

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

месторождения Купол): данные U–Pb- и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -датирования // Докл. РАН. Науки о Земле. 2021. Т. 501. N 2. С. 192–198.

6. Акинин В.В., Миллер Э.Л. Эволюция известково-щелочных магм Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Петрология. 2011. Т. 19. N 3. С. 249–290.

7. Тихомиров П.Л., Лебедев И.Е., Пасенко А.М., Люилье Ф., Алексеев Д.В., Павлов В.Э. «Верхние базальты» Восточно-Чукотского сегмента Охотско-Чукотского пояса: продольная миграция вулканической активности или наложение позднего магматического события? // Докл. РАН. Науки о Земле. 2021. Т. 501. N 2. С. 167–172.

8. Torsvik T.H., Van der Voo R., Preeden U., Mac Niocaill C., Steinberger B., Doubrovine P.V., van Hinsbergen D.J.J., Domeier M., Gaina C., Tohver E., Meert J.G., McCausland P.J.A., Cocks L.R.M. Phanerozoic polar wander, palaeogeography and dynamics // Earth-Science Reviews. 2012. V. 114. N. 3-4. P. 325–368.

9. Метелкин Д.В., Казанский А.Ю., Брагин В.Ю., Цельмович В.А., Лавренчук А.В., Кунгурцев Л.В. Палеомагнетизм позднемеловых интрузий Минусинского прогиба // Геология и геофизика. 2007. Т. 48. N 2. С. 238–253.

10. Müller R.D., Zahirovic S., Williams S.E., Cannon J., Seton M., Bower D.J., Tetley M.G., Heine C., Le Breton E., Liu S., Russell S.H.J., Yang T., Leonard J., Gurnis M. A Global plate model including lithospheric deformation along major rifts and orogens since the Triassic // Tectonics. 2019. V. 38. N. 6. P. 1884–1907.

**О.В. Левченко¹, И.А. Веклич¹, Н.Н. Турко²,
В.Х. Гесслер³, Р. Крокер³**

Мозаика деформированных тектонических блоков в Центральной котловине Индийского океана

Область внутриплитной деформации индоокеанской литосферы в Центральной котловине (ВДИОЛ) изучается достаточно давно, например, [1–6]. До настоящего времени сохраняются схематичные представления о её тектонической структуре, которые сформировались на основании редких одиночных региональных профилей НСП разного простирания,

¹ Институт океанологии РАН, Москва, Россия

² Геологический институт РАН, Москва, Россия

³ Институт Альфреда Вегенера, Центр полярных и морских исследований имени Гельмгольца, Бремерхафен, Германия

отстоящих друг от друга на значительном расстоянии, и низко-детальных спутниковых измерений поля силы тяжести [5, 6]. Считают, что из-за меридионального сжатия литосфера Центральной котловины подверглась короблению (buckling), в результате которого образовалась серия протяженных сопряженных широтных гряд и впадин. Это соответствует результатам моделирования однородной пластины под действием сил сжатия, подобно действующим в тылу континентального блока Индостана в результате континентальной коллизии Индийской и Евразийской литосферных плит [7]. Однако вместо такой гофрированной структуры детальные геофизические съемки на полигонах в рейсах Института океанологии им. П.П.Ширшова выявили мозаично-блоковую структуру области внутриплитной деформации, создаваемую, как показали прошлые исследования хаотично распределенными изометричными деформированными тектоническими блоками [1–4]. Эти блоки отличаются друг от друга по морфологии и имеют очень индивидуальное тектоническое строение.

До сих пор были опубликованные карты рельефа дна только отдельных небольших деформированных участков Центральной котловины, которые построены по данным батиметрических съемок с одноканальным эхолотом [4, 8]. Эти съемки позволяли выявить лишь самые общие черты морфологии этих деформированных поднятий, а их латеральное распределение определено недостаточно. В двух рейсах в 2017 году после большого перерыва в Центральной котловине были возобновлены геофизические съемки, впервые включавшие батиметрическую съемку с многолучевым эхолотом (мультибим). В 42 рейсе НИС «Академик Борис Петров» съемка выполнялась с многолучевым эхолотом ATLAS HYDROSWEEP DS-2 [9], а в рейсе SO258 НИС «Зонне» с KONGSBERG EM122 [10]. Используя эти данные, дополненные имеющимися данными батиметрических съемок с многолучевым эхолотом в рейсах НИС «Роджер Ревелл» (США, 2007–2016) [<https://www.ncei.noaa.gov/maps/bathymetry/>], мы впервые построили детальную карту рельефа дна области ВДИОЛ в Центральной котловине Индийского океана (рисунок, врезка). Карта построена на основе последней версии Генеральной батиметрической карты океанов (GEBCO 2021), в которую мы включили участки детальных судовых съемок с многолучевым эхолотом и регулярную съемку с мультибимом в рейсе SO258 НИС «Зонне» в полосе между 81° и 82° в.д. от 6° с.ш. до 3.5° ю.ш. вдоль 8 протяженных меридиональных профилей с межгалсовым расстоянием ~20 км.

Новая детальная карта рельефа дна четко показывает мозаичное распределение в Центральной котловине именно отдельных поднятий, а не протяженных широтных хребтов. Почти все эти деформированные поднятия, приуроченные к древним меридиональным зонам разломов, имеют

скорее изометричную форму (ромбовидную, округлую и т.п.). В районе Б морфология северного из двух поднятий разная по обе стороны разделяющего его меридиональной зоны разлома Индира, где наблюдается сочленение различных типов деформационных структур. На карте четко проявляются выступающие в рельефе дна приразломные складки в восточной и южной частях этого поднятия. В рельефе дна южного поднятия четко выражены эскарпы СЗ-ЮВ простирания, вероятно тектонической природы. Они резко контрастируют с приразломными складками СВ-ЮЗ простирания северного поднятия.

От двух этих поднятий резко отличается по характеру деформаций морфоструктура в форме «ветки» внутри полосы съемки рейса SO258 НИС «Зонне» в районе 0.5° ю.ш. В плане этот тектонический блок имеет признаки приразломных опережающих структур (рисунок, район Г). Северный борт всей морфоструктуры приподнят на 70–80 м относительно юж-

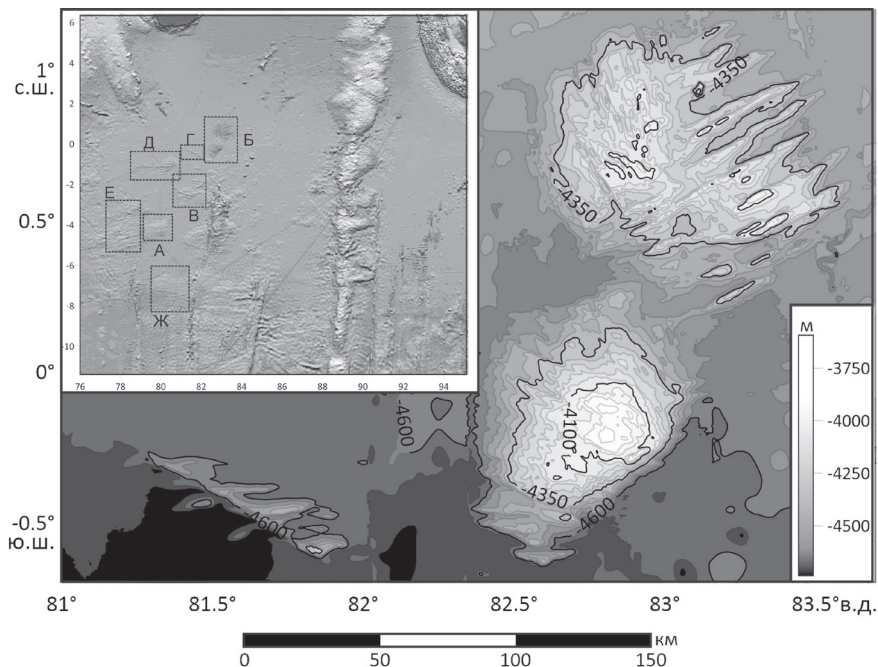


Рисунок. Карта рельефа деформированных поднятий на дне Центральной котловины по данным съемок НИС «Академик Борис Петров» (район Б) и НИС «Зонне» (район Г) (положение см. врезку). На врезке: Карта рельефа дна Центральной котловины Индийского океана (буквами обозначены районы детальных исследований)

ного вдоль поверхности сдвига, имеющего простирание ВЮВ. Расстояние между двумя этими участками детальной съемки (Б и Г) в экваториальной части океана (рисунок) всего 24 мили по долготе.

Четко выделяющиеся на общей карте мозаично распределенные в пространстве отдельные складчатые возвышенности на своде деформированных тектонических блоков подтвердили мозаично-блоковую структуру области внутриплитных деформаций индоокеанской литосферы, предсказанную нами ранее [2]. Это можно объяснять тем, что деформируемая Индийская плита не была однородной и включала разные неоднородности (разломы, подводные горы, диапировые структуры) в Центральной котловине, которые существенно определили ее тектоническую структуру в процессе внутриплитной деформации.

Данная работа выполнена в рамках государственного задания (тема № FMWE-2021-0005, О.В. Левченко, И.А. Веклич, А.Н. Иваненко и тема № FMUN-2019-0076, Н.Н. Турко).

Литература

1. *Вержбицкий В.Е., Левченко О.В.* Детальная структура области внутриплитных деформаций в Центральной котловине Индийского океана (результаты исследований на трех полигонах) // Геотектоника. 2002. № 6. С. 77–94.
2. *Левченко О.В.* Геологическое строение области внутриплитных деформаций в Центральной котловине Индийского океана // Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: ИОАН, 1986. 23 с.
3. *Левченко О.В., Милановский В.Е.* Внутриплитные деформации в центре Индийского океана по данным детального тектонического картирования // Докл. РАН. 1999. Т. 365. № 6. С. 792–797.
4. Intraplate deformation in the Central Indian Ocean Basin / Eds. Neprochnov Yu.P., Gopala Rao D., Murthy K.S.R., Subrahmanyam C. // Geological Society of India Memoir. V. 39. Bangalore. 1998. 250 p.
5. *Stein, C.A., Cloetingh S., Wortel R.* SEASAT-derived gravity constraints on stress and deformation in the northeastern Indian Ocean // Geophys. Res. Lett. 1989. V. 16. N 8. P. 823–826.
6. *Weissel J.K., Anderson R.N., Geller C.A.* Deformation of the Indo-Australian plate // Nature. 1980. V. 287. P. 284–291.
7. *McAdoo D.C., Sandwell D.T.* Folding of the oceanic lithosphere // J. Geophys. Res. 1985. V. 90. P. 8563–8569.
8. *Евсюков Ю.Д.* Новые данные о строении возвышенностей в экваториальной части Центральной котловины Индийского океана // Докл. АН СССР. 1991. Т. 320. № 3. С. 677–681.
9. *Левченко О.В., Шаповалов С.М.* Возвращение российских океанологов в Индийский океан: мультидисциплинарные исследования в 42-м рейсе на-

учно-исследовательского судна «Академик Борис Петров» // Океанология. 2019. Т. 59. № 1. С. 181–183.

10. Левченко О.В., Гесслер В. Геофизические исследования в восточной части Индийского океана в рейсе SO258/2 научно-исследовательского судна «ЗОННЕ» (Германия) // Океанология. 2019. Т. 59. № 3. С. 513–516.

Г.В. Леднева¹, С.Н. Сычев^{1,2,3}, Б.А. Базылев⁴

Офиолитокластиты хр. Черского и геодинамическая обстановка формирования метавольфрамитов и метамафитов из источника сноса

Породы офиолитокластитовой толщи в бассейнах р. Рассоха и ее притока руч. Шумный, расположенной в основании стратиграфического разреза Рассохинского террейна (висячее крыло Сереченского надвига) коллизионного пояса хр. Черского Верхояно-Колымской складчатой области, по-видимому, представляют собой продукты размыва двух принципиально разных источников – пород офиолитовой ассоциации, с одной стороны, и толщ доломитов, с другой [3, 6]. Возможным источником обломочного материала при этом могли быть толщи хр. Черского, в пределах которого распространены как массивы офиолитов, так и карбонатные породы разного возраста [3, 4]. На это указывает и близость средневзвешенного $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ (568 ± 1 млн лет) возраста обломочного циркона из доломит-серпентинитовых песчаников этой толщи [5] к $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ возрасту циркона (581–610 млн лет) габбро-амфиболитов Калгынского массива хр. Черского [1]. Однако при этом составы обломков зерен минералов и минеральных ассоциаций в обломках пород ранее не изучались, хотя составы первичных детритовых хромшпинелидов широко используются для реконструкции генезиса и геодинамической обстановки формирования пород питающих провинций (например, [7]).

¹ Геологический институт РАН, Москва, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Санкт-Петербург, Россия

³ Всероссийский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия