



## МОРСКИЕ ЛЕНТОЧНОСЛОИСТЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КЕЛКОЛОВСКОГО КАРЬЕРА (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ) И ПОДСТИЛАЮЩИЕ ИХ ГЛИНИСТЫЕ АЛЕВРИТЫ МГИНСКОЙ ТОЛЩИ

✉ Большиянов Д.Ю.<sup>1</sup>, Крылов А.В.<sup>2</sup>, Аникина Н.Ю.<sup>3</sup>, Молодьков А.Н.<sup>4</sup>, Пушина З.В.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «ААНИ», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФГБУ «Институт Карпинского», Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>ООО «Центральная геологоразведочная лаборатория», Сыктывкар, Россия

<sup>4</sup>Лаборатория Geo-Age, Таллинн, Эстония

<sup>5</sup>ФГБУ «ВНИИОкеангеология», Санкт-Петербург, Россия

✉bolshiyarov@aari.ru

В карьере пос. Келколо (Ленинградская область) получены данные о морском происхождении ленточно-слоистых осадков, залегающих на мгинских морских отложениях и содержащих остатки моллюсков, фораминифер, диатомовых водорослей, силликофлагелят и спектр спор и пыльцы среднегопозднего неоплейстоцена.

Ключевые слова: мгинские глинистые алевриты, морские моллюски, фораминиферы, споры и пыльца, диатомовые водоросли, морские ленточно-слоистые осадки, средний-поздний неоплейстоцен, карьер Келколо, Ленинградская область

Карьер в пос. Келколо, находящийся в 4,5 км к северо-западу от станции Мга, будучи в затопленном состоянии, вызывает до настоящего времени геологический интерес и туда организуются геологические экскурсии и выезды студентов геоморфологов СПбГУ. И.И. Красновым с соавторами [1995], в нем был установлен опорный разрез верхнего неоплейстоцена, который в настоящее время не сохранился, что обусловлено значительным изменением облика карьера: отработкой, рекультивацией и активным затоплением пресными водами. Глубина карьера, достигавшая в конце XX века 50 м [Краснов и др., 1995] в настоящее время не превышает 10-15 м от уровня воды, а юго-западная и юго-восточные стороны карьера заняты дачными участками вплоть до уреза воды в карьере. Келколо Гора к западу от карьера высотой до 88 м на старых картах, срыта теперь до отметки 52 м. Геологический и геоморфологический интерес представляет собой полуостров, протянувшийся с ю-в на с-з в южной части карьера, отделяющий малый бассейн от большого бассейна озера у пос. Келколо (рис. 1).

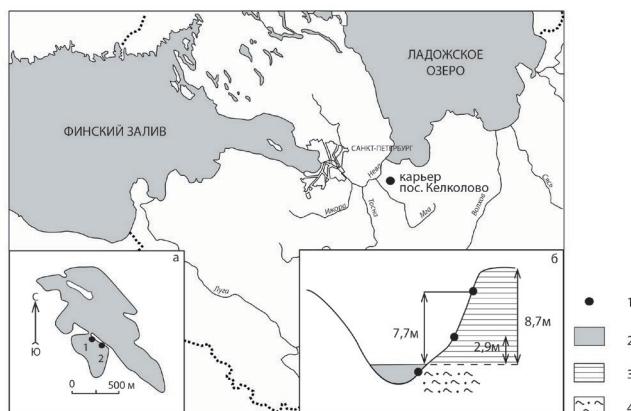


Рис. 1. Расположение изученного разреза: а – схема карьера, б – схема разреза в точке 1. Условные обозначения: 1 – точка отбора образцов, 2 – водные пространства, 3 – ленточнослойственные алевриты, 4 – тёмно-серые глинистые алевриты.

На этом техногенном полуострове (останце, не срытом карьерной техникой) и проведены исследования толщи слагающих его отложений. В точке 1 (см. рис. 1) останец-полуостров имеет высоту 8,5-8,7 м над уровнем воды в зависимости от хода уровня водоёма. Здесь останец отделён от северо-западного своего продолжения прорытым каналом шириной до 10-12 м. На урезе воды и чуть ниже вскрываются тёмно-серые глинистые алевриты, которые удалось откопать до глубины 0,3 м ниже уровня воды в ноябре 2021 г. (рис. 2).



Рис. 2. Канал, отделяющий юго-западную часть затопленного карьера в пос. Келколоово от северо-восточного бассейна где и производились подводные работы. В правой нижней части снимка видны вскрытые алеврито-глинистые отложения.

**Пачка 1.** Тёмно-серые (часто почти чёрные) глинистые алевриты, микрослоистые и часто имеют раковистый излом по плоскостям напластования (рис. 3, 4).



Рис. 3. Отпечатки и обломки раковин морских моллюсков в глинистом алевrite поднятые из-под уреза воды затопленного карьера у пос. Келколоово.



Рис. 4. Характер напластования в темно-серых глинистых алевритах с раковинами морских моллюсков из карьера у пос. Келково.

По сравнению с предыдущими исследователями отложений карьера [Краснов и др., 1995], отмечавшим в данном разрезе лишь обломки раковин моллюсков рода *Portlandia* (неопределенных до вида) нами в глинистых алевритах обнаружены целые раковины (часто с двумя сомкнутыми створками) принадлежащие к 6 видам. Доминируют представители рода *Portlandia* Murch, 1857 (опред. А.В. Крылова): *Portlandia aestuariorum* (Mossewitsch, 1928); *P. siliqua* (Reeve, 1855); *P. arctica* (Gray, 1824); *Limecola balthica* (Linnaeus, 1758); *Mytilus edule* Linnaeus, 1758; *Modiolus modiolus* Linnaeus, 1758 (рис. 5). Всего собрано более 100 образцов моллюсков, отмечаются немногочисленные отпечатки *Zoostera marina* (Linnaeus, 1753) и раковинки фораминифер *Haynesina orbicularis* (Brady, 1881). Наличие *Limecola balthica* (Linnaeus, 1758), *Mytilus edule* Linnaeus, 1758 и *Modiolus modiolus* Linnaeus, 1758 может указывать обитание моллюсков в бореальных водах [Наумов, 2006]. Данные виды говорят также в пользу мелководности этого бассейна (глубины до 20 м, а вероятнее 0-10 м), о чем свидетельствуют находки фораминифер *Haynesina orbicularis* (Brady, 1881) [Наумов, 2006; Кириенко и др., 1977]. Все обнаруженные моллюски переносят опреснение, но считаются морскими. Данный комплекс моллюсков и фораминифер представлен видами, обитающими в морях юга Арктики, таких как Белое море [Наумов, 2006; Кириенко и др., 1977] и говорит о том, что бассейн мгинского моря соединялся с Северным Ледовитым океаном. Наличие *Portlandia aestuariorum* (Mossewitsch, 1928) эстуарного и лагунного вида, лагунного вида *P. siliqua* Reeve, 1855 [Филатова, 1951] говорит в пользу того, что данный бассейн представлял собой мелководную пойменную солоноватоводную лагуну (о чем также может говорить небольшое число фораминифер) в устье открытой морю реки. Породы насыщены мелкими обломками растительных остатков и имеют запах сероводорода, что может говорить в пользу предположения о гибели этой фауны результате сероводородного заражения. Моллюски тонкостенные, хрупкие, залегают в линзовидных скоплениях алевритов (длина и ширина линз до 0,5 м, их видимая мощность 0,1-0,3 м).

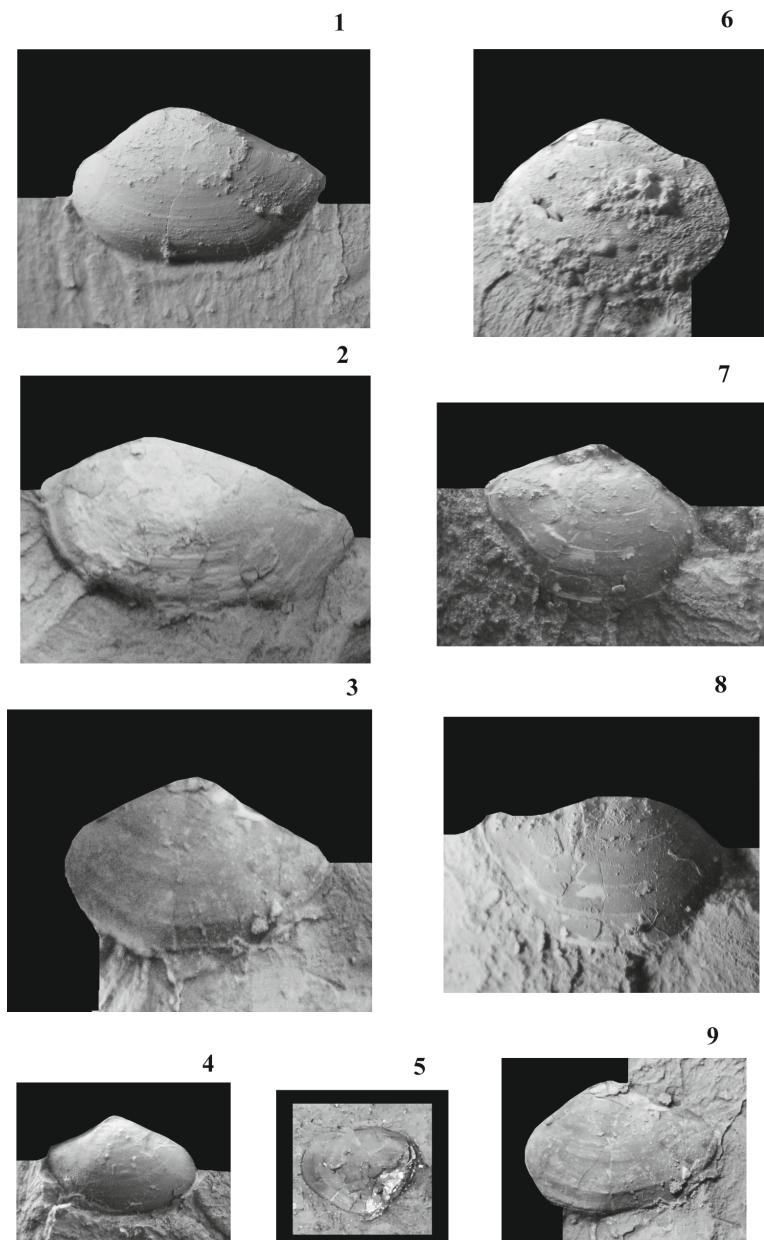


Рис. 5. Фотографии внешнего вида раковин моллюсков изученной коллекции из карьера в пос. Келково (Ленинградская область): 1,2 - *Portlandia arctica* (Gray, 1824), вид раковин сверху (x 3); 3 - *Portlandia aestuariorum* (Mossewitsch, 1928), вид раковины сверху (x 3); 4 - *Portlandia aestuariorum* (Mossewitsch, 1928), вид раковины сверху (x 1,5); 5 – *Modiolus modiolus Linnaeus, 1758 (juv.)*, вид раковины сверху (x 1,5); 6 - *Limecomata balthica* (Linnaeus, 1758), вид раковины сверху (x 3); 7-8 *Portlandia siliqua* (Reeve, 1855), вид раковин сверху (x 3); 9 - *Portlandia aestuariorum* (Mossewitsch, 1928), вид раковины сверху (x 3).

В Центральной геологической лаборатории (ЦГЛ, г. Сыктывкар) Н.Ю. Аникиной из образца алеврита с моллюсками был выделен палиноспектр хорошей сохранности. Среди инситной доминирует пыльца древесных растений (19%): хвойные сем. Pinaceae, *Picea obovata*, *Pinus* sp., *Pinus* p/p *Dipl.*, *Abies* sp.; мелколистственные (около 17%): *Betula ex.sect. Albae*, *Alnus* sp.; теплолюбивые (7%): *Corylus* sp., *Carya* sp., *Juglans* sp., *Myrica* sp. Пыльца трав отсутствует. Среди споровых (8%) преобладают представители сем. *Polypodiaceae* и мхи рода *Sphagnum*. Этот палиноспектр характеризует, хвойно-березовое редколесье с постоянным присутствием небольшого количества умеренно-теплолюбивых широколистенных пород. Его формирование происходило в регressive (трансгрессивную) фазу в периоды похолодания раннего или среднего неоплейстоцена.

**Пачка 2.** Вышележащая пачка осадков представлена толщей ленточноподобных алевритов. Их контакт с подстилающими «мгинскими глинами» не вскрыт. Ритмичное

переслаивание мелкозернистого рыжеватого песка и голубовато-серых алевритов (песок прослойми толщиной по 4-5 см, алеврит – по 8-10 см) вскрыто в 5,9 ниже бровки уступа, которая располагалась на высоте 8,7 над урезом воды в искусственном озере (координаты  $59^{\circ}47'48,0''$  с.ш.  $31^{\circ}00'29,1''$ в.д.). Ниже бровки обнажения на 1-2 м залегают ленточные глинистые алевриты, которые по слоям разбиты на отдельные плитки. Весь склон сложен переслаивающимися и коричневыми алевритами и песчаными алевритами. Толща имеет преимущественно светло-серый цвет, но по трещинам между плитками в результате ожелезнения при окислении приобретает коричневую окраску. При копании толщи, она рассыпается на плитки толщиной 0,5-1 см.

В верхнем образце (1 м ниже бровки) обнаружен морской комплекс диатомей, состоящий из 15 видов диатомовых водорослей и 1 вида силикофлагеллят (*Dictyocha speculum* 0,6% от общего состава комплекса). В нём преобладают планктонные неритические *Thalassiosira gravida* (32%), споры вида *Chaetoceros* sp. (31%), *Thalassionema nitzschiooides* (24%). В состав сопутствующих видов входят литоральные и сублиторальные виды: морские *Coccconeis costata*, *Coccconeis scutellum* (2%), который обитает как в морских, так и в солоноватых водах, а также умеренно-тепловодный *Actinoptiyhus undulatus*. Комплекс диатомей отражает условия накопления створок диатомей в морских прибрежных, возможно, литоральных условиях, очень незначительно опресненных. 20 видов диатомей и 1 вид силикофлагеллят (*Dictyocha speculum* 0,3%) обнаружены в образце с горизонта 5,9 м ниже бровки обнажения. Среди диатомовых водорослей преобладают планктонные неритические виды: *Thalassionema nitzschiooides* (35% от общего состава комплекса) и споры вида *Chaetoceros* sp. (32%), *Thalassiosira gravida* (22%). В субдоминирующую группу входят литоральные морские виды: *Rhabdonema arcuatum* (7%), *Coccconeis scutellum* (3%), который обитает как в морских, так и в солоноватых водах. В состав сопутствующих видов входят морские неритические планктонные *Thalassiosira essentrica*, морские литоральные *Grammatophora marina*, которые развиваются в планктоне, среди ила и как обрастатели на разных субстратах, *Hyalodiscus scoticus* (3%) [Короткевич, 1960], который обитает как в морских, так и в солоноватых водах. Комплекс диатомей отражает условия накопления створок диатомей в морских прибрежных, возможно, литоральных условиях, очень незначительно опресненных.

ИК-ОСЛ возраст осадков определён в лаборатории GeoAge (Таллинн, Эстония) по образцу из песчаного прослоя из горизонта 5,8 м ниже бровки обнажения. Он составил  $33,6 \pm 2,7$  тыс. лет (лаб. № RLQG 2554-118).

Ещё один образец из глинисто-песчаного алеврита с прослойми песка и включениями мелкой гальки был отобран для определения возраста из точки 2 (см. рис. 1), располагающейся на этом же полуострове юго-восточнее точки 1 (координаты  $59^{\circ}47'43,5''$  с.ш.,  $31^{\circ}00'39,9''$ в.д., 6,7 м ниже бровки обнажения). ИК-ОСЛ возраст составил  $61,8 \pm 5,1$  тыс. лет (лаб. № RLQG 2553-118).

Таким образом в исследованных разрезах обнаружены две пачки отложений. Нижняя пачка глинистых алевритов принадлежит, по-видимому, к мгинской толще отложений [Черемисинова, 1959]. Отложения мгинской толщи со схожим комплексом фауны морских моллюсков обнаружены и датированы нами ЭПР-методом в обнажении на р. Мге ( $156,6 \pm 13,1$  тыс. лет) и в карьере Этalon ( $109,8 \pm 9,4$  тыс. лет) [Большиянов и др., 2016], что может свидетельствовать в пользу мгинского возраста описанных отложений нижней пачки этого разреза. Ленточные же алевриты, перекрывающие в Келковском карьере мгинские глинистые алевриты, до сих пор считаются отложениями приледникового бассейна. Настоящие исследования показывают, что это морские отложения, содержащие комплексы морских диатомовых водорослей, обитавших не в слишком холодных условиях в середине позднего неоплейстоцена.

## ЛИТЕРАТУРА

Большиянов Д.Ю., Крылов, А.В., Молодков А.Н., Савельева Л.А., Аникина Н.Ю., Пушкина З.В., Ращек Е.А., Никитин М.Ю., Клевцов А.С. Новые данные о строении, возрасте, составе органических остатков морских отложений в окрестностях Санкт-Петербурга // Известия Русского географического общества. 2016. Т. 148. Вып.3. С. 25-46.

Кириенко Е.А. О комплексах фораминифер в донных отложениях Белого моря // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Севера европейской части СССР. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. 1977. С. 40-47.

Короткевич О.С. Диатомовая флора лitorали Баренцева моря // Труды Мурманского морского биологического института. 1960. Т 1. № 5. С. 68-338.

Краснов И.И., Арсланов Х.А., Казарцева Т.И., Тертычная Т.В., Чернов С.Б., Плещивцева Э.С. Опорный разрез верхнеплейстоценовых отложений в Приневской низменности в карьере Келколоово // Региональная геология и металлогения. 1995. № 4. С. 88-99.

Наумов А.Д. Двусторчатые моллюски Белого моря. Опыт экологофаунистического анализа. СПб. 2006. 367 с.

Черемисинова Е.А. К вопросу о возрасте морских межледниковых отложений на р. Мге Ленинградской области // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. 1960. № 25. С. 50-70.

Филатова З.А. Некоторые зоогеографические особенности двусторчатых моллюсков из рода *Portlandia* // Труды Института Океанологии АН СССР. 1951. Т VI. С.117-131.

## MARINE VARVES OF KELKOLOVO SECTION (LENINGRAD REGION) AND UNDERLYING MGINSKIE CLAYS

Bolshiyarov D.Yu.<sup>1</sup>, Krylov A.V.<sup>2</sup>, Anikina N.Yu.<sup>3</sup>, Molodkov A.N.<sup>4</sup>, Pushina Z.V.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Arctic and Antarctic Research Institute, St.Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Karpinsky Russian Research Geological Institute, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup>Central Geological Laboratory, Syktyvkar, Russia

<sup>4</sup>GeoAge Laboratory, Tallinn, Estonia

<sup>5</sup>VNIIOkeangeologya, St. Petersburg, Russia

Data about marine origination of varves received in sections of Kelkolovo quarry (Leningrad Region). Underlying Mginskaya marine clay contains shells of mollusks, foraminifera, diatoms, spore and pollen of Middle and Late Pleistocene.

Keywords: *mginskie clay silt, marine mollusks, foraminifera, spore and pollen, diatoms, varves, Kelkolovo quarry, middle and Late Pleistocene, Leningrad Region*

## REFERENCES:

Bolshiyarov D.Yu, Krylov A.V., Molodkov A.N., Savelieva L.A. Anikina N.Yu. Pushina Z.V., Rashke E.A., Nikitin M.Yu., Klevtsov A.S. New data about construction, age, organic composition of marine sediments in St.Petersburg vicinity // Proceedings of the Russian Geographical Society. 2016. Vol. 148. P. 25-46. (in Russian).

Kirienko E.A. About foraminifera complex in sediments of the Barents Sea // Stratigraphy and paleogeography of Quaternary in the North of European part of the USSR. Petrozavodsk: Karelian branch of USSR Academy of science. 1977. P. 40-47. (in Russian).

Korotkevich O.S. Diatom flora of the Barents Sea littoral // Trudy of the Murmansk Biological Institute. 1960. Vol. 1. № 5. P. 68-338. (in Russian).

Krasnov I.I., Arslanov Kh.A., Kazartseva T.I., Tertychnaya T.V., Chernov S.B., Pleshivtseva E.S. Key section of the Late Pleistocene sediments in Kelkolovo quarry of the Prinevskaya lowland // Regional geology and metallogeny. 1995. № 4. P. 88-99. (in Russian).

- Naumov A.D. Bevalve mollusks of the White Sea. Experience of ecologofaunistical analysis.* St.Petersburg. 2006. 367 p. (in Russian).
- Cheremesinova E.A. To the age of marine interglacial sediments of Mga River in Leningrad Region // Bulletin of the Comission for Quaternary Investigation.* 1960. № 25. P. 50-70. (in Russian).
- Filatova Z.A Some zoogeographical peculiarity of bevalve mollusks Portladia // Trudy of the Oceanology Institute of USSR Academy of Science.* 1951. Vol. VI. P. 117-131. (in Russian).