

СХЕМА ПЕРИОДИЗАЦИИ, КОРРЕЛЯЦИЯ И ВОЗРАСТ КЛИМАТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА

Н.С. Болиховская¹, А.Н. Молодьков²

¹ *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

² *Институт геологии Таллиннского технического университета, Эстония*

SCHEME OF PERIODIZATION, CORRELATION AND AGES OF THE NEOPLEISTOCENE CLIMATIC EVENTS

N.S. Bolikhovskaya¹, A.N. Molodkov²

¹ *Lomonosov Moscow State University*

² *Institute of Geology, Tallinn University of Technology, Estonia*

Для построения климато-хроностратиграфического каркаса неоплейстоцена привлечены материалы, полученные нами в ходе многолетних исследований в области палино-хроностратиграфии и абсолютной геохронологии. Объектами для воссоздания непрерывной палеоклиматической летописи были опорные разрезы центра и юга Восточно-Европейской равнины и многочисленные разрезы палеошельфа окраинных морей Евразийского севера. Эта обширная территория, вследствие многократных периодов развития здесь в неоплейстоцене покровных оледенений, изменений растительности и климата, а также неоднократной смены трансгрессивно-регрессивных циклов морских бассейнов, относится к тем ключевым регионам Северной Евразии, на основе которых могут наиболее успешно решаться вопросы климатостратиграфии новейших отложений и периодизации палеоклиматических событий неоплейстоцена.

Хронологическая летопись изменений климата и уровня моря за последние 600 тыс. лет была получена А.Н. Молодьковым [1985-2008 гг.] по более чем 300 образцам раковин моллюсков из трансгрессивных морских отложений континентальной окраины Северной Евразии. Раковины датировались электронно-парамагнитно-резонансным (ЭПР) методом с целью определения возраста морских трансгрессий, связанных с глобальным потеплением климата и таянием ледников. Некоторые свидетельства изменений климата были получены также по образцам малакофауны из межледниковых озерных отложений и раковин наземных моллюсков из культурных отложений раннего палеолита в горной части Северного Кавказа, образование которых также связано с изменениями глобального климата и уровней высотных ландшафтных поясов и условий, пригодных для жизни древнего человека.

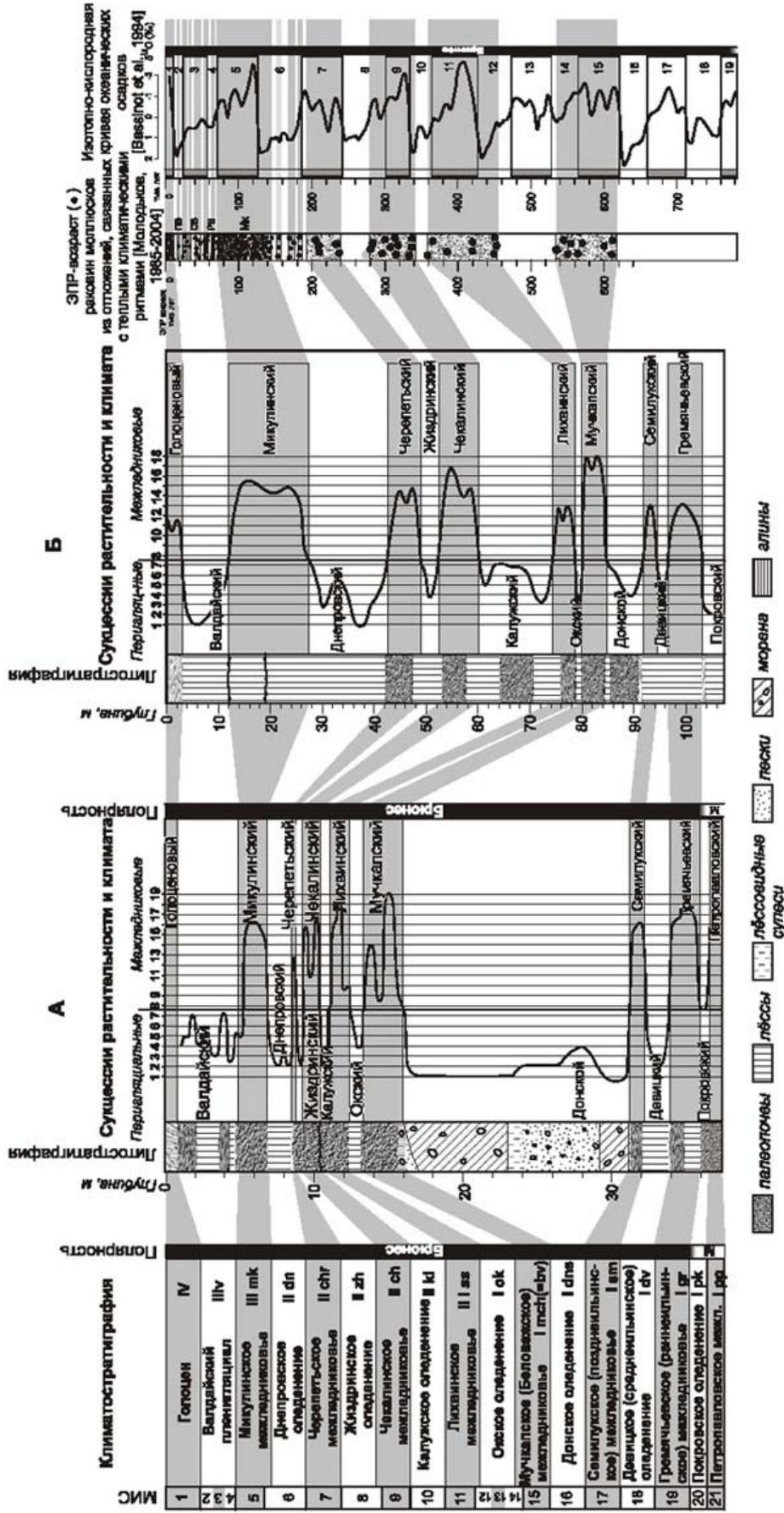
Основу континентальной летописи межледниково-ледниковой климаторитмики составили результаты изучения опорных разрезов ледниково-перигляциальной и внеледниковой зон Восточно-Европейской равнины. Обобщение собственных и литературных данных по детальному палинологическому анализу и многодисциплинарному палеогеографическому исследованию новейших отложений Северо-Среднерусской, Деснинско-Днепровской, Окско-Донской, Днестровско-Прутской, Северо-Приазовской и Восточно-Предкавказской областей позволило Н.С. Болиховской, используя обширный комплекс историко-флористических и палеофитоценологических критериев, выполнить их дробное климатостратиграфическое расчленение, определить возраст содержащихся в них межледниковых, перигляциальных и гляциальных палинофлор и реконструировать сукцессионные фазы в развитии растительности почти непрерывного ряда глобальных климатических ритмов разного ранга. Полученные материалы стали основой схемы периодизации и корреляции межледниковых и ледниковых событий неоплейстоцена изученных областей [*Болиховская, 1995, 2004*] (рисунок). Эта схема большей частью подтвердила доминирующие хроностратиграфические схемы Восточно-Европейской равнины [*Величко и др., 1984; Решения..., 1986; Алексеев и др., 1997*].

Установлено, что изменения природной среды Восточно-Европейской равнины на протяжении неоплейстоцена были обусловлены сменами 17 глобальных климатических событий: 9 межледниковий и 8 разделяющих их оледенений или похолоданий ледникового ранга. Они реконструированы в виде полных климатических ритмов ледникового и межледникового ранга или в виде большей части составляющих их климато-фитоценологических фаз (см. рисунок). Ранний неоплейстоцен охватывает 4 межледниковья и 4 холодные эпохи: петропавловское межледниковье, покровское оледенение, гремячевское (раннеильинское) межледниковье, девицкое (внутриильинское) похолодание, семилукское (позднеильинское) межледниковье, донское оледенение, мучкапское межледниковье и окское оледенение. Средний неоплейстоцен включает 3 межледниковья и 3 похолодания: лихвинское межледниковье, калужское (борисоглебское) похолодание, чекалинское (каменское) межледниковье, жиздринское (орчикское) похолодание, черепетьское (роменское) межледниковье и днепровское оледенение. Подчеркнем, что лихвинская эпоха сменяется не днепровским оледенением, как часто представляется исследователями по геологически неполным разрезам, между ними существовали еще два межледниковых этапа, разделенных похолоданием ледникового ранга. Отметим также, что внутри днепровских аккумуляций, а также между днепровскими и микулинскими образованиями в разрезах и ледниково-перигляциальных, и внеледниковых областей отсутствуют отложения, которые по палинологическим критериям могли бы соответствовать межледниковому горизонту. Днепровское (МИС 6) оледенение, по нашим данным, разделялось довольно теплым межстадиалом на две (днепровскую и московскую) стадии, внутри которых установлены раннеднепровский и позднемосковский межстадиалы. В поздннеоплейстоценовое звено входят микулинское межледниковье, валдайская ледниковая эпоха и современное межледниковье.

Сравнительный анализ климатической ритмики, реконструированной по палинологическим и ЭПР данным, и палеомагнитных материалов показал, что хрон Брюнес охватывает 8 межледниковых и 7 разделяющих их холодных этапов. Реконструкция непрерывной последовательности межледниковых и ледниковых событий позволила уточнить положение границы Матуяма-Брюнес в системе плейстоценовых климатических ритмов: инверсия Матуяма-Брюнес находится, если считать от современности, между восьмым межледниковым и восьмым ледниковым этапами. В разрезах Стрелица (Верхний Дон), Отказное (Средняя Кума), Ливенцовка и Маргаритовка (оба в северо-восточном Приазовье) ею маркируется переход от покровского ледникового к гремячевскому межледниковому горизонту.

Изученные восточно-европейские разрезы содержат информацию о почти непрерывном ходе развития природных систем в неоплейстоцене, что позволило получить наиболее полную запись изменений климатических обстановок в этой части Европейского субконтинента. Структура записи климатообусловленных изменений и основные палеоклиматические сигналы этой записи были непосредственно сопоставлены как с основными сигналами резонансной палеоклиматической летописи, так и с опорными уровнями температурно-зависимой кривой кислородной изотопии глубоководных осадков [Болыховская, Молодьков, 1999, 2000; Molodkov, Bolikhovskaya, 2006] (см. рисунок). Путем сопоставления палеоклиматических событий, реконструированных для Восточно-Европейской равнины, с палеоклиматическими событиями, выделенными в пределах 600 тыс. лет на основе ЭПР анализа раковин морских субфоссильных моллюсков, и с изотопно-кислородной шкалой океанических осадков [Bassinot et al., 1994] для более древних событий, была дана оценка возраста и продолжительности реконструированных теплых и холодных этапов неоплейстоцена (таблица).

Работа проводилась при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №08-05-00773) и Estonian Science Foundation (грант № 6112).



Периодизация, хронология и корреляция основных палеоклиматических событий неоплейстоцена

А (Оско-Донецкая область, разрез Стрелица): 1 – ледниковый покров, 2 – перигляциальная тундра, 3 – перигляциальная степь, 5 – перигляциальная лесостепь, 6 – сосново-березовые редколесья, 7 – экстрагляциальные степи, 8 – сосново-березовые леса, 9 – березовые леса с примесью широколиственных пород, 10 – сосново-березовые леса с примесью широколиственных пород, 11 – березово-сосновые леса с примесью широколиственных пород, 12 – азово-сосново-березовые леса с примесью широколиственных пород, 13 – сосново-березово-широколиственные леса, 14 – азово-сосново-березово-широколиственные леса, 15 – широколиственные леса, 16 – лесостепи, 17 – степи, 18 – хвойные леса с единичными субтропическими элементами, 19 – смешанные леса с единичными субтропическими элементами.

Б (Восточно-Гродзкая область, разрез Отказное): 1 – перигляциальные полупустыни и сухие степи; 2 – перигляциальные степи; 3 – перигляциальные лесостепи; 4 – паригляциальные березовые редколесья; 5 – экстрагляциальные березовые редколесья; 6 – экстрагляциальные березовые редколесья и хвойно-березовые и березово-агловые леса; 7 – березовые редколесья с примесью широколиственных пород; 8 – березовые редколесья с примесью широколиственных пород; 9 – березовые редколесья с примесью широколиственных пород; 10 – хвойно-березовые и березово-хвойные леса с примесью широколиственных пород; 11 – лесостепи; 12 – степи; 13 – предгорные лесостепи; 14 – граблинки; 15 – азово-дубовые, дубовые, грабово-дубовые леса; 16 – грабовые леса; 17 – олигодоминантные широколиственные леса с субтропическими элементами; 18 – полидоминантные широколиственные леса; 19 – полидоминантные широколиственные леса с субтропическими элементами.

Возраст и продолжительность ледниковых и межледниковых этапов неоплейстоцена

Этап	МИС	Возрастной интервал, тыс. лет	Продолжительность, тыс. лет
Голоцен	1	~11,5 по наст. время	~11,5
Валдайское оледенение	2-4	~70 – 11,5*	~60*
Микулинское межледниковье	5	~140/145 – 70*	~70/75*
Днепровское оледенение	6	~200 – 140/145*	~55/60*
Черепетьское межледниковье	7	~235 – 200*	~35*
Жиздринское похолодание	8	~280 – 235*	~45*
Чекалинское межледниковье	9	~340 – 280*	~60*
Калужское похолодание	10	~360 – 340*	~20*
Лихвинское межледниковье	11	~455 – 360*	~95*
Окское оледенение	12-14	~535 – 455*	~80*
Мучкапское межледниковье	15	~610 – 535*	~75*
Донское оледенение	16	~660 – 610*	~50*
Семилукское межледниковье	17	710 – 660**	53**
Девичье (сетуньское) оледенение	18	760 – 710**	47**
Гремячевское межледниковье	19	790 – 760**	28**
Покровское (ликоское) оледенение	20	815 – 790**	28**
Петропавловское межледниковье	21	860 – 815**	45**

Примечание: Возрастные интервалы и продолжительность климатических ритмов по *А.Н. Молодькову [Molodkov, Bolikhovskaya, 2006] и ** Bassinot et al. [1994].

Литература

Алексеев М.Н., Борисов Б.А., Величко А.А. и др. Об общей стратиграфической шкале четвертичной системы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1997. – Т. 5, № 5. – С. 105–108.

Болиховская Н.С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. – 270 с.

Болиховская Н.С. Глава 3.6. Основные этапы развития растительности и климата в плейстоцене // География, общество, окружающая среда. Т. 1. Структура, динамика и эволюция природных геосистем. – М.: ГЕОС, 2004. – С. 561–582.

Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. К корреляции континентальных и морских четвертичных отложений Северной Евразии по палинологическим данным и результатам ЭПР датирования // Актуальные проблемы палинологии на пороге третьего тысячелетия. – М.: ИГиРГИ, 1999. – С. 25–53.

Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Корреляция лёссово-почвенной формации и морских отложений Северной Евразии (по результатам палинологического и ЭПР анализов) // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. – С. 149–178.

Величко А.А., Маркова А.К., Морозова Т.Д., Ударцев В.П. Проблемы геохронологии и корреляции лёссов и ископаемых почв Восточной Европы // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1984. – № 6. – С. 5–19.

Решение 2-го Межведомственного совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы. – Л.: Изд. ВСЕГЕИ, 1986. – 156 с.

Bassinot F.C., Labeyrie L.D., Vincent E. et al. The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal // Earth Planet. Sci. Lett. – 1994. – Vol. 126. – P. 91–108.

Molodkov A.N., Bolikhovskaya N.S. Long-term palaeoenvironmental changes recorded in palynologically studied loess-palaeosol and ESR-dated marine deposits of Northern Eurasia: implication for sea-land correlation // Quaternary International. – 2006. – № 152-153. – P. 37–47.

Ссылка на статью:



Болховская Н.С., Молодьков А.Н. **Схема периодизации, корреляция и возраст климатических событий плейстоцена. Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы VI Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Новосибирск, 2009, с. 75-78.**