

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ ТЕКТОНИКИ И ГЕОДИНАМИКИ
ПРИ ОНЗ РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ГИН РАН)
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ им. М.В. ЛОМОНОСОВА

ТЕКТОНИКА И ГЕОДИНАМИКА ЗЕМНОЙ КОРЫ И МАНТИИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ-2023

Материалы LIV Тектонического совещания

Том 2

Москва
ГЕОС
2023

УДК 549.903.55 (1)

ББК 26.323

Т 63

Тектоника и геодинамика Земной коры и мантии: фундаментальные проблемы-2023. Материалы LIV Тектонического совещания. Т. 2. М.: ГЕОС, 2023. 328 с.

ISBN 978-5-89118-862-4

Ответственный редактор

К.Е. Дегтярев

На 1-ой стр. обложки: Складка с северо-западной vergentностью в породах нижнего ордовика в зоне Пясино-Фаддеевская надвига Восточный Таймыр, р. Ключевка. Фото А.Б. Кузьмичева

© ГИН РАН, 2023

© Издательство ГЕОС, 2023

2. Попов С.В., Антипов М.П., Застрожнов А.С., Курина Е.Е., Пинчук Т.Н. Колебания уровня моря на северном шельфе Восточного Паратетиса в олигоцене–неогене // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 2. С. 3–26.

3. Горшков А.С., Мейснер Л.Б., Соловьев В.В., Туголесов Д.А., Хахалев Е.М. Геология и тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины. М.: Недра, 1985, 215 с.

4. Базлов Б.М., Крипиневиц В.Л., Чохмахидзе З.М. Геофизические работы на нефть и газ. Отчет сейсморазведочной партии № 1/90. Поисквые сейсмические исследования ОГТ масштаба 1:50 000 на Новониколаевской площади. Краснодар, 1991 г.

5. Исмагилов Д.Ф., Козлов В.Н., Мартиросян В.Н., Терехов А.А. Строение и особенности формирования плитного чехла в пределах Среднего Каспия (по материалам сейсмических исследований) // Геотектоника. 2003. № 4. С. 51–60.

**А.А. Пейве¹, С.Ю. Соколов¹, А.А. Разумовский¹,
А.Н. Иваненко²**

Особенности формирования океанической коры к югу от разлома Чарли Гиббс (Северная Атлантика)

В 2022 г., в рамках программы комплексных геолого-геофизических исследований внутриплитных тектонических, магматических и гидротермально-метаморфических процессов в осевой части и на флангах Срединно-Атлантического хребта в Северной Атлантике, был проведен 53-й рейс НИС «Академик Николай Страхов» в сегменте САХ между разломами Максвелл и Чарли Гиббс (район Фарпадей) (рис. 1). Экспедиционные исследования включали высокочастотное акустическое профилирование, магнитную съемку и многолучевое эхолотирование, а также станционные работы, в ходе которых производилось опробование дна драгированием. Район исследования включает самые разнообразные по морфологии и составу структуры и по совокупности признаков может быть разделен на 5 тектоно-магматических сегментов: ТМС-1 – между разломом Чарли

¹ Геологический институт РАН, Москва, Россия

² Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

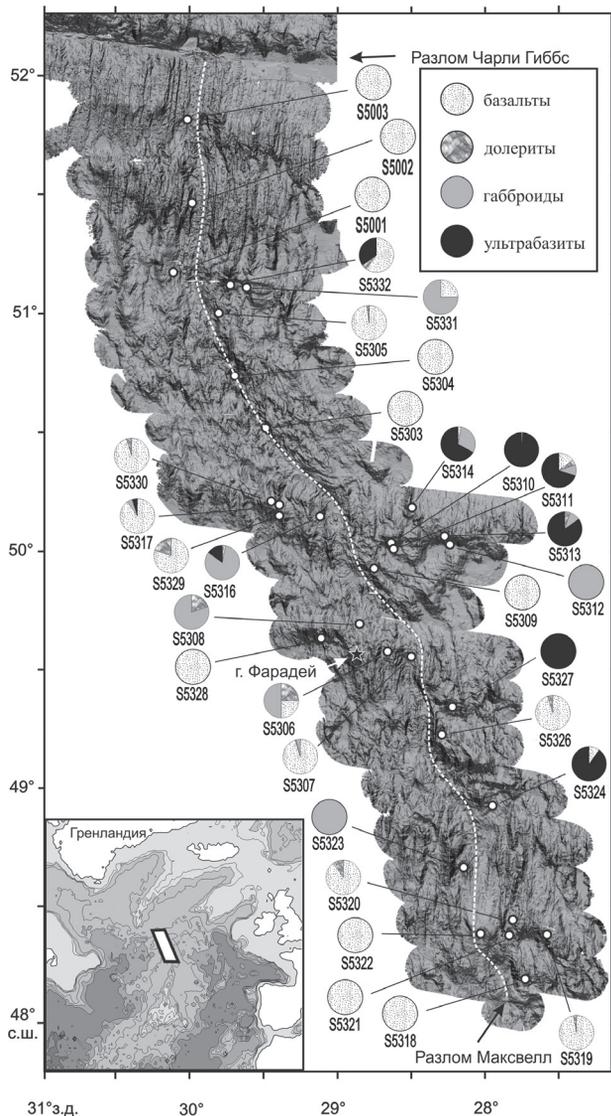


Рис. 1. Рельеф дна района между разломами Чарли Гиббс и Максвелл. Белым пунктиром показана ось рифтовой долины

Гиббс и 51.2° с.ш.; ТМС-2 – между 51.2° с.ш. и 50.3° с.ш.; ТМС-3 – между 50.3° с.ш. и 49.7° с.ш.; ТМС-4 – между 49.7° с.ш. и 48.9° с.ш. и ТМС-5 – между 48.9° с.ш. и разломом Максвелл.

Самый северный тектоно-магматический сегмент (ТМС-1) имеет более простое строение. Здесь имеет место ортогональный спрединг в двух одинаково построенных спрединговых ячейках, разделенных не-трансформным смещением (НС). По всем имеющимся данным в этом районе формируется стандартный разрез океанической коры с мощным базальтовым слоем. Как на западном, так и на восточном флангах, имеется устойчивая система близких по морфологии крупных рифтовых гряд, что говорит о стационарности процессов апвеллинга, по крайней мере, в течение последних 4 млн лет.

Другой сегмент с активным проявлением вулканических процессов и аномальной морфологией обнаружен на самом юге района (ТМС-5). Фактически крупное куполовидное поднятие, сложенное по данным драгировок, базальтами, полностью перекрывает рифтовую долину. То, что это единая, но локальная структура говорит об однократном мощном этапе всплеска вулканизма, который в настоящее время не продолжается, так как обсуждаемый купол отделен от более древних рифтовых гор линейными впадинами, образованными в ходе растяжения в рифтовой долине. При этом в настоящее время ось растяжения и вулканизма проходит западнее купола. По магнитным данным ранее ось растяжения проходила восточнее рассматриваемого поднятия. На восточном фланге на расстоянии около 30 км от оси рифтовой долины имеется похожее поднятие вулканической природы с возрастом по магнитным аномалиям 1–2 млн лет. Таким образом, можно отметить цикличность всплесков вулканизма с большими перерывами. Нам представляется маловероятным существование под САХ долгоживущих крупных магматических камер, поэтому возможно вспышки вулканизма связаны с циклическим поступлением из глубинных горизонтов Земли более разогретого мантийного вещества в виде «капель», которые ускоряют процессы частичного плавления и приводят к излиянию больших объемов базальтов. В период, когда дополнительная тепловая энергия не поступает, спрединг приходит в состояние, характерное для медленно-спрединговых хребтов.

Между 51.2° с.ш. и 50.2° с.ш. рифтовая долина разворачивается от меридионального к юго-восточному направлению. В то же время, внутренние структуры рифтовой долины по-прежнему ориентированы меридионально, образуя систему впадин и невулканических поднятий, что характерно для кинематической системы косого спрединга. Косой спрединг сопровождается формированием сбросов и сдвигов в пределах рифтовой долины и ее бортов, протяженность и простирания которых зависят от угла между направлением спрединга и простиранием оси рифтовой долины. В северной Атлантике структуры косого спрединга характерны для расположенных севернее хребтов Мона и Книповича. Надо отметить, что весь этот дугообразный сегмент характеризуется мелкогрядовым ре-

льефом, что нетипично для вулканизма нормально функционирующих спрединговых ячеек. Судя по магнитным аномалиям средней интенсивности и аномалиям Буге, мощность базальтового слоя здесь невелика. Перепад высот между дном рифтовой долины и грядками на флангах не превышает 1000 м. Можно предположить, что такой рельеф образуется многочисленными малоамплитудными сбросовыми дислокациями без формирования собственно рифтовых гряд, в обстановке широтного растяжения с дополнительной компонентой сдвига.

В районе Фарадей чередуются участки, где рифтовая долина имеет меридиональное простираие с участками, где простираие рифтовой долины сменяется на СЗ. Переход от одного простираия к другому происходит без разрыва сплошности рифтовой долины, что характерно для НС. Последние являются зонами, в которых происходит разрядка горизонтальных сдвиговых напряжений с формированием небольших сбросов и сбросо-раздвигов. Каких-либо признаков протяженных линейных субширотных сдвигов с разрывами сплошности рифтовой долины, характерных для активных частей трансформных разломов не наблюдается.

Особенность района Фарадей состоит в том, что здесь повсеместно (за исключением ТСМ-1) как непосредственно у бортов рифтовой долины, так и на флангах, на значительном удалении, встречаются массивы (как правило изометричной формы), в которых на поверхность выведены глубинные породы, представляющие низы коры (так называемые породы полосчатого комплекса, включая различные габброиды) и более глубинные породы (серпентинизированные дуниты и перидотиты), изначально находившиеся в верхах верхней мантии, в тех или иных процентных соотношениях с базальтами и долеритами. Практически все глубинные породы несут следы интенсивных тектонических деформаций, связанных с выведением в верхние горизонты коры, вплоть до появления их на поверхности дна. Такие структуры характерны для сегментов САХ с низкой скоростью спрединга специфического строения (районы разломов Сьерра-Леоне, Зеленого Мыса и др.), где их образование связывается с существованием аномальных областей с очень малыми объемами базальтовых расплавов, поступавших на поверхность в ходе сухого спрединга. В Северной Атлантике такие структуры ранее не были известны.

Массивы имеют различную морфологию, но наиболее часто встречаются структуры с пологим склоном, обращенным к рифтовой долине и более крутым противоположным склоном. Поверхности склонов, обращенных к рифтовой долине, иногда имеют гофрированные поверхности (как, например, в районе 51.1° с.ш. и 29.5° з.д.). Считается, что такие массивы, называемые внутренними океаническими комплексами (ВОК), образованы при выведении глубинных пород по пологим сбросо-

сам в пределах бортов рифтовых долин. В то же время, драгирование структур района Фарадей показало, что морфология поднятий, сложенных глубинными породами может быть самая разнообразная: сглаженные поднятия округлой формы, изометричные массивы любого простирания, узкие линейные гряды с незакономерной крутизной склонов (склоны, обращенные к рифтовой долине, могут быть гораздо круче, чем противоположные). Незакономерная крутизна склонов может сформироваться за счет частой смены полярности сбросов, ограничивающих рифтовую долину, что приводит к консервации сбросовых поверхностей с близкими углами склонов по обе стороны от поднятий. Округлые поднятия, как правило, сложены глубинными породами и связаны с субвертикальным подъемом массивов ультраосновных пород. Основной движущей силой, как нам представляется, является серпентинизация – низкотемпературный изотермический процесс, который приводит к существенному разуплотнению исходных пород и их всплытию/выдавливанию к поверхности дна. Как известно серпентиниты – это очень пластические породы, которые при небольшой нагрузке начинают течь, проникая по ослабленным зонам и трещинам в вышележащие и соседние породы, расчленяя их на блоки, которые в дальнейшем хаотически перемещаются как латерально, так и вертикально по серпентинитовой «смазке», образуя при разрушении (по крайней мере, на суше) специфический мелкоблоковый хаотичный рельеф серпентинитовых меланжей. Можно допустить, что аналогичные механизмы действуют и в верхних горизонтах океанической коры района Фарадей, приводя к развороту и наклону в любых направлениях коровых блоков и формированию хаотичного тектонического рельефа.

Статистически, структуры, сложенные в основном серпентинизированными ультрабазитами, расположены на восточном фланге рифтовой долины, а вот габброиды и долериты – на западном. Такая асимметрия может быть связана с асимметричным строением рифтовой долины.

На широтах 50° , 49.5° и 48.5° с.ш. рифтовая долина «пережата». Ее дно поднимается с глубин 4300–4200 м до 3300–3200 м. Анализ рельефа показывает, что пережимы соответствуют крупным и протяженным линейным субширотным хребтам, состоящим из близко расположенных крупных изометричных массивов, некоторые из которых протягиваются симметрично по обе стороны рифтовой долины. Судя по их протяженности (до 200 км), они существуют длительное время в системе формирования новообразованной коры в осевой части САХ.