

УДК 551.242

ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ В 53-м РЕЙСЕ СУДНА “АКАДЕМИК СЕРГЕЙ ВАВИЛОВ”

© 2022 г. С. Г. Сколотнев^{1, *}, А. А. Пейве¹, А. Санфилиппо², А. Н. Иваненко³,
М. Лиджи⁴, И. А. Веклич³, Л. Петракчини⁴, Е. П. Пономаренко³, В. Басш²,
Д. А. Кулешов⁵, К. Феррандо², В. Н. Добролюбов¹, К. Сани², Н. А Шкиттин¹,
М. Биккерт⁶, С. А. Докашенко⁷, Ф. Муччини⁴, Е. С. Яковенко⁷,
К. Палмиотто⁴, Т. Л. Пугачева⁸, М. Каффаро⁴

¹Геологический институт РАН, Москва, Россия

²Отдел наук о Земле и окружающей среде, Университет Павия, Павия, Италия

³Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

⁴Институт морских исследований – CNR, Болонья, Италия

⁵Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

⁶Университет Модены, Модена, Италия

⁷Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

⁸Балтийский федеральный университет имени И. Канта, Калининград, Россия

*e-mail: sg_skol@mail.ru

Поступила в редакцию 16.12.2021 г.

После доработки 23.12.2021 г.

Принята к публикации 25.02.2022 г.

В работе приводятся сведения о геолого-геофизических исследованиях строения района между трансформными разломами Байт и Чарли Гиббс в Северной Атлантике в 53-м рейсе НИС “Академик Сергей Вавилов” в сентябре–октябре 2021 г. Также рассмотрено строение поднятия Восточное Туле. Обсуждаются предварительные результаты экспедиции.

Ключевые слова: мегатрансформная система, Северная Атлантика, разлом Байт, океаническая кора, спрединговый центр, разлом Чарли Гиббс, дрейфт

DOI: 10.31857/S0030157422030133

Международная комплексная геолого-геофизическая экспедиция на судне “Академик Сергей Вавилов” (53-й рейс) в Северной Атлантике проведена Геологическим институтом РАН и Институтом океанологии им. П.П. Ширшова РАН по утвержденной Министерством науки и образования Российской Федерации экспедиционной программе со 2 сентября (порт Калининград) по 11 октября 2021 г. (порт Калининград). В экспедиции приняли участие 12 российских ученых и 10 сотрудников различных геологических научных организаций Италии.

Основные цели экспедиции: комплексные геолого-геофизические исследования для получения новых данных: а) о внутриплитных тектонических, магматических и гидротермально-метаморфических явлениях в осевой части и на флангах Срединно-Атлантического хребта (САХ) в Северной Атлантике; б) о геодинамических условиях формирования океанической коры, магматиче-

ских и тектонических процессах во внутритрансформном спрединговом центре мегатрансформного разлома Чарли Гиббс; а также в) для высоко-разрешающих реконструкций климатических изменений и миграции положения субарктического фронта за последние 200 тыс. лет в Северной Атлантике и исследования образования осадочных тел – контуритов (дрифтов), сформированных придонными течениями.

Объекты исследований: а) мегатрансформный разлом Чарли Гиббс; б) трансформный разлом Байт и спрединговые сегменты, примыкающие к нему с севера и юга; в) подводная гора на восточном окончании мегатрансформы Чарли Гиббс рядом с поднятием Восточное Туле. Маршрут рейса и полигоны детальных работ показаны на рис. 1.

Основные виды работ в экспедиции включали промер глубины с помощью судового глубоко-

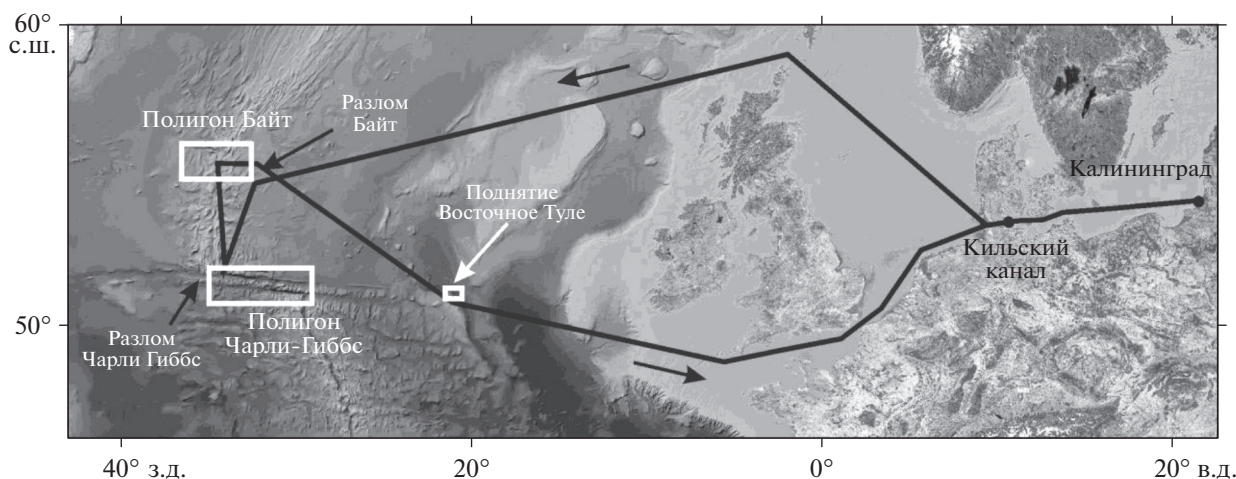


Рис. 1. Маршрут экспедиции 53-го рейса судна «Академик Сергей Вавилов». Белые прямоугольники – полигоны детальных работ. Черные линии – путь движения судна.

водного эхолота EA600 Kongsberg 12 кГц; измерения аномального магнитного поля с помощью магнитометра SeaSpy Marine Magnetics; сейсмическое профилирование с использованием в качестве сейсмического источника пушки SERCEL S15-02, а приемника сейсмических волн – 24-х канальной косы, оборудованной гидрофонами Т-2; опробование дна методом драгирования и взятие кернов донных осадков с помощью большой гравитационной (ударной) геологической трубы.

Объем выполненных работ. Протяженность галсов магнитного профилирования на полигоне Чарли Гиббс составила 972 км, на их основе построена карта аномального магнитного поля (АМП) для межтрансформного хребта площадью 18000 км², на полигоне Байт – 1020 км, построена карта АМП для осевой зоны перехода между южным и северным сегментами САХ площадью 2500 км², на полигоне Восточное Туле – 157.6 км и 880 км² соответственно. Сейсмическое профилирование проведено только на полигоне Чарли Гиббс, пройдено 120 км. Зондом ХВТ-15 произведено 1 измерение полного вертикального профиля скорости звука в морской толще на полигоне Чарли Гиббс.

Выполнены 34 драгировки, из них 29 удачных, поднято около 1150 кг коренного донно-каменного материала. На полигоне Чарли Гиббс отобраны 2 донные трубки с керном донных осадков длиной от 4.5 до 5 м.

Предварительные научные результаты экспедиции. 1. Анализ карты АМП для внутриразломного хребта мегатрансформа Чарли-Гиббс свидетельствует о двух типах источников его магнитных аномалий: источники спрединговой природы, формирующие характерный рисунок линейных магнитных аномалий, и источники, связанные с

наложенной вулcano-тектонической активностью. Предварительное определение скорости полуспрединга океанического дна в районе внутриразломного хребта на основе карты АМП в диапазоне времени от настоящего до второй магнитной аномалии составляет в западном направлении 12.7 мм/год, а в восточном – 10.4 мм/год.

2. Протяженный субширотный магнитный профиль между трансформным разломом Байт и нетрансформным смещением Модред демонстрирует классическую инверсионно-спрединговую форму магнитных аномалий с четко выраженной интенсивной (почти +1000 нТл) центральной аномалией над рифтовой долиной, симметричные относительно нее отрицательные аномалии 2 и 2а. На западном направлении от аномалии 2а имеет место чередование положительных и отрицательных аномалий, что позволяет для участка дна с возрастом до 3.6 млн лет определить скорость полуспрединга, составляющую 11.7 мм/год.

3. На полигоне Восточное Туле детально изученной подводной горе вулканического происхождения соответствует обширная однополярная отрицательная аномалия с максимальной амплитудой около –550 нТл, которую можно аппроксимировать набором двух дипольных источников. Первый расположен в ее южной части на глубине свыше 8 км (4 км ниже дна). Второй источник расположен в северо-восточной части горы, где концентрируются мелкие побочные вулканы, обладает меньшим магнитным моментом, глубина до него – 3.3 км.

4. На полигоне Чарли Гиббс внутритрансформный рифт, к которому приурочена осевая зона спрединга, сложен базальтами, тогда как структуры северного борта мегатрансформа – преимущественно ультраосновными мантийны-

ми породами. Детально опробованы осевые зоны спрединга и фланговые участки спрединговых сегментов к югу от трансформа Байт, между ним и нетрансформным смещением Модред и к северу от последнего. Повсеместно распространены базальты, что свидетельствует о большой вулканической продуктивности этого участка САХ, вероятно, обусловленной близостью Исландского плюма. Со склонов подводной горы, расположенной вблизи поднятия Восточное Туле на восточном окончании мегатрансформа Чарли Гиббс, драгированы одни базальты, что подтверждает ее вулканическую природу.

5. Два ядра донных осадков, полученные на полигоне Чарли Гиббс, характеризуют осадки верхних слоев контуритовых дрефтов и представлены тонкозернистыми илами. В низах ядер

увеличивается доля продуктов ледового разноса. В ядре из более северного дрефта на уровне горизонта 320–366 см присутствуют прослои диатомовых илов и органические макроостатки – чешуя, кости рыб. Это указывает на резкую смену условий осадконакопления, проявившуюся в усилении продуктивности поверхностного слоя вод.

Благодарности. Авторы благодарны капитану В.В. Белуге и экипажу судна “Академик Сергей Вавилов” за всестороннюю помощь в выполнении научных задач экспедиции.

Источник финансирования. Финансирование экспедиции проводилось за счет средств Госзаданий №№ 0135-2019-0050, 0128-2021-0005 и 0128-2021-0012, проекта РФФИ № 18-55-7806.

Geological-Geophysical Investigations in the North Atlantic during Cruise 53 of the Vessel “Akademik Sergey Vavilov”

S. G. Skolotnev^{a, #}, A. A. Peyve^a, A. Sanfilippo^b, A. N. Ivanenko^c, M. Ligi^d, I. A. Veklich^c, L. Petracchini^d, E. P. Ponomarenko^c, V. Basch^b, D. A. Kuleshov^e, C. Ferrando^b, V. N. Dobrolyubov^a, C. Sani^b, N. A. Shkittin^a, M. Bickert^f, S. A. Dokashenko^g, F. Muccini^d, E. S. Yakovenko^g, C. Palmiotto^d, T. L. Pugacheva^h, M. Cuffaro^d

^aGeological Institute RAS, Moscow, Russia

^bDipartimento di Scienze della Terra e dell’Ambiente, Universita’ di Pavia, Pavia, Italy

^cInstitute of Oceanology, RAS, Moscow, Russia

^dIstituto di Scienze Marine – CNR, Bologna, Italy

^eInstitute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

^fUniversity of Modena, Modena, Italy

^gSaint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

^hBaltic Federal University, Kaliningrad, Russia

[#]e-mail: sg_skol@mail.ru

We provide information on geological and geophysical investigations of the structure of the area between the Bight and Charlie Gibbs transform faults in the North Atlantic during the 53-rd cruise of the vessel “Akademik Sergey Vavilov” in September–October 2021. The structure of the Eastern Tula uplift is also considered. The preliminary results of the expedition are discussed.

Keywords: megatransform system, North Atlantic, Bight fracture zone, oceanic crust, spreading center, Charlie Gibbs fracture zone, drift