

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА»

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА Физики моря и вод суши

73-й рейс НИС
«Академик Мстислав Келдыш»
(отчет участника экспедиции)

Выполнил студент

группы 230м:

Лукманов Р. А.

Москва

2018

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Цели и задачи.....	5
Глава 2. Измерения и отбор проб.....	9
Заключение.....	13
Список литературы.....	14

Введение

Научные экспедиции — полевые исследования, связанные с передвижениями по исследуемой территории и применением транспортных средств, таких как лошади, автомашины, водный и воздушный транспорт и пр. Эти исследования являются важнейшей частью научной работы, поскольку позволяют не только получить данные с труднодоступных регионов, но и на практике проверить научные теории.

Для изучения водных районов нельзя обойтись без научно-исследовательских судов. И в зависимости от целей экспедиции и технического оснащения судна, могут проводиться следующие исследования:

- Океанологические
- Гидрографические и геофизические
- Метеорологические и аэрологические
- Геологические
- Мониторинг и исследование биологических ресурсов мирового океана
- Обследование подводных инженерных объектов и магистралей, размещение и обслуживание объектов мониторинга
- Экомониторинг и сопровождение экологических операций на море

НИС «Академик Мстислав Келдыш» является одним из самых крупных (длина 122,2 метров, водоизмещение 6345 тонн) и известных (использовался для документальных съёмок фильма Джеймса Кэмерона «Титаник», а также участвовал в поиске затонувшей советской атомной подлодки К-278 «Комсомолец») научно-исследовательских судов Института Океанологии РАН.



Рисунок 1. НИС «Академик Мстислав Келдыш» вид сбоку



Рисунок 2. НИС «Академик Мстислав Келдыш»

Глава 1. Цели и задачи

Шельф морей Восточной Арктики (МВА) — уникальный природный комплекс, в последние десятилетия представляющий особый интерес для ученых при всестороннем изучении арктической климатической системы и ее беспрецедентного влияния на усиливающееся глобальное потепление. Это самый широкий и мелководный шельф в Мировом океане, большая часть которого подстилается подводной мерзлотой. Ее постепенная деградация способствует высвобождению значительных объемов органического углерода и вовлечение их в современный биогеохимический цикл, в результате чего вода арктических морей обогащается углекислым газом, а в атмосферу выделяется огромное количество метана (Semiletov et al., 2007; Vonk and Gustafsson, 2013, Shakhova et al., 2010 и др).

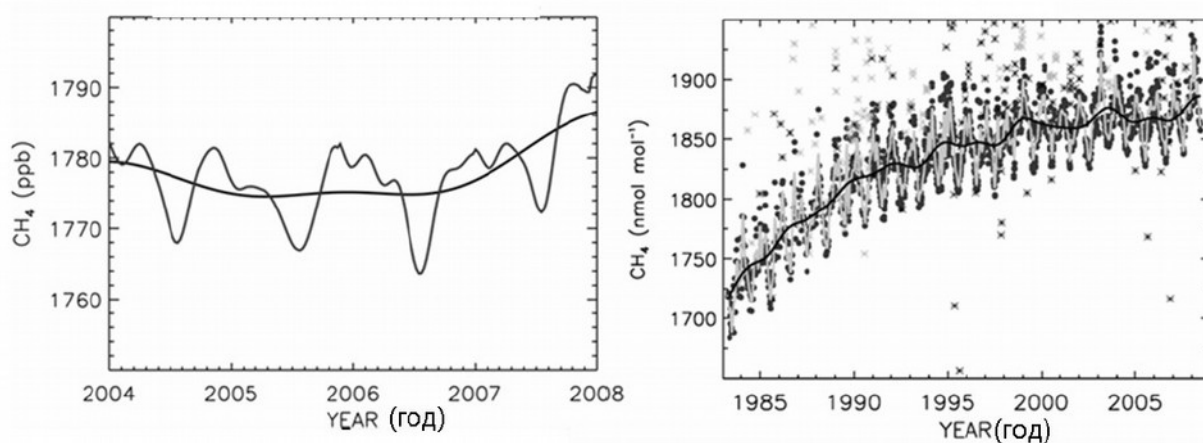


Рисунок 3. Динамика роста атмосферных концентраций метана: слева - начиная с 2007 г.; справа - за последние двадцать лет (ppb – parts per billion)

Поскольку метан является гораздо более сильным парниковым газом, чем CO₂ (несмотря на то, что время жизни метана в атмосфере только 12 лет, он имеет потенциал глобального потепления 72 в течение 20 лет и 25 в течение 100 лет). Кроме того, высвобождение метана приведёт к снижению доступного количества кислорода в атмосфере. Потому в настоящее время особое значение имеет исследование природных механизмов функционирования арктической биогеохимической экосистемы на

региональном уровне с применением различных методов и аналитических подходов.

В связи с чем, целью экспедиции АМК-73 (73-ий рейс судна «Академик Мстислав Келдыш») было проведение комплексных океанографических исследований для выявления особенностей функционирования геосистем «литосфера-гидросфера-атмосфера» восточно-арктических (Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского) морей России.

Для реализации данных целей были поставлены следующие задачи:

- Выявление количественных пространственно-временных изменений потоков метана из донных отложений в водную толщу и атмосферу в зонах мегасипов пузырькового метана (акватории морей Лаптевых, Восточно-Сибирского)
- Уточнение масштабов и динамики возрастающей массивированной эмиссии метана вследствие деградации подводной мерзлоты
- Выявление генезиса основных компонентов газожидкостного геологического флюида, разгружающегося в рифтовых зонах и за их пределами
- Изучение механизмов вовлечения древнего органического вещества (ранее захороненного в мерзлоте) в современные биогеохимические циклы
- Изучение судьбы терригенного углерода, транспортируемого на восточно-арктический шельф для решения седиментологических, палеоклиматических и палеоокеанографических задач (реконструкция изменений палеопродуктивности и ледовитости вод арктических и субарктических морей в послеледниковое время позднечетвертичного периода)
- Выявление изменений во взаимодействии основных компонентов климатической системы в Арктике, таких как деградация мерзлоты и

сопутствующего ей разложения органического вещества, выделения метана и двуокиси углерода

- Изучение и оценка степени ацидификации морской воды и влияние данного процесса на бентическое сообщество
- Изучение гидрологического режима акваторий
- Исследование инфильтрации грунтовых вод на внешний шельф
- Оценка современного геоэкологического состояния исследуемых акваторий

Для столь всесторонних исследований требуется широкий спектр высококвалифицированных специалистов, таких как гидрологи, литологи, геофизики, микробиологи, био-, гео- и газохимики, физики-ядерщики, гидробиологи, инженеры, гидро- и геоакустики, атмосферщики и др. Но кроме того, они должны быть обеспечены соответствующими условиями проживания, приборами, лабораториями и др.



Рисунок 4. Конференц-зал, в котором проводились различные лекции



Рисунок 5. Коридор и двухместная каюта



Рисунок 6. Геохимическая лаборатория

Глава 2. Измерения и отбор проб

В экспедиции первоначально проводилось сейсмическое микрорайонирование с помощью буксируемых судном сейсмокос. В некоторых случаях дополнительно применялась электроразведка.



Рисунок 7. Процесс работы сейсмического микрорайонирования



Рисунок 8. Косы на палубе судна

Далее следовал отбор воды на заданных глубинах с помощью соединенных между собой батометров (специально приспособленных сосудов цилиндрической формы, с клапанами, крышками или кранами для закрывания под водой). Также в некоторых случаях к этой системе крепились дополнительные приборы для измерения различных характеристик в процессе отбора. После чего, полученную воду сливали в емкости для дальнейшего анализа: химического, биологического и др.



Рисунок 9. Система батометров



Рисунок 10. Процесс работы с батометрами



Рисунок 11. Отбор проб воды

Аналогичным образом проходил отбор донных осадков с помощью бокс корера (box corer) — прибора, позволяющего отбирать пробы донных осадков в конкретной точке. Бокс корер представляет собой модификацию ковша, зачерпывающего грунт со дна, который потом плотно закрывается, для того чтобы поднять на поверхность морской грунт в ненарушенном

состоянии. При отборе мягкого грунта на любых глубинах от 10 метров используется бокскорер, состоящий из рамы с опорами, на которую подвешиваются короб, запирающий механизм с пластиной и груз. Короб квадратного сечения со сторонами от 30 до 50 см, длиной до 60 см. При касании дна водоема короб под весом груза вдавливается в осадок, в начале движения вверх срабатывает механизм, закрывающий пластиной низ короба. На борту судна при раскрытии дночерпателя возможна дальнейшая работа с ненарушенным куском керна и верхней частью геологического разреза донных отложений.



Рисунок 12. Процесс работы с бокс корером

Если донные отложения были неуплотненные, то при возможности использовалась гравитационная труба — шестиметровая металлическая труба с клапанами для выхода воды и препятствующие выходу осадков.

Далее из разобранного контейнера с осадками сливалась вода, и брались пробы грунта для анализа. Для изучения геологического разреза в массив

осадка, полученный бокс корером, по всей длине вдавливались пластиковые трубки диаметром до 10 см, которые в дальнейшем можно было делить на образцы с максимальной детальностью, вплоть до 5 мм, что является важной частью исследований в области палеоклимата.

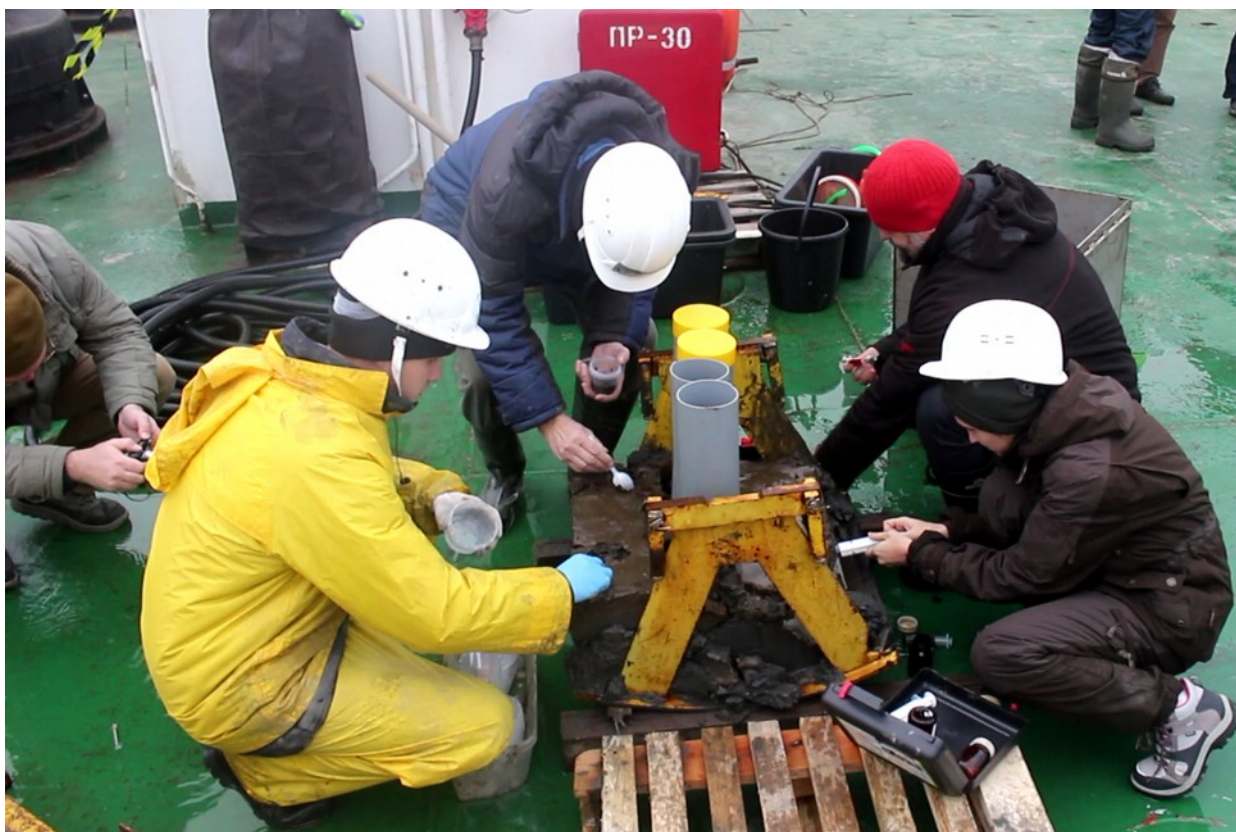


Рисунок 13. Отбор проб донных осадков

Кроме этого изучались сообщества донных (бентосных) организмов от фораминифер до ракообразных, попавших в дночерпатель.

В процессе экспедиции дополнительно измерялись различные характеристики атмосферы и поверхности водоема, при необходимости были использованы необитаемые подводные аппараты. Также оставлены буи и датчики, которые заберут в следующую экспедицию.

Заключение

В ходе работ было выполнено комплексное исследование в районе шельфа морей Восточной Арктики, что является необходимым условием понимания особенностей функционирования сложной геосистемы, изучение цикла углерода, влияние на это глобального потепления и стремительной деградации подводной мерзлоты.

Несмотря на все трудности, возникающие при подготовке и в процессе, экспедиции необходимы для исследования природы и природных процессов, а также проверки современных научных теорий.

Список литературы

1. Шахова, Н. Е. Метан в морях Восточной Арктики: избранные результаты исследования (1994-2014) / Н. Е. Шахова, И. П. Семилетов // Проект «Поисковые и фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации на 2014 год» . – 2014. – 28 с.
2. Гершелis, Е. В. Геохимические особенности органического вещества донных осадков в морях Восточной Арктики // Диссертация на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук. – 2018. – Томск
3. Piers Forster, Venkatachalam Ramaswamy, Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing / Forster, P., V. Ramaswamy [et al.] // Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.