

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/315493826>

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ И ВЕЩЕСТВЕННОМ СОСТАВЕ ПОРОД РАЙОНОВ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ РАЗЛОМОВ РОМАНШ И ЧЕЙН С РИФТОВОЙ ДОЛИНОЙ (ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ АТЛАНТИКА)

Article · January 1993

CITATIONS

0

READS

60

7 authors, including:



[A. A. Peyve](#)

Geological Institute, Russian Academy of Sciences

220 PUBLICATIONS 1,418 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

УДК 551(243.261/264)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ И ВЕЩЕСТВЕННОМ СОСТАВЕ ПОРОД РАЙОНОВ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ РАЗЛОМОВ РОМАНШ И ЧЕЙН С РИФТОВОЙ ДОЛИНОЙ (ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ АТЛАНТИКА)

© 1993 г. Академик Ю. М. Пуцаровский, Э. Бонатти, Ю. Н. Разницын, А. А. Пейве, А. О. Мазарович, С. Г. Сколотнев, Н. Н. Турко

Поступило 26.11.92 г.

Экспедиция 13-го рейса нис "Академик Николай Страхов" (ноябрь 1991 г. - январь 1992 г.) проводила исследования в рамках проекта "Глубинные геосферы" и российско-итальянской программы "PRIMAR"¹ в зонах разломов Романш и Чейн.

Эти исследования продолжили детальное изучение поперечных разломов северной части приэкваториальной Атлантики, начатое Геологическим институтом РАН в 1986 г. по заданию проекта "Литос" (руководитель данного проекта и прошедшего ему на смену в 1991 г. проекта "Глубинные геосферы" - академик Ю.М. Пуцаровский) [1 - 3].

Выявленные особенности строения литосферы в указанном районе, важнейшими из которых являются наличие внутри разломных зон и в пределах межразломных пространств разномасштабных мантийных неоднородностей, неспрединговых блоков и элементов тектонической расслоенности океанической коры и верхов мантии, привели к необходимости постановки таких же детальных работ непосредственно в экваториальной части Атлантического океана.

Дно экваториальной Атлантики представляет собой гигантскую тектоническую зону, характеризующуюся большим количеством поперечных разломов, смещающих осевую часть САХ на многие сотни километров, а самый крупный из них - Романш - продолжается на континентальных шельфах Южной Америки и Африки, смещая ось хребта на 950 км. Это самый крупный по длине межрифтового участка разлом в Мировом океане. Непосредственно к югу располагается разлом Чейн, смещающий ось САХ более чем на

300 км, что ставит его в один ряд с крупнейшими разломами Атлантики.

Составление детальных батиметрических карт, изучение строения осадочного чехла и акустического фундамента, изучение вещественного состава пород океанической коры и верхов мантии - основной перечень задач экспедиции, и прежде всего расшифровка строения зон сочленения разломов Романш и Чейн с сегментами рифтовой долины (рис. 1). В соответствии с этими задачами методы исследований включали в себя полигонную батиметрическую съемку с многолучевым эхолотом, магнитную съемку, многоканальное сейсмическое профилирование с высокой разрешающей способностью для осадочной части разреза и ступенчатые драгировки склонов различных морфоструктур. Система спутниковой навигации GPS, установленная в рейсе, обеспечила точность привязки ± 25 м. Это обстоятельство, наряду со сгущением галсов до 2 миль, позволило построить высокоточные карты рельефа дна. Полигоны, размером 30 x 50 миль, были поставлены в районах восточного и западного сочленений с рифтовой долиной разломов Романш и Чейн соответственно.

Рельеф этих районов очень сложный, характеризуется наличием изометричных или слившихся основаниями в цепочки или группы гор, нередко с острыми вершинами. Отличительной чертой является отсутствие в узлах пересечения рифт-разлом нодальных впадин и отчетливо выраженных угловых поднятий. Рифтовые долины уверенно идентифицированы по формам рельефа и по приуроченности к ним очагов землетрясений.

Сейсмический профиль, пересекающий в широтном направлении рифтовую зону южнее разлома Романш, показал, что рифтовая долина лишена осадочного покрова. Ближайшая же к рифтовой долине впадина, находящаяся не далее 20 миль от ее оси, заполнена осадками мощностью до 500 м. Это может указывать на недавнее образование современного рифта в более древней литосфере ("джампинг" рифта). Более

¹ Программа совместных исследований Срединно-Атлантического хребта силами Геологического института РАН и Института морской геологии г. Болонья; руководитель Программы с итальянской стороны - проф. Э. Бонатти.

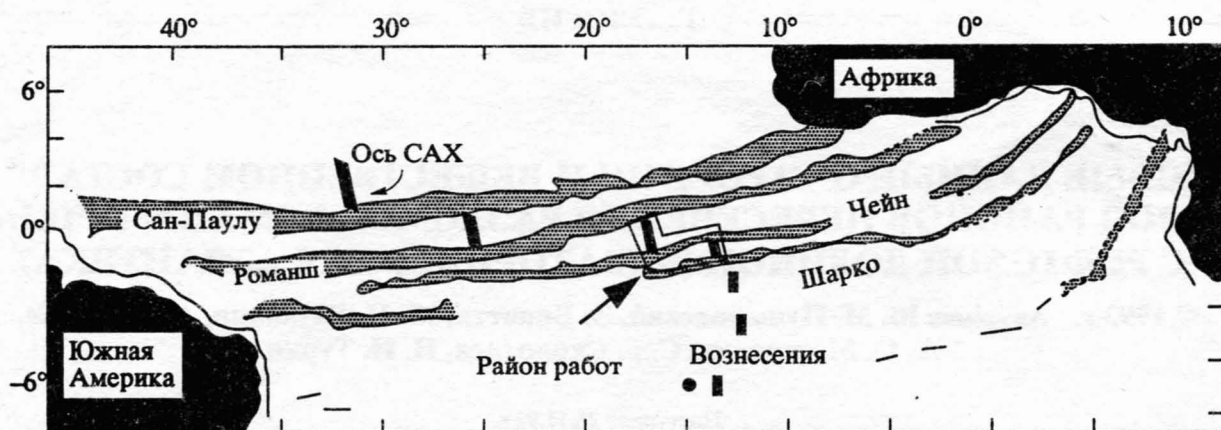


Рис. 1. Схема расположения района работ 13-го рейса нис "Академик Николай Страхов".

того, размещение осадочных тел сопоставимых мощностей на разных уровнях свидетельствует о значительных современных вертикальных движениях (рис. 2).

Характерными структурами разломных зон Атлантики являются трансверсивные или поперечные хребты, обрамляющие разломные долины. Северный поперечный хребет разлома Романш – наиболее грандиозная структура такого рода, прослеженная на расстоянии более 700 км [4]. Глубины над хребтом в районе исследований не превышают 500 - 1000 м, что не согласуется с известной зависимостью глубины от возраста литосферы. Этот аномальный район протяженностью более 100 км располагается между 17 и 16° з.д., непосредственно напротив зоны пересечения долины разлома с восточным сегментом рифта. Ранее [5] с одной из вершин хребта были подняты коралловые известняки, свидетельствующие о былом высоком стоянии хребта. Эти находки были дополнены драгированным нами здесь же хорошо окатанным галечным базальтовым материалом. Было также установлено, что в вершинной части хребта свежие базальты ассоциируют с интенсивно тектонизированными габброидами. Это позволило предположить участие в становлении поперечного хребта не только тектонических, но и вулканических процессов, по крайней мере на завершающей стадии его формирования. Трещины в базальтовых глыбах залечены карбонатным материалом, содержащим фауну фораминифер, что в дальнейшем позволит определить время высокого стояния данной морфоструктуры.

Суммируя полученные нами данные с результатами предыдущих исследований, можно дать следующую схему геологической истории северного поперечного хребта разломной зоны Романш: воздымание океанического дна, характеризующееся контрастными вертикальными движениями отдельных блоков, сопровождаемое глубинными срывами и выведением глубинных

пород в верхние горизонты коры в результате как вертикальных, так и горизонтальных перемещений сорванных блоков; вулканическая деятельность, продуцирующая базальты, заложившаяся на сложнопостроенном и тектонизированном меланократовом основании и происходящая на фоне воздымания; высокое стояние и последующее медленное опускание, в ходе которого на участках, расположенных вблизи уровня моря, накапливался абразионный материал и формировались органогенные постройки типа коралловых рифов; быстрое опускание с амплитудой около 1000 м.

Наметившаяся синхронность формирования поперечных хребтов в разломных зонах приэкваториальной Атлантики позволяет предполагать, что становление их обусловлено структурной перестройкой приэкваториальной части САХ в период от 10 до 3.5 млн. лет назад. В ходе этой перестройки, вероятно, происходило заложение новых разломных и рифтовых долин, а в некоторых районах и изменение характера магматизма, выразившегося в смене излияний деплетированных океанических толеитов на обогащенные Т- и Р-типов MORB. Выяснение причины подобного явления имеет важные геодинамические следствия, поскольку раскрывает природу мантийных неоднородностей под Срединно-Атлантическим хребтом. Новые перспективы в этом отношении дает материал, полученный со склона поднятия во внешнем углу пересечения разлом Романш–рифт: здесь нами драгированы не только океанические толеиты, но и щелочные базальты. При этом все разности базальтоидов характеризуются свежим обликом.

Высказанное выше предположение о существенной роли вулканической деятельности в ходе формирования северного поперечного хребта разломной зоны Романш позволяет поставить вопрос о внерифтовом вулканизме в пределах осевой части САХ. Нами и ранее отмечались факты, указывающие на возможность существо-

Ю3

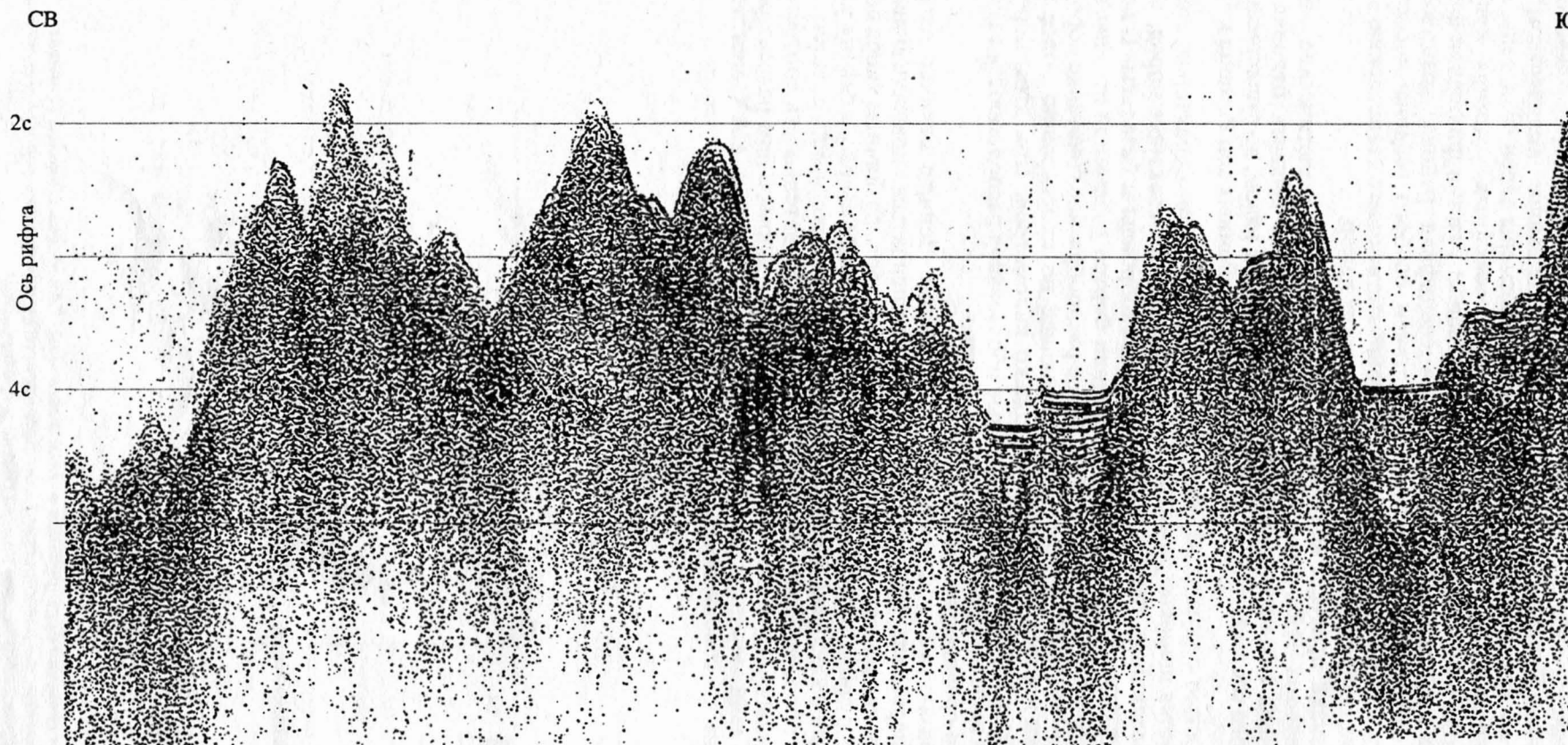


Рис. 2. Фрагмент сейсмического профиля, расположенного непосредственно к югу от разлома Романи, в районе его сочленения с рифтовой долиной.

вания за пределами рифта вулканических построек центрального типа, в частности на участке САХ между разломами Зеленого Мыса и Марафон, а также в районе разлома Долдрамс (8° с.ш.). При выделении данных построек учитывалось сочетание следующих признаков: малые глубины над вершиной постройки, ее конусовидная форма, изометричная в плане, широкое развитие на ее склонах гравититов типа дебритов и флюксо-турбидитов, обилие базальтовой гиалокластике, среди которой отмечаются сильнопористые разновидности. Все эти признаки присущи конусовидным горам к югу от разлома Чейн, с вершинной части которых получена сильнопузыристая гиалокластика базальтового состава.

Характерной особенностью строения изученного района в целом является широкое развитие габброидов, слагающих различные, порой очень протяженные, морфоструктуры. Опыт изучения других разломных зон (Зеленого Мыса, Марафон, Меркурий, Архангельского, Долдрамс) приэкваториальной Атлантики показал, что габброиды встречаются много реже других пород океанической коры. Среди них выделяются две основные разновидности: мелко-среднезернистые разновидности, комагматичные базальтам, с которыми они часто ассоциируют, первоначально, вероятно, слагавшие тела небольших размеров, и сильно дифференцированные рудные и титанистые габброиды, ассоциирующие с кислыми и средними породами в пределах обособленных неспрединговых блоков. Габброиды из изученных районов разломов Романш и Чейн занимают как бы промежуточное положение и в совокупности об-

разуют на всей площади своего распространения единую магматическую серию. Это, как правило, крупно- и гигантозернистые оливиновые габбро-нориты с большим количеством ильменита. Крупные размеры зерен свидетельствуют о длительных, спокойных условиях кристаллизации при активном участии флюидной фазы. Габброидная специфика района, возможно, является следствием особого геодинамического режима, благоприятствующего становлению крупных магматических камер.

Проведенные геологические исследования позволили также выявить отличия в строении расположенных рядом, но существенно разных по размерам разломных зон Романш и Чейн (рис. 3).

Разлом Романш характеризуется исключительно широким спектром пород, включая щелочные габброиды и базальты. В вертикальном сечении бортов разломной долины наблюдается самое разнообразное сочетание пород, не прослеживающее по простиранию более чем на несколько километров. При этом нередко глубинные образования располагаются в верхних частях разрезов.

В разломе Чейн, в отличие от разлома Романш, ступенчатым драгированием выявлена упорядоченность различных типов пород в вертикальном сечении: вверх по склону ультрабазиты сменяются габброидами, а затем базальтами. Данная последовательность соответствует представлениям о нормальном разрезе океанической коры, что в пределах САХ достаточно редкий случай.

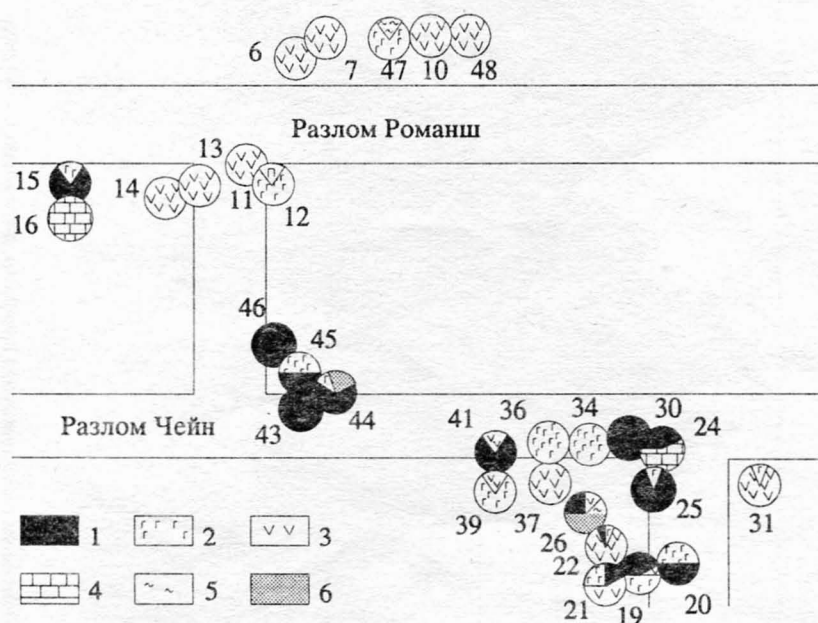


Рис. 3. Схема расположения станций драгирования в 13-м рейсе нис "Академик Николай Страхов". 1 — ультрабазиты; 2 — габбро; 3 — базальты; 4 — известняки; 5 — метасоматически измененные породы; 6 — литифицированные осадочные породы. Цифрами обозначены номера станций драгирования.

Драгировки бортов восточного и западного сегментов рифтовой долины, примыкающих к разломной долине Чейн соответственно с юга и с севера, показали наличие здесь глубинных образований – ультрабазитов и габбро. Т.е. здесь установлен изначально аномальный разрез: базальты изливаются непосредственно на ультрабазиты либо ультрабазиты и габбро слагают борта рифта. Аналогичная картина устанавливается во многих сегментах САХ и, как выясняется, является скорее правилом, чем исключением. Подобная ситуация находит свое объяснение в существовании под рифтовыми зонами пологих глубинных срывов, сформировавшихся в условиях растяжения, когда спрединг реализуется в условиях дефицита бюджета магмы ("сухой" спрединг), а глубинные породы при этом оказываются выведенными в верхние горизонты коры. На наш взгляд, это не что иное, как структурно-вещественное выражение ранней тектонической расслоенности океанической коры.

Таким образом, исследования разломных зон Романш и Чейн в значительной степени дополнили наши знания о структурах подобного типа. К настоящему времени нами изучен непрерывный ряд разломов в пределах северной приэкваториальной и экваториальной частей Атлантики: от минимальных смещений по ним сегментов рифтовой долины, выраженных только изгибом рифта (к северу от разлома Марафон), через разломы, где межрифтовые участки составляют 50 - 100 км (разломы Марафон и Меркурий), до крупных разломов наподобие разломов Зеленого Мыса и Чейн, смещение по которым составляет 200 - 300 км, и, наконец, до разломов-гигантов, таких, как Романш, где смещение достигает почти

1000 км. Все эти разломы существенно отличаются друг от друга не только по амплитуде смещения осевой части САХ и по протяженности. Многие из них имеют очень сложное внутреннее строение: на отдельных участках они расщепляются, но затем структура их может оказаться более концентрированной. Возникающую при этом картину в плане нельзя объяснить вращением литосферной плиты, так как в этом случае она должна была бы быть гораздо более закономерной. Скорее всего, здесь действует иная причина – автономные тектонические процессы, не зависящие от развития рифтовой системы. Среди этих процессов важную роль могут играть внерифтовый вулканизм, вертикальные и горизонтальные перемещения горных масс, мантийный диапиризм и т.д. Это очень благодатная область для исследований, и в дальнейшем здесь можно ожидать интересных и существенных геодинамических выводов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пуцаровский Ю.М., Пейве А.А., Разницын Ю.Н. и др. Строение зоны разлома Зеленого Мыса (Центральная Атлантика). М.: Наука, 1989. 199 с.
2. Пуцаровский Ю.М., Разницын Ю.Н., Мазарович А.О. и др. Строение зоны разлома Долдрамс (Центральная Атлантика). М.: Наука, 1991. 224 с.
3. Пуцаровский Ю.М., Разницын Ю.Н., Мазарович А.О. и др. // ДАН. 1991. Т. 319. № 2. С. 438 - 441.
4. Belderson R.H., Jones F.J.W., Gorini M.A., Kenyon N.H. // Mar. Geol. 1984. V. 56. P. 65 - 78.
5. Bonatti E., Sarnthein M., Boersma A. et al. // Earth and Planet. Sci. Lett. 1977. V. 35. P. 369 - 383.