

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А. П. КАРПИНСКОГО»
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ПРИ РАН

**БИО- И ГЕОСОБЫТИЯ В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ.
ЭТАПНОСТЬ ЭВОЛЮЦИИ
И СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ**

**LXIX СЕССИЯ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

Санкт-Петербург
2023

СЕКЦИЯ ПО ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЕ

СОСТАВ ХАРАКТЕРНЫХ ТАКСОНОВ В МЕЖЛЕДНИКОВЫХ ПАЛИНОФЛОРАХ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДЕНИСОВОЙ ПЕЩЕРЫ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ АЛТАЙ)

Н. С. Болиховская

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва
natbolikh@mail.ru

По данным детального палинологического анализа плейстоценовых отложений стоянок Карама, Денисова пещера, пещера Каминная и других археологических объектов, расположенных в долине р. Ануй, реконструированы природные обстановки обитания древнего человека в раннем, среднем и позднем палеолите на северо-западе Алтая (Природная среда..., 2003; Болиховская, Шуньков, 2005, 2014, 2020; Болиховская, Деревянко и др., 2011; Болиховская, 2020, 2021; и др.). Денисова пещера – ключевой памятник изучения истории и условий существования человека среднего и позднего палеолита в Северной и Центральной Азии. Она имеет карстовое происхождение и состоит из системы галерей, сообщающихся через центральный зал. Результаты скрупулезного палинотафономического и палиноморфологического анализа плейстоценовых отложений восточной галереи позволили выполнить их детальное климатостратиграфическое расчленение и реконструировать многократные смены растительного покрова долины Ануя (Болиховская, 2021a, б; 2022). Согласно анализу ископаемых палинофлор и реконструированных фитоценотических сукцессий, а также данным абсолютного (АМС, ОСЛ) датирования, установлено, что плейстоценовые отложения восточной галереи, содержащие наибольшее, по сравнению с другими раскопами Денисовой пещеры, количество костных остатков гоминин (*Homo altaiensis* и *Homo neanderthalensis*), формировались на протяжении 4-х термохронов и 4-х холодных (ледникового ранга) эпох среднего и позднего неоплейстоцена – от тобольского (соусканихинского) этапа Алтая межледниковья до сартанского (аккемского) позднеледниковья включительно, а также в один из предшествующих холодных периодов (Болиховская и др., 2017; Болиховская, 2021a, б; Douka et al., 2019; Jacobs et al., 2019).

Автохтонный комплекс дендропалинофлоры плейстоценовой толщи восточной галереи включает пыльцу более 50 таксонов (*Abies* sp., *A. sibirica*, *Picea* sect. *Omorica*, *P.* sect. *Picea*, *P. obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus* s. g. *Haploxylon*, *P. sibirica*, *P. sylvestris*, *Betula* sect. *Costatae*, *B.* sect. *Albae*, *B. pendula*, *B.* cf. *pubescens*, *B.* sect. *Fruticosae*, *B.* sect. *Nanae*, *B. nana* spp. *rotundifolia*, *Alnaster fruticosus* / *Duschekia fruticosa*, *A. mandshuricus*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Corylus avellana*, *C.* cf. *heterophylla*, *Carpinus* cf. *betulus*, *C.* cf. *cordata*, *C.* cf. *orientalis*, *Quercus robur*, *Fraxinus* sp., *Tilia* sp., *T. cordata*, *T.* cf. *sibirica*, *T.* cf. *caucasica*, *T.* cf. *dasystyla*, *Ulmus* sp., *U. laevis*, *U. pumila*, *Hippophaë*, *Salix* spp., *Juniperus*, *J.* cf. *sibirica*, *J.* cf. *sabina*, *J.* cf. *foetidissima*, *Lonicera* sp., *L. tatarica*, *Viburnum* sp., *Euonymus* sp., *E.* cf. *nana*, *Elaeagnus* cf. *angustifolia*, *Sorbus* sp., *Grossulariaceae*, *Daphne* sp., *D.* cf. *altaica*, *D.* cf. *mezereum*, *Humulus lupulus* и др.) (Болиховская, 2020; 2021a, б). Он свидетельствует, что флористический состав дендрофлоры лесных сообществ плейстоцена был значительно богаче современных лесов окрестностей Денисовой пещеры и северо-запада Алтая в целом.

Реконструированные климато-фитоценотические сукцессии межледниковых и перигляциальных этапов последних ~ 300 тыс. лет говорят о большом разнообразии господствовавших зональных типов и формаций растительности в районе Денисовой пещеры. Высокие содержания пыльцы *Betula* sect. *Nanae*, *B. rotundifolia*, *Alnaster fruticosus* / *Duschekia fruticosa* и др. в отложениях перигляциальных этапов их накопления позволили уточнить зональные

типы растительности холодных эпох (Болиховская и др., 2017; Болиховская, 2020). В стадийные и межстадийные интервалы криохронов здесь были развиты перигляциальные тундры и лесотундры, тундро-степи, перигляциальные хвойные редколесья, перигляциальные лесостепи и степи. В периоды интергляциалов доминировали межледниковые степи, лесостепи, широколиственные, хвойно-широколиственные, хвойно-мелколиственные, мелколиственные и хвойные леса.

Рассмотрим состав характерных таксонов в межледниковых палинофлорах средне- и верхнеплейстоценовых отложений Денисовой пещеры, т. к. этот историко-флористический показатель может служить одним из критериев при выполнении стратиграфического расчленения и корреляции плейстоценовых разрезов Алтая.

К числу характерных таксонов межледниковой флоры среднелепестового *тобольского термохрона*, коррелируемого с 9-й изотопно-кислородной стадией (далее ИКС) и чекалинским межледниковьем Русской равнины (~340–280 тыс. л. н.), отнесены *Abies* sp., *Picea* sect. *Omorica*, *P. sect. Picea*, *P. obovata*, *Pinus sylvestris*, *Betula* sect. *Costatae*, *B. pendula*, *B. pubescens*, *Alnus incana*, *Corylus avellana*, *Carpinus* cf. *betulus*, *C. cf. orientalis*, *Quercus robur*, *Tilia sibirica*, *Salix* sp., *Juniperus*, *Elaeagnus* cf. *angustifolia*, *Humulus lupulus* и др. На протяжении реконструированного интервала этого межледниковья сначала в теплом и относительно сухом климате господствовали грабинниковые (из *Carpinus* cf. *orientalis*, с примесью липы и дуба) и елово-сосново-березовые (с участием *Picea* sect. *Omorica*, *Betula* sect. *Costatae*) леса. Впоследствии рассматриваемый участок долины занимали лесостепные ландшафты, в которых преобладали березово-сосново-еловые (с примесью граба и дуба), грабинниковые древостои и открытые участки из разнотравно-злаковых лугово-степных сообществ.

В список характерных таксонов палинофлоры *ширтинского межледниковья* (отвечает ИКС 7, черепетьскому межледниковью, ~240–205 тыс. л. н.) включены *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Corylus avellana*, *C. cf. heterophylla*, *Carpinus* cf. *betulus*, *C. cf. cordata*, *C. cf. orientalis*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *T. cf. sibirica*, *T. cf. dasystyla*, *Ulmus laevis*, *U. pumila*, *Juniperus*, *Viburnum* sp., *Euonymus* sp., *Humulus lupulus* и др. Для этого теплого периода установлены семь фаз развития широколиственных и смешанных лесов из ели, сосны, березы, ольхи, граба (*Carpinus cordata*, *C. betulus*), дуба (*Quercus robur* и, возможно, *Q. cf. mongolica*), липы (*Tilia sibirica*, *T. cordata*), вяза (*Ulmus laevis*, *U. pumila*), а также лесостепей в условиях значительно более гумидных и теплых, чем современный климат изучаемого района.

Характерные таксоны палинофлоры *казанцевского межледниковья* (отвечает, по мнению автора, ИКС 5) – *Picea* sect. *Picea*, *P. obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus* s.g. *Haploxylon*, *P. sibirica*, *P. sylvestris*, *Betula pendula*, *B. cf. pubescens*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Carpinus* cf. *betulus*, *C. cf. orientalis*, *Tilia* cf. *caucasica*, *Ulmus pumila*, *Juniperus*, *J. cf. sabina*, *J. cf. foetidissima*, *Euonymus* cf. *nana*, *Daphne* sp., *Humulus lupulus* и др. Реконструированы шесть фаз в развитии растительности этого теплого этапа. В его термоксеротическую стадию, характеризующуюся двумя фазами, в значительно более сухом, чем современный, климате были развиты открытые ландшафты с почти повсеместным распространением степных, лугово-степных и редко-дерновинных (на скалах) травяно-кустарничковых сообществ. Следующая фаза фиксирует эндотермальное похолодание. Три фазы отражают изменения растительного покрова, происходившие в термогигротическую стадию. В более гумидном и более теплом, чем современный, климате термогигротического оптимума в окрестностях пещеры доминировали долинские 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 развитии растительности *каргинского мегаинтерстадиала* (ИКС 3), реконструированы три фазы и девять подфаз межстадийных обстановок (степных и лугово-степных ценозов с участками лесов из дуба, ясеня, липы и др.) и стадийных похолоданий. Следует

отметить, что интервалы наибольшей тепло- и влагообеспеченности каргинского времени по составу древесно-кустарниковых форм соответствовали межледниковым климатическим условиям. Характерные таксоны каргинской дендрофлоры – *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, *Betula pendula*, *B. cf. pubescens*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Corylus avellana*, *Quercus robur*, *Fraxinus* sp., *Tilia* sp., *Ulmus pumila*, *Hippophaë*, *Salix* sp., *Juniperus*, *Lonicera tatarica*, *Euonymus* sp., *Grossulariaceae*, *Daphne* sp., *D. cf. mezereum*, *Humulus lupulus* и др.

ЭВОЛЮЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ГОЛОЦЕНОВЫХ ЛАНДШАФТАХ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Н. И. Глушанкова

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва
ni.glushankova@mail.ru

Формирование современных ландшафтных зон на Русской равнине, начатое по завершению последней ледниковой эпохи, как и везде в умеренных широтах, относится к голоцену – современному межледниковью. Оно было связано с крупнейшим климатическим рубежом, имевшим место около 10–12 тыс. лет назад (здесь и далее по тексту используются некалиброванные даты). В это время, в связи с потеплением климата, сократилась интенсивность геологических и мерзлотных процессов, началось формирование современного почвенного покрова. Возрастные пределы его образования на переходе от позднего плейстоцена к голоцену определяются сотнями и тысячами лет. Радиоуглеродное датирование подтверждает голоценовый возраст современных (дневных) почв. Возраст нижней части их гумусового профиля по ^{14}C нередко достигает 6–7, иногда 9,5–9,8 тыс. лет. При этом более древние датировки современных почв обнаруживаются в южной части Русской равнины, где формирование их, по-видимому, началось раньше (на 2–3 тыс. лет.). Оно происходило на фоне весьма существенных изменений природной среды: от холодных перигляциальных условий позднеледниковья до условий с высокой тепло-, влагообеспеченностью в середине голоцена (атлантический период) и затем к более низкому уровню термообеспеченности в настоящее время. Мерзлотное почвообразование, свойственное ледниковым эпохам сменилось интенсивным, характерным для межледниковий и послеледниковья (голоцена). Такой общий тренд развития природного процесса подразделяется на этапы с весьма существенными изменениями ведущих факторов педогенеза, нашедших отражение в смене стадий почвообразования, признаки которых в отдельных случаях обнаруживаются в строении почвенных профилей.

В конце позднего плейстоцена–начале голоцена (13–11,5 тыс. лет), в связи со сменой климатических условий (потепление бёллинг, кратковременное похолодание дриас, потепление аллерёд), наступает этап деградации мерзлоты, приведший к формированию реликтового криогенного микрорельефа, повлиявшего на последующую историю развития педогенеза в голоцене. Завершение холодного полуцикла (валдайское оледенение) и переход к современному природно-климатическому характеризуется резкими короткопериодичными колебаниями климата. Максимальные по своей амплитуде климатические колебания отмечались на границе между поздним плейстоценом и голоценом, когда за короткие промежутки времени происходила перестройка от гиперзональных условий к зональным. Палеоботанические данные указывают на пульсирующий характер изменения растительности и климата. В холодные этапы усиливалась континентальность и аридность климата. Широкое распространение в перигляциальных районах получали безлесные ландшафты с преобладанием ксерофитных травянистых сообществ и тундровых группировок. Наблюдается активизация седиментогенеза. В межстадиальные эпохи (бёллинг, аллерёд), при некотором смягчении