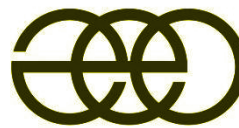




*Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
Географический факультет
Кафедра геоморфологии и палеогеографии*

ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
Российской академии наук



основан в 1918 году

*Геоморфологическая комиссия РАН
Институт географии РАН
Лаборатория геоморфологии
Отдел палеогеографии четвертичного периода*

**МАТЕРИАЛЫ
ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
“IX Щукинские чтения: к 80-летию кафедры геоморфологии и палеогеографии
и 270-летию Московского университета” и
“XXXVIII Пленум геоморфологической комиссии РАН”**



3–6 апреля 2025, Москва

УДК 551.4
ББК 26.823

Утверждено к печати Ученым советом Института географии РАН

Редакционная коллегия:

с.н.с., к.г.н. В.А. Алексеева, н.с., к.г.н. Д.В. Баранов,
доц., к.г.н. Ю.Р. Беляев, проф., д.г.н. С.И. Болысов, в.н.с., д.г.н. С.А. Буланов,
проф., д.г.н. А.В. Бредихин, с.н.с., к.г.н. Е.В. Гаранкина,
г.н.с., д.г.н. В.Н. Голосов, н.с., к.г.н. А.Л. Гуринов, в.н.с., к.г.н. Е.В. Лебедева,
в.н.с., к.г.н. А.Н. Маккавеев, доц., к.г.н. Е.Ю. Матлахова,
с.н.с., к.г.н. Т.Ю. Репкина, в.н.с., к.г.н. С.В. Харченко,
зав. лаб., к.т.н. С.В. Шварев

Ответственный редактор:

с.н.с., к.г.н. Екатерина Вадимовна Гаранкина

Рецензенты:

рук. подразделения, д.г.н. Сергей Романович Веркулич (ААНИИ)
г.н.с., д.г.н. Владимир Николаевич Михаленко (ИГ РАН)

Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием “IX Щукинские чтения: к 80-летию кафедры геоморфологии и палеогеографии и 270-летию Московского университета” и “XXXVIII Пленум геоморфологической комиссии РАН”, Москва, 3-6 апреля 2025 г. / отв. ред. Е.В. Гаранкина [Электронное издание] — М.: ИГ РАН, МГУ, 2025. — 676 с.

Настоящий сборник представляет материалы, поданные на объединенную конференцию “IX Щукинские чтения: к 80-летию кафедры геоморфологии и палеогеографии и 270-летию Московского университета” и “XXXVIII Пленум геоморфологической комиссии РАН”. Мероприятие было посвящено глобальным и региональным проблемам геоморфологии, вопросам эндогенного и экзогенного рельефообразования, в том числе на других планетах. Также рельеф был рассмотрен как в исторической и палеогеографической ретроспективе, так и как объект исследования современными и классическими методами, обсуждались и его связи с природопользованием. Отдельное внимание было уделено истории отечественной геоморфологии и ее развитию в средней и высшей школе. География исследований представлена не только многочисленными уголками нашей страны, но и отдельными работами за ее пределами. Сборник, содержащий материалы 128 геоморфологических исследований, будет интересен специалистам в области геоморфологии, геологии, палеогеографии четвертичного периода, а также студентам и аспирантам перечисленных специальностей.

Proceedings of the All-Russian conference “IX Shchukin Readings: to the 80th anniversary of the Geomorphology and Paleogeography Department and the 270th anniversary of Moscow University” and “XXXVIII Plenum of the Geomorphological Commission RAS”, Moscow, April 3-6, 2025 / ed. E.V. Garankina [Electronic publication] — Moscow, IG RAS, MSU, 2025. — 676 p.

ISBN 978-5-89658-084-3

© Текст. Авторы, 2025

© ИГ РАН, 2025

© МГУ имени М.В. Ломоносова, 2025

Москва, 2025

ТРАНСФОРМИРОВАННЫЙ ЛИНЗОВИДНЫЙ БАСЕЙН РОМАНШ: МОРФОЛОГИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ, ГЕОДИНАМИКА

К.О. Добролюбова

Геологический институт РАН, Москва, k_dobrolubova@mail.ru

Рассмотрены особенности морфологии трансформированных линзовидных бассейнов на примере ТЛБ Романш. Подобные системы уникальны для мирового океана и являются отражением сложного сочетания спрединговых и сдвиговых процессов, на тонкой океанической коре. Рассмотрена морфология серии трансверсивных хребтов, расположенных на Северном обрамляющем хребте ТЛБ Романш, которые формирующиеся в обстановках локальной транспрессии, чувствительны к сменам геодинамических режимов и могут быть маркерами региональных геодинамических перестроек. На основе морфоструктурного анализа в сочетании с данными геофизических покрытий и экспедиционными данными предпринята попытка проследить историю формирования и трансформации западного трансверсивного хребта.

Ключевые слова: спрединг, трансформный разлом, морфология трансформных разломов, активная часть трансформного разлома, аккреция, сейсмичность, аномалии силы тяжести, трансверсивный хребет

В работе рассматривается линзовидный трансформированный бассейн (ЛТБ), сформировавшийся в трог трансформного разлома Романш предположительно в палеоцене (Bonatti, 1996) и связанные с ним нетипичные для спрединговых районов морфоструктурные ассоциации (рис. 1). Исследование основано на данных, полученных в экспедициях ГИН РАН на НИС «Академик Николай Страхов» в экваториальной Атлантике и данных геофизических покрытий, которые находятся в свободном доступе в сети интернет. Весь массив данных был скомпилирован в ГИС проекте на базе программного пакета ArcGIS. Цифровые модели рельефа были построены в программе Surfer-19. Для построения секущих профилей и морфометрических измерений использовалась программа Global Mapper.

Морфологически ЛТБ представляет собой линзовидное расширение долины трансформного разлома, сформированное в активной части трансформного трога с экстремальным смещением, в центральной части которого сформировано массивное, сильно деформированное аккреционное тело (АТ). Западная вершина «линзы» совпадает с западным интерсектом, восточная выходит за пределы активной части трансформного разлома и расположена в пассивной части трансформного трога на 150 км восточнее восточного интерсекта. ЛТБ ограничен четкими дугообразными в плане уступами, сходящимися под острым углом в вершинах «линзы». АТ состоит в основном из эксгумированных верхнемантийных сильно деформированных пород. (Пейве, 2002). Троги, между которыми заключено АТ, неравнозначны: северный трог пассивный, слабо выраженный в рельефе, южный — активный, выраженный глубокой, узкой депрессией. Абсолютное большинство сейсмических событий и сдвиговых перемещений реализуются по южному трог.

В ЛТБ Романш выделены и описаны провинции приподнятого сильно деформированного АТ, активного южного трансформного трога, северного пассивного трога и северного и южного обрамления ЛТБ. Отдельно проведен морфоструктурный анализ трех

трансверсивных хребтов (ТХ) на северном борту ТР Романш (рис. 1). Хребты представляют собой узкие высокие горные сооружения, надстраивающие обрамляющий хребет и возвышающиеся над ним более чем на 1 км. Длина хребтов составляет около 200–300 км. Хребты располагаются друг от друга на расстояниях, сопоставимых с их длиной (рис. 1а). В гравитационном поле ТХ ярко выражены положительные аномалии (рис. 1в).

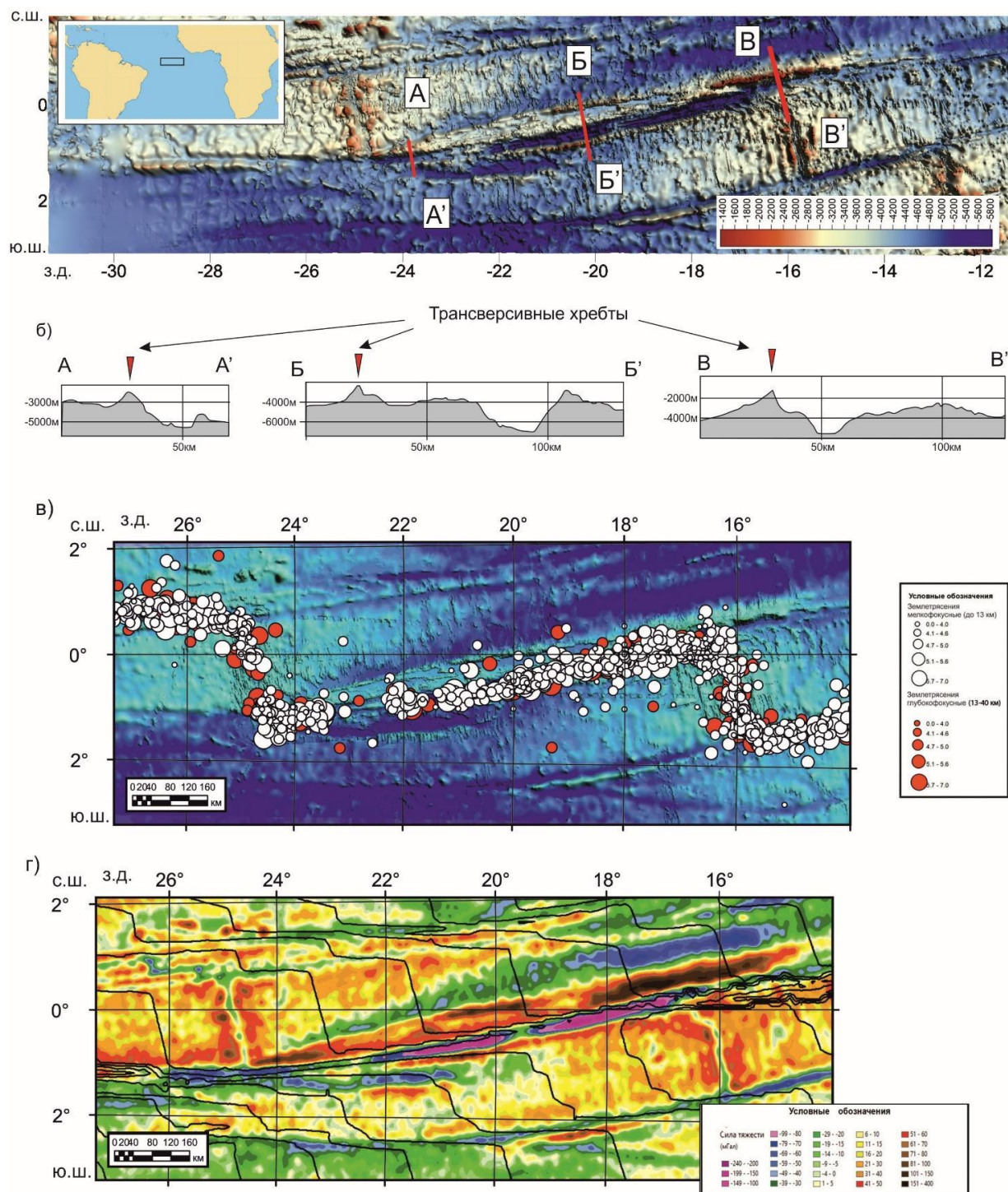


Рис. 1. Линзовидный трансформированный бассейн Романш: а) батиметрическая карта, б) поперечные профили через трансверсивные хребты, в) карта сейсмичности, г) карта аномалий силы тяжести (черным — возраста по палеомагнитным данным с шагом 10 млн л.)

Западный трансверсивный хребет (рис. 2б, профиль А–А') представляет собой вытянутое массивное молодое двухвершинное молодое горное сооружение, которое в настоящее время испытывает интенсивный подъем. Центральный трансверсивный хребет (рис. 2б, профиль Б–Б') расположен напротив средней части линзовидного бассейна, состоит из трех кулисообразных хребтов на общем фундаменте и характеризуется спокойной геодинамической обстановкой (рис. 1в). Возраст хребта по палеомагнитным данным оценивается в 25–30 млн л.

Восточный трансверсивный хребет расположен в восточной части линзовидного расширения. Это наиболее мощный, высокий (высота относительно абиссальной котловины порядка 4 км, минимальная отметка 940 м) и древний (50±5 млн л.) (Bonatti, 1996) массив (рис. 1б, профиль В–В'). Хребет расположен напротив восточного интерсекта и представляет собой узкое плосковершинное горное сооружение, состоящее из серии кулисообразно расположенных хребтов на общем основании. С этим районом соотносится самая интенсивная положительная аномалия силы тяжести в регионе (рис. 1г), что свидетельствует о некомпенсированном подъеме. На трех вершинах сформированы мощные карбонатные платформы (рис. 2б) (Bonatti, 1996; Gasperini, 1997). Южный склон осложнен обвально-осыпными цирками (рис. 2а), что говорит об активизации склоновых процессов вблизи восточного интерсекта.

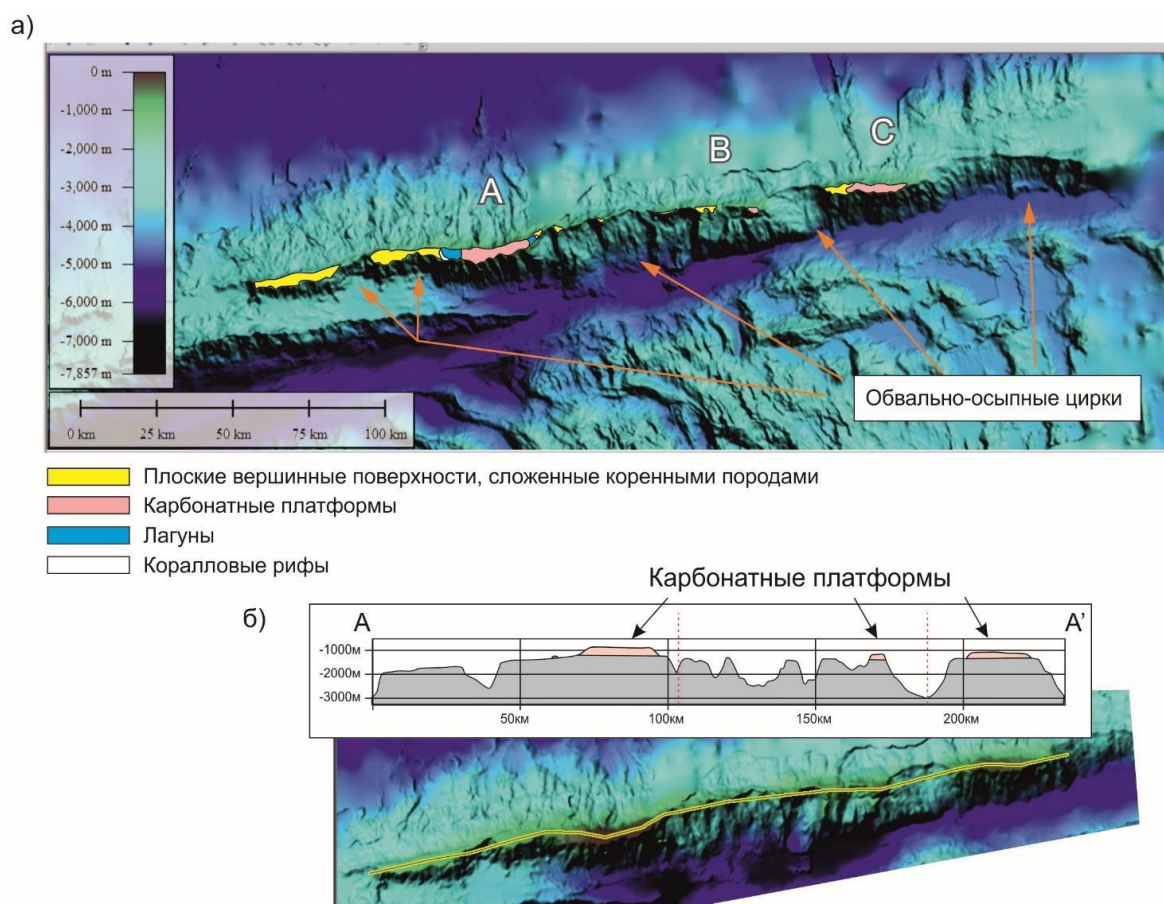


Рис. 2. Восточный трансверсивный хребет а) батиметрическая карта (цветом показаны плоские вершинные поверхности разного генезиса, б) Гипсометрический профиль вдоль трансверсивного хребта, розовым выделены карбонатные платформы

На основе имеющихся данных можно выделить несколько этапов эволюции восточного трансверсивного хребта

1. Интенсивный рост горного сооружения с одновременным смещением на восток с новообразованными коровыми комплексами на начальных этапах формирования ЛТБ Романш в непосредственной близости от САХ и воздымание вершины трансверсивного хребта над уровнем моря.
2. Спокойный период со смещением трансверсивного хребта на восток, эродированием выступающих над водой пиков и преобразованием их в цепь гайотов.
3. Усиление активности (примерно 30 млн л.н.). Подъем восточного фланга трансверсивного хребта с амплитудой порядка 1 км, эродирование поднятого на 250–300 м над уровнем океана восточного крыла.
4. Медленное погружение трансверсивного хребта (17–25 млн. л.н.) с ростом на выровненной вершинной поверхности карбонатной платформы.
5. 18–13 млн. л.н. начало интенсивного погружения горного массива.
6. Активизация склоновых процессов с приближением трансверсивного хребта к восточному интерсекту.

Выводы:

1. Сочетание спрединговых и сдвиговых процессов, возникшее в результате глобальной перестройки в Атлантике в палеоцене привело к формированию уникальной морфоструктурной ассоциации — линзовидного трансформированного бассейна (ЛТБ) Романш, для которого характерен специфический парагенез.
2. Аномальный подъем западной вершины ЛТБ Романш на начальных этапах структурной эволюции привел к формированию массивного трансверсивного хребта, выведенного на дневную поверхность вблизи САХ примерно 45–40 млн. л.н.
3. С момента формирования ЛТБ Романш была по крайней мере одна перестройка кинематики в регионе (предположительно 30 млн. л.н.), маркером которой служит формирование центрального трансверсивного хребта.
4. Современный горный массив, формирующийся в районе западного интерсекта, интерпретируется нами, как зарождающийся третий трансверсивный хребет. Он служит маркером новейшей тектонической перестройки в регионе.
5. Два абразионных уровня и карбонатная платформа с кольцевой рифовой постройкой указывают на сложную, по крайней мере двухфазную историю воздымания восточного трансверсивного хребта.
6. В новейшее время восточный трансверсивный хребет оказался в зоне активных тектонических движений в области пересечения трога трансформного разлома с САХ, что привело к катастрофическим разрушениям южного склона.

Благодарности. Работа выполнена в рамках темы госзадания FMMG-2023-0005.

ЛИТЕРАТУРА

- Пейве А.А. Структурно-вещественные неоднородности, магматизм и геодинамические особенности Атлантического океана. М. Научный мир. 2002. Труды ГИН РАН. Вып. 548. 277 С

- Bonatti E., Ligi M., Carrara G., Gasperini L., Turko N., Perfiliev S., Peyve A., Sciuto P.F. Diffuse impact of the Mid-Atlantic Ridge with the Romanche transform: an ultracold ridge-transform intersection. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH. 1996. Vol. 101. № B4. P. 8043–8054.
- Gasperini L., Bonatti E., Ligi M., Sartori R., Borsetti A., Negri A., Ferrari A., Sokolov S.Yu. Stratigraphic Numerical Modelling of a Carbonate Platform on the Romanche Transverse Ridge, equatorial Atlantic. Marine Geology. Vol. 136. Iss. 3–4. January 1997. P. 245–257
- GEBCO 30" Bathymetry Grid. Version 20141103. 2014. (<http://www.gebco.net>).