

УДК 552.3(263)

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РАЙОНА РАЗЛОМА СЬЕРРА-ЛЕОНЕ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ АТЛАНТИКА)

© 2001 г. А. А. Пейве, К. О. Добролюбова, В. Н. Ефимов, А. Киприани,
М. Лиджи, А. О. Мазарович, А. С. Перфильев, Ю. Н. Разницын, Г. Н. Савельева,
В. А. Симонов, С. Г. Сколотнев, С. Ю. Соколов, Н. Н. Турко

Представлено академиком Ю.М. Пушаровским 21.01.2001 г.

Поступило 23.01.2001 г.

Район разлома Сьерра-Леоне интересен тем, что он расположен на границе двух различно морфологически построенных сегментов Срединно-Атлантического хребта (рис. 1). К северу от разлома $7^{\circ}10'$ с.ш. располагается система близко расположенных разломных зон (Архангельского, Зернадского и Долдрамс), изученных в 6-м и 9-м рейсах нис “Академик Николай Страх” [1], которые вкрест простирания практически переходят один в другой. При этом протяженность рифтовых сегментов составляет первые десятки километров. Южнее 5° с.ш., вплоть до разлома Страхова Срединно-Атлантический хребет (САХ) протягивается в виде единой меридиональной структуры с неширокой рифтовой зоной, восточнее и западнее которой располагаются выровненные плато с большими мощностями осадочного чехла [2]. Это асейсмичная область, а в таких районах расположены все известные гидротермальные поля в пределах САХ [3]. В выбранном районе геолого-геофизических исследований ранее не проводилось. Известны 3 станции драгирования, сделанные в середине 70-х годов, в которых были подняты сильно тектонизированные ультрабазиты и габбро.

Детальное изучение района разлома Сьерра-Леоне с помощью многолучевого эхолота SIMRAD 12S, непрерывного сейсмопрофилирования и драгирования выполнялось в ходе проведения 22-го рейса нис “Академик Николай Страх” в Центральную Атлантику в 2000 г. в соответствии с государственной программой “Мировой океан” по проектам “Тектонические структуры, магматизм

и глубинное строение океанского и морского дна” и “Использование компьютерных технологий для изучения рельефа и деформаций океанической коры Атлантического океана”. Работы осуществлялись совместно с сотрудниками Института морской геологии (Италия). Научный руководитель рейса – академик Ю.М. Пушаровский.

На севере изученного района прослежен разлом $7^{\circ}10'$ (рис. 2). В рельефе он представляет собой желоб, обрамленный с севера и юга поднятиями. Профиль непрерывного сейсмического профилирования, проведенный с востока на запад примерно по центральной части разлома $7^{\circ}10'$, показал, что долина разлома заполнена осадочным чехлом, мощность которого уменьшается при приближении к рифту. В активной части разлома осадки отсутствуют. Толща осадков состоит из двух комплексов. Верхний имеет мощность порядка 300 м, нижний от 0 до 300 м. Ее характер соответствует слабо нарушенному пелагическому заполнению со слабой компакцией по краям. Второй осадочный комплекс залегает на первом несогласно. Тип несогласия – налегание.

Рифтовая зона САХ между разломами Страхова и $7^{\circ}10'$ разделена на три крупных сегмента. Наиболее южный расположен между разломами Страхова и $5^{\circ}05'$ с.ш. Здесь имеется субмеридиональная рифтовая долина (шириной около 6 миль) прямолинейной в плане формы, которая обрамлена рифтовыми горами (шириной до 12 миль). Горы представляют собой протяженные образования, усложненные отдельными субширотными седловинами. Второй сегмент расположен между $5^{\circ}05'$ с.ш. и $6^{\circ}15'$ с.ш. Рифтовая зона имеет общее простирание 320° . Она состоит из трех изолированных впадин сложной конфигурации. Западный борт образован узкими вытянутыми хребтами, которые испытывают разворот с меридионального простирания на 320° в районе $5^{\circ}05'$ с.ш. Третий сегмент представляет собой хорошо выраженную в рельефе рифтовую долину с неовулканическими хребтами. Строение рифтовой зоны

Геологический институт
Российской Академии наук, Москва
Институт морской геологии, Болонья, Италия
Объединенный институт геологии,
геофизики и минералогии
Сибирского отделения Российской Академии наук,
Новосибирск

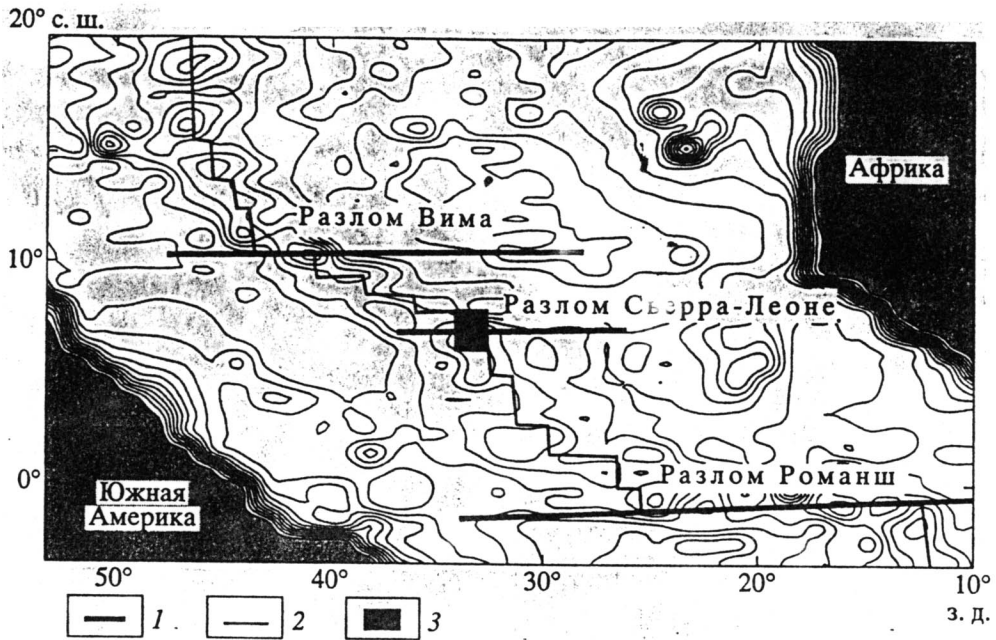


Рис. 1. Место расположения района работ. 1 – разломы; 2 – простираение рифтовой зоны; 3 – район исследований.

нарушено двумя крупными широтными зонами ($6^{\circ}50'$ с.ш. и $6^{\circ}-6^{\circ}20'$ с.ш.). Обе, по данным спутниковой альтиметрии, выражены в гравитационном поле отчетливыми линейными минимумами.

В ходе драгировок получен разнообразный каменный материал. Свежие базальты были подняты практически только в пределах рифтовой долины. Габброиды, характеризующие 3-й слой океанической коры, получены с крутых высоких бортов рифтовых долин. Они имеют ряд общих структурных и вещественных признаков, объединяющих их в единую генетическую серию. Породы претерпели незначительные пластические деформации и, напротив, в них широко проявлены признаки хрупких деформаций.

В южном сегменте рифта (ст. S2234) габброиды претерпели существенные изменения на уровне зеленосланцевой и, возможно, эпидот-амфиболитовой фаций метаморфизма, в центральном сегменте рифта (S2240) они в значительной мере сохранились свежими.

В бортах рифтовой долины Сьерра-Леоне и на параллельных ей хребтах в 9 драгах поднят большой объем ультраосновных пород. Глыбы и обломки ультрамафитов с многочисленными зеркалами скольжения извлечены, в основном, из мягких (неконсолидированных) голубовато-серых или охристо-желтых глин и только на ст. S2232 они включены в плотную консолидированную серпентинитовую брекчию.

Породы сильно различаются по цвету: охристо-желтые, темно-серые, черные, темно-зеленые, яблочно-зеленые и вишнево-красноватые

окраски обусловлены разным составом вторичных минералов и, соответственно, разными условиями их образования при серпентинизации и выветривании ультрамафитов. Образование разных форм оксидов железа, в основном определяющих окраску пород и являющихся индикаторами условий вторичных процессов, связано с низко-среднетемпературной гидротермальной переработкой уже серпентинизированных ультрамафитов и их последующими изменениями при взаимодействии с циркулировавшей нагретой морской водой. Условия гидротермальных процессов, ведущих к образованию гематита, карбонатизации, образованию жил цеолитов и выносу дивалентных катионов (Mg, Fe) из пород, очевидно, сильно различались по изученной площади. Так, обилие карбонатных прожилков, цементирующих разрушенные серпентиниты, и серпентин-карбонатные брекчии – породы, близкие к офикальцитам, наблюдались на западном борту рифтовой долины (ст. S2231 и S2232); красноватые, красно-черные серпентиниты с гематитом в большом количестве присутствуют на ст. S2232 и S2250 и встречаются почти на всех станциях в ассоциации с зелеными серпентинитами.

Среди ультраосновных пород преобладают серпентинизированные гарцбургитами с порфирокластическими и протогранулярными структурами, в меньшем количестве встречены лерцоциты, дуниты, тальк-серпентиновые породы и змеевики с обильными зеркалами скольжения и жилами хризотил-асбеста. Еще реже пироксениты – оливиновые вебстериты, рассланцованные серпентиниты.

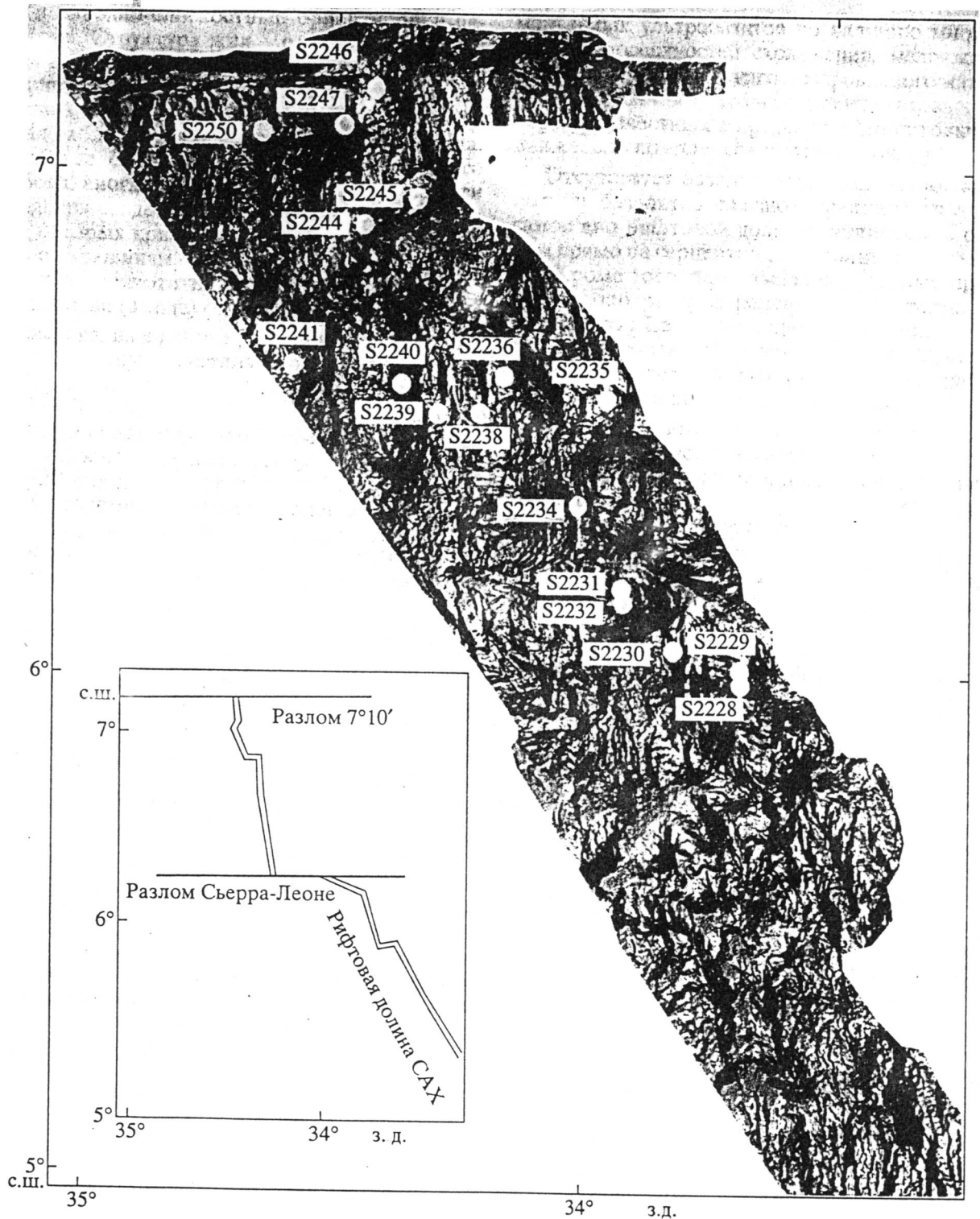


Рис. 2. Карта теневого рельефа района разлома Сьерра-Леоне по данным 22-го рейса нис "Академик Николай Страх" (белыми кружками с номерами показаны станции драгирования с каменным материалом). На врезке – простирающие основные морфоструктур.

На многих станциях подняты образцы гарцбургитов и дунитов с жилами габбро: S2229, S2244, S2245 и S2250. Мощность этих жил колеблется от долей сантиметра до 3–4 см, контакты

нерезкие и по простираению жилы переходят в цепочки плагиоклаза и (или) диопсида. Форма жил меняется от прямолинейной до извилистой, иногда они ветвятся и часто пересекают полосча-

тость и линейно-плоскостные ориентировки перидотитов. Структура жил – от мелкозернистой до пегматоидной. В дунитах отмечены пластические сдвиговые деформации на контакте с метагаббровой жилой (обр. S2229/20). В экзоконтактах жил наблюдается рекристаллизация оливина, образование светло-желтого плеохроирующего амфибола, иногда импрегнация плагиоклаза. Эти наблюдения свидетельствуют о том, что расплавы, из которых кристаллизовалось габбро, внедрялись по трещинам, в том числе сдвиговым, в остывающие перидотиты, возможно, в некоторых случаях, после (в ходе) серпентинизации.

Исследования в районе разлома Сьерра-Леоне выявили сложную картину формирования сегмента Срединно-Атлантического хребта в интервале 5° – $7^{\circ}20'$ с.ш. Последний, как стало видно из материалов рейса, по своему строению резко отличается как от сегмента к северу (севернее разлома $7^{\circ}20'$ с.ш.), так и от сегмента к югу (между 5° с.ш. и разломом Страхова), ранее изученных в ряде экспедиций нис “Академик Николай Страхов”. Особенность сегмента в районе Сьерра-Леоне состоит в том, что здесь отсутствуют крупные разломы с существенным смещением рифтовой долины, но в то же время он не является прямолинейным, как сегмент 5° с.ш.–разлом Страхова. Судя по морфологии структур и соотношению различных типов пород, драгированных в его пределах в ходе 22-го рейса, можно предположить, что в изученном районе практически отсутствует океаническая кора в классической последовательности.

Здесь наблюдается исключительно широкое распространение ультрабазитов и габброидов, причем габброиды вскрыты в основном в бортах рифтовой долины. Днище долины современного рифта сложено свежими подушечными базальтами.

Видимо, подавляющая часть коры данного района состоит из мантийных пород с фрагментами магматических камер (габброиды). Последние преимущественно располагались среди различной степени измененных и серпентинизированных перидотитов. Об этом свидетельствуют также многочисленные жилы габбрового состава в ультрабазитах.

Отчетливо фиксируются процессы тектонического выведения на поверхность в различной степени серпентинизированных и тектонизированных

мантийных ультрабазитов по наличию многочисленных поверхностей скольжения, меланжированию и истиранию серпентинизированного материала до состояния голубых серпентинитовых глин, хорошо известных в пределах офиолитовых (меланжевых) комплексов континентов.

Отсутствует базальтовый слой. Маломощные потоки базальтов слагают практически только самое дно рифтовой долины, изливаясь в основном прямо на серпентинизированные ультрабазиты. Кроме того, нами выявлены прямые признаки широко распространенной гидротермальной активности. Ее следы видны, в том числе в серпентинизированных гипербазитах, которые местами претерпели гидротермальную проработку (образование тальцитов, гематитизацию).

Таким образом, по целому комплексу признаков данный сегмент является исключительно интересным для изучения и анализа причин проявления так называемого “сухого” спрединга, ранее фрагментарно обнаруженного в зонах сочленения ряда рифтовых и разломных структур (Кейн, Зеленого Мыса и др.). Изучение вещественного состава пород безусловно даст интересные результаты. В то же время исчерпывающие ответы на более общие вопросы геодинамики не могут быть получены в рамках работ в ходе одного рейса. Как нам кажется, данный район является очень перспективным для продолжения здесь геологических исследований: с одной стороны, более углубленное изучение гидротермальной активности, с другой – изучение более удаленных от оси рифтовой долины (более древних) участков хребта для определения тенденций в эволюции (или постоянства) процессов формирования аномальной коры.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства промышленности, науки и технологий РФ и РФФИ (гранты 00-05-64235, 99-05-64632).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пуцаровский Ю.М., Разницин Ю.Н., Мазарович А.О. и др. Структура разлома Долдрам: Центральная Атлантика. М.: Наука, 1991. 234 с.
2. Удинцев Г.Б., Куренцова Н.А., Кольцова А.В. // Океанология. 1996. Т. 36. №.6. С. 897–909.
3. Мазарович А.О., Соколов С.Ю. // Литология и полез. ископаемые. 1998. №.4. С. 436–439.