

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОРСКИХ ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ В ЖЕЛОБЕ ВОРОНИНА (КАРСКОЕ МОРЕ) И НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ СКЛОНЕ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ

¹Гусев Е.А., ¹Крылов А.А., ¹Новихина Е.С., ¹Литвиненко И.В., ²Максимов Ф.Е., ²Петров А.Ю.

¹ФГБУ «ВНИИОкеангеология»

²Санкт-Петербургский государственный университет

Экспедиционные работы, проведенные в 2017 и 2018 гг на севере морей Карского и Лаптевых силами ФГБУ «ВНИИОкеангеология», выполнялись в рамках «Программы Государственного геологического картирования территории и континентального шельфа Российской Федерации». Датированы колонки донных осадков, которые свидетельствуют о благоприятных для бентоса условиях около 9000 лет назад.

Ключевые слова: *геологическая съемка шельфа, неоплейстоцен, голоцен, радиоуглеродное датирование, континентальный склон, желоб Воронина, Карское море, море Лаптевых.*

Экспедиционные работы, проведенные в 2017 и 2018 гг на севере морей Карского и Лаптевых силами ФГБУ «ВНИИОкеангеология», выполнялись по Государственному заданию института в рамках «Программы Государственного геологического картирования территории и континентального шельфа Российской Федерации». Для выполнения работ были арендованы научно-исследовательские суда «Профессор Молчанов» и «Иван Петров», принадлежащие Северному УГМС (г. Архангельск). В Карском море работы выполнялись вблизи островов архипелага Северная Земля в пределах восточного борта и в осевой части желоба Воронина. Было выполнено 350 км сейсмоакустических исследований, донные осадки отобраны на 35 станциях (Рис. 1). Работы в море Лаптевых выполнялись в районе бровки континентального шельфа и включали в себя сейсмоакустическое профилирование (620 пог км) и станции донного пробоотбора (53 станций) (Рис. 2).

В пределах изученных районов плейстоцен-голоценовые осадки, вскрытые трубкой и боксорером, представлены в основном алеврито-пелитовыми осадками, с примесью гравия и гальки. На нескольких станциях в желобе Воронина (Карское море) вскрыты ледниковые (?) или ледниково-морские отложения, переполненные каменным материалом. На мелководных банках к северу от о-ва Шмидта (архипелаг Северная Земля), где мощность кайнозойского чехла редуцирована, в донных осадках наблюдалось скопление валунов, гальки, гравия, песчаного материала. В Карском море раковины морских моллюсков были обнаружены всего на нескольких станциях. В море Лаптевых моллюски встречаются в морских осадках гораздо чаще и в большем количестве. Такие колонки будут в дальнейшем опорными, по моллюскам будут выполнено AMS радиоуглеродное датирование для определения возраста отложений и определения скоростей четвертичного осадконакопления.

В настоящее время уже получены датировки, выполненные по раковинам моллюсков из колонок Карского моря. По большинству изученных разрезов уже на глубине около 1 метра, а то и ближе к поверхности дна датировки составляют около 9 тыс. лет назад (Рис. 3). По всей видимости, этот временной интервал был наиболее благоприятен для бентоса, так как кроме раковин моллюсков, в этих интервалах обнаружены и богатые комплексы бентосных фораминифер. Пик содержания планктонных фораминифер в одной из колонок несколько смещен вверх по разрезу относительно максимума содержания бентосных форм. По колонкам донных осадков моря Лаптевых также получено две радиоуглеродных датировки, показавшие значения 8000 и 9000 лет на глубинах 20 и 44 см ниже уровня морского дна, соответственно (Рис. 4). Таким образом, и в море Лаптевых улучшение условий среды фиксируется для того же времени.

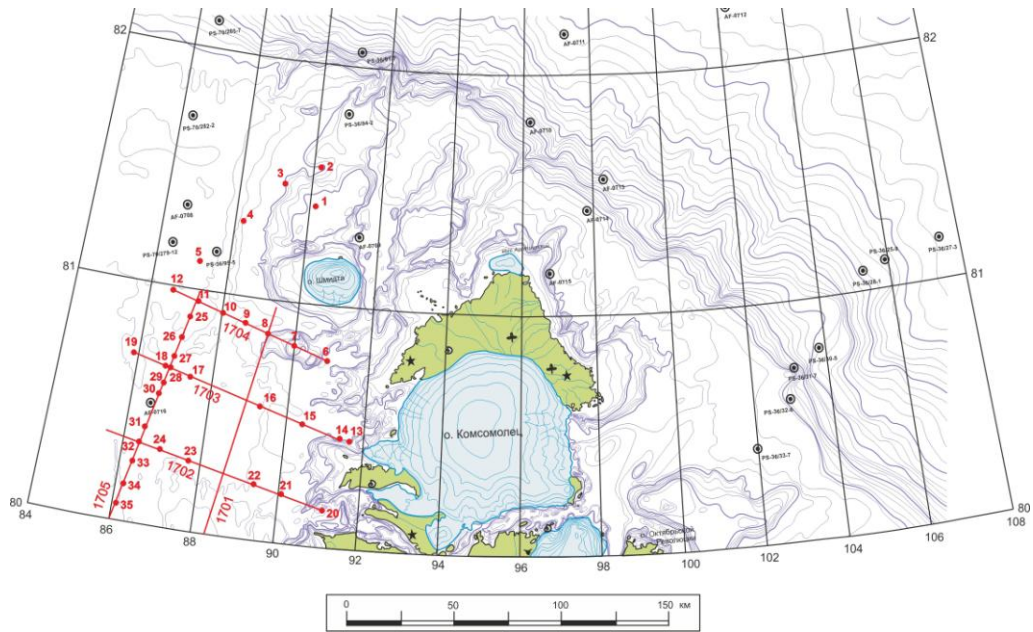


Рис. 1. Схема расположения станций донного опробования (красные кружки) и сейсмоакустических профилей (красные линии), отработанных ВНИИОкеангеология в 2017 году у о-ва Комсомолец с борта НИС «Профессор Молчанов».

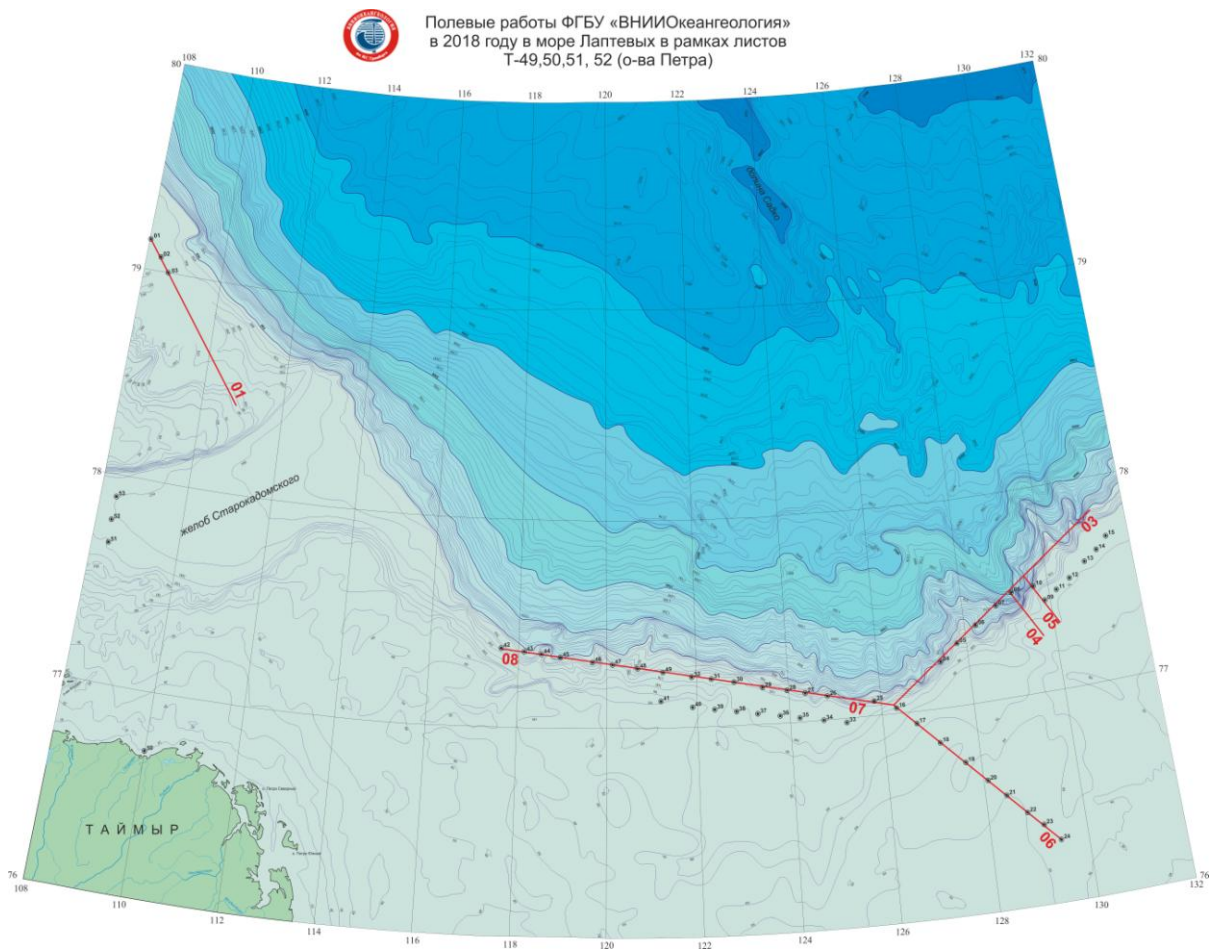


Рис. 2. Схема расположения станций донного опробования (черные точки) и сейсмоакустических профилей (красные линии), отработанных ВНИИОкеангеология в 2018 году на севере моря Лаптевых с борта НИС «Иван Петров».

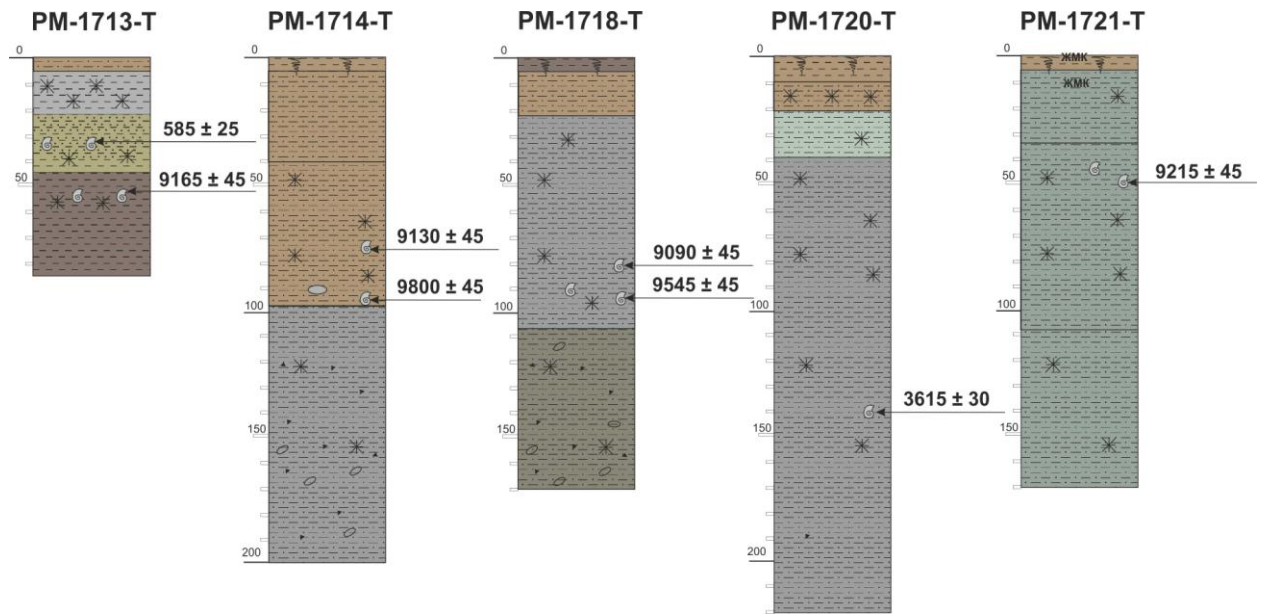


Рис. 3. Датированные колонки донных осадков из желоба Воронина (Карское море).

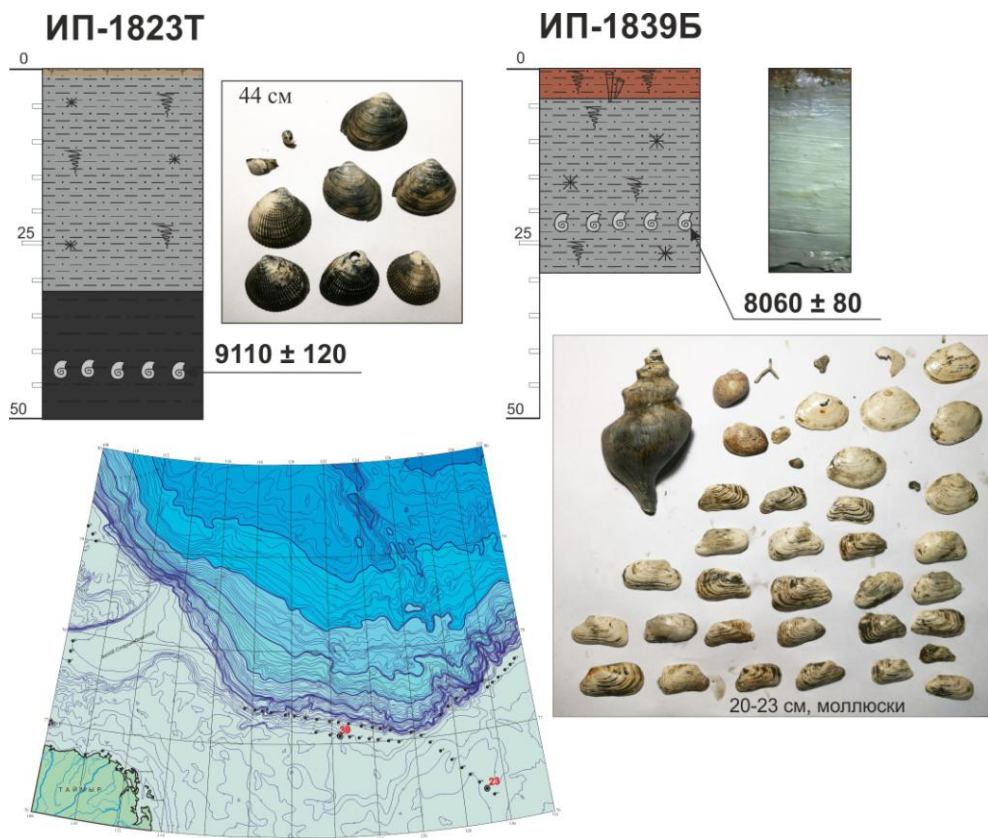


Рис. 4. Датированные колонки донных осадков с внешней части шельфа моря Лаптевых.

Результаты изучения рассеянного органического вещества из образцов, отобранных на севере Карского моря в желобе Воронина, свидетельствуют о его необычных характеристиках. Наиболее интенсивные максимумы флуоресценции свидетельствуют о высоком содержании пентациклических соединений во всех стратиграфических горизонтах осадков. Анализ спектров флуоресценции показывает, что в составе доминирует перилен [Kursheva et al., 2018], что является необычным для отложений

арктического шельфа. Кроме того, выявленное преобладание высокомолекулярных н-алканов ($C_{15-19} / C_{27-31} = 0,22$) свидетельствует о гуминовом генезисе исходного органического вещества и его трансформации в восстановительных условиях [Kursheva et al., 2018]. Этот вывод согласуется с результатами палинологического анализа изученных голоценовых отложений в районе Северной Земли [Деревянко и Гусев, 2009]. Это показывает, что осадки обогащены переотложенными спорово-пыльцевыми агрегатами позднего эоцена (климатический оптимум), которые содержат много субтропических и теплолюбивых элементов. Неизменность спектральных данных образцов отложений указывает на единый период их формирования, что подтверждается однородностью литологического состава (темно-серый ил) и геохимических характеристик. Полученные результаты показывают, что изученные донные отложения, скорее всего, формировались из эродированных отложений палеогена в периоды трансгрессий и регрессий.

Как известно, скорость накопления морских осадков является важной характеристикой, позволяющей количественно оценить объемы осадочного материала, удаленность от областей сноса и маргинальных фильтров, ход колебаний уровня моря, и изменения климатических обстановок [Лисицын, 2010; Левитан и Штайн, 2008 и др.]. В Арктических морях самые высокие скорости седиментации зафиксированы в маргинальных фильтрах Карского моря в устьях рек Енисея и Оби [Лисицын и Купцов, 2003]. Значительные скорости осадконакопления наблюдаются и в море Лаптевых вблизи дельты Лены [Матуль и др., 2007]. Известно, что во внешней части арктического шельфа, вдали от источников сноса и в стороне от путей массопереноса мощности морских голоценовых осадков минимальны, впрочем, как и общая мощность рыхлого осадочного чехла. Пободную ситуацию мы наблюдаем и во внешней части шельфа морей Лаптевых и Карского. В разрезе голоценовых осадков наблюдается период усиления темпов седиментации около 9-10 тыс. лет назад, связанный с началом развития голоценовой трансгрессии, распространявшейся со значительным включением вод атлантического происхождения. Для осадков этого временного этапа зафиксирована наиболее значительная продуктивность вод, выражающаяся в увеличении содержания в пробах раковин моллюсков, бентосных фораминифер, диатомей и т.д. Подобная картина для этого же возраста ранее нами была получена для осадков Чукотского шельфа [Гусев и др., 2014].

ЛИТЕРАТУРА:

Гусев Е.А., Аникина Н.Ю., Деревянко Л.Г., Ключевкина Т.С., Поляк Л.В., Полякова Е.И., Рекант П.В., Степанова А.Ю. [Развитие природной среды южной части Чукотского моря в голоцене](#) // Океанология. 2014. Т. 54. № 4. С. 505-517.

Деревянко Л.Г., Гусев Е.А. [Переотложенные споры и пыльца в голоценовых осадках внешней части Арктического шельфа России](#) // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы VI Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Новосибирск, 2009, с. 185-188.

Левитан М.А., Штайн Р. История скоростей осадконакопления в ледовой зоне седиментации за последние 130 тыс. лет // Литология и полезные ископаемые. 2008. № 1. С. 74-86.

Лисицын А.П. Новый тип седиментогенеза в Арктике - ледовый морской, новые подходы к исследованию процессов // Геология и геофизика. 2010. Т. 51. № 1. С. 18-60.

Лисицын А.П., Купцов В.М. [Потоки осадочного вещества и углерода в маргинальном фильтре Енисея и в Карском море](#) // Океанология. 2003. Т. 43. № 4. С. 593-604.

Матуль А.Г., Хусид Т.А., Мухина В.В., Чеховская М.П., Сафарова С.А. [Современные и позднеголоценовые природные условия на шельфе юго-восточной части моря Лаптевых по данным микрофоссилий](#) // Океанология. 2007. Т. 47. № 1. С. 90-101.

Kursheva A., Litvinenko I., Morgunova I., Petrova V., Gusev E. [Perylene as an indicator of facial conditions of sedimentation on the Kara Sea shelf](#) // EGU General Assembly. Geophysical Research Abstracts. 2018. Vol. 20. EGU2018-11913.18-11913

FIRST RESULTS OF MARINE GEOLOGICAL SURVEYS IN THE VORONIN TROUGH (KARA SEA) AND ON THE LAPTEV SEA CONTINENTAL SLOPE

¹Gusev E.A., ¹Krylov A.A., ¹Novikhina E.S., ¹Litvinenko I.V., ²Maksimov F.E., ²Petrov A.Yu.

¹VNIIOkeangeologiya
²SPbGU

Expeditions carried out in 2017 and 2018 in the north of the Kara and Laptev seas by the FSBI “VNIIOkeangeologia” was realized as part of the “Program of State geological mapping of the territory and continental shelf of the Russian Federation”. The columns of bottom sediments are dated, which indicate favorable conditions for benthos about 9000 years ago.

Keywords: *geological survey of the shelf, Neopleistocene, Holocene, radiocarbon dating, continental slope, Voronin trough, Kara Sea, Laptev Sea.*