

Геология океанов и морей



Абиссальные котловины. Пассивные части трансформных разломов. Внутриплитные деформации.

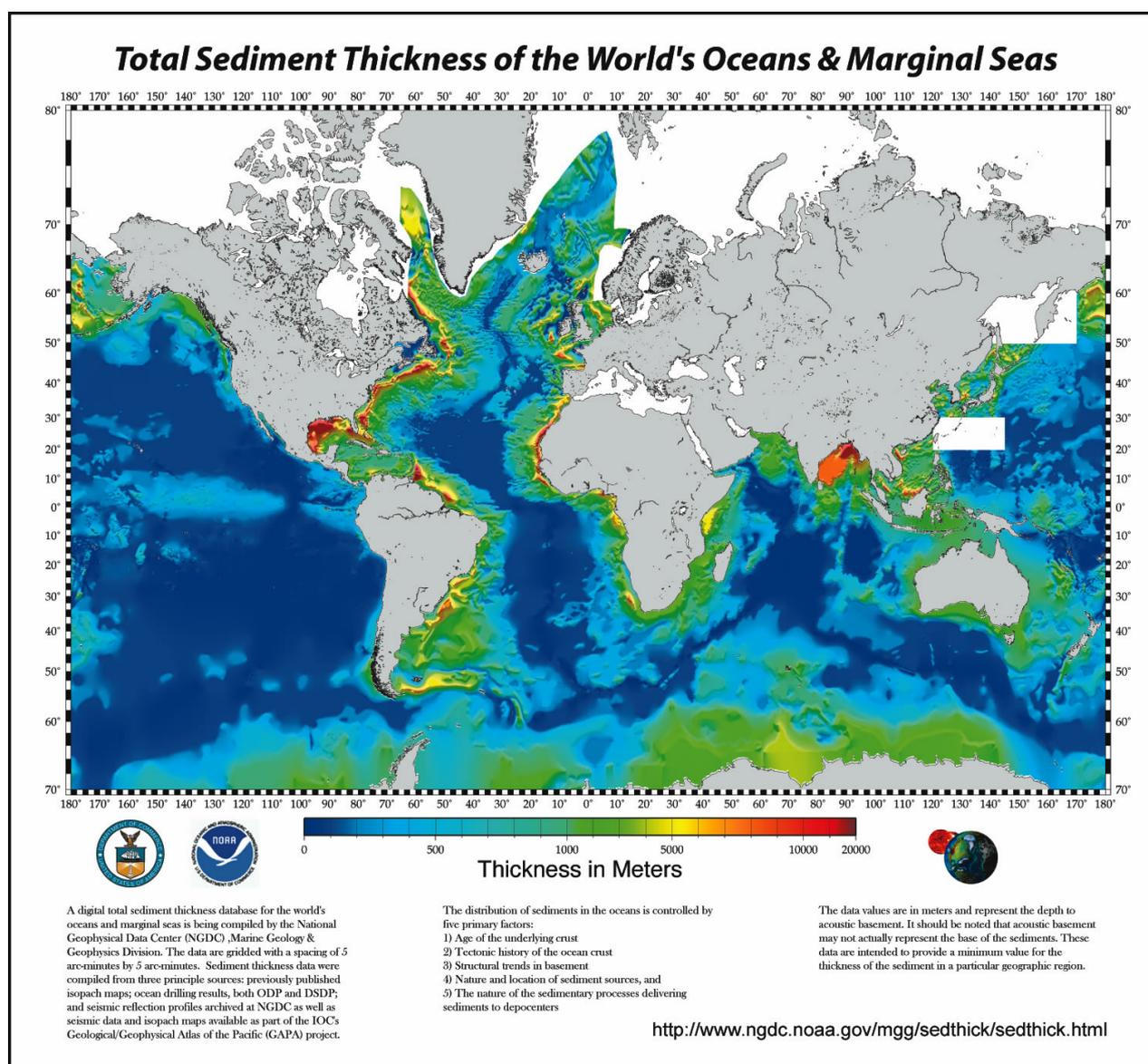
Лекция 4 (март 2005)

- **Ключевые слова:** ложе Мирового океана, абиссаль, абиссальная равнина, абиссальный холм, провинция абиссальных холмов, глубоководная котловина, распределение осадочного чехла, поднятие океанического дна, асейсмичный хребет, канал, пассивные части трансформных разломов, косой разлом, внутриплитные деформации
- **Ложе океана** - основное пространство дна Мирового океана с преобладающими глубинами более 3000 м, простирающееся от подводной окраины материка в глубь океана. Ложе океана - очень крупная, одного порядка с материками, отрицательная форма рельефа, один из главных элементов рельефа и геологической структуры Земли. Площадь ложа океана занимает около 255 млн.кв.км., более 50% дна Мирового океана. Ложе океана ограничено материковыми склонами. Важнейшими элементами рельефа ложа океана являются океанические котловины и разделяющие их срединно-океанические хребты, возвышенности и подводные плато.
- **Абиссаль** - наиболее глубокая часть океана с глубинами более 1000 м.
- **Абиссальная равнина** - "Область океана, где поверхность дна плоская, а градиент падения менее 1:1000" (Хейзен и др., 1962, стр. 80). "Очень плоская поверхность, обнаруженная на дне

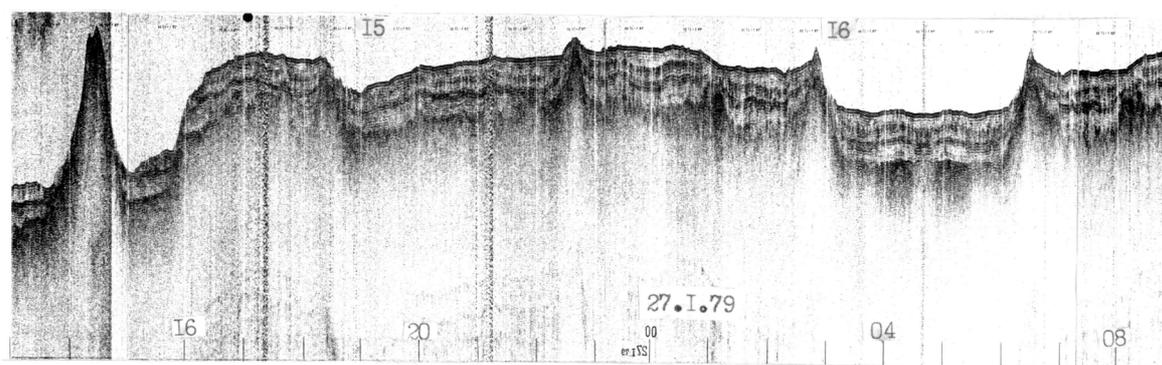
многих океанических котловин или прилегающих морей" (Шепард, 1976, стр. 373).

- **Абиссальный холм** (abyssal hill или abyssal knoll) - это холм высотой от нескольких саженей до нескольких сот саженей и шириной от нескольких сот футов до нескольких миль" (Хейзен и др., 1962, стр.88). Они могут формировать целые провинции.
- **Провинция абиссальных холмов** (abyssal hill province) - такие районы дна океана, которые почти целиком заняты холмами, так что участки ровного дна здесь отсутствуют (Хейзен и др., 1962, стр.88). Пример. Равнина Гаттерас.
- **Глубоководная котловина** Maury M.F., 1854 г. – замкнутое понижение дна регионального размера более или менее изометричной формы оконтуренное изобатами 3000, 4000 или 5000 м. Примеры: Бразильская котловина

Мощности осадочного чехла Мирового океана



Мощности осадочного чехла в экваториальной части Атлантики



данные ГИН РАН

Асейсмичный хребет

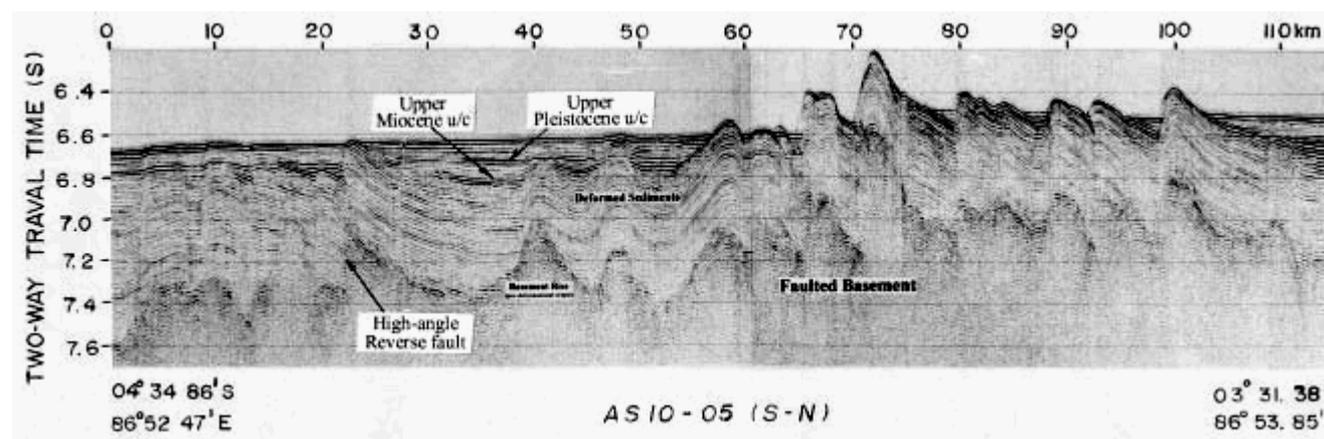
Асейсмичный хребет [от англ. – aseismic ridge], Wilson J., 1963 (?) - поднятие дна океана линейной или более сложной конфигурации, с которым не связана активная современная сейсмичность и (или) вулканизм. Примеры: Китовый хребет, поднятие Сьерра-Леоне (Атлантический океан)

Деформации коры Мирового океана

Внутриплитная деформация (в океанах) - пликативная и (или) дезъюнктивная деформация пород океанической литосферы в целом или ее отдельных частей за пределами осей спрединга или зон субдукции.

Внутриплитные деформации установлены в Индийском океане: Северо-Австралийской, Западно-Австралийской и Центральной котловинах, а также в районе Восточно-Индийского хребта.

Внутриплитные деформации в Индийском океане (Krishna et al., 2002)



www.ias.ac.in/epsci/mar2002/Esb1440.pdf

Океанический фундамент и перекрывающий его осадочный чехол в Индийском океане деформированы в широкие складки широтного простираения с длиной в 100-200 км и амплитудой до 2 км. Эти деформации, как правило, выражены в гравитационном поле, где они проявляются аномалиями в свободном воздухе до 30-80 мГал. Осадочный чехол частично либо полностью нарушен крутопадающими разрывами с

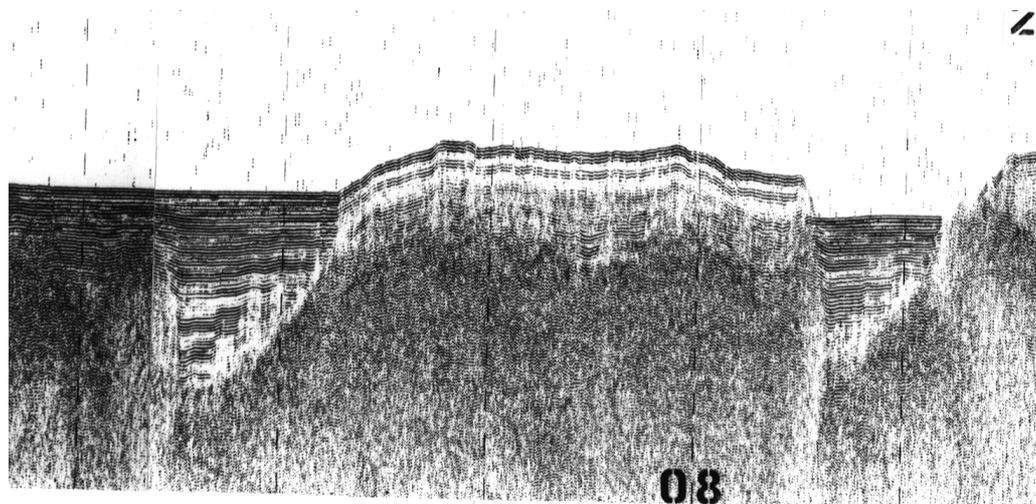
расстоянием между блоками от 5 до 20 км, которые характеризуются тенденцией выполаживания с глубиной. Отмечается необычно высокая сейсмичность в этом регионе. Фокальные механизмы землетрясений свидетельствуют о преимущественно взбросовом и сдвиговом характере смещений вдоль разрывных нарушений.

Внутриплитные деформации в Атлантическом океане

(Мазарович, 2002, Мазарович, Соколов, 2002)

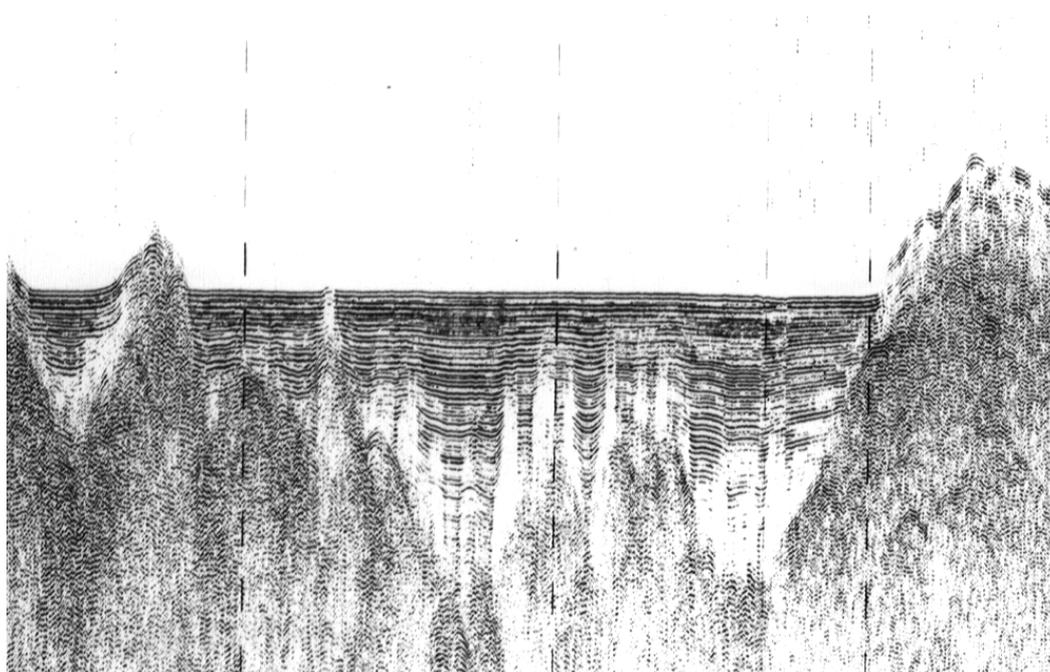
Внутриплитные деформации установлены также в Атлантическом океане: котловина Зеленого Мыса, Ангольская котловина, в районах разломов Долдрамс, Марафон-Меркурий и др., в районе тройной точки Буве

**Деформации на западном фланге Срединно-Атлантического хребта
(район разломов Марафон-Меркурий)**



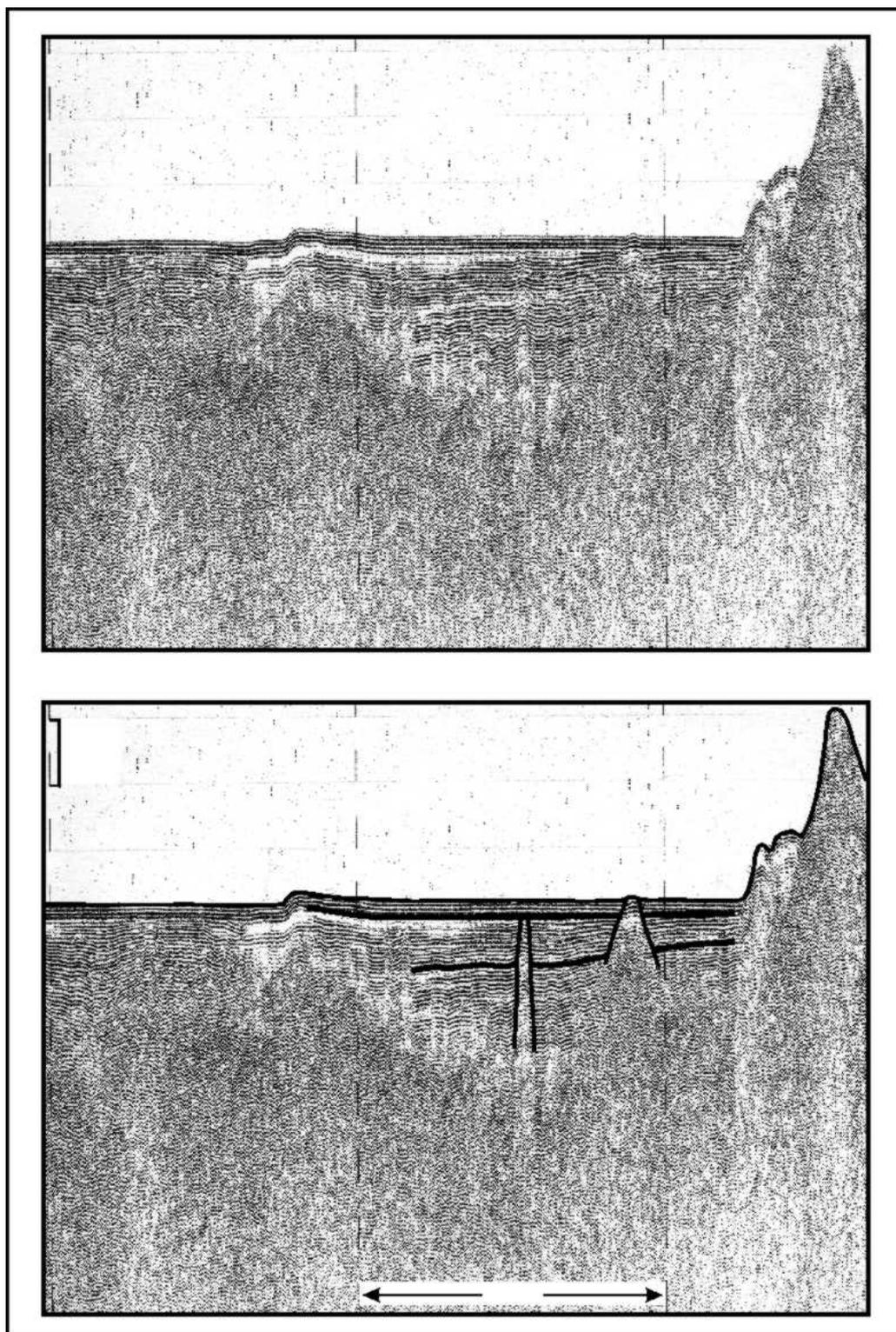
данные ГИН РАН

**Деформации на западном фланге Срединно-Атлантического хребта
(район разлома Долдрамс)**



данные ГИН РАН

Деформации на западном фланге Срединно-Атлантического хребта (район разломов Марафон-Меркурий)



данные ГИН РАН

Деформации и диапиризм

Деформации осадочного чехла в Атлантическом океане имеют различный возраст и генетические причины возникновения. В самом общем виде они проявлены в виде складок, флексур и моноклиналей, а также разломами. Они наблюдаются вокруг отдельных магматических или солевых или глиняных (далее нами не рассматриваются) диапиров и в этом случае они обрамляют поднимающееся тело. Соответственно, количество этих тел и их

сближенность определяет сложность структуры осадочного чехла. Под диапирами нами понимаются изометричные в плане поднятия акустического фундамента, которые прорывают и деформируют осадочный чехол.

Деформации, связанные с движениями протяженных блоков океанической коры

Исследования, проведенные на западных флангах разломов Архангельского - Вернадского и Марафон-Меркурий показали (Мазарович, Соколов, 1997), что здесь деформации связаны также с движениями протяженных блоков океанической коры. Ранее подобного типа явления были описаны (Bonatti et al., 1979) вдоль поперечного хребта в разломе Романш.

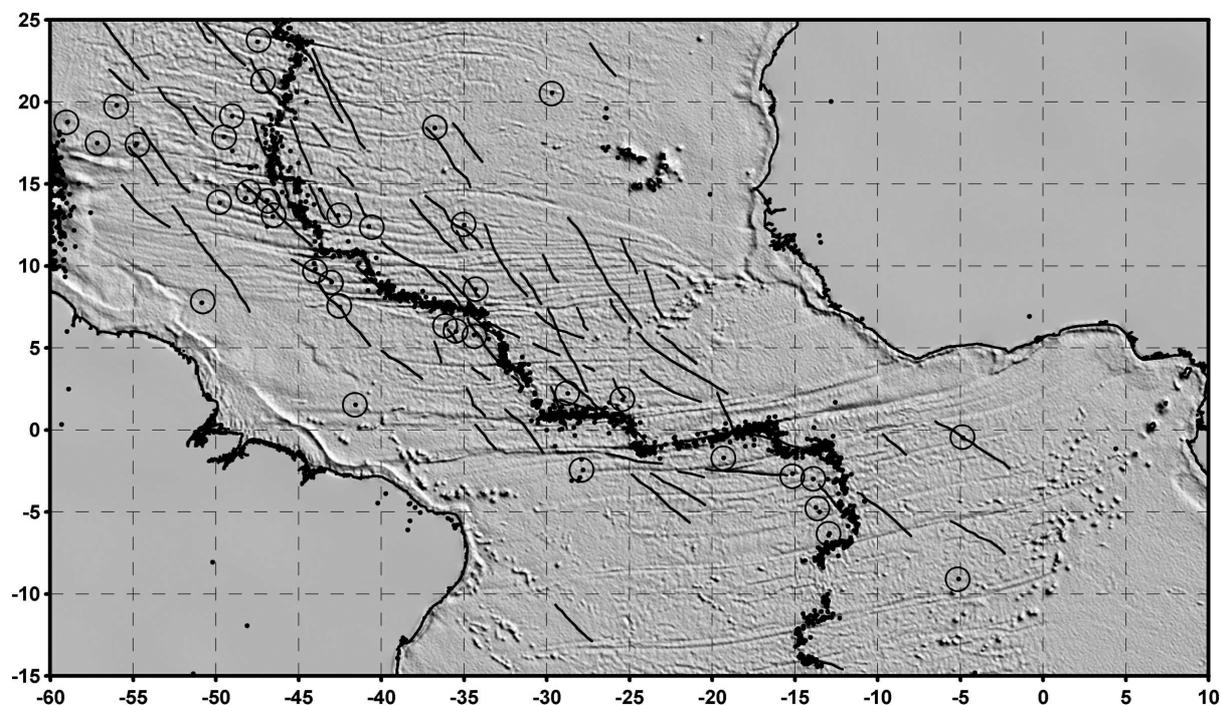
Деформации океанической коры в глубоководных котловинах

Сейсмическая информация, полученная в 22-ом рейсе НИС «Академик Николай Страхов», свидетельствует о том, что, хребты имеют разное строение и происхождение (Мазарович и др., 2001). Она свидетельствует о том, что котловина Зеленого Мыса испытала региональное сжатие, которое не может быть интерпретировано как результат внедрения диапиров, спрединга или движениями отдельных протяженных блоков океанической коры

Разломы северо-западного простирания и внутриплитная сейсмичность в Атлантическом океане

Анализ Генеральной батиметрической карты Мирового океана [GEBCO..., 1982] и альтиметрические данные [Sandwell, Smith, 1997] показывают, что в глубоководной части Атлантического океана устанавливается большое количество линеаментов с азимутом простирания от 310 до 330° [Мазарович, 1994, Мазарович и др., 1996]. Сопоставление выделенных структур с данными крупномасштабной батиметрической съемки между зонами разломов Зеленого Мыса и Сан-Паулу (15° - 1° с.ш.) (Мазарович, Соколов, 2002) показало, что они трассируются уступами, хребтами, искривлениями рифтовых долин, распределением наклонов поверхностей рельефа или зонами осадконакопления. Они пересекают наиболее активные тектонические зоны в океанической литосфере - рифтовые долины с формирующейся океанической корой и активные части трансформных разломов.

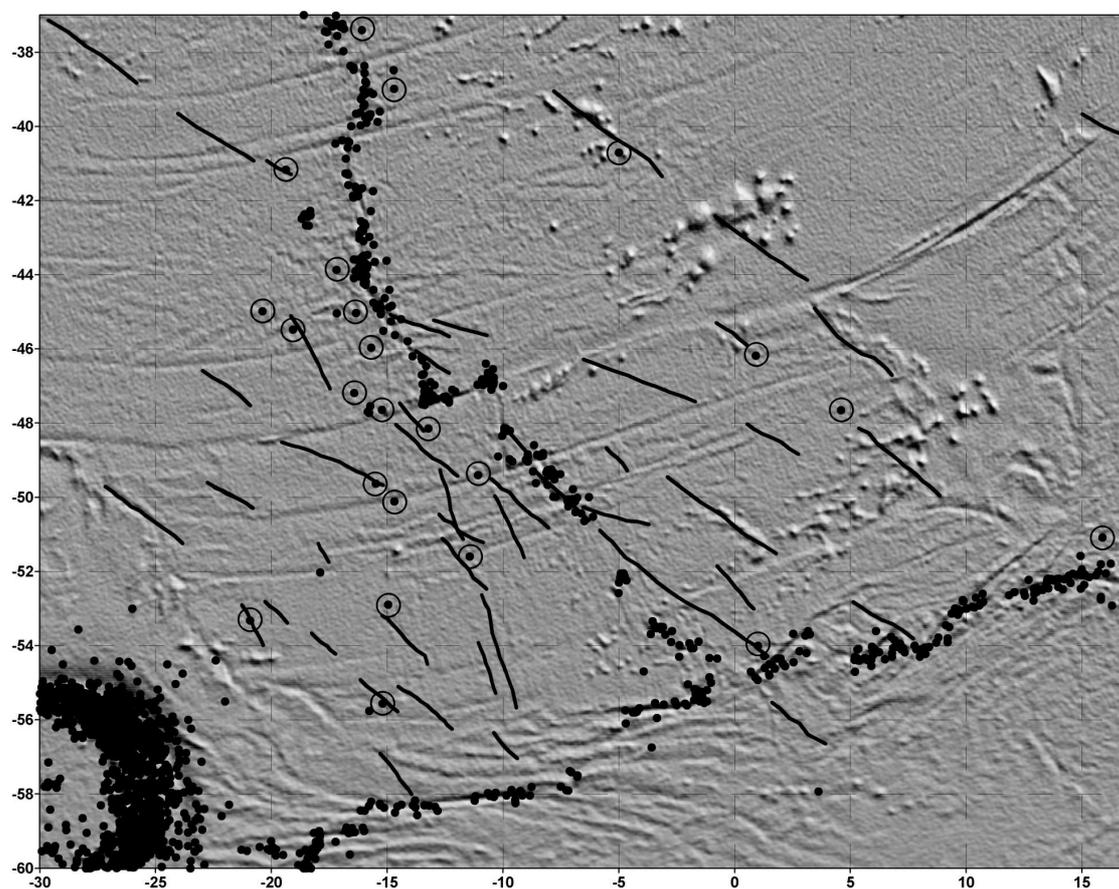
Система разломов северо-западного простирания в Центральной Атлантике, выявленная по данным альтиметрии (Sandwell, Smith, 1997), и положения очагов землетрясений по данным (CNSS..., 2002). Кружками обведены внутриплитные события.



Мазарович, Соколов, 2002

Анализ строения района тройной точки Буве (южная Атлантика) показал, что разломы северо-западного простирания широко представлены и здесь.

Система разломов северо-западного простирания в южной Атлантике, выявленная по данным альтиметрии (Sandwell, Smith, 1997), и положения очагов землетрясений по данным (CNSS..., 2002). Кружками обведены внутриплитные события.



Мазарович, Соколов, 2002

Выделяемая система разломов, которые представляют систему сколов с правосторонней сдвиговой составляющей позволяет объяснить возникновение внутриплитных землетрясений.

В Атлантическом океане имеется вполне значимое количество землетрясений вне срединно-океанического хребта и глубоководных желобов, которые ниже будут называться внутриплитными. Сопоставление положение эпицентров и гравитационных данных показывает, что большинство сейсмических событий приурочено именно к зонам северо-западного простирания, происхождение которых обусловлено взаимодействием масштабных планетарных процессов, меняющих во времени свои параметры.

Анализ районов развития деформаций показывает, что не могут быть объяснены единой универсальной моделью, связывающей их появление в результате действия только 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. Причем развитие этих деформаций происходит вдоль выделенных азимутов, приобретая наибольшую выраженность вдоль субмеридианального направления, а развитие косоориентированных разломов – вдоль северо-западного направления. На сейсмических профилях, ортогональных к этим направлениям, деформации как правило не выделяются. Это дает основание говорить об анизотропии деформаций.
