

УДК [551.46+574.5](063)

ББК 26.221я431+26.38я431+28.082.40я431

T78

Труды X Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2021)» Том III (III): [сборник]. Тверь: ООО «ПолиПРЕСС», 2021, 446 с.: ISBN 978-5-6047776-1-9.

Сборник «Труды X Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2021)» представляет собой книгу тезисов докладов участников конференции, состоящую из трех томов. Сборник включает в себя главы, соответствующие основным секциям технической программы конференции: океанология, гидрология, морская геология, морская биология, геофизические исследования на акваториях, рациональное природопользование и подводное культурное наследие. Помимо основных секций на конференции были представлены секция научно-популярных фильмов и круглый стол "Плавающие университеты России: новый виток развития", отдельный день работы конференции был отведен под международные сессии с участием ведущих иностранных ученых из Англии, Бельгии, Шотландии, США.

Все тезисы представлены в редакции авторов.

В рамках конференции участники обсудили состояние и перспективы развития комплексных исследований Мирового океана, шельфовых морей и крупнейших озер, актуальные проблемы рационального природопользования и сохранения биоразнообразия в водных пространствах, проблемы освоения ресурсов континентального шельфа, достижения науки в области морской геологии, современные подходы к исследованиям обширных акваторий дистанционными методами, проблемы устойчивого развития экосистем моря и прибрежной зоны, организацию и проведение комплексных экспедиционных исследований, преподавание «морских дисциплин», вопросы организации полевых практик студентов.

Подготовлено к выпуску издательством ООО «ПолиПРЕСС» по заказу ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова».

ООО «ПолиПРЕСС»

170041, Россия, г. Тверь, Комсомольский пр-т, д. 7, пом. II polypress@yandex.ru

ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова».

РФ, 119234, г. Москва, ул. Ленинские Горы, д. 1, стр. 77

(495) 648-65-58/ 930-80-58

Все права на издание принадлежат ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова».

© ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова», 2021
© ООО «ПолиПРЕСС»

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СОПРЯЖЕННЫХ КРАЕВЫХ ПЛАТО МОРРИС ДЖЕСУП И ЕРМАК

PHYSICAL MODELING OF THE FORMATION OF CONJUGATED MARGINAL PLATEAU OF MORRIS JESUP AND ERMAK

Агранов Григорий Дмитриевич^{1,2}, Дубинин Евгений Павлович¹, Грохольский Андрей Львович¹

¹ Московский Государственный Университет им. Ломоносова, Музей Землеведения

² Геологический Институт Российской академии наук

Agranov Grigory Dmitrievich^{1,2}, Dubinin Evgeny Pavlovich¹, Grokholsky Andrey Lvovich¹

¹ Moscow State University Lomonosov, The Earth Science Museum

² Geological Institute of the Russian Academy of Sciences

Океаническое раскрытие между Гренландией и Европой началось примерно 50-55 млн. лет назад. С этого момента началось формирование серии важных, специфических структур. К ним, в первую очередь, относятся микроконтиненты и краевые плато, которых в обозначенном регионе не мало, при этом они обладают различным генезисом.

В данной работе рассмотрено формирование сопряженных континентальных плато Моррис Джесуп и плато Ермек.

Плато Ермек располагается на севере Баренцево моря, у берегов Шпицбергена. С другой стороны хребта Гаккеля, на северном окончании Гренландии располагается плато Моррис Джесуп (рис. 1). Они формировали единый выступ шельфовой зоны Лавразии и при раскрытии Северной Атлантики и Арктического бассейна произошел раскол единого плато на две отдельные структуры без значительной деформации и вращения.

На Рис. 1 представлен профиль, пересекающий плато Моррис Джесуп, плато Ермек и разделяющий их хребет Гаккеля. На профиле четко выделяются оба плато в виде положительных форм рельефа. Юго-восточное окончание плато Моррис Джесуп маркируется положительными магнитной и гравитационной аномалиями и сопряженными минимумами, фиксирующими краевой эффект в зоне контакта континентальной и океанической коры.

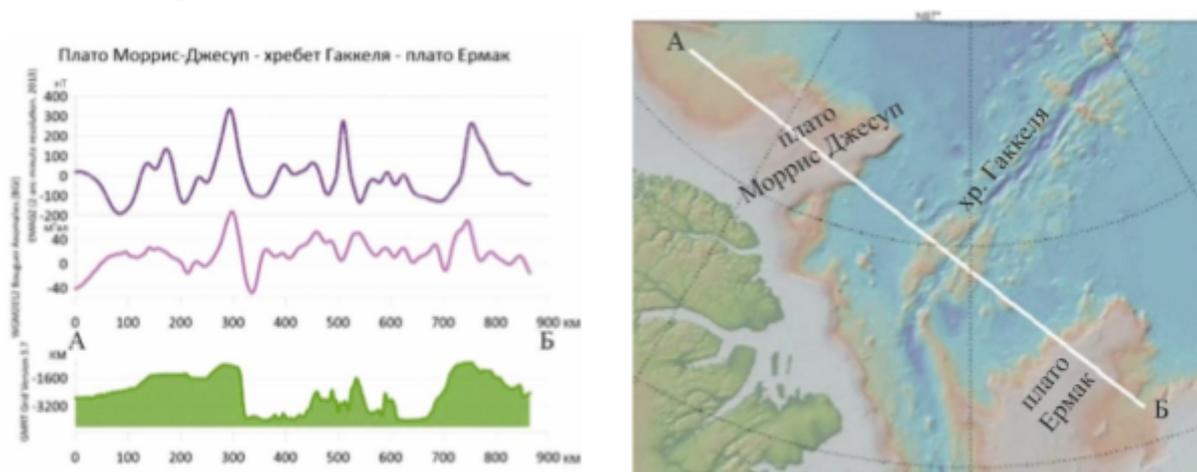


Рис. 1 Поперечный разрез через плато Моррис Джесуп, хребет Гаккеля и плато Ермек, построенные в программном пакете GeoMapApp и визуализированные в программном пакете Grapher. Фиолетовая линия – данные по магнитным аномалиям; Розовая линия – аномалия силы тяжести в свободном воздухе; Зеленый профиль – рельеф.

Метод

Было проведено моделирование условий формирования плато Моррис Джесуп и Ермак в лаборатории физического моделирования Музея землеведения МГУ. Эксперименты проводились в соответствии с условиями подобия и методиками, описанными в работе (Шеменда, 1983). Установка для моделирования представляет собой текстолитовую ванну с поршнем, движущимся с помощью электромеханического привода. Равномерное температурное поле модельного вещества обеспечивают обогреватели, расположенные внутри установки. Электромеханический привод позволяет варьировать скорости деформации модельной плиты. Применяемые методики дают возможность создавать обстановки ортогонального, или косоугольного растяжения. Изменение длительности охлаждения при подготовке модельной плиты обеспечивает различное соотношение ее хрупкого и пластичного слоев (Грохольский, Дубинин, 2006).

Результаты

В первоначальной охлажденной модельной литосфере удалялась половина модельной литосферы и вещество повторно охлаждалось. Таким образом создавалась в модели граница континент-океан. При задании границы создавалась ярко выраженная неровность, которая в последствии и должна будет расколоться, сформировав два плато. Далее, в силу особенности модельной установки, задавалась ослабленная зона в районе неровности границы континент-океан. Это было необходимо для имитации рифтовой зоны хребта Гаккеля проникающей в пределы утоненной континентальной коры и для локализации напряжений. После 3-го охлаждения запускался электропривод и начиналось ортогональное растяжение. В итоге, на начало эксперимента, было 3 различающиеся по мощности типа модельной литосферы:

- 1) Мощная континентальная модельная литосфера;
- 2) Средней мощности океаническая модельная литосфера;
- 3) Маломощная утоненная континентальная модельная литосфера.

После начала растяжения зарождалась трещина. Чаще всего она зарождалась в пределах ослабленной зоны и, преодолев границу континент-океан, простиралась далее в океаническую литосферу. Но в определенных экспериментах было строго наоборот и рифтовая трещина зарождалась на океанической литосфере и проникала в ослабленную зону в пределы континентальной литосферы инициируя его раскол.

После преодоления трещиной границы континент-океан первично заданная неровность в границе разбивалась на два блока, сформировав таким образом 2 сопряженных краевых плато.

Описание эксперимента №2276

После окончания охлаждения и запуска электропривода, через 15 секунд в пределах ослабленной зоны зародилась серия трещин, которые быстро соединились в одну, после чего преодолели границу континент-океан, расколов единое плато на два. (Рис. 2, фото 1). Далее трещина преодолела океаническую литосферу и в итоге сформировалась единая ось спрединга (Рис. 2, фото 2).

При дальнейшем растяжении произошел перескок оси спрединга в верхнем сегмент на один структурный вал влево (Рис. 2, фото 4).

По итогу эксперимента было получено 2 краевых плато, разделенных осью спрединга. На рис. 2 представлено сопоставление результата эксперимента и реальной батиметрической карты Северной Атлантики в районе плато Ермак и Моррис Джесуп.

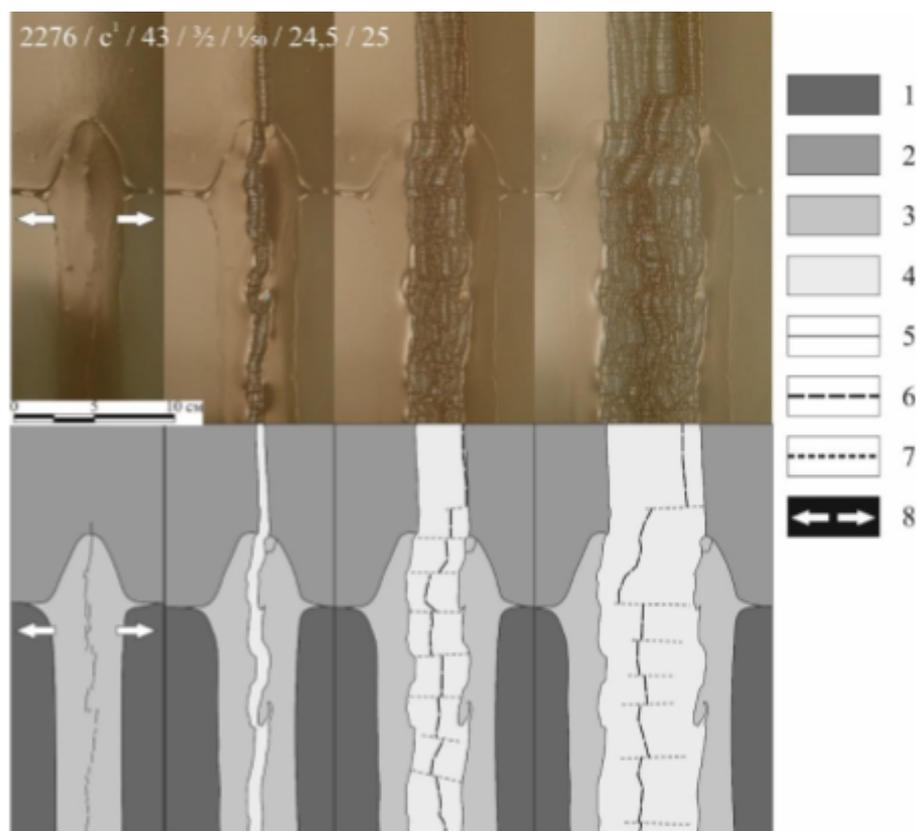


Рис. 2. 4 стадии эксперимента, фото вид сверху и структурная схема, построенная по данной фотографии. Условные обозначения: (1) – континентальная литосфера; (2) – древняя океаническая литосфера; (3) –ослабленная зона растяжения в пределах континентальной литосферы; (4) – новообразованная океаническая литосфера; (5) – границы между зонами; (6) – действующая ось спрединга; (7) – зоны поперечных смещений; (8) – направление растяжения.

Список литературы

Дубинин Е. П. Геодинамические обстановки образования микроконтинентов, погруженных плато и невулканических островов в пределах континентальных окраин // Океанология. 2018. том 58. № 3. С. 463–475

Грохольский А.Л., Дубинин Е.П. Аналоговое моделирование структурообразующих деформаций литосферы в рифтовых зонах срединно-океанических хребтов // Геотектоника. 2006. Т.1 С. 76–94.

Шеменда А.И. Критерии подобия при механическом моделировании тектонических процессов // Геология и геофизика. 1983. Т.10 С.10–19.

Шрейдер А.А., Сажнева А.Э., Ключев М.С., Бреховских А.Л., Ракитин И.Я., Зуев О.А. Кинематика дна пригренландской области евразийского бассейна // Океанология. 2019. Т.59. № 2. С. 282–291