

Осадки пролювиального, ледникового и эолового генезиса играют подчиненную роль в строении днищ рифтовых впадин и являются второстепенными объектами. Не в пользу освоения данных генотипов свидетельствуют непостоянство состава и невыдержанность мощности продуктивных горизонтов, частые «вредные» разнообразные примеси, удалённость от потребителей. Всё же они могут обладать определённым значением при совокупной разработке с получением разных видов стройматериалов – крупнообломочный материал используется как заполнитель в бетоны, песок-отсев – строительные работы и сырьё для силикатной и стекольной промышленности, а также, что особенно актуально в данное время, в целях экономии расходов на транспортировку. Назначение их возрастет и в случае применения в сугубо местных потребностях при необходимости в небольших объёмах требуемого компонента.

Несмотря на принадлежность исследуемой площади Байкальскому региону и обострение экологических проблем, отработка месторождений при соответственном выборе объектов, в первую очередь террасового комплекса впадин, не повлечет за собой каких-либо глобальных ландшафтных изменений. Добыча может вестись круглогодично механизированным карьерным способом, что всецело удовлетворит запросы крупной строительной промышленности Восточной Сибири. Имеющиеся неограниченные запасы, наличие разветвленной сети железных и автомобильных дорог позволяет также производить значительный вывоз нерудного сырья за пределы региона.

#### **Библиографические ссылки**

1. Колomieц В. Л. Комплексное освоение сырьевой базы строительных материалов Байкальского региона и перспективы её расширения // Материалы Всероссий. науч.-практ. конф. «Экологобезопасные технологии освоения недр Байкальского региона: современное состояние и перспективы». Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. С. 68–73.

2. Шатковская Л. В., Колomieц В. Л. Палеогеографические реконструкции при поисках нерудного сырья // Вопр. геологии Прибайкалья и Забайкалья. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО АН СССР, 1991. С. 64–72.

УДК 551.336(470)

### **МОРФОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ И ГЕНЕЗИС ЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЙОНЕ ПОС. УМБА (ЮГО-ЗАПАД КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА)**

**А. А. Вашков<sup>1</sup>, О. Ю. Носова<sup>1</sup>, В. В. Колька<sup>1</sup>, О. П. Корсакова<sup>1</sup>,  
Д. С. Толстобров<sup>1</sup>, В. А. Крошинский<sup>2</sup>, Н. А. Костромина<sup>3</sup>, А. И. Крикунова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт КНЦ РАН,  
ул. Ферсмана 14, 184209 Апатиты, Российская Федерация; vashkov@geoksc.apatity.ru

<sup>2</sup>Научно-производственный центр по геологии, филиал «Институт геологии»,  
ул. Купревича 7, 220141 Минск, Беларусь

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет,  
Университетская наб., 7/9, 199034 Санкт-Петербург, Российская Федерация

Установление закономерностей строения и распространения чехла четвертичных образований в Кольском регионе остаётся актуальной задачей. Эти осадки яв-

ляются ценным минерально-строительным сырьём и несут информацию об особенностях развития покровного оледенения в регионе. В ходе полевых работ 2017–2018 гг. в юго-западной части Кольского полуострова были получены новые данные о строении и условиях залегания четвертичных образований. Они позволят уточнить динамику последнего ледникового покрова, проследить ход дегляциации территории и процессы ледникового седиментогенеза на границе ледникового покрова и субстрата из коренных или рыхлых пород.

В результате исследований 1960–1970-х гг. в районе работ установлены отложения двух слоёв тиллов, которые условно отнесены к ранне- и поздневалдайскому возрасту. Разделялись тиллы дислоцированными флювиогляциальными осадками [5]. Положение краевой зоны последнего оледенения определено севернее пос. Умба, что находит отражение и в более поздних работах [8]. Согласно модели краевых образований [7] эта краевая зона относится к внешнему поясу I, представленному напорными конечно-моренными грядами. Она относится к позднему дриасу (11–10,3 тыс. лет назад) [7, 8]. В восточной части района работ установлена другая краевая зона, относимая к внешней зоне насыпных конечно-моренных гряд пояса II. Её возраст соотносится с потеплением бёллинг (12,9–12,5 тыс. лет назад) [7]. В последнее время в регионе проведены работы по установлению перемещения уровня моря и дегляциации территории в позднем плейстоцене и голоцене [8, 10]. Так, признаки первой позднеплейстоценовой морской трансгрессии в районе п. Умба зафиксированы 11,5 тыс. лет назад [8].

*Местоположение района работ.* Юго-западная часть Кольского полуострова у пос. Умба находится на южной периферии обширной равнины, которая протягивается от южных склонов Хибин до побережья Белого моря. Юго-западнее неё расположены поднятия гор Колвицких Тундр и Ёлка-Тундр. Северо-восточнее расположена островная Мунозерская возвышенность. Породы кристаллического фундамента в районе работ представлены кислыми и средними гранулитами юго-восточной ветви Лапландского гранулитового пояса. Они сложены силлиманит-гранат-биотитовыми и биотитовыми, реже содержащими кордиерит гнейсами и диорито-гнейсами, а также амфиболизированными и биотитизированными кристаллическими сланцами. В восточной части района работ кислые гранулиты прорваны крупной интрузией Умбинского комплекса, представленной чарнокитами, эндербитами и порфиридовидными гранитами. В пределах полуострова Турий гранитоиды Умбинского комплекса прорываются интрузиями ультраосновного щелочного состава комплекса мыса Турий, сложенными ийолитами-мельтейгитами. На юге Турьего полуострова и на прилегающих участках дна Белого моря распространены аркозовые песчаники турьинской свиты. Восточнее, вдоль побережья Белого моря, залегают толщи красноцветных аркозовых песчаников терской свиты. На севере района толщи гранулитов отделены зоной надвига от пород сергозерской толщи, представленной гнейсами, амфиболитами и кальцифирами. Севернее залегают гнейсы комплекса основания, а также слюдяные гнейсы и сланцы, кварциты и конгломераты кислосубской свиты [3].

*Методика работ.* В ходе исследования геологическими методами было изучено 14 искусственных обнажений: карьеры, расчистки на склонах гряд, шурфы (рис. 1). Проводилось подробное изучение структурно-текстурных особенностей: отмечался цвет, гранулометрический состав, текстуры и наличие отдельных слоёв, линз, вкраплений в ледниковых и водно-ледниковых отложениях. Для подтверждения генезиса и определения направлений нагнетания обломочного материала ледником применялся *структурный метод* массовых замеров плоскостных (плоскости

сланцеватости, слоистости) и линейных (длинные оси галек и валунов) элементов тилла [1]. Геоморфологические методы заключались в сопоставлении геологических данных с формами рельефа, а также в морфометрических исследованиях форм рельефа и геоморфологическом профилировании.

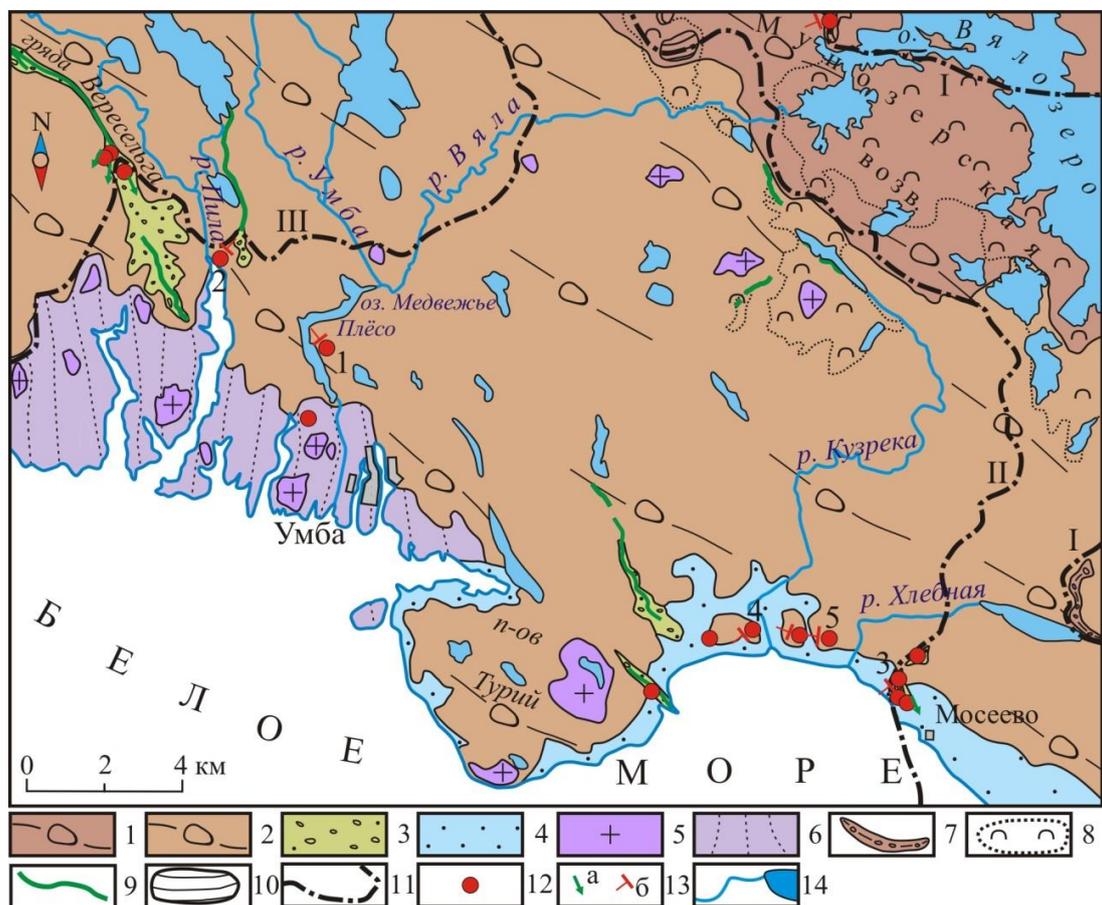


Рисунок 1 – Гляциоморфологическая схема района работ

1 – моренная возвышенность; 2 – моренная равнина; 3 – флювиогляциальные гряды и холмы; 4 – морские террасы; 5 – поднятия коренных пород, выраженные в рельефе; 6 – участки с преобладанием ледниково-эксарационного рельефа с фрагментами ледниковых осадков разного генезиса; 7 – моренные гряды краевых образований; 8 – участки моренного грядово-кольцевого рельефа; 9 – озовые гряды; 10 – моренные массивы со складчато-чешуйчатым строением; 11 – фазы предполагаемого края активного ледникового покрова; 12 – точки наблюдения с номерами; 13 – направления падения слоистости (а) и падения сланцеватости в базальном тиле (б); 14 – озёра и реки.

*Результаты.* Ледниковые отложения региона залегают в виде маломощного, прерывистого чехла мощностью, в среднем, 2–4 м. Отложения отсутствуют или имеют мощность менее 1 м на поднятиях кристаллического фундамента. Повышенная мощность в 8–20 м (реже – до 60 м) связана с моренными и озовыми грядами, а также с участками распространения гляциодислокаций. В структуре ледниковых отложений района работ доминируют базальные тиллы. Они залегают на породах кристаллического фундамента и на флювио- и лимногляциальных отложениях. Представлены тиллы обычно песками разнотельными, с гравием, галькой, валунами с характерной зеленовато-серой окраской и обладают сланцеватой или плитчатой текстурой, насыщены тонкими линзами песков мелкозернистых, хорошо промытых [5,

б]. Характерное строение толщи базальных тиллов вскрыто в строении карьера в 4 км севернее пос. Умба (N 66°44'21", E 34°17'17", точка 1 на рис. 1). Карьер заложен на равнинной площадке на абсолютных отметках 28–32 м н. у. м. Базальный тилл залегает здесь с поверхности, имеет мощность до 2,2 м и представлен песком серым с зеленоватым оттенком, разнозернистым, преимущественно мелкозернистым, с гравием, галькой, валунами (до 2 м в диаметре). Песок имеет сланцеватую текстуру и содержит большое число линз толщиной 1–3 см песка жёлто-серого, мелко-тонкозернистого. Сланцеватость и линзы образуют выраженный рисунок течения, огибая валуны и крупные гальки. Наиболее насыщен линзами песка интервал 1,0–1,6 м от поверхности, ниже его пески отличаются большим числом глинистых частиц, большей плотностью и меньшим числом гальки и валунов. Подошва тилла очень неровная, извилистая, с многочисленными включениями в виде клиньев песков нижележащего слоя. Структурный анализ сланцеватости и слоистости песков, а также падения длинных осей галек и валунов указывает на перемещение материала по азимуту 290°–110° (слой 1 на рис. 2). Ниже залегают переслаивания песка светло-серого, тонкозернистого, сортированного, с песками и алевритами тёмно-серого цвета с зеленоватым оттенком. Отложения имели первичную субгоризонтальную параллельную, волнистую слоистость. Пачка песчано-алевритовых отложений дислоцирована, разбита на блоки, залегающие несогласно. Породы в каждом из блоков смяты в лежачие и запрокинутые складки волочения, флексуры, инъективные формы. Блоки разделены в разрезе тремя плоскостями контакта (А, В, С на рис. 2), которые имеют уклон по азимутам 72°–113° под углами от 14° до 86°. В верхней части, вблизи границы с базальным тиллом, отмечается смена направления простирания. Плоскости контакта здесь принимают ориентировку согласно направлению текстур течения в базальном тиле и на границе двух слоёв. Деформированные аккумуляции этого слоя, судя по их структуре и текстуре, первоначально являлись озёрно-ледниковыми (слой 2 на рис. 2).

Ещё один разрез с деформациями четвертичной толщи обследован в заброшенном карьере у автодороги Умба–Кандалакша вблизи р. Пила (N 66°47'36", E 34°09'25", точка 2 на рис. 1). Данный разрез изучался ранее [5, 6]. Базальные тиллы здесь вовлечены в состав гляциоскладки вместе с подстилающими флювиогляциальными породами. Об этом свидетельствует значительная разница мощности тилла на крыльях складки и большое число осложняющих контакт тилла и песков небольших складчатых нарушений. Базальному тиллу этого разреза также характерна литологическая неоднородность за счёт повышенной глинистости и плотности слоя в его нижней части. Верхняя часть тиллов содержит тонкие линзы песка мелкозернистого из подстилающих отложений. Структурное исследование падения слоистости и сланцеватости в базальном тиле указывает на перемещение ледникового материала по азимуту 25°–205°. В нижней части разреза выявлено переслаивание песчано-гравийных смесей, хорошо промытых и сортированных, песков мелкозернистых, гравийно-галечных смесей с небольшими валунами. Эти осадки смяты в крупную перевернутую складку. В северо-восточной части разреза эти осадки смяты в веерообразные складки с пережатым ядром. Падение крыльев этих складок по азимуту 20°–40° под углами 28°–72°. В юго-западной части разреза крыло складки падает по азимуту 214° и под углом 25°. В центральной части разреза складка «срезана» базальным тиллом.

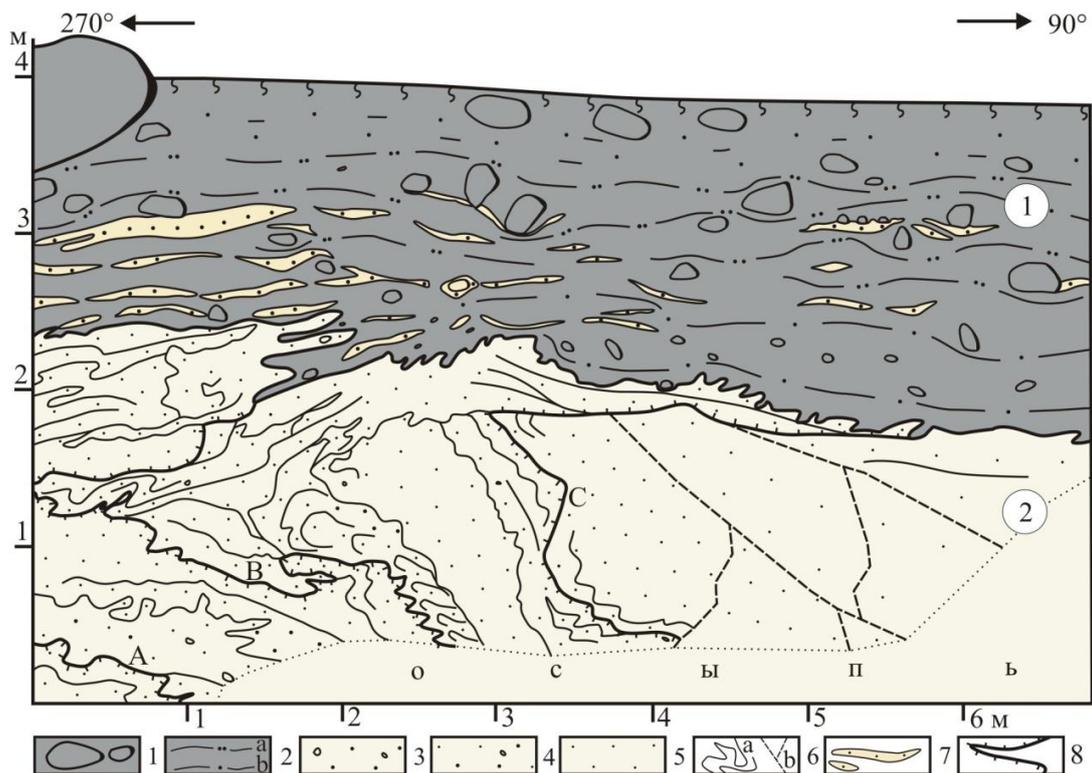


Рисунок 2 – Строение базального тилла и дислоцированных лимногляциальных отложений в карьере в 4 км к северу от пос. Умба

1 – валуны; 2 – песок глинистый, с гравием, галькой, валунами, со сланцеватой текстурой (а), супесь с гравием, галькой, валунами (б); 3 – песок разноразмерный с гравием и галькой; 4 – песок мелкозернистый с гравием; 5 – песок мелко- и тонкозернистый; 6 – слоистость (а) и разрывные нарушения (б) в песках озёрно-ледниковых; 7 – линзы песков мелкозернистых; 8 – плоскости контакта (А, В, С) дислоцированных блоков в слое 2.

Иное строение ледниковых аккумуляций установлено в юго-восточной части района работ. Здесь (точки 4–5 на рис. 1) повсеместно установлены базальные тиллы, залегающие непосредственно на породах кристаллического фундамента. Характерной чертой этого участка является широкое развитие абляционных тиллов протавивания и оползания, которые перекрывают базальные тиллы покрывкой мощностью 0,5–1 м. В пределах узких участков, выраженных в современном рельефе в виде валов и малых гряд, мощность абляционного тилла возрастает до 2–3 м.

Геологическое строение ледниковых осадков и соответствующий им рельеф позволяют отнести исследуемый район к моренной равнине. Её поверхность имеет уклон с северо-востока на юго-запад, опускаясь с 100–150 м до 30–80 м н. у. м. Ледниковый рельеф равнины осложняется крупными холмами и холмами-массивами высотой 40–120 м, выраженными за счёт выступов пород кристаллического фундамента. У побережья Белого моря ниже отметок 35–38 м развиты аккумуляции морских террас [4]. В районе пос. Умба прибрежный участок Белого моря представлен преимущественно ледниково-экзарационным рельефом с фрагментами небольших морских террас и участков развития ледниковых отложений. В северо-западной части равнины, ниже абсолютных отметок 55–60 м могут встречаться участки озёрно-ледниковых осадков пресноводного приледникового бассейна [10].

В строении моренной равнины также участвуют краевые ледниковые образования. В современном рельефе они выражены в виде гряд высотой до 5–15 м, длин-

ной 1–1,5 км и более. Их внутреннее строение представлено тиллами разных фаций: складчатого, базального, абляционного, а также флювиогляциальными осадками. Гряды могут быть выражены фрагментарно, иногда образуют цепочку из подобных форм (I, II, III на рис. 1). Одна из таких форм описана авторами у д. Мосеево (точка 3 на рис. 1) [2, 12]. Конфигурация краевых зон в районе работ веерообразная. В пределах юго-западного склона Мунозерской возвышенности гряды и холмистый рельеф складчато-чешуйчатых массивов разновозрастных краевых зон [9] отстоят друг от друга на расстоянии 2–8 км. На территории моренной равнины расстояние между краевыми образованиями увеличивается до 15–45 км. В котловине Белого моря они имеют продолжение [4, 11], где расстояния между ними увеличиваются до 35–70 км. Маркерами положения краевых зон в районе работ являются также системы радиальных озов и дельтовые аккумуляции на их дистальном окончании, которые широко представлены в северо-западной части района работ (гряда Вересельга) [12].

*Обсуждение и выводы.* Таким образом, изучение ледниковых образований в районе п. Умба позволило установить широкое распространение в районе работ базальных тиллов, выявить значительную степень гляциотектонического изменения рыхлых флювиогляциальных и лимногляциальных осадков под активно движущимся ледником. Этот процесс был связан с относительно малой мощностью рыхлых осадков, которые размещались между массой льда и кристаллическими породами и испытывали значительное сжатие. Дислоцированные флювио- и лимногляциальные не имеют строгой приуроченности к краевым зонам последнего оледенения, не всегда имеют морфологического выражения в рельефе. В связи с этим положение краевой зоны к северу от пос. Умба (цепочка III на рис. 1) представляется нам спорной, либо требуют уточнения гляциодинамические процессы этой краевой зоны. Структурные исследования тиллов и гляциодислокаций позволили установить направление движения ледника на территории равнины у пос. Умба на юг и юго-восток. Восточнее п-ова Турий оно изменялось на восточное и юго-восточное, что связано с локализацией Беломорской лопасти оледенения в депрессии современного Белого моря. Установлен механизм дегляциации территории. На юго-западном склоне Мунозерской возвышенности она имела черты фронтальной. На территории равнины и котловины Белого моря происходила ареальная дегляциация, о чем свидетельствуют значительные расстояния между цепочками краевых образований. Дискуссионной проблемой остаётся высокая скорость дегляциации в котловине Белого моря в конце среднего дриаса – начале аллерёда. Возраст моренной равнины и краевых образований соответствует, по нашему мнению, нескольким подвижкам ледникового покрова в среднем дриасе (12,5–11,8 тыс. лет назад).

*Работа выполнена по теме НИР 0226–2019–0054 лаборатории № 43 геологического института КНЦ РАН*

### **Библиографические ссылки**

1. *Аболтиньи О. П.* Гляциоструктура и ледниковый морфогенез. Рига: Зинатне, 1989. 284 с.
2. *Ваиков А. А., Носова О. Ю.* Строение и морфология гряды с напорным моренным основанием у деревни Мосеево (Западная часть Терских Кейв, Кольский полуостров) // Вестн. ин-та геологии Коми науч. центра Уральского отделения РАН. 2018. №4 (280). С. 10–18.
3. Геологическая карта Кольского региона. Масштаб 1 : 1 000 000. Гл. ред. Ф. П. Митрофанов. Апатиты. 2001.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Балтийская. Лист Q–(35), 36 (Апатиты). Гл. ред.

Ю. Б. Богданов. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012. 456 с.

5. *Евзеров В. Я., Кошечкин Б. И.* Палеогеография плейстоцена западной части Кольского полуострова. Л.: Наука, 1980. 104 с.

6. *Евзеров В. Я.* Литология морены поздневалдайского оледенения западной части Кольского полуострова // Вестн. Мурманского гос. техн. ун-та. 2017. Т. 20, № 1–1. С. 48–59.

7. *Евзеров В. Я., Николаева С. Б.* Пояса краевых образований Кольского региона // Геоморфология. 2000. № 1. С. 61–73.

8. *Колька В. В., Евзеров В. Я., Мёллер Я. Й., Корнер Г. Д.* Перемещение уровня моря в позднем плейстоцене – голоцене и стратиграфия донных осадков изолированных озёр на южном берегу Кольского полуострова, в районе поселка Умба // Изв. РАН. Сер. геогр. 2013. № 1. С. 73–88.

9. *Колька В. В.* Мунозерская островная возвышенность // Вестн. Мурманского гос. техн. ун-та. 1998. Т. 1, № 3. С. 79–88.

10. *Сапелко Т. В., Колпаков Е. М.* След человека в истории Канозера // Природа. 2010. № 2(1144). С. 73–78.

11. Система Белого моря. Том IV. Процессы осадкообразования, геология и история. М.: Науч. мир, 2017. 1030 с.

12. *Kolka V., Korsakova O., Nikolaeva S., Yevzerov V.* The Late Pleistocene interglacial, late glacial landforms and Holocene neotectonics of the Kola Peninsula. ICG excursion, № 34, August 14–23, 2008. 72 p.

УДК 551.337.56.73:551.7(4)

## **ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ В КОНЦЕ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА-ГОЛОЦЕНЕ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КОЛЬСКОГО РЕГИОНА (СЕВЕРО-ВОСТОК ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА)**

**С. Б. Николаева<sup>1</sup>, А. А. Никонов<sup>2</sup>, Д. Б. Денисов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт КНЦ РАН,

ул. Ферсмана 14, 184209 Апатиты, Российская Федерация; nikolaeva@geoksc.apatity.ru

<sup>2</sup>Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН,

ул. Б. Грузинская 10/1, 123995 Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup>Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН,  
ул. Академ-городок 14а, 184209 Апатиты, Российская федерация

При изучении природно-климатических событий особое место занимали и занимают вопросы дегляциации территорий, подвергавшихся прежде оледенениям. К одной из них относится Балтийский (Фенноскандинавский) кристаллический щит и его северо-восточная часть – Кольский регион. Период дегляциации и распада покровных оледенений сопровождался не только климатическими изменениями, но и природными катастрофическими событиями, часто связанными с неравномерным поднятием территории и снятием ледниковой нагрузки.

Полученные в последнее время геолого-геоморфологические, хроностратиграфические и палеосейсмогеологические данные позволили существенно расширить представления о природных событиях, как климатических, так и сейсмоструктурных, происходивших в конце позднего плейстоцена – начале голоцена в Кольском регионе [1–3, 5]. В сообщении приводятся новые данные, основанные на детальных