

Мазарович А.О., Соколов С.Ю. Неоднородность внутриплитных деформаций

Атлантического океана // Тектоника земной коры и мантии. Тектонические закономерности размещения полезных ископаемых. Материалы XXXVIII Тектонического совещания. Том. 1. М.: ГЕОС. 2005. С. 400-403.

А.О. Мазарович, С.Ю. Соколов

Геологический институт РАН

Неоднородность внутриплитных деформаций Атлантического океана

Океаническая кора в Атлантическом океане испытала неотектонические деформации, которые привели к образованию таких структур как: открытые пологие антиклинальные и синклинальные складки с углами падения слоев в первые градусы и размахом крыльев от первых миль до многих десятков миль (складки могут формировать структурные ансамбли различного масштаба), флексуры разных типов, моноклинали, разрывы (сбросы, взбросы) с амплитудами от первых метров до многих десятков метров. Комплекс непрерывного сейсмического профилирования (НСП) и многолучевого эхолотирования устанавливает также: разломы с разными простираниями, пересекающимися трансформные разломы или рифтовые долины и зоны изломов (кинк-банд). Ниже, под внутриплитными деформациями в океане авторами будут пониматься все пликативные и дезъюнктивные нарушения, вне зависимости от их генезиса, расположенные вне границ плит.

Складчатые дислокации и разрывные нарушения установлены во многих котловинах Атлантического (Демерара, Сьерра-Леоне, Зеленого Мыса, Канарской, Ангольской) и Индийского (Северо-Австралийской, Западно-Австралийской, Центральной) океанов [11, 4, 6, 7, 5, 2, и ряд др.], на Срединно-Атлантическом и Восточно-Индийском хребтах, в пределах зон трансформных разломов, а также на асейсмичных поднятиях (Сьерра-Леоне и Китовый хребет). Их происхождение не может быть объяснено единой универсальной моделью, связывающей их появление в результате спрединговых или только вулканических процессов. Они не приурочены к какой-либо тектонической или географической зоне. Все это может свидетельствовать о том, что океаническая литосфера испытывает объемные (трехмерные) деформации. Развитие этих деформаций приобретет наибольшую выраженность вдоль субмеридианального, а развитие косоориентированных разломов – вдоль северо-западного направления. На субширотных сейсмических профилях деформации, как правило, не выделяются. Это дает основание авторам говорить об анизотропии деформаций. Формирование деформаций может быть отражением объемной аккрецией океанической литосферы. Под которой мы понимаем увеличение объема литосферы в любых

тектонических зонах океана в следствие проникновения в нее более глубинных магматических (интрузивных и субвулканических образований), протрузивных или тектонических тел, заполняющих новообразованные пространства на разных глубинах при изменениях полей напряженности.

Движения фундамента вызывают формирование новообразованных форм рельефа, которые имеют разные масштабы - от небольших холмов и гребней с высотой в первые десятки метров до хребтов, с высотами до многих сотен метров и протяженностью в сотни километров. Эти образования хорошо различаются как в рельефе, так и в гравитационном поле. Однако с движениями фундамента связано не только формирование положительных форм рельефа. На многих профилях НСП можно заметить, что образование подводных каналов происходит вдоль поднимающихся хребтов. Так, работы (Мазарович и др., 2001) южнее островов Зеленого Мыса выявили субширотный глубоководный канал Нева. Меандрирование которого обусловлено подъемами пород акустического фундамента. Это наводит на мысль, что анализ рельефа дает возможность прогнозировать районы, в которых происходят деформации осадочного чехла по тем или иным причинам. Для Центральной Атлантики, в частности, такими перспективными районами могут быть южные и центральные части Северо-Американской и Бразильской котловин.

Кратко остановимся на возможных причинах формирования деформаций.

Основной системой сил, формирующей тектоногенез литосферы после ее образования в области срединно-океанического хребта являются [8]: волочение вязким течением подстилающей мантии, давление со стороны хребта и затягивание плиты холодным и тяжелым субдуцируемым слэбом. Из этого следует что, деформационные процессы возможны только на границах плит. Теоретически допускается, что внутриплитные области могут изменяться только при наличии вулканических образований с глубинным источником магмы, воздействующем на литосферу по механизму горячей точки.

Собранный нами фактический материал свидетельствует о том, что внутриплитное пространство подвержено воздействию сил, периодически приводящих к формированию деформационных структур фундамента и чехла.

Главной особенностью упомянутых деформационных структур является проявление их в виде зон, слабо коррелируемых с системой главных структурных образований океана (хребты и сегментирующие его трансформные разломы), происходящими вследствие явлений глубинного энерговыделения – подъема частично расплавленного вещества и растекания его ортогонально системе хребтов. Внутриплитные деформации проявлены как система структур, наложенная на главные океанические образования, и вследствие этого

сформированная под воздействием сил, не входящих в круг традиционно рассматриваемых в качестве источника тектоногенеза. Исследования дополнительной системы сил не входит в в настоящий момент в задачу авторов, но главное направление поиска новых тектоногенетических факторов будет сосредоточено на физике перераспределения момента инерции оболочек Земли в геологическом масштабе времени, и напряжениях, возникающих при переориентации формы геоида во времени [9].

Признаком отсутствия равновесия сил на внутриплитном пространстве является структура изостатических аномалий центральной Атлантики. Приведенные аномалии были рассчитаны по модели Эри для средней плотности коры океана 2.75 г/см^3 , плотности мантии 3.2 г/см^3 , глубине компенсации 33 км и радиусе интегрирования при расчете вклада рельефа 166 км. Эти параметры практически совпадают с оптимальными значениями для северной Атлантики по [1]. При этом формируется положительный фоновый уровень около 40 мГал, который соответствует скомпенсированному состоянию. Изостатические аномалии показывают, что структура нарушений равновесия, отражающая современное состояние баланса масс на вязкой подложке, связана с крупными разломами-терминаторами, пассивными частями трансформных разломов, вулканическими постройками, конвергенцией пассивных частей разломов. Кроме того, прослеживается асимметрия «запад-восток» в проявлении преимущественно положительных и отрицательных аномалий, и широтная сегментированность характерного структурного рисунка аномальных зон. Это говорит о том, что литосфера Атлантического океана является подвижной системой, в которой блоки испытывают воздействия, приводящие к формированию избытка (недостатка) масс над компенсационной поверхностью. Последующий изостатический отклик на эти воздействия приводит к тому, что система масс кора-верхняя мантия развивается в направлении равновесия архимедовой и гравитационной сил. То, что этот процесс является чрезвычайно интенсивным в центральной Атлантике, свидетельствует факт обнаружения мелководных известняков на северном борту разлома Романш [3, 10]. Данный пример, совмещенный с картиной изостатических аномалий, демонстрирует подвижность литосферы, не связанную с традиционной системой факторов тектоногенеза океана.

Литература

1. Артемьев М.Е., Бабаева Т.М., Войдецкий И.Е., Гордин В.М., Михайлов В.О. Изостазия и гравитационное поле северной Атлантики. М.: ИФЗ РАН, 1987. 156 с.
2. Вержбицкий В.Е. Особенности структуры и генезис индоокеанской зоны внутриплитных деформаций. Автореф.канд.дисс. М.: Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН. 2000. 28 с.

3. Ефимов В.Н., Соколов С.Ю., Ефимов П.Н., Гасперини Л., Лиджи М. Особенности строения поперечного хребта в пассивной части разлома Романш. // Докл. РАН. 1996. Т. 348. № 6, С. 786-789
4. Мазарович А.О. Тектономагматические явления на флангах трансокеанских разломов Архангельского, Долдрамс, Вернадского. // Докл. РАН. 1993. Т.332. № 1. С. 62 - 65.
5. Мазарович А.О. Геологическое строение Центральной Атлантики: разломы, вулканические сооружения и деформации океанского дна. М.: Научный Мир. 2000. 176 с.
6. Панаев В.А, Митулов С.Н. Сейсмостратиграфия осадочного чехла. М.: Недра. 1993. 246 с.
7. Пилипенко А.И. Внутриплитные деформации в северо-восточной части Индийского океана (по данным исследований на Маскаренско-Австралийском геотраверзе). // Геотектоника. 1995. № 6. С. 53-70
8. Трубицын В.П. Основы тектоники плавающих континентов // Физика Земли. 2000. № 9. С. 4-40.
9. Тяпкин К.Ф. Физика Земли. Киев: Вища школа, 1998. 312 с.
10. Gasperini L., Bonatti E., Ligi M., Sartori R., Borsetti A., Negri A., Ferrari A., Sokolov S.Yu. Stratigraphic Numerical Modelling of a Carbonate Platform on the Romanche Transverse Ridge, equatorial Atlantic.// Marine Geology. V. 136. Issue 3-4. January 1997. P. 245-257.
11. Peter G., Westbrook G.K. Tectonics of Southwestern North Atlantic and Barbados Ridge Complex. // AAPG Bull. 1976. V. 60. № 7. P.1078-1106.