

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ  
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ ТЕКТОНИКИ И ГЕОДИНАМИКИ  
ПРИ ОНЗ РАН  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ГИН РАН)  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ им. М.В. ЛОМОНОСОВА

# **ТЕКТОНИКА И ГЕОДИНАМИКА ЗЕМНОЙ КОРЫ И МАНТИИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ-2023**

**Материалы LIV Тектонического совещания**

**Том 1**

Москва  
ГЕОС  
2023

УДК 549.903.55 (1)

ББК 26.323

Т 63

**Тектоника и геодинамика Земной коры и мантии: фундаментальные проблемы-2023. Материалы LIV Тектонического совещания. Т. 1.** М.: ГЕОС, 2023. 328 с.

ISBN 978-5-89118-862-4

Ответственный редактор

*К.Е. Дегтярев*

*На 1-ой стр. обложки: Деформации в породах нижнего ордовика в зоне Пясино-Фаддеевского надвига. Восточный Таймыр, р. Ключевка. Фото М.К. Данукаловой*

© ГИН РАН, 2023

© Издательство ГЕОС, 2023

## Линзовидные расширения в активной части трансформных разломов: морфология, геодинамика, эволюция

Компиляция геофизических и батиметрических данных дала возможность исследовать «нетипичные» с точки зрения классической теории тектогенеза морфоструктуры, такие как линзовидные расширения в трансформных разломах.

Предположения о том, что спрединг вторичен и является компенсационным ответом на движение литосферных плит были обоснованы ещё в 90-х годах прошлого века [1, 3]. Данные томографии подтверждают, что под системой СОХ на глубинах более 200–300 км не фиксируется единой области прогретой мантии с подъемом от её низов. Предположение, что зоны растяжения, возникающие в наиболее ослабленных местах, «залечиваются» позволяет объяснить образование новой коры не только вдоль дивергентной, но и вдоль трансформной границы. Это может быть ключом к пониманию формирования внутренних линзовидных областей, осложняющих трои некоторых трансформных разломов.

Линзовидные расширения (ЛР) долины трансформного разлома (ТР) формируются в пределах активной части трансформы между двумя спрединговыми центрами (СЦ) и представляют собой морфоструктуру, состоящую из одной или нескольких субпараллельных узких и четко выраженных в рельефе троговых долин и межтруговых хребтов. Размеры структур могут составлять от нескольких десятков до нескольких сотен км в длину. Соотношение длины и ширины находится в пределах 10:1. Края ЛР в рельефе характеризуются четко обозначенными, нередко вздернутыми квестообразными уступами. Вершины линзы представляют собой прикрытие двух уступов под острым углом и продолжают за пределами линзы как трансформный пассивный трог.

Одна из первых гипотез, объясняющая феномен линзовидного расширения (ЛР), была предложена Марко Лиджи по итогам совместных российско-итальянских работ, проводимых в Экваториальной Атлантике в 1985–1998 гг. [2]. По мнению М. Лиджи подобные объекты возникают в ТР в условиях значительного офсета (не менее 100 км) между двумя активными СЦ. Вследствие большого температурного контраста разновозрастных литосферных плит, контактирующих по разлому, в активной части ТР возможно образование двух дугообразных сдвигов с противо-

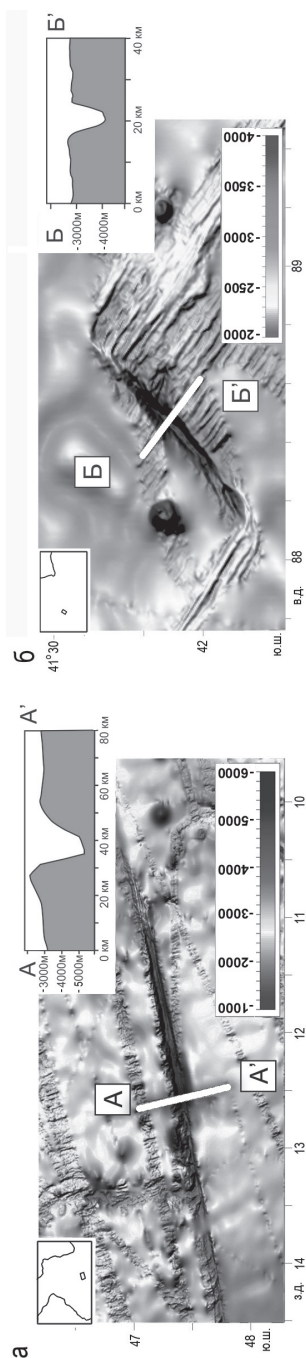
<sup>1</sup> Геологический институт РАН, Москва, Россия

положной кривизной, сопряженных с двумя зонами пониженной прочности литосферы, вдоль которых происходит разнонаправленное движение смежных плит. В условиях значительного некомпенсированного локального поперечного растяжения возникают условия для формирования медианного хребта. Со временем зона разрастается и приобретает вид линзовидного расширения с множественными субпараллельными трансформными трогами и разделяющими их хребтами.

ЛР расположены преимущественно в южном полушарии. Среди них встречаются как формы с большим офсетом, образование которых можно объяснить гипотезой М.Лиджи, так и небольшие объекты с незначительным офсетом, для объяснения формирования которых нужно искать другие решения.

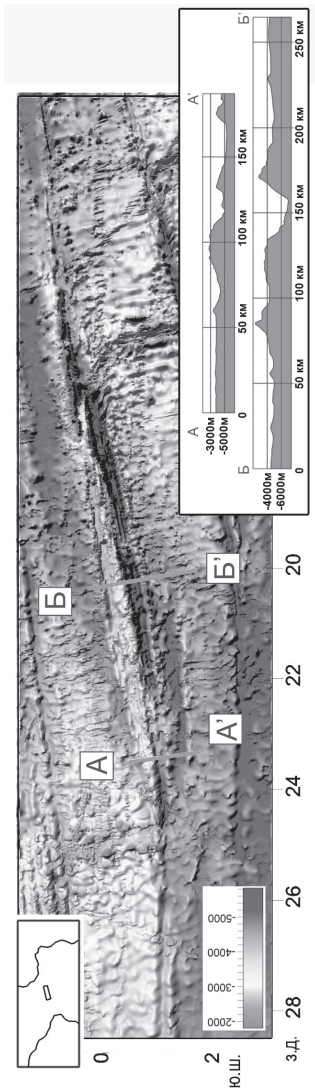
Активные ЛР сгруппированы нами по морфологии в три группы, соответствующие, скорее всего, разным уровням и стадиям формирования структур.

Группа А – свежая линза. Значительно углублённое расширение линзовидной формы в активной части ТР. Плановые размеры от нескольких десятков до сотни км. Краевые уступы квестообразные, один уступ, как правило, более амплитудный. Вершины ЛР совпадают с интерсектами, нодальных впадин не зафиксировано. В гравитационном поле таким ТР соответствует интенсивная отрицательная аномалия  $\Delta g$  линзовидной формы. Типичными представителями группы А являются разлом Агульяс (САХ, Атлантический океан) и разлом 88 градуса восточной долготы (Юго-восточный Индийский хребет, Индийский океан) (рис. 1).

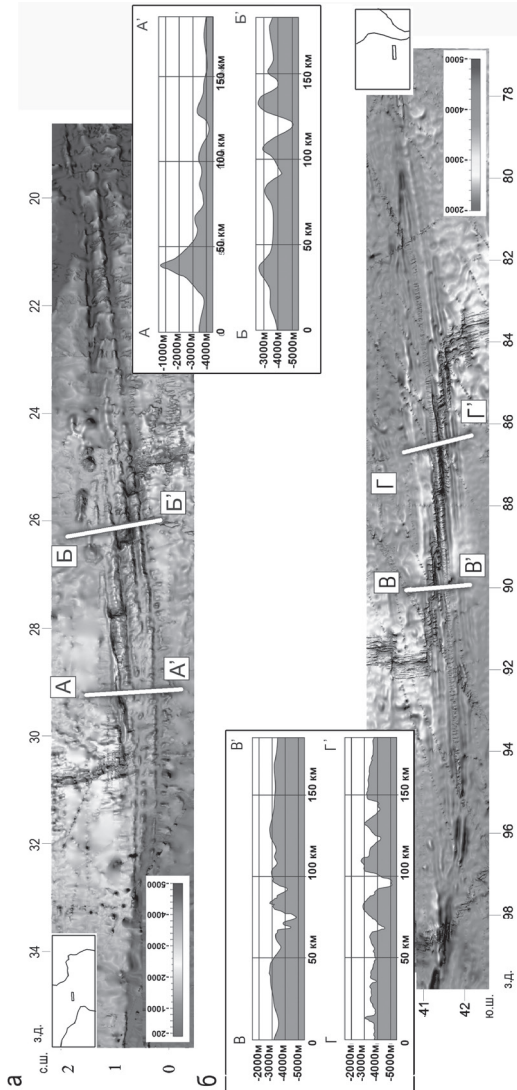


**Рис. 1.** Батиметрическая карта и гипсометрический профиль: а – ТР Агульяс, Атлантический океан; б – ТР 88 градуса в.д., Индийский океан (по данным GEBCO)

**Рис. 2.** Батиметрическая карта и гипсометрические профили ТР Романш, Атлантический океан (по данным GEBCO)



**Рис. 3.** Батиметрическая карта и гипсометрические профили: а – ТР Сан-Паулу, Атлантический океан; б – ТР Вальдивия, Тихий океан (по данным GEBCO)



Группа В – трансформированная линза. Крупное линзовидное образование (ЛО) в трансформных разломах с экстремальным офсетом. Сложнейшая морфология включает многочисленные кулисообразно расположенные искривленные трогои и межтроговые хребты, формирующие нередко веретёнчатый рисунок. Одна из вершин линзы выходит далеко за пределы активной части ТР, другая, как правило сопряжена с интерсектом. Краевые уступы квестообразные. Длина ЛО составляет несколько сотен и первые тысячи км, ширина 150–250 км. Примерами подобных структур являются разлом Романш в Экваториальной Атлантике (рис. 2) и разлом Эндрю-Бейн в Индийском океане.

Группа С – мультитрансформная линзовидная система (МТЛС). Крупное сложное линзовидное образование с множественными трансформными трогоями и внутренними зонами спрединга. Краевые уступы квестообразные. Вершины линзы выходят далеко за пределы активной части ТР. Длина ЛО превышает длину интерсекта более чем в два раза и составляет порядка 1.5 тыс км, ширина 150–250 км.

В активных сдвиговых районах линзовидное расширение преобразуется в линзовидную область (ЛО) с внутренними зонами спрединга. О том, что она сформировалась на месте некогда единичного трансформного разлома с большим офсетом, говорят только ограничивающие линзу краевые уступы, форма вершин линзы и их переход в единый пассивный трансформный фланг, а также скученность трансформных трогов внутри линзы. В качестве примера (рис. 3) можно привести МТЛС Сан-Паулу (Атлантический океан) и МТЛС Вальдивия (Тихий океан).

## Выводы

1. Линзовидные расширения формируются на трансформных границах, где сдвиг уже не может компенсировать сложные пограничные взаимодействия. Они реализуются с формированием сложных многоуровневых трансформно-спрединговых структур.

2. Преимущественная приуроченность ЛР к активным сегментам трансформ объясняется тем, что это наиболее ослабленные места с мало-мощной корой и они становятся «слабым звеном» и наиболее чувствительны к перестройкам кинематики плит.

3. ЛР распространены преимущественно в южном полушарии, вероятно основная причина в том, что литосферные массы движутся в северном направлении и в ЮП развит существенный декомпрессионный фон, а спрединг не может в полной мере его компенсировать.

4. Выделяется три вида активных линзовидных расширений: свежая линза, трансформированная линза, мультитрансформная линзовидная система.

## Литература

1. *Anderson D.L., Tanimoto T., Zhang Y.* Plate tectonics and hotspots: The third dimension // *Science*. 1992. V. 256. 19. P.1645–1651.
2. *Ligi M., Bonatti E., Gasperini L., Poliakov A.N.B.* Oceanic broad multifault transform plate boundaries // *Geology*. 2002. V. 30. P. 11–14.
3. *Zhang Y.S., Tanimoto T.* Ridges, hotspots and their interaction, as observed in seismic velocity maps // *Nature*. 1992. V. 355. N. 6355. P. 45–49.

**К.С. Додонов<sup>1,2</sup>, А.К. Худолей<sup>1,2</sup>, А.А. Багаева<sup>2</sup>,  
Ю.В. Кисельников<sup>1,2</sup>**

---

### **Этапы деформаций южного фланга зоны Главного Таймырского разлома в районе полуострова Челюскин (Северный Таймыр)**

Тектоническая история Таймыро-Североземельской складчато-надвиговой области продолжительна и содержит несколько этапов деформаций от докембрия до мезозоя [1, 2, 4]. Главным этапом традиционно считается позднемезозойский, когда в результате коллизии Карского блока и Сибирского кратона был сформирован пакет тектонических покровов юго-восточной вергентности. Сутурой между двумя блоками принято считать Главный Таймырский разлом (ГТР) [1]. В то же время, в южной зоне в деформацию вовлечены и пермско-триасовые, локально и юрские породы, а данные трекового анализа свидетельствуют о широком распространении позднемезозойских деформаций [6]. В ходе полевых работ, проводимых ФГБУ «ВСЕГЕИ», нами была предпринята попытка выделить и охарактеризовать этапы деформаций в пределах южного фланга ГТР.

В пределах района работ развиты породы от неопротерозойского до мезозойского возраста. Неопротерозойские породы слагают нижний структурный ярус и представлены вулканитами островодужной серии, вулканогенно-осадочными толщами пестрого состава, переслаивающиеся с близковозрастными терригенными и карбонатными отложениями. По-

---

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия