

doi: 10.24412/2687-1092-2024-11-667-671



РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНЕ УНИЦКОЙ ГУБЫ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

✉ Орлов А.В.^{1,2}, Пивовар А.В.¹, Потахин М.С.^{1,2}, Рязанцев П.А.³, Субетто Д.А.¹

¹РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

²Институт водных проблем севера КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия

³Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия

✉95orlov@rambler.ru

В июле 2024 года с целью получения новых данных проведены работы на малых озерах в районе северной оконечности Уницкой губы Онежского озера (Кондопожский район, Республика Карелия). Произведен отбор кернов донных отложений на двух малых озерах (Лавкозеро, Великое). Выполнены георадарные исследования с поверхности воды на озере Великое и в Уницкой губе. Вскрыты разрезы донных отложений с «розовым» горизонтом ленточных глин. Определены абсолютные отметки уровней исследуемых озер.

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

Онежское озеро является вторым по величине пресным водоемом Европы, его максимальная глубина превышает 120 м, современная площадь озера составляет 9720 км². 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].

В данной статье представлены результаты полевых исследований в районе северной оконечности Уницкой губы Онежского озера (Кондопожский район, Республика Карелия), произведенных в июле 2024 года. Исследования малых озер в данном районе проводились ранее [Субетто и др., 2022]. В 2021 году был произведен отбор кернов донных отложений на озерах Лавкозеро, Гангозеро, Палозеро и в Уницкой губе. В 2022 году были проведены георадарные исследования на озерах Лавкозеро, Гангозеро и в Уницкой губе. В разрезах данных озер были вскрыты отложения Онежского приледникового озера.

Одной из основных задач исследования являлся поиск «розового» горизонта в отложениях ленточных глин, широко распространенного в отложениях Онежского озера. Причины формирования данного горизонта 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 озерах Лавкозеро, Гангозеро и Полевское [Орлов и др., 2024].

Целью экспедиции в район Уницкой губы в июле 2024 года являлись повторный отбор кернов донных отложений озера Лавкозеро (новая точка отбора кернов была выбрана опираясь на данные георадарного профилирования, полученные в 2022 году), георадарное профилирование и последующий отбор кернов донных отложений озера Великое (исследования ранее не проводились), определение абсолютных значений урезов воды всех исследованных озер, повторные георадарные исследования в Уницкой губе.

Отбор кернов донных отложений проводился 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 от поверхности. 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. Отбор кернов производился с водной поверхности со специальной плавучей платформы (рис. 1).



Рис. 1. Верхнее фото: плавучая платформа; нижнее фото: керн донных отложений озера Великое

В озере Лавкозеро (N 62.645763, E 34.359239) с глубины 5,7 м было отобрано 7 кернов отложений из нижней части разреза (полная колонка отложений была отобрана в 2021 году) с целью вскрытия отложений с «розовым» горизонтом ленточных глин, максимальная глубина отбора составила 9,9 м.

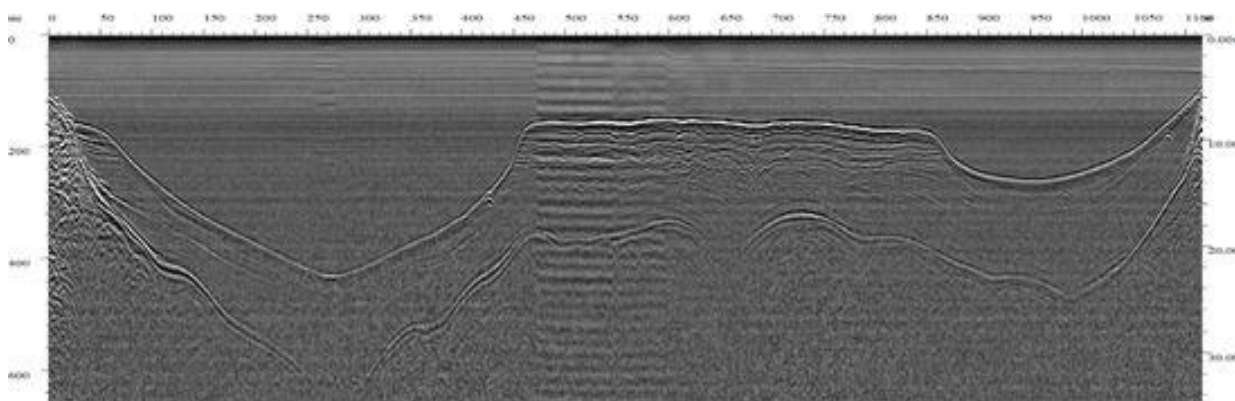


Рис. 2. Радарограмма поперечного профиля озера Великое.

На озере Великое (N 62,620971, E 34,357958) произведены георадарные исследования для выбора наиболее оптимальной точки отбора кернов отложений. Исследования выполнены при помощи георадарного комплекса ОКО-3 с антенной АБ-250 М. На полученной радарограмме (рис. 2) четко видна форма дна котловины озера и отчетливая граница озерных и озерно-ледниковых отложений, что позволило определить условную мощность донных отложений в разных частях профиля. В результате была выбрана точка в центральной части озера с глубиной воды 5 м, в которой мощность голоценовых отложений была невелика, что позволило с меньшими трудозатратами произвести отбор кернов отложений. На озере было отобрано 8 кернов донных отложений, мощность колонки составила 3,1 метра (5,0 – 8,1 м от поверхности воды). Вскрытая толща отложений представлена снизу вверх ленточными глинами серыми слоистыми с тонким «розовым горизонтом», однородными серыми глинами, переходным горизонтом от глин к илам (сапропелям) с подводными мхами, бурыми сапропелями с мхами и водорослями.

Во вскрытых разрезах выявлена характерная для изолированных водоемов структура отложений. Можно выделить две основные пачки отложений. В верхней части разрезов отложения представлены органоминаральными илами (сапропелями), характерными для малых эвтрофных водоемов. Нижележащие слои представлены отложениями бассейна с большой акваторией и значительными глубинами (алевриты, глинистые алевриты, ленточные глины) – Онежского озера на разных стадиях его развития, от приледникового водоема до претерпевающего регрессии озера, потерявшего связь с отступившим краем ледника.

Для уточнения данных об абсолютных отметках урезов воды озер в исследуемом районе были проведены замеры относительных превышений при помощи GNSS-приемника PrinCe i50 (рис. 3). Определение значения высот уреза воды исследуемых озер являлось необходимым для корреляции разрезов отложений исследуемых озер, так как по данным топографических карт достоверно были известны уровни только некоторых из них. Уровни урезов исследуемых озер были определены относительно уровня озера Лавкозеро (59,9 м). В результате измерений определены уровни озер Гангозеро (76,0 м), Великое (82,4 м) и Палозеро (83,5 м). Данные о гипсометрическом положении урезов озер, а соответственно разрезов донных отложений в дальнейшем помогут произвести реконструкцию поздне- и послеледниковой истории исследуемого района.

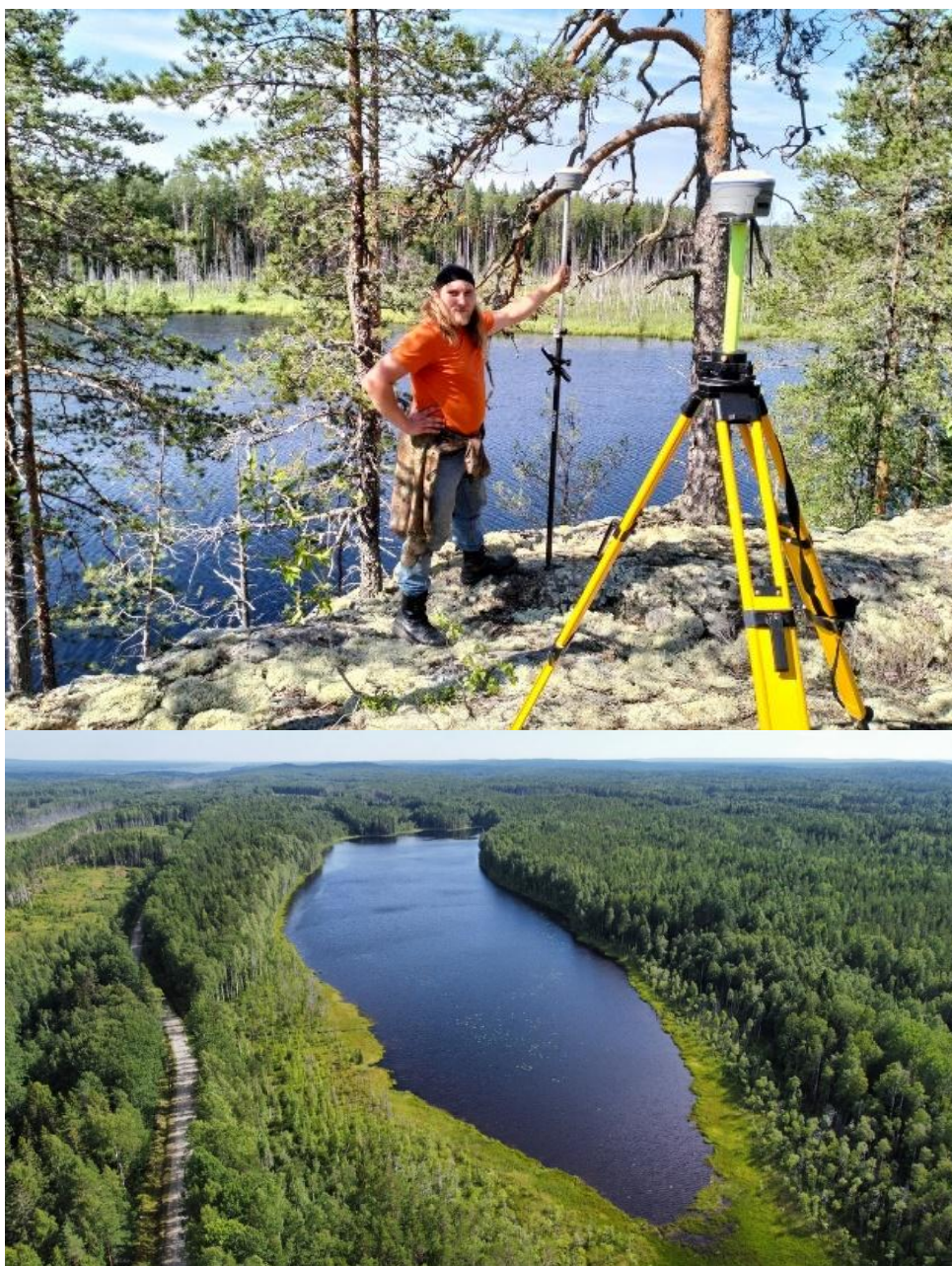


Рис. 3. Верхнее фото: работа с GNSS-приемником PrinCe i50; нижнее фото: озеро Лавкозеро

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

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

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

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 РАН. 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 FIELD RESEARCH IN THE AREA OF THE UNITSKAYA BAY OF LAKE ONEGA

Orlov A.V.^{1,2}, Pivovarov A.V.¹, Potakhin M.S.^{1,2}, Ryazantsev P.A.³, Subetto D.A.¹

¹Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia

²Institute of Water Problems of the North KarSC RAS, Petrozavodsk, Russia

³Institute of Geology KarSC RAS, Petrozavodsk, Russia

In July 2024, in order to collect new data, research was carried out on small lakes in the area of the northern tip of Unitskaya Bay in Lake Onega (Kondopozhsky district, Republic of Karelia). Bottom sediment cores were taken from two small lakes, Lavkozero and Velikoe. Ground penetrating radar researches were conducted from the surface of lake Velikoye and Unitskaya Bay. Sections of bottom sediments with a "pink" layer of varved clays were identified. The absolute elevations of the lakes were also measured.

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

REFERENCES:

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.

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.

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. ISBN 978-5-9274-0955-6. doi: 10.17076/m-onegopaleo23

Strakhovenko V.D., Subetto D.A., Ovdina E.A. et al. Modern bottom sediments of Lake Onega: structure, mineral composition and systematics 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., 2019. 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.