

УДК 551.89

## **НОВЫЕ ДАННЫЕ О МГИНСКОЙ ТОЛЩЕ ПРИНЕВСКОЙ НИЗМЕННОСТИ (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ) ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ КАРЬЕРА «ЭТАЛОН»**

**Е. С. Носевич<sup>1)</sup>, М. В. Ручкин<sup>2)</sup>, В. А. Дуданова<sup>3)</sup>, М. В. Шитов<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>ФГБУ «ВСЕГЕИ» им. А. П. Карпинского, Средний пр. В. О., д.74, 199178,  
г. Санкт-Петербург, Россия, [katenosevich@mail.ru](mailto:katenosevich@mail.ru)

<sup>2)</sup>Санкт-Петербургский Государственный Университет, Институт Наук о Земле,  
Университетская набережная, 7-9, 199034, г. Санкт-Петербург, Россия,  
[ruchemax@list.ru](mailto:ruchemax@list.ru)

<sup>3)</sup>Институт физики Земли, Б. Грузинская ул., д.10, стр.1, 123995, г. Москва, Россия,  
[varyanich1212@gmail.com](mailto:varyanich1212@gmail.com)

Нами было проведено комплексное изучение отложений карьера завода «Эталон» (Ленинградская область, Россия). Предшественниками было установлено, что разрез охватывает морские межледниковые образования микулинского межледниковья (МИС5е), однако хронология отложения осадков в позднем плейстоцене неполна и нуждается в уточнении. Для надежной интерпретации данных, полученных при построении возрастной модели осадконакопления на основе ОСЛ-датировок, и определения положения палеомагнитной экскурсии Блейк, был выполнен палинологический анализ отложений. Были установлены пыльцевые зоны Микулинского региона М1–М8, выполнены палеоклиматические реконструкции, построена байесовская возрастная модель осадконакопления и определена продолжительность палеомагнитной экскурсии Блейк. Таким образом, были получены новые данные о формировании мгинской толщи.

**Ключевые слова:** микулинское межледниковье; палинология; ОСЛ-датирование; палеомагнетизм

## **NEW DATA ABOUT MGA DEPOSITS OF THE NEVA LOWLOAD (SAINT PETERSBURG DISTRICT, RUSSIA) ACCORDING TO THE STUDY OF “ETALON” QUARRY SEDIMENTARY SEQUENCE**

**E. S. Nosevich<sup>1)</sup>, M. V. Ruchkin<sup>2)</sup>, V. A. Dudanova<sup>3)</sup>, M. V. Shitov<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Karpinsky Russian Geological Research Institute, Sredniy av.,74, 199178,  
Saint Petersburg, Russia, [katenosevich@mail.ru](mailto:katenosevich@mail.ru)

<sup>2)</sup>St. Petersburg State University, Institute of Geosciences, Universitetskaya emb., 7-9,  
199034, St. Petersburg, Russia, [ruchemax@list.ru](mailto:ruchemax@list.ru)

<sup>3)</sup>Schmidt Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences, B.  
Grusinskaya str., 10/1, 123995, Moscow, Russia, [varyanich1212@gmail.com](mailto:varyanich1212@gmail.com)

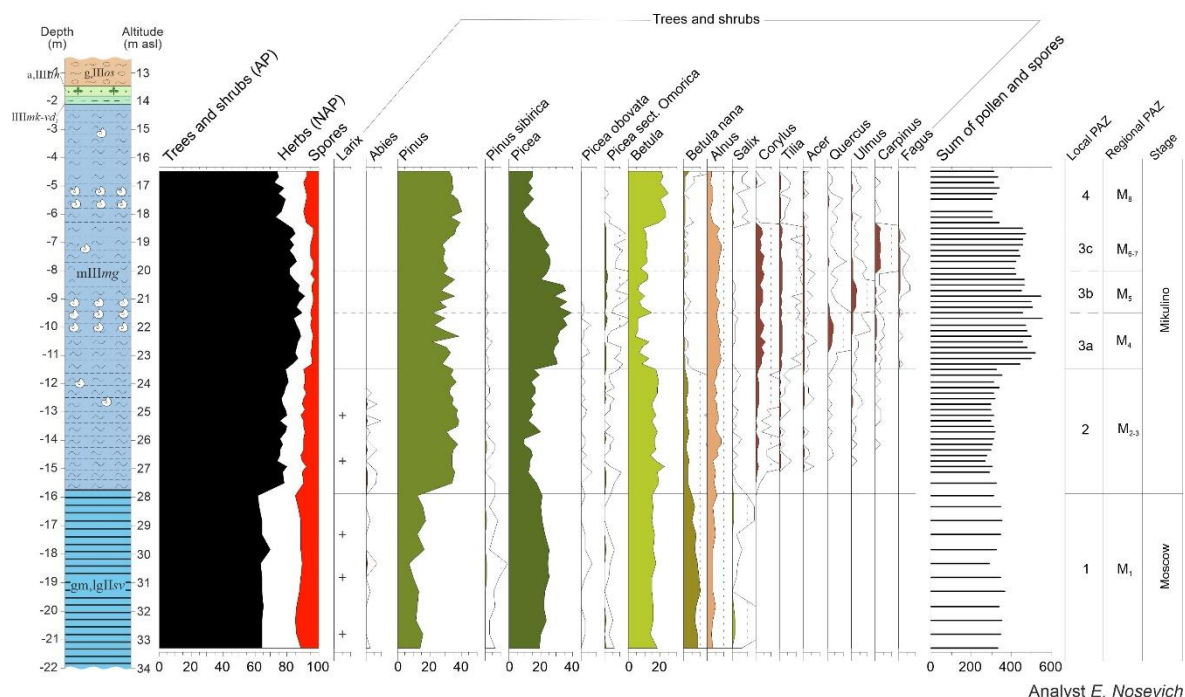
We carried out a study of the deposits of the quarry Etalon factory (Leningrad region, Russia). Previous studies have established that the section of marine interglacial deposits belongs to the Mikulino Interglacial period (MIS5e), but the chronology of the sediments stays incomplete and requires to be clarified. Pollen analysis was performed to set a base to the age model based on OSL-dates and to determine the Blake Geomagnetic Excursion. Regional pollen zones M1–M8 were distinguished, which allows to provide paleoclimate reconstructions. The Bayesian age model of sedimentation was made, and the duration of Blake Excursion was established. This allows us to fill the gaps in knowledge about the development of the region in Mikulin time.

**Key words:** Mikulino interglacial; palynology; OSL dating; paleomagnetism.

Карьер завода «Эталон» расположен в Ленинградской области, в 1 км к северу от правого берега р. Нева близ пос. им. Свердлова (59°48'20" с. ш., 30°40'20" в. д.). В отложениях разреза вскрыта уникальная для северо-запада Восточно-Европейской равнины толща отложений микулинского возраста, представленных морскими глинистыми алевритами. Они подстилаются ледниково-морскими/озерно-ледниковыми варвами, накопившимися в период деградации позднемосковского (МИС6) оледенения, и перекрыты озерными илами и озерно-аллювиальными толщами валдайского возраста [1]. Разрез изучался предшественниками [1, 2, 3], чем обоснован его выбор для нового комплексного изучения, включающего палеомагнитные исследования и ОСЛ-датирование. Ранее определение возраста отложений проводилось на основе палиностратиграфического расчленения, вследствие чего в первую очередь были проведены повторные палинологические исследования.

Для спорово-пыльцевого анализа были выбраны 78 образцов, отобранных с интервалом 50 см в ленточных глинах, и с интервалом в 20 см в мгинской толще. Лабораторная обработка производилась по расширенной методике В. П. Гричука [4]. Бескарбонатный осадок разрушался пирофосфатом натрия и центрифугировался в тяжелой жидкости ГПС-В. Из отмытого от реагентов образца изготавливались препараты для изучения. Полученные препараты изучались под микроскопом Olympus CX31P, фотографии препаратов получены с помощью камеры Zeiss 105 Axiocam color. По результатам анализа были выделены 4 палинозоны (рис.1).

Палинозона 1 (-21,3 – -15,9 м над у. м.) характеризуется пиком содержания пыльцы *Picea*, а также преобладанием пыльцы *Pinus*, *Betula* и *Betula nana*. Присутствуют зерна *Larix*, *Pinus sibirica* и *Picea obovata*. Пыльца трав в основном представлена Роасеае, Суперасеае и *Artemisia*. В палинозоне 2 (-15,9 – -11,5 м над у.м.) происходит заметное увеличение количества пыльцы древесных, особенно *Pinus* и *Betula*. В спектрах отмечена пыльца широколиственных видов (*Tilia* и *Ulmus*). Пыльца трав представлена Роасеае и Суперасеае. Присутствует *Artemisia*, однако ее содержание существенно снижается к верхней части зоны.



Спорово-пыльцевая диаграмма отложений разреза «Эталон»

В палинозоне 3 (-11,5 – -6,5 м над у.м.) выделены три подзоны ввиду прослеживающихся последовательных пиков содержания пыльцы *Quercus*, *Ulmus* и *Carpinus*. В середине палинозоны содержание пыльцы древесных достигает максимума — более 90 %, а пыльца *Picea obovata* исчезает. Отмечены Malvaceae и Plumbaginaceae. Среди трав преобладают Poaceae. В палинозоне 4 (-6,5 – -4,5 м над у.м.) снижается содержание *Picea*, но при этом возрастает роль пыльцы *Pinus* и *Betula*. Отмечена пыльца *Betula nana*, в то время как содержание пыльцы широколиственных существенно снижается. К середине палинозоны *Picea omorica* выпадает из спектров. Среди пыльцы трав преобладают Poaceae и Ericaceae. Кроме того, увеличивается содержание спор *Sphagnum*.

Данные результаты свидетельствуют о последовательной динамике растительности в регионе: от хвойных лесов к смешанным с широким развитием теплолюбивой бореальной флоры, с последовательной сменой доминирующих видов широколиственных, и последующей деградацией к хвойным холодостойким сообществам. Выделенные локальные палинозоны сопоставляются с региональными зонами [5]. Совмещение основных особенностей региональных палинозон в спорово-пыльцевых спектрах разреза «Эталон» (зон М2-3 в палинозоне 2 и зон М6-7 с палинозоне 3с) является характерной чертой разрезов северо-запада, неоднократно наблюдавшейся ранее [1]. Методом лучших аналогов [6]

были произведены количественные реконструкции палеоклиматических показателей. Было установлено, что температуры оптимума микулинского межледникового (зоны М5-6) были выше современных по меньшей мере на 2°C [2].

Для определения возраста методом оптически стимулированной люминесценции (ОСЛ) были отобраны 32 образца, из которых были выделены зерна крупнозернистого (90–250 мкм) кварца и калиевого полевого шпата, а также мелкозернистых полиминеральных (4–11 мкм) пород. Пробоподготовка производилась преимущественно в лаборатории ОСЛ-датирования института Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), измерения проводились также в лаборатории Кельнского университета (Кёльн, Германия) и в лаборатории Датского технического университета (Дания). Согласно байесовской модели, основанной на ОСЛ-датировках по калиевым полевым шпатам, формирование межледниковых отложений происходило в интервале от  $133 \pm 8$  тыс. лет назад до  $109 \pm 7$  тыс. лет назад [7].

Для палеомагнитных исследований было отобрано 166 образцов с интервалом 2 – 5 см. Измерения проводились в Московском государственном университете и в Институте физики Земли [7, 8]. На интервале глубин, соответствующих палинозонам М5-6, обнаружены отклонения от нормальной полярности в пределах  $75^\circ - 85^\circ$ , что соответствует расчетным моделям и предполагаемому положений события. Возраст палеомагнитной экскурсии Блейк, установленной в разрезе в верхней части мгинской толщи, составляет  $117 \pm 7$  тыс. лет назад (RGI-876, C-L5333), что согласуется с другими датировками палеомагнитного события [9]. Продолжительность экскурсии оценивается в 5 000 – 6000 лет [8].

Таким образом, данные о микулинском времени в Приневской низменности были дополнены. Палинологические исследования по-прежнему необходимы для корреляции современных исследований с результатами работ предшественников. Событие Блейк может быть использовано как ориентир для хроностратиграфического расчленения Микулинской толщи, в то время как ОСЛ-датировки приближают к представлению об истинном возрасте установленных событий в регионе. Исследования разреза продолжаются для проведения более глубоких палеоэкологических реконструкций и уточнения длительности фаз развития растительности в регионе.

## Библиографические ссылки

1. Плешивцева Э. С., Абакуменко Г. С., Горшкова С. С. Отчет по изучению опорных разрезов четвертичных отложений окрестностей г. Ленинграда. Фонды ФБУ «ТФГИ по СЗФО», № 24556. 1984.
2. Новенко Е. Ю. Растительность и климат Центральной и Восточной Европы в позднем плейстоцене и голоцене: дисс. на соискание уч. степени докт. геогр. наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2015. 322 с.
3. Плешивцева Э. С. Палинологическая характеристика стратотипического разреза мгинских морских отложений микулинского межледникового // Мат. XIII Российской палин. конференции «Проблемы современной палинологии». Т. II. Сыктывкар, 2011. С. 166–171.
4. Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии / Под ред. проф. К.К. Маркова; Моск. ордена Ленина гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Науч.-исслед. ин-т географии. Москва : Географгиз, 1948. 224 с.
5. Гричук В. П. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северозапада Русской равнины. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 25–71.
6. Борисова О. К. Методы реконструкции растительности и климата по палинологическим данным // Инновационные методы и подходы в изучении естественной и антропогенной динамики окружающей среды: Мат. всероссийской научной школы для молодежи. Г. Киров, 2009 г. Часть 1. Лекции. Киров: ООО «Лобань», 2009. С. 107-118.
7. Дуданова В. И., Веселовский Р. В., Ручкин М. В., Шитов М. В., Носевич Е. С. "Возраст и продолжительность экскурса Блейк в микулинских межледниковых отложениях опорного разреза «Эталон» (Ленинградская область)» // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России, vol. 10, 2023, pp. 422-426. doi:10.24412/2687-1092-2023-10-422-426
8. Dudanova V., Veselovskiy R., Ruchkin M., Sheetov M. The Blake Geomagnetic Excursion Recorded in the Mikulino Interglacial Sediments of the Neva Lowland // Doklady Earth Sciences, 2024.
9. R. X. Zhu, L. P. Zhou, C. Laj, A. Mazaud, Z. L. Ding. The Blake Geomagnetic Polarity Episode recorded in Chinese loess // Geophysical Research Letters. Vol. 21 (8), 1994. P. 699 – 700. doi.org/10.1029/94GL00532