

**Романенко Ф.А., Луговой Н.Н., Баранская А.В.,  
Аляутдинов А.Р.**

(МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, г. Москва,  
faromanenko@mail.ru)

**Жизнь берегов Северной Земли (предварительные итоги  
экспедиции «Открытый океан: архипелаги Арктики-2019»)  
Romanenko F.A., Lugovoy N.N., Baranskaya A.V., Alyautdinov  
A.R.**

(Lomonosov MSU, Faculty of Geography, Moscow, faromanenko@mail.ru)

**Life on the shores of Severnaya Zemlya (preliminary results of  
the expedition “Open Ocean: Arctic Archipelagos-2019”)**

Ключевые слова: морские берега, рыхлые отложения, полярные пустыни, айсберги,  
Карское море, море Лаптевых, Северная Земля

В период 16 августа-18 сентября 2019 г. в ходе экспедиции на НИС «Профессор Молчанов» проведено обследование берегов Северной Земли и соседних островов. Пешим обследованием, с помощью БПЛА выявлено множество деталей строения рельефа, опробована серия разрезов рыхлых отложений, в том числе торфа. Обнаружены следы древних землетрясений, собрана коллекция образцов четвертичных морских моллюсков. Установлены тенденции развития разных типов берегов архипелага.

В Российской Арктике Северная Земля занимает особое место. Открытый Гидрографической экспедицией Северного Ледовитого океана (ГЭСЛО) только в 1913 г., архипелаг лежит на продолжении самой северной материковой суши Евразии, отделяясь от мыса Челюскин проливом Бориса Вилькицкого шириной всего 56 км. С другой стороны, Северная Земля лежит в центральном секторе Арктики примерно на равном удалении от Атлантического и Тихого океанов (немного ближе к Атлантике). Здесь уже почти затухают теплые течения с запада и большую часть года острова окружены дрейфующими и припайными льдами. Высокоширотное положение (северная точка архипелага мыс Арктический на о. Комсомолец лежит под  $81^{\circ}16'$  широты) и континентальный климат обуславливают существенно более суровые условия не только для флоры и фауны, но и для рельефа и горных пород, слагающих земную поверхность.

Труднодоступность архипелага долгие годы препятствовала его исследованию. Истинные размеры Северной Земли выяснились только в 1932 г. трудами Североземельской экспедиции под руководством Г.А. Ушакова (Н.Н. Урванцев, В.В. Ходов, С.П. Журавлев). Урванцев составил первую карту архипелага, основанную на 17 астрономических пунктах,

и провёл первые геологические наблюдения. В частности, он отметил признаки более высокого положения уровня моря в прошлом в виде высоких террас с раковинами моллюсков поверх ледниковых отложений. Экспедиция Ушакова-Урванцева дала названия новооткрытым островам.

Затем геологическую съёмку архипелага в масштабе 1:1000000 (1948-51) и 1:200000 (1973-78) провели соответственно сотрудники НИИ геологии Арктики (Б.Х. Егiazаров, С.В. Воскресенский, Н.Г. Загорская) и НПО «Севморгеология» (Е.Н. Ленкин, В.А. Марковский и др.) [1]. Экспедиции Е.С. Короткевича в 1950 г. и Л.С. Говорухи в 1962-66 гг. вели физико-географические, гляциологические и геоморфологические исследования. В 1974 г. Л.С. Говоруха организовал на леднике Вавилова научный стационар «Купол Вавилова», работавший до 1989 г. Сотрудники отдела полярных стран ААНИИ провели на всех островах архипелага в 1970-90-е гг. обширный комплекс геоморфологических и палеогеографических исследований [2]. В 1989 г. был пробурен насквозь ледниковый купол Академии наук на о. Комсомолец. В 2002-03 гг. крупные палеогеографические работы провела на архипелаге российско-шведская экспедиция [3]. В 2013 г. в северной части о. Большевика ААНИИ организовал новую исследовательскую станцию «мыс Баранова», где под руководством Д.Ю. Большакова продолжаются геолого-геоморфологические и географические работы.

В результате получен обширный фактический материал о строении рельефа и рыхлых отложений, серии радиоуглеродных, ЭПР – и OSL-датировок, которые позволили разработать [2] стратиграфию четвертичных отложений и установить главные этапы развития природной среды архипелага в плейстоцене. Вместе с тем некоторые вопросы остаются неясными. Практически не изучались береговые процессы и динамика берегов, рельеф подводного берегового склона. Не хватает современных данных о колебаниях уровня моря, о возрасте рыхлых отложений. Даже геоморфологическая изученность архипелага (например, восточного побережья о. Октябрьской Революции, юго-восточной части Большевика, мелких островов) остаётся недостаточной. Небольшое количество доступных для изучения разрезов и сложность рельефа архипелага объективно затрудняют любые палеогеографические реконструкции.

Все эти вопросы стали предметом внимания геоморфологической группы экспедиции «Открытый океан: архипелаги Арктики-2019. Северная Земля». На НИС «Профессор Молчанов» Северного УГМС (капитан С.В. Хохлов) экспедиция под руководством к.б.н. М.В. Гаврило за период с 16 августа по 18 сентября в сложных ледовых (ещё в начале августа восточные берега архипелага были скованы льдами) и погодных условиях надвигающейся осени выполнила 16 высадок на девяти островах (рис.). Острова Визе, Ушакова и Самойловича были обследованы с борта судна с помощью беспилотных



летательных аппаратов (БПЛА). Пешими маршрутами пройдено около 160 км, описано девять ранее неизвестных разрезов, отобрано 186 образцов на разные виды аналитических исследований (радиоуглеродное, ЭПР и OSL-датирование, микрофаунистический, диатомовый, литологический, химический, криптотефрохронологический и др. анализы). За 12,5 часов полетов БПЛА на разных островах на 29 объектах отснято 5,4 км<sup>2</sup> побережья.

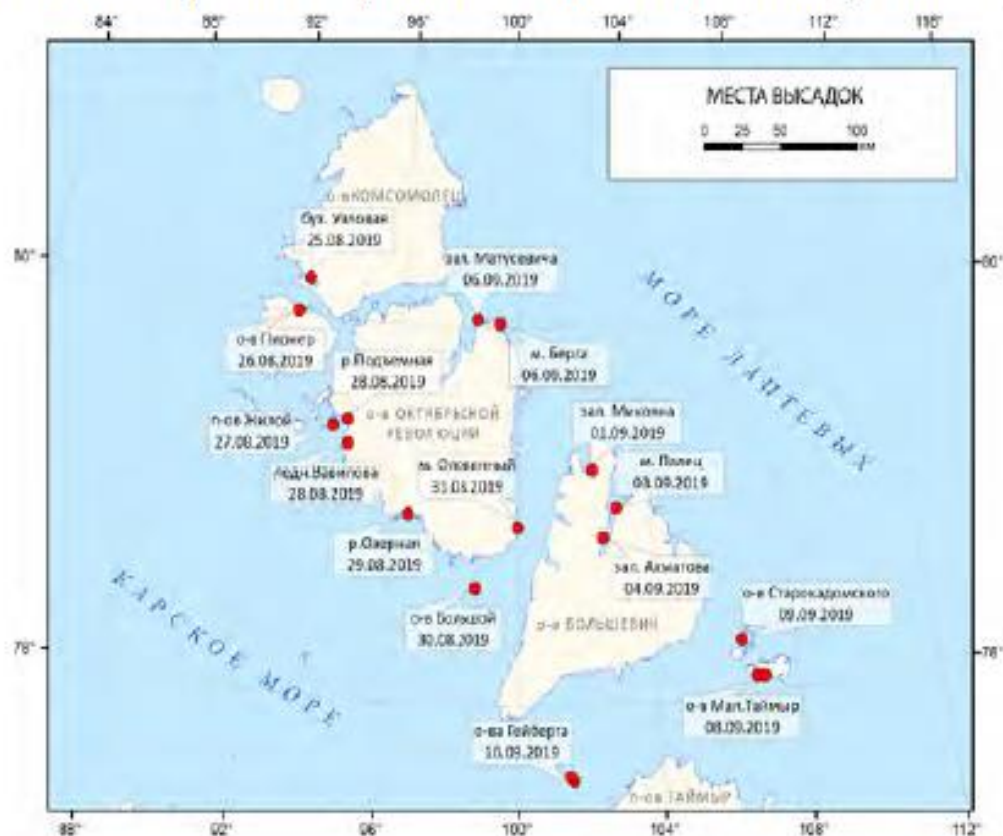


Рисунок. Районы наземных работ экспедиции на Северной Земле

Выделено несколько типов обследованных берегов.

1. **Ледяные берега** расположены на островах, покрытых ледниковыми куполами (о. Ушакова полностью и о. Шмидта, за исключением мыса Земляного), и вдоль выводных языков ледников: Академии Наук, Вавилова, Университетский, Русанова. Языки ледников Вавилова и Русанова пульсируют, что подтверждается анализом топокарт и космоснимков. У таких ледниковых языков контур берега гораздо сложнее и динамичнее, т.к. они – зоны отёла многочисленных айсбергов. Другие участки ледяных берегов в целом выровнены, а их разрушение происходит в виде обвалов относительно мелких глыб льда.

2. **Термоабразионные берега** отмечены на о-вах Визе, Малый Таймыр и п-ве Жилом (о. Окт. Революции). Скорость их отступления, по предварительной оценке, очень велика – несколько метров в год. Основной размыв наблюдается в течение всего безлёдного периода, без припая разрушение берега

происходит во время полной воды, когда даже при отсутствии серьёзного морского волнения в мерзлых рыхлых отложениях вырабатываются глубокие (до 3 м) волноприбойные ниши, после чего происходит обваливание крупных блоков (до 20-30 м). Очень высокая интенсивность разрушения южного берега Малого Таймыра, судя по наблюдениям полярной станции, связана с увеличением продолжительности безлёдного периода.

**3. Абразионно-аккумулятивный тип берега** развит на побережьях, обращённых к открытому морю. Исследованные абразионные участки имеют небольшую протяжённость (сотни метров), высоту клифов до 5 м. Ширина бенчей не превышает первых десятков метров, т.е. существенной абразии не наблюдается. Сопряжённые с ними аккумулятивные формы также невелики по размеру.

**4. Слабоизменённые морем абразионно-аккумулятивные берега** окаймляют полузакрытые акватории заливов и проливов. Характерная их особенность – эволюционная молодость береговых форм рельефа, связанная с тем, что суммарное время волнового воздействия на эти берега крайне невелико. На этом фоне сильно возрастает рельефоформирующая роль льда. Так, многие аккумулятивные формы увенчаны ледово-напорными валами и покрыты воронками ледового вытаивания. Во фьорде Матусевича серия береговых валов создана преимущественно ледовым напором, о чём свидетельствуют их морфология и преобладание неокатанных обломков. Для всех береговых аккумулятивных форм в заливах и проливах характерны небольшие высоты (до 1 м над уровнем прилива) и ширина - всего до 10-15 м.

**5. Лагунные берега.** Наряду с примыкающими к абразионным участкам косами широкое распространение имеют береговые бары, галечные и песчано-гравийные. Прижатые к берегу бары и пересыпи отчленяют от моря многочисленные лиманы и лагуны, заполняющиеся аллювиальным, флювиогляциальным и склоновым материалом. Отчленённые акватории отмечены практически везде. Наиболее развитый бар у западного берега о. Старокадомского (Коса Преградная) – классический островной галечный бар длиной около 6 км, шириной до 30 м, высотой до 1 м, отделённый от берега лагуной шириной 200-600 м.

**6. Дельтовые берега** приурочены к дельтам крупных рек и конусам выноса водноледниковых потоков. Для них характерны низкие (до 0,8 м) галечно-песчаные приустьевые бары и косы шириной до 40 м

**7. Берега, неизменённые морем** преобладают на участках с преобладанием гранитоидов (о-ва Гейберга, мыс Оловянный, мыс Палец). Рельеф и расчленение таких берегов связаны преимущественно с сейсмотектоническими нарушениями (сейсмодислокациями), обнаруженными нами на восточном побережье залива Микояна (о. Большевик) и о. Восточном (о-ва Гейберга).



В целом для обследованных берегов Северной Земли, судя по параметрам береговых форм рельефа, характерна низкая гидродинамическая активность и важная роль ледовых явлений. Береговой рельеф находится на стадии юности, и при увеличении продолжительности безлёдного периода, повышении уровня моря и возрастании штормовой активности, можно ожидать существенных деформаций побережья. Наиболее сильного разрушения берегов надо ожидать на ледяных и термоабразионных участках. Также можно прогнозировать усиление абразии на современных клифах и активную трансформацию аккумулятивных форм.

Несмотря на практически повсеместную встречаемость обломков морских раковин до абсолютной высоты несколько десятков метров, единого хода колебаний уровня моря не выявлено. Наоборот, установлены признаки неравномерных (блоковых) движений земной коры, отражённых в деформациях рельефа и рыхлых отложений, а также значительное количество активных тектонических нарушений.

Авторы глубоко признательны руководителю экспедиции к.б.н. М.В. Гаврило, всем коллегам по экспедиции, капитану «Профессора Молчанова» С.В. Хохлову и руководимому им экипажу, а также Dr. Enric Sala (Национальное географическое общество США).

*Работа выполнена при поддержке Ассоциации «Морское наследие: исследуем и сохраним» и РФФИ (проекты №№ 18-05-60200, 18-05-60221) в рамках тем кафедры геоморфологии и палеогеографии «Эволюция природной среды, динамика рельефа и геоморфологическая безопасность природопользования» и лаборатории геоэкологии Севера «Геоэкологический анализ и прогноз динамики криолитозоны Российской Арктики».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Северная Земля. Геологическое строение и минерагения. СПб.: ВНИИОкеангеология, 2000. 187 с.
2. Большаинов Д.Ю., Макеев В.М. Архипелаг Северная Земля (оледенение, история развития природной среды). СПб.: Гидрометеоиздат, 1995. 216 с.
3. Möller P., Lubinski D. J., Ingólfsson Ó. et al. Erratum to: Severnaya Zemlya, Arctic Russia: a nucleation area for Kara Sea ice sheets during the Middle to Late Quaternary // Quaternary Science Reviews. 2007. V. 26(7-8). P. 1149–1191.

In the period from August 16 to September 18, 2019, during the expedition to the R / V "Professor Molchanov", a survey of the shores of Severnaya Zemlya and neighboring islands was conducted. On foot examination, with the help of quadcopters, many details of the relief structure were revealed, a series of sections of loose deposits, including peat, was tested. Traces of ancient earthquakes were discovered, a collection of samples of Quaternary marine mollusks was collected. The development trends of different types of coasts of the archipelago are established.