

УДК 551.465

МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ АРКТИКЕ В 71-м РЕЙСЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА «АКАДЕМИК МСТИСЛАВ КЕЛДЫШ»

© 2019 г. А. Н. Новигатский*, С. В. Гладышев, А. А. Клювиткин, Н. В. Козина, В. А. Артемьев, А. И. Коченкова

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

**e-mail: novigatsky@ocean.ru*

Поступила в редакцию 30.11.2018 г.

После доработки 21.02.2019 г.

Принята к публикации 05.12.2018 г.

В статье кратко показаны результаты экспедиции, расширяющие вклад России в международную программу CLIVAR (Climate Variability and Predictability), направленную на изучение и прогноз климатических изменений. Геологическая часть экспедиции направлена на изучение седиментосистемы Северной Атлантики и Арктики. В течение рейса получен уникальный материал, требующий дополнительного анализа и дальнейшей публикации.

Ключевые слова: Северная Атлантика, Арктика, комплексные исследования, седиментосистема

DOI: 10.31857/S0030-1574593510–512

В период с 24 июня по 15 августа 2018 г. состоялся 71-й рейс научно-исследовательского судна «Академик Мстислав Келдыш» из порта Калининград в порт Архангельск в соответствии со сводным Планом морских экспедиций на научно-исследовательских судах, утвержденным Советом по гидросфере Земли Минобрнауки России (рисунок). Одной из основных задач рейса являлось продолжение мониторинга Субполярного круговорота в северной части Северной Атлантики для определения механизмов формирования климатической изменчивости в умеренных и высоких широтах северного полушария. Вклад России в международную программу CLIVAR (Climate Variability and Predictability) направлен на изучение и прогноз климатических изменений (рисунок).

Геологическая часть экспедиции была направлена на изучение седиментосистемы Северной Атлантики и Арктики, включая:

- исследование рассеянного осадочного вещества приводного слоя атмосферы и водной толщи — верхний слой осадка — подстилающая толща донных отложений, в том числе

количественная оценка процессов и потоков, что является качественно новым этапом в исследовании среды и климата Арктики;

- получение новых данных о пространственном распределении и вертикальной структуре биооптических характеристик Балтийского, Норвежского, Гренландского и Баренцева морей; анализ их межгодовой изменчивости в зависимости от океанологических и гидрометеорологических условий;
- развитие и усовершенствование комплексного подхода исследования морей, сочетающего контактные судовые измерения и спутниковые наблюдения с использованием региональных алгоритмов обработки спутниковых данных, учитывающих региональные особенности этих морей;
- оценка степени загрязнения экосистемы морей антропогенными углеводородами по данным изучения органических соединений донных осадков.

Также одной из задач экспедиции являлось проведение учебной и производственной практики студентов, магистрантов и аспирантов ИО РАН, МГУ и МФТИ.

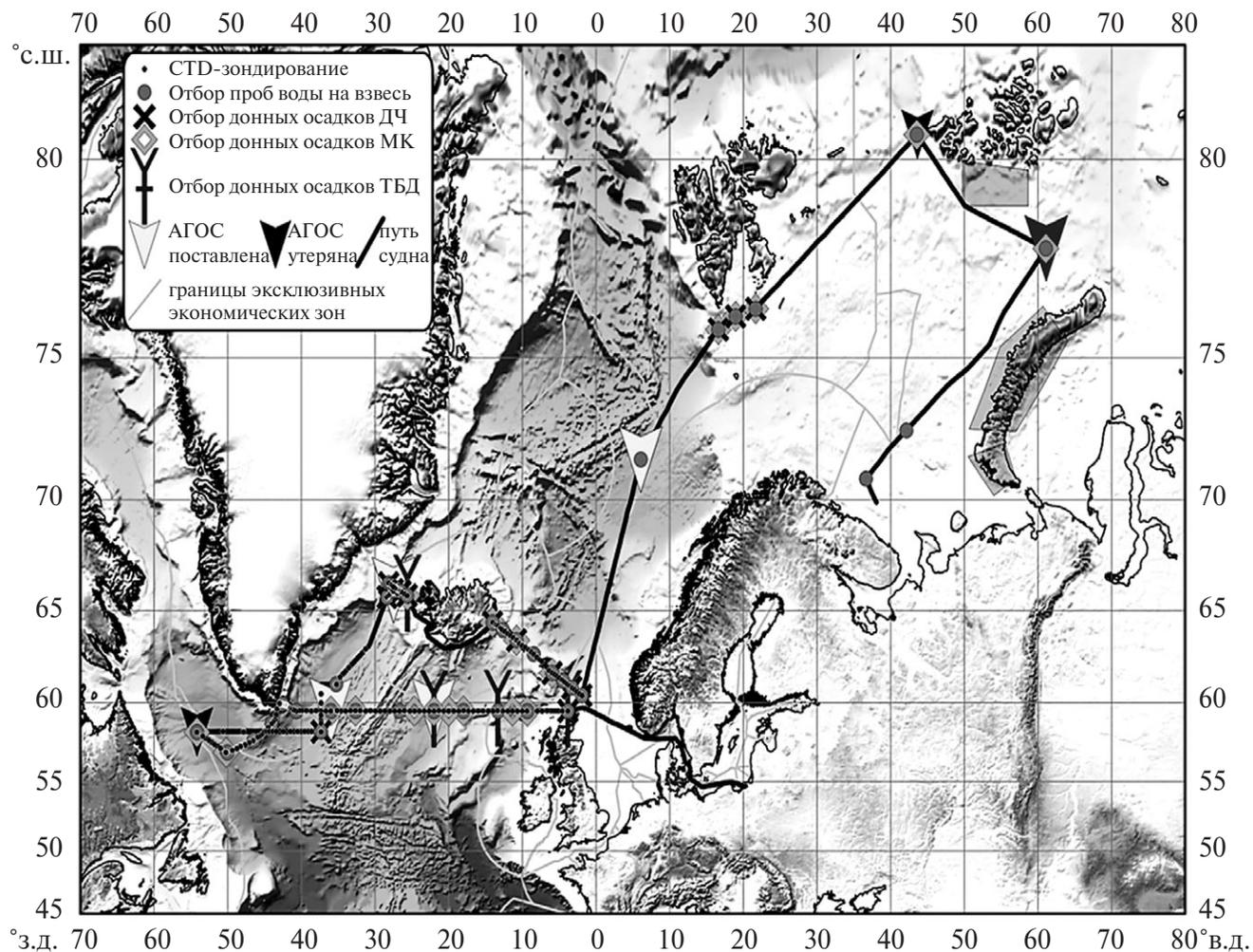


Рис. Маршрут судна и выполненные работы в 71-м рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш».

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Аэрозольные исследования. Проведенные исследования подтверждают низкие значения сажевого углерода в фоновых районах Арктики [4]. Высокие концентрации характерны для областей Северного и Балтийского морей в районах добычи углеводородного сырья, а также фиксируются локальные максимумы в фоновых районах моря Лабрадор, что связано с лесными пожарами в Канаде.

Взвесь и оптические свойства водной толщи. Отчетливо выделяются области кокколитофоридного цветения в южной и юго-западной частях Баренцева моря (границей цветения принято считать концентрацию клеток кокколитофорид $N_{\text{coc}} \geq 1$ млн кл./л.). Анализ результатов измерений показателя ослабления света морской водой

на разных горизонтах показал, что толщина слоя цветения составляет ~ 20 м, что совпадает с данными предыдущего 68-го рейса НИС «Академик Мстислав Келдыш», где эти значения изменялись в пределах 20–25 м [1].

Данные автоматических глубоководных седиментационных обсерваторий (АГОС). В течение рейса подняты три АГОС с материалом хорошей сохранности, поставленные в предыдущих рейсах [1, 3]. Получена оценка сезонной изменчивости вертикальных потоков осадочного вещества по результатам работы АГОС в Северной Атлантике:

- под деятельным слоем годовой ход потоков определяется изменчивостью жизненной активности фитопланктона — основного продуцента рассеянного осадочного вещества в поверхностном слое океана, что подтверж-

дается спутниковыми данными концентрации хлорофилла;

- в придонном слое поток вещества определяется изменчивостью придонного нефелоидного слоя под воздействием течений.

Кроме того, по данным АГОС в Баренцевом море, в течение года максимальные потоки в глубоководной части Восточно-Баренцевоморской впадины были зафиксированы в июне — в период освобождения акватории ото льда и активного цветения фитопланктона. Минимальные значения потоков приходились на позднеосенний период — октябрь-ноябрь. Обращают на себя внимание высокие значения потоков осадочно-го вещества в зимний сезон (декабрь-январь), именно в этот период фиксируются максимальные значения течений (12 м/с) в юго-западном направлении. Это связано с зимним формированием морского льда и движением более соленых (плотных) вод по понижениям в рельефе дна (явление каскадинга) [2].

В течение 71-го рейса поставлены три АГОС с годовой экспозицией и дорогостоящим оборудованием; подъем, согласно сводному Плану морских экспедиций на научно-исследовательских судах Минобрнауки России, утвержденного Советом по гидросфере Земли Минобрнауки России, запланирован в 2019 г.

В Датском проливе по материалам исследования донных осадков выявлена резкая смена климатических условий, произошедшая порядка 7 тыс. лет назад (окончательно растаяли паковые льды вокруг Исландии). Установилась близкая к современной система циркуляции вод, тер-

ригенный кремниевый тип осадконакопления сменился на преимущественно карбонатный.

Благодарности. Авторы благодарят академика А. П. Лисицына за общее руководство работами, а также капитана, команду и весь научный состав за помощь в экспедиции.

Источник финансирования. Выполнение задач рейса финансировалось РНФ, гранты № 14-50-00095 (Северная Атлантика, Норвежское море), № 14-27-00114-П (Баренцево море). Исследования проведены в рамках государственного задания ФАНО России (тема № 0149-2018-0016).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кравчишина М. Д., Гладышев С. В., Новигатский А. Н. и др.* Системные исследования в области взаимодействия Северного Ледовитого и Атлантического океанов в 68-м рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш» // Экспедиционные исследования на научно-исследовательских судах ФАНО России и архипелаге Шпицберген в 2017 г. Федеральное агентство научных организаций. Совет по гидросфере Земли. 2018. С. 49–56.
2. *Лукашин В. Н., Кособокова К. Н., Шевченко В. П. и др.* Результаты комплексных океанографических исследований в Белом море в июне 2000 г. // Океанология. 2003. Т. 43. № 2. С. 237–253.
3. *Политова Н. В., Новигатский А. Н., Козина Н. В., Терпугова С. А.* Мультидисциплинарные исследования в Баренцевом море в 67-м рейсе научно-исследовательского судна «Академик Мстислав Келдыш» // Океанология. 2018. Т. 58. № 3. С. 534–536.
4. *Shevchenko V. P., Kopeikin V. M., Evangelidou N. et al.* Atmospheric black carbon over the North Atlantic and the Russian Arctic seas in summer — autumn time // Химия в интересах устойчивого развития. 2016. Т. 24. № 4. С. 441–446.

MULTIDISCIPLINARY INVESTIGATIONS OF THE NORTHERN ATLANTIC AND ARCTIC IN 71TH CRUISE OF R/V «AKADEMIK MSTISLAV KELDYSH»

© 2019 A. N. Novigatsky*, S. V. Gladyshev, A. A. Klyuvitkin,
N. V. Kozina, V. A. Artemyev, A. I. Kochenkova

Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**e-mail: novigatsky@ocean.ru*

Received November 30, 2018

Revised version received February 21, 2019

After revision December 05, 2018

The article briefly shows the results of the expedition, expanding Russia's contribution to the international program CLIVAR (Climate Variability and Predictability), aimed at studying and predicting climate change. The geological part of the expedition is aimed at studying the sedimentary system of the North Atlantic and the Arctic. During the voyage, a unique material was received, requiring additional analysis and further publication.

Keywords: North Atlantic, Arctic, integrated studies, sediment system