

УДК 551.242

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДИННО-АТЛАНТИЧЕСКОГО ХРЕБТА МЕЖДУ РАЗЛОМАМИ ЧАРЛИ ГИББС И МАКСВЕЛЛ В 53-М РЕЙСЕ СУДНА “АКАДЕМИК НИКОЛАЙ СТРАХОВ”

© 2023 г. А. А. Пейве<sup>1</sup>\*, С. Ю. Соколов<sup>1</sup>, А. Н. Иваненко<sup>2</sup>, А. А. Разумовский<sup>1</sup>, И. С. Патина<sup>1</sup>, В. А. Боголюбовский<sup>1</sup>, И. А. Веклич<sup>2</sup>, А. П. Денисова<sup>1</sup>, В. Н. Добролюбов<sup>1</sup>, С. А. Докашенко<sup>1</sup>, Е. С. Иванова<sup>1</sup>, С. А. Лапина<sup>1</sup>, И. А. Наумов<sup>1</sup>, Н. С. Никитин<sup>3</sup>, З. Ф. Уразмуратова<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

<sup>3</sup>Геологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

<sup>4</sup>Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

\*e-mail: apeuve@yandex.ru

Поступила в редакцию 06.10.2022 г.

После доработки 10.10.2022 г.

Принята к публикации 28.10.2022 г.

В работе приводятся сведения о геолого-геофизических исследованиях строения Срединно-Атлантического хребта между трансформными разломами Чарли Гиббс и Максвелл в Северной Атлантике в 53-м рейсе НИС “Академик Николай Страхов” в июле–августе 2022 г. Обсуждаются предварительные результаты экспедиции.

**Ключевые слова:** Северная Атлантика, серпентинизация, океаническая кора, спрединговый центр, разлом Чарли Гиббс, сухой спрединг

**DOI:** 10.31857/S0030157423010136, **EDN:** FATQIW

Комплексная геолого-геофизическая экспедиция на НИС “Академик Николай Страхов” (53-й рейс) в Северной Атлантике была проведена на Геологическим институтом РАН и Институтом океанологии им. П.П. Ширшова РАН по утвержденной Министерством науки и образования Российской Федерации экспедиционной программе с 7 июля (порт Калининград) по 15 августа 2022 г. (порт Санкт-Петербург). В экспедиции приняли участие 15 российских научных сотрудников.

**Основная цель экспедиции:** проведение комплексных геолого-геофизических исследований для получения новых данных о внутриплитных тектонических, магматических и гидротермально-метаморфических процессах в осевой части и на флангах Срединно-Атлантического хребта (САХ) в Северной Атлантике. В задачи экспедиции входило изучение рельефа дна, морфоструктурный анализ и выявление особенности тектонического строения и тектонических деформаций океанической коры; измерение аномального магнитного поля, определение возраста океанического дна при идентификации магнитных аномалий; изуче-

ние вариаций составов базальтов в сегменте САХ между разломами Максвелл и Чарли Гиббс.

**Основные виды работ** в экспедиции включали детальную батиметрическую съемку дна с помощью судового многолучевого глубоководного эхолота SeaBat 7150 – 12 кГц (фирмы RESON) с сонарной модой записи акустических сигналов, сейсмоакустическое профилирование с помощью судового профилографа EdgeTech 3300 (частота 2–6 кГц) и измерения аномального магнитного поля с помощью магнитометра SeaPOS2, который был собран в ИО РАН на базе двух датчиков POS в модификации градиентометра.

**Объем выполненных работ.** Маршрут экспедиции показан на рис. 1. Район исследования: гребневая зона Срединно-Атлантического хребта между разломами Чарли Гиббс и Максвелл (полигон Фарадей), а также поднятие Восточное Туле (полигон Гора) в Северной Атлантике. Всего с работой гидроакустической системы RESON за 24 дня работ (без переходов по экономическим водам) было пройдено 7512 км. На полигоне Фарадей – 5173 км. Всего в рейсе было выполнено 3992.8 км морской магнитной съемки, из них –

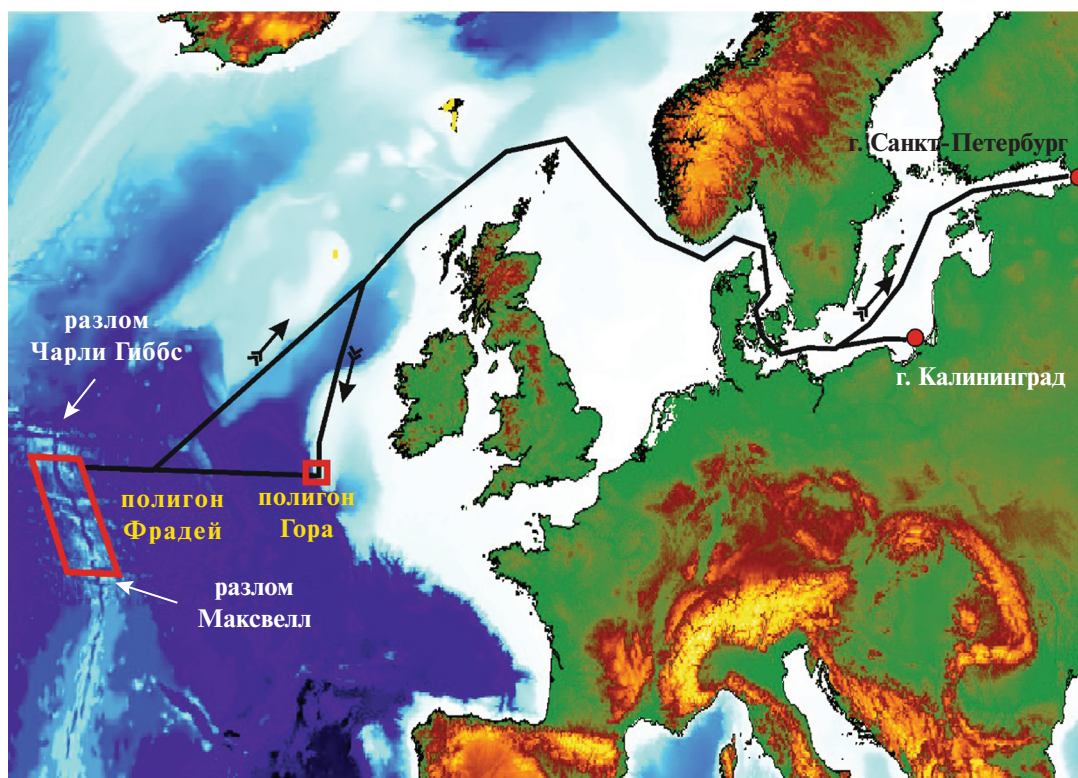


Рис. 1. Маршрут экспедиции 53-го рейса судна «Академик Николай Страхов». Прямоугольники – полигоны детальных работ. Черные линии – путь движения судна.

67.6 погонных км на полигоне Гора и 3925.2 км на полигоне Фрадей. Выполнены 32 драгировки, из них 28 удачных.

**Предварительные научные результаты экспедиции.** 1. Основным результатом исследований является то, что впервые в Северной Атлантике был обнаружен и изучен рифтовый сегмент САХ протяженностью около 400 км (между 48° и 51.5° с.ш.), который характеризуется процессами образования океанической коры в условиях дефицита базальтовых расплавов, что при непрерывном растяжении в рифтовой долине приводит к тектоническому выведению на поверхность дна глубинных нижнекоревых и мантийных пород (габброидов и ультрабазитов). Сходные процессы, называемые сухим спредингом, ранее были известны в отдельных участках САХ только южнее Азорского поднятия.

2. В районе горы Фрадей (49.56° с.ш. и 28.82° з.д.) в водной толще был обнаружен сильный звукорассеивающий шлейф, который поднимается вверх от поверхности дна и имеет гидрофизическую и биогенную природу. По всей видимости, это результат гидротермальной активности. Аналогичные объекты известны в областях активной гидротермальной разгрузки на дне океана (черные курильщики).

3. На полигоне Фрадей в районе САХ (48°–51°30' с.ш.) была выявлена система линейных маг-

нитных аномалий спрединговой природы. Идентифицированы аномалии с номерами 1, 2, 2А, а на нескольких профилях – 3. Это позволило рассчитать скорости спрединга за последние 3 млн лет для участка САХ длиной почти 400 км и выделить сегменты со стационарным и, возможно, нестабильным режимом раскрытия. Выявлены также интенсивные локальные аномалии, скорее всего, неспрединговой природы, связанные с наложенной тектонической активностью.

4. Анализ распространения драгированного материала показывает, что кора, образованная к востоку от рифтовой долины, сложена в большей степени глубинными породами, в то время как на западе преобладают вулканиты. Это, возможно, связано с особенностями региональных полей напряжений, обуславливающих асимметричный спрединг.

5. На вершинах локальных внутриплитных поднятий, имеющих амплитуду ~400 м, наблюдаются современные пликативные и штамповые деформации, взбросовые нарушения и структуры протыкания осадочного чехла. Предположительный генезис этих структур связан с серпентинизацией (увеличение объема и уменьшение плотности) ультраосновных пород верхней мантии.

6. В осевой части северного трога системы Чарли Гиббс выделяется медианный хребет, в об-

рамлении которого в осадках видны складки, перекрытые с угловым несогласием, указывающие на современное протыкание хребтом осадочной толщи. Разломы к югу от хребта интерпретируются как взбросы. Северный трог разломной системы Чарли Гиббс находится на современном этапе в условиях сжатия, которое сопровождается формированием медианного хребта при выжимании глубинного вещества.

**Источники финансирования.** Финансирование экспедиции проводилось за счет средств Госзаданий: FMMG-2022-0003, FMUN-2019-0076, FMWE-2021-0005 при частичной поддержке проекта РНФ № 22-27-00036.

**Благодарности.** Авторы благодарны капитану А.П. Назаревскому и экипажу НИС “Академик Николай Страхов” за всестороннюю помощь в выполнении научных задач экспедиции.

**Geological Investigations of the Mid-Atlantic Ridge  
between the Charlie Gibbs and Maxwell Transform Faults during Cruise 53  
of the R/V “Akademik Nikolaj Strakhov”**

A. A. Peyve<sup>a, #</sup>, S. Yu. Sokolov<sup>a</sup>, A. N. Ivanenko<sup>b</sup>, A. A. Razumovskii<sup>a</sup>, I. S. Patina<sup>a</sup>, V. A. Bogolyubskii<sup>a</sup>,  
I. A. Veklich<sup>b</sup>, A. P. Denisova<sup>a</sup>, V. N. Dobrolyubov<sup>a</sup>, S. A. Dokashenko<sup>a</sup>, E. S. Ivanova<sup>a</sup>, S. A. Lapina<sup>a</sup>,  
I. A. Naumov<sup>a</sup>, N. S. Nikitin<sup>c</sup>, Z. F. Urazmuratova<sup>d</sup>

<sup>a</sup>*Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

<sup>b</sup>*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

<sup>c</sup>*Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

<sup>d</sup>*Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia*

<sup>#</sup>*e-mail: apeyve@yandex.ru*

We provide information on geological and geophysical studies of the structure of the Mid-Atlantic Ridge between the Charlie Gibbs and Maxwell transform faults in the North Atlantic during the 53-th cruise of the R/V Akademik Nikolaj Strakhov in July–August 2022. The preliminary results of the expedition are discussed.

**Keywords:** North Atlantic, serpentinization, oceanic crust, spreading center, Charlie Gibbs Fault, dry spreading