

УДК 551.35,551.46

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА В 59-м РЕЙСЕ ПС “АКАДЕМИК ИОФФЕ” (СЕНТЯБРЬ–ОКТЯБРЬ 2021 г.)

© 2022 г. Л. Д. Баширова^{1, 2, *}, Л. А. Кулешова¹, В. А. Кречик^{1, 2}, М. В. Капустина¹,
Т. Глазкова³, З. Ф. Уразмуратова^{1, 2}, Н. В. Двоеглазова^{1, 2}, А. А. Муратова^{1, 2},
Д. М. Казакова^{1, 2}, М. А. Рихман^{1, 4}, П. Н. Кривошлык^{1, 2},
И. Ю. Бочерикова^{1, 2}, В. Е. Ежов¹, С. Родригес³, А. А. Кондрашов¹

¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

²Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Калининград, Россия

³Университет Лондона Роял Холлоуэй, Эгам, Великобритания

⁴Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

*e-mail: bas_leila@mail.ru

Поступила в редакцию 09.11.2021 г.

После доработки 25.11.2021 г.

Принята к публикации 16.12.2021 г.

В 59-м рейсе ПС “Академик Иоффе” (сентябрь–октябрь 2021 г.) выполнены геолого-геофизические, гидролого-гидрохимические и гидробиологические исследования в северо-восточной части Атлантического океана. В статье приводятся предварительные научные результаты экспедиционных исследований.

Ключевые слова: Атлантический океан, трансформированная Антарктическая донная вода, глубоководные проходы, скорость придонного течения

DOI: 10.31857/S0030157422020022

Экспедиционные работы в 59-м рейсе ПС “Академик Иоффе” (12.09–26.10.2021) проводились в северо-восточной части Атлантического океана на 4 полигонах (рис. 1).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Геолого-геофизические работы включали высококоразрешающее сейсмоакустическое профилирование судовым параметрическим профилографом SES-2000 на частотах 4–5 кГц (общая длина профиля 3868.6 км), а также отбор донных осадков дночерпателем “Океан” (19 проб) и ударной гравитационной трубкой (6 колонок). Для определения сохранности карбонатного материала в осадках визуально определялась степень растворения карбоната кальция по шкале от 0 до 4, где 0 – очень хорошая, 1 – хорошая, 2 – средняя, 3 – низкая, 4 – очень низкая сохранность раковин фораминифер.

Гидролого-гидрохимические исследования проводились на океанологических станциях и включали 39 гидрофизических зондирований зондом Sea-Bird Electronics (SBE) 19plus V2 SeaCAT с установленными датчиками температуры и элек-

тропроводности, 26 зондирований доплеровским профилографом течений Teledyne RD Instruments Workhorse Sentinel (частота 300 кГц) и отбор проб воды для определения содержания растворенных кислорода, кремния и фосфора, а также щелочности и pH с использованием гидрологического комплекса SBE-32SC Carousel Water Sampler (subcompact).

Дополнительно на 5 станциях выполнены зондирования глубоководным инклинометрическим измерителем течения с положительной плавучестью разработки АО ИО РАН. На 16 станциях произведена видеосъемка дна с помощью камеры Sony FDR-X3000R.

Гидробиологические исследования включали изучение зоопланктона, отобранного с помощью плейстонной сети, а также бентоса в поверхностных осадках, отобранных дночерпателем (17 проб).

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Геолого-геофизические исследования

На западном склоне подводной горы Жозефин обнаружены морфологические признаки дрефта

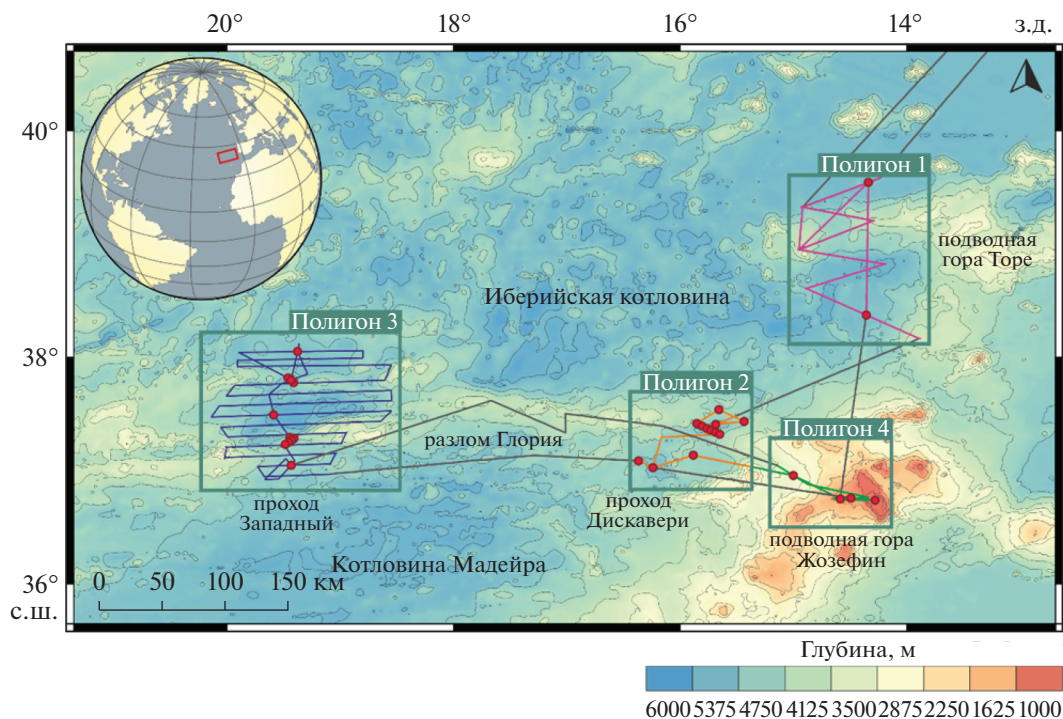


Рис. 1. Район и виды экспедиционных работ в 59-м рейсе ПС «Академик Иоффе».

Линиями отмечены маршрут судна и геоакустические галсы, прямоугольниками – исследуемые полигоны, кружками – положение океанологических станций. Батиметрическая основа дана по [2].

смешанного генезиса: выраженный эрозионный канал на глубине 1410 м, предположительно, сформированный придонным палеотечением Средиземноморской воды (при движении течения с юга на север); стратифицированная осадочная толща слева от канала.

В южной части глубоководного прохода Западного обнаружены свидетельства возможного влияния контурного течения трансформированной Антарктической донной воды (ААДВт) на осадконакопление: на сейсмоакустических профилях выделяются седиментационные волны и множественные параллельные рефлекторы ниже поверхности дна — стратифицированные осадки мощностью до 30–50 м.

Сохранность карбонатного материала варьирует от низкой и очень низкой в глубоководном проходе Западном и юго-восточной части Иберийской котловины (на глубинах ниже 4700 м) до хорошей и высокой на западном склоне подводной горы Жозефин (1380–3300 м).

Гидролого-гидрохимические исследования

Подтверждено наличие в глубоководном проходе Дискавери ААДВт с потенциальной температурой менее 2°C и высоким содержанием кремния. Конечной зоной распространения ААДВт в

проходе Дискавери является район между глубоководной впадиной и северным порогом, расположенным на выходе из прохода Дискавери на глубине 4700 м. В поперечном сечении узкой части прохода Дискавери (южнее выходных порогов) отмечено северо-восточное (выходное) течение со скоростью до 15 см/с, а также обратное (входное) течение со скоростью до 8 см/с, направленное на юго-запад.

На входном (южном) пороге прохода Западного зафиксировано течение ААДВт, движущееся в северо-восточном направлении со скоростью около 30 см/с. Расход этой воды через разрез составил 0.097 Св. Сопоставление результатов видеосъемки дна на входном пороге прохода Западного с матрицей соотношения форм рельефа дна и придонных течений [1] также позволило предположить наличие сильного северо-восточного течения (от 20–30 до 70 см/с) по морфологическим признакам: выраженные знаки ряби, следы размыва.

В придонном слое впадины в центре прохода и на выходном (северном) пороге ААДВт не обнаружена. Вероятно, ее течение отклоняется вправо и рециркулирует, перемешиваясь в восточной части впадины и/или распространяется дальше на северо-восток.

Гидробиологические исследования

По данным видеосъемки на западном склоне подводной горы Жозефин обнаружены губки вида *Pheroneta carpenteri*, которые предпочитают ареалы обитания с повышенной концентрацией органической взвеси у дна.

Источники финансирования. Экспедиционные работы в юго-восточной части Иберийской котловины и гидрохимические исследования выполнены в рамках госзадания ИО РАН (тема № 0128-2021-0012); гидрофизическое зондирование в проходе Дискавери выполнено при поддержке РФФИ (проект № 19-17-00246); гидрофизическое зондирование в проходе Западном — при поддержке проекта РФФИ № 20-08-00246.

Благодарности. Авторы благодарят экипаж ПС “Академик Иоффе” и капитана А.В. Зыбина за содействие в выполнении исследований, а также сотрудников ИО РАН Е.Г. Морозова, Д.И. Фрея и Е.В. Дорохову за участие в планировании экспедиционных исследований и В.В. Сивкова за ценные замечания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stow D.A.V., Hernández-Molina F.J., Llave E. et al. Bedform-velocity matrix: the estimation of bottom current velocity from bedform observations // *Geology*. 2009. V. 37 (4). P. 327–330.
2. Tozer B., Sandwell D.T., Smith W.H.F. et al. Global bathymetry and topography at 15 arc seconds: SRTM15+ // *Earth and Space Science*. 2019. V. 6. P. 1847–1864.

Complex Oceanological Research During the 59th Cruise of the Research Vessel *Akademik Ioffe* in the Northeastern Atlantic (September–October 2021)

L. D. Bashirova^{a, b, #}, L. A. Kuleshova^a, V. A. Krechik^{a, b}, M. V. Kapustina^a, T. Glazkova^c, Z. F. Urazmuratova^{a, b}, N. V. Dvoeglazova^{a, b}, A. A. Muratova^{a, b}, D. M. Kazakova^{a, b}, M. A. Rikhman^{a, d}, P. N. Krivoshlyk^{a, b}, I. Yu. Bocherikova^{a, b}, V. E. Ezhov^a, S. Rodrigues^c, A. A. Kondrashov^a

^a*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

^b*Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia*

^c*Royal Holloway University of London, Egham, Surrey, UK*

^d*Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia*

[#]*e-mail: bas_leila@mail.ru*

During the 59th cruise of the P/V *Akademik Ioffe* (September–October 2021), geophysical, sedimentological, hydrological, hydrochemical, and biological studies were carried out in the eastern North Atlantic. Here we present preliminary results of the complex oceanological research.

Keywords: Atlantic Ocean, modified Antarctic Bottom Water, abyssal channels, bottom current velocity