

УДК 551.89

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ РАЗРЕЗА «ВЕРХНИЕ НЕМЫКАРИ» (СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

**А. П. Фоменко^{1, 2)}, Л. А. Савельева³⁾, Ф. Е. Максимов³⁾,
В. Ю. Кузнецов^{3, 4)}**

¹⁾Всероссийский научно-исследовательский геологический институт
им. А. П. Карпинского, Средний пр., 74, 199106, г. Санкт-Петербург, Россия,
fomenko.antonina@gmail.com ²⁾Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН,

ул. Профессора Попова, 2, 197376, г. Санкт-Петербург, Россия

³⁾Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., 7-9,
199034, г. Санкт-Петербург, Россия

⁴⁾Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
наб. реки Мойки, 48, 191186, г. Санкт-Петербург, Россия

Разрез на левом берегу р. Днепр близ дер. Верхние Немькари исследован методом спорово-пыльцевого анализа. Первые результаты показали, что нижний слой торфа и перекрывающие его суглинки отвечают климатостратиграфическим зонам М3-М6 микулинского межледникового, а выше, с перерывом в осадконакоплении, залегают отложения, отнесенные верхневолжскому интерстадиалу.

Ключевые слова: Восточно-Европейская Равнина; р. Днепр; поздний неоплейстоцен; микулинское межледниковье; спорово-пыльцевой анализ.

PRELIMINARY PALYNOLOGICAL RESULTS ON THE VERHNIE NEMYKARI SECTION (SMOLENSK REGION)

**A.P. Fomenko^{1, 2)}, L. A. Savelieva³⁾, F. E. Maksimov³⁾, V. Yu.
Kuznetsov^{3, 4)}**

¹⁾A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, Sredny Av., 74, 199106, Saint Petersburg, Russia, fomenko.antonina@gmail.com ²⁾Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Professor Popov St., 2, 197376, Saint Petersburg, Russia

³⁾Saint Petersburg State University, University Emb., 7-9, 197034, Saint Petersburg, Russia

⁴⁾Saint Petersburg State University, Moika Emb., 48, 191186, Saint Petersburg, Russia

A section on the left bank of the Dnieper River near the Verhnie Nemykari village was investigated by pollen analysis. The first results showed that the lower layer of peat and loam from this section correspond to the climatostratigraphic zones M3-M6 of the Mikulino Interglacial, and there are the overlying with a hiatus deposits, which correspond to the Upper Volga Interstadial.

Keywords: East European Plain; Dnieper River; Late Neopleistocene; Mikulino Interglacial; pollen analysis.

Микулинское межледниковье является хорошо изученным интервалом времени, тем не менее, исследования этого периода, в частности растительности и климата, не теряют своей актуальности. Коллективом лаборатории «Палеогеографических и геоморфологических исследований полярных стран и Мирового океана им. В. П. Кеппена» Института наук о Земле СПбГУ изучен ряд разрезов на территории Восточно-Европейской Равнины для определения возраста отложений и детализации растительности и климата на основе уран-ториевого датирования, спорово-пыльцевого и палеокарпологического анализов. Основной задачей исследований являлось определение уран-ториевого возраста начальной, оптимальной и конечной фаз микулинского межледниковья. К настоящему моменту установлено, что продолжительность зоны М1 составляет ~4 тыс. л. (~130-126 тыс. л.н.). продолжительность начальной фазы межледниковья равна ~14 тыс. л. (~126-112 тыс. л.н.), а оптимальная фаза межледниковья укладывается во временной интервал ~112-100 тыс. л.н. [6,9].

Разрез «Верхние Немыкари» является одним из опорных разрезов озерно-болотных отложений микулинского межледниковья и ранневалдайского оледенения. Обнажение, приуроченное к левому борту р. Днепр, было изучено неоднократно такими исследователями, как Н.Я. Кац и С.В. Кац [5], Ф.Ю. Величkevич [3] и др. В разрезе представлено два горизонта торфа. Нижний горизонт относится к микулинскому межледниковью (по разным данным, климатостратиграфические зоны М4-М6 или зоны М5-М8 согласно стратиграфической схеме, предложенной В.П. Гричуком [1]), что не вызывало сомнений. Дискуссионным является возраст верхнего слоя торфа. Одни исследователи относили его к микулинскому интергляциалу, другие – к верхневолжскому интерстадиалу ранневалдайской ледниковой эпохи [7]. Точное положение разреза было установлено в 2019 г. в ходе работ специалистов из Института географии РАН, а также получена информация о перекрывающих органогенную толщу отложениях, и проведен палеокарпологический анализ органогенных отложений [4].

В сентябре 2022 г. разрез «Верхние Немыкари» (54.67049° с.ш., 32.40617° в.д.) был изучен вновь коллективом лаборатории им. В. П. Кеппена ИНОЗ СПбГУ. В разрезе были вскрыты (сверху вниз):

- 1) 0,0-0,8 м – пески мелкозернистые, бежево-серые;
- 2) 0,8-1,3 м – пески мелкозернистые, бежевые;
- 3) 1,3-2,1 м – торф буро-черный, хорошо разложившийся;
- 4) 2,1-3,0 м – суглинки, цвет сверху вниз меняется от темно-серого до светло-серого;
- 5) 3,0-3,6 м – торф бурый, листоватый;
- 6) 3,6-3,75 м – супеси темно-бурые;

- 7) 3,75-3,90 м – пески мелкозернистые, светло-бежевые;
- 8) 3,90-4,70 м – пески мелкозернистые, бежевые;
- 9) 4,70-4,85 м – алевроиты сизо-серые.

На спорово-пыльцевой анализ образцы отбирались из слоев торфа с интервалом 2-4 см, из разделяющего их слоя суглинков - с интервалом 10 см. Кроме того, из слоев торфа были отобраны образцы на палеокарпологический анализ с интервалом 10 см и на уран-ториевое датирование с интервалом 2-4 см. В настоящей работе представлены первые результаты спорово-пыльцевого анализа. Подготовка проб проведена по стандартной методике с использованием тяжелой жидкости [2]. Подсчет концентрации пыльцы на 1 г осадка произведен посредством добавления спор-индикаторов *Lycorodium* [9].

Проведенные микропалеоботанические исследования показали, что в мелкозернистых песках, подстилающих супеси, пыльца и споры четвертичного возраста представлены единично, а содержание дочетвертичных микрофоссилий достигает 90 %. Супеси, залегающие под нижним слоем торфа, сформировались в течение климатостратиграфической зоны М3. В спорово-пыльцевых спектрах доминирует пыльца *Pinus* (45-58 %) и *Betula sect. Albae* (26-30 %). Зафиксированы единичные пыльцевые зерна широколиственных пород деревьев, таких как *Ulmus* и *Quercus*. Отложения торфа сформировались в течение зоны М4 и оптимальной фазы межледниковья (зоны М5-М6). Зона М4 характеризуется максимумом пыльцы *Quercus* (до 21 %) и *Ulmus* (до 10 %). Содержание пыльцы *Corylus* и *Alnus* достигает 59 % и 23 % соответственно. Во время оптимальной фазы последнего интергляциала последовательно зафиксированы максимумы пыльцы *Tilia* (до 15 %) и *Carpinus* (до 44 %). Отмечены споры *Osmunda cinnamomea*. Суглинки залегают на торфе, по всей видимости, с перерывом и отражают спорово-пыльцевые спектры зоны М8, в которых доминирует пыльца *Pinus* (25-28 %) и *Betula sect. Albae* (14-17%). Увеличивается доля пыльцы трав, в основном, представленных семейством Poaceae (до 8 %). Кроме того, содержание спор *Sphagnum* достигает 73 %.

Верхний слой торфа и подстилающие его суглинки содержат спектры, по всей видимости, верхневолжского интерстадиала. Отчетливо выделяются три пыльцевые зоны: 1) зона доминирования пыльцы *Betula sect. Albae* (до 63%) с единичными пыльцевыми зернами широколиственных пород деревьев (*Tilia*, *Carpinus*, *Quercus*) и повышенного содержания пыльцы трав (до 31 %), представленных Cyperaceae, Asteraceae и *Artemisia*; 2) зона доминирования пыльцы *Betula sect. Albae* (до 61 %) и *Picea* (до 22 %) с единичными зернами *Carpinus*, пыльца травянистых представлена Ericaceae (до 12 %), Cyperaceae и *Artemisia*, количество спор *Sphagnum* достигает 71 %; 3) зона доминирования пыльцы *Pinus* (до 73%), *Picea* (до 23 %) и *Betula sect.*

Albae (до 31 %), пыльца травянистых представлена в основном *Cyperaceae* (2-16 %) и *Artemisia* (1-10 %). Перекрывающие торф мелкозернистые пески содержат единичные пыльцевые и споровые зерна, и значительное количество дочетвертичных форм.

Результаты спорово-пыльцевого анализа коррелируют с результатами предыдущих исследований [5,7]. Новые данные позволили выявить большее количество пыльцевых таксонов, детализировать этапы развития растительности в оптимальную фазу микулинского межледниковья.

В настоящее время проводится определение макроостатков и $^{230}\text{Th}/\text{U}$ датирование отложений из этого разреза. Изохронные $^{230}\text{Th}/\text{U}$ даты позволят оценить хронологические границы и продолжительность климатостратиграфических зон, выявленных на основе спорово-пыльцевого анализа отложений из разреза «Верхние Немыкари».

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-05-00813.

Библиографические ссылки

1. Гричук В. П. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений Северо-Запада Русской равнины / отв. ред. К. К. Марков. М.: Изд. АН СССР. 1961. С. 25-71.
2. Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М. Изд-во: ОГИЗ, 1948.
3. Величкович Ф. Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Минск: Наука и техника, 1982.
4. Зюганова И. С., Попова С. С., Карпущина Н. В. Новые данные по микулинским флорам опорных разрезов верхнего плейстоцена Смоленской области // Актуальные проблемы современной палинологии: Материалы XV Всероссийской палинологической конференции. / Отв. редактор Н. С. Болиховская. Редактор-составитель Д.А. Мамонтов. Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, ГЕОС. 2022. С. 146-151.
5. Кац Н. Я., Кац С. В. Новые данные о межледниковых отложениях у Новых Немыкар Смоленской области // Известия АН ССР. Сер. геогр. 1956. №2. С. 72-78.
6. Максимов Ф. Е., Савельева Л. А., Попова С. С., Зюганова И. С., Григорьев В. А., Левченко С. Б., Петров А. Ю., Фоменко А. П., Панкратова Л. А., Кузнецов В. Ю. Хроностратиграфическое положение микулинских отложений (на примере опорного разреза у д. Нижняя Боярщина, Смоленская область) // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2022. 86(3). С. 447-469.
7. Санько А. Ф. Неоплейстоцен северо-восточной Белоруссии и смежных районов РСФСР. Минск, 1987.
8. Maksimov F. E., Savelieva L. A., Fomenko A. P., Popova S. S., Zyuganova I. S., Grigoriev V. A., Petrov A. Yu., Boltramovich S. F., Kuznetsov V. Yu. Chronology and Main Stages of the Vegetation Development During the Mikulino Interglacial on the Russian Plain According to the Results of Buried Lake and Peat Sediments Study from Tver and Smolensk Province // Doklady Earth Sciences. 2023. Vol. 513, Suppl. 1. P. S121–S139.
9. Stockmarr J. Tablets with spores used in absolute pollen analysis // Pollen et Spores. 1971. Vol. 13. P. 615-621.