

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Истории развития Атлантического океана посвящены десятки, если не сотни, работ разных лет, начиная от А. Вегенера и А. Дю Тойта, которые подчеркивали близость строения Африки и Южной Америки. В настоящий момент этот факт принимается практически всеми геологами (например – Sibuet, Mascle, 1978; Gorini, 1981; Klitgord, Schouten, 1986; Nyrnberg, Miller, 1991; Genek, 1993; De Wever, Baudin, 1996; Bonatti, 1996). В мобилистских моделях имеются различные оттенки, но основные моменты раскрытия океана сводятся к следующему.

По мнению П. Де Вевера и Ф. Баудина (De Wever, Baudin, 1996) в тоарское время в ходе активного распада Пангеи была сформирована узкая область интенсивных погружений (прото-Атлантический пролив) между Западной Африкой и Северной Америкой. В киммеридже началось быстрое раскрытие Атлантики с которым связан активный дрейф Африкано-Южно-Американского мегаблока в юго-восточном направлении. В сеномане Атлантический океан был полностью раскрыт. По другой схеме (Genek, 1993) предполагается стабильность Африканского блока до готерива. Хотя и указывается, что по данным бурения во впадине Термит (система Бенуэ) отмечены изменения пород фундамента с возрастными 266 и 190 ± 7 млн лет. В раннем мелу наступает первая и главная фаза рифтогенеза, во время которой формировались грабены Нигера-Чада и Центрально-Африканской Республики и эти пояса были связаны с впадинами от Камеруна до Анголы. Предполагается, что проникновение рифтов происходило вдоль системы сдвигов и преобразовывалось в растяжение, в результате которого накопилось до 5000 м терригенных отложений в континентальных условиях. После регионального перерыва наступает фаза непродолжительного позднеальбского-аптского рифтинга (96–75 млн лет), с которым связана морская трансгрессия из Тетиса через Мали и Алжир до Нигера и от Южной Атлантики через Нигерию до Чада. Такая реконструкция основана на закрытых данных бурения поисковых нефтяных скважин, согласно которым в северных рифтах Западно-Африканской системы обнаружена тетическая фауна, а в южных – атлантическая. В интервале 85–80 млн лет происходила регрессия, а затем, в сантоне отмечена фаза сжатия, которую увязывают с реорганизацией эквато-

риальной и южной Атлантики, меридиональным сжатием между Африканской плитой и Евразийско-тетической. Эта фаза сформировала складки, которые нефтеносны. Подъем территории Западной Африки продолжался до кампана (74 млн лет). Во время вышеописанных событий было накоплено до 6000 м морских осадков. Четвертая фаза рифтогенеза известна только в западно-африканской системе и она характеризовалась накоплением континентальных образований мощностью до 2000 м. Региональное несогласие ознаменовало переход всего западно-африканского региона к пост-рифтовой стадии.

По реконструкциям Е. Джонса (Jones, 1995) в раннем апте Гвинейское плато и плато Демерара представляли собой единое целое, а северо-западное ограничение последнего соответствует фрагментам юрского рифта. Северо-западнее располагалась глубоководная впадина (5000 м) с поднятием Зеленого Мыса. В раннем альбе с юга начинает проникать узкий рифт, который достигает юга современного Гвинейского залива. Аналогичные события на севере привели к разделению двух плато. Центрально-экваториальный регион представлял собой серию океанских впадин с глубинами около 4000 м, которые разделялись трансформными разломами. Находки остракод и рыб указывает на неморские условия. В сантоне ширина океанского рифта достигает 1200 км с глубиной более 4000 м. На этом фоне начинается совместное развитие поднятий Сеара и Сьерра-Леоне, которые представляли собой единую морфоструктуру в центре экваториального региона с глубиной менее 1000 м. Их разделение проливом с глубиной 2000 м происходит в раннем олигоцене. Далее раскрытие Атлантики происходит по обычному сценарию. Одна из последних гипотез формирования приэкваториального региона была предложена Е. Бонатти (Bonatti, 1996). В ее основу положено предположение о существовании приэкваториального пояса более холодной мантии, которая затрудняла проникновение прото-атлантических рифтов и их соединение. Все современные модели развития Атлантического океана находятся в рамках плитной тектоники. и лежат в области “мегадинамики”, т.е. рассматривают весь океан в целом или крупные его части. В рамках этого направления трудно ожидать принципиально новых разработок.

Автору представляются перспективным создание региональных геодинамических моделей на базе не только геофизического, но и геологического подхода. Естественно, что расшифровка истории развития структур должна рассматриваться на фоне раскрытия Атлантического океана. Такая постановка вопроса требует специального исследования с учетом всего комплекса данных по возрастам осадочных комплексов, магматических образований и несогласий. Помимо этого, должны быть учтены процессы деформирующие океаническую кору и проведена оценка их масштабов, необходимо также детальный анализ аномалий Буге, изостазии и много другого, что не сделано автором. Все эти данные должны быть отражены на соответствующих картах без которых нельзя ожидать и создания новой модели. Важным представляется более тщательный анализ соотношений океанических и континентальных структур, а также включение в рассмотрение развития Центральной Атлантики и Карибского региона. Не исключено, что в ходе такой работы могут быть вскрыты скрытые противоречия современной генеральной модели. Обратим внимание на то, что рядом специалистов уже разрабатываются идеи отличные от плит–тектонических схем. К такому новому направлению относится нелинейная геодинамика (Пушаровский, 1992; 1994; Мирлин, 1994 и ряд других), которая “охватывает резкие отклонения от линейности в развитии геодинамических ситуаций, порождающих разного рода нерегулярности и бифуркации в тектонических, геофизических и иных процессах, свойственных геосферам” (Пушаровский, 1994, с.3). Это направление будет активно критиковаться и его успех будет зависеть от сборов новых материалов и их тщательной обработки на базе современных компьютерных технологий. В результате должны быть даны аргументированные ответы на многочисленные вопросы из области структурообразования и развития Атлантического океана.

Наконец хотелось бы обсудить вопросы перспектив развития морских исследований в области фундаментальной науки. Выше было сказано о том, что изобретение многолучевого эхолота (конец 70-х г.) знаменует новый этап изучения дна океанов и сейчас происходит накопления информации принципиально иного качества, которая, видимо, будет обобщаться для всего Мирового океана в 2000–2010 гг. Взяв за основу технические характеристики новейшего, на современном этапе, 210-лучевого эхолота, установленного на французском судне “Аталант” и базируясь на опыте изучения активной части разлома Зеленого Мыса в 1992 г. (устное сообщение Л.В.Дмитриева), можно попытаться экстраполировать эти данные в будущее. При 10-узловом ходе судно может покрыть в сутки площадь порядка 10 000–10 500 кв.км. Принимая общую площадь Атлантического океана за 91,66 млн кв.км, Тихого – 178,6 млн кв.км, Индийского – 76,72 млн кв.км, Северного Ледовитого – 14,75 млн кв.км, а среднюю

глубину Мирового океана за 3500 м, получается, что при непрерывной съемке одно судно может отснять всю площадь океанов соответственно за 24, 40, 19,7 и 3,9 года. Все срединно–океанические хребты – за 48–50 лет, шельф (32 млн кв.км) – за 8–10 лет (при расчете на полосу охвата в 7 глубин), хотя в реальности этот срок может быть смело увеличен вдвое. Принимая минимальную стоимость одних суток работы за 7000 US\$, получаем стоимость съемки Атлантического океана одним судном более чем в 60 млн US\$ (не считая обработки данных, ремонтов и т.д.). Очевидно, что хорошо скоординированная работа нескольких судов подобного типа сокращает сроки съемки, но повышает затраты.

Вышеприведенные, очень приблизительные, расчеты, а также современные тенденции формирования международных и отечественных проектов позволяют нам предположить, что в течение ближайшие 10–15 лет можно ожидать получение полной карты Срединно-Атлантического хребта, хребта Хуан де Фука, Восточно-Тихоокеанского поднятия, возможно, части хребтов Индийского океана. В обозримом будущем должны быть составлены структурные, тектонические, геоморфологические и геологические карты на Мировую рифтовую систему или значительную ее часть. Вполне реальным представляется систематика всех структурных объектов рифтовых зон – выделение типов долин, склонов, пририфтовых гор, угловых поднятий, и т.п. Подобные исследования необходимы и в активных частях трансформных разломов (классификация поперечных и medianых хребтов, нодальных впадин).

В связи с активной работой в открытом океане США, Франции, Великобритании и ряда других стран, Российской Федерации, для сохранения своих терпящих (и во многом уже потерянных) позиций и успешного развития морских работ в области фундаментальной науки требуются срочные организационные мероприятия. Современное положение государства, а, главным образом, нежелание правительства финансировать эти исследования, уже привели к ситуации, когда научный флот не только не выполняет возложенные на него задачи, но и находится на грани полного уничтожения. Его основная часть была построена около 30 лет тому назад и в значительной мере устарела. “Вторая волна” строительства новых научно-исследовательских судов (“Академик Борис Петров”, “Академик Николай Страхов”, “Академик Вавилов”, “Академик Иоффе”) и некоторые другие прокатилась в середине–конце 80-х гг. Они были оснащены многолучевыми эхолотами первого либо второго поколения, которые сейчас в значительной мере устарели. Принимая срок жизни судна 20 лет, а также отсутствие каких либо планов по закладке или покупке новых судов очевидным становится тот факт, что к 2005–2010 г. Россия имеет реальную возможность стать сухопутной страной или работать только в своей экономической зоне. Эта проблема тесно связана с плохой подготовкой специалистов в области современных ме-

тодов изучения океанов, отсутствием общеобразовательных школьных и телевизионных программ, благодаря которым в обществе должна создаваться определенная психологическая атмосфера, поднимающая престиж науки и способствующая пониманию важности изучения дна Мирового океана. Существенный отток специалистов и нежелание молодежи получать образование, возможно, в начале нового века сменится на более благоприятные условия, однако морская геология столкнется с проблемой обучающего персонала. Из вышесказанного следует вывод о необходимости формирования научной доктрины изучения Мирового океана в России на правительственном уровне, включая стратегическое планирование закладки современных судов, как минимум, по одному на один океанский бассейн и подготовки соответствующих кадров.

* * *

В результате проведенного исследования в работе показана гетерогенность распределения основных типов пород и их неравномерная тектонизация как в разных структурах срединно-океанического хребта Центральной Атлантики, так и всего хребта в целом. Впервые составлена новая карта разломов дна Центральной Атлантики в цифровом виде. Предложена новая модель формирования и локализации активных гидротермальных полей в срединно-океанических хребтах с невысокой скоростью спрединга. Установлена поперечная тектоническая зональность Центральной Атлантики. Показано широкое развитие в Центральной Атлантике процессов деформации осадочного чехла и усложнение рельефа дна в результате движений акустического фундамента разного возраста, масштаба, амплитуд и знаков. Составлена первая версия карты магматизма Центральной Атлантики и ее обрамления в цифровом виде. Установлены основные закономерности структурной эволюции вулканических островов вблизи Западной Африки и северо-востока Южной Америки. Выявлены основные этапы формирования вулканических сооружений. Показано, что Канарские острова, Острова Зеленого Мыса не являются следом "горячей точки" и предложена новая модель их образования.

Вышесказанное стало возможным благодаря разработке новых методических подходов к решению картографических задач и обработке больших объемов разнообразной информации в приложении к глубоководным частям Атлантического океана, вулканическим островам и континентальному обрамлению.

Автор пришел к выводу о том, что **обзорные карты нового поколения геологического содержания для Атлантического океана и его континентального обрамления представляют собой цифровые многослойные конструкции, содержащие фактический географический, геолого-геофизический материал и теоретические модели. Они должны обеспечивать воз-**

можность перехода от региональных образов к средне- и крупномасштабным полигонам. Созданию тектонических карт нового поколения дна океана должна предшествовать организация баз геолого-геофизических данных. Последние должны обеспечивать получение выборок разнообразной информации по координатам, объектам или иным свойствам. Они должны содержать положение станций наблюдений или отбора проб, географически привязанные результаты исследований, сведения о рейсах и иную информацию, которая может быть вынесена на картографическую основу. База данных должна также содержать различный справочный материал и постоянно обновляться. В конечном итоге будут созданы ГИС-проекты на многие глубоководные районы Атлантического океана. Применение новейших компьютерных технологий должны привести к появлению новых обобщений и тектонических моделей.

Срединно-океанический хребет Центральной Атлантики, на основании обработки нескольких сотен драгировок с каменным материалом, карт многолучевого эхолотирования и спутниковой альтиметрии, представляется автору гетерогенным образованием, включающим разнообразные морфоструктуры, сложенные в различной мере измененными и метаморфизованными гипербазитами, габбро, базальтами, которые могут находиться на различных глубинных уровнях в разных соотношениях. В ходе эволюции САХ намечается быстрая смена геодинамических условий, что проявляется в многообразии типов угловых поднятий, медианных и поперечных хребтов и нодальных впадин. В ряде районов доказаны вертикальные положительные и отрицательные движения значительных амплитуд. Рифтовые зоны приэкваториальной части Атлантического океана имеют среднюю глубину порядка 4000 м. На этом фоне выделяются как относительно приподнятые, так и резко опущенные звенья. В некоторых районах устанавливаются палео-рифтовые долины. Изменчивость геодинамики САХ проявляется и в неравномерном распределении эпицентров землетрясений, которые в отдельных частях сегментов не были зарегистрированы за пятидесятилетний период наблюдений.

САХ, как это хорошо известно, смещен по разломам, согласно трансформному механизму, на различные расстояния от первых километров до более 900 км. Протяженность разломов изменяется от 700 до 4500 км. Они представляют либо одиночные или сдвоенные структуры, либо системы разломных зон. Последние сосредоточены между 15 и 6° с.ш. и 1° с.ш. и 2° ю.ш. Именно на эти районы приходится максимальные смещения САХ. Структура хребта нарушалась также разломами не имеющими трансформного характера и представляющими сколы, ориентированные под теми или иными углами к его простиранию.

Данные МЭ и спутниковой альтиметрии показывают, что существует два принципиально разных взаи-

моотношения рифтовых зон и поперечных нарушений. Первый проявлен в виде хорошо известных и неоднократно описанных закономерностей строения стыков рифт – трансформный разлом. В работе показано, что активные части разломов Центральной Атлантики (собственно трансформы) различаются по характеру рельефа и представляют собой широкий спектр отрицательных форм океанического дна от узких желобов до относительно сложно построенных депрессий с разным количеством внутриразломных поднятий. Осадочный чехол может достигать мощности в сотни метров или отсутствовать. В ряде структур осадки нарушены трансформными смещениями. Трансформы могут быть связаны с зонами аккреции новой океанической коры через нодалные впадины. Известны ситуации когда последние отсутствуют. В разломе Романш активная часть разлома не имеет отчетливой связи с рифтовыми зонами. В ряде мест (например, разлом Вима, Меркурий) можно предполагать прогрессию (продвижение) рифта.

Особый интерес представляет второй случай при котором трюги не доходят до рифтовой зоны, они в плане изгибаются и подходят к осевой части САХ под разными углами. Подобная картина могла возникать при “отмирании” разломов. Наиболее вероятным представляется модель при которой происходит слияние двух или более сегментов САХ, разделенных трансформными разломами с небольшими смещениями. При этом последние преобразуются в систему сопряженных нодалных впадин, а затем в смыкающий рифт типа Мошеш или разлома Св.Петра. После таких структурных перестроек начинает наращиваться новая океаническая кора, при формировании которой отмершие пассивные части отодвигаются от оси спрединга. Искривления трюгов указывают направление продвижения рифта.

Сопоставление положения гидротермальных полей, карты гравитационных аномалий, составленной по данным спутниковой альтиметрии (Sandwell, Smith, 1997) и положения эпицентров землетрясений (1937–1997 г.г.) из каталога National Earthquake Information Center (USA) привело автора к выводу о том, что **активные гидротермальные поля в пределах медленноспрединговых хребтов тяготеют к областям разрывов (“discontinuity”) и пространственно совпадают с зонами отсутствия или пониженного фона сейсмичности. Эти части рифтовых зон, по всей видимости, относительно стабильны и наиболее благоприятны для устойчивой циркуляции гидротерм.**

Составленная новая карта разломных структур Центральной Атлантики показала, что пассивные части разломов могут незакономерно изменять свои простирания, вплоть до образования планового азимутального несогласия северо-восточнее поднятия Сьерра-Леоне. Его образование произошло до возникновения гор Батиметристов, т.е. до раннего эоцена. Простирания разломов осложняются многочисленными изменениями

простираний более высокого порядка. Особенно ярко это проявлено между 15 и 6° с.ш., где восточнее и западнее САХ располагаются неоднократно кватрипараллельные изломы разломных структур, с которыми совпадают зоны смятия осадков, протяженностью в десятки километров. Их формирование может быть объяснено существованием зон пластичного сдвига субпараллельных генеральному простиранию САХ в Центральной Атлантике. С районом котловины Демерара связана область распространения протяженных блоков океанической коры, наклоненных в южном направлении.

Анализ альтиметрических, батиметрических карт, а также различных геофизических материалов свидетельствует о том, что **за пределами осевой части САХ Центральной Атлантики океаническая кора разделена на протяженные блоки – “трансатлантические зоны”, каждая из которых имеет специфические черты рельефа дна, геолого-геофизического строения и ограничена крупными нарушениями – разломами–терминаторами. Между 25° с.ш. и 15° ю.ш. существует семь таких зон: Атлантис–Кейн, Кейн–Зеленого Мыса, Зеленого Мыса–7°10' с.ш., 7°10' с.ш.–Сан-Паулу, Сан-Паулу–Чейн, Чейн–Вознесения и далее условно до разлома Кардно.**

Пассивные части трансформных разломов в ходе эволюции океанической коры Центральной Атлантики испытывают не только прогрессивное опускание по мере их удаления от оси спрединга, но и более сложные деформации, обусловленные неотектоническими вертикальными разнонаправленными движениями в океанической коре за пределами зоны спрединга, интенсивность которых менялась как во времени, так и в пространстве. Проведенное исследование показало, что нарушенность осадочного чехла определялась подъемами пород акустического фундамента в виде изолированных диапиров или их групп, протяженных (первые сотни километров) блоков океанической коры шириной до 20 – 30 км. Первые занимают различное положение в пространстве – могут находиться в виде тел, не выходящих на поверхность, или прорывать всю толщу осадочных пород, вплоть до образования приподнятых форм рельефа с высотой от первых метров до многих сотен метров. “Диапиры”, по всей видимости, могут представлять собой разнообразные геологические образования, которые дают сходную сейсмическую волновую картину. Бурением (например, скв. DSDP 141) доказано, что часть из них слагается базальтами. Сопоставление с данными о строении подводных гор Центральной Атлантики позволяет предполагать, что они могут представлять собой экструзии, субвулканические тела или вулканические сооружения. Не исключено, что часть из них формировалась при внедрении протрузий серпентинизированных ультраосновных пород. Бурением (например, скв. DSDP 368) доказано также, что в ряде районов базальтовые расплавы формировали также си-

стемы силлов, которым в волновой картине соответствуют четкие отражающие площадки.

Объяснение подъема обширных блоков океанической коры требует обстоятельного дополнительного исследования с привлечением методов математического моделирования. Предварительно можно предположить, что океаническая литосфера могла испытывать ремобилизацию под действием процессов серпентинизации или тектонических напряжений. Не исключено, что эти явления были тесно связаны. Вопрос о возрасте всех этих движений может обсуждаться пока только в самых общих чертах и требует тщательной обработки сейсмических данных. По всей видимости деформации разных масштабов происходили на всех этапах развития этой части Атлантического океана. Вопрос существовали ли единые фазы или происходили “диффузные” явления – остается открытым. Наиболее молодые движения океанической коры, обусловленные разными причинами, происходили за пределами зоны спрединга до голоцена включительно.

Одной из задач, которая должна быть решена, является определение масштабности деформаций океанической коры, определение временных интервалов и создание классификации новообразованных структур. Предварительно отметим некоторые типы структур. Пликативные структуры (складки, флексуры) в осадочном чехле могут располагаться вокруг единичных диапиров, их групп, вдоль крупных протяженных блоков коры. Помимо этого, их формирование может определяться положением относительно зон изломов, рифтовых зон и нарушений, поперечных к пассивным частям трансформных разломов. Складки также обнаружены на поднятии Сьерра-Леоне (Мазарович и др., 1997), на севере Китового хребта (Мазарович, Соколов, 1999) и в ряде других мест. Дезъюнктивные нарушения представлены крутопадающими сбросами, взбросами и сдвигами, которые могут формировать уступы в рельефе или не иметь рельефообразующего значения. При обработке данных по Ангольской котловине (Мазарович, Соколов, 1999) была установлена серия разломов северо-западного простирания, которые контролируют осадконакопление. Им соответствуют интенсивные магнитные аномалии, что интерпретировалось как насыщенность магматическими породами. Выделенная система разломов северо-западного простирания существует не только в океанической коре, но и оказывает влияние на строение осадочных бассейнов Западной Африки. При этом возраст движений мог быть и молодым, вплоть до четвертичного. По всей видимости это особый тип деформаций, который влиял как на океанические, так и континентальные районы. Особый тип дислокаций представляют зоны изломов, которые, видимо имеют крутое падение и представляют собой сложно построенные зоны пластических сдвигов. В целом представляется, что отдельные регионы океана подвержены объемной деформации сжатия.

Вулканические сооружения также усложняют строение океанической коры. Они могут локализоваться в пределах архипелагов, цепей надводных и подводных вулканов различной протяженности, а также формировать отдельные постройки разных размеров. Изучение строения вулканических островов Центральной Атлантики и прилегающих регионов показало, что они *сложены фрагментами деформированного докайнозойского основания, интрузивными, эффузивно-агломератовыми и дайково-силловыми комплексами цоколя (палеоподнятия) и вулканическими комплексами островной постройки. Острова Зеленого Мыса и Канарские острова не формировались под воздействием “горячих точек”. Они образовались над системами камер, которые возникли после растекания мантийного плюма у подошвы литосферы и перемещались вместе с ней.*

Являются ли все вулканические сооружения единым эволюционным рядом или представляют собой независимые ветви в истории вулканизма? Автор склоняется ко второй версии. Сложно построенные комплексы вулканических аппаратов существовали десятки миллионов лет. Все это время постоянно возникали благоприятные условия для формирования на разной глубине устойчивых промежуточных камер, которые поставляли через каналы магматические расплавы к поверхности. Такой режим мог существовать в относительно стабильных участках литосферы. Анализ строения Островов Зеленого Мыса показал, что здесь структурообразование происходило унаследовано. В частности магмавыведение в пределах цепи Сан-Антао–Сан-Николау происходило по зонам запад-северо-западного простирания с перерывами и примерно в одних и тех же зонах могли образовываться рои даек, экструзии или вулканы центрального типа. Наиболее крупная зона дайкообразования на о. Сантьягу (район г.Прая) имеет такое же простирание. Сравнение этих данных с альтиметрией показывает, что это направление соответствует генеральным простираниям пассивных частей трансформных разломов в этой части Центральной Атлантики, вместе с тем связь рассматриваемых структур не доказана. Зоны трещиноватости или разломов северо-восточного простирания Островов Зеленого Мыса были амагматичны. Из деформационных явлений необходимо также упомянуть раздавливание нижних частей вулканических построек при их гравитационном разваливании.

Протяженные цепи вулканов имеют, как правило, наложенный характер на все более древние структуры. Например, в северной части Ангольской котловины, подводные горы Гвинейского залива и Камерунская линия, пересекают пассивные части разломов Вознесения, Боде-Верде и некоторых других под углом порядка 45°. Первые, судя по немногочисленным абсолютным датировкам, развивались с кампана до эоцена включительно, а затем прекратили свое развитие. Вторая существовала с олигоцена до настоящего времени, как в

пределах океанической, так и континентальной коры. Однако образования Камерунской линии смещены в юго-восточном направлении, что позволяет предполагать изменения в формировании зон магмавыведения на рубеже эоцена и олигоцена. Группы подводных гор около Южной Америки и около поднятия Сьерра-Леоне также пересекают пассивные части трансформных разломов под углами и их образование приходится на палеоцен и эоцен–олигоцен соответственно. Представляется, что цепи вулканических сооружений Центральной Атлантики формировались вдоль зон разломов, расколотивших океаническую кору. Субпараллельность направлений цепей подводных вулканических сооружений и океанских разломов установлена только в районе о. Фернандо ди Норонья, на образование которого потребовалось около 22 млн лет и на хребте Ресерчер, что указывает на плохую проницаемость океанских трансформных разломов для магматических расплавов.

Таким образом, заложение вулканических цепей происходило в разное время и с разной интенсивностью, но, в целом, за интервал времени более короткий,

чем требовался на формирование архипелагов. Это может свидетельствовать о менее устойчивом режиме океанской литосферы. Наконец, имеются магмагенные объекты (одиночные подводные горы, “диапиры”), которые возникали, но не получали своего дальнейшего развития, что можно связать с крайне неустойчивой геодинамической обстановкой.

Все вышеприведенные соображения приводят нас к общему выводу о том, что *океаническая кора Центральной Атлантики подвижна за пределами зон спрединга: она испытывает сложные и разнообразные эволюционные изменения, характер которых был в разных ее участках обусловлен различными причинами*. Их выявление требует специального анализа, в каждом конкретном случае, и, по всей видимости, исключает разработку единого универсального механизма.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (гранты № 93–05–9745 и 9705–65359). Издание монографии осуществлено на средства Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант 00–05–78040).

ПРИЛОЖЕНИЕ. КОДЫ ДЛЯ БАЗ ДАННЫХ ПО МИРОВОМУ ОКЕАНУ

Коды для некоторых разломов Центральной Атлантики

Разлом	Индекс разлома
10N (10°с.ш.)	10N_FZ
7_15N (7°10'с.ш.)	7_10N_FZ
Архангельского	AR_FZ
Вознесения, северный	AS_FZ_N
Вознесения, южный	AS_FZ_S
Атлантис	AT_FZ
Буве	BT_FZ
Боде-Верде, северный	BV_N_FZ
Боде-Верде, южный	BV_S_FZ
Чейн	CH_FZ
Шарко	CR_FZ
Зеленого Мыса	CV_FZ
Долдрамс	DD_FZ
Хейс	HA_FZ
Кейн	KN_FZ
Марафон	MA_FZ
Меркурий	ME_FZ
Ошеанографер	OC_FZ
Петрова	PT_FZ
Романш	RO_FZ
Сьерра-Леоне	SL_FZ
Сан-Паулу1	SP1_FZ
Сан-Паулу4	SP4_FZ
Сан-Паулу2	SP2_FZ
Сан-Паулу3	SP3_FZ
Св.Петра	SPT_FZ
Страхова	ST_FZ
Тетяева	TT_FZ
Вима	VI_FZ
Вернадского	VR_FZ

Коды для структур разных рангов, коренных пород и их изменений и видов работ

Принцип составления кодов для структуры	Код породы	Код работы	Код объекта	Расшифровка кода
1_2_RI				Рифт между разломами 1 и 2
1_2_W(E)_RI				Западный (восточный) склон рифта между разломами 1 и 2
1_2_W(E)				Дно между разломами 1 и 2 к западу (востоку) от рифта
HIC_W(E)_1				Угловое поднятие (high inside corner) на западе (востоке) разлома 1
OC_W(E)_1				Внешнее угловое поднятие (outside corner) на западе (востоке) разлома 1
NB_1_W(E)				Нодальная впадина на западе (востоке) активной части разлома 1
SLP_S(N)_1				Склон южный (северный) трюга разлома 1
PP_1				Пассивная часть (passive part) разлома 1
DZ_1				Активная часть (displacement zone) разлома 1
TRD_1				Поперечный хребет (transverse ridge) разлома 1
MR_1				Медианный хребет (median ridge) в разломе 1
1_2_B_RI				Дно рифтовой долины между разломами 1 и 2
SMT(W170)_RI12				Подводная гора на расстоянии 170 миль к западу от рифта между разломами 1 и 2
	ALC			Порода щелочная
	AMF			Амфиболит, амфоболизация
	BR			Брекчия
	BR_SDM			Брекчия осадочная
	BR_B			Брекчия базальтов
	BR_VLC			Брекчия вулканическая
	BR_HY			Брекчия гиалокластическая
	BS			Базальт
	CL			Глина
	DB			Диабаз
	DL			Долерит
	ER			Порода эрратическая (ледовый разнос)
	Fe-Mn			Железо-марганцевые корки, конкреции
	GB			Габбро, габброиды
	HY			Порода гиалокластическая
	HYDR			Порода гидротермально переработанная
	LS			Известняк
	MET			Мегасоматит
	MTM			Порода метаморфизованная
	SDM			Порода осадочная
	SH			Алеврит
	SLF			Сульфид
	SHL			Сланец (например, зеленые сланцы)
	SP			Серпентинит
	SS			Песчаник
	TF			Туф
	U			Ультраосновная порода
	U_SP			Ультраосновная порода серпентинизированная
		CR		Трубка (core)
		DC		Трубка ударная (dart core)
		DN		Дночерпатель
		DR		Драгировка
		F		Фотографирование
		HF		Измерение теплового потока (heat flow)
		MZ		Магнитотеллурическое зондирование
		SM		Работа с подводной лодки
		TR		Трал
			BN	Банка
			CH	Канал
			DS	Зона нарушения (discontinuity)
			FZ	Разломная зона
			GU	Гайот
			IS	Остров