

УДК 551.46+551.352

ИССЛЕДОВАНИЯ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА И МАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ В ТРАНСФОРМНЫХ РАЗЛОМАХ ТРОПИЧЕСКОЙ АТЛАНТИКИ (65-Й РЕЙС НИС “АКАДЕМИК ИОФФЕ”)

© 2024 г. Е. В. Иванова*, Д. Г. Борисов, А. В. Гавриков, А. Н. Иваненко,
О. И. Кириллова, О. В. Левченко, И. Б. Шаховской, Н. А. Шульга

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

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

Поступила в редакцию 18.04.2024 г.

После доработки 18.04.2024 г.

Принята к публикации 24.04.2024 г.

Приведены сведения о комплексе геолого-геофизических исследований в долинах трансформных разломов тропической Атлантики (65-й рейс НИС “Академик Иоффе”), а также магнитной съемке и попутных наблюдениях ветрового волнения и количественного распределения китообразных, птиц и летучих рыб в Северной Атлантике (64-й и 65-й рейсы НИС “Академик Иоффе”) в октябре–декабре 2023 г. Обсуждаются предварительные результаты экспедиции.

Ключевые слова: Срединно-Атлантический хребет, Антарктические донные воды, трансформные разломы Вима, Лима, Долдрамс и Пушаровского, контуриты, гравититы, сейсмоакустическое профилирование, магнитные аномалии, буйковые станции, китообразные, птицы, летучие рыбы

DOI: 10.31857/S0030157424050101, EDN: OFKSIU

Комплексные геолого-геофизические исследования в экспедиции на НИС “Академик Иоффе” (65-й рейс, 22.11.2023–02.01.2024 гг.) проведены на полигонах Долдрамс и Вима–Лима в тропической Атлантике и по маршруту судна в Северной Атлантике, от полигонов к проливу Ла-Манш, включая микрополигоны Метеор и Иберия (рис. 1). Кроме того, в 64-м и 65-м рейсах были выполнены попутные наблюдения.

Основные цели и задачи включали проведение сейсмоакустических и седиментологических исследований в долинах трансформных разломов для сейсмофациальных и палеоокеанологических реконструкций, оценки вклада латеральной и пелагической (вертикальной) седиментации в осадконакопление; геомагнитную съемку для выявления линейных магнитных аномалий на бортах разломов, а также на микрополигонах Метеор и Иберия для реконструкции истории возникновения подводных гор; оценку состояния морской поверхности с помощью волномерного буйа, попутные наблюдения за морскими млекопитающими, летучими рыбами и птицами по маршруту судна, а также ловы рыб и кальмаров в нейтральных водах.

Виды и объем работ. За время экспедиции пройдено 7465 морских миль с сейсмопрофилографом *SES- 2000 deep* и 6250 морских миль с магнитометром *SeaPos2*. На полигонах получено 4 колонки донных осадков и 3 дночерпательные пробы. На переходах в Северной Атлантике и по пути следования к полигону Долдрамс в течение 64-го рейса помимо попутных наблюдений с судовым радаром сделано 26 станций с волномерным буйом *Spotter* длительностью от 1 до 8 ч. Проведены попутные наблюдения за китообразными (более 500 ч), летучими рыбами и птицами (более 300 ч). Выполнены ловы рыб и кальмаров кастинговой сетью и спиннингом на 30 ночных световых станциях.

Предварительные научные результаты. Исследована с высоким разрешением акустическая структура верхней части осадочной толщи, заполняющей долину разлома Вима в его западной пассивной части, а также долину разлома Лима к западу от 45°з.д. Выявлены сейсмоакустические фации осадков разного генезиса. В исследованных частях долин существенно уточнена морфология и однозначно установлена нетектоническая природа промытых течениями Антарктических донных вод (ААДВ) эрозионных каналов, в том

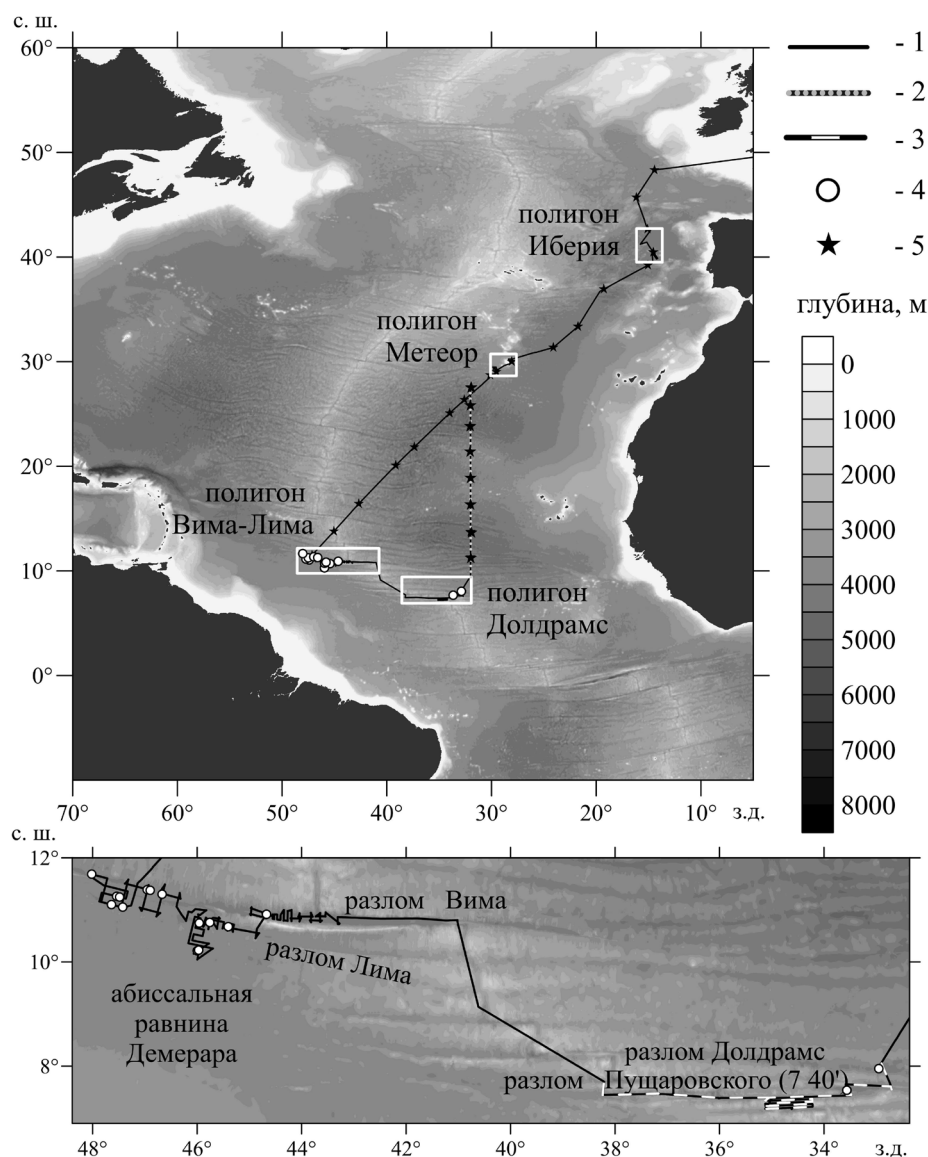


Рис. 1. Маршрут и полигоны детальных работ экспедиции 65-го (1) рейса НИС “Академик Иоффе” и (2) участок маршрута 64-го рейса на пути к полигону Долдрамс, (3) галсы магнитной съемки на полигоне Долдрамс. Станции: (4) отбора проб донных осадков, (5) работ с волномерным бумом в дрейфе.

числе их погребенных ветвей. Система оказалась более разветвленной и протяженной, чем предполагалось ранее. Доказано, что на дне каналов, под слоем поверхностных осадков, как правило, залегает плотная железистая корка (или пачка железистых прослоев осадка), сформировавшаяся в ходе диагенеза. Имевшиеся на борту гравитационные трубки (весом до 1.8 т), а иногда и дночерпатели зачастую не могли пробить эту корку.

В долинах разломов Долдрамс и Пушаровского к востоку от Срединно-Атлантического хребта (САХ) получены колонки восстановленных терригенных глинистых илов. Поскольку западные и восточные части долин разломов Долдрамс и Пушаровского разделены сериями сужений

и поднятий высотой до нескольких сотен метров, препятствующих переносу осадочного материала гравитационными потоками от конуса выноса Амазонки вдоль разломов, есть основания считать эти отложения контуритами. Скорее всего, контуриты являются результатом переноса осадочного материала течением ААДВ.

На полигоне Долдрамс выделена осевая магнитная аномалия в спрединговом сегменте между разломами Пушаровского и Богданова, приуроченная к неовулканическому хребту на восточном фланге рифтовой долины. Это существенно уточняет представления о геодинамике исследованной части мегатрансформной системы Долдрамс. На расположенном внутри разлома

Пушаровского узком выклинивающимся спрединговом сегменте выделено возможное локальное положение осевой аномалии, совпадающее с проекцией рифтовой долины в расположенном к северу спрединговом сегменте между разломами Вернадского и Пушаровского.

Составлены карты магнитных аномалий для полигона Вима—Лима, что позволило уточнить положение осевых и некоторых более древних аномалий. Доказана возможность картирования линейных магнитных аномалий в разломных зонах низких широт с помощью разработанной технологии исключения вариаций и специально заданной системы галсов, покрывающей приразломные участки спрединговых сегментов.

Существенно дополнены и детализированы карты аномального магнитного поля над подводными горами Иберийской котловины. Установлено соотношение древнего (совпадающего с отделением Иберийской микроплиты от Лавразии) и наложенного, более молодого магматизма внутри данной провинции.

Сейсмоакустической съемкой впервые выявлены аккумулятивные структуры типа осадочных волн юго-западнее группы гор Метеор. По результатам магнитной съемки на подводной горе Грейт Метеор установлено, что она принадлежит к кластеру подводных гор, венчающих крупную провинцию внутриплитного магматизма. Гора росла как крупный вулкан-остров вблизи САХ,

а затем испытала быстрое погружение с эрозионным срезом вершины.

Результаты измерений на станциях с волномерным бумом помогут понять, какие процессы приводят к развитию и затуханию морского волнения в открытом океане и существенно повысить достоверность прогнозов. Важнейшим практическим результатом будет получение судоводителями оперативной информации о состоянии морской поверхности даже в темное время суток, что улучшит навигационный потенциал и приведет к снижению числа аварийных ситуаций на море.

По маршруту экспедиций 64 и 65 рейсов, от порта Гелиболу до порта Калининград зафиксировано 17420 летучих рыб, 2840 птиц, 2 вида китов (2 встречи — 4 особи) и 5 видов дельфинов (34 встречи — 171 особь). 4 вида рыб впервые пойманы в районе исследования. Установлено увеличение в уловах доли четырехкрылых летучих рыб и снижение — двукрылых.

Благодарности. Авторы благодарны научному составу экспедиции и экипажу НИС “Академик Иоффе” за всестороннюю помощь в выполнении научных задач экспедиции.

Источники финансирования. Данная информация составлена по Госзаданию № FMWE-2024-0020. Судовое время оплачивалось за счет Госзадания Министерства Науки и Образования.

INVESTIGATIONS OF THE SEDIMENT COVER AND MAGNETIC ANOMALIES IN THE FRACTURE ZONES OF THE TROPICAL ATLANTIC DURING CRUISE 65 OF THE R/V “AKADEMIK IOFFE”

E. V. Ivanova*, D. G. Borisov, A. V. Gavrikov, A. N. Ivanenko, O. I. Kirillova,
O. V. Levchenko, I. B. Shakhovskoy, N. A. Shulga

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

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

This paper provides information on the integrated geological and geophysical investigations in the transform faults valleys of the tropical Atlantic (cruise 65 of the R/V *Akademik Ioffe*), geomagnetic survey and passing observations on waves and quantitative distribution of cetaceans, birds and flying fish in the North Atlantic (cruises 64 and 65 of the R/V *Akademik Ioffe*) in October–December 2023. The preliminary scientific results are discussed.

Keywords: Mid-Atlantic Ridge, Antarctic Bottom Water, transform faults Vema, Lema, Doldrums and Pushcharovsky, contourites, gravities, sub-bottom profiling, magnetic anomalies, cetaceans, birds, flying fish