

ИССЛЕДОВАНИЯ БЕРЕГОВОГО БАРА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ О. ГРЕЭМ-БЕЛЛ (АРХИПЕЛАГ ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА)

¹Большиянов Д.Ю., ¹Аксёнов А.О., ¹Лебедев Г.Б.

¹ФГБУ «ААНИИ», Санкт-Петербург, Россия

В ходе международной экспедиции «Арктика-2021» на борту НЭС «Академик Трёшников» исследован береговой бар высотой 6,5 м в с-в части о. Грэм-Белл, который образовался 7-8 тыс. лет назад, как показали радиоуглеродные датировки костей китов на его поверхности. После своего образования бар был закрыт пассивными ледниками и не испытал влияния последующих колебаний уровня моря. В настоящее время бар и окружающая местность освобождаются от ледников, вновь возникших здесь в течение Малого ледникового периода и не несут на себе следов механического воздействия нескольких этапов пассивного оледенения.

Ключевые слова: *остров Грэм-Белл, береговой бар, изменения уровня моря, голоцен*

Северо-восточная часть о. Грэм-Белл – самого восточного из островов архипелага Земля Франца-Иосифа, посещена 15 августа 2021 г. в ходе международной экспедиции «Арктика 2021» на борту НЭС «Академик Трёшников». Целью исследований геоморфологического отряда было определение возраста береговых валов и, соответственно, времени морских трансгрессий, которыми эти валы были созданы. Для этого произведена геоморфологическая съёмка местности, геодезическое профилирование поперёк берегового вала в с-в части острова (Рис. 1), описание отложений, слагающих вал и отбор проб органических остатков для их датирования радиоуглеродным методом.



Рис. 1. Остров Грэм-Белл с местом производства геоморфологических исследований берегового вала в его северо-восточной части.

Геоморфологическая карта (Рис. 2) показала, что береговой вал отшнуровал от моря лагуну, которая превратилась в озеро и теперь заполняется песчаными осадками, слагающими конусы выноса, сформированные со всех сторон озера флювиогляциальными потоками с тающих ледников. В настоящее время сток с ледника осуществляется только с юга (Рис. 1), но недавно ледники окаймляли и даже перекрывали и озеро, и вал. Освобождение описываемой площади от ледниково-снежникового покрова произошло совсем недавно, скорее всего, после окончания стадии оледенения Малого ледникового периода, которая закончилась здесь несколько десятков лет назад.

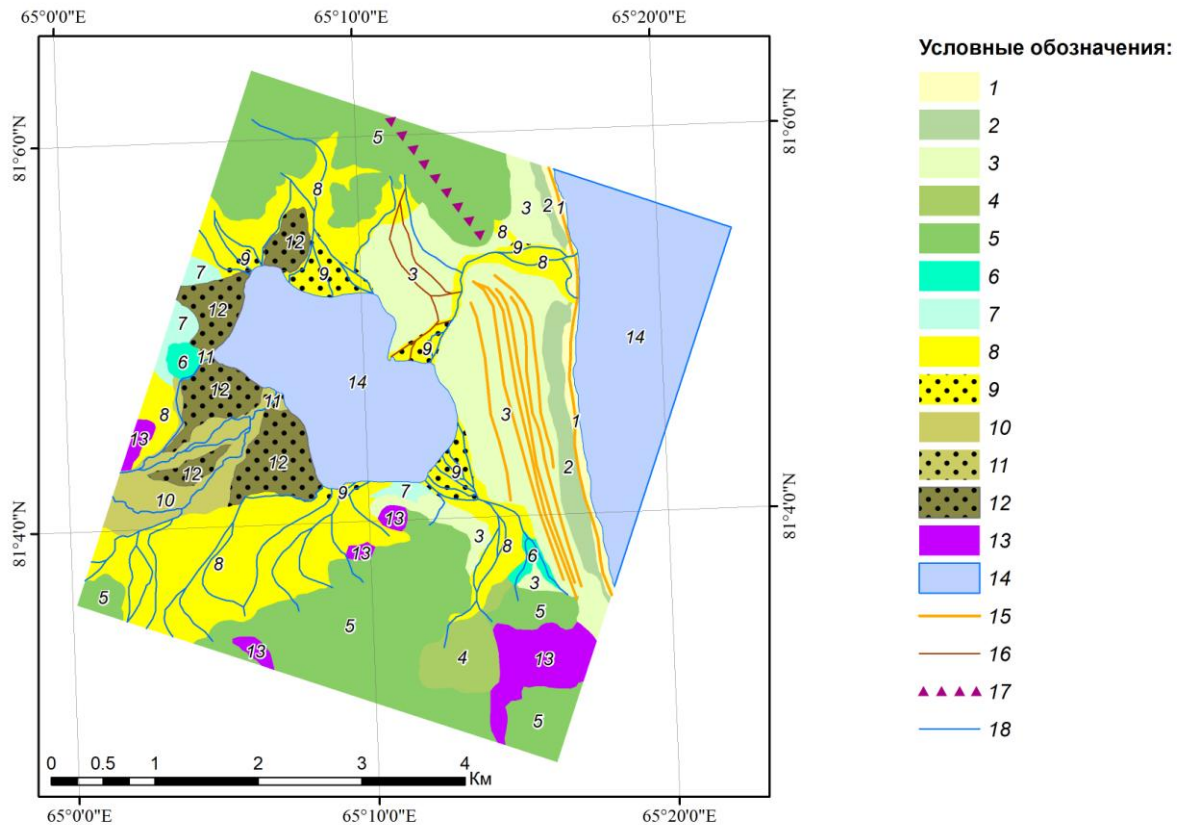


Рис. 2. Геоморфологическая карта восточной части о. Грэм-Белл.

Условные обозначения: 1 – морские аккумулятивные пляжи с береговым баром, 0-1 м от уровня моря; 2 – периодически пересыхающие лагуны, 0-1 м от уровня моря; 3 – морские аккумулятивные террасы с береговыми валами и баром с возрастом первой половины голоцена (0-6 м выше уровня моря); 4 – эрозионно-аккумулятивные морские террасы, 10-20 м от уровня моря; 5 – морские эрозионно-аккумулятивные террасы, 30-40 м; 6 – озерные котловины; 7 – озерные террасы; 8 – современные аллювиальные (флювиогляциальные) поймы и террасы; 9 – современные аллювиальные (флювиогляциальные) дельты; 10 – современные флювиогляциальные террасы; 11 – современные флювиогляциальные дельты; 12 – флювиогляциальные дельты, предположительно позднего голоцена; 13 – структурно денудационные гряды и купола; 14 – морья, озера; 15 – аккумулятивные береговые валы и бары; 16 – русла пересохших водотоков; 17 – гряды секущих интрузивных тел; 18 – реки, ручьи.

Об этом свидетельствуют угнетённый растительный покров, представленный мхами, лишайниками и водорослями с проективным покрытием площади 1-2%, и только что начавшие формироваться мерзлотные полигоны прямоугольной формы размером 10x15 м и больше (Рис. 3). Проведённое геоморфологическое профилирование через береговой бар (вал) с помощью спутникового геодезического оборудования Sokkia GRX2, сопровождавшееся отбором образцов плавниковой древесины, костей морских

млекопитающих и их радиоуглеродным датированием, позволило представить строение берегового бара, предположить время его формирования (Рис. 4, 5). С поверхности бар сложен песками. В закопше глубиной 0,57 м (до мерзлоты 15.08.2021 г.) на вершине бара сверху-вниз вскрываются следующие отложения:



Рис. 3. Только что начавшие формироваться полигоны на освободившейся от ледников и снежников поверхности берегового бара, отчленившего от моря озеро «Двойное».



Рис. 4. Пески, слагающие береговой бар на его вершине.

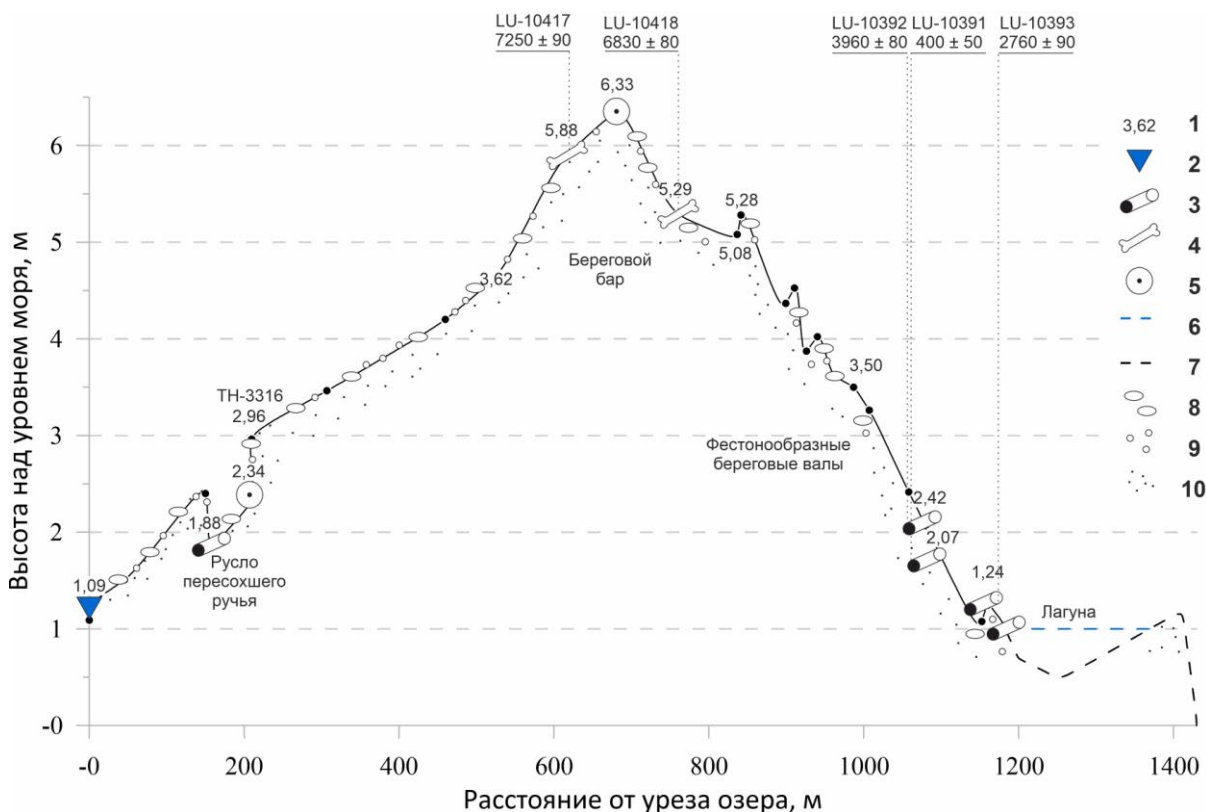


Рис. 5. Поперечный профиль берегового бара в с-в части о. Грем-Белл.

Условные обозначения: 1 – высота над уровнем моря в метрах, 2 – отметка уреза воды озера «Двойного» в метрах в момент проведения наблюдений, 3 – плавниковая древесина, 4 – кости китов, 5 – точка наблюдений, 6 – уровень, до которого дотянут нивелирный ход, 7 – предполагаемая часть профиля, 8 – галька, 9 – гравий, 10 – песок.

0-7 см – мелко-зернистый (м/з) и средне-зернистый (с/з), кварцевый песок желто-коричневого цвета;

7-19 см – желтовато-серый, м/з и с /з, кварцевый песок, в котором слоистость более заметна по сравнению с вышележащим слоем;

19-26 см – галечный горизонт с песчаным заполнителем коричневого и ржавого цвета, галька мелкая от 1 до 5 см, степень ее окатанности от I до III класса по шкале Хабакова;

26-37 см – с/з, горизонтально-слоистый песок, зерна преимущественно угловатые, темноцветных минералов менее 5%, влажность песка 10-12%;

37-57 см – серый, кварцевый, с /з песок с гравием, сильно обводнен до плавунного состояния, на дне закопуши песок в мёрзлом состоянии.

Исходя из полученной информации о строении бара, состоящего из серии береговых валов и понимания его происхождения из представлений, сформулированных И.С. Шукиным («*Описываемые аккумулятивные прибрежные формы рельефа являются подводными валами, образовавшимися на мелководье при поперечном перемещении наносов и ставшие надводными формами в результате понижения уровня водоёма. Т.к. высота подводных валов в волноприбойном водоёме не может быть выше высоты волн, которые разрушаются над подводными валами, то уровень водоёма, сформировавшего подводные валы должен был быть выше последнего из валов наиболее удалённого в сторону суши от водоёма, хотя бы на высоту бывших волн*» [Шукин, 1974; Морская геоморфология., 1980]), констатируем, что уровень моря, при котором был сформирован этот бар должен был быть не менее чем на 6,5 м выше современного уровня. Определение

возраста бара проведено по результатам датирования костей, кита, залегающих на вершине бара (см. Рис. 5).

Большая кость, состоящая из множества пластин и залегающая в 100 м мористее вершины бара (Рис. 6) датирована в Лаборатории геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана СПбГУ им. В.П. Кёппена. Ее радиоуглеродный возраст составил 6830 ± 80 лет (ЛУ-10418, калиброванный возраст 7680 ± 80 лет). Меньшая кость с западного склона бара датирована там же радиоуглеродным возрастом 7250 ± 90 лет (ЛУ-10417, калиброванный возраст 8080 ± 90 лет). Таким образом двойная датировка костей кита показала, что береговой бар был сформирован с большой вероятностью 7000-7500 радиоуглеродных (7500-8000 календарных) лет назад. Датировки плавниковой древесины не дали отчетливой картины изменений уровня моря в более позднее время (Рис. 5).



Рис. 6. Кость кита, залегающая в вершинной части берегового бара.

Имеющиеся данные по колебаниям уровня арктических морей в голоцене [Большаинов, Макаров, 2022] свидетельствуют о том, что в позднем голоцене (около 2000 лет назад) уровень моря мог быть выше отметки исследованного берегового бара, но в данном случае никак не повлиял на строение исследованной береговой формы рельефа. Есть обоснованные подозрения о том, что около 2000 лет назад большая часть острова, если не весь остров) была полностью покрыта пассивной ледниковой шапкой, которая и не дала морским береговым процессам повлиять на уже сформированный бар, законсервированный ледниковой толщей. По данным палеоклиматических исследований [Палеоклимат..., 2019], повсюду в европейской Арктике 2000 лет назад было заметно холоднее по сравнению с современностью, что приводило к увеличению площади ледников в Арктике.

Таким образом, на с-в окраине острова Грэм-Белл, которая практически на глазах освобождается от тающих масс снега и льда, на дневной поверхности из-под пассивного ледника появился береговой бар, сформированный 7-8 тысяч лет назад – в то время, когда уровень моря был не менее чем на 6,5 м выше современного, а ледник занимал значительно меньшую площадь. Полученные данные противоречат ранее датированным береговым линиям архипелага Земля Франца-Иосифа, которые имея возраст середины голоцена подняты на гораздо большую высоту над современным уровнем моря [Гусев и др., 2013]. Необходимо продолжать датирование отложений, в частности провести

датирование песков, слагающих бар, методом ИК-ОСЛ, для чего также собраны образцы отложений.

ЛИТЕРАТУРА

Большаянов Д.Ю., Макаров А.С. Колебания уровня моря – ключевой фактор дельтоформирования // *Водные ресурсы*. 2022. № 5. С. 568-582. doi: 10.31857/S0321059622050030

Гусев Е.А., Большаянов Д.Ю., Дымов В.А., Шарин В.В., Арсланов Х.А. Голоценовые террасы южных островов Земли Франца-Иосифа // *Проблемы Арктики и Антарктики*. 2013. № 3(97). С. 103-108.

Морская геоморфология. Терминологический справочник. М.: Мысль. 1980. С. 98-99.

Палеоклимат полярных областей Земли в голоцене. СПб: ААНИИ.2019. 204 с.

Щукин И.С. Общая геоморфология. М.: МГУ. 1974. Т. 3. 383 с.

INVESTIGATION OF THE OFFSHORE BAR AT THE NORTH-EAST SIDE OF THE GRAHAM-BELL ISLAND (FRANZ JOSEF LAND)

¹*Bolshiyarov D.Yu., ¹Aksenov A.O., ¹Lebedev G.B.*

¹ Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

During the international Expedition “The Arctic-2021” on the board of “Academic Tryoshnikov” vessel the offshore bar with a height of 6,5 m at the north-east side of Graham-Bell Island (Franz Josef Land), was investigated. It had been originated 7-8 thousand years ago as ¹⁴C dating of wale bones at surface of the bar showed. After formation the bar was covered by passive ice cap and was not exposed to following sea level fluctuations. At present time the bar and adjacent area are continuing to free of passive ice cap, which covered this area during the Little Ice Age. The bar and adjacent area are free from traces of mechanical influence of passive glaciers.

Keywords: *Graham-Bell Island, offshore bar, sea level fluctuations, Holocene*