Рис. 4. Стереогаммы распределения векторов остаточной намагниченности разреза по р. Песчаной до магнитной стрелки (а) и после (б).

Обсуждение

Стратиграфические, палеопедологические, литологические, палеонтологические и палинологические данные, полученные при изучении разреза по р. Песчаной у пос. Солоновка, позволили выделить в нем три толщи, которые разделены длительными перерывами в осадконакоплении. Верхняя субэдральная толща, соответствующая верхней части лессово-почвенной последовательности Западной Сибири, формировалась в пределах верхнего плейстоцена – конца среднего плейстоцена. Залегающий в ее основании чулымский лесс соответствует МИС 8 [Зыкина, Зыкин, 2012; Zykina, Zykina, 2008], возраст которой определен в интервале 301–242 тыс. л.н. [Bassinot et al., 1994].

Средняя (субаквальная) толща с двумя гидроморфными ископаемыми почвами по составу мелких млекопитающих, представленных в ее базальном слое, моложе вяткинских слоев. Ее фауна может сопоставляться с фаунами местонахождений мелких млекопитающих второй половины среднего плейстоцена, которые следует располагать до стратиграфического рубежа начала восьмой стадии изотопно-кислородной шкалы. Формирование палинофлоры средней толщи по содержанию в ней остатков современных растений, среди которых присутствует пыльца ореха и липы, возможно связать с одним из межледниковий второй половины среднего плейстоцена.

С учетом стратиграфического распространения *E. nalaikhaensis* и положительной намагниченности отложений разреза нижняя субаквальная толща, по-видимому, относится к нижней части среднего плейстоцена. Допустимо, что время ее формирования, согласно палеомагнитным и палеонтологическим данным, соответствует приблизительно диапазону от 0,78 до 0,55 млн л.н. Литологические особенности, стратиграфическое положение, палеомагнитные и палеонтологические данные дают возможность причислить нижнюю субаквальную толщу к вяткинским слоям юга Западной Сибири, описанным О.М. Адаменко [1968], С.А. Архиповым, А.А. Круковым, В.Н. Шелкоплясом [1989] и В.С. Зажигиным [1980] и выделяемым в настоящее время в основании среднего плейстоцена [Зыкина, Зыкин, 2012; Унифицированная региональная стратиграфическая схема..., 2000]. В стратотипе вяткинские слои охарактеризованы одноименной фауной млекопитающих [Архипов и др., 1989; Зажигин, 1980]. По сумме биостратиграфических, палеомагнитных и палеоклиматических данных формирование нижней толщи, как и вяткинских слоев в целом, по-видимому, соответствует МИС 17 глобальной хроностратиграфической шкалы четвертичной системы [Gibbard, Cohen, 2008] и относится к раннему межледниковью плейстоцена. Детальная биостратиграфическая характе-

ристика этого интервала и стратиграфическое положение вяткинских слоев имеют важное значение для определения стратиграфического положения стоянки Карама, формирование которой, по мнению некоторых исследователей, происходило, возможно, также в первой половине среднего плейстоцена в пределах 800–400 тыс. л.н. [Болиховская, Шуньков, 2005, 2014; Деревянко, Шуньков, 2005]. Поскольку данное предположение о возрасте стоянки Карама основано преимущественно на интерпретации палинологических данных, следует провести сравнительный анализ флоры, характеризующей культуросодержащие слои стоянки Карама, и флоры межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири. Систематический состав флоры вяткинских слоев определяется семенной флорой стратотипа вяткинских слоев, установленной Е.А. Пономаревой [Архипов, Круков, Шелкопляс, 1989; Пономарева, 1982а, 1986]. Для этой флоры характерно обилие стручков *Bunias sukaczewii* и эндокарпов *Zannichellia pedunculata*. Флора составлена видами болотной и мезофитной экологии. Среди последних особенно много видов эрозиофилов. Присутствие представителей маревых, гвоздичных, крестоцветных указывает на некоторое иссушение климата. Восстанавливаются луговые ассоциации. Древесные породы представлены елью, ивой, ольхой, березой, которые группировались в небольшие леса по долинам рек. По мнению Е.А. Пономаревой, вяткинская флора в отличие от предшествующих ей ерестинской и тишинской флор [1982б, 1986] фиксирует более теплую и сухую обстановку одной из фаз потепления климата. По стратиграфическому положению к вяткинским слоям близки горнофилинские слои, ископаемые семенные флоры которых, согласно данным Е.А. Пономаревой, обнаруживают сходство по общему составу [Волкова и др., 2002]. В страторегионе эти слои приурочены к погребенной долине в низовьях р. Иртыш. Горнофиленские и вяткинские слои относятся к горнофиленскому межледниковому горизонту, выделенному С.А. Архиповым [1987; Архипов, Волкова, 1994; Волкова и др., 2002]. В лессово-почвенной последовательности Сибири указанному горизонту соответствует беловский педокомплекс [Зыкина, Зыкин, 2012]. В горнофиленское время, по данным палинологии, представленным В.С. Волковой [1991; Архипов, Волкова, 1994], на территории Западной Сибири была развита южно-таежная лесная растительность, в состав которой входили только умеренно теплолюбивые широколиственные породы: липа и вяз. Было много пихты и ольхи. В составе травянистой и водной растительности на положении реликтов доживали растения, чуждые флоре центральной части Западной Сибири [Архипов, Волкова, 1994]. Среди травянисто-кустарничковых господствовала пыльца злаков (до 55 %), полыней и сложноцветных.

В целом состав флоры позволяет сделать вывод о более теплом, чем современный, климате в нижнем течении Иртыша. Горнофиленское межледниковье наряду с казанцевским, по мнению В.С. Волковой [Там же; Волкова и др., 2002], является одной из самых теплых межледниковых эпох среднего и верхнего плейстоцена Западной Сибири, для которой характерен умеренно теплый климат.

Последующее (более позднее) талагайкинское межледниковье было более прохладным [Там же]. Талагайкинские отложения распространены преимущественно в низовьях Иртыша, где они приурочены к глубоко врезанной речной долине. На юге Западно-Сибирской равнины этому межледниковью соответствует володарский педокомплекс лессово-почвенной последовательности [Зыкина, Зыкин, 2012]. По палинологическим данным, в это время в центральной части равнины была распространена лесная среднетаежная растительность: она занимала всю приледниковую и ледниковую зоны. Растительная зональность была близка к современной, но границы зон проходили несколько севернее [Архипов, Волкова, 1994]. Широколиственные породы в составе лесной растительности Западной Сибири для этого времени не выявлены. Среднеплейстоценовая флора изученного разреза (см. рис. 2), судя по присутствию в ней пыльцы липы и ореха, была несколько теплее флоры талагайкинского, горнофиленского и вяткинского межледниковий.

Таким образом, во флорах, характеризующих межледниковья среднего плейстоцена Западной Сибири, согласно опубликованным палинологическим и палеокарпологическим данным [Архипов, Волкова, 1994; Волкова, 1977, 1991; Пономарева, 1982а, 1986; и др.] и материалам изученного разреза, кроме современных растений присутствуют только наиболее холодоустойчивые широколиственные растения, такие как *Tilia*, *Corylus*, *Ulmus*, *Juglans*. Климат во время этих межледниковий был близок к современному или несколько теплее его [Зыкин, Зыкина, Орлова, 2000].

В ископаемой палинофлоре культуросодержащих слоев стоянки Карамы, установленной Н.С. Болиховской [Болиховская, Шуньков, 2005, 2014; Болиховская и др., 2011; Деревянко и др., 2004], среди 130 таксонов разного ранга имеется значительное количество экзотических для Западной Сибири элементов неморальной дендрофлоры: *Picea* sect. *Omorica*, *P. cf. koraiensis*, *Alnus glutinosa*, *Corylus* sp., *C. avellana*, *Juglans mandshurica*, *Carpinus betulus*, *C. cordata*, *C. orientalis*, *Ostrya* sp., *Quercus* sp., *Q. robur*, *Tilia cordata*, *T. amurensis*, *T. mandshurica*, *T. sibirica*, *Ulmus pumila*, *Morus* sp. и др. Состав ископаемой флоры хорошо согласуется с наличием в разрезе стоянки слитоземных почв, образующихся в теплом климате, что свидетельствует об отсутствии переотложения

пыльцы [Зыкин и др., 2005]. По мнению Н.С. Болиховской, высказанному в 2005 г., наличие пыльцы *Ostrya* sp. и *Morus* sp., принадлежащих к группе американо-средиземноморско-азиатских родов и представленных в нижнелеплейстоценовых отложениях Нижнего Прибайкалья и Верхнего Приамурья, и отсутствие пыльцевых зерен субтропических широколиственных пород (*Pterocarya*, *Carya*, *Zelkova*, *Celtis*, *Ilex* и др.), тсуги, а также других экзотических таксонов семейства сосновых, которые характерны для эоплейстоценовых отложений сопредельных районов Северной Евразии, пока не дают возможность предполагать, что нижние слои Карамы относятся к эоплейстоцену, но позволяют допустить, что они не моложе среднего плейстоцена по МСШ (раннего неоплейстоцена по Общей стратиграфической шкале России) [Болиховская, Шуньков, 2005]. Позднее Н.С. Болиховская, отмечая, что межледниковые флоры Карамы существовали в значительно более теплых и менее континентальных климатических условиях, чем современные, и считая климатические условия времени распространения барнаульской флоры (без проведения анализа ее состава) близкими к современным, отвергала возможность сопоставления барнаульской и караминской флор [Болиховская, Шуньков, 2014]. Формирование слоев 13–10 разреза стоянки Карамы она связывает с МИС 19, или гремьячевским межледниковым этапом Восточно-Европейской равнины, «который по корреляционным подсчетам датируется интервалом 790–760 тыс. л.н.» [Там же, с. 7], формирование слоя 9 – с холодной эпохой, соответствующей МИС 18. Слой 8 и большая часть слоя 7, по представлениям Н.С. Болиховской, накапливались в следующее межледниковье, сопоставленное с МИС 17, или семилукским межледниковым этапом.

Сравнительный анализ систематического состава ископаемых флор Западной Сибири, опубликованных в многочисленных работах [Архипов, Волкова, 1994; Волкова, 1977; Волкова и др., 2002; Гитерман и др., 1968; История..., 1970; Никитин, 2006; Пономарева, 1982а, б; 1986], выявил наибольшее сходство по составу между караминской и барнаульской флорами. Отметим, что последняя слабо охарактеризована палинологическими данными, наиболее полно они представлены в работе В.С. Волковой [1977]. В составе барнаульской палинофлоры из современных широколиственных растений имеются только вяз и липа. Более полное представление о систематическом составе флоры дают палеокарпологические данные [Никитин, 1970, 2006; Пономарева, 1982а], которые не были учтены при возрастной интерпретации ископаемой караминской флоры [Болиховская, Шуньков, 2005, 2014; Болиховская и др., 2011]. Барнаульская флора – последняя теплолюбивая флора в Западной Сибири, в которой наряду с современными видами (60 %) со-

держится значительное количество представителей родов, произрастающих в широколиственных лесах (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Morus*, *Leitneria*, *Aralia*, *Weigela*, *Phellodendron*, *Phyllanthus*, *Vitis*, *Sumducus*) и нуждающихся в таких же условиях произрастания, как неморальные таксоны караминской дендрофлоры. Заметная доля в составе древесной растительности этих флор экзотических видов указывает на относительную древность сопоставляемых флористических комплексов. Систематический состав и значительное содержание теплолюбивых широколиственных таксонов позволяет коррелировать караминскую палинофлору только с барнаульской флорой. Корреляция барнаульской свиты юга Западной Сибири с муккурской свитой Северного Казахстана позволяет относить эпоху существования барнаульской флоры к тегеленскому интервалу длительного умеренно-теплого климата Северо-Западной Европы [Зыкин, 2012; Зыкин, Зыкина, Смолянинова, 2016], датированному в интервале 2,23–1,59 млн л.н. [Зубаков, 1990].

Между флорами ранних межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири и флорой культуросодержащих слоев стоянки Карама существуют резкие различия. Многие из широколиственных таксонов, характерных для палинофлоры стоянки Карама (*Carpinus cordata*, *C. orientalis*, *Ostrya* sp., *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *T. amurensis*, *T. manshurica*, *Ulmus pumila*, *Morus* sp.), отсутствуют в составе средне- и верхнеплейстоценовой флоры Западно-Сибирской равнины [Волкова, 1977, 1991; и др.], а также в среднеплейстоценовой флоре Северо-Западного Алтая [Деревянко, Малаева, Шуньков, 2000; Разрез..., 1978; и др.]. Барнаульскую флору и флоры ранних межледниковий Западной Сибири разделяет длительный временной интервал, заполненный тишинской и ерестинской флорами, которые формировались в достаточно прохладном климате. Во флорах ранних межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири кроме современных растений встречаются только наиболее холодоустойчивые широколиственные растения – *Tilia*, *Corylus*, *Ulmus*, *Juglans*. Климат во время этих межледниковий был близок к современному или несколько теплее его.

Заключение

Применение литологических, палеопедологических, палеонтологических и палеомагнитных данных позволило обоснованно выделить горизонты верхнего и среднего плейстоцена лессово-почвенной последовательности и отложения двух межледниковий среднего плейстоцена в разрезе предгорий Горного Алтая в долине р. Песчаной. Получена также палинологическая характеристика одного из межлед-

никовий среднего плейстоцена. Последовательный анализ флор межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири с палинофлорой культуросодержащих слоев стоянки Карама выявил их существенные различия. В палинофлоре культуросодержащих слоев стоянки Карама встречается значительное количество широколиственных растений, отсутствующих во флорах ранних межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири. По систематическому составу и существенному содержанию теплолюбивых широколиственных таксонов караминскую палинофлору можно сопоставлять только с последней теплолюбивой флорой Западной Сибири – барнаульской. Последняя существовала в Западной Сибири во время длительного потепления климата раннего плейстоцена, характерного для тиглия Северо-Западной Европы, который продолжался от 2,23 до 1,59 млн л.н. С начала среднего плейстоцена флоры межледниковий Западной Сибири по систематическому составу были близки к современным. В них кроме современных холодоустойчивых мелколиственных западно-сибирских таксонов присутствовали *Tilia*, *Corylus*, *Ulmus*, *Juglans*, являющиеся наиболее холодоустойчивыми широколиственными растениями. По флористическим, фитоценотическим и палеоклиматическим характеристикам среднеплейстоценовые межледниковые эпохи Западной Сибири резко отличаются от теплой эпохи времени формирования барнаульской и караминской флор.

Благодарности

Геологические, палинологические исследования и обобщение материалов выполнены за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-50-00036), палеопедологические и палеомагнитные исследования – гранта РФФИ (проект № 16-05-00371), палеофаунистические исследования проведены в рамках государственного задания (проект № 330-2016-0017).

Список литературы

- Адаменко О.М. О возрасте и расчленении краснодубровской свиты Обь-Чумышского плато // Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. – М.: Наука, 1968. – С. 33–37.
- Адаменко О.М. Мезозой и кайнозой Степного Алтая. – Новосибирск: Наука, 1974. – 168 с.
- Архипов С.А. Стратиграфия четвертичных отложений Тюменского нефтегазоносного региона: Уточненная стратиграфическая основа. – Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО АН СССР, 1987. – 51 с.
- Архипов С.А., Волкова В.С. Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. – Новосибирск: НИЦ ОИГГМ СО РАН, 1994. – 105 с.

Архипов С.А., Круковер А.А., Шелкопляс В.Н. Разрез с раннеплейстоценовой вяткинской фауны и флорой на юге Западной Сибири // Плейстоцен Сибири. Стратиграфия и межрегиональные корреляции. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 91–97.

Барышников Г.Я., Малолетко А.М. Археологические памятники Алтая глазами геологов. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1997. – Ч. 1. – 164 с.

Барышников Г.Я., Малолетко А.М. Археологические памятники Алтая глазами геологов. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 1998. – Ч. 2. – 278 с.

Болиховская Н.С., Деревянко А.П., Шуньков М.В., Маркин С.В., Соболев В.М. Палеогеографические особенности развития плейстоценовой растительности и климата Алтая и Восточного Предкавказья в эпохи обитания древнего человека // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. – М.: Геогр. фак. Моск. гос. ун-та, 2011. – Вып. 3. – С. 373–418.

Болиховская Н.С., Шуньков М.В. Климато-стратиграфическое расчленение древнейших отложений раннепалеолитической стоянки Карама // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2005. – № 3. – С. 34–51.

Болиховская Н.С., Шуньков М.В. Палеогеографические особенности развития растительности и климата Северо-Западного Алтая в плейстоцене // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2014. – № 2. – С. 2–17.

Волкова В.С. Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. – М.: Наука, 1977. – 283 с.

Волкова В.С. Колебания климата в Западной Сибири в позднелипстоценовое и четвертичное время // Эволюция климата, биоты и человека в позднем кайнозое Сибири. – Новосибирск: Изд-во ОИГТМ СО РАН, 1991. – С. 30–40.

Волкова В.С., Архипов С.А., Бабушкин А.Е., Кулькова И.А., Гуськов С.А., Кузьмина О.Б., Левчук Л.К., Михайлова И.В., Сухорукова С.С. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кайнозой Западной Сибири. – Новосибирск: Гео, 2002. – 246 с.

Гитерман Р.Е., Голубева Л.В., Заклинская Е.Д., Коренева Е.В., Матвеева О.В., Скиба Л.А. Основные этапы развития растительности Северной Азии в антропогене. – М.: Наука, 1968. – 272 с.

Деревянко А.П. Древнейшие миграции человека в Евразии и проблемы формирования верхнего палеолита // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2005. – № 2. – С. 22–36.

Деревянко А.П. Древнейшие миграции человека в Евразии в раннем палеолите. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2009. – 232 с.

Деревянко А.П., Лаухин С.А., Куликов О.А., Гнибиденко З.Н., Шуньков М.В. Первые среднелипстоценовые датировки палеолита Горного Алтая // Докл. АН. – 1992. – Т. 326, № 3. – С. 497–500.

Деревянко А.П., Лаухин С.А., Малаева Е.М., Куликов О.А., Шуньков М.В. Нижний плейстоцен на северо-западе Горного Алтая // Докл. АН. – 1992. – Т. 323, № 3. – С. 509–513.

Деревянко А.П., Лаухин С.А., Шуньков М.В. Стратиграфия плейстоцена северо-запада Горного Алтая // Докл. АН. – 1993. – Т. 321, № 1. – С. 78–81.

Деревянко А.П., Малаева Е.М., Шуньков М.В. Развитие растительности низкогогорного пояса Алтая в плейстоцене // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2000. – Вып. 2. – С. 162–174.

Деревянко А.П., Ульянов В.А., Шуньков М.В. Развитие речных долин северо-запада Горного Алтая в плейстоцене // Докл. АН. – 1999. – Т. 367, № 1. – С. 112–114.

Деревянко А.П., Шуньков М.В. Раннепалеолитическая стоянка Карама на Алтае: первые результаты исследований // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2005. – № 3. – С. 52–69.

Деревянко А.П., Шуньков М.В. Многослойные палеолитические комплексы Алтая: Культурная динамика и реконструкция природной среды // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода. – М.: ГЕОС, 2009. – № 69. – С. 48–57.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Агаджанян А.К., Барышников Г.Ф., Малаева Е.М., Ульянов В.А., Кулик Н.А., Постнов А.В., Аношкин А.А. Природная среда и человек в палеолите Горного Алтая. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2003. – 448 с.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Болиховская Н.С., Зыкин В.С., Зыкина В.С., Кулик Н.А., Ульянов В.А., Маркин М.М. Первые результаты комплексных исследований раннепалеолитической стоянки Карама на Алтае // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004. – Т. 10, ч. 1. – С. 96–100.

Деревянко А.П., Шуньков В.С., Зыкин В.С., Зыкина В.С., Ульянов В.А., Маркин М.М. Изучение раннепалеолитической стоянки Карама на северо-западе Алтая // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2003. – Т. 9, ч. 1. – С. 106–111.

Жегалло В.И., Зажигин В.С., Колосова Г.Н., Малаева Е.М., Мурзаева В.Е., Сотникова М.В., Вислобокова И.А., Дмитриева Е.Д., Дуброво И.А. Налайха – опорный разрез нижнего плейстоцена Монголии // Стратиграфия и палеогеография антропогена. – М.: Наука, 1982. – С. 124–143.

Зажигин В.С. Грызуны позднего плиоцена и антропогена юга Западной Сибири. – М.: Наука, 1980. – 156 с.

Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 223 с.

Зыкин В.С. Стратиграфия и эволюция природной среды и климата в позднем кайнозое юга Западной Сибири. – Новосибирск: Гео, 2012. – 487 с.

Зыкин В.С., Зыкина В.С., Орлова Л.А. Природная среда и климат теплых эпох четвертичного периода юга Западной Сибири // Геология и геофизика. – 2000. – Т. 41, № 3. – С. 297–317.

Зыкин В.С., Зыкина В.С., Смолянинова Л.Г. Дискуссионные вопросы инициального заселения Сибири человеком и возраст стоянки Карама на Горном Алтае // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2016. – № 3. – С. 102–120.

Зыкин В.С., Зыкина В.С., Чиркин К.А., Смолянинова Л.Г. Геологическое строение и стратиграфия верхнекайнозойских отложений в районе раннепалеолитической стоянки Карама в верхнем течении р. Ануй (Северо-Западный Алтай) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2005. – № 3. – С. 2–20.

Зыкина В.С., Волков И.А., Дергачева М.И. Верхне-четвертичные отложения и ископаемые почвы Новосибирского Приобья. – М.: Наука, 1981. – 203 с.

Зыкина В.С., Зыкин В.С. Лессово-почвенная последовательность и эволюция природной среды и климата Западной Сибири в плейстоцене. – Новосибирск: Гео, 2012. – 477 с.

История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелипсоевое и четвертичное время. – М.: Наука, 1970. – 363 с.

Калмыков Н.П. Значение эквид для биостратиграфии эоплейстоцена Прибайкалья и Западного Забайкалья // Биостратиграфия и палеоклиматы плейстоцена Сибири. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 77–82.

Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 223 с.

Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

Круковер А.А. Четвертичные микротериофауны приледниковой и внеледниковой зон Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Новосибирск, 1992. – 19 с.

Кузнецова Т.В. Эоплейстоценовые лошади Азии: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – М., 1996. – 23 с.

Кузнецова Т.В., Жегалло В.И. Таксономическое разнообразие эквид местонахождения Налайха (Монголия) // Териофауна России и стран ближнего зарубежья. – М.: Наука, 1996. – С. 48–53.

Кузьмин М.И., Карабанов Е.Б., Безрукова Е.В., Бычинский А.А., Прокопенко А.А., Кравчинский В.А., Гелетий В.Ф., Солотчина Э.П., Хурчсевич Г.К., Горегляд А.В., Крайнов М.А. Изменения климата и природной среды Центральной Азии в позднем кайнозое на основе изучения глубоководных скважин из озера Байкал // Глобальные и региональные изменения климата и природной среды позднего кайнозоя в Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – С. 11–109.

Никитин В.П. Четвертичные флоры Западной Сибири (семена и плоды) // История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелипсоевое и четвертичное время. – М.: Наука, 1970. – С. 245–311.

Никитин В.П. Палеокарпология и стратиграфия палеогена и неогена Азиатской России. – Новосибирск: Гео, 2006. – 229 с.

Пилипенко О.В., Трубихин В.Н., Абрахамсен Н., Байлаэрт Ж.-П. Отклик петромагнитной записи на изменения окружающей среды в позднем плейстоцене // Физика Земли. – 2010. – № 12. – С. 37–49.

Пономарева Е.А. Флоры позднего плиоцена и плейстоцена Степного Алтая и их стратиграфическое значение: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Новосибирск, 1982а. – 17 с.

Пономарева Е.А. Тишинская флора позднего плиоцена юга Западно-Сибирской равнины // Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. – Новосибирск: Наука, 1982б. – С. 107–116.

Пономарева Е.А. Ерестнинская флора из пограничных слоев позднего плиоцена и раннего плейстоцена Предал-

тайской равнины // Биостратиграфия и палеоклиматы плейстоцена Сибири. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 55–66.

Попова С.М., Малаева Е.М., Лаухин С.М., Шибанова И.В. Реконструкция природной обстановки эоплейстоцена на северо-западе Горного Алтая на основе изучения малакофауны, спор и пыльцы разреза Черный Ануй // География и природные ресурсы. – 1995. – № 2. – С. 113–120.

Пыльцевой анализ. – М.: Гос. изд-во геол. лит-ры, 1950. – 571 с.

Разрез новейших отложений Алтая (стратиграфия и палеонтология Приобского плато, Подгорной равнины и Горного Алтая). – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1978. – 208 с.

Сотникова М.В. Ассоциация мелкий волк – ксенацион в позднем эоплейстоцене – раннем плейстоцене Центральной Азии // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода. – М.: Наука, 1988. – № 57. – С. 78–89.

Сотникова М.В. Раннеплейстоценовые хищные млекопитающие из местонахождения Налайха (Северная Монголия) // Мат-лы LXII сессии Палеонтол. об-ва. – СПб., 2016. – С. 271–272.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – 64 с.

Форонова И.В. Ископаемые лошади Кузнецкой котловины. – Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО АН СССР, 1990. – 131 с.

Форонова И.В. Четвертичные млекопитающие юго-востока Западной Сибири (Кузнецкая котловина): филогения, биостратиграфия, палеоэкология. – Новосибирск: Гео, 2001. – 243 с.

Bassinot F.C., Labeyrie L.D., Vincent E., Quidelleur X., Shackleton N.J., Lancelot Y. The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal // Earth and Planetary Science Letters. – 1994. – Vol. 126. – P. 91–108.

Eisenmann V., Kuznetsova T. Early Pleistocene equids (Mammalia, Perissodactyla) of Nalaikha, Mongolia, and the emergence of modern Equus Linnaeus, 1758 // Geodiversitas. – 2004. – Vol. 26, N 3. – P. 535–561.

Frechen M., Zander A., Zykina V., Boenigk W. The loess record from the section at Kurtak in Middle Siberia // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2005. – Vol. 228. – P. 228–244.

Gibbard P., Cohen K.M. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years // Episodes. – 2008. – Vol. 31, N 2. – P. 243–247.

Head M.J., Gibbard P.L., Salvador A. The Quaternary: its character and definition // Episodes. – 2008. – Vol. 31, N 2. – P. 234–238.

Zander A., Frechen M., Zykina V., Boenigk W. Luminescence chronology of the Upper Pleistocene loess record at Kurtak in Middle Siberia // Quaternary Sci. Rev. – 2003. – Vol. 22. – P. 999–1010.

Zykina V.S., Zykina V.S. The loess-soil sequence of the Brunhes chron from West Siberia and its correlation to global climate records // Quaternary Intern. – 2008. – Vol. 179. – P. 171–175.

*Материал поступил в редколлегию 01.04.16 г.,
в окончательном варианте – 20.04.16 г.*