



## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОЗЕРЕ ПОЛЕВСКОЕ (МАРТ 2025 ГОДА)

✉ Орлов А.В.<sup>1,2</sup>, Гасимова И.И.<sup>1</sup>, Потахин М.С.<sup>1,2</sup>, Кублицкий Ю.А.<sup>1</sup>, Субетто Д.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Институт водных проблем севера КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия

✉ 95orlov@rambler.ru

В марте 2025 года с целью получения новых данных о литологическом строении донных отложений, отбора кернов для проведения лабораторных анализов и материала для датирования проведены экспедиционные исследования на озере Полевское (Республика Карелия). Озеро Полевское расположено в центральной части Заонежского полуострова на высотной отметке 54 м. На рубеже позднего неоплейстоцена и голоцена озеро Полевское являлось частью Онежского приледникового озера. В ходе работ был отобран непрерывная колонка донных отложений озера, в которой отражена история развития палеобассейна послеледниковое времени и дальнейшей эволюции современного изолированного водоема. Так же произведен отбор образцов для радиоуглеродного (C14) и датирования с использованием метода оптически стимулированной люминесценции (OSL). Выбор OSL датирования глинистых пачек озерно-ледниковых отложений был обусловлен невозможностью их датирования радиоуглеродным методом из-за крайне низкого содержания органического вещества и является экспериментальным для данного рода исследований. Ожидаемые результаты датирования отложений крайне важны для реконструкции развития палеобассейнов в исследуемом регионе.

Ключевые слова: *Онежское озеро, Онежское приледниковое озеро, палеолимнология, донные отложения, ленточные глины*

Онежское озеро является вторым по величине пресным водоемом Европы, его максимальная глубина превышает 120 м, современная площадь озера составляет 9720 км<sup>2</sup>. Современная высота над уровнем моря составляет 33 м. Бассейн Онежского озера на завершающих этапах позднего неоплейстоцена и в раннем голоцене претерпевал значительные преобразования, связанные с процессом дегляциации и формированием приледникового водоема. Онежское приледниковое озеро (ОПО) достигло своих максимальных размеров около 13,3 тыс. л.н. Отложения того периода представлены типичными ленточными глинами. На рубеже позднего неоплейстоцена и голоцена открытие новых порогов стока вызвало ряд значительных регрессий ОПО, что в совокупности с изостатическим поднятием освободившихся от ледника территорий послужило причиной образования малых изолированных водоемов [Демидов, 2005; Субетто и др., 2022].

Одним из таких объектов является озеро Полевское. Предшествующие исследования выявили отличительную особенность структуры донных отложений озера – мощность позднеледниковых осадков здесь значительно больше, чем в прочих малых озерах Заонежья, так же в разрезах были выделены «розовый» горизонт ленточных глин и высокое содержание шунгита в нижних слоях ленточных глин [Гурбич и др., 2017; Субетто и др., 2022].

Особый интерес в данном разрезе представляет «розовый» горизонт в отложениях ленточных глин, широко распространенный в отложениях Онежского озера и малых озер, в прошлом являвшихся частью акватории ОПО. Причины формирования данного горизонта на данный момент однозначно не установлены. По мнению И.Н. Демидова [Демидов, 2004], формирование «розового» горизонта ленточных глин связано с регрессией ОПО на 20-25 м в связи с открытием на относительно короткий срок нового порога стока в Беломорскую котловину около 11,2 тыс. л.н. Это событие привело к резкой смене направления течений и гидрохимической обстановки в озере, что в свою очередь

вызвало окисление верхних горизонтов донных отложений. Мощность «розового» горизонта составляет 10-20 см, что говорит о непродолжительности времени его формирования. По более современным данным возраст «розового» горизонта оценивается в 13–13,2 тыс. л.н. [Hang et al., 2019]. Отложения «розового горизонта» достаточно сильно отличаются от выше и ниже лежащих ленточных глин по геохимическому составу. Изменения в минеральном составе ленточных глин «розового горизонта» указывает на существенные изменения условий среды на водосборе ОПО в период их формирования [Страховенко и др., 2018]. При проведении дальнейших исследований «розовый» горизонт был обнаружен в буровой скважине в Петрозаводской губе, в ряде скважин в открытой части Онежского озера и в верховьях Уницкой губы [Субетто и др., 2022]. В результате исследования малых озер, расположенных на различных гипсометрических отметках на Заонежском полуострове, «розовый» горизонт ленточных глин был вскрыт в ряде малых озер, в том числе в озере Полевское [Орлов и др., 2024].

Проведение очередного отбора колонки донных отложений озера Полевское в 2025 году было обусловлено идеей проведения комплексного исследования конкретного разреза различными методами. В точке отбора (62.312889, 35.279528) с глубиной воды 2,5 м была отобрана колонка донных отложений мощностью 14 м (2,5 – 16,5 м), состоящая из 16 кернов, являющаяся наиболее мощной в сравнении с ранними исследованными колонками донных отложений озера (табл. 1).

Табл. 1. Литологическое описание разреза отложений озера Полевское.

Глубина горизонта	Литологическое описание
2,5 – 6,3 м	бурый однородный сапропель
6,3 – 7,57 м	зеленовато-серый глинистый сапропель
7,57 – 7,61 м	буровато-оливковый сапропель
7,61 – 7,68 м	зелелонато-серый алевроит
7,68 – 10,2 м	темно-серые ленточные глины
10,2 – 11,5 м	серебристо-серые ленточные глины
11,05 – 11,29 м	«розовый» горизонт ленточных глин
11,29 – 12,6 м	серебристо-серые ленточные глины
12,6 – 13,5 м	серые ленточные глины
13,5 – 16,5 м	ленточные глины с шунгитом

Отбор кернов донных отложений производился с поверхности льда при помощи штангового торфяного бура (Russian Corer) с длиной пробоотборной части 1 м и диаметром 5 см, позволяющего производить отбор с глубины до 16,5 м. Для отобранных кернов в полевых условиях было выполнено литостратиграфическое описание и их фотографирование, далее керны были упакованы в специальные футляры для бережной транспортировки в лабораторию. Мощность каждого керна составляет 1 метр. Отбор кернов производился с перекрытием (10-20 см) для корреляции слоев отложений и составления непрерывной колонки. При дневном освещении производился отбор кернов отложений для дальнейшего исследования в лабораторных условиях и выяснения глубины залегания слоев отложений в точке бурения. На месте были отобраны образцы на радиоуглеродное датирование (C14), а также образцы для датирования с использованием метода оптически стимулированной люминесценции (OSL) в ночное время. С целью недопущения засветки, вскрытие пробоотборной части бура и упаковка образцов производилась в палатке при свете фонаря красного спектра. На датирование были отобраны образцы из переходной зоны (от условий приледникового водоема до изоляции современного озера), отложения «розового» горизонта и нижние пачки ленточных глин. По результатам полевых работ составлена литологическая схема колонки донных

отложений озера Полевское, на которой отмечены горизонты отбора проб на датирование (рис. 1).

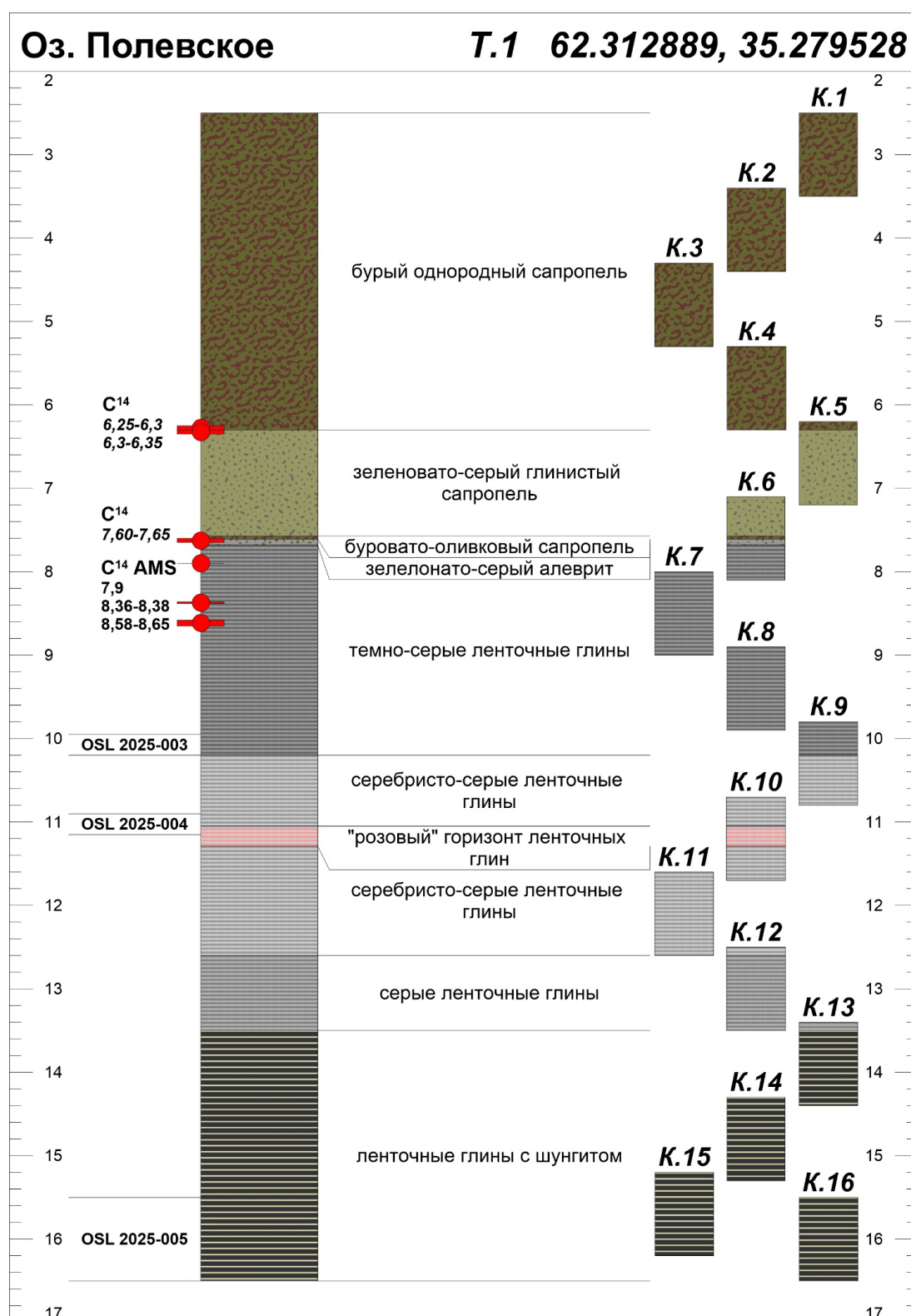


Рис. 1. Литологическая схема колонки отложений озера Полевское.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-17-00206 «Роль глобальных, региональных и локальных природно-климатических факторов в формировании озерных/озерно-ледниковых отложений на рубеже позднего неоплейстоцена и голоцена (14000-9000 лет назад)».

## ЛИТЕРАТУРА

Гурбич В.А., Потахин М.С., Субетто Д.А. Стратиграфия донных отложений реликтовых водоемов Онежского озера (на примере оз. Полевское) // Астраханский вестник экологического образования. 2017. № 3(41). С. 4-13.

Демидов И.Н. Деграция поздневалдайского оледенения в бассейне Онежского озера // Геология и полезные ископаемые Карелии. 2005. №8. С. 134-142.

Демидов И.Н. Донные отложения и колебания уровня Онежского озера в позднеледниковье // Геология и полезные ископаемые Карелии. 2004. №7. С. 207-218.

Орлов А.В., Потахин М.С., Субетто Д.А. Корреляция отложений малых изолированных водоемов Заонежского полуострова в контексте изменения уровня Онежского приледникового озера // Limnology and Freshwater Biology. 2024. № 4. С. 761-766. doi: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-761

Субетто Д.А., Белкина Н.А., Страховенко В.Д. и др. Палеолимнология Онежского озера: от приледникового озера к современным условиям. Петрозаводск: Карельский научный центр Российской академии наук. 2022. 331 с. doi:10.17076/m-onegopaleo23

Страховенко В.Д., Субетто Д.А., Овдина Е.А. и др. Современные донные отложения Онежского озера: строение, минеральный состав и систематика редкоземельных элементов // Доклады Академии Наук. 2018. Т. 481. № 4. С. 414-417. doi: 10.31857/S086956520001844-1

Hang T., Gurbich V., Subetto D. et al., A local clay-varve chronology of Onega Ice lake, NW Russia // Quaternary International. 2019. Vol. 524. P. 13-23. doi:10.1016/j.quaint.2019.03.021

## THE RESULTS OF THE EXPEDITION RESEARCH ON LAKE POLEVSKOYE (MARCH 2025)

Orlov A.V.<sup>1,2</sup>, Gasimova I.I.<sup>1</sup>, Potakhin M.S.<sup>1,2</sup>, Kublitsky Y.A.<sup>1</sup>, Subetto D.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Institute of Water Problems of the North KarSC RAS, Petrozavodsk, Russia

In March 2025, in order to obtain new data on the lithological structure of bottom sediments and for laboratory analyses, expedition studies were conducted at Lake Polevskoye in the Republic of Karelia. Lake Polevskoye is located in the central part of the Zaonezhsky Peninsula at an altitude of 54 meters. At the end of the Late Pleistocene and the beginning of the Holocene, Lake Polevskoye was part of the Onega Ice Lake. During the work, a continuous column of lake sediments was collected, which reflects the history of the Paleobasin's development in the Postglacial period and the evolution of the modern isolated reservoir. Samples were also taken for radiocarbon (C14) dating and optically stimulated luminescence (OSL). The choice of OSL dating for clay bundles of the lake-glacial deposits was made due to the impossibility of radiocarbon dating them because of the extremely low organic matter content and is an experimental method for this type of research. The expected results of sediment dating are crucial for understanding the development of the paleobasin in the studied area.

Keywords: *Onega Lake, Onega Ice Lake, paleolimnology, bottom sediments, varved clays*

## REFERENCES:

Gurbich V.A., Potakhin M.S., Subetto D.A. Stratigraphy of bottom sediments of relict reservoirs of Lake Onega (on the example of Lake Polevskoe) // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. 2017. No. 3(41). P. 4-13. (in Russian).

Demidov I.N. Degradation of the Late Valdai glaciation in the Onega Lake basin // Geology and Minerals of Karelia. 2005. Is. 8. P. 134-142. (in Russian).

Demidov I.N. Bottom sediments and fluctuations in the level of Lake Onega in the Late Glacial period // Geology and Minerals of Karelia. 2004. Is. 7. P. 207-218. (in Russian).

Orlov A.V., Potakhin M.S., Subetto D.A. Correlation of small isolated reservoirs sediments in the Zaonezhsky Peninsula area in the context of the Onega Ice Lake level changes // Limnology and Freshwater Biology. 2024. № 4. P. 761-766. doi: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-761

*Subetto D.A., Belkina N.A., Strahovenko V.D. et al. Paleolimnology of Lake Onega: from a glacial lake to modern conditions // Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2022. 331 p. doi:10.17076/m-onegopaleo23*

*Strakhovenko V.D., Ovdina E.A., Maslov A.V., Subetto D.A., Belkina N.A., Efremenko N.A. Modern bottom sediments of Lake Onega: structure, mineralogical composition, and systematization of rare-earth elements // Doklady Earth Sciences. 2018. Vol. 481. № 2. P. 988-992. doi: 10.1134/S1028334X1808010X*

*Hang T., Gurbich V., Subetto D. et al., A local clay-varve chronology of Onega Ice lake, NW Russia // Quaternary International. 2019. Vol. 524. P. 13-23. doi: 10.1016/j.quaint.2019.03.021.*