

## УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В КОТЛОВИНАХ МАЛЫХ ОЗЕР В ДЕПРЕССИИ ОЗЕРА ИМАНДРА, ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ КОЛЬСКОГО РЕГИОНА (ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ)

*Толстоброва А.Н., Толстобров Д.С., Колька В.В., Корсакова О.П.*

Геологический институт КНЦ РАН, Апатиты

В позднеледниковое время во внутреннюю часть Кольского региона по Имандровской депрессии проникали морские воды. Для определения масштабов и времени проникновения морских вод были проведены исследования донных отложений озер в пределах Имандровской депрессии. В работе представлены результаты литологического изучения донных отложений озер Тикозеро и Осеннее.

Ключевые слова: *донные отложения, литологическое строение, изолированные бассейны, пра-Имандра, голоцен*

Изучением развития территории в поздне- и послеледниковое время в пределах Имандровской депрессии занимаются на протяжении многих лет. По результатам изучения рыхлых отложений ряд исследователей [*Лаврова, 1960; Никонов, 1964*] придерживались мнения о проникновении морских вод в позднеледниковое время в пределы Имандровской депрессии и о существовании здесь пролива между Баренцевым и Белым морями. Однако, по результатам исследования ряда разрезов [*Арманд, Самсонова, 1969*] было установлено, что западная оконечность оз. Имандра с морем не соединялась.

В последнее время в пределах бассейна оз. Имандра были проведены исследования донных отложений нескольких малых озер. В нижней части разреза донных отложений оз. Осинное (Рис. 1), которое расположено на высотной отметке 129.0 м, было обнаружено совместное присутствие солоноватоводных и пресноводных диатомей [*Толстоброва и др., 2016*]. В результате были сделаны выводы о том, что в позднеледниковое время Имандровская депрессия представляла собой сильно опресненный морской залив. Осолонение могло происходить за счет вод как Белого моря, так и Баренцева. В разрезе донных отложений озера, расположенного на западном побережье оз. Бабинская Имандра [*Николаева и др., 2015*] с высотной отметкой 133.4 м (Рис. 1), следов осолонения не было обнаружено. Однако необходимо отметить, что эта озерная котловина располагается выше оз. Осинное, уровень осолоненного залива мог не достигать таких высот. Кроме того, низы разреза, в которых могли быть обнаружены следы морского бассейна в котловине оз. с высотной отметкой 133.4 м, пока не исследованы диатомовым анализом. Поэтому вопрос о проникновении морских вод в западную часть Имандровской депрессии остается пока не решенным.

Целью нашей работы было комплексное изучение донных осадков малых озер, расположенных в пределах Имандровской депрессии, для определения масштабов и времени возможного проникновения морских вод во внутреннюю часть Кольского региона.

Район работ находится в пределах бассейна самого крупного водоема Кольского региона – оз. Имандра (Рис. 1). Озеро Имандра разделено узкими протоками на три основных части – Большая, Экостровская и Бабинская Имандра. В настоящее время уровень бассейна озера Имандра находится на абсолютной высоте 127.5 м. В него впадает более 20 рек, вытекает река Нива. В позднеледниковое время при дегляциации территории в пределах Имандровской депрессии был сформирован приледниковый водоём, который соединялся с морем. Отложения ледниково-морского генезиса описаны в [*Лаврова, 1960*] до высоты 148–152 м на Кольско-Имандровском водорозделе.

Во время полевых работ проводился отбор колонки донных отложений, их литологическое изучение и опробование на радиоуглеродное датирование и

микропалеонтологические анализы. Отбор кернов производился со льда или с катамарана при помощи ручного поршневого бура или русского торфяного бура. Длина каждого керна донных отложений – 1 м. Керны отобраны с перекрытием в несколько сантиметров.

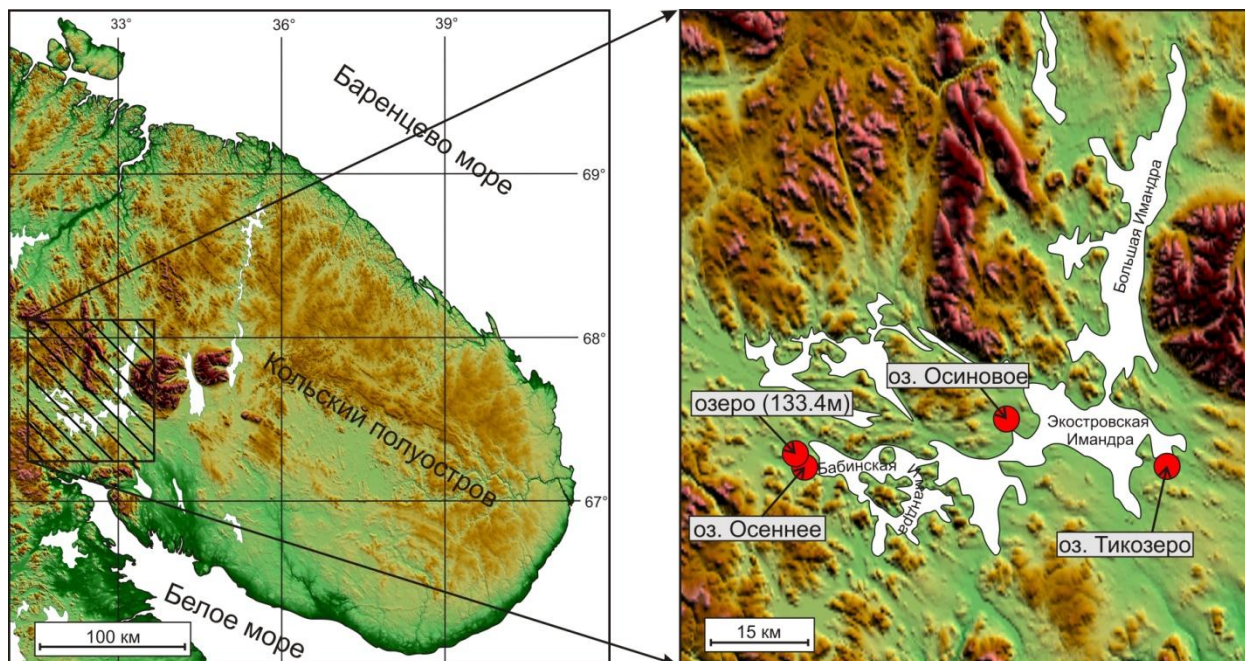


Рис. 1. Район исследования и положение исследованных озер в депрессии озера Имандра.

**Характеристики озер и литология вскрытых осадков.** **Озеро Тикозеро** (абсолютная отметка 128.0 м н.у.м.) располагается в восточной части побережья озера Экостровская Имандра (Рис. 1), имеет вытянутую форму. Его размеры 5500x700 м, площадь 3.85 км<sup>2</sup>. Точка отбора керна находится в западной части озера (67°56'20.6" с.ш. 32°47'02.3" в.д.). Отбор керна осуществлялся с глубины 0.55 м. В разрезе донных отложений вскрыта следующая последовательность осадков (описание снизу вверх, глубина указана от поверхности воды в озере) (Рис. 2):

1) 135–110 см – песок серый, тонкозернистый, неслоистый, неотчетливо слоистый. Граница с вышележащим слоем резкая, отчетливая;

2) 110–102 см – гиттия коричневая, слоистая, неотчетливо слоистая, с минеральными частицами. В нижней части слоя отмечаются линзы серовато-белого цвета. В интервале 102–103 см отмечаются включения алеврита (?) темно-серого цвета;

3) 102–97 см – гиттия коричневая, без минеральных частиц. В нижней части на глубине 100–102 см – гиттия монотонная, коричневая с сероватым оттенком, из-за появления минеральных частиц. В интервале 97–100 см – гиттия коричневая, с неотчетливой криволинейной слоистостью. Границы с выше- и нижележащими слоями неровные;

4) 97–90 см – гиттия коричневая, слоистая, неотчетливо слоистая, по структурно-текстурным признакам похожа на гиттию в интервале 102–110 см. В данном интервале отмечаются темно-серые включения алеврита (?). Граница с вышележащим слоем неровная, резкая;

5) 90–87 см – гиттия с минеральными частицами, изменение цвета от коричневого до серовато-коричневого. На глубине 87 см – серый прослой алеврита, тонкозернистого песка;

6) 87–55 см – гиттия темно-коричневая, монотонная, рыхлая, без включений.

**Озеро Осеннее** (абсолютная отметка 128.4 м н.у.м.) располагается на западном побережье озера Бабинская Имандра (Рис. 1), имеет округлую форму, размеры 1300x1100 м, площадь 1.43 км<sup>2</sup>. Координаты точки отбора керна –67°30'43.2" с.ш. 31°48'56.1" в.д. Отбор керна проводился с глубины 1.30 м. В разрезе донных отложений вскрыта

следующая последовательность (описание снизу вверх, глубина указана от поверхности воды в озере) (Рис. 2):

1) 390–367 см – алеврит с песком серого цвета. Отмечаются слойки темно-серого цвета. Вверх по разрезу количество песка уменьшается. На глубине 386–387 см – прослой мелкозернистого песка;

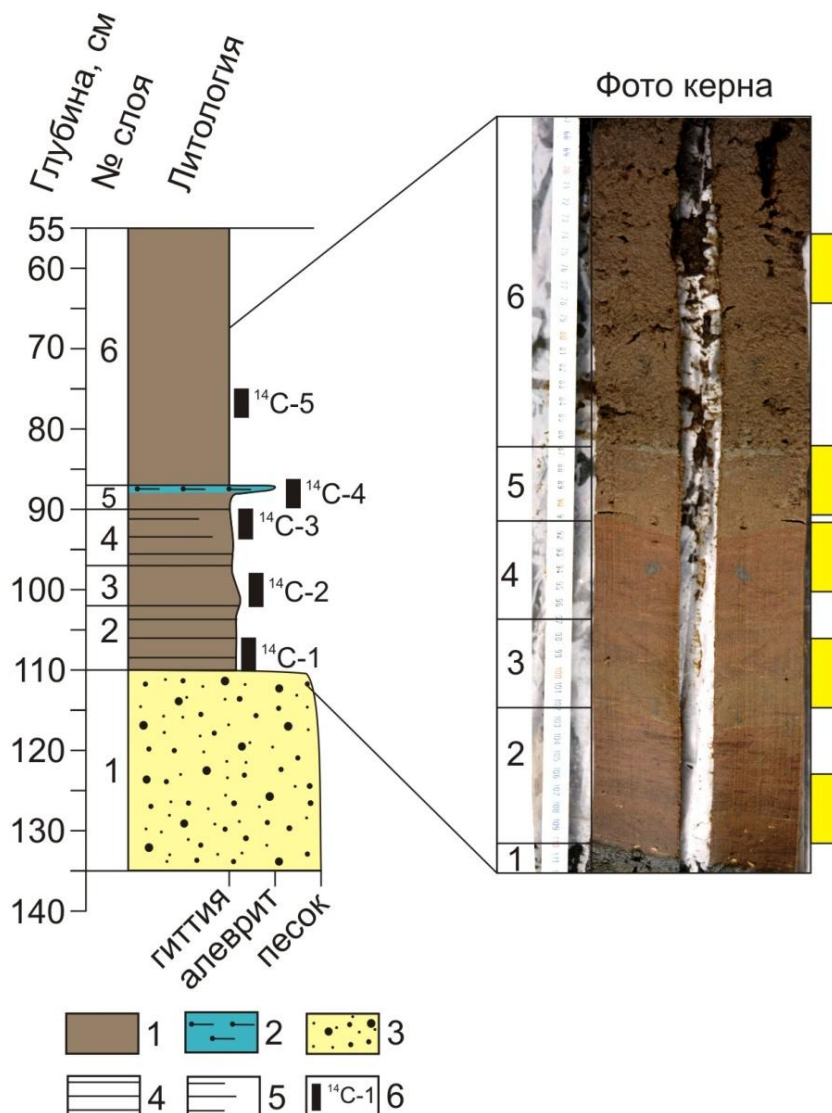


Рис. 2. Разрез и фото донных осадков озера Тикозеро.

Условные обозначения: 1 – гиттия; 2 – алеврит; 3 – песок; 4 – слоистость; 5 – неотчетливая слоистость; 6 – интервал отбора пробы на радиоуглеродное датирование.

2) 367–350 см – алеврит тонкослоистый. Верхняя граница маркируется черным слойком мощностью до 5 мм. Постепенно вверх по разрезу увеличивается количество органического материала, что отражается в изменении цвета осадков, т.е. появляется коричневый оттенок. На глубине 355–358 см и 365–367 см наблюдаются группы тонких слойков темно-серого цвета;

3) 350–330 см – гиттия с алевритом. В интервале отмечаются черные слойки с черными конкрециями. Вверх по разрезу содержание алеврита постепенно уменьшается;

4) 330–230 см – гиттия коричневая, с черными слойками;

5) 230–130 см – гиттия монотонная, коричневая, с песком крупно- и среднезернистым (до 5%). На глубинах 196 и 210 см отмечаются тонкие слойки серого цвета.

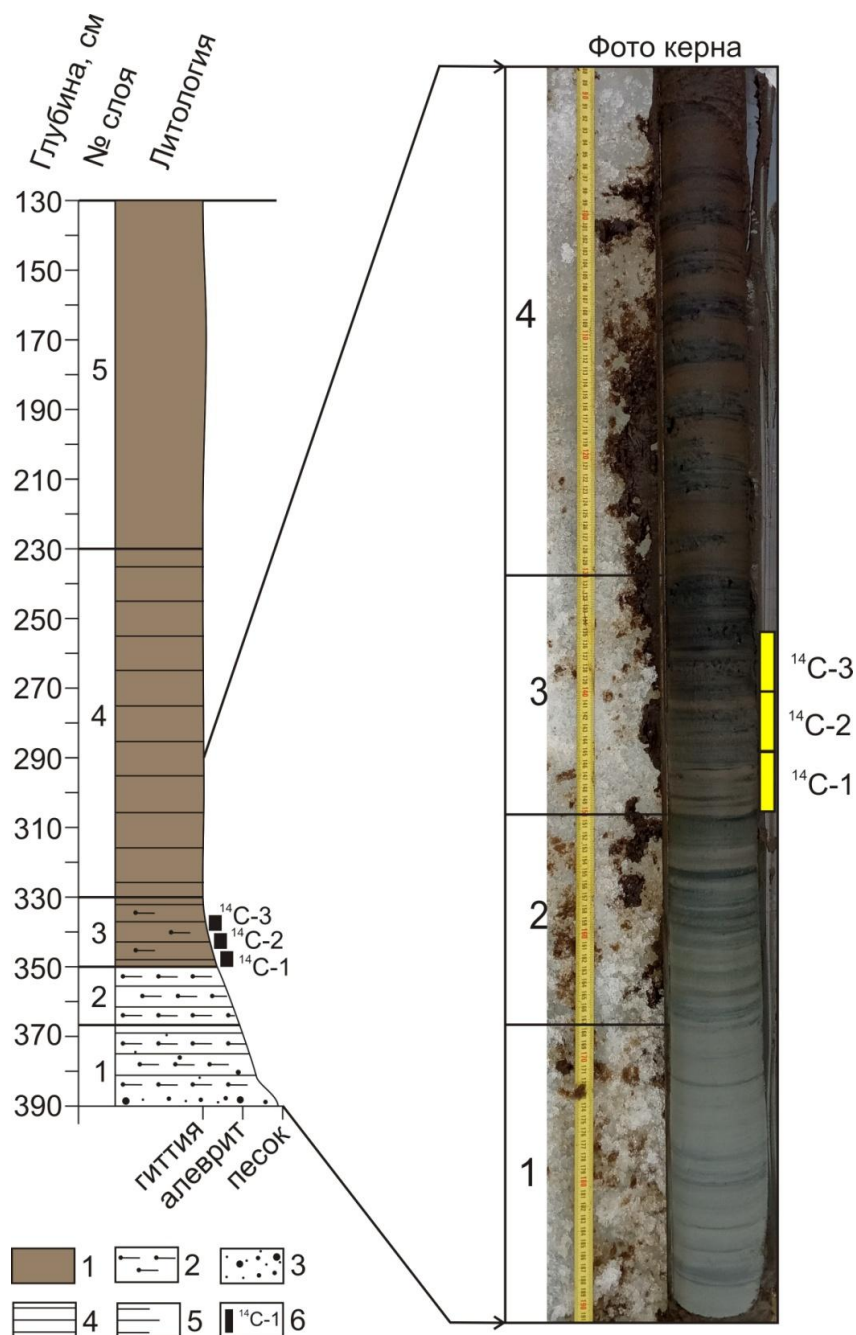


Рис. 3. Разрез и фото донных осадков озера Осеннее.

Условные обозначения: 1 – гиттия; 2 – алеурит; 3 – песок; 4 – слоистость; 5 – неотчетливая слоистость; 6 – интервал отбора пробы на радиоуглеродное датирование.

**Результаты.** В изученных разрезах в нижней их части вскрыты минерогенные отложения, которые вверх по разрезу сменяются органогенными осадками. Мощность вскрытых отложений в оз. Тикозеро составляет 90 см, в оз. Осеннее – 260 см.

В котловине оз. Тикозеро формирование песков (слой 1 на Рис. 2) могло происходить сначала в ледниково-морском бассейне, а позднее в бассейне крупного водоема пра-Имандры. Начало органогенного осадконакопления (слой 2 на Рис. 2) произошло после изоляции оз. Тикозеро от бассейна пра-Имандры. Изменение плотности и цвета гиттии вверх по разрезу (слои 5 и 6 на Рис. 2) возможно связаны с искусственным изменением стока из котловины озера. Более достоверные выводы можно будет сделать по результатам микропалеонтологических анализов и радиоуглеродного датирования.

В самой нижней части минерогенных отложений из котловины оз. Осеннее выделяются опесчаненные осадки (слой 1 на Рис. 3), схожие с донными отложениями в

разрезах оз. Осинное [Толстоброва и др., 2016], формирование которых происходило в солонатоводных условиях. После кратковременной стадии опресненного морского залива происходило накопление осадков в условиях крупного пресноводного водоема пра-Имандры. В результате понижения береговой линии пра-Имандры произошла изоляция котловины оз. Осинное. Граница между слоями 3 и 4 на рисунке 3, где происходит уменьшением минеральной части в осадках, отвечает этому событию. В интервалах 3 и 4 отмечаются конкреции черного цвета (железомарганцевые, сидеритовые, вивианитовые, гетитовые?), исследование которых продолжается. Оно позволит восстановить условия формирования этих осадков.

В настоящее время проводится лабораторное изучение проб (диатомовый анализ, радиоуглеродное датирование), на основании которого можно будет более определенно говорить об условиях и времени формирования изученных в поле осадков.

Работа выполнена по теме НИР 0226–2019–0054 лаборатории №43 Геологического института КНЦ РАН при частичной поддержке при оплате полевых работ гранта РФФИ 18–05–60125 Арктика.

#### **ЛИТЕРАТУРА.**

*Арманд А. Д., Самсонова Л. Я.* Морские отложения и голоценовая тектоника района Кандалакши // Основные проблемы геоморфологии и стратиграфии антропогена Кольского полуострова. Л.: Наука. 1969. С. 96–111.

*Лаврова М. А.* Четвертичная геология Кольского полуострова. М.; Л.: АН СССР. 1960. 234 с.

*Николаева С. Б., Лаврова Н. Б., Толстобров Д. С., Денисов Д. Б.* Реконструкция палеогеографических обстановок голоцена в районе озера Имандра (Кольский регион): результаты палеолимнологических исследований // Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 3. С. 34–47.

*Никонов А. А.* Развитие рельефа и палеогеография антропогена на западе Кольского полуострова. М.; Л.: Наука. 1964. 181 с.

*Толстоброва А.Н., Толстобров Д.С., Колька В.В., Корсакова О.П.* История развития озера Осинное (Кольский регион) в поздне-постледниковое время по материалам диатомового анализа донных отложений // Труды Карельского научного центра РАН. 2016. Серия Лимнология. №5. С. 106–116.

#### **PALEOENVIRONMENTS DURING ACCUMULATION OF BOTTOM SEDIMENTS IN SMALL LAKES BASINS WITHIN IMANDRA LAKE DEPRESSION, THE CENTRAL KOLA REGION (PRELIMINARY RESULTS)**

*Tolstobrova A.N., Tolstobrov D.S., Kolka V.V., Korsakova O.P.*

Geological Institute, Kola Science Center, Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia

During the Late Glacial period, sea waters penetrated the interior of the Kola Region through the Depression of Imandra Lake. Studies of the bottom sediments of small lakes within the Basin of Imandra Lake were carried out to determine the extent and time of sea water penetration. The paper presents the results of a lithological study of the bottom sediments of Tikozero and Osennee lakes.

Keywords: *bottom deposits, lithological composition, isolated basins, pra-Imandra, Holocene*