УДК 551.891(235.222)+903.3

НОВЫЕ ДАННЫЕ В ПАЛИНОЛОГИИ УНИКАЛЬНОГО ПАМЯТНИКА ПАЛЕОЛИТА ДЕНИСОВА ПЕЩЕРА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ АЛТАЯ

H.C. Болиховская $^{1},$ M.Б. Козликин $^{2},$ M.В. Шуньков $^{3},$ B.A. Ульянов $^{4},$ C.C. Фаустов 5

Денисова пещера - многослойный археологический памятник северо-западного Алтая, относящийся к числу самых перспективных объектов для изучения культуры и эволюции природной среды времени обитания палеолитического человека на территории Северной Евразии. Разрез рыхлых отложений Денисовой пещеры содержит культурные остатки от раннего среднего палеолита до Средневековья. Результаты изучения плейстоценовых осадков стоянки всем комплексом современных археологических, антропологических, палеоботанических и других палеогеографических методов опубликованы в серии монографий и во множестве научных статей. В данной статье представлены новые палинологические данные, полученные в 2015-2016 гг. для плейстоценовой толщи, изучаемой в археологическом раскопе восточной галереи Денисовой пещеры. Подробное опробование отложений всех слоев плейстоцена восточной галереи и полученные к настоящему времени результаты их палинологического анализа позволили выполнить климатостратиграфическое расчленение изученных среднеплейстоценовых и позднеплейстоценовых отложений, охарактеризовать изменения состава палинофлор и реконструировать основные (межледниковые и холодные, ледникового ранга) этапы развития растительности и климата времени их формирования. Детальные реконструкции смен природной обстановки в окрестностях Денисовой пещеры в эпохи палеолита имеют несомненный научный интерес, так как именно в раскопе восточной галереи из слоя 11.2 получена сенсационная антропологическая находка (фаланга мизинца ребенка), на основании которой по результатам палеогенетического анализа установлена новая популяция древних людей - Homo sapiens altaiensis (денисовский человек).

Ключевые слова: Алтай, Денисова пещера, палинология, плейстоцен, климатостратиграфия, растительность, климат, природная среда.

Археологический памятник Денисова пещера, расположенный в низкогорно-среднегорной зоне северо-западного Алтая, относится к числу наиболее перспективных объектов для изучения культуры и эволюции природной среды времени обитания палеолитического человека на территории Северной Евразии. Толща рыхлых отложений Денисовой пещеры, содержащая культурные остатки от раннего среднего палеолита до этнографического времени, является в настоящее время опорным разрезом для изучения древнейшей истории региона.

Стационарные исследования плейстоценовых отложений этого памятника палеолита ведутся

под общим научным руководством академика А.П. Деревянко с 1983 г. Результаты изучения рыхлых осадков стоянки всем комплексом современных археологических, антропологических, геолого-геоморфологических, питологических, палеоботанических, палеофаунистических, палеопедологических, геохронологических и других методов опубликованы в серии монографий (Природная среда..., 2003; Деревянко, 2011; и др.) и во множестве научных статей.

В настоящей статье представлены новые палинологические данные, полученные в 2015—2016 гг. для плейстоценовой толщи, изучаемой в археологическом раскопе восточной галереи

¹ Болиховская Наталия Степановна — науч. сотр. географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, докт. геогр. наук (natbolikh@mail.ru); ² Козликин Максим Борисович — науч. сотр. Институт археологии и этнографии СО РАН, канд. истор. наук (kmb777@yandex.ru); ³ Шуньков Михаил Васильевич — директор Института археологии и этнографии СО РАН, докт. истор. наук, чл.-корр. РАН (shunkov@archaeology.nsc.ru); ⁴ Ульянов Владимир Александрович — науч. сотр. географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, канд. геогр. наук (vauism@gmail.com); ⁵ Фаустов Станислав Степанович — науч. сотр. географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, канд. геол.-минерал. наук (faustovs@rambler.ru).

Денисовой пещеры. В ходе проводимых здесь с 2005 г. исследований установлено, что толща отложений, вскрытая в восточной галерее, отличается от опорного разреза центрального зала Денисовой пещеры. Подробное опробование отложений всех слоев плейстоцена восточной галереи и полученные к настоящему времени результаты их палинологического анализа, проведенного Н.С. Болиховской, позволили выполнить климатостратиграфическое расчленение изученных среднеплейстоценовых и позднеплейстоценовых отложений, охарактеризовать изменения состава палинофлор и реконструировать основные этапы развития растительности и климата времени их формирования. В слое 11.4 раскопа восточной галереи обнаружена фаланга стопы неандертальца, а из слоя 11.2 получена сенсационная находка (фаланга мизинца ребенка), на основании которой по результатам палеогенетического анализа установлена новая популяция древних людей – Ното sapiens altaiensis (денисовский человек), поэтому детальная реконструкция природной обстановки, существовавшей в районе Денисовой пещеры во время обитания древнего человека, имеет несомненный научный интерес.

Район исследования

Геоморфология. Денисова пещера находится в долине верхнего течения р. Ануй, в 6 км к северо-западу от с. Черный Ануй. Долина верхнего Ануя, выходящая на севере на Предалтайскую равнину, простирается с юго-востока на северо-запад между Бащелакским (абс. высота 2420 м) и Ануйским (1800 м) хребтами. В районе пещеры долина имеет асимметричный, близкий к V-образному, поперечный профиль. Левый борт долины опирается на склоны г. Каракол (абс. высота вершины 1315 м), правый борт – на склоны горы Сосновая (абс. выс. 1112 м). Ширина днища около 120 м. Абсолютная отметка уреза воды 662 м. Склон левого борта долины слабовогнутый, склон правого борта выпуклый, в нижней части переходящий в субвертикальные стенки высотой до 10-15 м. Весь правый борт долины рассечен короткими сухими распадками и осыпными лотками. Сливающиеся конусы выноса и осыпи отжимают современное русло р. Ануй к левому борту и формируют единую аккумулятивную поверхность протяженностью 80-100 м.

Современная растительность. Склоны долины вблизи Денисовой пещеры покрыты лесом: березово-лиственничным на левом борту и разреженным березово-сосновым на правом. Согласно

геоботаническому районированию, пещера расположена в горно-таежном поясе. В растительном покрове всего верхнего течения р. Ануй от днища долины до водораздела представлены пойменно-луговые, лугово-степные, лесные (из березы, сосны и лиственницы), горно-степные и горно-тундровые сообщества (Природная среда..., 2003). Участки поймы заняты луговыми травянистыми сообществами. Большие площади прирусловых частей поймы и первой надпойменной террасы покрыты ивово-березовыми лесами с кустарниково-ивовым подлеском из смородины, караганы, черемухи и др. Лугово-степные ассоциации распространены на высоте от 680 до 1100 м. Луговые злаково-разнотравные и осоково-злаково-разнотравные степи занимают участки пойм и прилежащих склонов. В составе кустарниковых степных сообществ произрастают спирея, карагана, жимолость, шиповник, барбарис, крыжовник и кизильник (Огуреева, 1980). На низких террасах и пологих склонах развиты луговые степи с кустарниковыми зарослями, в которых соэдификаторами выступают курильский чай (Dasiphora fruticosa) и сибирка (Sibiraea altaiensis) (Куминова, 1960). На затененных и наиболее увлажненных склонах северной, северо-западной и северо-восточной экспозиции на высоте 700-1300 м развиты лиственнично-березовые леса с кустарниковым ярусом из караганы, спиреи, смородины, жимолости, курильского чая. Березово-сосновые леса (иногда с примесью лиственницы, а в привершинных частях - ели сибирской и кедра сибирского) приурочены к склонам юго-восточной и юго-западной экспозиции в интервале высот 650-1200 м. По небольшим долинам и склонам на высоте 1500-2000 м распространены кедровые леса с примесью ели, лиственницы и пихты (Смагин и др., 1980). Выше горно-таежного пояса встречаются подгольцово-субальпийские кедрачи и лиственничники, в подлеске которых произрастает кустарник береза круглолистная (Betula rotundifolia Spach.) - характерный представитель субальпийского и горно-тундрового поясов. Ерниковые сообщества с господством березы круглолистной и участием спиреи, можжевельника и кустарниковых ив образуют кустарниковые тундры на высокогорных плато, сглаженных перевалах и седловинах в интервале высот 1800-2300 м. Кроме того, высокогорные ландшафты представлены субальпийскими и альпийскими луговыми ассоциациями, мохово-лишайниковыми, дриадовыми, лишайниково-щебнистыми и другими тундровыми сообществами.

Данная статья посвящена истории плейстоценовой растительности, которая в межледниковые и межстадиальные этапы характеризовалась участием широколиственных пород, поэтому отметим, что ныне широколиственные и хвойношироколиственные леса в растительном покрове Алтая отсутствуют. Более того, здесь отсутствуют почти все неморальные древесно-кустарниковые растения, автохтонная пыльца которых обнаружена в плейстоценовых отложениях. Из всех широколиственных пород, входящих в состав ископаемой плейстоценовой дендрофлоры, здесь встречается только липа сибирская (Tilia sibirica). Как реликт она произрастает на северо-востоке Алтая, в бассейне р. Лебедь (правый приток р. Бия), а также в черневой (пихтово-елово-кедровой) тайге и сосново-лиственничных лесах предгорий Кузнецкого Алатау.

Объект исследования

Денисова пещера имеет карстовое происхождение и выработана в правом борту долины в крупном блоке силурийских известняков. Она состоит из системы субгоризонтальных галерей, сообщающихся через центральную камеру. Вход в пещеру располагается в уступе отвесной стены юго-западной экспозиции на высоте 30 м над современным урезом р. Ануй. Вход ведет в главную галерею, открывающуюся в центральный зал камеру диаметром 9-11 м и высотой до 16 м. В южной части свода центрального зала находится сквозное отверстие (~1 м в поперечнике), обеспечивающее умеренную вентиляцию и дневное освещение. Из центрального зала отходят три галереи. Две галереи протяженностью до 10 м уходят в глубь горного массива в юго-восточном направлении. Галерея, наиболее удаленная от входа в пещеру, названа восточной галереей.

Вскрытая к настоящему времени полость восточной галереи имеет 9 м в длину, 10 м в высоту и около 3 м в ширину. Днище галереи состоит из чередующихся поперечных скальных выступов и крутопадающих карстовых колодцев. Будучи частью спелеосистемы Денисовой пещеры, восточная галерея испытала в целом сходные с центральным залом этапы заполнения рыхлыми отложениями. Вместе с тем значительная удаленность восточной галереи от предвходовой зоны обусловила очевидные различия по вещественному составу отложений галереи и центрального зала, поэтому идентичности в литостратиграфии их разрезов нет. Для восточной галереи характерны постседиментационные вязко-пластические

деформации просадочного генезиса. Деформации были связаны с медленным внутримассовым перемещением грунта и не сопровождались перемешиванием вещества разных литологических подразделений, что позволило уверенно прослеживать границы выделяемых слоев и проводить отбор проб на палинологический анализ с однозначной литостратиграфической привязкой.

Толща рыхлых отложений восточной галереи представлена горизонтами преимущественно суглинков легкого, среднего или тяжелого гранулометрического состава, дифференцируемых также по мощности, цвету и степени насыщения обломками коренных пород, детритом, костными остатками (фрагментами и целыми костями) крупных и мелких млекопитающих и их копролитами. Подробно строение всего разреза и литологические описания плейстоценовых осадков представлены в публикации Ульянова и др. (2015). Согласно литолого-генетическому анализу, в плейстоценовой толще восточной галереи выделены три пачки, разделенные четкими перерывами осадконакопления (рис. 1, 2). Нижняя пачка (слои 17.1 и 17.2) – суглинки охристо-желтого цвета с включениями известнякового щебня, глыб и выщелоченных натечных образований, являющиеся материалом пещерной «терра-росса», накапливавшейся в наиболее древние стадии развития пещерной полости. Средняя пачка (слои 16-11) - линзовидно-слоистая глыбово-щебнистая толща с пестроцветным легкосуглинистым заполнителем. Формирование ее происходило, очевидно, после вскрытия карстовой полости в обстановке резко усилившегося влияния региональных климатических факторов на фоне интенсивного биогенно-антропогенного воздействия. Верхняя пачка (слои 9.1-9.3) представлена легкими пылеватыми суглинками с линзами и единичными включениями дресвы и мелкого щебня. Для нее характерна высокая, но меньшая, чем в перекрывающих голоценовых осадках, насыщенность сажистым органическим веществом.

Результаты предшествующих палинологических исследований

Палинологический анализ плейстоценовых отложений Денисовой пещеры, вскрытых раскопами центрального зала и предвходовой площадки, выполнен в 1992—1997 гг. Е.М. Малаевой. На основании спорово-пыльцевых данных этих разрезов, а также ближайших стоянок Усть-Каракол-1 и Ануй-2 она реконструировала растительный покров и климат долины

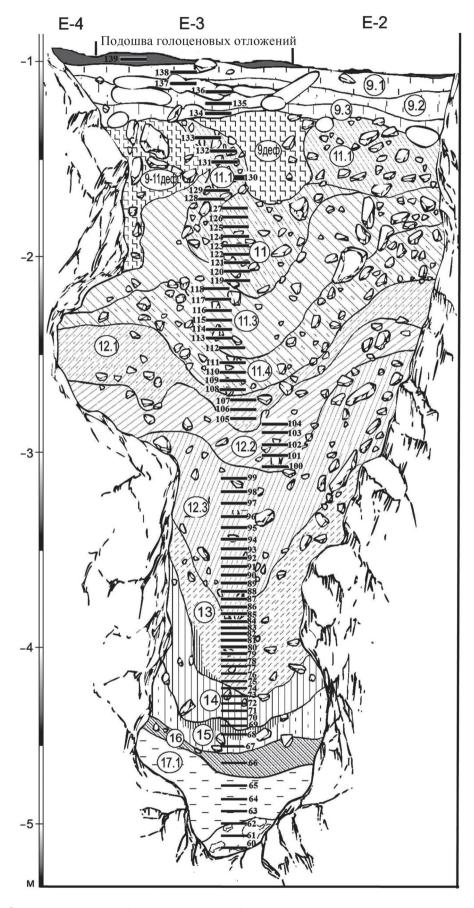


Рис. 1. Строение отложений на юго-восточной стенке археологического раскопа в восточной галерее стоянки Денисова Пещера (короткими горизонтальными линиями показаны места отбора образцов на спорово-пыльцевой анализ, рядом указаны номера образцов)

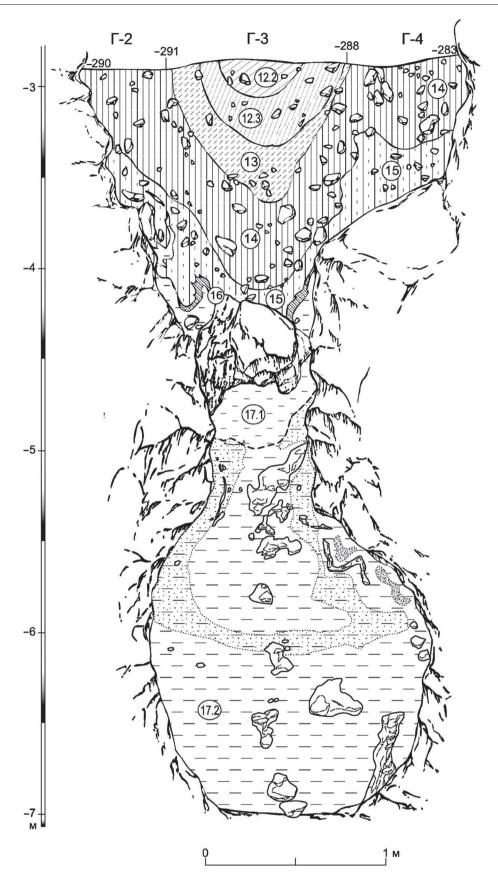


Рис. 2. Строение отложений на северо-западной стенке раскопа, где вскрыты осадки нижележащего слоя 17.2~(Б)

р. Ануй времени тобольского межледниковья, самаровского оледенения, ширтинского потепления, тазовского криохрона, казанцевского межледниковья, ермаковского похолодания, каргинского интервала и сартанского оледенения (Малаева, 1995, 1998; Деревянко и др., 1998, 2000). Обобщая климато-фитоценотические особенности района стоянок долины р. Ануй в межледниковые и холодные эпохи среднего и позднего плейстоцена, Е.М. Малаева отмечала, что в периоды похолоданий здесь происходило повышение общей увлажненности и заметное расширение площади темнохвойных еловых и кедровых лесов, ранее занимавших верхние ярусы горных склонов. Межледниковым этапам отвечали относительно более сухие климатические условия и широкое распространение лесных или лесостепных зональных типов растительности, в пределах которых в составе лесов преобладали березовые и сосново-березовые древостои с заметным участием широколиственных деревьев. Важнейшие палеогеографические итоги исследований Е.М. Малаевой, к сожалению, прерванных в связи с ее кончиной в 1997 г., подробно освещены в ряде публикаций (Природная среда..., 2003; Болиховская и др., 2011; и др.). С 1998 г. палинологические исследования отложений памятников палеолита Северо-Западного Алтая проводятся Н.С. Болиховской. На основании результатов спорово-пыльцевого анализа отложений стоянок Карама и Каминная детально реконструированы изменения растительности и климата, происходившие на протяжении двух межледниковых и двух холодных эпох обитания раннепалеолитического человека, а также многих теплых и холодных эпох развития культур среднего и позднего палеолита (Деревянко и др., 1998; Болиховская, Маркин, 2002; Болиховская, Шуньков, 2005, 2014). При сопоставлении полученных ранее для отложений Денисовой пещеры палинологических записей с материалами по другим стоянкам, изученным Е.М. Малаевой и нами, обращает на себя внимание тот факт, что в разрезах центрального зала и предвходовой площадки пыльца и споры важнейших показателей климата и растительности холодных эпох, таких как Betula sect. Fruticosae, Betula sect. Nanae, Alnaster fruticosus и других холодостойких растений присутствует в незначительных количествах (см. диаграммы на рис. 51, 53 и 78 в «Природная среда..., 2003»). Тогда как в спектрах сартанских отложений раннепалеолитической стоянки Карама, расположенной примерно в 16 км ниже по течению р. Ануй в районе, который в настоящее время находится в переходной зоне от горно-таежного к горно-лесостепному поясу, они имеют высокое процентное содержание. Здесь, согласно полученным палиноспектрам, в суровых условиях сартанского ледникового этапа, доминирующую роль играли тундровые и степные ценозы (Болиховская, Шуньков, 2005). Установлено, что в раннесартанское время преобладали разреженные сосноволиственнично-еловые леса, ерниковые формации (Betula sect. Nanae), степные и луговые сообщества. В позднесартанское время возросшая криоаридизация климата привела к господству открытых тундро-степных ландшафтов и обилию в растительном покрове холодостойких кустарников (Alnaster fruticosus / Duschekia fruticosa, Betula sect. Nanae, B. sect. Fruticosae, Diphazium alpinum) и ксерофитов (Artemisia subgenus Dracunculus, A. s.g. Seriphidium и др.) (Болиховская и др., 2011). Результаты палинологического изучения отложений пещеры Каминная, расположенной в верхней части современного горно-лесного пояса (в верховьях р. Каракол – левого притока р. Ануй), показали, что в спектрах финальных стадий позднего палеолита (от бёллинга до позднего дриаса включительно) в разрезе, находящемся на большей абсолютной высоте, чем стоянки Денисова пещера и Карама, пыльца и споры аркто-бореальных и бореальных холодостойких растений (Betula sect. Fruticosae, B. fruticosa, B. sect. Nanae, B. rotundifolia, Alnaster fruticosus, Botrychium boreale и др.) также присутствуют в значительном количестве (Деревянко и др., 1998; Болиховская и др., 2011).

В связи с вышесказанным мы с максимальной детальностью проводили опробование и палинологический анализ разреза восточной галереи Денисовой пещеры.

Материалы и методические аспекты палинологического анализа

Для спорово-пыльцевого анализа в 2014 г. из разреза восточной галереи были отобраны более 120 образцов: 79 образцов из слоев 9–17.1, вскрытых на юго-восточной стенке раскопа (рис. 1), и 43 образца из нижележащего слоя 17.2 (рис. 2), вскрытого на северо-западной стенке. Пещерные осадки имеют низкую концентрацию пыльцы и спор, поэтому в лаборатории географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова выделение палиноморф проводили из 50-граммовых порций породы по технологии модифицированной версии сепарационной методики

(Болиховская, 1995), разработанной для выделения пыльцы и спор из субаэральных и бедных растительными микроостатками осадков плейстоцена. Если образец содержал недостаточное для статистических подсчетов количество пыльцы и спор, проводили их выделение из новых (50- или 100-граммовых) порций этой пробы. При необходимости очистить полученные палинологические концентраты от множества алевритовых и пелитовых частиц использовали 40%-ю плавиковую кислоту (HF). К настоящему времени выполнен подробный анализ 61 образца слоев 9-17.2. В 16 образцах пыльца и споры отсутствовали или присутствовали в недостаточном для статистических подсчетов количестве. В составе микрорганики многих изученных образцов обнаружено много углистых или гумифицированных частиц, докайнозойских морских диатомей, диноцист, спикул губок и других палиноморф. Для каждого из образцов, имевших достаточно высокую для получения репрезентативных статистических данных концентрацию пыльцы и спор, в процессе проведенных аналитических исследований составлена электронная коллекция снимков автохтонных и аллохтонных пыльцевых и споровых зерен, докайнозойских (предположительно силурийских) диатомей и цист динофлагеллят, а также растительных микроостатков с устьицами (Stomata) и других палинологических объектов.

В целях изучения особенностей седиментации пещерных отложений 23 августа 2015 г. была отобрана субфоссильная проба из поверхностного слоя мелкозема, накопившегося на площадке небольшого уступа в стене коренных пород, расположенной напротив входа в Денисову пещеру. При анализе установлено присутствие в субфоссильном мелкоземе пыльцы Pinus sibirica, P. sylvestris, Betula pendula, Humulus lupulus, Artemisia, Chenopodiaceae, Liliaceae и др. при доминирующем участии пыльцы древесно-кустарниковых растений, что адекватно отражает нахождение пещеры в горно-лесном поясе. В препаратах субфоссильной пробы также зарегистрировано множество углистых органических микрочастиц и перечисленных выше морских палиноморф. В каждом препарате содержалось примерно 30-35 палиноморф (створок диатомей, цист динофлагеллят, спикул губок и др.) и 7-8 пыльцевых зерен. Среди последних преобладала пыльца хмеля Humulus lupulus (4 пыльцевых зерна на препарат), так как проба была отобрана во время цветения хмеля, лианы которого растут на скалах относительно близко от входа в Денисову пещеру.

Многочисленные находки морских водорослей и спикул Porifera не только в субфоссильной пробе, но и во всех образцах позднеплейстоценовой толщи, а также многих пробах среднеплейстоценовых слоев указывают на значительную роль в составе мелких фракций изучаемых отложений восточной галереи разрушенных до рыхлого состояния внутрипещерных коренных осадочных пород (силурийских известняков). Морские палиноморфы, несомненно, поступали в плейстоценовые отложения также в форме минеральных копролитов, когда выветриваемые соленосные морские осадки использовались крупными млекопитающими в качестве кудюритов.

Методической основой представленных ниже палеогеографических реконструкций послужили данные спорово-пыльцевого анализа субфоссильных проб современных почв и субаквальных отложений, отобранных на пробных площадках разных горно-тундровых и горно-лесотундровых растительных сообществ ближайших к долине верхнего Ануя горных хребтов Алтая и на площадках горно-таежных, горно-лесостепных и горно-степных фитоценозов долины р. Ануй и его притоков. Подробно результаты этих исследований будут изложены в отдельной статье.

Климатостратиграфия и основные этапы изменения растительности и климата

Результаты детального анализа отложений слоев 9–11 представлены на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 3). Палинологическая диаграмма всего разреза восточной галереи будет составлена и опубликована после завершения исследований всех проб, отобранных из слоев 12–17. Полученная к настоящему времени палинологическая запись позволила реконструировать последовательность ландшафтно-климатических смен, происходивших в районе Денисовой пещеры на протяжении среднего и позднего палеолита — в интервале от самаровского оледенения до сартанского позднеледниковья включительно.

На протяжении криохрона, отвечающего *самаровской ледниковой эпохе* Западной Сибири, происходило накопление слоев 17.2, 17.1 и, возможно, 16, когда в окрестностях пещеры были развиты перигляциальные горно-тундровые и горно-лесотундровые ландшафты. Археологические материалы в пределах слоев 17 и 16 не были обнаружены.

Образцы отложений слоя 17.2, залегающих в основании разреза восточной галереи, содержали недостаточное для статистической обработки

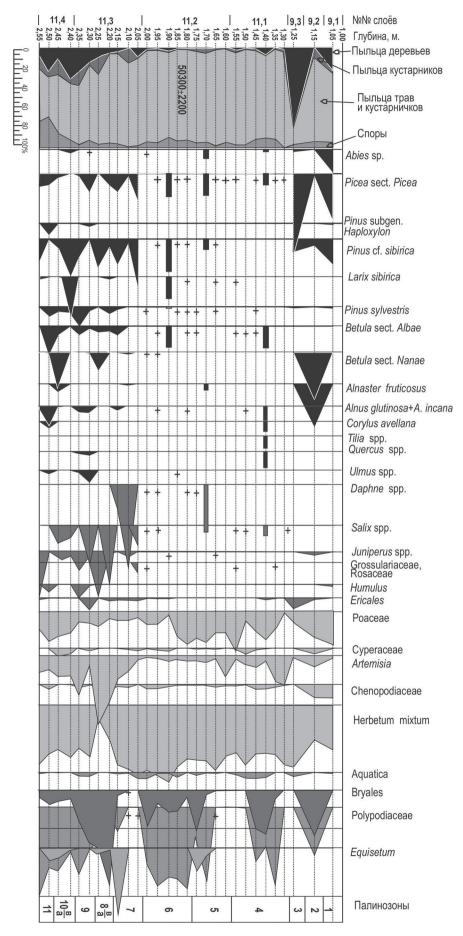


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма верхней части отложений (слоев 9-11) разреза восточной галереи стоянки Денисова Пещера (знаком «+» обозначено содержание пыльцы менее 1%)

количество пыльцы и спор. В то же время преобладание во всех спектрах пыльцы микротермных кустарников (Betula sect. Nanae, Alnaster fruticosus / Duschekia fruticosa), присутствие в них единичных пыльцевых зерен ели и сосны, а также спор зеленых мхов и папоротников (Polypodiaceae) свидетельствуют о распространении вблизи пещеры горно-тундровых или горно-лесотундровых ценозов.

Для времени формирования отложений вышележащего слоя 17.1 зафиксированы две фазы в развитии растительности. Репрезентативные спорово-пыльцевые спектры образцов из нижней части осадков слоя 17.1 отражают относительное смягчение климатических условий и расширение площади лесных биотопов, состоявших преимущественно из ели сибирской (Picea obovata), кедра сибирского (Pinus sibirica), сосны обыкновенной (P. sylvestris) и березы (Betula sect. Albae). В спектрах этих отложений пыльца указанных деревьев преобладает. В то же время в них постоянно присутствуют пыльцевые зерна кустарниковых форм березы (Betula sect. Nanae, Betula rotundifolia), ольховника (Alnaster fruticosus / Duschekia fruticosa) и можжевельника (Juniperus). Их присутствие свидетельствует о том, что в это время исследуемый район находился в пределах переходной зоны от горно-лесотундровых ландшафтов к верхней части горно-таежного пояса. Среди травяно-кустарничкового покрова превалировали представители разнотравья (в основном, астровые (Asteraceae) и папоротники (Polypodiaceae). В моховом покрове доминировали зеленые мхи.

Осадки верхней, прикровельной части слоя 17.1 накапливались в условиях более холодного климата и господства в окрестностях Денисовой пещеры ерниковой тундры с густым покровом березы круглолистной (Betula rotundifolia). В составе кустарникового яруса участвовали также ольховник (Alnaster fruticosus / Duschekia fruticosa), кустарниковая береза секции Fruticosae, можжевельник и, возможно, кустарниковая ива (Salix). Вероятно, с высокой сомкнутостью зарослей березы круглолистной связано незначительное развитие травяно-кустарничкового покрова, в котором преобладали верескоцветные и злаки. Среди споровых растений основную роль играли хвощ и зеленые мхи. В современных ландшафтах северо-западного Алтая Betula rotundifolia образует обширные заросли выше границы горно-таежной растительности - в субальпийском и горно-тундровом поясах. В современной горной тундре, развитой в верховьях р. Шинок (левый приток р. Ануй, впадающий ниже по течению примерно

в 1,5 км от Денисовой пещеры), береза круглолистная – важнейший компонент растительности. Здесь в настоящее время она формирует кустарниковые заросли высотой 1,5–2,0 м на участках высокой поймы р. Шинок, а на низкой пойме ерники образованы ее низкорослой (0,3–0,5 м) формой.

В образце слоя 16 найдены лишь единичные пыльцевые зерна *Betula* sect. *Nanae*, что свидетельствует об образовании слоя в условиях холодного климата.

Особенности климата и растительности времени образования слоя 15 не установлены, поскольку в полностью изученных мацератах двух образцов из этого маломощного слоя присутствовали только несколько пыльцевых зерен Pinus и Роасеае. В слоях 15 и 14 обнаружены многочисленные каменные артефакты, относящиеся к раннему этапу среднего палеолита. В настоящее время каменная индустрия из слоев 15 и 14 восточной галереи и слоев 22 и 21 центрального зала пещеры является наиболее древней в регионе после галечных орудий раннепалеолитической стоянки Карама, для которой Н.С. Болиховской (Болиховская, Шуньков, 2005) выполнен детальный палинологический анализ и реконструированы растительность и климат двух межледниковых и двух холодных этапов раннего палеолита.

Отложения слоев 14 и 13 охарактеризованы репрезентативными палинологическими спектрами. Установлено, что их формирование осуществлялось в ширтинскую межледниковую эпоху в условиях значительно более теплого климата, чем современный климат изучаемого района. О длительности этого межледникового этапа свидетельствуют происходившие на его протяжении изменения зональной и формационной структуры растительного покрова. Полученные к настоящему времени споровопыльцевые данные отражают 4 фазы в развитии растительности. В фазу, отвечающую времени формирования средней части слоя 14, на ближайшем к Денисовой пещере участке долины р. Ануй произрастали широколиственные леса из граба сердцелистного (Carpinus cordata), дуба монгольского (Quercus cf. mongolica), липы (Tilia sp.) и вяза мелколистного (Ulmus pumila) с лещиной (Corylus heterophylla), бересклетом (Euonymus), волчеягодником (Daphne) в кустарниковом ярусе, а также смешанные леса, в которых кроме перечисленных широколиственных пород участвовали ель, сосна, береза и ольха (Alnus glutinosa). Фаза, характеризующая время накопления отложений, залегающих в основании слоя 13, отражает снижение тепло- и влагообеспеченности, а также господство в окрестностях Денисовой пещеры открытых лугово-степных ландшафтов с небольшими участками ольшаников. В травяно-кустарничковом покрове доминировали злаково-разнотравные сообщества (Poaceae, Polemoniaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Asteraceae и др.). В следующую фазу, отвечающую периоду формирования вышележащих осадков нижней части слоя 13, в условиях более теплого и влажного климата существенно расширились площади лесов. В составе растительных формаций межледниковых лесных и лесостепных ландшафтов преобладали березово-грабовые леса с примесью липы и обильным подлеском из лещины, ольшаники и разнотравно-злаковые ассоциации. В заключительную стадию образования отложений слоя 13, которой соответствует 4-я реконструированная фаза в развитии растительности рассматриваемого межледникового периода, в исследуемом районе в более влажном, чем в предыдущую фазу, климате господствовали лесные формации. Преобладали грабовые леса с примесью дуба и липы, состоявшие из граба сердцелистного и обыкновенного (Carpinus cordata, C. betulus), липы (Tilia cordata, T. sibirica), дуба черешчатого (Quercus robur) и подлеска из лещины (Corylus spp.), а также ольшаники (Alnus glutinosa и А. incana). Более ограниченное распространение имели березово-хвойные леса из березы повислой (Betula pendula), ели сибирской (Picea obovate), сосны обыкновенной (Pinus sylvestris) и др.

В суровом климате тазовского ледникового периода происходило формирование примерно 0,9-метровой пачки отложений слоя 12.3 и нижней части слоя 12.2. Полученные к настоящему времени спорово-пыльцевые спектры позволили реконструировать 6 фаз в эволюции господствовавших перигляциальных ландшафтов, выраженных последовательными сменами следующих типов растительности: перигляциальной лесотундры, тундро-лесостепи, перигляциальной тундры, тундро-степи, перигляциальной степи и тундро-степи. Во всех изученных образцах в группе пыльцы деревьев и кустарников преобладают пыльцевые зерна микротермных кустарников: либо березы круглолистной (Betula rotundifolia), либо ольховника (Alnaster fruticosus / Duschekia fruticosa), либо содоминантно Betula rotundifolia, Alnaster fruticosus / Duschekia fruticosa, Alnaster mandshurisus / Duschekia mandshuria и можжевельника (Juniperus). Установленные изменения их процентного состава в спектрах отражают трансформации, происходившие в тундровых кустарниковых сообществах. В большинстве фаз в составе травяно-кустарничкового покрова реконструированных типов перигляциальной растительности превалировали вереско-цветные (Ericales), злаки, астровые (Asteraceae), в том числе полынь подродов *Euartemisia* и *Seriphidium*.

Согласно полученным данным, осадки верхней части слоев 12.2, 12.1 и нижней части слоя 11.4 образовались в период казанцевского межледниковья, а вышележащие слои плейстоцена — на протяжении ермаковского, каргинского и сартанского этапов. Отложения, отвечающие пессимуму сартанского оледенения, в разрезе восточной галереи Денисовой пещеры, возможно, отсутствуют.

Казанцевское межледниковье. Этот термохрон характеризует палинологическая запись нижней части слоев 11.4, 12.1 и верхней части слоя 12.2. Во время накопления отложений слоя 12.1 и верхней части слоя 12.2 в значительно более сухом, чем современный, климате на большом по площади отрезке долины р. Ануй были развиты открытые ландшафты с почти повсеместным распространением степных, лугово-степных и редко-дерновинных (на скалах) травяно-кустарничковых сообществ. Доминировали разнотравные, злаково-разнотравные, полынные и другие группировки, в которых участвовали Ephedra, Cannabis, Poaceae, Artemisia s.g. Euartemisia, A. s.g. Seriphidium, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae, Rumex, Ranunculaceae, Delphinium, Rubiaceae, Fabaceae, Apiaceae, Dipsacaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Valerianaceae, Scrophulariaceae, Alliaceae, Liliaceae, Asteraceae, Cichoriaceae и др. В небольших прибрежно-пойменных древостоях произрастали береза и ольха с участием в травяно-кустарничковом покрове папоротников (Polypodiaceae), верескоцветных (Ericales), хвощей и прибрежно-водных растений (Alismataceae). Образование осадка нижней части слоя 11.4 (рис. 3, палинозона 11) (далее палинозона – ПЗ) происходило в климатических условиях более теплых, чем современные. В окрестностях пещеры преобладали долинные вязово-ольховые (Ulmus pumila, Alnus glutinosa) леса с обильным подлеском из лещины обыкновенной (Corylus avellana) и хвойно-березовые (Betula pendula, Pinus sylvestris) лесные формации горных склонов. В травяном покрове преобладали папоротники (Polypodiaceae) и злаки, заметную роль играли гроздовник и хвощ.

Детальная палинологическая запись, полученная для слоев 9.1–9.3 и 11.1–11.4, отражает сложную климатостратиграфию этих литологических подразделений (рис. 3). В пределах почти всех слоев выявлены изменения по разрезу таксономического состава и процентного содержания компонентов в характеризующих их споровопыльцевых спектрах. Подобные изменения отражают происходившие во время их накопления колебания климата и трансформации растительного покрова, но нельзя исключить, что в некоторых случаях они обусловлены седиментационными особенностями вмещающих осадков.

Ермаковское оледенение. По палинологическим данным, Ермаковскому оледенению отвечает образование слоя 11.3 и верхней части слоя 11.4. Верхняя часть слоя 11.4 формировалась в период значительного похолодания, сопровождавшегося исчезновением широколиственных древесных пород, ольхи и березы, и сокращением площади пойменных лесов. В первую фазу (ПЗ 10а) в окрестностях пещеры преобладали тундровые ольховниково-ерниковые (Betula sect. Nanae, Alnaster fruticosus) и, возможно, ольховниково-ивняковые-ерниковые кустарниковые ценозы. Во вторую фазу похолодания (ПЗ 10b) при смягчении климатических условий склоны долины заняли лесные сообщества из лиственницы и кедра сибирского (Pinus sibirica), в приречных древостоях преобладали ивняки. В травяно-кустарничковом покрове обеих фаз доминировали злаки, полынь, астровые, лилейные и луковые.

Начальному этапу седиментации слоя 11.3 (ПЗ 9) отвечает фаза потепления, приведшая к развитию межстадиальных степей. В составе пойменных лесов доминировали ивовые и ольхово-вязовые древостои, а на самых сухих и теплых участках долины произрастал дуб. В травяно-кустарничковом покрове лесных ценозов заметную роль играли верескоцветные и злаки, в прибрежных биотопах произрастали частуховые. На участках степной и лугово-степной растительности превалировали злаково-разнотравные группировки с богатым разнотравьем (Asteraceae, Geraniaceae, Ranunculaceae, Brassicaceae, Polygonaceae, Gentianaceae, Scrophulariaceae, Boraginaceae, Valerianaceae, Polemoniaceae и др.). С этой фазы в большинстве спорово-пыльцевых спектров слоев 11 и 9 отмечена пыльца прибрежно-водных и водных растений, преобладает пыльца частуховых (Alismataceae).

Спорово-пыльцевой спектр из средней части слоя 11.3 (ПЗ 8) отражает фазу криоаридизации

климата и развития тундро-степных ландшафтов. На этом уровне исчезает пыльца ольхи и широколиственных пород, сокращается количество пыльцы деревьев, в группе древесно-кустарниковых растений доминирует пыльца *Betula* sect. *Nanae*, можжевельника и ивы. В составе травяно-кустарничковых растений преобладает пыльца полыни и других Asteraceae, злаков, верескоцветных, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Saxifragaceae, Lamiaceae.

Верхняя часть слоя 11.3 (ПЗ 7) формировалась в условиях климата прохладного и более влажного, чем в предшествующую фазу. В это время в долине преобладали перигляциальные елово-кедровые редколесья с Daphne mezereum в подлеске и злаково-разнотравные степи. В растительном покрове степных и лугово-степных ценозов эдификаторами наряду со злаками выступали астровые. Значительное участие и разнообразие имели и другие представители разнотравья – Polygonaceae, Apiaceae, Ranunculaceae, в том числе Thalictrum, Dipsacaceae, Scrophulariaceae, Lamiaceae, Valerianaceae, Cichoriaceae, Fabaceae, Alliaceae, Campanulaceae, Geraniaceae и др. Древесно-кустарниковую растительность поймы представляли ивняки и заросли смородины, в травяно-кустарничковом ярусе заметную роль играли верескоцветные, злаки и осоки.

В отложениях слоев 12.1—11.3 были обнаружены каменные артефакты основного этапа среднего палеолита. В орудийном наборе преобладают различные типы скребел, хорошо выражен зубчато-выемчатый компонент, имеются яркие образцы мустьерских остроконечников и леваллуазских острий. Присутствуют изделия верхнепалеолитической группы, включающие скребки, резцы, долотовидные орудия и тронкированные сколы. В слое 11.4 обнаружена проксимальная фаланга левой стопы индивидуума женского пола неандертальского типа (Медникова, 2011; Prüfer et al, 2014).

Каргинский теплый этап. По образцу кости из слоя 11.2 получена ¹⁴С (AMS)-дата 50300±2200 л.н. (ОхА-V-2359-16), которая позволяет отнести время его накопления к началу каргинского теплого этапа схемы Западной Сибири. Согласно палинологическим данным, каргинскому этапу отвечает интервал образования слоев 11.1 и 11.2. В пределах слоев 11.2 и 11.1 обнаружены артефакты раннего этапа верхнего палеолита. В орудийном наборе отмечены яркие образцы скребков, резцов, долотовидных орудий, отличающихся хорошо выраженной верхнепалеолитической морфологией.

Каменную индустрию сопровождают подвески, пронизки, бусины, кольца, изготовленные из зубов и костей животных, бивня мамонта, поделочного камня, скорлупы яиц крупной птицы и раковин моллюсков. При обработке этих материалов использовались инновационные для этого периода технические приемы, такие как резание, скобление, сверление, шлифовка и полировка. В слое 11.2 найден проксимальный фрагмент концевой фаланги мизинца кисти девочки 6-7 лет (Медникова и др., 2013), палеогенетические исследования которого показали, что этот гоминин значительно отличается от Homo sapiens и Homo neanderthalensis (Krause et а1., 2010). Новый таксон получил по месту обнаружения наименование Homo altaiensis или денисовец (Деревянко, 2011).

В спектрах слоя 11.2 в доминирующей группе травяно-кустарничковых растений преобладает пыльца злаков, астровых, многочисленных и разнообразных представителей разнотравья. Нижняя часть слоя 11.2 (ПЗ 6) формировалась в межстадиальных горно-степных ландшафтах, в растительном покрове которых доминировали злаково-разнотравные степи. В пойменных древостоях превалировали береза повислая, ива, ольха, вяз, а в травяном покрове значительную роль играли папоротники семейства Polypodiaceae. На привершинных склонах долины росли лиственница сибирская, ель и сосна кедровая (Pinus sibirica). Накопление верхней части слоя 11.2 осуществлялось во время стадиального похолодания (ПЗ 5) при почти полном исчезновении древесной растительности из состава господствовавших перигляциальных горно-степных ландшафтов, в кустарниковых сообществах которых преобладали ольховник, можжевельник и волчеягодник (Daphne тегенит), а в травяно-кустарничковом покрове открытых местообитаний – разнотравно-злаковые группировки.

Судя по составу и процентным соотношениям таксонов в группе пыльцы трав и кустарничков в спектрах из слоя 11.1 (ПЗ 4), площади распространения и облик растительного покрова степных и лугово-степных ассоциаций оставались прежними на протяжении большей части времени накопления слоя. Вместе с тем анализ спектра показывает увеличение в нижней части слоя вверх по разрезу количества пыльцы деревьев и кустарников, которое достигает максимального значения в средней части. Формирование этих отложений происходило в теплых межстадиальных климатических условиях, возможно, близ-

ких межледниковым. На склонах и террасовых уровнях долины в составе лесных участков доминировали широколиственные леса из дуба черешчатого, ясеня и липы с подлеском из лещины обыкновенной, а также березовые колки. Спектр образца из кровли слоя 11.1, в котором преобладает пыльца Cichoriaceae, полыни и других Asteraceae свидетельствует о кратковременном импульсе аридизации климата.

Для времени формирования толщи слоя 9 реконструированы три фазы развития растительности и климата сартанского позднеледниковья. Накоплению отложений слоя 9.3 (ПЗ 3) отвечает межстадиальная фаза относительно холодного климата и господства еловых (Picea obovata) лесов с примесью кедра сибирского. Седиментация осадка в верхней части слоя 9.2 (ПЗ 2) происходила в условиях сурового криоаридного климата стадиального интервала. В это время в окрестностях пещеры были широко развиты перигляциальные тундро-степи. Основу растительности составляли ольховник, береза кустарниковая, верескоцветные, эфедра, полыни и злаки. Слой 9.1 формировался в период распространения перигляциальных межстадиальных лесостепей (ПЗ 1), когда на склонах долины господствовали пихтово-кедрово-еловые леса, а на открытых участках - разнотравно-злаковые и полынно-маревые группировки.

Археологические материалы из слоя 9 отражают дальнейшее развитие верхнепалеолитических комплексов Денисовой пещеры. В индустриях второй половины верхнего палеолита возрастает роль пластинчатого производства, появляются свидетельства использования микропластинчатой технологии.

Заключение

Таким образом, границы палино- и климатостратиграфических подразделений часто не совпадают с литостратиграфическими рубежами. Это обстоятельство обусловлено спецификой осадконакопления и постседиментационными преобразованиями пещерных отложений, а также длительным периодом их формирования и происходившими в это время глобальными изменениями климата. Климатические флуктуации сопровождались в свою очередь относительно быстрыми трансформациями зональных растительных сообществ, характеризующихся на северо-западе Алтая, как показали наши предшествующие исследования (Болиховская, Шуньков, 2014), значительным эколого-фитоценотическим разнообразием. Накопление рыхлых отложений изученного разреза восточной галереи стоянки Денисова Пещера происходило на протяжении более 200-тысячелетнего интервала среднего и позднего плейстоцена, характеризовавшегося сменами перигляциальных и межледниковых ландшафтов, развитие которых происходило под воздействием глобальных климатических процессов времени самаровского оледенения (ештыккольского, по схеме Алтая), ширтинского межледниковья, тазовского оледенения, казанцевского межледниковья и последующих теплых и холодных этапов до сартанского (аккемского) позднеледниковья включительно. Согласно полученным к настоящему времени палинологическим данным, отложения, отвечавшие пессиму-

му сартанского этапа, в разрезе восточной галереи отсутствуют.

Во время обитания *Homo altaiensis* (денисовского человека) в окружающем пещеру районе долины р. Ануй доминировали открытые горностепные ландшафты. Превалировавшие сначала (при накоплении нижней части слоя 11.2) межстадиальные злаково-разнотравные степи впоследствии, в период стадиального похолодания (во вторую половину формирования слоя 11.2), сменились перигляциальными разнотравно-злаковыми степями с кустарниковыми зарослями из ольховника (*Alnaster fruticosus / Duschekia fruticosa*), можжевельника (*Juniperus*) и волчеягодника (*Daphne mezereum*).

Исследование финансировалось Российским научным фондом (проект №14-50-00036), Н.С. Болиховской и С.С. Фаустовым получена финансовая поддержка также по теме госбюджета «Палеоклиматы, развитие природной среды и долгосрочное прогнозирование ее изменений» (ГЗ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

Болиховская Н.С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии. М., 1995. 270 с. [*Bolikhovskaya N.S.* Evolyutsiya lessovo-pochvennoi formatsii Severnoi Evrazii. М., 1995. 270 s.].

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. Вып. 3. (Мат-лы Всерос. науч. конф. «Марковские чтения 2010 года»). М., 2011. С. 373-418 [Bolikhovskaya N.S, Derevyanko A.P., Shun'kov M.V., Markin S.V., Sobolev V.M. Paleogeograficheskie osobennosti razvitiya pleistotsenovoi rastitel'nosti i klimata Altaya i Vostochnogo Predkavkaz'ya v epokhi obitaniya drevnego cheloveka // Problemy paleogeografii i stratigrafii pleistotsena. Vyp. 3. (Mat-ly Vseros. nauch. konf. «Markovskie chteniya 2010 goda»). M., 2011. S. 373-4181.

Болиховская Н.С., Маркин С.В. Климатостратиграфическое расчленение отложений стоянки Каминная и позднеледниковые этапы развития растительности Северо-Западного Алтая // Мат-лы Третьего Всерос. совещ. по изучению четвертичного периода. Смоленск, 2002. Т. 1. С. 18-20 [Bolikhovskaya N.S., Markin S.V. Klimatostratigraficheskoe raschlenenie otlozhenii stoyanki Kaminnaya i pozdnelednikovye etapy razvitiya rastitel'nosti Severo-Zapadnogo Altaya // Mat-ly Tret'ego Vseros. soveshch. po izucheniyu chetvertichnogo perioda. Smolensk, 2002. Т. 1. S. 18-20].

Болиховская Н.С., Шуньков М.В. Климатостратиграфическое расчленение древнейших отложений раннепалеолитической стоянки Карама // Археология, этнография и антропология Евразии. Новосибирск, 2005. Вып. 3. С. 34-51 [Bolikhovskaya N.S., Shun'kov M.V. Klimatostratigraficheskoe raschlenenie drevneishikh otlozhenii rannepaleoliticheskoi stoyanki Karama // Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii. Novosibirsk, 2005. Vyp. 3. S. 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 (58). С. 2-17 [Bolikhovskaya N.S., Shun'kov M.V. Paleogeograficheskie osobennosti razvitiya rastitel'nosti i klimata Severo-Zapadnogo Altaya v pleistotsene // Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii. 2014. № 2 (58). S. 2-17].

Деревянко А.П. Верхний палеолит в Африке и Евразии и формирование человека современного анатомического типа. Новосибирск, 2011. 560 с. [Derevyanko A.P. Verkhnii paleolit v Afrike i Evrazii i formirovanie cheloveka sovremennogo anatomicheskogo tipa. Novosibirsk, 2011. 560 s.].

Деревянко А.П., Болиховская Н.С., Маркин С.В., Соболев В.М. Палеогеография финала плейстоцена среднегорной зоны Северо-Западного Алтая // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. Новосибирск, 2000. Вып. 2. С. 154-161 [Derevyanko A.P., Bolikhovskaya N.S., Markin S.V., Sobolev V.M. Paleogeografiya finala pleistotsena srednegornoi zony Severo-Zapadnogo Altaya // Problemy rekonstruktsii klimata i prirodnoi sredy golotsena i pleistotsena Sibiri. Novosibirsk, 2000. Vyp. 2. S. 154-161].

Деревянко А.П., Болиховская Н.С., Форонова И.В., Круковер А.А., Соболев В.М., Ефремов С.А., Цынерт И.И., Маркин С.В. Стратиграфия и условия формирования плейстоценовых отложений в пещере Каминная // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск, 1998. С. 30-36 [Derevyanko A.P., Bolikhovskaya N.S., Foronova I.V., Krukover A.A., Sobolev V.M., Efremov S.A., Tsynert I.I., Markin S.V. Stratigrafiya i usloviya formirovaniya pleistotsenovykh otlozhenii v peshchere Kaminnaya // Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii. Novosibirsk, 1998. S. 30-36].

Деревянко А.П., Малаева Е.М., Шуньков М.В. Развитие растительности низкогорного пояса Алтая в плейстоцене // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. Новосибирск, 2000. Вып. 2. С. 162–174 [Derevyanko A.P., Malaeva E.M., Shun'kov M.V. Razvitie rastitel'nosti nizkogornogo poyasa Altaya v pleistotsene // Problemy rekonstruktsii klimata i prirodnoi sredy golotsena i pleistotsena Sibiri. Novosibirsk, 2000. Vyp. 2. S. 162–174].

Деревянко А.П., Малаева Е.М., Шуньков М.В., Попова С.М., Куликов О.А. Условия формирования, палинология и возраст рыхлых отложений долины р. Ануй в районе Денисовой пещеры // Проблемы палеоэкологии, геологии и археологии палеолита Алтая. Новосибирск, 1998. С. 14-26 [Derevyanko A.P., Malaeva E.M., Shun'kov M.V., Popova S.M., Kulikov O.A. Usloviya formirovaniya, palinologiya i vozrast rykhlykh otlozhenii doliny r. Anui v raione Denisovoi peshchery // Problemy paleoekologii, geologii i arkheologii paleolita Altaya. Novosibirsk, 1998. S. 14-26].

Камелин Р.В., Куцев М.Г., Тихонов Д.В., Шауло Д.Н., Шмаков А.И., Viane R.L.L. Флора Алтая. Барнаул, 2005. Т. 1. 340 с. [Kamelin R.V., Kutsev M.G., Tikhonov D.V., Shaulo D.N., Shmakov A.I., Viane R.L.L. Flora Altaya. Barnaul, 2005. Т. 1. 340 s.].

Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск, 1960. 450 с. [Kuminova A.V. Rastitel'nyi pokrov Altaya. Novosibirsk, 1960. 450 s.].

Малаева Е.М. Об изменчивости климатического режима Горного Алтая в позднем плейстоцене и палеогляциологических реконструкциях // Геоморфология. 1995. № 1. С. 51-60 [Malaeva E.M. Ob izmenchivosti klimaticheskogo rezhima Gornogo Altaya v pozdnem pleistotsene i paleoglyatsiologicheskikh rekonstruktsiyakh // Geomorfologiya. 1995. № 1. S. 51-60].

Малаева Е.М. Палинология отложений разреза палеолитической стоянки Усть-Каракол-1 // Палеоэкология плейстоцена и культуры каменного века Северной Азии и сопредельных территорий. Новосибирск, 1998. Т. 1. С. 221-230 [Malaeva E.M. Palinologiya otlozhenii razreza paleoliticheskoi stoyanki Ust'-Karakol-1 // Paleoekologiya pleistotsena i kul'tury kamennogo veka Severnoi Azii i sopredel'nykh territorii. Novosibirsk, 1998. Т. 1. S. 221-230].

Медникова М.Б. К антропологии древнейшего населения Алтая: проксимальная фаланга стопы из раскопок Денисовой пещеры // Археология, этнография и антропология Евразии. 2011. № 1. С. 129-138 [Mednikova M.B. K antropologii drevneishego naseleniya Altaya: proksimal'naya falanga stopy iz raskopok

Denisovoi peshchery // Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii. 2011. № 1. S. 129-138].

Медникова М.Б., Добровольская М.В., Виола Б., Лавренюк А.В., Казанский П.Р., Шкловер В.Я., Шуньков М.В., Деревянко А.П. Радиологическая микроскопия фаланги руки девочки из Денисовой пещеры // Археология, этнография и антропология Евразии. 2013. № 3. С. 120-125 [Mednikova M.B., Dobrovol'skaya M.V., Viola B., Lavrenyuk A.V., Kazanskii P.R., Shklover V.Ya., Shun'kov M.V., Derevyanko A.P. Radiologicheskaya mikroskopiya falangi ruki devochki iz Denisovoi peshchery // Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii. 2013. № 3. S. 120-125].

Огуреева Г.Н. Ботаническая география Алтайского края. М., 1980. 180 с. [*Ogureeva G.N.* Botanicheskaya geografiya Altaiskogo kraya. M., 1980. 180 s.].

Природная среда и человек в палеолите Горного Алтая / А.П. Деревянко, М.В. Шуньков, А.К. Агаджанян, Г.Ф. Барышников, Е.М. Малаева, В.А. Ульянов, Н.А. Кулик, А.В. Постнов, А.А. Анойкин. Новосибирск, 2003. 448 с. [Prirodnaya sreda i chelovek v paleolite Gornogo Altaya / A.P. Derevyanko, M.V. Shun'kov, A.K. Agadzhanyan, G.F. Baryshnikov, E.M. Malaeva, V.A. Ul'yanov, N.A. Kulik, A.V. Postnov, A.A. Anoikin. Novosibirsk: Izd-vo IAET SO RAN, 2003. 448 s.].

Смагин В.Н., Ильинская С.А., Назимова Д.И., Новосельцева И.Ф., Чередникова Ю.С. Типы лесов гор Южной Сибири. Новосибирск, 1980. 336 с. [Smagin V.N., Il'inskaya S.A., Nazimova D.I., Novosel'tseva I.F., Cherednikova Yu.S. Tipy lesov gor Yuzhnoi Sibiri. Novosibirsk, 1980. 336 s.].

Ульянов В.А., Козликин М.Б., Шуньков М.В. Строение разреза плейстоценовых отложений в восточной галерее Денисовой пещеры (по данным раскопок 2015 года) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск, 2015. Т. XXI. С. 157-160 [Ul'yanov V.A., Kozlikin M.B., Shun'kov M.V. Stroenie razreza pleistotsenovykh otlozhenii v vostochnoi galeree Denisovoi peshchery (po dannym raskopok 2015 goda) // Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii. Novosibirsk, 2015. T. XXI. S. 157-160].

Krause J., Fu Q., Good J., Viola B., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Pääbo S. The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia // Nature. 2010. Vol. 464. P. 894-897.

Prüfer K., Racimo F., Patterson N., Jay F., Sankararaman S., Sawyer S., Heinze A., Renaud G., Sudmant P.H., Filippo C., Li H., Mallick S., Dannemann M., Fu Q., Kircher M., Kuhlwilm M., Lachmann M., Meyer M., Ongyerth M., Siebauer M., Theunert C., Tandon A., Moorjani P., Pickrell J., Mullikin JC., Vohr S.H., Green R.E., Hellmann I., Johnson P.L. F., Blanche H., Cann H., Kitzman J.O., Shendure J., Eichler E.E., Lein E.S., Bakken T.E., Golovanova L.V., Doronichev V.B., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Viola B., Slatkin M., Reich D., Kelso J., Pääbo S. The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains // Nature. 2014. Vol. 505. N. 7481. P. 43-49.

Поступила в редакцию / Received 30.01.2017 Принята к публикации / Accepted 18.06.2017

NEW PALYNOLOGICAL DATA FROM THE UNIQUE PALEOLITHIC SITE OF DENISOVA CAVE IN NORTHWEST ALTAI

N.S. Bolikhovskaya¹, M.B. Kozlikin², M.V. Shunkov³, V.A. Ul'yanov⁴, S.S. Faustov⁵

Denisova Cave is a multi-stratified archaeological site in Northwest Altai, which appears to be the most promising object for studying prehistoric culture and evolution of natural environment during the Middle and Late Pleistocene in North Eurasia. The sequence of loose sediments at Denisova Cave contains cultural remains dating back to a time period spanning from the early Middle Paleolithic to the Middle Ages. Evidence resulted from the study of Pleistocene sediments in the cave, using a whole range of archaeological, anthropological, paleobotanical and other paleogeographic methods, has been published in a series of monographs, as well as in many scientific papers. This publication presents new palynological data obtained for Pleistocene strata in the East Chamber of the cave in 2016–2017. The results of an in-depth palynological analysis for all layers in the sequence have made it possible to carry out climatostratigraphic subdivision of the Middle and Late Pleistocene deposits, providing characteristics of changes in the composition of palynofloras and reconstructing the main (interglacial and glacial) stages in the evolution of vegetation and climate during their formation. Detailed reconstructions of changes in Pleistocene environments around Denisova Cave are of unquestionable scientific interest, inasmuch as anthropological finds which enabled identification of a new population of hominines, Homo altaiensis or Denisovans, using paleogenetic analysis, have been found in the deposits of layer 11 in the East Chamber.

Key words: Altai, Denisova Cave, palynology, Pleistocene, climatostratigraphy, vegetation, climate, environment.

Acknowledgement. The study was performed with financial support of Russian Scientific Foundation (project №14-50-00036), for N.S. Bolikhovskaya and S.S. Faustov also with finding from the government contract «Paleoclimates, development of the natural environment and long-term forecasting of its changes».

¹ Bolikhovskaya Nataliya Stepanovna, M.V.Lomonosov Moscow State University (natbolikh@mail. ru); ² Kozlikin Maxim Borisovich, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (kmb777@yandex.ru); ³ Shunkov Mikhail Vasil'evich, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (shunkov@archaeology.nsc.ru); ⁴ Ul'yanov Vladimir Alexandrovich, M.V.Lomonosov Moscow State University (vauism@gmail.com); ⁵ Faustov Stanislav Stepanovich, M.V.Lomonosov Moscow State University (faustovs@rambler.ru).