

КАМОВЫЕ АККУМУЛЯЦИИ ОСТРОВА МОГИЛЬНЫЙ В ЭКОСТРОВСКОМ ПРОЛИВЕ, ОЗЕРО ИМАНДРА

Вашков А.А., Носова О.Ю., Колька В.В., Корсакова О.П., Толстобров Д.С.

Геологический институт КНЦ РАН, Апатиты

Полевыми работами в 2019 году установлено, что холм острова Могильный в Экостровском проливе озера Имандра является камовым. Он построен горизонтальнослоистыми флювиогляциальными аккумуляциями с покрывкой из абляционного тилла. Петрографический состав абляционного тилла указывает на формирование холма в зоне действия экостровской лопасти беломорского ледникового потока.

Ключевые слова: Кольский полуостров, озеро Имандра, кам, флювиогляциальные отложения, тилл, петрография

Остров Могильный находится в Экостровском проливе между двумя частями озера Имандра (Главной и Экостровской). Остров имеет близкую к овальной форму, вытянут на 0,38 км с запада на восток, ширина острова 0,26 км. В 1970-ых годах XX века остров был соединен с восточным берегом пролива насыпью автомобильной дороги, которая сейчас пересекает остров в его южной части. В рельефе остров выражен в виде овального холма относительной высотой до 18 м. Наивысшая точка холма расположена в северо-западной части острова. В районе наивысшей точки холма его строение вскрыто береговым уступом оз. Имандра высотой до 10–16 м (Рис. 1).

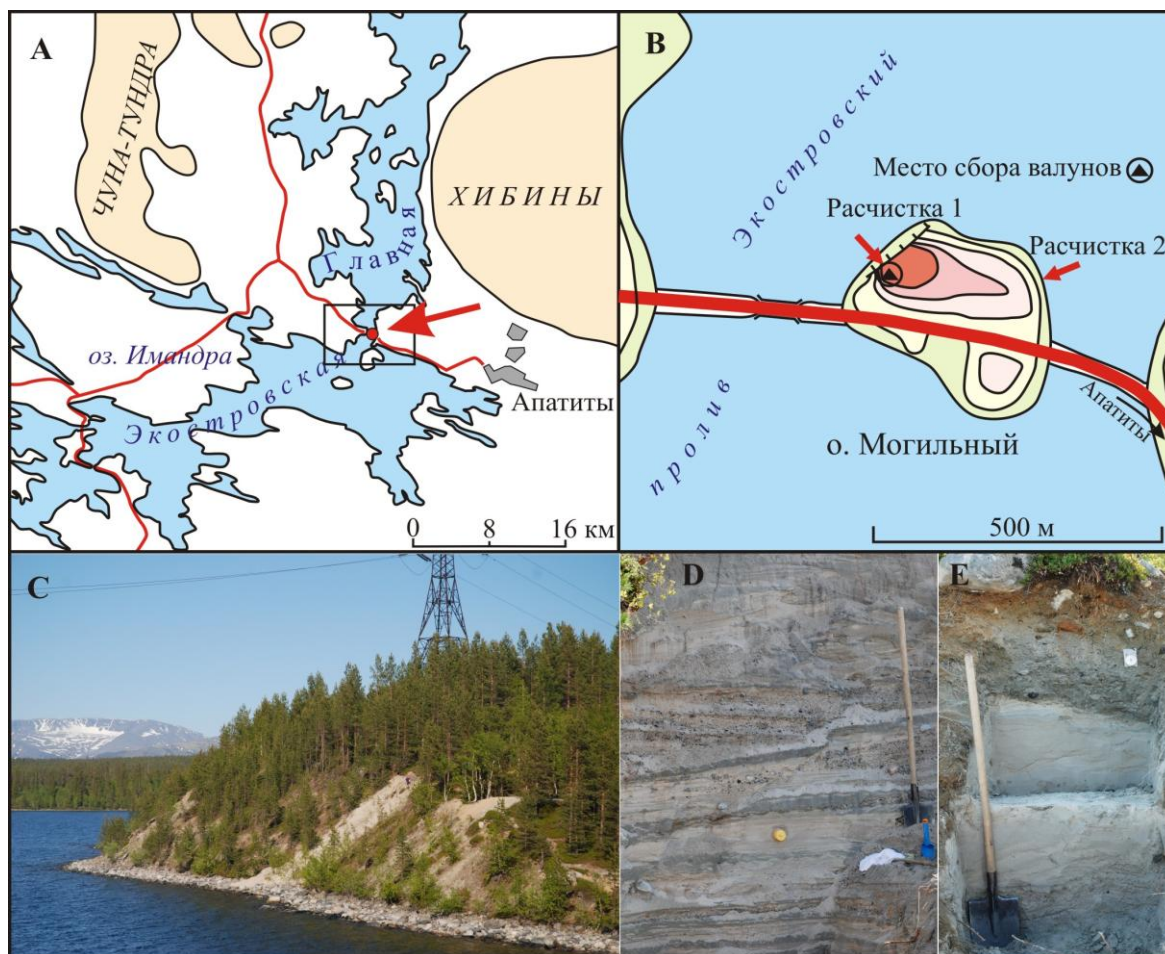


Рис. 1. Местоположение острова Могильный (А); план острова Могильный (В); общий вид на береговой уступ острова (С); фрагмент камовых отложений в расчистке 1 в интервале 9,2–11,2 м (D); строение холма в расчистке 2 (Е).

На существующих вариантах геологических карт остров находится в зоне распространения покрова базального тилла осташковского горизонта, выраженного в этой части Кольского региона повсеместно [Семенова и др., 2008; Геологическая карта..., 2012]. По одному из предположений на линии острова Могильный фиксируется краевая зона последнего оледенения фазы Сальпауселья I, ориентированная субширотно [Геологическая карта..., 2012]. Другое предположение [Евзеров, Николаева, 2000] указывает на формирование района острова во внешней полосе одного из поясов маргинальных образований, который ориентирован здесь согласно береговой линии котловины оз. Имандра, вокруг Хибинского массива.

Исследование проводилось при помощи комплекса геологических, структурных, геоморфологических и петрографических методов. В береговом уступе были произведены две расчистки: высотой 12 м в западной части острова (N 67°36'25,2''; E 33°03'26,7'') и высотой 2 м в восточной части (N 67°36'25,1''; E 33°03'53,7''). В расчистках поведено послышное описание вскрытых слоев, определение цвета, структуры и текстуры осадков. Из флювиогляциальных осадков произведен отбор проб на OSL-датирование. Структурный метод исследований ледниковых отложений заключался в определении углов падения слоистости, отдельно в толще тилла измерялись азимуты и углы падения длинных осей галек и валунов. Из слоя тилла отобраны пробы на определение петрографического состава гравийной и галечной фракций в объеме 20–25 кг. На поверхности холма в 10 м от расчистки в западной части острова с площади 5×5 м произведен отбор для последующего определения петрографического состава валунов. При помощи геоморфологических методов были построены гипсометрические профили через холм на острове, выявлены основные морфометрические показатели холма.

В результате проведенных работ в западной части холма установлено следующее строение (сверху – вниз, Рис. 2):

1. Песок разнозернистый, преимущественно мелкозернистый, с гравием, галькой, валунами, желтый (2,5Y 7/6, здесь и далее цветовые индексы из Munsell Soil Color Charts), перекрыт сверху маломощной почвой. Подошва слоя неровная, извилистая.....0–0,35 м

2. Песок разнозернистый, преимущественно мелкозернистый, грубый, не сортированный, пылеватый, с гравием, галькой, валунами, зеленовато-серого цвета (Gley 1 5/5GY). Слой без видимой слоистости, массивный. Ниже валунов и крупной гальки отмечаются прослойки и линзы песка крупнозернистого светло-серого толщиной до 1 см, подобный материал образует и своеобразную «плёнку» вокруг валунов и галек. В слое произведен замер ориентировки длинных осей галек (Рис. 2) Подошва слабо извилистая.....0,35–1,05 м

3. Песчано-гравийная смесь плохо сортированная, с галькой, валунами (диаметром не более 0,2 м), слоистая, серого цвета (2,5Y 6/1). Слоистость косая, падает по азимуту 348° под углами 10–13°. Подошва слоя неровная, падает согласно слоистости.....1,05–1,85/1,95 м

4. Переслаивание песка разнозернистого, преимущественно среднезернистого, светло-серого (2,5Y 7/2) и песчано-гравийной смеси плохо сортированной. Переслаивание материала в виде прослоев неравномерной мощности и линз, толщиной до 0,4 м. Слоистость падает по азимутам 17°, 288°, 337° под углами 6–12°. Подошва слоя ровная.....1,85/1,95–2,9 м

5. Песок мелкозернистый, серый (2,5Y 7/1), слоистый. Слоистость субпараллельная, со слабым уклоном по азимуту 339° под углом 5°. В верхней части (интервал 0–0,7 м от кровли слоя) слоистость перекрестная, линзовидная. Слоистость выражена за счет песков разнозернистых, преимущественно среднезернистых, с редкой гравием, галькой, а также песков алевритистых. Подошва слоя ровная, имеет слабый уклон по азимуту 254° под углом 8°.....2,9–4,7 м

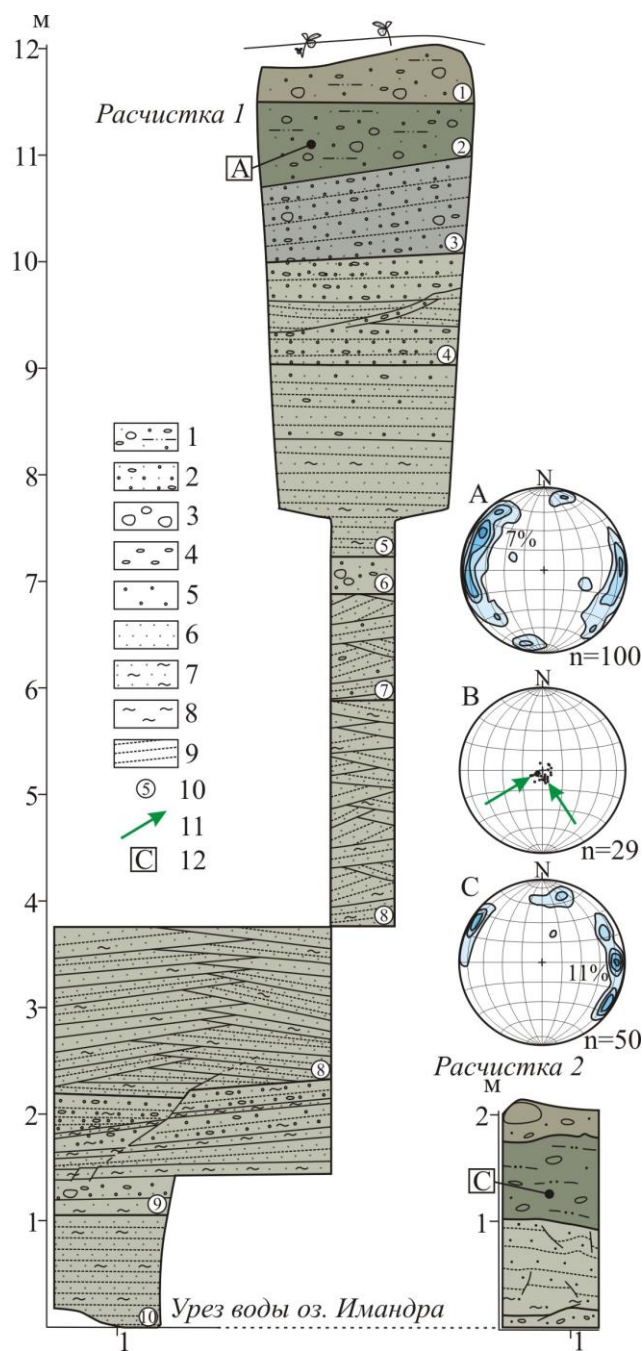


Рис. 2. Строение камовых аккумуляций острова Могильный: 1 – тилл, 2 – песчано-гравийно-галечная смесь; 3 – валуны; 4 – галька, 5 – гравий; 6 – песок; 7 – песок с алевритом; 8 – алеврит; 9 – внутренняя слоистость; 10 – номера слоёв; 11 – главные направления потоков талых ледниковых вод при формировании слоев 3–10 (на структурной диаграмме В); 12 – места замеров линейных элементов валунов и гальки (соответствуют номерам диаграмм). Структурные диаграммы построены на нижней полусфере сетки Шмидта.

6. Песчано-гравийно-галечная смесь грубая, с валунами (не более 0,15 м в диаметре), не сортированная. В качестве заполнителя в слое представлен песок разномерный, серый (2,5Y 7/1). Слой без видимой слоистости.....4,7–5,05 м

7. Песок мелкозернистый, с прослойками песков средне- крупнозернистых с отдельными зернами гравия и мелкой гальки, светло-серого цвета (2,5Y 6/1). Слоистость в песках перекрестная, в отдельных линзах – косая, с падением косых серий по азимутам 159°; 269° под углом 5–7°. Мощность прослоек и линз в слое 2–7 см.....5,05–6,05 м

8. Песок мелкозернистый, однородный, сортированный, светло-серый (2,5Y 7/2), слоистый. Слоистость выражена за счет прослоев песка тонкозернистого, глинистого,

серого цвета (5Y 5/1). Толщина отдельных прослоев 0,5–3 см. Слоистость перекрестная, косая, в отдельных частях разреза субпараллельная (крупные линзы срезают друг друга под углами 5–14°).....6,05–9,55 м

9. Переслаивание песчано-гравийной смеси, песка мелкозернистого, однородного, светло-серого (2,5Y 7/1) и песка глинистого. По всему слою отмечаются отдельные зерна гравия и гальки. Слоистость внутри отдельных прослоев волнистая, косая. Толщина отдельных прослоев крайне неравномерна, от 1–5 см (пески глинистые) до 25–40 см (песчано-гравийная смесь). В стенке разреза отмечаются увеличения мощности отдельных прослоев в 3–4 раза. Отдельные линзы имеют уклон по азимутам 4–63° под углами 7–11°. Отложения в слое нарушены сбросом длиной более 2,5 м и амплитудой смещения слоев в 10–12 см. Падение плоскости сместителя сброса отмечено по азимуту 314° и углом 32°. Сброс маркируется прокраской зоны смещения бледно-желтого цвета.....9,55–10,8 м

10. Песок мелкозернистый, сортированный, светло-серый (2,5Y 7/1), слоистый. Слоистость выражена за счет тонких прослоев песка глинистого, серого, темно-серого (5Y 5/1–4/1). Толщина прослоев 0,7–3 см. Слоистость субгоризонтальная, волнистая, в верхней части слоя преимущественно параллельная. Границы прослоев в слое имеют слабый уклон по азимуту 50–61° и углом 5–8°. Отложения слоя нарушены небольшими сбросами с амплитудой смещения до 1 см. Отложения слоя прослеживаются ниже современного уровня оз. Имандра, в нижней части расчистки обводнены.....10,8 – более 11,9 м

Отложения слоев 2, 4 и 9 были опробованы на глубинах 1,1, 2, 10,3 м соответственно на OSL-датирование.

Плодотворное строение было вскрыто в расчистке 2 в восточной части острова Могильный (описание сверху-вниз):

1. Песок разнозернистый, преимущественно мелкозернистый, с гравием, галькой, валунами, коричневатого-серый (10Y 6/2), перекрыт сверху маломощной почвой. Подошва слоя неровная, извилистая. В слое отмечаются отдельные небольшие линзы песка светло-серого, толщиной до 1,5 см.....0–0,3 м

2. Песок разнозернистый, преимущественно мелкозернистый, грубый, не сортированный, пылеватый, с гравием, галькой, валунами, зеленовато-серого цвета (Gley 1 5/5YR). Слой без видимой слоистости, массивный. В слое произведен замер ориентировки длинных осей галек. Подошва неровная, извилистая.....0,3–0,95 м

3. Песок разнозернистый, преимущественно мелкозернистый оливково-серого цвета (5Y 6/2), однородный, промытый, слоистый. Слоистость выражена за счет прослоев песка мелкозернистого, светло-серого (2,5Y 7/1). Верхняя часть слоя деформирована, дислокации наблюдаются ниже участков внедрения в слой песка слоя 2. Отмечается общее падение кровли слоя по азимуту 355° под углом 14°. Нарушения сопровождаются также небольшими сбросами амплитудой смещения слоистости до 1,5 см.....0,95–1,8 м

4. Песок разнозернистый, преимущественно среднезернистый, с гравием, редкой галькой, коричневатого-серого цвета (2,5Y 6/2), слоистый. Слоистость выражена за счет прослоев песка мелкозернистого, светло-серого цвета. Прослойки толщиной до 12 см. Кровля слоя неровная, извилистая.....1,8–более 2,1 м

Из приведенных выше материалов видно, что холм острова Могильный выражен в современном рельефе за счет толщи флювиогляциальных отложений различной размерности и степени сортировки. Субгоризонтальные прослойки песков глинистых свидетельствуют о присутствии во вскрытой толще некоторого количества лимногляциальных осадков. Вскрытые осадки относятся нами к камовой фации согласно следующим фактам:

- отсутствие мощных толщ флювиогляциального материала с углами падения свыше 15°;
- субгоризонтальный характер слоистости, в том числе границ между слоями;

- присутствие в толще осадков лимногляциального генезиса;
- наличие деформаций в виде сбросов, что указывает на деформацию материала при таянии льда;
- морфология формы рельефа в виде компактного куполообразного холма.

Структура и цвет ледниковых отложений слоя 2, наличие тонких линз и прослоек песка крупнозернистого вокруг крупных обломков в целом характерны базальным тиллам региона [Семенова, 2004; Евзеров, 2017]. Выявлена упорядоченность обломочного материала, отмеченная в обоих расчистках с похожим расположением максимумов распределения падения линейных элементов ($85\text{--}305^\circ$ в расчистке 1, $90\text{--}300^\circ$ в расчистке 2, Рис. 2). Однако в этом слое отсутствуют сланцеватая или плитчатая текстура, также обычно присутствующие в базальных тиллах. Отсутствуют и линзы, прослойки с включением, затягиванием в слой тилла нижележащего материала, а подошва слоя не несет признаков активного гляциодинамического воздействия на нижележащие флювиогляциальные отложения. Ниже подошвы тилла наблюдаются только незначительные деформации в тонкозернистых песках в расчистке 2. Таким образом, тилл слоя 2 может быть отнесен к базальным тиллам протаивания фации ареальной стагнации [Каплянская, Тарноградский, 1993]. Принимая такой факт, камовые аккумуляции острова Могильный стоит, в свою очередь, относить к интрагляциальным, или так называемым, сложным камам [Раукас, Конт, 1978].

Таким образом, исследования острова Могильный позволили установить новое местоположение камовых аккумуляций в Кольском регионе. Кам приурочен к северной периферии активной южно-хибинской лопасти последнего ледникового покрова у её сочленения с участком развития малоактивного льда в котловине Главной Имандры. Между этими участками ледникового покрова, опираясь в том числе на поднятия ледникового ложа, проходила зона развития полостей и трещин в структуре ледника, что предопределило размещение здесь интрагляциальных флювиогляциальных аккумуляций.

Работа выполняется по теме НИР 0226–2019–0054 лаборатории №43 Геологического института КНЦ РАН при частичной поддержке гранта РФФИ 18–05–60125 Арктика. Авторы благодарят А.Д. Коваленко, Е.А. Овсякова, В.М. Мымрина за помощь в проведении полевых работ.

ЛИТЕРАТУРА:

[Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1: 1 000 000 \(третье поколение\). Серия Балтийская. Лист Q–\(35\), 36 \(Апатиты\).](#) Объяснительная записка / Гл. ред. Ю.Б. Богданов. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012. 456 с.

Евзеров В.Я. Литология морены поздневалдайского оледенения западной части Кольского полуострова // Вестник Мурманского государственного технического университета. 2017. Т. 20. № 1–1. С. 48–59.

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

Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Гляциальная геология: Методическое пособие по изучению ледниковых образований при геологической съемке крупного масштаба. СПб: Недра, 1993. 328 с.

Раукас А.В., Конт А.Р. Вопросы формирования и классификации камов // Строение и формирование камов. Таллин, 1978. С. 5–9.

Семенова Л.Р. Ледниковая геология Кольского полуострова (поздний плейстоцен) // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – Общая и региональная геология. – СПб: ВСЕГЕИ, 2004. 25 с.

Семенова Л.Р., Руденко Е.Д., Лукьянова Н.В. Геологическая карта четвертичных отложений, лист R–36–XXXIII, XXXIV (Апатиты), под ред. Заррина Е.П., тех. ред. Радченко С.А. СПб: картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008.

KAME ACCUMULATION OF THE MOGHILNY ISLAND IN THE ECOSTROVSKIY STRAIT, LAKE IMANDRA

Vashkov A., Nosova O., Kolka V., Korsakova O., Tolstobrov D.
Geological Institute, KSC RAS, Apatity

Field work in 2019 established that the hill of the island of Mogilny in the Ecostrovsky Strait of Lake Imandra is kame. It is built with horizontally layered fluvioglacial accumulations with an ablation till cover. The petrographic composition of the ablation till indicates the formation of a hill in the zone of action of the Ecostrovskaya lobe of the White Sea glacial stream.

Keywords: Kola Peninsula, Lake Imandra, Kame, fluvioglacial deposits, till, petrography