

*РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ ИМ. П.П. ШИРШОВА РАН*

**ГЕОЛОГИЯ
МОРЕЙ И ОКЕАНОВ**

**Материалы XXIV Международной научной конференции
(Школы) по морской геологии**

Москва, 15–19 ноября 2021 г.

Том IV

**GEOLOGY
OF SEAS AND OCEANS**

**Proceedings of XXIV International Conference on Marine
Geology**

Moscow, November 15–19, 2021

Volume IV

Москва / Moscow
ИО РАН / IO RAS
2021

ББК 26.221

Г35

УДК 551.35

Геология морей и океанов: Материалы XXIV Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Т. IV. – М.: ИО РАН, 2021. – 355 с.

В настоящем издании представлены доклады морских геологов, геофизиков, геохимиков и других специалистов на XXIV Международной научной конференции (Школе) по морской геологии, опубликованные в четырех томах.

В томе IV рассмотрены проблемы изучения полярных регионов, а также связанные с геофизикой и геоморфологией дна морей и океанов, тектоникой литосферных плит.

ISBN 978-5-6045110-7-7

DOI: 10.29006/978-5-6045110-7-7

Доклады опубликованы в авторской редакции.

Ответственный редактор к.г.-м.н. Н.В. Политова

Рецензенты

академик Л.И. Лобковский, д.г.-м.н. М.А. Левитан,
д.г.-м.н. А.Е. Рыбалко, к.г.-м.н. Б.В. Баранов

Geology of seas and oceans: Proceedings of XXIV International Conference on Marine Geology. Vol. IV. – Moscow: IO RAS, 2021. – 355 pp.

The reports of marine geologists, geophysics, geochemists and other specialists of marine science at XXIV International Conference on Marine Geology in Moscow are published in four volumes.

Volume IV includes reports devoted to the problems of research of polar regions, and also of sea floor geophysics and geomorphology, lithosphere plate tectonics.

ISBN 978-5-6045110-7-7

ББК 26.221

© ИО РАН 2021

**Мороз Е.А.¹, Еременко Е.А.², Ворошилов Е.В.³, Сухих Е.А.¹,
Зарайская Ю.А.¹, Мутовкин А.Д.⁴**

¹Геологический институт РАН г. Москва, e-mail: morozzea@gmail.com;

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва;

³ООО «Институт геотехники и инженерных изысканий в строительстве», г. Москва;

⁴Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Москва)

Ледниковый и водно-ледниковый рельеф шельфа Карского моря

Moroz E.A.¹, Eremenko E.A.², Voroshilov E.V.³,

Sukhikh E.A.¹, Zarayskaya Yu.A.¹, Mutovkin A.D.⁴

¹Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow; ²Lomonosov

Moscow State University; ³LLC "Institute of Geotechnics and Engineering Surveys in

Construction", Moscow; ⁴Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow)

Glacial and fluvio-glacial relief of the Kara Sea shelf

Ключевые слова: Ледниковый рельеф, шельф, многолучевая батиметрия, сейсмоакустика, Карское море

Современный облик поверхности дна Карского моря был сформирован в результате деятельности различных геоморфологических процессов, которые наиболее активно протекали в позднем плейстоцене и голоцене. Исследования детальной морфологии рельефа и строения верхней части осадочного чехла в пределах полигонов многолучевой съемки 41-го рейса НИС «Академик Николай Страхов» позволили выявить область развития форм ледникового и водно-ледникового рельефа.

По данным многолучевой батиметрической съемки, выполненной в ходе экспедиций 41-го рейса НИС «Академик Николай Страхов» в 2019 г., на дне Карского моря были выявлены формы рельефа, образованные на этапе субазрального развития территории в позднем плейстоцене. Общие черты морфологии и взаиморасположения этих форм, их морфометрические параметры, установленные с использованием детальных цифровых моделей рельефа, а также результаты анализа сейсмоакустических разрезов (профилограф, спаркер) позволили интерпретировать обнаруженный рельеф как ледниковый и водно-ледниковый и типизировать его. Установлено, что процессы ледникового морфолитогенеза оказали существенное влияние на формирование рельефа дна западной части Карского шельфа. Полученные новые данные о строении рельефа и осадочного чехла позволяют дополнить представления о конфигурации границ оледенения и направлении движения покровного ледника.

Исследуемая территория располагается на правом борту Восточно-Новоземельского желоба (рис. 1). Рельеф дна представляет собой пологонаклоненную в сторону желоба поверхность, осложненную крупной эрозионной формой и многочисленными линейными грядами.

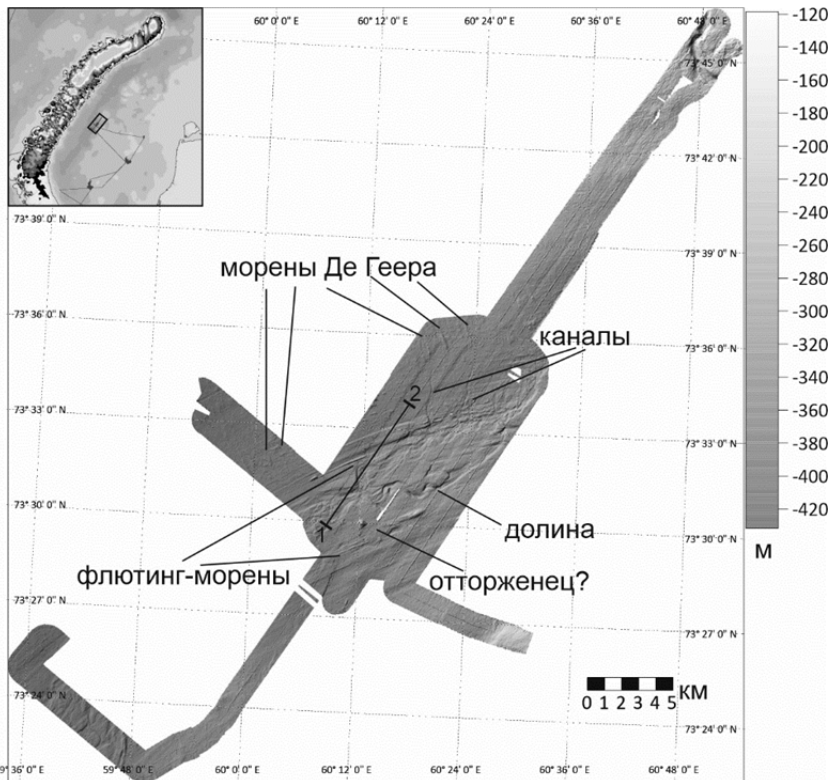


Рис. 1. Рельеф дна по данным многолучевой батиметрии (Reson Seabat 7150-12кГц).

Пологоволнистая и грядово-холмистая равнины интерпретируются как ледниковые, системы параллельных гряд ЮЗ-СВ простираются как гигантские гляциальные борозды с флютинг-моренами, а гряды СЗ-ЮВ направлений как морены Де Геера (рис. 1).

Флютинг-морены и борозды образуют рисунок дуги с генеральным направлением с юго-запада на северо-восток. Таким образом, ледник в позднем плейстоцене продвигался со стороны Новой Земли через Восточно-Новоземельский желоб. Аналогичные формы были обнаружены на участке в 90 км к ССВ от данного полигона [1]

По данным многолучевой батиметрии, нами выделяются гряды морен Де Геера, (рис. 1) вытянутые перпендикулярно движению ледника. Морены Де Геера на полигоне имеют длину от 300 до 1900 м, высоты от до 2–3 до 8–9 м, в среднем около 3–4 м, склоны до 10–12°. Гряды морен Де Геера характерны для края ледникового покрова и маркируют стадии его

отступления [2] Обычно они располагаются параллельно границе ледника, образуясь в трещинах ледника. Таким образом, ориентировка морен Де Геера хорошо соотносится с предполагаемым направлением движения ледника.

На возвышенности в пределах полигона отчетливо выделяется форма останцового облика, которая была интерпретирована как ледниковый отторженец (рис. 1). Высота данного образования достигает 28 м, а ширина основания достигает 500 м. Также данная форма может быть проинтерпретирована как эрозионно-денудационный останец меловых пород, обнажившихся в результате эрозионной деятельности водотоков, следы которых отмечены на поверхности дна.

Эрозионный рельеф на полигоне представлен долинообразной формой (рис. 1), длина которой составляет 17,4 км. Глубина вреза долины составляет от первых метров до 18–20 м, причем глубина вреза не выдержана: в верховьях и низовьях долины глубина не превышает 5–7 м, лишь в центре и у крупного левого притока при пересечении ими участка возвышенной ледниковой пологоволнистой равнины ее относительная глубина может достигать 18–20 м. Подобный признак характерен для подледниковых каналов. Крутизна склонов в долине от 2 до 15° на наиболее активно подмываемых в прошлом участках, которым соответствуют останцы флютинг-морен и коленообразные изгибы. Эрозионная форма как прорезает положительные формы флютингов, так и простирается согласно направлению ледниковой мегаштриховки.

Анализ сейсмоакустических разрезов (рис. 2) показал, что с поверхности залегают акустически прозрачные морские осадки позднплейстоцено-голоценового возраста, которые облекают неровности ледникового рельефа. На разрезе НСП (рис. 2) моренные отложения представлены акустически проницаемыми осадками с субгоризонтальными или наклоненными рефлекторами, иногда деформированными в складки. Ниже по разрезу фиксируется угловое несогласие с породами мелового возраста.

Авторами предлагается следующая модель развития рельефа территории:

1. В позднем валдае исследуемый полигон был полностью перекрыт ледником, который двигался с достаточно большой скоростью с юго-запада на северо-восток по дугообразной траектории. На это указывает ледниковая мегаштриховка и флютинг-морены [3].

2. При отступании ледникового покрова в северной части полигона формируются морены Де Геера, а в центральной части территории происходит врез подледниковых каналов, которые преобразуют рельеф сравнительно небольших площадей на ключевом участке. После отступления ледника по подледниковым каналам начинает действовать эрозия, преобразующая их до современного вида.

3. В голоцене происходит нивелировка рельефа, связанная с

интенсивным осадконакоплением морских отложений.

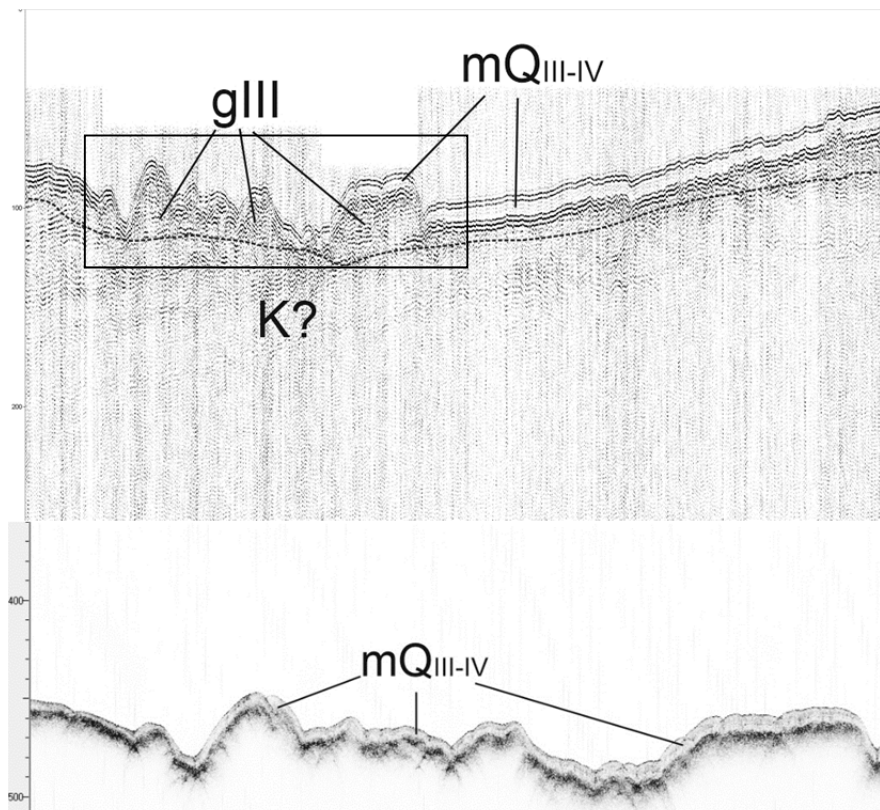


Рис. 2. Сейсмоакустический профиль по линии 1-2 (положение показано на рис. 1). Строение верхней части разреза по данным НСП (сверху). Прямоугольником показано положение разреза профилографа (снизу). По вертикальной шкале время в мс.

Работа выполнена по научной теме ГИН РАН «Геологические опасности в Мировом океане и их связь с рельефом, геодинамическими и тектоническими процессами» (№0135-2019-0076), по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН № 3, а также теме госзадания кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ (№ 121040100323-5). Авторы выражают благодарность экипажу 41 рейса НИС «Академик Николай Страхов» за успешную реализацию морских работ в Карском море

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыбалко А.Е., Миролюк С.Г., Росляков А.Г. и др. Новые признаки покровного оледенения в Карском море: мегамасштабная ледниковая линейность в Восточно-Новоземельском желобе // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. 2020. Вып. 7. С. 175–181. doi:10.24411/2687-1092-2020-10727
2. Лаврушин Ю.А. Строение и формирование основных морен материковых оледенений. М.: Наука, 1976. 245 с.
3. Canals M., Amblas D. The bundle: a mega-scale glacial landform left by an ice stream, Western Bransfield Basin // Geological Society, London, Memoirs. 2016. V. 46. №. 1. P. 177–178.

The modern appearance of the Kara Sea bottom surface was formed as a result of the activity of various geomorphological processes, which were most active in the Late Pleistocene and Holocene. Investigations of the detailed morphology of the relief and the structure of the upper part of the sedimentary cover within the multibeam survey polygons of the 41st cruise of the R/V Akademik Nikolaj Strakhov made it possible to identify the area of development of forms of glacial and fluvioglacial relief.