

ОСОБЕННОСТИ ПОЗДНЕНЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ЛЕДНИКОВОГО
РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ НА СЕВЕРО-КАРСКОМ ШЕЛЬФЕ

Аксенов Алексей Олегович^{1,2}, Рыбалко Александр Евменьевич^{1,2,3}, Репкина Татьяна Юрьевна^{1,4}, Росляков Александр Геннадьевич¹, Хлебникова Оксана Александровна¹, Буланова Ирина Андреевна¹, Куликова Дарья Сергеевна¹, Сучкова Алина Вячеславовна¹, Колюбакин Андрей Анатольевич⁵, Гончарова Александра Михайловна⁶

1 – ООО “Центр анализа сейсмических данных МГУ им. М.В. Ломоносова”, Москва

2 – Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

3 – ФГБУ “ВНИИОкеангеология”, Санкт-Петербург

4 – Институт Географии РАН, Москва

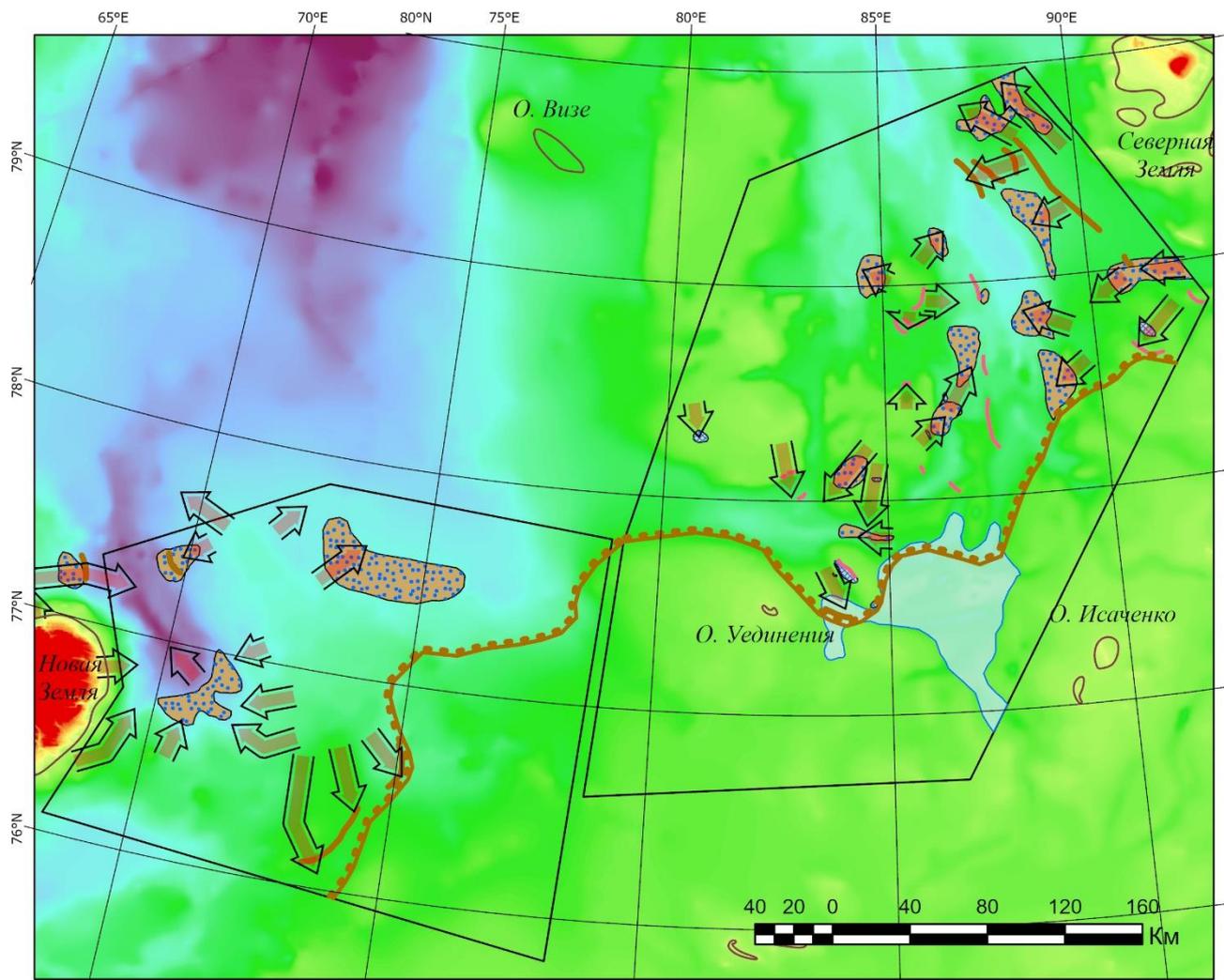
5 – ООО “РН-Эксплорейшн”, Москва

6 – ООО “Арктический научный центр”

Сведения об истории развития шельфа Карского моря в позднем неоплейстоцене до сих пор весьма немногочисленны. Предполагается, что в сартанскую эпоху (МИС 2) уровень моря был ниже современного, и на этом участке имело место оледенение. Однако масштабы и границы последнего в связи с малым количеством доступных данных остаются предметом дискуссий. На сегодняшний день имеется ряд публикаций, освещающих эту проблему [Гайнанов и др., 2005; Гусев и др., 2012; Гусев, Костин, Рекант, 2012; Polyak et al., 2008]. В данном исследовании охарактеризованы условия формирования ледникового рельефа во время максимальной стадии оледенения и его последующей деградации.

Для этого, в рамках научно-исследовательской работы “Реконструкция эрозионно-аккумулятивных процессов для использования при проектировании сооружений нефтегазового комплекса на шельфе Баренцевоморско-Карского региона” на двух ключевых участках (КУ), “Северо-Приновоземельском” и “Северо-Карском” (рис. 1), была проведена интерпретация данных стандартной сейсморазведки (СР), сейсморазведки высокого, сверхвысокого и ультравысокого разрешения (СВР, ССВР, СУВР), а также акустического профилирования и мультиспектрального эхолотирования (АПР и МЛЭ). Были коррелированы сейсмические комплексы, соответствующие четвертичным отложениям, выделены сейсмофации, которые были соотнесены с ледниковыми, ледниково-морскими и морскими осадками верхнего неоплейстоцена-голоцена, построены карты мощности четвертичных отложений и дочетвертичной поверхности, проанализированы батиметрические цифровые модели мелкого (ИВСаО – International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean) и крупного (выполненные по данным МЛЭ) масштабов.

Северо-Приновоземельский участок охватывает часть Новоземельской возвышенности, Южно-Карской равнины, желоба Святой Анны, порог Брусилова и террасу Геркулеса (наклонную равнину на границе Южно-Карской равнины и желоба Святой Анны). На участке выделены два центра оледенения. Первый располагается в пределах Новоземельской возвышенности. В устьях новоземельских трогов идентифицируются аккумулятивные тела мощностью до 200 м, интерпретируемые как призмы зоны отлегания (морены всплывания). Зачастую в них наблюдаются несколько пачек, сменяющих друг друга от подошвы к кровле, что свидетельствует о стадильности ледников, их сформировавших. На фронтальных склонах этих тел иногда фиксируются краевые ледниковые гряды. Помимо Новоземельского центра оледенения, выделен локальный центр, расположенный на террасе Геркулеса. На ее склонах также залегают призмы зоны отлегания, направленные радиально от центра террасы в желоб Святой Анны. В зоне перехода террасы Геркулеса в Южно-Карскую равнину расположена крупная терминальная краевая гряда. К юго-востоку от гряды ледниковые отложения постепенно выклиниваются, а на сейсмической записи наблюдаются признаки наличия мерзлых грунтов и посткриогенных деформаций.



Площадные элементы

- Призмы зоны отлегания
- Шлейфы слившихся конусов выноса талых ледниковых вод
- Аккумулятивные толщи осадков приледниковых водоемов

Линейные элементы

- Терминальные и стадийные краевые ледниковые гряды
- Прочие краевые ледниковые гряды

Прочие обозначения

- Направление течения ледниковых потоков
- Предполагаемая граница максимальной стадии последнего (Сартанского) оледенения

Рисунок 1. Гляциоморфологическая схема шельфа Карского моря в пределах ключевых участков (КУ) “Северо-Приновоземельского” (слева) и “Северо-Карского” (справа).
Батиметрическая основа – цифровая модель рельефа ИВСаО.

Северо-Карский участок характеризуется большим разнообразием признаков оледенения. В его западной части, у южного края Центрально-Карской возвышенности были получены данные МЛЭ, которые позволяют идентифицировать ряд форм краевого рельефа, представленных ледниковыми краевыми грядами, конусами выноса талых ледниковых вод и озами. Все они отличаются относительно небольшой высотой (до 15 м) и располагаются на вершинах платообразных поверхностей. Более крупные формы (высотой до 90 м,) выделенные по материалам ССВР, приурочены к желобам, расчленяющим Центрально-Карскую возвышенность. Они представлены (или представляют собой) терминальными и стадийными краевыми грядами и призмами зоны отлегания. Предполагается, что образования, наблюдаемые на плато, являются следами наиболее поздних стадий деградации сартанского оледенения, когда ледники представляли собой небольшие купола, с малой рельефообразующей энергией. В целом, для оледенения Центрально-Карской

возвышенности характерно развитие из нескольких ледниковых центров, приуроченных к платообразным поверхностям. Оттуда ледниковые потоки выходили в желоба, где смыкались друг с другом (рис. 1). Граница максимальной стадии на юге Центрально-Карской возвышенности она проводится по появлению специфических мощных горизонтально-слоистых толщ, мощность которых увеличивается в сторону Южно-Карской равнины. Предполагается, что данные комплексы представляют собой осадки приледниковых морских водоемов, располагавшихся непосредственно у ледникового фронта (рис. 1). Подобные толщи также были отмечены в работе [Polyak et al., 2008].

Весьма интересна и восточная часть Северо-Карского КУ. Здесь фиксируются краевые гряды и призмы зоны отлегания, подобные выявленным у Новоземельской возвышенности. Сейсмическая запись этих образований, позволяет сделать вывод о направлении движения ледников со стороны Североземельской возвышенности (рис. 1). Это противоречит данным исследователей, полученным непосредственно на островах Северной Земли [Большаинов, Макеев, 1995; Möller et al., 2006], поскольку предполагается, что в сартанскую эпоху покровного оледенения на архипелаге не было.

Таким образом, материалы нашего исследования позволяют существенно уточнить представления о характере оледенения Карского моря в позднем неоплейстоцене. Уточнена граница максимальной стадии оледенения. Предполагается существование самостоятельного ледникового центра на террасе Геркулеса. Установлено существование приледниковых бассейнов у южного края ледников Центрально-Карской возвышенности. Также подвергаются сомнению представления об отсутствии покровного оледенения на Северной Земле. Распространение морен всплывания по всему Северо-Карскому шельфу свидетельствует о том, что деградация ледников происходила в ледниково-морских условиях, когда шельфовая часть ледников выходила непосредственно в море.

Список литературы

1. Большаинов Д. Ю., Макеев В. М. Архипелаг Северная Земля. Оледенение, история развития природной среды. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1995. 217 с.
2. Гайнанов В. Г., Поляк Л.В., Гатауллин В.Н., Зверев А.С. Сейсмоакустические исследования следов покровных оледенений в Карском море // Вестник Московского Государственного Университета. Серия 4. Геология. 2005. № 1. С. 38–44.
3. Гусев Е. А., Костин Д.А., Маркина Н.В., Рекант П.В., Шарин В.В., Доречкина Д.Е., Зархидзе Д.В. Проблемы картирования и генетической интерпретации четвертичных отложений Арктического шельфа России (по материалам ГКК-1000/3) // Региональная геология и металлогения. 2012. № 50. С. 5–14.
4. Гусев Е. А., Костин Д. А., Рекант П. В. Проблема генезиса четвертичных образований Баренцево-Карского шельфа (по материалам Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000) // Отечественная геология. 2012. № 2. С. 84–89.
5. Möller P., Lubinski D.J., Ingolfsson O., Forman S.L., Seidenkrantz M.S., Bolshiyarov D. Yu., Lokrantz H., Antonov O., Pavlov M., Ljung K., Zeeberg J., Andreev A. Severnaya Zemlya, Arctic Russia: a nucleation area for Kara Sea ice sheets during the Middle to Late Quaternary // Quaternary Science Reviews. 2006. Vol. 25. No. 21–22. P. 2894–2936.
6. Polyak L., Niessen F., Gataullin V., Gainanov V. The eastern extent of the Barents–Kara ice sheet during the Last Glacial Maximum based on seismic-reflection data from the eastern Kara Sea // Polar Research. 2008. Vol. 27. No. 2. P. 162–172.