

УДК 551.46+551.352

## ИЗУЧЕНИЕ ЛАТЕРАЛЬНОЙ СЕДИМЕНТАЦИИ В ЗАПАДНОЙ АТЛАНТИКЕ В 53-М РЕЙСЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА “АКАДЕМИК ИОФФЕ”

© 2018 г. Е. В. Иванова<sup>1, \*</sup>, И. О. Мурдмаа<sup>1</sup>, Д. Г. Борисов<sup>1</sup>, Е. А. Овсепян<sup>1</sup>, Н. В. Симагин<sup>1</sup>,  
А. Д. Мутовкин<sup>1</sup>, Н. В. Немченко<sup>1, 2</sup>, М. О. Корнилова<sup>1, 2</sup>, В. В. Судьин<sup>1, 3</sup>, Ю. В. Новиков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, Москва, Россия

<sup>3</sup>Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, Москва, Россия

\*e-mail: e\_v\_ivanova@ocean.ru

Поступила в редакцию 03.11.2017 г.

DOI: 10.1134/S0030157418060072

Геолого-геофизическая экспедиция в 53-м рейсе НИС “Академик Иоффе” была организована Институтом океанологии им. П.П. Ширшова РАН по утвержденной ФАНО экспедиционной программе и совмещена с перегонном судна после завершения арктического туристического сезона в период с 19 сентября по 18 октября 2017 г. (порт выхода – Галифакс, Канада, порт прибытия – Ушуйя, Аргентина).

Основные задачи экспедиции сформулированы ее научным руководителем И.О. Мурдмаа. В научный состав экспедиции входили 9 человек. Руководство осуществлялось начальником экспедиции Е.В. Ивановой и заместителем начальника Д.Г. Борисовым. Задачи рейса решались отрядами геологии (начальник Е.А. Овсепян) и сейсмопрофилирования (начальник А.Д. Мутовкин).

Целью экспедиции было проведение сейсмопрофилирования и геолого-палеоокеанологических исследований глубоководных четвертичных отложений Центральной и Юго-Западной Атлантики для изучения влияния придонной циркуляции на осадконакопление. Объектами исследования были выбраны зоны трансформного разлома Вима в пределах Срединно-Атлантического хребта (САХ), поднятие Сеара, СЗ и ЮЗ Аргентинской котловины.

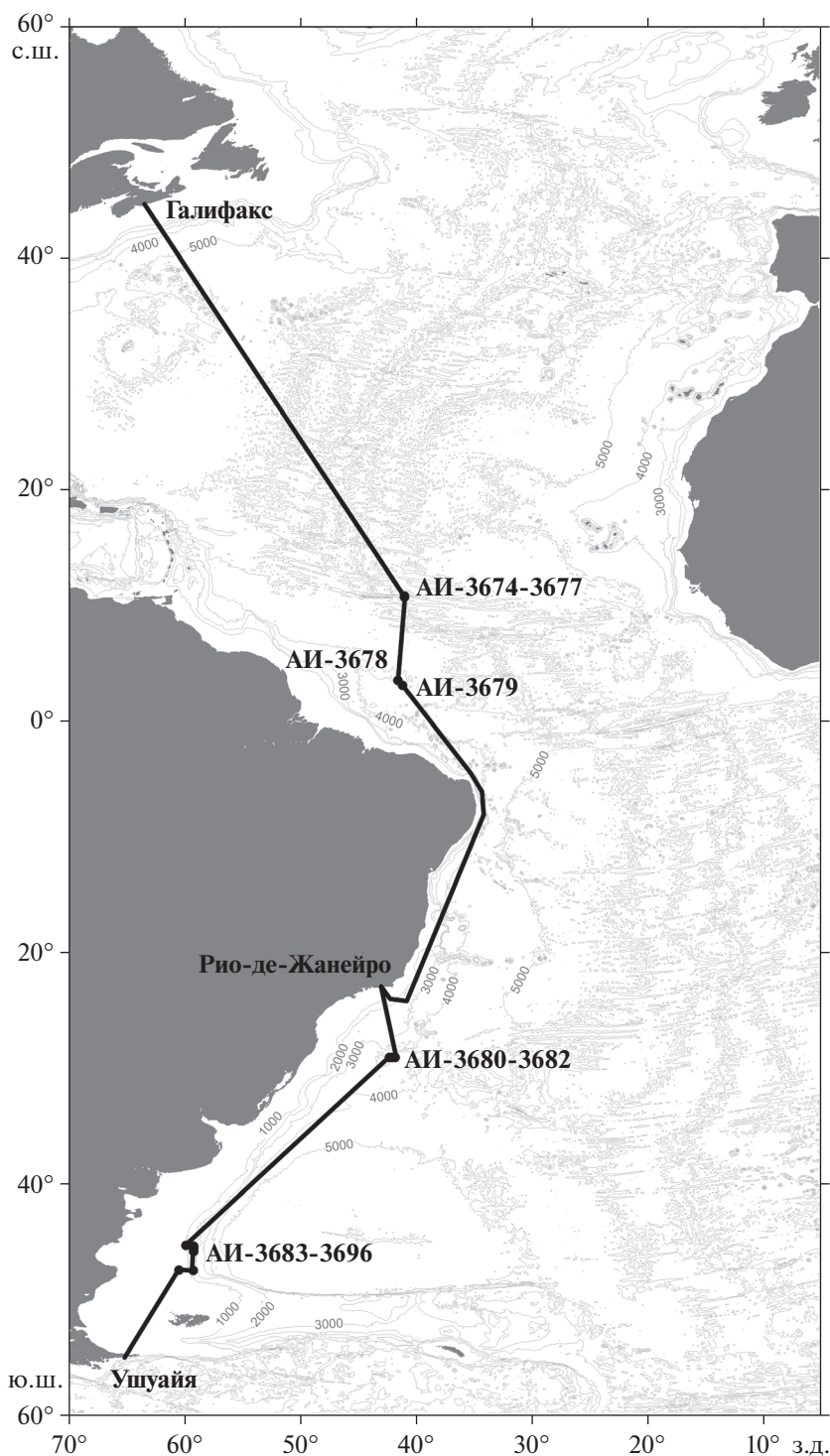
Отбор колонок донных осадков проводился ударной трубкой диаметром 127 мм на 4 станциях, а проб поверхностного слоя осадков дночерпателем “Океан 0.25” на 19 станциях (рисунок). Станции пробоотбора выбирались по данным сейсмопрофилирования с помощью высокоразрешающего параметрического эхолота-профилографа “SES 2000 deep” (частота 4–7 кГц). Выход судна в намеченные точки обеспечивался спутниковой системой навигации GPS. На борту судна прове-

дено визуальное описание всех полученных трубкой и дночерпателем проб осадков, просмотр сфер-слайдов, фотографирование, измерение магнитной восприимчивости, плотности и влажности натурального осадка, определения цвета осадка в цветовом пространстве  $La^*b^*$  (color reflection). Возраст вскрытых отложений предварительно определен по индекс-видам планктонных фораминифер. Для корреляции колонок использовались кривые магнитной восприимчивости донных осадков. Распознавание контуритов проводилось на основании сейсмоакустических и литологических критериев [3, 4].

За время рейса выполнено 5477 мили сейсмопрофилирования на протяжении всего маршрута за исключением экономических зон Канады, Бразилии и Аргентины.

**Предварительные научные результаты.** Дночерпательные пробы АИ-3674, 3676, 3677 отобраны на поперечном профиле через зону **трансформного разлома Вима** в районе  $11^\circ$  с.ш.  $41^\circ$  з.д. с глубин 4358–4820 м. Отбор проводился в точках гидрологических станций, для которых имеются измерения скоростей придонных течений [1]. На ст. АИ-3676 получена проба ненарушенных глинисто-карбонатных осадков, а на ст. АИ-3674 вместе с осадками подняты крупные обломки базальтов со вторичными изменениями в виде ожелезнения и палагонитизации, железомарганцевые конкреции и, вероятно, гиалокластиты с железомарганцевыми корками.

Колонки АИ-3678 и АИ-3679 отобраны на субмеридиональном сейсмоакустическом профиле через ЮВ часть подводного **поднятия Сеара** на  $3^\circ 30'$  и  $3^\circ$  с.ш. с глубин 3220 и 4060 м. Осадки в этих колонках представлены окисленными, довольно интенсивно биотурбированными извест-



**Рис. 1.** Маршрут экспедиции 53-го рейса НИС «Академик Иоффе», положение полигонов сейсмопрофилирования и станций отбора проб донных осадков.

ково-глинистыми илами. Отдельные слои имеют оползневую текстуру. В интервале 346–355 см колонки АИ-3679 предположительно вскрыт известковый турбидит, а в интервале 341–343 см — линзы силта в глинистом осадке, являющиеся, вероятно, результатом переотложения осадочно-

го материала под действием придонных течений. Корреляция кривых изменения магнитной восприимчивости для этих и других [2] колонок с поднятия Сеара и сопоставление их с распределением по разрезу вида *Globorotalia menardii*, а также учет вариаций степени сохранности фауны

планктонных фораминифер позволяют считать, что колонка АИ-3678 вскрыла отложения двух последних ледниково-межледниковых циклов, а колонка АИ-3679 – трех последних циклов.

Колонки АИ-3681 и АИ-3682 вскрыли преимущественно терригенные четвертичные отложения с предполагаемого дрефта у подножия **плато Сан-Паулу**, в которых отмечены многочисленные хардграунды и признаки контуритов.

В южной части Аргентинской котловины получена серия дночерпательных проб на сейсмопрофилях через террасы Нагера и Перито Морено в верхней части **континентального склона Патагонии** на глубинах 550–2000 м. Во всех пробах изученного полигона поднят кварцевый или кварц-глауконитовый песок. Отобрать колонки из этих осадков оказалось невозможно, поскольку трубка падала на “бок”, ударяясь об эти пески. Проведен отбор дночерпательных проб на поперечных сейсмоакустических профилях через два каньона на террасе Перито Морено на глубинах 1400–2000 м. Во всех пробах фациальных профилей также поднят песок, часто со значительным содержанием глауконита. В отдельных пробах встречена бентосная фауна (кораллы, морские ежи и др.), в том числе прикрепленная к обломкам пород эпифауна, свидетельствующая о неподвижном состоянии гальки в настоящее время. Со дна одного из каньонов подняты крупные окатанные обломки пород (размером до 5 см) разнообразного петрографического состава, что указывает на их айсберговый разнос. Все дночерпательные пробы содержат четвертичную холодноводную фауну планктонных фораминифер.

На всех четырех полигонах выявлены признаки воздействия придонных течений на процессы глубоководного осадконакопления. Получены пробы поверхностных донных осадков, обломки пород и конкреции на станциях с измеренными ранее скоростями придонных течений в зоне трансформного разлома Вима. Значительная фациальная изменчивость в пределах полигона связана с существенной разницей скорости течения Антарктических донных вод в северной и южной ветвях трансформной долины. В колонках карбонатных осадков с поднятия Сеара определен воз-

раст и проведена корреляция двух разрезов на основании сопоставления кривых магнитной восприимчивости и микропалеонтологических данных. В колонках преимущественно терригенных осадков с полигона Сан-Паулу отмечены признаки контуритов, что доказывает значительное влияние придонных течений на формирование осадочного тела (предположительно дрефта) у подножия плато в четвертичное время. Доказано преобладание перемытых контурными течениями песков, в том числе глауконитовых, на изученном участке террас континентального склона Патагонии. Получено два фациальных профиля через каньоны на террасе Перито Морено. Со дна одного из них поднят грубообломочный материал, вероятно, айсбергового разноса.

Авторы благодарят капитанов А.В. Зыбина и В.А. Ионина и сменные экипажи НИС “Академик Иоффе” за помощь в выполнении научных работ экспедиции. Экспедиционные работы выполнялись и финансировались в рамках проектов РНФ № 14-50-00095, проекта “Глубоководные контуритовые системы Атлантического океана” Программы № 3 Президиума РАН, Госзадания № 0149-2018-0016, проекта РФФИ № 16-35-60111 мол\_а\_дк. Судовое время оплачивалось за счет экспедиционной программы ФАНО.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демидов А.Н., Добролюбов С.А., Морозов Е.Г., Тараканов Р.Ю. Перенос придонных вод через разлом Вима Срединно-Атлантического хребта // Докл. РАН. 2007. Т. 416. № 3. С. 395–399.
2. Bleil U., von Dobeneck T. Late Quaternary Terrigenous Sedimentation in the Western Equatorial Atlantic South American versus African Provenance Discriminated by Magnetic Mineral Analysis // The South Atlantic in the Late Quaternary / Wefer G. et al. (eds). Berlin, Heidelberg. Springer. 2004. P. 213–236.
3. Rebesco M., Stow D. Seismic expression of contourites and related deposits: a preface // Marine Geoph. Res. 2001. V. 22. P. 303–308.
4. Rebesco M., Hernandez-Molina F.J., Van Rooij D., Wahlin A. Contourites and associated sediments controlled by deep-water circulation processes: State-of-the-art and future considerations // Marine Geology. 2014. V. 352. P. 111–154.