

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

Морская геология Арктики и Антарктики	
<i>Алексеева Т.Н., Булохов А.В.</i> Гранулометрический состав поверхностных осадков Баренцева моря	19
<i>Боголюбовский В.А., Дубинин Е.П., Грохольский А.Л.</i> Физическое моделирование эволюции трансформной зоны Тьёрнес	24
<i>Василенко Ю.П., Янченко Е.А., Колесник А.Н., Шабельникова С.К., Владимиров А.С., Баженов И.И.</i> К литостратиграфии верхнечетвертичного осадочного чехла южного склона подводного хребта Ломоносова	29
<i>Вольтский И.Б., Хольцманн М., Корсун С.А.</i> Новые фораминиферы сем. Elphidiidae из высокой Арктики: филотип S15	34
<i>Гаврилов А.В., Малахова В.В., Деревягин А.Ю., Пижанкова Е.И., Попова А.А.</i> Мерзлые породы Восточно-Сибирского шельфа и их связь с геологическими событиями среднего неоплейстоцена- голоцена	36
<i>Гершелис Е.В., Гринько А.А., Полтавская Н.А., Клеванцева Е.В.</i> Особенности состава органического вещества осадков моря Лаптевых и Восточно- Сибирского моря по данным пиролитического анализа	41
<i>Гусев Е.А., Рыбалко А.Е., Большианов Д.Ю., Макаров А.С., Рябчук Д.В., Жамойда В.А., Сергеев А.Ю., Бартова А.В., Крылов А.А., Яржембовский Я.Д., Костромина Н.А., Семенов П.Б., Малышев С.А., Горбунов Д.А., Комаров А.Ю.</i> К вопросу о плейстоценовом оледенении Восточно- Арктического шельфа	45
<i>Друщиц В.А.</i> Значимые события для геологии арктических морей в позднем кайнозое	51
<i>Егоров А.В., Кудрявцева Е.А., Рожков А.Н.</i> Метан в поверхностных водах Карского моря и морях Европейской Арктики	56
<i>Ермолов А.А., Белова Н.Г., Новикова А.В.</i> Исследования динамики берегов Карского моря полевыми и	61

дистанционными методами	
<i>Жамойда В.А., Сергеев А.Ю., Буданов Л.М., Рябчук Д.В., Носевич Е.С., Пушина З.В., Григорьев А.Г., Неевин И.А., Баширова Л.Д., Пономаренко Е.В., Прищепенко Д.В.</i>	65
Новые данные о строении четвертичных отложений Восточно-Сибирского моря	
<i>Зайончек А.В., Меркурьев С.А.</i> Новые результаты идентификации линейных магнитных аномалий западной части котловины Нансена и их применение при сейсмостратиграфическом анализе	70
<i>Кособокова К.Н., Блюм В.А., Кармак Э., Хопкрофт Р.Р.</i> Структура планктонных сообществ в районе континентального склона Северного Ледовитого океана в пан-арктическом масштабе	75
<i>Кравчишина М.Д., Ключиткин А.А.</i> Основные научные проблемы осадконакопления в Европейской Арктике: материалы 84-го рейса НИС «Академик Мстислав Келдыш»	80
<i>Кравчишина М.Д., Леин А.Ю., Баранов Б.В., Дубинина Е.О., Дара О.М., Саввичев А.С., Мирошников А.Ю., Флинт М.В.</i> Происхождение аутигенных карбонатных корок на поверхности дна внешнего шельфа моря Лаптевых	85
<i>Крылов А.А., Семенов П.Б., Малышев С.А.</i> Аутигенные сидериты/родохрозиты в кайнозойских отложениях приполюсной части хребта Ломоносова (по материалам экспедиции IODP-302)	90
<i>Кубова В.В., Ксенофонтов И.В.</i> Сейсмостратиграфия и обстановки осадконакопления в западной части моря Содружества	94
<i>Лейченко Г.Л., Баженова Е.А.</i> Гляциация и дегляциация шельфа Южно-Оркнейского плато (Западная Антарктика) в позднем плейстоцене	97
<i>Найдина О.Д.</i> Распределение и состав палинологических комплексов из голоценовых отложений Арктического шельфа Восточной Сибири	100

<i>Немировская И.А., Халиков И.С., Колтовская Е.В.</i>	103
Особенности распределения углеводов в воде и осадках Баренцева, Норвежского морей в разные сезоны	
<i>Новигатский А.Н., Беликов И.Б., Белоусов В.А., Скороход А.И., Клювиткин А.А.</i>	108
Атмосферный метан над Северной Атлантикой и прилегающей Арктикой по результатам судовых измерений летом 2020 г.	
<i>Новигатский А.Н., Клювиткин А.А.</i>	113
Сравнительная характеристика подледных потоков осадочного вещества в Арктике и Антарктике	
<i>Новичкова Е.А., Матуль А.Г., Козина Н.В., Малафеев Г.В., Киреенко Л.А., Якимова К.С., Грачева Е.В., Будько Д.Ф., Булохов А.В., Чернов В.А., Кравчишина М.Д.</i>	118
Литологические и палеоокеанологические исследования Гренландской котловины и континентальной окраины Шпицбергена в 84-м рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш» в 2021 году	
<i>Обрезкова М.С., Цой И.Б., Колесник А.Н., Астахов А.С.</i>	123
Реконструкция природной среды голоцена южной части Чукотского моря на основе диатомового анализа и химического состава отложений	
<i>Пижанкова Е.И., Гаврилов А.В., Кучейко А.А.</i>	127
Факторы рельефообразования на мелководьях и в береговой зоне арктического шельфа	
<i>Румянцева Н.А., Ванштейн Б.Г., Скублов С.Г., Ли С.-Х., Ли Ч.-Ли</i>	132
Древний циркон из габброидов хребта Шака (Южная Атлантика)	
<i>Саввичев А.С., Русанов И.И., Кадников В.В.</i>	136
Микробные процессы и микробные сообщества на границе вода-дно (Баренцево и Норвежское моря)	
<i>Соловьев В.Д., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н.</i>	141
О процессах дегазации в структурах шельфов Антарктики (по данным частотно-резонансных исследований)	
<i>Суетнова Е.И.</i>	146
Эрозия морского дна и возможная эволюция зоны стабильности газовых гидратов в северных морях	

<i>Сыромятников К.В.</i> Взаимосвязь гранулометрии, геохимии и фациальных условий поверхностного слоя осадков Карского моря по данным методов математической статистики	148
<i>Талденкова Е.Е., Гусев Е.А., Николаев С.Д., Овсепян Я.С., Новихина Е.С., Степанова А.Ю.</i> Стратиграфия и палеогеография центральной Арктики в плейстоцене: литологические и микропалеонтологические данные	153
<i>Трубкин И.П., Немировская И.А.</i> Модельные расчеты изменчивости наносов в Печорском море	158
<i>Ульянцев А.С., Чаркин А.Н., Семин В.Л., Семкин П.Ю., Кукла С.П.</i> Морфологическое разнообразие железомарганцевых конкреций Чаунской губы	163
<i>Халиков И.С., Яхрюшин В.Н., Пронин А.А.</i> Метод сравнения профилей ПАУ с использованием коэффициента расхождения на примере донных отложений Баренцева и Карского морей	168
<i>Элькина Д.В., Пискарев А.Л.</i> Палеомагнитные данные по колонкам донных осадков из района Центральных Арктических Поднятий: поднятие Менделеева – котловина Подводников – хребет Ломоносова	172
<i>Ropova E., Taldenkova E., Krylov A.</i> Mineralogical and petrographic composition of the sediments as an indicator of environmental changes in the Franz Victoria Trough, the Barents Sea	175

Симпозиум им. Л.П. Зоненшайна «Геофизика и геоморфология дна морей и океанов. Тектоника литосферных плит»

<i>Анохин В.М., Петухов С.И., Науменко М.А.</i> Сеть разломов дна Ладожского озера	180
<i>Баранов Б.В., Дозорова К.А.</i> Возраст и кинематика раскрытия Курильской задуговой котловины	185
<i>Баранов Б.В., Рашидов В.А., Цуканов Н.В., Дозорова К.А.</i> Определение палеонапряжений по распределению побочных конусов на примере подводного вулкана Пийпа в Командорской котловине	188

<i>Блох Ю.И., Бондаренко В.И., Долгаль А.С., Новикова П.Н., Петрова В.В., Пилипенко О.В., Рашидов В.А., Трусов А.А.</i>	193
Подводные вулканы Южно-Итурупской группы (Курильская островная дуга)	
<i>Бондаренко В.И., Рашидов В.А.</i>	198
Особенности формирования зоны подводных газопроявлений и грязевого вулканизма у подножия вулканического массива Алаид (Курильская островная дуга)	
<i>Брусиловский Ю.В., Балувев А.С., Иваненко А.Н.</i>	203
Природа магнитоактивного слоя юго-западной части Баренцева моря по материалам анализа аномального магнитного поля	
<i>Веклич И.А., Городницкий А.М., Иваненко А.Н., Шишкина Н.А.</i>	207
Геоманнитное строение океанической коры в северо-восточной части центральной котловины Индийского океана по данным магнитного моделирования	
<i>Владимирова И.С., Габсатаров Ю.В., Лобковский Л.И.</i>	211
Пред-, ко- и постсейсмические деформации, связанные с землетрясением Тохоку 2011 г. по данным GPS: выделение, анализ, моделирование	
<i>Глазырин Е.А., Мараев В.Л.</i>	216
К морфологии системы подводных каньонов Мзымта-Бзыбь (Черное море)	
<i>Городницкий А.М., Шишкина Н.А.</i>	221
Линейные магнитные аномалии океанической коры и серпентиниты	
<i>Гусяков В.К., Никонов А.А.</i>	225
Цунами и цунамиподобные явления в окраинных морях и внутренних водоемах России	
<i>Данилов В.И.</i>	230
Океанические течения и приливы – реальные причины появления	
<i>Денисова А.П., Мороз Е.А., Сухих Е.А., Соколов С.Ю., Ермаков А.В., Ананьев Р.А.</i>	235
Признаки глубинной дегазации в верхней части осадочного чехла шельфа и водной толще Карского моря	
<i>Дорохов Д.В., Луговой Н.Н., Дорохова Е.В., Буданов Л.М., Дудков И.Ю.</i>	240
Геоморфологические исследования подводных уступов в юго-восточной части Балтийского	

моря в районе м. Таран	
<i>Дунаев Н.Н., Кузнецов М.А.</i> Особенности современной тектонической структуры композитного вулкана Десепшен (Антарктика)	245
<i>Клюев М.С., Шрейдер А.А., Зверев А.С., Бреховских А.Л., Ракитин И.Я., Сажнева А.Э.</i> О картографировании палеоструктур реки Ашамба в Голубой бухте вблизи г. Геленджик по данным непрерывного широкополосного сейсмоакустического профилирования и GPS позиционирования	250
<i>Ковачев С.А.</i> Геометрия зоны Бенъофа до и после сильнейших землетрясений с эпицентрами в районах островных дуг и активных континентальных окраин	255
<i>Левченко Д.Г.</i> Особенности пограничных придонных течений и их влияние на регистрацию сейсмических сигналов на дне	260
<i>Либина Н.В.</i> Методы обработки цифровых моделей рельефа дна	265
<i>Лобковский Л.И., Габсатаров Ю.В.</i> Конвективная геодинамическая модель эволюции коры поднятия Альфа-Менделеева и котловины Подводников	270
<i>Марков А.Я.</i> Геодинамика Южно-Курильской островной дуги. Основные этапы	275
<i>Медведева А.Ю., Медведев И.П.</i> Цунамирайонирование побережья Каспийского моря на основе вероятностного подхода	280
<i>Миронюк С.Г., Росляков А.Г., Иванова А.А., Терехина Я.Е., Токарев М.Ю., Мартын А.А.</i> Типы субвертикальных зон потери корреляции (газовых труб) в осадочном чехле шельфа Охотского моря и особенности их строения	285
<i>Мороз Е.А., Еременко Е.А., Ворошилов Е.В., Сухих Е.А., Зарайская Ю.А., Мутовкин А.Д.</i> Ледниковый и водно-ледниковый рельеф шельфа Карского моря	290
<i>Мутовкин А.Д., Пронин А.А., Хортов А.В.</i> Сейсмоакустические исследования плейстоцен-голоценовых отложений Крымско-Керченского шельфа	295

<i>Никонов А.А., Королева А.О., Флейфель Л.Д.</i> Сильные землетрясение и цунами в бассейне оз. Имандра (Кольский п-ов) в августе 1728 г.: исследования по разным источникам	299
<i>Пискарев А.Л., Ованесян Г.И., Савин В.А.</i> Строение фундамента в области замыкания хребта Гаккеля в море Лаптевых	304
<i>Разницин Ю.Н.</i> Эксгумация верхнемантийных и нижнекоровых пород в Атлантическом океане	309
<i>Росляков А.Г., Сорокин В.М., Зверев А.С., Ананьев Р.А.</i> Рельеф дна и строение четвертичных отложений шельфа Черного моря между Анапой и Новороссийском	314
<i>Рыжова Д.А., Коснырева М.В., Дубинин Е.П., Булычев А.А.</i> Строение тектоносферы Фолклендского плато и банки Мориса Юинга по геофизическим данным	318
<i>Рыжова Д.А., Коснырева М.В., Дубинин Е.П., Булычев А.А.</i> Структурный анализ поднятий Айлос Оркадос и Метеор по геофизическим данным	321
<i>Сергеева В.М., Лейченко Г.Л.</i> Формирование центральной части Юго-Восточного Индийского хребта в палеоцене – эоцене	325
<i>Соколов С.Ю., Добролюбова К.О., Чамов Н.П.</i> Акустическое осветление осадочного чехла в восточной пассивной части трансформного разлома Кейн	328
<i>Сущевская Н.М., Левченко О.В., Беляцкий Б.В.</i> Природа древнего поднятия Афанасия Никитина	333
<i>Цуканов Н.В.</i> Строение и состав комплексов палеобассейнов Олюторско-Камчатской аккреционно области	338
<i>Цуканов Н.В., Фрейтаг Р., Гедике К.</i> Возраст эксгумации осадочных комплексов Кроноцкого террейна (Восточная Камчатка) по данным трекового датирования апатита	343
<i>Шипилов Э.В.</i> Идентификация Хатангско-Ломоносовской зоны разломов по комплексу разнородных геолого-геофизических данных	348
<i>Шрейдер А.А., Сажнева А.Э., Клюев М.С., Бреховских</i>	353

*А.Л., Бохойо Ф., Галиндо-Зальдивар Х., Моралес Ц.,
Евсенко Е.И.* Кинематическая модель развития дна
котловины Джейн (море Уэдделла)

**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 субаэрального 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.

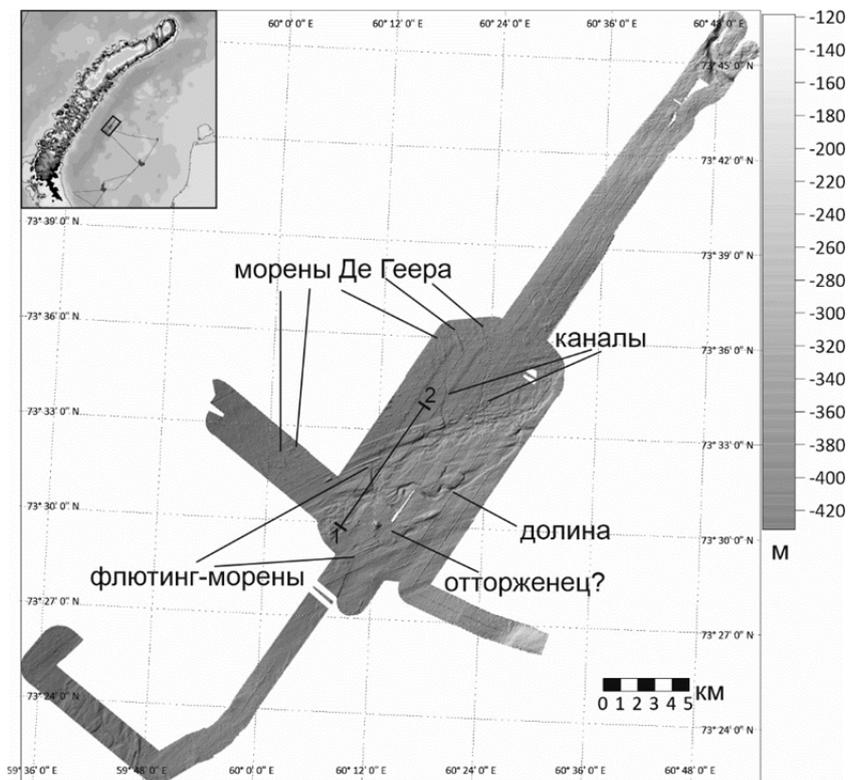


Рис. 1. Рельеф дна по данным многолучевой батиметрии (Reson Seabat 7150-12кГц).

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 позднеплейстоцен-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.

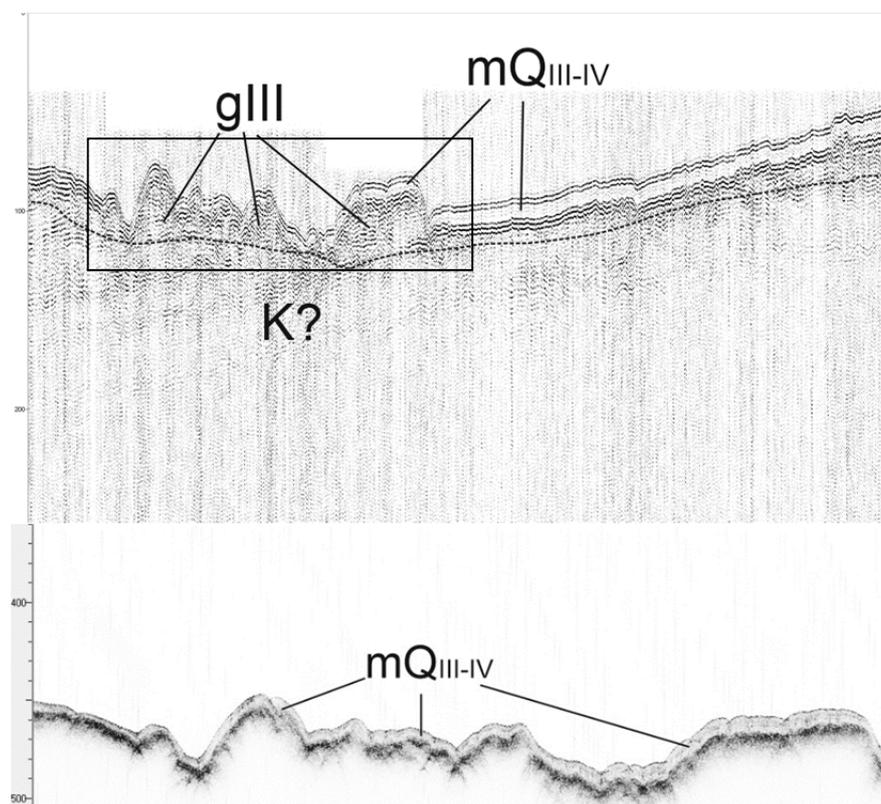


Рис. 2. Сейсмоакустический профиль по линии 1-2 (положение показано на рис. 1). Строение верхней части разреза по данным НСП (сверху). Прямоугольником показано положение разреза профилографа (снизу). По вертикальной шкале время в мс.

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., Миронюк 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.