

УДК 574.4

О.К. Борисова¹, Е.Ю. Новенко²**РЕКОНСТРУКЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТА В ПРЕДМИКУЛИНСКОЕ ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ³**

Представлены новые реконструкции изменений растительности и климата на северо-западе Восточно-Европейской равнины на этапе перехода ландшафтно-климатической системы от среднеледниковой оледенения к микулинскому межледниковью, выполненные на основе палинологических данных по разрезу мгинских (микулинских) межледниковых морских отложений. Установлено принципиальное сходство основных фаз развития ландшафтов и климата среднеледниковой позднеледниковой с короткопериодными ландшафтно-климатическими изменениями при переходе от валдайского оледенения к голоцену. Позднеледниковое среднеледниковой оледенения включало две ярко выраженные климатические фазы — потепление, соответствующее интерстадиалу цайфен на севере Западной Европы (аналог потепления бёллинг/аллерёд), и похолодание, соответствующее стадиалу каттегат (аналог похолодания поздний дриас). Проведенные исследования показывают, что короткопериодные климатические флуктуации в позднеледниковой валдайского оледенения были выражены значительно сильнее, чем сходные флуктуации в позднеледниковой московского оледенения.

Ключевые слова: мгинские отложения, московское позднеледниковое, короткопериодные ландшафтно-климатические изменения, северо-запад Восточно-Европейской равнины.

Введение. Анализ палеогеографических данных показывает, что на фоне основных климатических ритмов плейстоцена развиваются относительно короткопериодные колебания климата 2-го и более высоких порядков, особенно характерные для переходных этапов между ледниковыми и межледниковыми эпохами [2]. Именно этим короткопериодным климатическим осцилляциям свойственны наибольшие значения естественной скорости изменения температуры. Так, на двух главных этапах потепления при переходе от эпохи последнего оледенения к голоцену (древний дриас/бёллинг и поздний дриас/пребореал) среднегодовая температура в центральном регионе Восточно-Европейской равнины повышалась на 0,05–0,07 °C за 10 лет [1], что сопоставимо со средней скоростью роста среднеглобальной температуры воздуха за XX в. [13]. Реконструкции перестроек экосистем, происшедших в ответ на короткопериодные и резкие климатические изменения на переходных этапах ледниково-межледниковых макроциклов, имеют большое значение для оценки возможных последствий антропогенно обусловленного потепления.

Постановка проблемы. В то время как изменения ландшафтов и климата, происшедшие в позднеледниковой валдайского оледенения, подробно исследованы по многочисленным разрезам с широчайшим географическим охватом, сведения о событиях предшествовавшего среднеледниковой позднеледниковой до сих пор немногочисленны [10, 14, 15]. Анализ

степени сходства или различия этих двух позднеледниковых имеет принципиальное значение для понимания закономерностей проявления короткопериодных изменений климата.

Большинство специалистов признают, что земскому (микулинскому) межледниковью соответствует морская изотопная стадия (МИС) 5е. При помощи изотопно-кислородной кривой SPECMAP, основанной на изменении изотопного состава бентосных фораминифер [12], продолжительность микулинского межледниковья оценена в 13 тыс. лет между 128–115 тыс. л.н. (лет назад). Объективные трудности изучения перехода от московского оледенения к микулинскому межледниковью отчасти связаны с тем, что этот этап очень сжато представлен в геологической летописи. Межледниковые слои торфа нередко залегают непосредственно на флювиогляциальных отложениях или отделены от них только маломощной пачкой озерных осадков. Резкие изменения обстановки осадконакопления и генетического типа отложений затрудняют получение однородных и подробных палинологических данных, необходимых для реконструкции короткопериодных ландшафтно-климатических изменений. В последнее десятилетие подобные колебания при переходе от московского оледенения к микулинскому межледниковью были отмечены также при анализе отложений лёссово-почвенной формации на Восточно-Европейской равнине [14].

¹ Институт географии РАН, лаборатория эволюционной географии, вед. науч. с., докт. геогр. н.; e-mail: olgakborisova@gmail.com

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра физической географии и ландшафтоведения, вед. науч. с., канд. геогр. н.; e-mail: lenanov@mail.ru

³ Исследования выполнены при финансовой поддержке проекта DEKLIM Министерства науки и образования Германии (BMBF) (грант № 01LD0041).

Наиболее однородны по условиям формирования и, следовательно, перспективны для нашего исследования разрезы субаквальных отложений, которые включают в себя и позднеледниковые озерные, и межледниковые морские слои. Именно такие отложения широко распространены в пределах Приневской низменности, где они залегают между двумя моренами. В понижениях доледникового рельефа мощность межморенных осадков достигает 65 м [9]. Морские осадки микулинского возраста были изучены с помощью метода спорово-пыльцевого анализа в разрезах у с. Рыбацкое [9] и на р. Мга [8]. В.П. Гричук полагал, что разрез у с. Рыбацкое — стратотип для морских осадков микулинского межледниковья [4].

Пыльцевые диаграммы по разрезам межморенных отложений на р. Мга и у с. Рыбацкое отражают всю последовательность фаз развития растительности, типичную для микулинского межледниковья [4], а их нижние части характеризуют обстановку предшествовавшего позднеледниковья. К сожалению, информация о позднеледниковом интервале по этим разрезам недостаточно подробна, так как интервал отбора пыльцевых проб в слоях ленточных глин составляет 0,8–1 м, что дает недостаточное разрешение по времени для наших целей. Кроме того, состав пыльцы травянистых растений, игравших важную роль в формировании позднеледниковой растительности, показан на диаграммах очень обобщенно — в виде процентного соотношения четырех основных компонентов — злаков, осоковых, маревых и полыней.

В связи с этим в 2002 г. межморенные отложения, распространенные на Приневской низменности, были вновь исследованы в ходе совместных российско-германских работ.

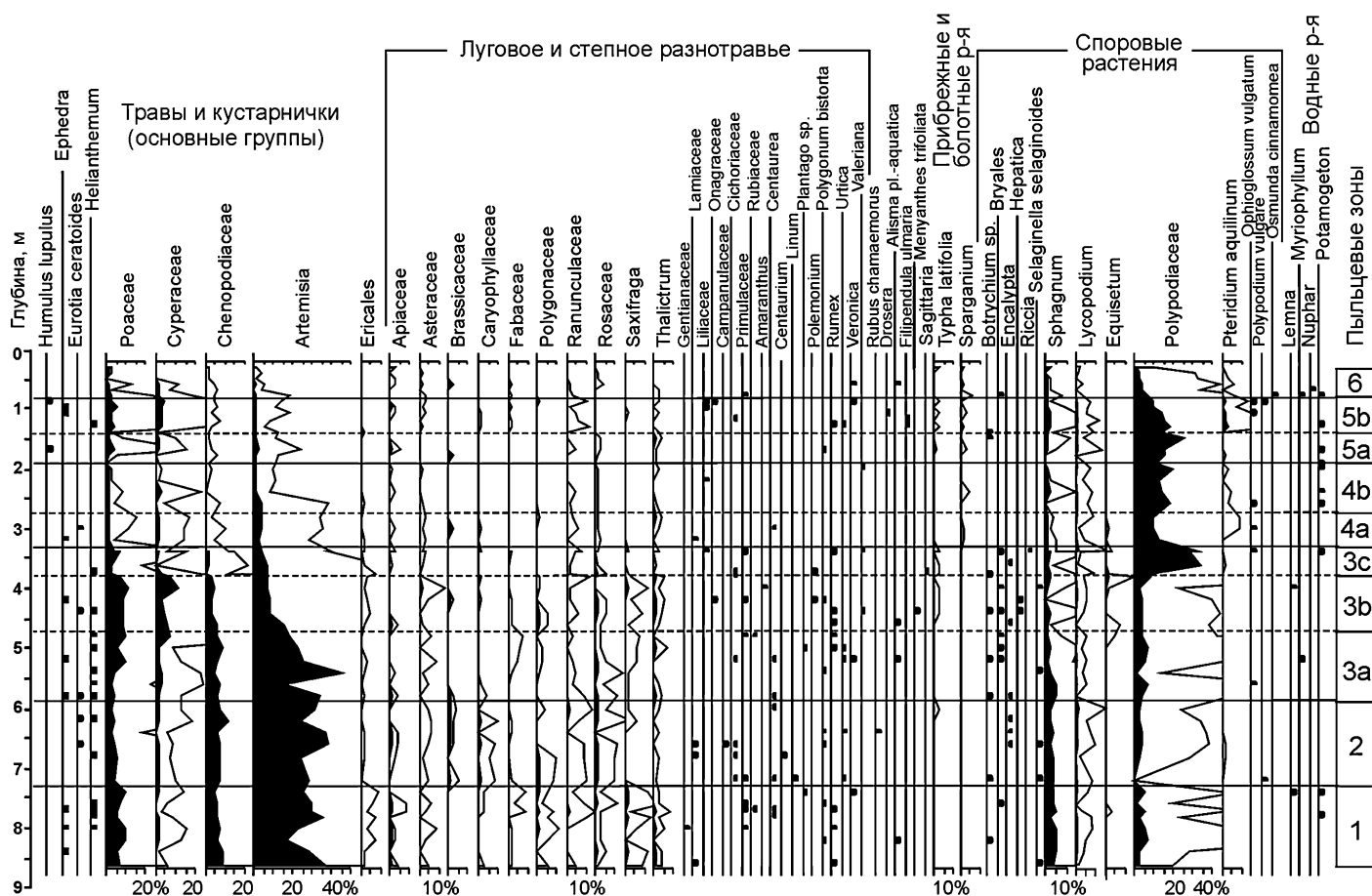
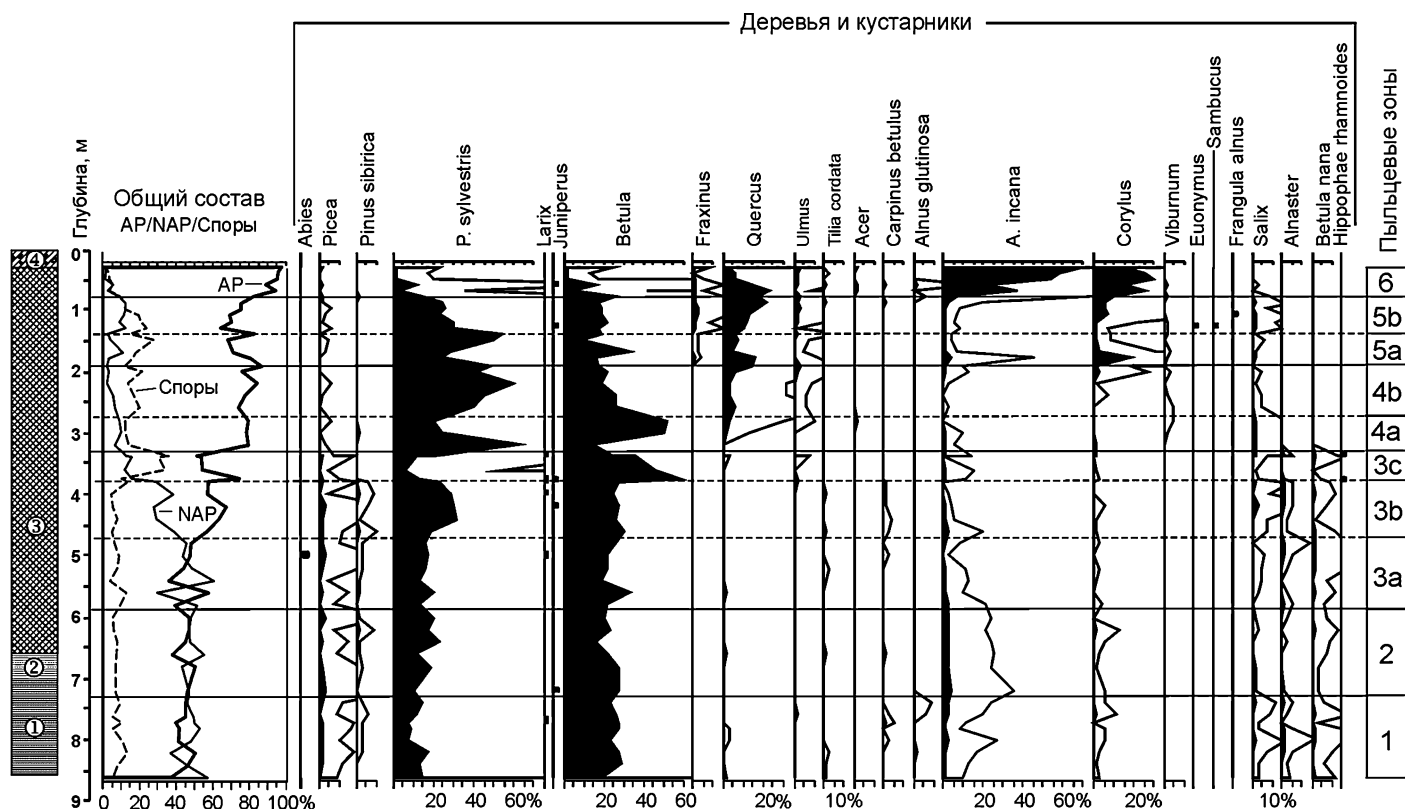
Материалы и методы исследований. Изученный нами разрез, получивший название Мга-2002 (59°48' с.ш., 30°40' в.д.), находится на правом берегу р. Нева, на 25 км востоко-юго-восточнее Санкт-Петербурга, приблизительно на одинаковом расстоянии от разрезов Мга и Рыбацкое. Образцы на спорово-пыльцевой анализ отобраны из стенки карьера, где снизу вверх вскрыты следующие слои: 1) ленточные глины — чередование прослоев светло-коричневого алевролита и темно-коричневой глины толщиной 0,5–1 мм (видимая мощность 130 см); 2) плотная слоистая темно-коричневая глина (40 см); 3) темно-коричневая глина, обогащенная органикой, с прослойками и скоплениями раковин моллюсков (630 см); эти отложения перекрыты коричневато-серым плотным суглинком с валунами кристаллических пород; 4) морена.

Интервал отбора образцов на спорово-пыльцевой анализ составлял 20 см. Образцы подготовлены для анализа по стандартной методике, разработанной в Институте географии РАН, с применением тяжелой жидкости с удельным весом 2,2 г/см³ [3] в модификации с использованием раствора йодистого кадмия. Статистическую обработку данных и построение спорово-пыльцевых диаграмм проводили с помощью программ TILIA и TILIA-Graph [11].

Результаты исследований и их обсуждение. По изменениям в составе спектров на полученной диаграмме выделено 6 локальных пыльцевых зон (ПЗ) (рисунок). В целом в разрезе отчетливо разделяются две части, из которых нижняя (ПЗ 1–3) относится к ледниковой эпохе, а верхняя (ПЗ 4–6) — к межледниковой. Содержание пыльцы деревьев и кустарников (arboreal pollen — AP) в верхней части разреза изменяется от 65 до 80% от общей суммы пыльцы и спор. В ПЗ 4 преобладает пыльца сосны и березы, появляется пыльца дуба, а затем и вяза, доля которого постепенно возрастает. Здесь же найдена пыльца калины (*Viburnum*) — крупного мезофильного кустарника, растущего в подлеске широколиственных и смешанных лесов. В группе спор преобладают папоротники семейства Polypodiaceae, встречаются споры уховника (*Ophyoglossum vulgatum*) — относительно термофильного папоротника, обитателя лесных лугов. Содержание пыльцы травянистых растений (non-arboreal pollen — NAP) в ПЗ 4 не превышает 15% спектра. На этом начальном этапе межледниковья климат, вероятно, был умеренно континентальным. Об этом свидетельствует состав пыльцы травянистых растений. Хотя содержание NAP в ПЗ 4 невелико, в этой группе преобладает пыльца полыней (до 50% NAP), а в основании слоя обнаружены единичные пыльцевые зерна хвойника (*Ephedra*) и терескена (*Eurotia ceratoides*). Широкому распространению сосновых боров в начале межледниковья соответствует увеличение содержания спор орляка (*Pteridium aquilinum*) в ПЗ 4.

В ПЗ 5 количество пыльцы широколиственных пород продолжает возрастать. Содержание пыльцы дуба в верхней части зоны достигает 20% спектра. Появляется пыльца ясеня (*Fraxinus*). Состав AP свидетельствует о распространении широколиственных лесов с разнообразными кустарниками (бересклет, бузина, калина, крушина) в подлеске. Изменения в составе спектров отражают постепенное увеличение влажности климата в процессе потепления. В группе NAP полыни уступают ведущую роль злакам и осоковым, постоянно встречается пыльца растений, характерных для прибрежных местообитаний и влажных почв, — таволги (*Filipendula ulmaria*), ежеголовника (*Sparganium*), рогоза (*Typha latifolia*). Доля спор в общем составе спектров достигает 25%. Среди них преобладают споры папоротников и сфагновых мхов. В подзоне 5b встречена пыльца росянки (*Drosera*) — типичного растения моховых болот.

В ПЗ 6 содержание AP достигает 95% спектра, резко возрастает количество пыльцы серой ольхи и лещины, появляется пыльца черной ольхи (*Alnus glutinosa*). Единично встречается пыльца липы, клена и граба. Роль березы и сосны в составе лесов резко сокращается. Основной формацией становятся дубовые леса с примесью других широколиственных пород и подлеском из лещины. В понижениях рельефа и долинах рек были развиты ольшаники. Пыльца трав представлена единичными зёрнами злаков, луговых и прибрежно-водных растений. Найдена пыльца вод-



ных растений — кубышки, урути и рдестов. Среди спор преобладают *Polypodiaceae* и *Sphagnum*, в целом содержание спор невелико. ПЗ 6 соответствует наиболее теплomu времени за весь период, охваченный разрезом.

Закономерные изменения в составе пыльцевых спектров в ПЗ 4–6, последовательность появления широколиственных пород, присутствие пыльцы *Carpinus betulus* и спор *Osmunda cinnamomea* в ПЗ 6 разреза Мга-2002 позволяют отнести эти слои к ранней (предоптимальной) части микулинского межледникового. Локальные ПЗ 4–6 соответствуют региональным палинозонам М1–М4 микулинского межледникового по В.П. Гричуку [4]. Следовательно, нижележащие слои в разрезе Мга-2002 (ПЗ 1–3) принадлежат к заключительной части ледниковой эпохи среднего плейстоцена, т.е. к московскому позднеледниковью.

Для нижней части разреза Мга-2002 (ПЗ 1–3) характерно высокое содержание NAP (40–60% от общего количества пыльцы и спор). В группе AP преобладает пыльца березы и сосны. В небольшом количестве постоянно присутствует пыльца ели, гипоарктических кустарников (карликовая березка, ольховник) и ивы. В этой части разреза обнаружена также пыльца деревьев, распространенных в настоящее время на территориях с резко континентальным климатом, — сибирского кедра (*Pinus sibirica*), лиственницы (*Larix*) и единично пихты (*Abies sibirica*). В группе трав и кустарничков господствует пыльца полей, составляющая 40–60% от NAP и до 45% от общей суммы пыльцы и спор. Содержание пыльцы злаков и маревых достигает 10% спектра, пыльца лугового разнотравья обильна и разнообразна. Постоянно встречаются пыльцевые зерна ксерофитов (*Ephedra*, *Eurotia ceratoides*), типичного гелиофита *Helianthemum*, а также криофильных растений — обитателей зоны тундры и лесотундры (*Selaginella selaginoides*, *Lycopodium pungens* и *Saxifraga* spp.). Такое своеобразное сочетание степных, лесных и тундровых элементов характерно для плейстоценовых гляциальных флор в целом [5]. Таким образом, пыльцевые спектры ПЗ 1–3 отражают распространение перигляциальной лесостепи (с березовыми колками, сосновыми массивами по песчаным грунтам, с примесью темнохвойных пород на участках с наиболее богатыми и хорошо увлажненными почвами) в позднеледниковье среднего плейстоцена. Единичные пыльцевые зерна широколиственных пород (*Quercus*, *Tilia*, *Carpinus*), отмеченные в этом интервале, очевидно, переотложенные, так как они экологически несовместимы с упомянутыми выше криофильными и ксерофильными растениями.

Изменения в составе пыльцевых спектров, послужившие основанием для выделения ПЗ 1–3 и подзон внутри ПЗ 3, отражают перестройки растительных сообществ, вызванные короткопериодными

колебаниями теплообеспеченности и/или влажности, происходившими на общем фоне позднеледникового потепления (рисунок). Признаки потепления, смягчения континентальности и повышения влажности климата хорошо прослеживаются на пыльцевой диаграмме, начиная с подзоны 3а. Среди травянистых растений полыни и маревые уступают здесь место злакам, а затем возрастает количество пыльцы осоковых в подзоне 3b. Богаче становится состав лугового разнотравья. Появляется пыльца прибрежно-водных растений (*Alisma plantago-aquatica*, *Menyanthes trifoliata*, *Sagittaria sagittifolia*, *Typha latifolia*), увеличивается разнообразие и обилие спор. Среди древесных пород в подзоне 3а, как и в ПЗ 2, преобладает пыльца березы, но в подзоне 3b кривая пыльцы сосны образует отчетливый максимум. На этом фоне в ПЗ 3 немного возрастает доля пыльцы темнохвойных пород — ели и сибирского кедра, единично встречается пыльца пихты и лиственницы, а в подзоне 3b еще и можжевельника (*Juniperus*). Доля AP в спектрах возрастает с 40% в нижней части подзоны 3а до 60–70% в подзоне 3b. Описанные изменения в составе спектров отражают увеличение ландшафтной роли лесных сообществ под воздействием потепления интерстадиального ранга.

Изменения состава пыльцы и спор в подзоне 3с свидетельствуют о похолодании, которое, вероятно, сопровождалось также иссушением и усилением континентальности климата. Доля AP в спектрах сокращается на 20–25% по сравнению с подзоной 3b, и в спектрах снова доминирует пыльца березы (до 90% AP). Доля сосны в лесных ассоциациях резко снижается, сохраняется небольшая примесь ели и лиственницы, тогда как сибирский кедр и пихта выпадают из состава сообществ. Сокращение доли лесов, их разреживание и расширение открытых пространств подчеркнуты находками пыльцы типичного гелиофита — облепихи (*Hippophae rhamnoides*), а также, вероятно, пиком содержания спор папоротников в этом интервале. Среди пыльцы трав и кустарничков в подзоне 3с вновь резко возрастает доля пыльцы полей (до 50% от NAP), что свидетельствует о широком распространении перигляциально-степной растительности в холодную заключительную стадию московского позднеледниковья.

Возобновление потепления и снижение континентальности климата на рубеже ледниковой и межледниковой эпох привело к быстрому развитию бореальных, а затем и неморальных лесных формаций, что сопровождалось выпадением сибирских и микро-термных древесных пород из состава флоры рассматриваемого региона.

Фаза развития приледниковой растительности, соответствующая времени существования озерно-ледникового водоема и накопления ленточных глин, подстилающих микулинские (мгинские) морские отло-

жения, впервые выделена М.П. Гричук по данным пыльцевого анализа разреза на р. Мга [8]. Согласно ее реконструкции, позднеледниковая растительность представляла собой тундру с разреженными березняками, с открытыми пространствами, занятыми карликовой березой, сфагновыми болотами и травянистым покровом бедного видового состава. Позднее, в период некоторого потепления климата, господствовала лесотундра — сосново-березовое редколесье с примесью ели, появилась *Ephedra*. Палинологические данные разреза у с. Рыбацкое [9], где интересующий нас позднеледниковый интервал представлен в крайне сжатом виде, но отражают те же основные черты изменения растительного покрова на северо-западе Восточно-Европейской равнины.

Перестройки в составе растительности, происходившие в конце московского позднеледниковья, прослеживаются также по данным пыльцевого анализа разрезов, расположенных в более южных районах равнины. Так, на диаграммах для разрезов Центрально-лесного заповедника на юге Валдайской возвышенности [10] и Нижняя Боярщина в районе Смоленска [6] хорошо прослеживаются теплая (интерстадиальная) и холодная (стадиальная) фазы развития растительности. Спектры теплой фазы характеризуются высоким содержанием АР (>60%), среди которой преобладает пыльца ели (до 50% от АР), сосны и белой березы. Среди травянистых растений главную роль играют осоковые и полыни. В позднюю, холодную фазу содержание пыльцы ели резко снижается, причем общее количество АР уменьшается до 20% от суммы пыльцы и спор. Доля пыльцы кустарниковых берез, наоборот, заметно возрастает. Повышается также содержание пыльцы полыней, злаков и маревых. Очевидно, еловые, сосновые и березовые лесные сообщества, существовавшие во время интерстадиального потепления, в холодную заключительную стадию московского оледенения уступили место перигляциально-степным и кустарниковым ассоциациям.

Исследования группы разрезов Черемошник в районе г. Ростов [7, 15, 16] показали, что и в этом регионе участие ели в лесных сообществах позднемосковского интерстадиального потепления было значительно большим, чем на северо-западе равнины: пыльца ели доминирует в группе АР. Под влиянием последующего похолодания еловые формации уступили место березовым и смешанным лесам, возросла роль кустарниковых (*Betula nana*, *B. humilis*, *Alnaster*) и травянистых сообществ. В группе NAR в этом интервале увеличилась доля пыльцы полыней, обнару-

жена также пыльца ксерофитов (*Ephedra*) [7] и гелиофитов (*Helianthemum*) [15]. Эти изменения в составе пыльцевых спектров показывают, что заключительное похолодание московского позднеледниковья сопровождалось иссушением климата.

Рассмотренные выше данные позволяют выделить следующие основные фазы перестройки ландшафтно-климатических условий при переходе от московской стадии днепровского оледенения к микулинскому межледниковью: 1) господство перигляциальной березовой лесостепи с небольшим участием сосны и темнохвойных пород в лесных ассоциациях (холодный и сухой климат конца ледниковой эпохи); 2) распространение березовых и сосновых редколесий, увеличение роли темнохвойных пород в лесных ассоциациях и сокращение доли полыни в степных сообществах (потепление, рост увлажнения — начало интерстадиала); 3) расширение лесных сообществ в растительном покрове — распространение сосновых лесов с участием лиственницы, еловых лесов с примесью кедра, смешанных лесов с высокой долей березы в древостоях; увеличение роли злаков, осок и мезофильного разнотравья в открытых сообществах (максимум интерстадиального потепления); 4) березовые и сосново-березовые редколесья в сочетании с перигляциальными сообществами (похолодание); 5) сосново-березовые леса с участием широколиственных пород (потепление, начало межледниковья).

Выводы:

— установлено принципиальное сходство основных фаз развития ландшафтов и климата при переходе от среднеплейстоценового оледенения к микулинскому межледниковью с короткопериодными ландшафтно-климатическими изменениями при переходе от валдайского оледенения к голоцену. Позднеледниковье среднеплейстоценового оледенения включало две ярко выраженные климатические фазы — потепление интерстадиального ранга (аналог потепления бёллинг/аллерёд) и похолодание (аналог стадиала поздний дриас);

— выполненные реконструкции показывают, что короткопериодные климатические флуктуации в позднеледниковье валдайского оледенения были выражены значительно четче, чем соответствующие флуктуации в позднеледниковье московского оледенения.

Авторы выражают благодарность немецким коллегам доктору Т. Беттгер и доктору Ф. Юнге и сотрудникам лаборатории эволюционной географии ИГ РАН за помощь в проведении полевых работ и обработке материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисова О.К. Этапы наиболее быстрых ландшафтно-климатических изменений в позднем плейстоцене // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. С. 84–86.

2. Величко А.А., Борисова О.К., Зеликсон Э.М. и др. Влияние долго- и короткопериодных климатических колебаний на динамику экосистем (на основе палеоданных за последние 140 000 лет) // Четвертичная геология и палеогеография России. М.: ГЕОС, 1997. С. 47–53.

3. Гричук В.П. Методика обработки осадочных пород, бедных органическими остатками, для целей пылецевого анализа // Проблемы физической географии. 1940. Вып. 8. С. 53–58.
4. Гричук В.П. Ископаемая флора как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 25–71.
5. Гричук В.П. Гляциальные флоры и их классификация // Последний ледниковый покров на северо-западе европейской части СССР. М.: Наука, 1969. С. 57–70.
6. Гричук В.П. Растительность Европы в позднем плейстоцене // Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет: Атлас-монография. М.: Наука, 1982. С. 79–85.
7. Гричук В.П., Губонина З.П., Зеликсон Э.М., Монозон М.Х. Межледниковые отложения района г. Ростова (Ярославского) // Палинология плейстоцена и плиоцена. М.: Наука, 1973. С. 188–203.
8. Знаменская О.М. Стратиграфическое положение мгинских морских отложений // Докл. АН СССР. 1969. Т. 129, № 2. С. 401–404.
9. Лаврова М.А., Гричук М.П. Новые данные о мгинских морских межледниковых отложениях // Докл. АН СССР. 1960. Т. 135, № 6. С. 1472–1475.
10. Новенко Е.Ю., Зюганова И.С., Козлов Д.Н. Эволюция растительного покрова в позднем плейстоцене на территории Центрально-лесного заповедника // Изв. РАН. Сер. геогр. 2008. № 1. С. 87–99.
11. Grimm E.C. TILIA and TILIA GRAPH. PC spreadsheet and graphics software for pollen data // INQUA, Working Group on Data-Handling Methods. Newsletter. 1990. N 4. P. 5–7.
12. Imbrie J., Hays J.D., McIntyre A. et al. The orbital theory of Pleistocene climate: support from a revised chronology of the marine $\delta^{18}\text{O}$ record // Milankovitch and Climate. Boston: Reidel, 1984. P. 269–305.
13. IPCC Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of working group I to the fifth Assessment report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 1535 p.
14. Molodkov A., Bolikhovskaya N. Climate change dynamics in Northern Eurasia over the last 200 ka: evidence from the mollusk-based ESR-chronostratigraphy and vegetation succession of the loess-paleosol records // Quatern. Intern. 2009. Vol. 201. P. 67–76.
15. Novenko E.Yu., Velichko A.A., Zuganova I.S. et al. Dynamics of vegetation at the Late Pleistocene Glacial/Interglacial transition (new data from the center of the East European Plain) // Polish Geol. Inst. Spec. Pap. 2005. Vol. 16. P. 77–82.
16. Zelikson E.M. Climate and environment changes of East Europe during interstadials and interglacials of the Middle and Late Pleistocene // Climate and environment changes of East Europe during Holocene and Late–Middle Pleistocene. Proceedings of the IGU Conf., Global Changes and Geography. M.: Inst. of Geography RAS, 1995. P. 80–92.

Поступила в редакцию
27.08.2014

O.K. Borisova, E.Yu. Novenko

RECONSTRUCTION OF VEGETATION AND CLIMATE DURING THE PRE-MIKULIN LATE ICE AGE ACCORDING TO POLLEN DATA ANALYSIS

New reconstructions of vegetation and climate changes in the north-western part of the East European Plain for the period of landscape-climatic system transition from the Middle Pleistocene Ice Age to the Mikulin interstadial are presented. They are based on pollen data analysis of a section of Mga (Mikulin) interstadial marine sediments. The main stages of landscape and climate evolution during the late Middle Pleistocene Ice Age are generally in good correlation with the short-term landscape-climatic changes during the transition from the Valdai Ice Age to the Holocene. The late Middle Pleistocene Ice Age had two distinct climatic phases, i.e. climate warming correlating with the Zeiphen interstadial in the northern part of Western Europe (analogue of the Belling-Allered warming) and climate cooling, correlating with the Kattagat stadial (analogue of the Late Drias cooling). According to the results of the study the short-term climatic fluctuations during the late Valdai Ice Age were much more pronounced than the similar fluctuations during the late Moscow Ice Age.

Key words: Mga sediments, late Moscow Ice Age, short-term landscape-climatic changes, north-western part of the East European Plain.