

УДК 551.465

ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТРОПИЧЕСКОЙ АТЛАНТИКЕ (94-Й РЕЙС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА “АКАДЕМИК МСТИСЛАВ КЕЛДЫШ”)

© 2024 г. Е. Г. Морозов*, Д. И. Фрей

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

*e-mail: egmorozov@mail.ru

Поступила в редакцию 21.02.2024 г.

После доработки 21.02.2024 г.

Принята к публикации 08.08.2024 г.

Выполнены работы по изучению потока Антарктической донной воды на протяжении абиссального канала Видал и разлома Вима в тропической части северо-западной Атлантики. Проведены исследования в Северном экваториальном противотечении и на разрезе через плюм реки Амазонка в открытом океане.

Ключевые слова: Антарктическая донная вода, абиссальный канал Видал, разлом Вима, плюм Амазонки

DOI: 10.31857/S0030157424060134, **EDN:** FHMNFR

С 9 декабря 2023 г. по 30 февраля 2024 г. проведена экспедиция в тропическую Атлантику — 94-й рейс НИС “Академик Мстислав Келдыш”. Впервые выполнены гидрологические измерения в абиссальном канале Видал к северо-западу от разлома Вима. В этом канале наблюдается поток Антарктической донной воды, который заполняет всю Северо-американскую котловину и глубоководную впадину Пуэрто-Рико, где находится наибольшая глубина Атлантики. Ранее в этом канале никаких гидрологических измерений не проводилось. Исследования выполнены в районе разлома Вима вдоль 11° с.ш. от 46° до 41° з.д. Исследовано затекание донной воды в разлом и ее поток вдоль разлома до поперечного хребта на 41° з.д. В последней части экспедиции выполнен гидрологический разрез по долготе 38°40′ з.д. от 3° с.ш. до 12° с.ш. через Северное экваториальное противотечение и плюм распресненных вод реки Амазонка. Всего выполнено 125 станций зондирования, из них 78 глубоководных (на глубинах более 5000 м) (рис. 1). Экспедиционные работы проводились по теме: “Изучение глубоководных течений в абиссальных глубинах Атлантики”.

В рейсе приняли участие 14 сотрудников российских научных учреждений (Институт океанологии РАН, Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, Институт гидродинамики СО РАН).

Экспедиция работала CTD-зондами Idro-naut OS320 plus, Daowan DW1616D, AML Base X, профилографом течений TRDI Monitor 300 kHz; выполнялись анализы растворенного кислорода, содержания силикатов и нитратов, pH, щелочности. Проводились измерения в проточной системе флюориметром Turner Designs C6P для определения оптических параметров и содержания хлорофилла. Измерения скорости течений на ходу судна проводились с помощью бортового профилографа SADCP: Teledyne RD Instruments Ocean Surveyor (TRDI OS) с частотой 76,8 кГц. Осреднение измерений по времени было 120 с. При скорости судна 8–9 узлов это давало измерения каждые 500 м. По пути судна выполнялся промер глубин.

Впервые выполнены гидрологические измерения в абиссальном канале Видал. Перепад глубин в канале от 5200 до 5800 м. Его протяженность около 800 км. Станции делались вдоль канала и на трех поперечных разрезах. Глубина канала на фоне окружающих глубин около 100–150 м. Ширина канала 1–3 км. Обнаружен и исследован поток Антарктической донной воды вдоль канала.

Задачей исследований в разломе Вима было выявление физических особенностей абиссальной среды и потока Антарктической донной воды вдоль разлома. Выполнен разрез вдоль разлома, и в седьмой раз (2006, 2014, 2015, апрель 2016, октябрь 2016, 2022 гг.) повторен поперечный разрез

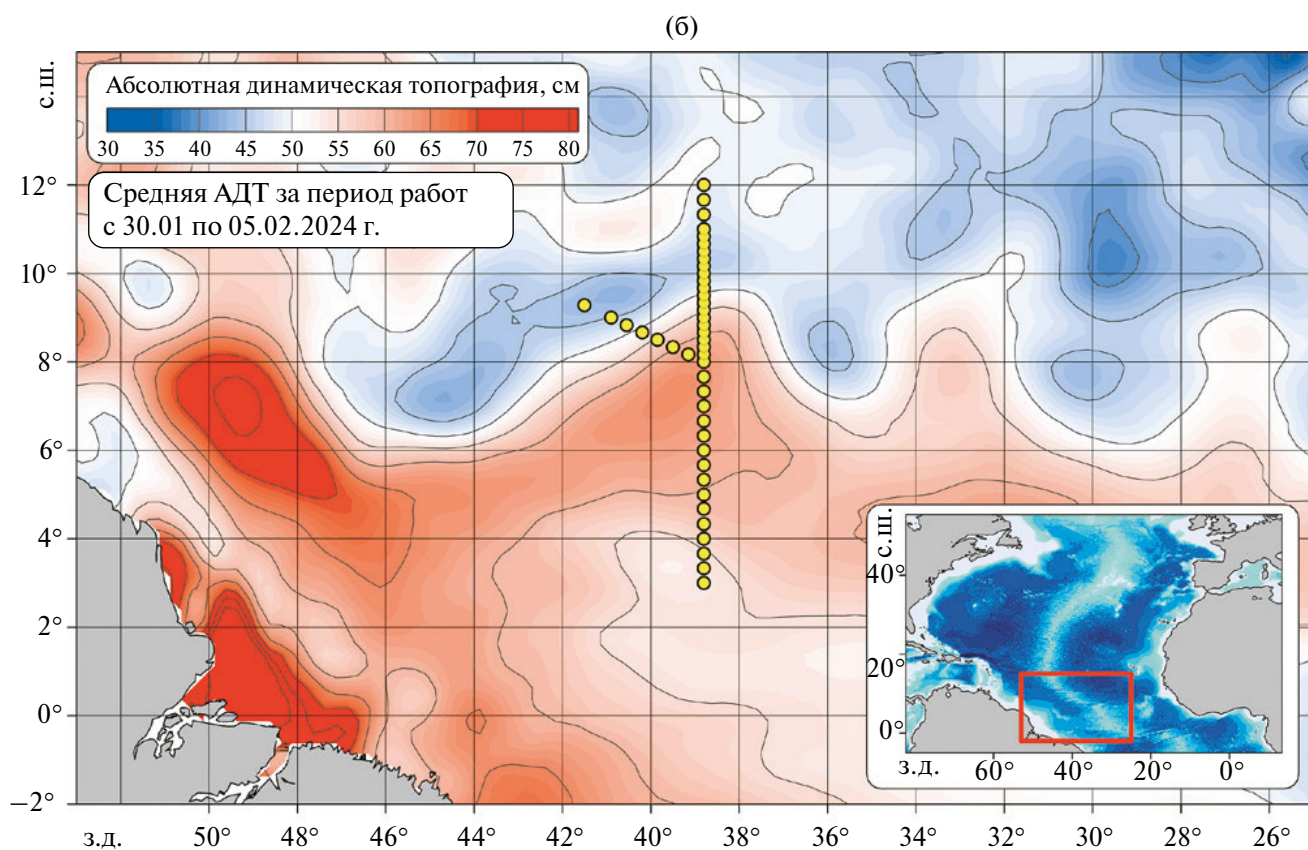
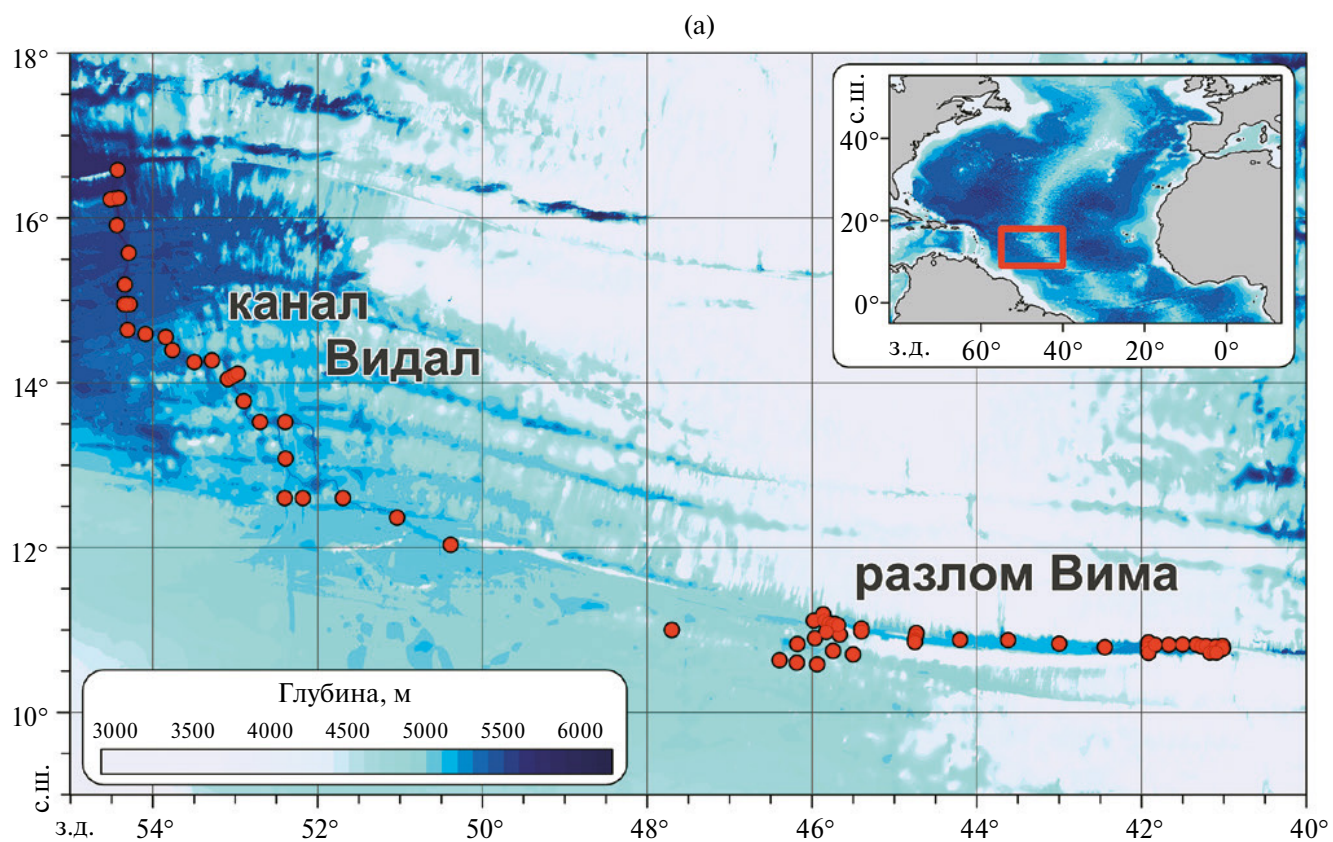


Рис. 1. Схема расположения станций в 94 рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш»; станции в канале Видал и разломе Вима (а) и разрез, пересекающий Северное экваториальное противотечение и плюм распресненных вод Амазонки (б).

на главной седловине разлома. Работы выполнены на 46 станциях зондирования на глубинах от 4500 до 5400 м. Это дало возможность исследовать изменчивость потока донных вод через разлом Вима аналогично работе, выполненной в предыдущей работе о потоках в разломе Вима и канале Вима [3]. На 18 станциях изучено затекание донной воды в разлом Вима. Исследован поток Антарктической донной воды вдоль разлома Вима до поперечного хребта. Повторен разрез 2022 г. из 30 зондирований до абиссальных глубин. Выполнено 4 поперечных разреза через разлом. Максимальная скорость потока донной воды обнаружена на глубинах 4000–4200 м. Скорость доходит до 30 см/с. Под скоростным потоком расположена застойная зона со скоростями 1–3 см/с. К западу от поперечного хребта исследована вертикальная конвективная ячейка вертикальной циркуляции, которая возникает за счет набегания скоростного потока со сдвигом скорости на препятствие в виде поперечного хребта. Точки станций выбирались с учетом предварительно выполненных расчетов придонной циркуляции в разломе Вима на основе численной модели INMOM [2, 4]. Выполненные работы — продолжение наших многолетних гидрологических исследований района разлома Вима [1, 3, 5].

На разрезе вдоль 38°48 з.д. от 3° до 12° с.ш. выполнено 45 станций зондирования зондом AML Base X до глубин 700 м. Пересечено Северное экваториальное противотечение и плум реки Амазонка. Скорость в течении превышает 50 см/с.

Соленость в плуме 35.85 PSU по сравнению с окружающими водами с соленостью 36.10 PSU. Плум проникает до глубин около 100 м.

Источник финансирования. Работа поддержана госзаданием FMWE-2024-0017 и грантом РНФ 21-77-20004.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозов Е.Г., Тараканов Р.Ю., Макаренко Н.И. Потоки Антарктической донной воды через разломы южной части Северо-Атлантического хребта // *Океанология* 2015. т. 55, № 6. С. 883–887. <https://doi.org/10.7868/S003015741506012X>
2. Фрей Д.И., Морозов Е.Г., Фомин В.В., Дианский Н.А. Пространственная структура потока антарктических вод в разломе Вима Срединно-Атлантического хребта, *Известия РАН, сер. Физика атмосферы и океана* 2018. том 54, № 6. С. 727–732. <https://doi.org/10.1134/S0001433818060063>
3. Morozov E.G., Frey D.I., Zuev O.A., et al. Antarctic Bottom Water in the Vema Fracture Zone // *J. Geophys. Res. Oceans*. 2023. V. 128, e2023JC019967. <https://doi.org/10.1029/2023JC019967>
4. Frey D.I., Morozov E.G., Fomin V.V. et al. Regional modeling of Antarctic Bottom Water flows in the key passages of the Atlantic // *J. Geophys. Res.: Oceans*. 2019. V. 124. P. 8414–8428. <https://doi.org/10.1029/2019JC015315>
5. Morozov E.G., Tarakanov R. Yu., Frey D.I. et al. Bottom water flows in the tropical fractures of the Northern Mid-Atlantic Ridge // *J. Oceanography*. 2018. V. 74 (2). P. 147–167. <https://doi.org/10.1007/s10872-017-0445-x>

OCEANOGRAPHIC INVESTIGATIONS IN THE TROPICAL ATLANTIC (CRUISE94 OF THE RESEARCH VESSEL “AKADEMIK MSTISLAV KELDYSH”)

E. G. Morozov*, D. I. Frey

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

*e-mail: egmorozov@mail.ru

Oceanographic research has been carried out to study the flow of Antarctic Bottom Water along the Vidal abyssal channel and the Vema Fracture Zone in the tropical part of the northwestern Atlantic. Research was also carried out in the North Equatorial Countercurrent and on a section through the Amazon River plume in the open ocean.

Keywords: Antarctic Bottom Water, Vidal abyssal channel, Vema Fracture Zone, Amazon plume