

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ УСЛОВИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ДОЛИНЕ р. ЛОТТА (СЕВЕРО-ЗАПАД КОЛЬСКОГО РЕГИОНА) В ГОЛОЦЕНЕ

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

Геологический институт КНЦ РАН,  
ул. Ферсмана 14, 184209 Апатиты, Российская Федерация; tolstobrov@geoksc.apatity.ru

На западе Кольского региона в долине р. Лотта проведено исследование донных отложений озёрных котловин, расположенных на разных высотных отметках. На основе новых данных литологии, диатомового анализа и радиоуглеродного датирования определены условия осадконакопления и особенности характера поднятия земной поверхности в поздне- и послеледниковое время. Освобождение территории от последнего ледникового покрова произошло в пребореальное время. В пределах долины сформировался крупный водоём, который представлял собой сильно опреснённый морской залив. Около 9 000 <sup>14</sup>С лет назад (л. н.) относительный уровень водоёма в современном устье р. Лотта находился на высотной отметке примерно 115 м над современным уровнем моря. В результате поднятия земной поверхности происходила регрессия водоёма, около 7 000 <sup>14</sup>С л. н. его уровень опустился ниже высотной отметки 83 м.

**Ключевые слова:** донные отложения озёр; голоцен; Кольский регион; река Лотта.

*Введение.* Со времени освобождения от последнего ледникового покрова (конец позднего плейстоцена) территория Кольского региона (северо-запад России) испытывает поднятие. В результате этого поднятия происходило регрессивное перемещение границы морского бассейна. Исследование древних береговых форм рельефа, которые маркируют изменение уровня моря во времени, позволяло исследователям делать выводы о характере неотектонических движений земной поверхности [2–4, 10 и др.]. На западе Кольского региона (в долине р. Лотта) изучением вопроса палеогеографии и неотектоники занимался А. А. Никонов [4]. На основании изучения распространения береговых форм рельефа в долине р. Лотта была установлена амплитуда поднятия около 120 м за голоцен и выделены зоны с проявлением дизъюнктивных дислокаций. Но для данного района нет никаких хронологических данных, отсутствие которых не позволяет определить темпы вертикальных движений, а также затрудняет проводить корреляцию одновозрастных береговых форм, расположенных на большом расстоянии друг от друга.

В последнее время на территории Кольского региона широко применяется метод «изолированных бассейнов», который позволяет достаточно точно определить положение уровня морского бассейна в прошлом и установить темпы вертикальных движений [1, 5, 7, 8]. В результате таких работ удалось датировать береговые линии моря на морском побережье. Но всё ещё остаётся нерешённым вопрос об амплитуде и темпах поднятия во внутренних частях Кольского региона.

В статье представлены результаты литологического, диатомового анализа изучения и радиоуглеродного датирования донных отложений озёр, расположенных на бортах долины р. Лотта (западная часть Кольского региона). Новые данные позволяют определить этапы дегляциации, условия осадконакопления в Лоттинской депрессии, оценить темпы и градиент поднятия, а также время формирования древних береговых образований.

Полученные данные и их интерпретация. В долине р. Лотты изучены донные отложения пяти озёрных котловин, расположенных на разной высоте и имеющих отметки урезов воды от 83,7 до 114,4 м н. у. м. Площадь водной поверхности исследованных озёр варьируют от 0,03 км<sup>2</sup> до 0,5 км<sup>2</sup>, глубина меняется от 2,3 до 7,0 м. Озёра размещаются в эрозионных котловинах коренного фундамента.

По литологии и диатомовым данным в изученных разрезах были выделены три литогенетических типа донных отложений: осадки приледникового водоёма и наследовавшего его пресноводного водоёма-залива, заполнявшего долину Лотты в нижнем её течении (I), переходной зоны, формирующейся при отчленении малой котловины от крупного водоёма (II) и пресноводного изолированного озера (III). **Осадки литогенетического типа I** в разрезах представлены голубовато-серой глиной с песком, с тёмными пятнами (гидротроилита?). Диатомовая флора в этих осадках либо отсутствует, либо встречаются единичные створки пресноводных видов плохой сохранности. **Осадки литогенетического типа II** в разрезах представлены алевритистой гиттией. В этих осадках в небольшом количестве появляются створки пресноводных диатомей, в основном представленных индифферентными видами *Fragilaria* spp., *Staurosirella* spp., *Staurosira* spp., *Pseudostaurosira* spp., которые характерны для ранних стадий развития водоёмов и постледниковых озёрных осадков [11, 12 и др.]. **Осадки пресноводного озера** во всех разрезах представлены гиттией. В них отмечается резкое увеличение численного и качественного состава пресноводных диатомовых водорослей. Практически во всех озёрах в подошве гиттии, как и в нижележащих осадках переходной зоны, доминирующее положение занимают индифференты, среди которых наиболее часто преобладают по численности *Staurosirella lapponica* (Grun.) Williams et Round, *Stauroforma exiguiformis* (Lange-Bert.) R. J. Flower, V. J. Jones et Round, *Staurosira venter* (Ehrb.) Kobayasi, *Fragilaria pseudoconstruens* (Ehrb.) Hust. Видовое разнообразие диатомей увеличивается к кровле разрезов, представлены типичные озёрные диатомовые комплексы, состоящие из индифферентных и галофобных видов родов *Aulacoseira* Thw., *Cyclotella* Kütz., *Eunotia* Ehrb., *Tabellaria* Ehrb., *Frustulia* Rabenh., *Brachysira* Kütz. и др.

Таким образом, начало осадконакопления во всех озёрах происходило в условиях приледникового водоёма. По мере деградации ледника дегляциация области, соответствующей нижнему и среднему течению р. Лотты, сопровождалась формированием здесь обширного приледникового бассейна, частью которого являлись изученные озёрные котловины. В условиях приледникового водоёма накапливались установленные в базальной части изученных осадочных последовательностей голубовато-серые глины с песком, с тёмными пятнами (гидротроилита?). К сожалению, имеющиеся данные не позволили определить время начала их формирования. Но по данным, полученным для смежных районов, а именно: Инари [9], Никель [7], Полярный [8], Тулома [5], можно предположить, что осадки приледникового водоёма в долине р. Лотты образовались в начале или даже в середине пребореала.

Существовавший в долине р. Лотты приледниковый бассейн имел соединение с Баренцевым морем, на что указывают находки морских видов диатомовых водорослей в разрезах рыхлых отложений этого района, изучавшихся ещё до затопления территории водами Верхнетуломского водохранилища [4, 6]. Однако в результате изучения донных отложений из котловин, расположенных на отметках выше 80 м н. у. м., следов влияния морского бассейна не было обнаружено. Судя по всему, озёрные котловины освободились ото льда, когда мощный приток талых ледниковых вод в гляциоизостатическую депрессию препятствовал проникновению морской воды вглубь континента, а приледниковый водоём представлял собой опреснённый залив с неблагоприятными условиями для развития диатомой флоры. Верхняя его граница по данным распространения береговых образований в долине р. Лотта [4] в настоящее время расположена на высотных отметках, достигающих 120 м н. у. м. Следует отметить, что в верховье долины р. Тулома, вытекающей из водохранилища, была выявлена регрессия морского бассейна, существовавшего здесь в пребореале и бореале [5]. Это способствовало и понижению уровня опреснённого его залива, функционировавшего в пределах Лоттинской депрессии и наследовавшего приледниковый водоём после дегляциации в раннем и среднем голоцене. В результате изученные озёрные котловины в зависимости от своего высотного положения постепенно отделялись от него. В ходе отчленения в последовательности донных отложений каждого изученного озера вверх по разрезу отмечается переходная зона от

осадков приледникового или наследовавшего его обширного пресноводного водоёма к осадкам голоценового малого пресноводного озера. Котловина озера с высотной отметкой 114,4 м, в рельефе расположенная наиболее высоко, отделилось от приледникового водоёма раньше других исследованных озёр. После изоляции в ней в условиях небольшого водоёма некоторое время происходило минерагенное осадконакопление и сформировался прослой глины и алеврита. Условия для биогенного осадконакопления стали благоприятными, судя по датировке  $8\,210 \pm 100$   $^{14}\text{C}$  л. н., только в конце бореала. Т. к. освобождение данной территории ото льда произошло примерно в середине пребореала ( $\sim 9\,500$   $^{14}\text{C}$  л. н.), то изоляцию котловины озера с высотной отметкой 114,4 м можно условно оценить временем примерно  $9\,000$   $^{14}\text{C}$  л. н. В остальных котловинах биогенное осадконакопление происходило сразу после их отделения от водоёма. Радиоуглеродные датировки фиксируют время, когда уровень крупного пресноводного водоёма-залива, существовавшего в гляциоизостатически опущенной Лоттинской депрессии, находился либо у порога стока озера (так называемое изоляционное событие), либо ниже порога стока (постизоляционное событие). По данным изучения осадков из озера с высотной отметкой 83,7 м около  $7\,000$   $^{14}\text{C}$  л. н. уровень упомянутого крупного водоёма опустился ниже высотной отметки 83 м. Для реконструкции более позднего изменения его уровня на более низких отметках данных пока нет, т. к. соответствующие территории были затоплены водами водохранилища.

В разрезах донных отложений из 4 озёрных котловин осадки переходной зоны имеют неровные контакты. Появление таких возможно постседиментационных неровностей можно связать с сейсмическими событиями, которые проявлялись здесь и в Кольском регионе в голоцене. Так А. А. Никонов [4], изучая распространение береговых образований вдоль долины р. Лотты, также указывал на проявление дизъюнктивных дислокаций поздне- и послеледникового времени. Автор отмечал волнистое, изогнутое залегание комплекса осадков позднеледникового бассейна, а местами и нарушенное разрывными субвертикальными смещениями, без признаков подводного сползания. Близкое к друг другу расположение исследованных озёр позволяет сделать предположение, что нарушенные контакты между слоями соответствуют одному и тому же сейсмическому событию. Оно произошло, когда в этих котловинах уже происходило биогенное осадконакопление. Текстурные особенности контактов показывают, что осадки были ещё в неконсолидированном состоянии (в разжиженном виде), происходило смешивание органогенных и минерагенных осадков. Таким образом, время этого сейсмического события можно соотнести с начальными этапами биогенного осадконакопления в озёрных котловинах, судя по результатам радиоуглеродного датирования, оно соответствует началу атлантического периода ( $8\,000$ – $7\,500$   $^{14}\text{C}$  л. н.).

*Выводы.* Освобождение долины р. Лотта от ледника произошло в начале – середине пребореального периода. У отступившего края ледника в гляциоизостатической депрессии сформировался водоём, который соединялся с морем, но из-за большого поступления талых вод оставался пресноводным. Его верхние береговые уровни достигают высотных отметок 120 м. Около  $9\,000$   $^{14}\text{C}$  л. н. относительный уровень водоёма в современном устье р. Лотта находился на высотной отметке примерно 115 м над современным уровнем моря. В результате поднятия земной поверхности происходила регрессия водоёма, около  $7\,000$   $^{14}\text{C}$  л. н. его уровень опустился ниже высотной отметки 83 м. В разрезах озёрных котловин в долине р. Лотты отмечаются следы сейсмических событий, время которых устанавливается интервалом  $8\,000$ – $7\,500$   $^{14}\text{C}$  л. н.

*Финансирование.* Работа выполнена в Геологическом институте КНЦ РАН в рамках темы НИР 0226–2019–0054, а также в рамках государственного задания при финансовой поддержке Минпросвещения России (проект № FSZN-2020-0016).

### Библиографические ссылки

1. Колька В. В., Корсакова О. П., Шелехова Т. С., Лаврова Н. Б., Арсланов Х. А. Реконструкция относительного положения уровня Белого моря в голоцене на Карельском берегу (район посёлка Энгозеро, Северная Карелия) // Докл. АН. 2013. Т. 449, № 5. С. 587–592
2. Кошечкин Б. И. Голоценовая тектоника восточной части Балтийского щита. Л. : Наука. 1979.
3. Лаврова М. А. Четвертичная геология Кольского полуострова. Л. : Изд-во АН СССР. 1960.
4. Никонов А. А. Развитие рельефа и палеогеография антропогена на западе Кольского полуострова. Л. : Наука. 1964.
5. Толстобров Д. С., Колька В. В., Толстоброва А. Н., Корсакова О. П. Опыт хронологической корреляции береговых форм рельефа голоценового моря в депрессии реки Тулома и Кольском заливе // Вестн. МГТУ. 2016. Т. 19, №1/1. С. 142–150.
6. Черемисинова Е. А. Диатомовая флора морских отложений на р. Лотте // Материалы по геологии и полез. ископаемым Северо-Запада РСФСР. М. : Гостоптехиздат, 1962. Вып. 3. С. 58–68.
7. Corner G. D., Yevzerov V. Ya., Kolka V. V., Moller J. J. Isolation basin stratigraphy and Holocene relative sea-level change at the Norwegian-Russian border north of Nikel, northwest Russia // Boreas. 1999. Vol. 28, N 1. P. 146–166.
8. Corner G. D., Kolka V. V., Yevzerov V. Ya, Moller J. J. Postglacial relative sea-level change and stratigraphy of raised coastal basins on Kola Peninsula, northwest Russia // Global and Planetary Change. 2001. Vol. 31. P. 153–175.
9. Kujansuu R., Eriksson B., Gronlund T. Lake Inarijarvi, northern Finland: Sedimentation and late Quaternary evolution. Geol. Survey of Finland. 1998. N 143.
10. Ramsay W. Uber die Geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartarzeit // Fennia. 1898. Vol. 16, N 1.
11. Smol J. P. Palaeophycology of a high Arctic lake near Cape Herschel, Ellesmere Island // Canad. J. of Botany. 1983. Vol. 61. P. 2195–2204.
12. Wolfe A. A high-resolution late-glacial and early Holocene diatom record from Baffin Island, eastern Canad. Arctic // Canad. J. of Earth Science. 1996. Vol. 33. P 928–937.

УДК 551.3(571)

## КАЙНОЗОЙСКИЕ ОСАДОЧНЫЕ ТОЛЩИ БАССЕЙНА р. СЕЛЕНГА: ЛИТОЛОГИЯ, ГЕНЕЗИС И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

**В. Л. Коломиец, Р. Ц. Будаев**

Геологический институт СО РАН,

ул. Сахьяновой ба, 670047 Улан-Удэ, Российская Федерация; kolom@ginst.ru

Рассмотрены вопросы аквального седиментогенеза и формирования осадочных толщ в разные временные срезы кайнозоя Западного Забайкалья. По материалам бурения установлено наличие полифациальных осадков водного генезиса эоцена – олигоцена и миоцена, что указывает на существование палеостока Селенги в сторону Сибирской платформы с этого времени вдоль уже существовавшей antecedentной долины в Хамар-Дабанском сужении. Трансгрессивный тип осадконакопления был свойственен плиоцен-среднеплейстоценовому временному отрезку кайнозоя, в результате чего во всех впадинах Западного Забайкалья формировались повышенные мощности лимноаллювия, вызванные развитием подпора и временных прекращений стока вследствие поднятия юго-западного горного обрамления Байкальской впадины. Для позднего плейстоцена – голоцена характерно суходольное развитие впадин и накопление осадков перстративной фазы аллювиальной аккумуляции.

**Ключевые слова:** кайнозой; осадочные толщ; межгорные впадины; террасы; осадконакопление; генезис; спорово-пыльцевые спектры; Западное Забайкалье.