

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

ТЕКТОНИКА И ГЕОДИНАМИКА ЗЕМНОЙ КОРЫ И МАНТИИ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ-2022

Материалы ЛШ Тектонического совещания

Том 2

Москва
ГЕОС
2022

УДК 549.903.55 (1)

ББК 26.323

Т

Тектоника и геодинамика Земной коры и мантии: фундаментальные проблемы-2022. Материалы ЛПТ Тектонического совещания. Т. 2. М.: ГЕОС, 2022. 325 с.

ISBN 978-5-89118-846-4

Ответственный редактор

К.Е. Дегтярев

На обложке:

*Лежачие складки в кварцитах юмагузинской свиты Южный Урал
(фото А.В. Рязанцева)*

© ГИН РАН, 2022

© Издательство ГЕОС, 2022

phy, sedimentation and tectonic evolution in the Middle-Late Ordovician // Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology. 2020. Vol. 551. № 6. 109748.

2. *Degtyarev K.E., Luchitskaya M.V., Tretyakov A.A., Pilitsyna A.V., Yakubchuk A.S.* Early Paleozoic suprasubduction complexes of the North Balkhash ophiolite zone (Central Kazakhstan): Geochronology, geochemistry and implications for tectonic evolution of the Junggar-Balkhash Ocean // *Lithos*. 2021. Vol. 380–381. 105818.

3. *Safonova I., Savinskiy I., Perfilova A., Gurova A., Maruyama S., Tsujimori T.* The Itmurundy Pacific-type orogenic belt in northern Balkhash, Central Kazakhstan: Revisited plus first U-Pb age, geochemical and Nd isotope data from igneous rocks // *Gondwana Res*. 2020. Vol. 79. P. 49–69.

**С.Г. Сколотнев¹, А.А. Пейве¹, К.О. Добролюбова¹,
С.Ю. Соколов¹, Н.П. Чамов¹**

Тектоническое строение мегатрансформа Долдрам (Приэкваториальная Атлантика)

Осевые зоны срединно-океанических хребтов и в частности Срединно-Атлантического хребта (САХ) разделены трансформными разломами на поперечные срединговые сегменты, смещенные относительно друг друга. По разные стороны трансформного разлома находятся разные литосферные плиты, движущиеся в противоположном направлении. Соответственно данный тип межплитных границ называется трансформным. В последнее время стал выделяться новый тип границ между литосферными плитами в океане – мегатрансформы [3]. Последние в отличие от трансформов имеют более сложное тектоническое строение, обусловленное наличием нескольких разломных долин, межразломных хребтов, внутритрансформных срединговых центров и пр. Мегатрансформы возникают, когда смежные срединговые сегменты удалены друг от друга по латерали более чем на 100 км. Это действительно новый тип границ, поскольку в данном случае при взаимодействии двух плит происходят специфические магматические и тектонические процессы, приводящие к новому структурообразованию на океанском дне.

В 45-м рейсе НИС «Академик Николай Страхов» в результате комплексных геолого-геофизических работ был получен большой объем

¹ Геологический институт РАН (ФГБУН ГИН РАН), Москва, Россия

фактического материала о тектонических и магматических процессах в районе мегатрансформа Долдрамс (МТД) и его обрамления. МТД расположен в Приэкваториальной Атлантике и образован несколькими трансформными разломами: Долдрамс, Вернадского, Пушаровского и Богданова. С севера к нему примыкает спрединговый сегмент, ограниченный на севере разломом Архангельского, а с юга – сегмент, ограниченный нетрансформным смещением 6.87° .

Структурно-морфометрический анализ батиметрической карты осевой и гребневой зон САХ в районе мегатрансформа Долдрамс, построенной по результатам многолучевого эхолотирования, с привлечением данных по опробованию океанского дна, полученных методом драгирования, показал, что главным фактором, определяющим разнообразие строения спрединговых сегментов, разделенных трансформными и нетрансформными смещениями, в районе МТД и его обрамления является глубина днища рифтовой долины (или иначе глубинный уровень осевой зоны спрединга), которая в соответствии с многочисленными предыдущими исследованиями [например, 2] зависит от температуры верхней мантии, определяющей степень ее частичного плавления. В соответствии с этим выделены три типа спрединговых сегментов: первый тип объединяет сегменты, находящиеся в обрамлении и на периферии МТД, с наиболее высоким положением осевой зоны спрединга и включает таковые между трансформными разломами Архангельского–Долдрамс, разломами Долдрамс–Вернадского и между разломом Богданова – нетрансформным смещением 6.87° . Второй тип состоит из одного наиболее глубинного сегмента, соединяющего две ветви двойного разлома Пушаровского, находящегося в центральной части МТД. Третий тип представляют сегменты с промежуточным высотным положением, занимающие внутренние части МТД между разломами Вернадского–Пушаровского и Богданова–Пушаровского.

Сегменты первого типа являются типичными спрединговыми ячейками и имеют наиболее узкую рифтовую долину, расширяющуюся и углубляющуюся к дистальным частям сегмента, с относительно небольшим неовулканическим поднятием и с отчетливо выраженным центром магматической активности, как предполагается расположенным над апикальной частью подосевого диапира астеносферной мантии. Во внутренних углах зон пересечения рифт–трансформ (нетрансформное смещение) формируются куполовидные структуры, являющиеся внутренним океаническим комплексом (ВОК). ВОК по преимуществу сложен глубинными породами: габбро и ультрабазитами, которые были эксгумированы на поверхность дна в результате флексурного изгиба поверхности детачмента, освобожденной от базальтового слоя вследствие спрединга, реализующегося за счет тектонического растяжения [например, 1]. Поверхность куполовид-

ных структур покрыта бороздами тектонического растяжения параллельными направлением спрединга. За пределами осевой зоны строение дна характеризуется сочетанием рифтовых гор и куполовидных структур, последние встречаются в дистальных частях сегмента. Рифтовые горы – это серия гряд и хребтов, параллельных рифтовой долине, сложенных базальтами и разделенных протяженными неглубокими депрессиями.

Сегмент второго типа – это новообразованный внутритрансформный спрединговый центр, возникший при расколе медианного хребта разлома Пушаровского. Его осевая зона характеризуется очень широкой рифтовой долиной с крупным неовулканическим хребтом, имеющим максимальные высоту и ширину в зонах интерсекта рифт–трансформ, что указывает на расфокусированный характер подосевого апвеллинга астеносферной мантии и приуроченность центров магматизма к зонам наибольшей трещиноватости литосферы. На флангах сегмента развиты межразломные хребты, возникшие при расколе медианного хребта линзовидной формы, первоначально образовавшегося при заложении разлома Пушаровского и существовавшего как неспрединговый блок. Их главным структурным элементом являются палеоспрединговые центры, возникшие на месте предшествующих им pull-apart впадин растяжения. Тектоническое строение межразломных хребтов указывает на нестационарность внутритрансформного спредингового центра и частые перескоки оси спрединга. Межразломный хребет линзовидной формы находится в условиях трансенсии, под действием давления, оказываемого на него плитами,двигающимися в противоположные стороны.

Сегменты третьего типа характеризуются умеренно широкой рифтовой долиной с умеренно крупными неовулканическими поднятиями. В их осевой зоне имеется два и более центров магматизма, один из которых локализуется над возможной апикальной частью подосевого диапира астеносферной мантии, другой – в одной из двух зон интерсектов рифт–трансформ. На восточном фланге сегментов формируются межразломные хребты, состоящие из серии соразмерных овальных поднятий, сменяющих друг друга вдоль хребта, на их западном фланге располагаются редко расположенные рифтовые горы, образованные бывшими неовулканическими поднятиями. Овальные поднятия – это особый тип структур, сложенных серпентинизированными перидотитами при участии базальтов, долеритов и габбро, по-видимому, сформировавшихся при подъеме днища рифтовой долины, обусловленного серпентинизацией перидотитов. Эти сегменты классифицированы нами также как внутритрансформные спрединговые центры.

Спрединговый сегмент между разломами Архангельского и Долдрамс, отнесенный к первому типу, состоит из двух спрединговых ячеек, разделенных нетрансформным смещением 8.50° , и одновременно обладает

общим более интенсивным центром магматизма, приуроченным к зоне нетрансформного смещения, в которой сформировалось несколько крупных вулканов центрального типа. Нетрансформное смещение в данном случае проявляет себя как зона повышенной проницаемости литосферы, стимулирующая декомпрессионное плавление по-видимому, более легкоплавкой мантии, которая может находиться в данном сегменте в виде локальных мантийных неоднородностей.

На западном фланге в северной части сегмента между разломами Архангельского и Долдрамс развиты аномально высокие рифтовые горы, которые по размерам, превышению над днищем рифтовой долины и значениям аномалий Буге близки к таковым у внутренних океанических комплексов (ВОК). Возможно, данный участок дна представляет собой структурное выражение начального этапа формирования ВОК.

Одновременно с преобладающими структурами ортогональными спредингу встречаются вулканические структуры косоного простирания. Среди косых структур наблюдаются мелкие неовулканические хребты, приуроченные к разрывным нарушениям, и крупные неовулканические и хребты рифтовых гор северо-западного простирания, тяготеющие к южной части МТД (до разлома Вернадского). Предполагается, что простирание таких вулканических хребтов является результирующей величиной между направлением трещины, ортогональной спредингу, и трещины гидроразрыва, направление которой задается направлением возможного субгоризонтального подлитосферного потока мантийного материала, перемещающегося в северо-западном направлении со стороны области с большой магматической продуктивностью.

Литература

1. *Escartin J., Smith D.K., Cann J. et al.* Central role of detachment faults in accretion of slow-spread oceanic lithosphere // *Nature*. 2008. Vol. 455. N 7214. P. 790–794.
2. *Klein E.M., Langmuir C.H.* Global correlations of ocean ridge basalt chemistry with axial depth and crustal thickness // *J. Geophys. Res.* 1987. Vol. 92. P. 8089–8115.
3. *Ligi M., Bonatti E., Gasperini L., Poliakov A.N.* Oceanic broad multifault transform plate boundaries // *Geology*. 2002. Vol. 30. P. 11–14.