

ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕН-ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЛАДОЖСКОЙ КОТЛОВИНЫ И В ЛАДОЖСКОМ ОЗЕРЕ В СВЯЗИ С ДЕГЛЯЦИЕЙ РЕГИОНА

В. Я. Евзеров

ФГБУН Геологический институт КНЦ РАН

Аннотация

Результаты изучения четвертичных отложений в районе Приладожья и в котловине Ладожского озера свидетельствуют об ареальной дегляциации региона. У края активного льда формировался маргинальный оз, который прорывали потоки талых ледниковых вод. Эти потоки при впадении в приледниковый водоем образовывали флювиогляциальные дельты, с которыми ассоциируют выступающие практически все дно Ладожского озера озерно-ледниковые ленточные глины.

Ключевые слова:

Приладожье, котловина Ладожского озера, дегляциация, флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения.

LATE PLEISTOCENE-HOLOCENE DEPOSITS IN THE LADOZHSKAYA BASIN AREA AND IN LADOGA LAKE IN RELATION TO THE DEGLACIATION OF THE REGION

Vladimir Ya. Yevzerov

Geological Institute of KSC RAS

Abstract

Results of the study on Quaternary deposits in the Ladoga region and the Ladoga Lake basin testify to the aerial deglaciation of the area. A marginal esker, which was broken by flows of glacial meltwater, formed at the margin of the active glacier. Where these flows met the periglacial water basin, they produced fluvioglacial deltas. They are associated with glacial-lake varved clays that cover almost the entire bottom of Ladoga Lake.

Keywords:

Ladoga region, basin of Ladoga Lake, deglaciation, fluvioglacial and glacial lake deposits.



Введение

Четвертичные отложения района Приладожья закартированы в масштабе 1:1 000 000 и детально исследованы в наземных маршрутах во второй половине прошлого века сотрудниками Геологической службы и научных организаций России [1, 2 и др.]. Что касается Ладожского озера, то оно, включая донные отложения, достаточно полно изучено сотрудниками Института лимнологии (Санкт-Петербург) [3]. Полученные при этих исследованиях геологические и литологические материалы позволяют восстановить характер дегляциации региона и показать процесс дифференциации перемещавшегося ледником обломочного материала при его переотложении талыми ледниковыми водами.

Распространение четвертичных отложений, литологический состав морены поздневалдайского оледенения и дегляциация региона

Результаты картирования четвертичных отложений Приладожья показаны на рис. 1. На территории, в пределах которой расположено Ладожское озеро, наиболее широко распространены ледниковые и водно-ледниковые отложения, значительные площади занимают также торфяники.



Рис. 1. Фрагмент карты масштаба 1:1 000 000 «Четвертичные отложения Финляндии и Северо-Запада Российской Федерации и их сырьевые ресурсы», 1993 (ред. Й. Ниемея, И. М. Экман, А. Д. Лукашов)
 Условные обозначения: 1 — гравийно-песчаные морены; 2 — алевритовые морены; 3 — глинистые морены; 4 — холмистые морены; 5 — ледораздельные аккумулятивные возвышенности; 6 — друмлины; 7 — конечные морены; 8 — озы, флювиогляциальные дельты, зандры, краевые гряды из сортированного материала; 9 — песчано-гравийные отложения вне озера; 10 — аллювиальные отложения; 11 — эоловые отложения; 12 — гомогенные глинисто-алевритовые отложения; 13 — ритмично-слоистые глинисто-алевритовые отложения; 14 — торфяники; участки добычи: 15 — песка и гравия; 16 — глин; 17 — торфа.
 По материалам карты выделены области распространения краевых образований невской стадии последнего оледенения (N) и гряды сальпаусселькя-1 (Ss-1)

Fig. 1. Fragment of the map, scale 1:1 000 000 "Quaternary deposits of Finland and Northwestern part of Russian Federation and their resources", 1993 (Eds. I. Niemela, I. M. Ekman, A. D. Lukashov)
 Legend: 1 — gravel-sandy moraines; 2 — siltstone moraines; 3 — clayey moraines; 4 — monticulate moraines; 5 — ice-divide accumulative eminences; 6 — drumlins; 7 — terminal moraines; 8 — eskers, fluvioglacial deltas, sandurs, marginal ridges composed of sorted material; 9 — sandy-gravel deposits outside eskers; 10 — alluvial deposits; 11—aeolian deposits; 12 — homogenous clayey siltstone deposits; 13 — rhythmic-bedded clayey siltstone deposits; 14 —peat bogs; mining areas of: 15 — sand and gravel; 16 — clays; 17 — peat.
 Distribution areas of marginal formations of the Neva stage of the latest glaciation (N) and Salpausselkä-1 ridge (Ss-1) are indicated according to the map data

Сведения по гранулометрии разнообразных по составу морен последнего покровного оледенения южной части Карелии приведены в работе [4]. Морены являются исходным материалом для формирования водно-ледниковых и в их числе, естественно, озерно-ледниковых

отложений. Поэтому уместно отметить, что содержание частиц размером менее 0,05 мм, слагающих озерно-ледниковые осадки, составляет в моренах от 16 до 36%. Эти данные позволяют получить общее представление о масштабах переработки переносимого ледником материала тальными ледниковыми водами в период накопления в Ладожской котловине огромного объема ленточно-слоистых глин [5]. Ладожская ледниковая лопасть, если учитывать значительную глубину озерной котловины, вероятно, находилась на плаву подобно тому, как это имело место в котловине Онежского озера [7], и практически не воздействовала на донные осадки. В период потепления в аллереде невский ледниковый покров омертвел, его лопасть, занимавшая Ладожскую половину, быстро разрушилась. Граница активного льда переместилась в область распространения гряды сальпаусселькя-1. В пользу омертвления ледникового покрова свидетельствуют материалы карельских исследователей (рис. 2).

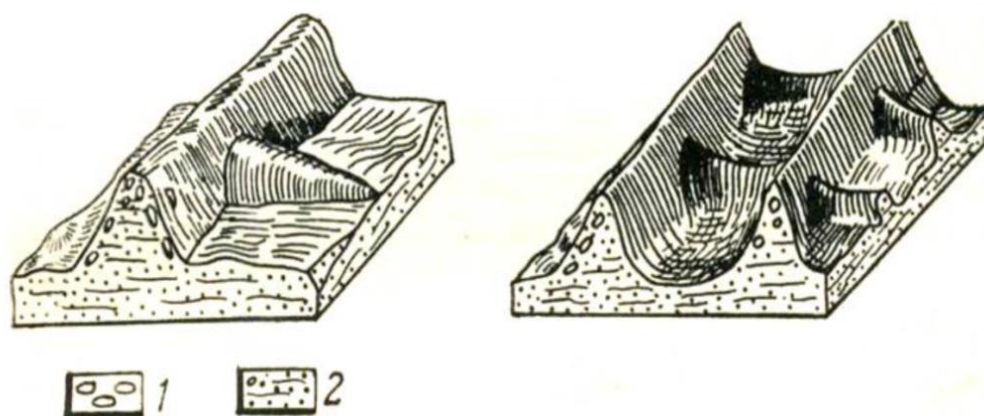


Рис. 2. Характер сочленения продольных и поперечных гряд в пределах Ууксинской водно-ледниковой магистрали [8, рис. 5]:

1 — валуны; 2 — галечно-песчаные отложения

Fig. 2. Junction pattern of longitudinal and transverse ridges within the Uuksinskaya fluvioglacial watermain [8, Fig. 5]:

1 — boulders; 2 — pebbled and sandy deposits

Такие сложные ансамбли флювиогляциальных отложений обнаружены в пределах площади распространения ледника в невскую стадию недалеко от северо-восточной части побережья Ладожского озера. Они могли образоваться только в пределах массива мертвого льда.

Формирование водно-ледниковых отложений

Формирование гряды сальпаусселькя-1 происходило не в позднем дриасе, как принято считать в настоящее время, а в аллереде, что достаточно убедительно ранее показали Е. Хюпя, В. Окко и М. Окко [9–12]. Основная часть гряды представляет собой маргинальный оз, образовавшийся у крутого склона активного льда, контактировавшего с озерным бассейном, площадь которого была несколько больше площади современного Ладожского озера. Опыт изучения ледниковых образований Кольского региона показал, что в тех случаях, когда край динамически активного льда контактировал с возникавшими или уже существовавшими в это время приледниковыми водными бассейнами, происходило следующее. Высокая теплоемкость воды приводила к быстрому совмещению ледяного берега с линией нулевого баланса масс ледника и длительному сохранению его довольно стабильного положения. Вследствие этого создавались условия для накопления у крутого ледяного берега мощных толщ флювиогляциальных осадков, состоящих из обломочного материала, сползшего по берегу и подвергнувшегося минимальной переработке в водной среде, а также принесенного потоками талых ледниковых вод [13]. Происходило образование маргинального оза. В рассматриваемом районе оз прорывали многочисленные мощные потоки талых ледниковых вод, образующие при впадении в озеро

флювиогляциальные дельты. Не случайно в районе гряды сальпаусселькя-1 расположены три из разведанных в Карелии крупнейших месторождений песка и песчано-гравийных смесей с запасами сырья более 15 млн м³ (Ниясьярви — № 89, Сальпаусселькя — № 363 и Хуканойское — № 364), четвертое (Кивийоя № 205) — вблизи северо-восточного побережья Ладожского озера [14, табл. 2.3.3]. Автономия упомянутых крупнейших по запасам месторождений Карелии свидетельствует, скорее всего, об их формировании водно-ледниковыми потоками как флювиогляциальных дельт. С этим предположением согласуется обнаружение в Ладожском озере толщи ленточно-слоистых озерно-ледниковых глин мощностью в 10–20 м [15], поскольку ассоциация флювиогляциальных дельт с озерно-ледниковыми глинами типична для ледниковых районов Северо-Запада России [16]. Приуроченность трех крупнейших месторождений к южной части гряды сальпаусселькя-1 — весомый аргумент в пользу возникновения упомянутого краевого образования, в основном в период аллерёдского потепления. Во время похолодания в позднем дриасе ледник, продвинувшийся в рассматриваемом районе на небольшое расстояние к югу, перекрыл гряду, оставив на ней лишь маломощную моренную покрывку.

Площадь Ладожского озера без островов составляет около 18 тыс. км². Его глубина изменяется неравномерно: в северной части она колеблется от 70 до 230 м, в южной — от 20 до 70 м. Результаты комплексного изучения Ладожского озера изложены в коллективной монографии [3], при этом анализ данных о строении и истории формирования донных отложений выполнен в разделе 6.1 (Д. А. Субетто [3, с. 122–136]). По этим данным озерно-ледниковые осадки представлены ленточными и ленточноподобными глинами. Они сплошным чехлом перекрывают ледниковые отложения на дне Ладожского озера. Мощность глин варьирует от 10–15 до 30–40 м. Этот тип осадков развит повсеместно, а в южной части озера слагает большую часть озерного дна. Более молодые осадки, как правило, на юге либо отсутствуют либо представлены маломощным слоем песчаных и песчано-алевритовых отложений.

Разрез донных осадков озера показан на рис. 3. Озерно-ледниковые глины формировались именно в период потепления валлероде, что согласуется с изложенной выше концепцией дегляциации Приладожья и Ладожского озера в позднем плейстоцене.

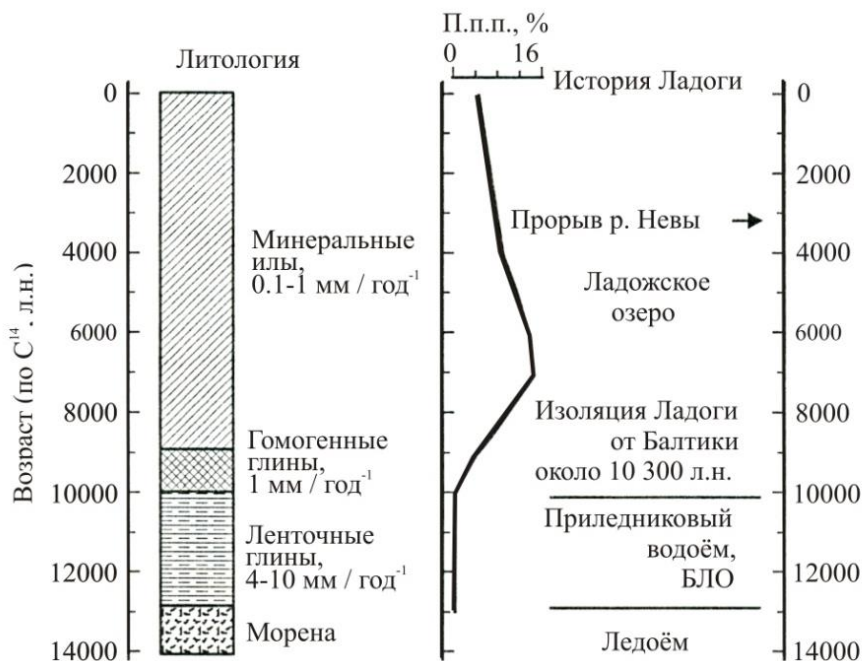


Рис. 3. Сводный разрез донных отложений Ладожского озера [3, рис. 58].

БЛО — Большое Ледниковое озеро

Fig. 3. Composite section of bottom sediments of Ladoga Lake [3, Fig. 58].

БЛО — Big Glacier Lake

Заключение

Результаты изучения четвертичных отложений в районе Приладожья и котловине Ладожского озера свидетельствуют об ареальной дегляциации региона в позднем плейстоцене. Образование водно-ледниковых отложений происходило вследствие таяния активного льда в период межстадиального потепления в аллереде. У края массива активного льда формировался маргинальный оз. Его во многих местах прорывали потоки талых ледниковых вод. При впадении в приледниковый водоем, существовавший на месте современного Ладожского озера, они создавали флювиогляциальные дельты, с которыми тесно ассоциируют озерно-ледниковые ленточные глины, выстилающие практически все дно котловины Ладожского озера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алухтин Н. И., Экман И. М. Мурманская область, Карелия, запад Архангельской, северо-запад Вологодской и север Ленинградской областей // Геология четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части СССР. Л.: Недра, 1967. С. 48–110.
2. Биске Г. С. Четвертичные отложения и геоморфология Карелии. Петрозаводск: Госиздат КАССР, 1959. 307 с.
3. Ладожское озеро — прошлое, настоящее и будущее. СПб.: Наука, 2002. 327 с.
4. Каган А. А., Солодухин М. А. Моренные отложения Северо-Запада СССР (инженерно-геологическая характеристика). М.: Недра, 1971. 137 с.
5. Субетто Д. А. Строение, особенности и история формирования донных отложений // Ладожское озеро: прошлое, настоящее, будущее. СПб.: Наука, 2002. С. 122–136.
6. Lundqvist J., Saarnisto M. Summary of project IGCP-253 // Quaternary international. 1995. Vol. 28. P. 9–17.
7. Демидов И. Н. Деграция поздневалдайского оледенения в бассейне Онежского озера // Геология и полезные ископаемые Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. Вып. 8. С. 134–142.
8. Ладожское озеро (развитие рельефа и условия формирования четвертичного покрова котловины) / под ред. Г. С. Бискэ. Петрозаводск: Карелия, 1978. 206 с.
9. Нуурпää E. Itämerenhistoriaausimpientä — Karjalassasuoritettujentutkimustenvälössa // Terra. 1943. Vol. 55. P. 122–127.
10. Нуурпää E. KuviaSalpausselänrakenteesta. Summary: on the structure of the First Salpausselkä // Geology (Helsinki). 1951. No. 3. P. 5–7.
11. Okko V. The Second Salpausselkä at Julisjärvi, east of Hämeenlinna // Fennia. 1957. Vol. 81, No. 4. 46 p.
12. Okko M. On the development of the First Salpausselkä, west of Lahti // Bull. Comm. Geol. Finlande. 1962. No. 202. P. 150–162.
13. Евзеров В. Я. Минералогия рыхлого покрова северо-восточной части Балтийского щита. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2014. 255 с.
14. Минерально-сырьевая база Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2006. Кн. 2. 355 с.
15. Субетто Д. А. История возникновения и развития Ладожского озера: [гл. 1: Позднеплейстоценовая и голоценовая история озера] // Ладога. СПб.: Ин-т озероведения РАН, 2013. 568 с.
16. Евзеров В. Я. Породные парагенезисы флювиогляциальных дельт (на примере крайнего северо-запада России) // Литология и полезные ископаемые. 2007. № 6. С. 563–574.

Сведения об авторе

Евзеров Владимир Яковлевич — доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Геологического института КНЦ РАН
E-mail: yevzerov@geoksc.apatity.ru

Author Affiliation

Vladimir Ya. Yevzerov — Dr. Sci. (Geology & Mineralogy), Leading Researcher of the Geological Institute of KSC RAS
E-mail: yevzerov@geoksc.apatity.ru

Библиографическое описание статьи

Евзеров, В. Я. Позднеплейстоцен-голоценовые отложения в окрестностях Ладожской котловины и в Ладожском озере в связи с дегляциацией региона / В. Я. Евзеров // Вестник Кольского научного центра РАН. — 2019. — № 3 (11). — С. 50–54.

Reference

Yevzerov Vladimir Ya. Late Pleistocene-Holocene Deposits in the Ladozhskaya Basin Area and in Ladoga Lake in Relation to the Deglaciation of the Region. *Herald of the Kola Science Centre of RAS*, 2019, vol. 3. (11), pp. 50–54. (In Russ.).