

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОСТРОВА ГРЕНЛАНДИЯ (РАЙОН МОРЯ ЛИНКОЛЬНА)

Лукьянычева М.С.

Санкт-Петербургский государственный университет

Исследование посвящено выявлению геоморфологических особенностей северного побережья острова Гренландия в районе моря Линкольна. В работе проведен геоморфологический анализ территории, построена геоморфологическая карта изучаемого участка. Рассмотрены различные формы рельефа и роль ледников на формирование рельефа прибрежных территорий.

Ключевые слова: *северное побережье Гренландии, геоморфологическая карта, ледниковая деятельность, море Линкольна*

Гренландия уникальный северный остров, большая территория которого покрыта мощным ледниковым щитом. Площадь ледникового покрова составляет 1,834 млн км², максимальная мощность достигает 3400 м.

Процесс оледенения острова начался в четвертичное время около 3 млн лет назад. Но в последние столетия в результате продолжающегося потепления арктических областей происходит значимое уменьшение площади, занятой в настоящее время ледниками. Внутренняя часть ледникового покрова Гренландии находится в относительном покое, в то время, как его периферийная часть истончается [*Rignot and Kanagaratnam, 2006*]. Наибольшая потеря льда происходит в зонах, где образуются выводные ледники или ледники стока. Они характеризуются преимущественно ламинарным режимом движения льда [*Суходровский, 1970*].

В результате воздействия абрадирующий ледниковой деятельности, тектонических движений, субаэральных и морских процессов сформировался рельеф прибрежных территорий Гренландии.

Изучаемый район располагается в северной части острова, на северо-востоке от острова Элсмир и омывается морем Линкольна. Площадь территории составляет 60 тыс. км², с шириной берега свободного ото льда от 100 до 135 км. Высота берега варьируется от 100 до 1000 м над уровнем моря. «Особенными» частями береговой линии являются фьорды и шхерные острова. Высота надводных и подводных бортов фьордов достигает сотен метров. Фьорды часто пересекаются между собой под прямыми углами, образуя решетчатый в плане рисунок, и теснейшим образом связаны с системами неотектонических разломов земной коры [*Чувардинский, 2010*].

Был проведен геоморфологический анализ территории, по результатам которого построена геоморфологическая карта в 1: 500 000 масштабе (Рис. 1). Все построения проводились в программном пакете ArcMap 10.4.1. В качестве исходных материалов использовались цифровая модель рельефа, космический снимок, геологическая карта, а также построенная карта крутизны склонов (Рис. 2).

На карте выделены генетически однородные поверхности, а также формы и элементы рельефа в соответствии с требованиями по созданию дополнительных карт и схем к комплекту Госгеолкарты 1000/3: геоморфологическая карта [*Тарноградский. и др, 2005*].

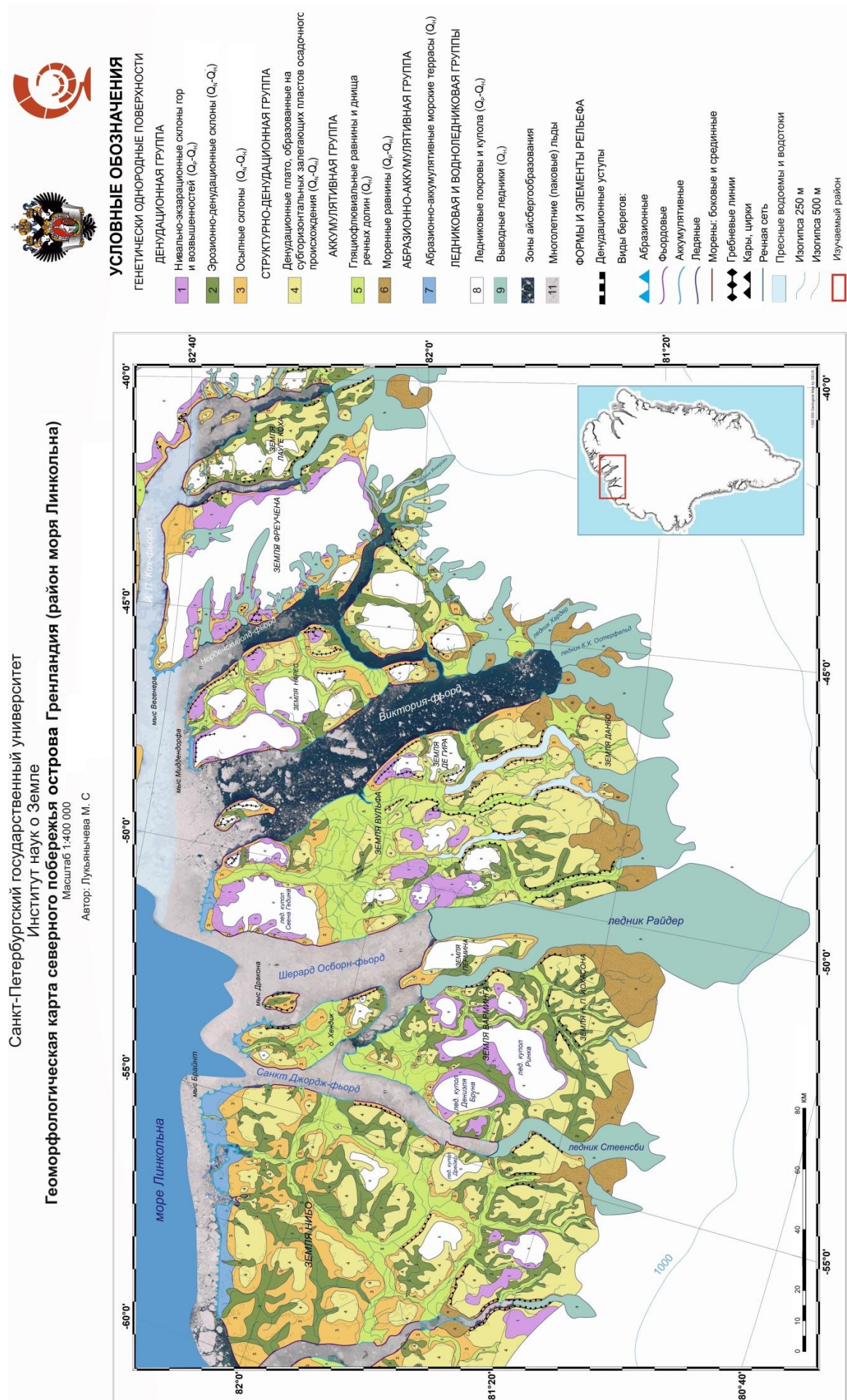


Рис. 1. Геоморфологическая карта северного побережья острова Гренландия (район моря Линкольна)

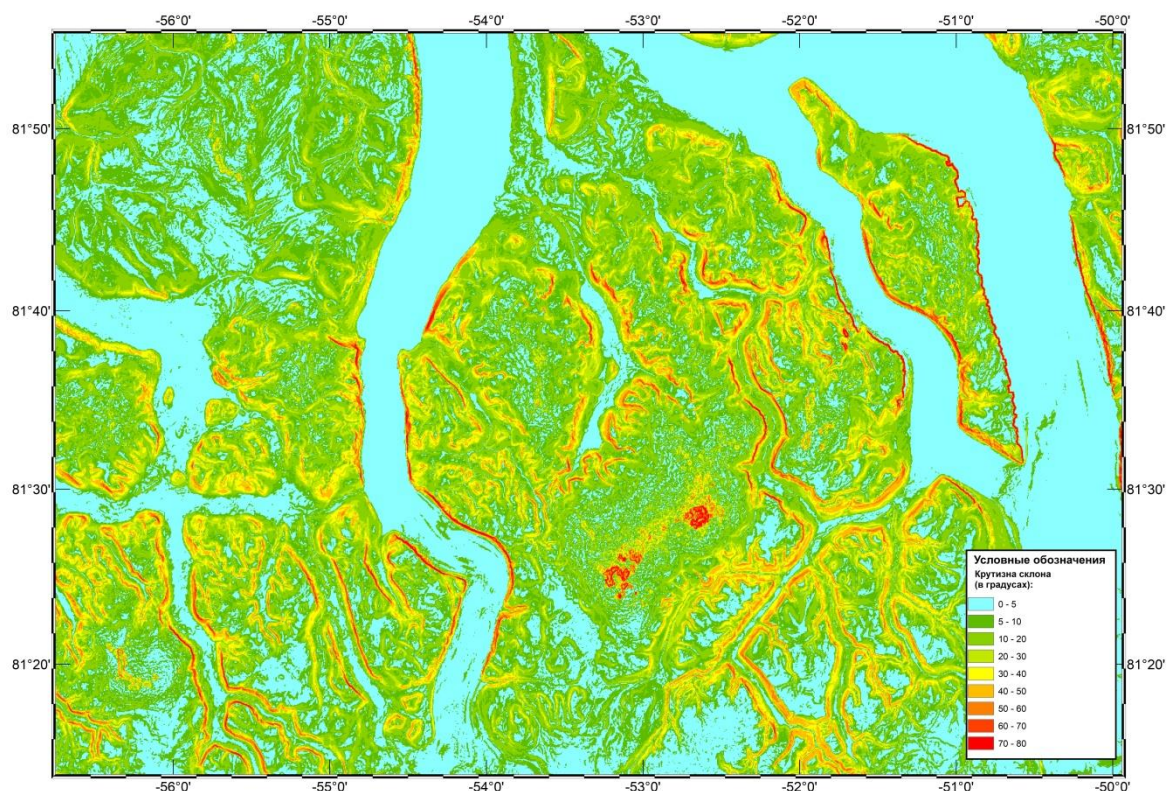


Рис. 2. Карта крутизны склонов для участка территории Земли Варминга

Описание геоморфологической карты. В ходе дешифрирования было выделено 5 основных групп генетически однородных поверхностей.

Денудационная группа. Денудация играет важную роль в формировании северного побережья Гренландии. На участке территории всесторонне развиты склоновые процессы различного генезиса: нивально-экзарационные, эрозионно-денудационные и осыпные. Средняя крутизна склонов $\sim 30^\circ$, но развиты также крутые обрывистые склоны крутизной до $\sim 80^\circ$, которые характерны для фьордовых бортов (Рис. 2).

Нивально-экзарационные склоны гор и возвышенностей образованы в результате длительного воздействия ледниково-снежных масс на рельеф. Береговые хребты с сильным горным оледенением отличаются острыми формами с развитием каров и цирков. А в результате эрозионно-денудационных процессов сформирован рельеф со сложными разветвлёнными овражными системами разных размеров. Такой рельеф создан линейными водотоками, которые переносят продукты денудации. На территории развиты преимущественно молодые овраги, отличаются резкой выраженностью вершинного перепада V-образным поперечным профилем.

Структурно-денудационная группа. Для территории характерны денудационные плато, образованные на субгоризонтально залегающих осадочных пластах позднего протерозоя и раннего палеозоя [St-Onge et al., 2009]. Данный тип рельефа занимает достаточно большое пространство в пределах анализируемой карты и отражает структурные особенности геологического строения изучаемого участка, которые особенно четко выражаются на территории Земли Нибо. Для отдельных объектов выделяются довольно резкие денудационные уступы. Такие уступы преимущественно северного и северо-восточного простирания с крутизной до 80° (Рис. 2).

Аккумулятивная группа. Благодаря постоянному выносу талых ледниковых вод сформирован гляциофлювиальный рельеф, представленный чередованием ложбин стока с широкими днищами и равнинами. Граница речных долин проводилась по бровкам склонов, отделяющим долины от водоразделов. Водно-ледниковые потоки вымывают обломочный материал с поверхности, а также внутренних и донных частей ледника,

перемывают моренный материал и переоткладывают его по пути своего движения. У края ледникового щита на данной территории характерно распространение равнин основных морен.

Абразионно-аккумулятивная группа. В результате колебания уровня моря на территории образованы абразионно-аккумулятивные морские террасы. Максимальная протяженность берега 100 км, ширина до 5-7 км. Абразионные берега довольно резко переходят во фьордовые.

Ледниковая и водноледниковая группы. На территории распространено большое количество ледниковых куполов площадью от 30 до 300 км³. Наиболее крупный ледниковый купол Ринка (Рис. 1) имеет площадь 309 км².

На территории выделяется большое количество выводных ледников, которые определяются как быстро движущиеся ледяные потоки на склоне ледникового щита. В этих ледниках происходит основной расход льда с ледникового покрова. Выводные ледники образуются в продольных долинах, которые выработаны самим ледником и погребены подо льдом. Средняя длина этих ледников составляет около 30 км. Самый крупный выводной ледник на изучаемой территории – ледник Райдер, который имеет длину 118 км и ширину 9 км. Скорость движения ледников может достигать до 25-30 м/сут [*Короновский и Якушова, 1991*]. Спускаясь во фьорды, образуют плавучие ледниковые языки и продуцируют многочисленные айсберги различных размеров. Айсберги имеют своеобразную таблитчатую форму и образуют так называемые “ледяные острова”. Активная зона айсбергообразования наблюдается во фьорде Виктория. Во фьордах Санкт-Джордж и Шерард-Осборн выделяются многолетние (паковые) льды, которые занимают всю площадь фьордов.

Выводы. Северный сегмент Гренландии - это довольно сложный в геоморфологическом плане объект исследования. Главенствующим фактором рельефообразования территории является ледниковая деятельность. В ходе многочисленных оледенений в четвертичное время на территории был сформирован особый в геоморфологическом отношении, гляциальный и флювиогляциальный рельеф, который продолжает формироваться по сей день. При этом северная Гренландия значительно отличается в структурном плане от южной, где характерна сильная расчлененность рельефа, обусловленная сильным тектоническими воздействиями [*Лукьянычева, 2019*]. Сегодня территория Гренландии испытывает новые тектонические изменения. В результате уменьшения массы ледникового покрова происходит гляциоизостатическое поднятие скалистого побережья острова [*Хворостовский др., 2010*]. Особенно это наблюдается в южной части Гренландии, где некоторые станции фиксируют подъем на 15 мм. Но при этом станции в северной Гренландии почти не заметили изменений. Что вносит дополнительный интерес в исследовании этой территории.

ЛИТЕРАТУРА

Тарноградский В.Д., Минина Е.А., Старченко В.В. Требования по созданию дополнительных карт и схем к комплекту Госгеолкарты-1000/3: геоморфологическая карта. Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П.Карпинского» (ФГУП ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург, 2005.

Короновский Н. В., Якушова А. Ф. Основы геологии. Высшая школа. 1991. с. 6-3.

Лукьянычева М.С. Влияние геоморфологических факторов на движение ледникового покрова Гренландии // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. Материалы ежегодной конференции по результатам экспедиционных исследований. Выпуск 5. Санкт-Петербург. 2019. С. 5-9.

Суходоровский В. Л. [О роли ледников в происхождении рельефа Земли Франца-Иосифа](#) // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое, Л., Гидрометеиздат, 1970. С. 57-60.

Хворостовский К. С., Бобылев Л. П., Иоханнессен О. М. Изменение высоты Гренландского ледникового щита с 1992 по 1999 г. По данным спутниковой альтиметрии // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География. 2003. №. 2. С. 64-74.

Чувардинский В.Г. [К вопросу о материковом оледенении Фенноскандии](#) // Известия Русского географического общества. 2010. Т. 142. №. 5. С. 32-37.

Rignot E., Kanagaratnam P. [Changes in the velocity structure of the Greenland Ice Sheet](#) // Science. 2006. Vol. 311, №. 5763. P. 986-990.

St-Onge M. R. et al. [Correlation of Archaean and Palaeoproterozoic units between northeastern Canada and western Greenland: constraining the pre-collisional upper plate accretionary history of the Trans-Hudson orogeny](#) // Geological Society, London, Special Publications, 2009, Vol. 318, №. 1, P. 193-235.

GEOMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE NORTHERN COAST OF GREENLAND ISLAND (LINCOLN SEA AREA)

Lukyanycheva M.S.

St. Petersburg State University

The article focuses on the identification of geomorphological features of the northern coast of Greenland in the Lincoln Sea area. A geomorphological analysis of the territory was carried out in this research; a geomorphological map of the studied area was composed. Various relief forms and the role of glaciers on the relief formation of coastal territories are considered.

Keywords: *northern coast of Greenland, geomorphological map, glacial activity, Lincoln Sea.*