

УДК 551.24

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОСТОЧНОЙ ПАССИВНОЙ ЧАСТИ СДВОЕННОГО ТРАНСФОРМНОГО РАЗЛОМА ЧАРЛИ ГИББС (СЕВЕРНАЯ АТЛАНТИКА)

© 2024 г. С. Ю. Соколов^{1,*}, А. П. Денисова^{1,2}, И. С. Патица¹

Представлено академиком РАН К.Е. Дегтяревым 19.02.2024 г.

Поступило 19.02.2024 г.

После доработки 28.02.2024 г.

Принято к публикации 04.03.2024 г.

Изучение особенностей неотектонических деформаций осадочного чехла и сейсмичности сдвоенного трансформного разлома Чарли Гиббс показало, что его южный трог развивается в режиме транстенсии, а северный – в режиме транспрессии. Признаки активности в строении верхней части разреза осадков отмечены в восточных пассивных частях разлома на удалении не менее 150 км от рифтовой зоны Срединно-Атлантического хребта. В осадочном разрезе южного трога проявлены дислокации сбросовой кинематики, отмечены признаки увеличенной скорости осадконакопления и присутствуют оползневые обломочные отложения вблизи склонов трога. В осевой части северного трога установлен медианный хребет со складчатыми структурами, перекрытыми осадками с угловым несогласием. Разломы к югу от хребта интерпретируются как взбросы. В северном трогге на современном этапе формируется цепочка выступов медианного хребта при выжимании глубинного вещества и сопутствующими деформациями осадочного чехла.

Ключевые слова: трансформный разлом Чарли Гиббс, деформации осадочного чехла, сейсмичность, геодинамический режим, сейсмоакустический разрез

DOI: 10.31857/S2686739724070131

ВВЕДЕНИЕ

Сдвоенный трансформный разлом Чарли Гиббс (ЧГ) (рис. 1) расположен в Северной Атлантике и смещает осевую часть Срединно-Атлантического хребта (САХ) на ~340 км на ~52°25' с. ш. Эта структура включает небольшой (до 40 км) спрединговый сегмент между северным и южным троггами ЧГ на ~31°50' з. д. (см. рис. 1). Трансформных разломов, сегментирующих осевую часть САХ на его протяжении в ~16 тыс. км со смещением по активной части разлома 300 км и более, не так много. Они в основном сосредоточены в Экваториальном и Центральном сегментах Атлантики и получили название “разломы-терминаторы” [4]. Позже эти протяжённые структуры, как правило, состоящие из нескольких трансформных трогов [5], стали обозначать термином “мегатрансформы” [6]. Для Северной Атлантики ЧГ является

единственной подобной структурой. Особое значение такие разломы имеют потому, что разделяют сегменты САХ с разными возрастами начала спрединговых процессов [7] и длительностью термальной эволюции мантии от раскола континента до настоящего времени. По данным индексированных магнитных аномалий [8] сегмент САХ к югу от ЧГ начал раскрываться от 130 до 108 млн лет назад, а сегмент к северу от ЧГ – 59 млн лет. Это означает, что длительное время пассивные части ЧГ представляли собой границу океан–континент трансформного типа. Данный вид границ в Атлантическом океане, возникающий из-за разностей начала спрединговых процессов, встречается часто. Это отражено в известных атласах палеорекопструкций [9].

Причиной, вызвавшей раскрытие Атлантики к северу от ЧГ, стало воздействие Исландского плюма [10], но оно не является основной движущей силой раскола и дальнейшего дрейфа литосферных плит [11]. Плюм в осевой зоне САХ к северу от ЧГ с большим смещением к западу от южного сегмента САХ упирается в структурный барьер, препятствующий вдольосевому

¹Геологический институт РАН, Москва, Россия

²Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет, Москва, Россия
*E-mail: sysokolov@yandex.ru

перетеканию на юг прогретого и частично расплавленного вещества мантии. Это подтверждается данными сейсмической томографии [12] и построенному по ним глубинному разрезу вдоль САХ [13]. Указанные различия свойств мантии к северу и югу от ЧГ выражаются в различном характере базальтового магматизма и, как следствие, в различной морфологии структур грядового рельефа дна в районе ЧГ и примыкающих сегментов САХ [14], а также наложенных на него небольших вулканических построек центрального типа. В строении межразломного пространства внутри ЧГ по данным [14] участвуют габбро, дуниты и перидотиты. Таково в общих чертах происхождение и морфология фундамента, на котором формируется осадочный чехол из материала, привносимого в трогои с востока на запад контурными течениями из Арктики [15].

Гетерогенное строение коры и верхней мантии в геодинамически активных районах приводит к дифференцированной подвижности блоков литосферы, надёжно устанавливаемой по тектоническим деформациям слабо консолидированного осадочного чехла [7, 17]. Зоны их развития закартированы в 50-м и 53-м рейсах ГИН РАН на НИС “Академик Николай Страхов” [14, 16]. Их особенностью является наличие деформаций вне активной части ЧГ. Деформации установлены в восточных пассивных частях трансформного разлома на удалениях до 150 км от сочленения активной части с осью САХ. Факты тектонической активности в структурах, определённых в теории как пассивные, необходимо исследовать для актуализации модели тектогенеза в океане. Целью данной работы является иллюстрация различных геодинамических режимов в трогох пассивной части ЧГ и интерпретация их генезиса.

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Сейсмичность является одним из главных признаков геодинамической активности структуры САХ и чётко оконтуривает активные в настоящий момент сегменты. Она сгруппирована вдоль трансформного разлома и примыкающих к нему сегментов САХ (см. рис. 1). Наиболее сильные глубокофокусные события представлены вдоль активных частей разломной системы, а частые мелкофокусные события проявлены вдоль рифтовых сегментов. Вдоль разлома проявлены события со сдвиговым механизмом, а рифтовые сегменты активны в основном за счёт сбросовых событий в океанской структуре

растяжения [14]. Особенностью распределения сейсмичности по данным [1] являются плотные обособленные кластеры, практически полное отсутствие мелкофокусных событий в ряде сегментов и доминирование глубокофокусных событий, которые особенно проявлены в трансформной зоне (см. рис. 1).

Мелкофокусная сейсмичность сгруппирована в компактные кластеры со средним интервалом 70–80 км вдоль САХ. Это, по-видимому, соответствует среднему интервалу сфокусированного апвеллинга прогретого вещества в иерархически организованных спрединговых ячейках (см. рис. 1). Глубокофокусная сейсмичность сосредоточена в основном вдоль нетрансформных смещений на флангах САХ и в центре активной части ЧГ, где по данным [2] отмечены события с магнитудой до 7.1 Mw (см. рис. 1). Природа этих событий связана не с магмогенерацией, а исключительно со сдвиговыми тектоническими смещениями плит, прилегающих к САХ. Они вносят главный вклад в энерговыделение вдоль геодинамически активных зон океана с пассивным типом окраин. Выделившаяся энергия в рифтовых сегментах имеет фоновое значение. Основное тектоническое энерговыделение сосредоточено не в зонах магматической аккреции коры, где действуют конвенциональные движущие силы дрейфа плит (ridge push), а в области трения плит на трансформной межплитной границе ЧГ.

Отметим, что на южный трог ЧГ (см. рис. 1) наложен плотный мелкофокусный кластер, который указывает на распространение процессов магмогенерации через трог в межразломный хребет. Кроме того, ось данного кластера не совпадает с осью САХ. Она смещена на ~10 км в западном направлении и развернута по часовой стрелке на ~10° таким образом, что направление растяжения не совпадает с ориентацией пассивной части южного трогоа ЧГ, ортогонального САХ. Северный трог ЧГ представлен более редкими в пространстве событиями с большей магнитудой и сдвиговыми механизмами, что указывает на более вязкую литосферу. Сейсмичность, таким образом, показывает возможность различий в геодинамических режимах в трогох двоякой трансформной системы.

Двукратная асимметрия полускоростей спрединга (рис. 2 а) позволяет предположить, что может иметь место дрейф блока Северо-Американской плиты на запад вместе со структурой САХ, сопровождающийся перескоком осей его сегментов на запад. Признаки этого процесса

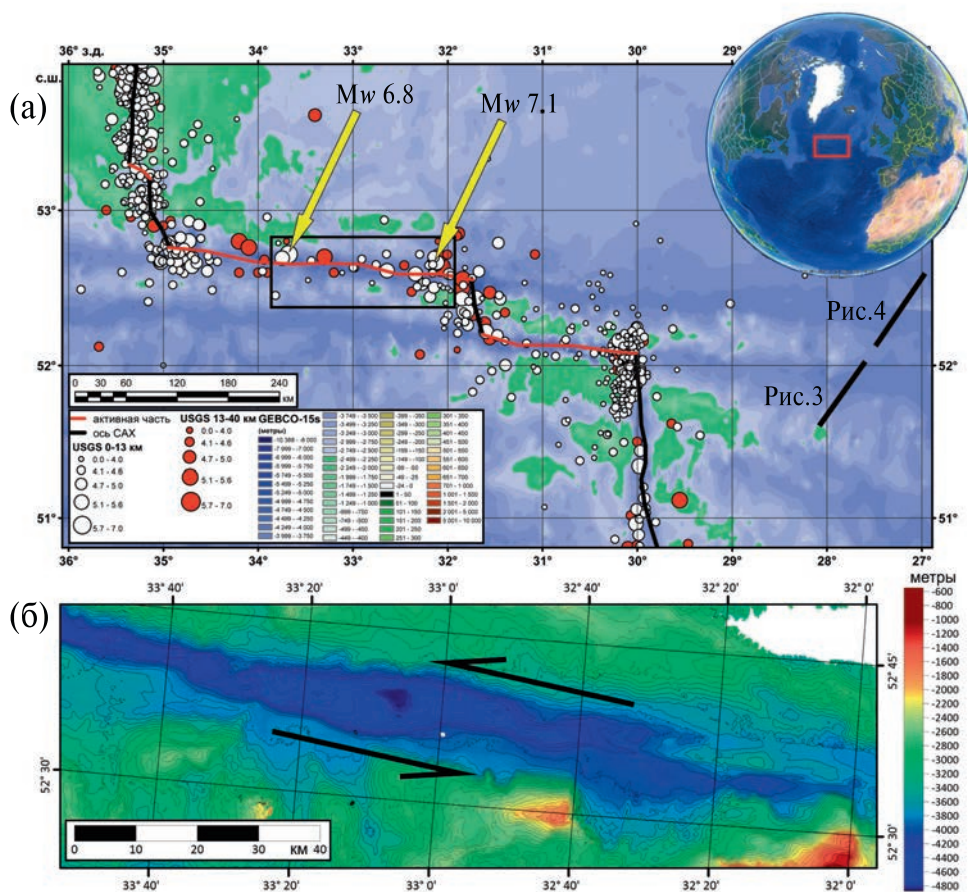


Рис. 1. Район двойного трансформного разлома Чарли Гиббс. (а) – сейсмичность по данным [1, 2], рельеф дна по данным [3], положения разрезов рис. 3 и рис. 4, на врезке общее положение района исследований в Северной Атлантике, прямоугольником показано положение планшета рис. 1 б с детальным рельефом; (б) – левосдвиговая впадина пулл-апарт по данным многолучевой батиметрии 50-го рейса НИС “Академик Николай Страхов” (ГИН РАН, 2020) на оси северного трансформного трога.

читаются по распределению сейсмичности (см. рис. 1 а) и по рельефу дна [14]. Несмотря на правосдвиговую кинематику смещения плит, прилегающих к северному трогу ЧГ, указанная асимметрия может создать вдоль него локальные условия для левого сдвига и образования впадины пулл-апарт (см. рис. 1 б). Значения полускоростей спрединга (мм/год) вдоль изохроны 4 млн лет, показанные парой для западного и восточного флангов САХ, построенные по данным [8], отображены на рис. 2 б. Из этих данных следует, что в Северной Атлантике в целом наблюдается асимметрия полускоростей с превышением значений на восточном фланге САХ [13]. Есть несколько сегментов, где асимметрия практически исчезает (см. рис. 2 б), которые увязаны в работе [13] с наличием ответвлений суперплюмов под осью САХ. Но наибольший интерес представляют области, где имеет место инверсия асимметрии полускоростей (см. рис. 2 б), и значения на

западном фланге превышают значения на восточном. Одним из таких сегментов является область непосредственно к северу от ЧГ, и, по всей видимости, это создаёт условия формирования локальной левосдвиговой кинематики вдоль северного трога ЧГ.

ДЕФОРМАЦИИ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА

Сейсмоакустический разрез восточной пассивной части южного трога ЧГ показан на рис. 3. В средней части трога его эффективная глубинность достигает 85 метров. В разрезе проявлены дислокации, характерные как для сдвигового парагенеза, отличающиеся симметричным сбросовым рисунком смещений, оперяющих основной трансформный сдвиг в оси депрессии, так и для сбросов около бортов трога. По данным [17] при наличии разности в скоростях спрединга в блоках литосферы на противоположных крыльях

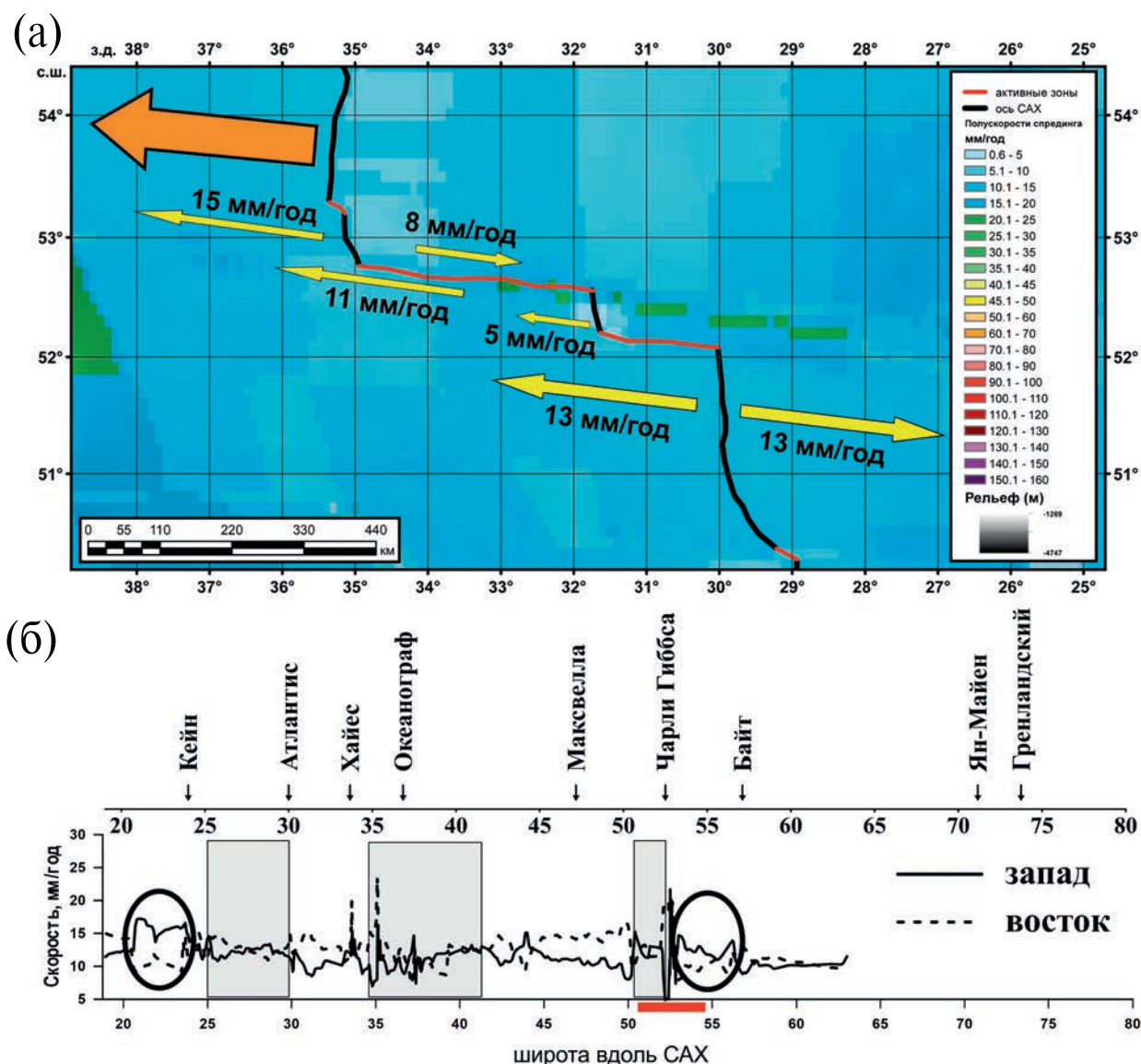


Рис. 2. Асимметрия полускоростей спрединга в районе разлома Чарли Гиббс. (а) – полускорости спрединга по данным [8], жёлтыми стрелками показаны характерные значения, оранжевой стрелкой показано возможное смещение Северо-Американской плиты вместе с осью САХ; (б) – области инверсии асимметрии полускоростей спрединга по данным [8] вдоль изохронны 4 млн лет вдоль флангов САХ в Северной Атлантике (овалы) и области практически симметричных значений (серые прямоугольники), красной линией выделено положение фрагмента рис. 2 а на оси САХ, приведено положение пересечений основных трансформных разломов с осью САХ и их названия.

трансформного разлома, в его пассивной части могут существовать сдвиговые смещения, компенсирующие эту разницу. Отметим наличие на южном борту слоёв с акустической мутностью, характерной для обломочных отложений, возникающих при хаотичном накоплении слабо консолидированных осадков разного гранулометрического состава. Они накапливаются на бортах трога в результате переноса терригенного материала контурными течениями [15] и имеют неустойчивый профиль. В условиях тектонической

активности структуры и её близости к очагам сейсмичности, появление таких аномалий в акустически стратифицированной толще является типичным. Разрез осадков депрессии (см. рис. 3) также отличается увеличением мощности двух приповерхностных слоёв с выраженной акустической прозрачностью. Такая запись фиксируется в условиях современного прогибания в структуре трога при повышенных скоростях накопления слабо консолидированной осадочной толщи с однородным гранулометрическим составом.

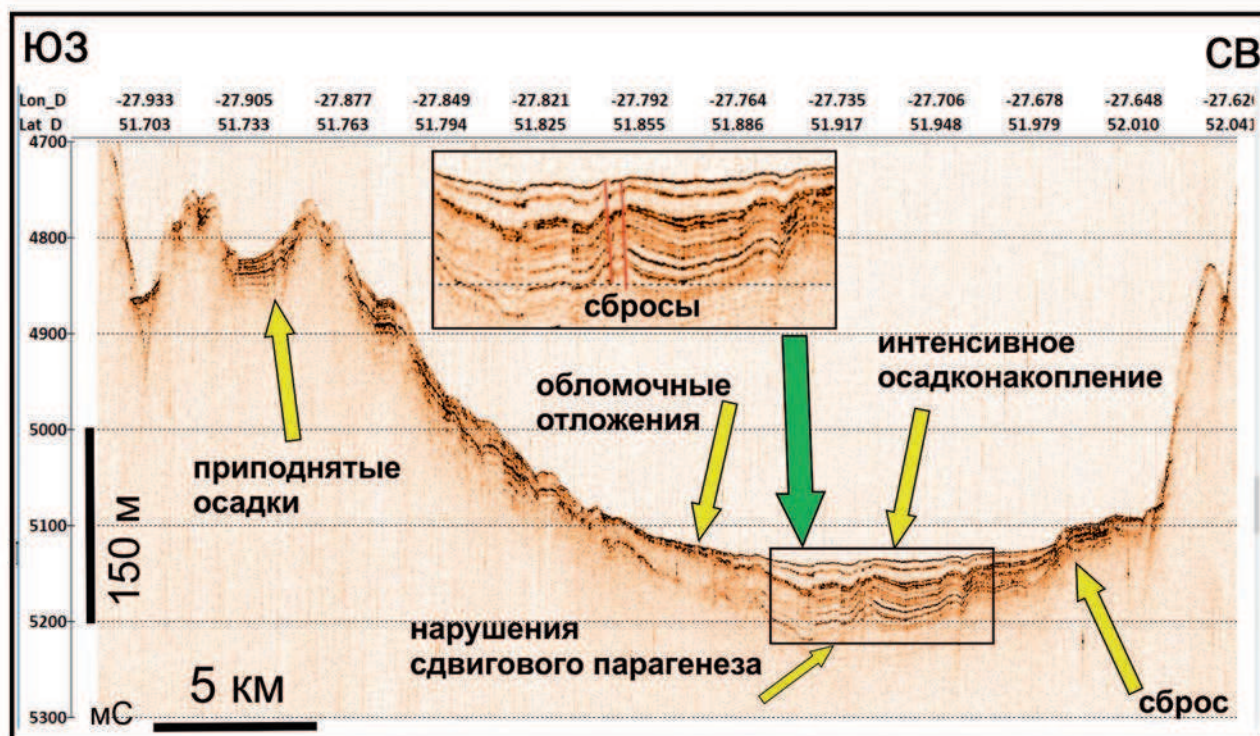


Рис. 3. Фрагмент сейсмоакустического разреза ANS53-50 на пересечении южного трога разлома Чарли Гиббс, полученный профилографом EdgeTech 3300 с сигналом типа CHIRP в диапазоне частот от 2 до 5 кГц. Положение фрагмента приведено на рис. 1. Пояснения элементов, указанных стрелками, даны в тексте.

Запись имеет акустически прозрачное отображение в волновом поле разреза.

Наблюдаемая конфигурация рефлекторов указывает на существование современной трансенсии в пассивной части южного трансформного трога ЧГ на удалениях ~ 150 км от активного рифтового сегмента (см. рис. 3). Полученные данные пока не позволяют оценить, на каком удалении от активных структурных элементов САХ происходит полное затухание сдвиговых смещений в пассивных частях трансформного разлома. Над осью сдвига наблюдается максимальное прогибание трога. Северный борт трога осложнён сбросовыми нарушениями, которые достаточно распространены в пассивных частях трансформных разломов [17]. Южный борт содержит возвышенности с сохранившимися ненарушенными стратифицированными осадочными телами на вершинах. При этом в основании склона наблюдаются осадочные тела с акустической мутностью, которая обычно свойственна обломочным отложениям, возникающим, в частности, вследствие схода оползней.

Вышесказанное даёт дополнительный аргумент в пользу локального подъёма на южном борту трога, которое может возникать из-за

изостатической компенсации при растяжении. При условии, когда сегмент САХ и южный трог ЧГ практически ортогональны (см. рис. 1), но ось кластера мелкофокусной сейсмичности, показывающая современную ориентацию растяжения, развернута по часовой стрелке на $\sim 10^\circ$ относительно САХ, в троге, помимо сдвиговых смещений может иметь место растяжение в субмеридиональном направлении.

Разрез через северный трансформный трог ЧГ показан на рис. 4. В его осевой части выделяется медианный хребет, в обрамлении которого в осадках видны складки, указывающие на современное протыкание хребтом осадочной толщи. Складка с северного борта медианного хребта имеет в замке угловое несогласие с рефлектором, залегающим на глубине около 6 мс поверх разрушенного эрозией замка складки. Осадочный слой, для которого этот рефлектор является подошвой, также деформирован над складкой, что указывает на продолжающееся вертикальное движение хребта и примыкающей к нему осадочной толщи. В связи с этим разломы к югу от хребта интерпретируются как взбросы. Эту точку зрения подкрепляет наличие осадков с акустической мутностью к югу от

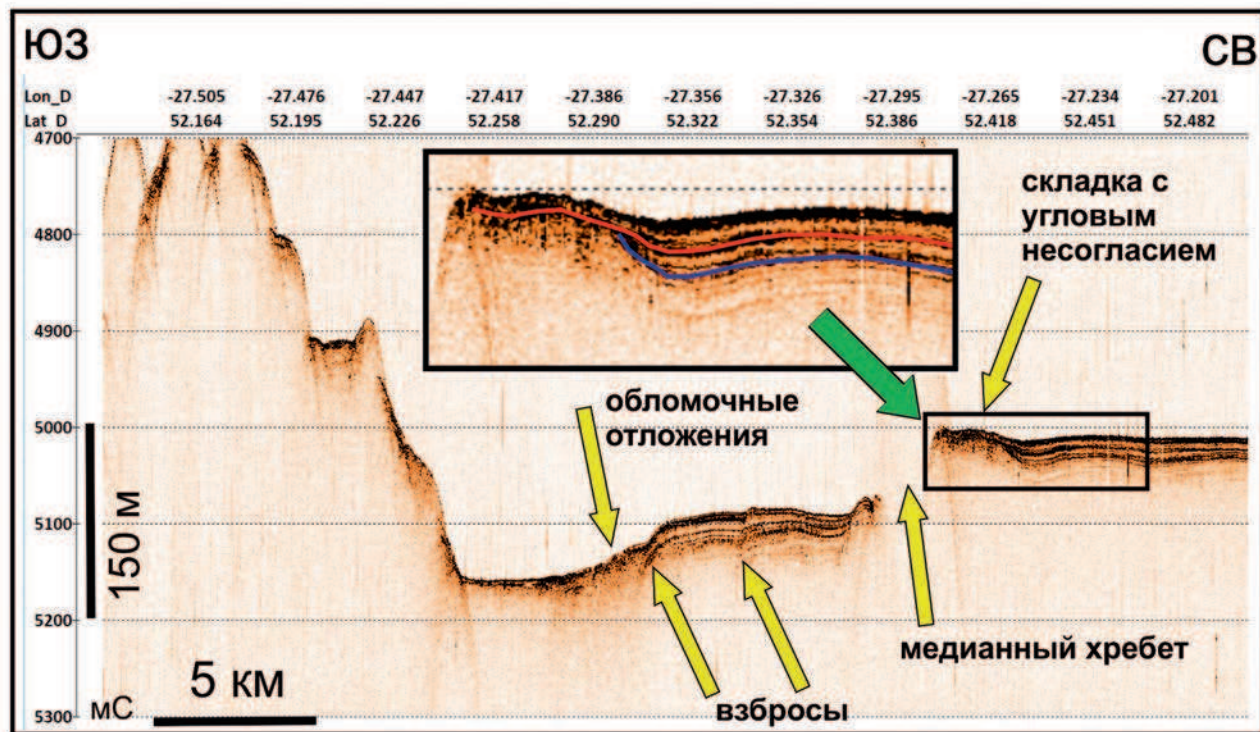


Рис. 4. Фрагмент сейсмоакустического разреза ANS53-50 на пересечении северного трога разлома Чарли Гиббс, полученный профилографом EdgeTech 3300 с сигналом типа CHIRP в диапазоне частот от 2 до 5 кГц. Положение фрагмента приведено на рис. 1. Пояснения элементов, указанных стрелками, даны в тексте.

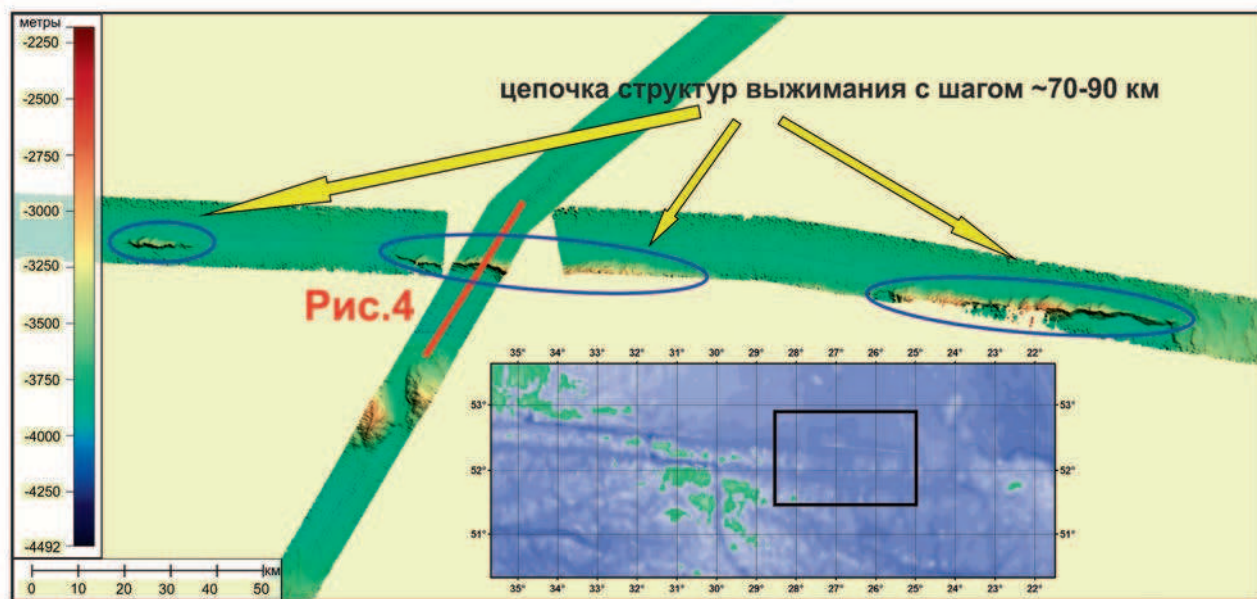


Рис. 5. Полосы озвучивания рельефа дна по данным многолучевого эхолота 50-го и 53-го рейсов НИС "Академик Николай Страхов" (ГИН РАН, 2020, 2022) в северном троге разлома Чарли Гиббс. На врезке показано положение основного планшета в районе восточных пассивных частей трансформного разлома. Показано положение разреза рис. 4. Пояснения структур выжимания даны в тексте.

приподнятого сегмента со стратифицированными осадками. Таким образом, можно заключить, что северный трог ЧГ находится на современном этапе в условиях транспрессии, которая сопровождается формированием медианного хребта при выжимании глубинного вещества и формированием специфических деформаций осадочного чехла.

Наблюдаемая на разрезе вкрест простирания северного трога структура выжимания является звеном цепочки подобных структур, расположенных в восточной пассивной части ЧГ с шагом 70–90 км (рис. 5). Полагаем, что их выдавливание в условиях сжатия и некомпенсированной разницы скоростей спрединга в пассивной части разлома может формировать аналогичные медианные структуры на удалениях в первые сотни километров от активной части. Необходимы исследования аналогов из других трансформных разломов.

Акустическая стратификация верхней части разреза осадочных комплексов в восточных пассивных частях ЧГ хорошо выдержана в пределах трога, но наблюдаются локальные увеличения мощностей [14], которые имеют места в замках антиформ. Вблизи выступов фундамента запись приобретает акустически мутный характер. Это указывает на более интенсивный процесс отложения материала при образовании канальных дрейфов (*channel drifts*) и привнос материала с расположенных рядом склонов, формирующий хаотичную структуру осадочного тела за счёт миграции придонного течения Северо-восточной глубинной воды (СВГВ) [15] и склоновых оползневых процессов. Факторы, формирующие аномалии волнового поля в акустически стратифицированной толще, носят комплексный характер, зависящий как от гидрологического режима, так и от современных тектонических процессов.

ВЫВОДЫ

1. Результаты изучения современных неотектонические деформаций осадочного чехла и сейсмичности показывают, что южный трог ЧГ развивается в режиме трансенсии, а северный в режиме транспрессии. Признаки активности в строении верхней части разреза осадков отмечены в восточных пассивных частях двоятого трансформного разлома ЧГ на удалении не менее 150 км от активной зоны САХ.

2. В осадочном разрезе южного трога ЧГ проявлены дислокации трансенсионного парагенеза, выявлены признаки увеличенной скорости

осадконакопления и накопления оползневых обломочных отложений вблизи склонов трога. На северном борту проявлены сбросы, на южном – ненарушенные стратифицированные осадочные тела на выступах фундамента.

3. В осевой части северного трога ЧГ установлен медианный хребет со складчатыми структурами, перекрытыми осадками с угловым несогласием. Разломы к югу от хребта интерпретируются как взбросы. Северный трог ЧГ находится на современном этапе в условиях транспрессии, которая сопровождается формированием медианного хребта при выжимании глубинного вещества и деформациями осадочного чехла.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны экипажу судна НИС “Академик Николай Страхов” и научному составу 50-го и 53-го рейсов (ГИН РАН, 2020, 2022) за самоотверженный труд в тяжёлых условиях, сделавший возможным получение полевых материалов, использованных в настоящей работе.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в соответствии с темой госзадания FMMG-2023-0005 “Влияние глубинного строения мантии на тектонику, морфологию структур дна и опасные геологические процессы в глубоководных и шельфовых акваториях Мирового океана”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. USGS Search Earthquake Catalog. 2022. (Выборка 2022.11.17) <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search>
2. *Aderhold K., Abercrombie R. E.* The 2015 Mw 7.1 earthquake on the Charlie-Gibbs transform fault: Repeating earthquakes and multimodal slip on a slow oceanic transform // *GRL*. 2016. V. 43. P. 6119–6128. DOI: 10.1002/2016GL068802
3. GEBCO 30” Bathymetry Grid. Version 20141103. 2014. (<http://www.gebco.net>)
4. *Пуцаровский Ю. М., Пейве А. А., Разницын Ю. Н., Базилевская Е. С.* Разломные зоны Центральной Атлантики // *Труды ГИН*. 1995. Вып. 495. 160 с.
5. *Ligi M., Bonatti E., Gasperini L., Poliakov A. N. B.* Oceanic broad multifault transform plate boundaries // *GSA. Geology*. 2002. V. 30. No 1. P. 11–14. doi: 10.1130/0091-7613(2002)
6. *Сколотнев С. Г., Санфилиппо А., Пейве А. А., Мучини Ф., Соколов С. Ю., Сани К., Добролюбова К. О., Феррандо К., Чамов Н. П., Перцев А. Н., Грязнова А. С., Шолухов К. Н., Бич А. С.* Новые данные по строе-

- нию мегатрансформной системы Долдрамс (Центральная Атлантика) // Доклады РАН. Науки о Земле. 2020. Т. 491. № 1. С. 29–32. DOI: 10.31857/S2686739720030184
7. Соколов С. Ю., Чамов Н. П., Хуторской М. Д., Сулантьев С. А. Индикаторы интенсивности геодинамических процессов вдоль Атлантико-Арктической рифтовой системы // Геодинамика и тектонофизика. 2020. Т. 11. № 2. С. 302–319. DOI: 10.5800/GT-2020-11-2-0476
 8. Müller R. D., Sdrolias M., Gaina C., Roest W. R. Age, spreading rates, and spreading asymmetry of the world's ocean crust // *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* G3. 2008. V. 9. № 4. P. 1–19. doi: 10.1029/2007GC001743.
 9. Scotese C. Atlas of Earth History. Vol. 1. Paleogeography. Arlington: PALEOMAP Project, 2001. 58 p. ISBN: 0-9700020-0-9
 10. Dang Z., Zhang N., Li Z. X., Huang C., Spencer C. J., Liu Y. Weak orogenic lithosphere guides the pattern of plume-triggered supercontinent break-up // *Nature Communications*. Earth & Environment. 2020. 1:51. DOI: 10.1038/s43247-020-00052-z.
 11. Storey B. The role of mantle plumes in continental breakup: Case histories from Gondwanaland // *Nature*. 1995. V. 377. P. 301–308. 10.1038/377301a0.
 12. Schaeffer A. J., Lebedev S. Global shear speed structure of the upper mantle and transition zone // *Geophys. J. Int.* 2013. V. 194. № 4. P. 417–449.
 13. Соколов С. Ю., Добролюбова К. О., Турко Н. Н. Связь поверхностных геолого-геофизических характеристик с глубинным строением Срединно-Атлантического хребта по данным сейсмомографии // *Геотектоника*. 2022. № 2. С. 3–20. DOI: 10.31857/S0016853X22020060
 14. Skolotnev S. G., Sanfilippo A., Peyve A. A., Nestola Y., Sokolov S. Yu., Petracchini L., Dobrolyubova K. O., Basch V., Pertsev A. N., Ferrando C., Ivanenko A. N., Sani C., Razumovskiy A. A., Muccini F., Bich A. S., Palmiotto C., Brusilovsky Yu. V., Bonatti E., Sholukhov K. N., Cuffaro M., Veklich I. A., Dobrolyubov V. N., Ligi M. Seafloor Spreading and Tectonics at the Charlie Gibbs Transform System (52–53°N, Mid Atlantic Ridge): Preliminary Results from R/V A. N. Strakhov Expedition S50 // *Ofioliti*. 2021. V. 46 (1). P. 83–101. DOI: 10.4454/ofioliti.v46i1.539
 15. Баширова Л. Д., Дорохова Е. В., Сивков В. В., Андерсен Н., Кулешова Л. А., Матуль А. Г. Палеотечения в районе разлома Чарли-Гиббс в позднечетвертичное время // *Океанология*. 2017. Т. 57. № 3. С. 491–502.
 16. Пейве А. А., Соколов С. Ю., Иваненко А. Н., Разумовский А. А., Патина И. С., Боголюбский В. А., Веклич И. А., Денисова А. П., Добролюбов В. Н., Докашенко С. А., Иванова Е. С., Лапина С. А., Наумов И. А., Никитин Н. С., Уразмуратова З. Ф. Аккреция океанической коры в Срединно-Атлантическом хребте (48°–51.5° с.ш.) в ходе “сухого” спрединга // Доклады Российской Академии Наук. Науки о Земле. 2023. Т. 508. № 2. С. 155–163. DOI: 10.31857/S2686739722602083
 17. Соколов С. Ю. Тектоника и геодинамика Экваториального сегмента Атлантики. (Труды ГИН РАН: вып. 618) М.: Научный мир, 2018. 269 с.

GEODYNAMIC REGIME OF THE CHARLIE GIBBS TWIN TRANSFORM FAULT EASTERN PASSIVE PART (NORTH ATLANTIC)

S. Yu. Sokolov^{a,#}, A. P. Denisova^{a,b}, I. S. Patina^a

Presented by Academician of the RAS K.E. Degtyarev February 19, 2024.

^a*Geological Institute Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*

^b*Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, Russian Federation*

[#]*E-mail: sysokolov@yandex.ru*

Modern features of the geodynamic regime, defined from neotectonic deformations of the sedimentary cover and seismicity, show that the southern trough of the Charlie Gibbs twin transform fault develops in the transtension mode, and the northern one in the transpression mode. Features of activity in the structure of the sedimentary section upper part were noted in the eastern passive parts of the fault at a distance of at least 150 km from the active rift zone of MAR. Dislocations of normal fault kinematics, signs of increased sedimentation rate and mass transport deposits of landslide processes near the slopes of the trough are manifested in the sedimentary section of the southern trough. Median ridge with folded structures overlain by sediments with angular unconformity is established in the axial part of the northern trough. Faults south of the ridge are interpreted as thrusts. At the present stage, the Northern trough is accompanied by the formation of a piercement structures chain of the median ridge during the compression of deep matter and concomitant deformations of the sedimentary cover.

Keywords: Charlie Gibbs transform fault, sedimentary cover deformations, seismicity, geodynamic regime, seismoacoustic section