

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертацию на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук Рыжовой Дарьи Александровны на тему: «Строение тектоносферы подводных поднятий Африкано-Антарктического сектора Южного океана по геофизическим данным» по специальности 1.6.9 – Геофизика (геолого-минералогические науки)

Диссертация Д.А. Рыжовой посвящена одной из самых интересных в теоретическом плане проблем: проблеме строения той части Южного океана Земли, в которой сочленяются важнейшие структурные элементы Атлантического и Индийского океанов. Особенный интерес всегда вызывали проблемы многоэтапного развития спрединговых зон обоих океанов с формированием тройных точек сочленения. Внимание Дарьи Александровны в работе уделено не только и даже не столько спрединговым хребтам, сколько структурам, которые они разделяют: подводным поднятиям разного генезиса и котловинам.

Актуальность диссертации, прежде всего, заключается в том, что выбранный район исследования является наименее изученным среди океанических бассейнов, а также, видимо, наиболее сложно устроенным, включающим структурные элементы разного генезиса и строения. Диссертация построена в строгой логике исследований, и поэтому легко воспринимается.

В **1 главе** последовательно описаны все используемые в дальнейшей работе геолого-геофизические материалы (от батиметрии и потенциальных полей до мощности донных осадков), почерпнутые из многочисленных открытых источников. Глава занимает 10 страниц и замечаний не вызывает.

Глава 2 "Гипотезы тектонического развития Африкано-Антарктического сектора Южного океана" представляет собой краткий литературный обзор немногочисленных работ, посвященных строению и эволюции региона исследований. Эта глава может рассматриваться как самостоятельная справочная работа по Африкано-Антарктической части Мирового океана.

Глава 3 "Геолого-геофизическая характеристика поднятий и их глубинное строение" посвящена детальному анализу геофизических материалов, относящихся к серии поднятий в описанном регионе. Это обширная (почти 40 страниц), отлично иллюстрированная (как, впрочем, и вся диссертация) глава, в которой подробнейшим образом описан характер потенциальных полей и их трансформант, а также сейсмические данные, которые относятся практически ко всем поднятиям региона, и к крупным, и к мелким. Глава во многом описательная, со ссылками на бесчисленное количество публикаций, особых замечаний не вызывает, разве что замечания по поводу некоторых не очень удачных формулировок, например:

– "*...соответствует поднятия с сильным вулканизмом и магматической природы*". Что имеется в виду? Разве вулканизм не магматизм? И что такое "*магматическая природа поднятий*"?

– "*Такая характеристика повышенных значений аномалий свидетельствует о магматическом воздействии на формирование поднятий*" (стр. 39). Нигде не поясняется понятия "*магматическое воздействие*".

Глава 4 "Структурно-плотностное моделирование" относится к собственно аналитической работе Дарьи Александровны. Для структурно-плотностного моделирования ею выбрана единая схема, по которой предполагается, что тектоносфера каждого объекта может быть описана пятью слоями, для которых рассчитан гравитационный эффект: 1 – водная толща, 2 – осадки, 3 – океаническая кора, 4 – подкоровая литосферная мантия, 5 – астеносфера. В принципе, это допустимый, хотя и не единственный, вариант модели. Замечание касается только формулировки первого слоя, "*кровля которого определяется рельефом дна океана*". Почему "*кровля*", уж скорее " *подошва*".

Разработка и анализ структурно-плотностных моделей позволили выявить особенности строения основных структурных элементов региона, сделать предположения об их генезисе. Моделирование проводилось по многочисленным профилям, проходящим через основные структуры. Всего смоделировано строение пяти крупных районов, охватывающих весь регион.

Для объяснения различий в мощностях и плотностных характеристиках слоёв в различных структурах Дарья Александровна привлекает несколько аргументов: близкое расположение горячих точек (плюм), андерплейтинг, магматическая активность неясного генезиса.

Несколько смущает некоторое однообразие объяснений, связанное, видимо, с недостатком данных, причем иногда разные свойства моделей объясняются одной и той же причиной. Кроме того, и в этой главе встречаются не очень удачные формулировки, например:

"Первый, верхний, слой соответствует утоненной континентальной коре с плотностью 2,70 г/см³, и нижний, базальтовый, с переменной плотностью блоков от 2,72 г/см³ до 2,74 г/см³". Что значит "базальтовый"? Это состав или от термина "базальтовый слой", который не имеет отношения к базальтам?

"...характеризуются океаническим типом коры с мощностью земной коры до 12-13 км и плотностью блоков 2.76÷2.85 г/см³ (стр. 74)". Океаническая кора – это не то, что земная кора?

В заключение этой главы Дарья Александровна составила некую классификацию типов коры и литосферы морфоструктур Африкано-Антарктического сектора Южного океана. Эта классификация (точнее, типизация) представляет интерес, поскольку, с одной стороны, охватывает практически все структурные элементы изученного региона, а с другой стороны, может использоваться при изучении других регионов. Из шести выделенных типов три включают только один объект. К сожалению, при типизации не выработаны классифицирующие признаки, без которых классификация не может называться классификацией. Видимо поэтому, Дарья Александровна предпочла назвать приведенный перечень типизацией. При этом она признаёт, что разделение коры на утолщенную океаническую и утоненную континентальную по значениям аномалий гравитационного поля в редукции Буге условно.

В главе 5 "Структурное районирование литосферы на основе анализа геофизической информации" проведен анализ магнитного поля и различных

трансформант гравитационного поля обширной территории Африкано-Антарктического сектора Южного океана и выделены четыре типа районов с разным характером потенциальных полей:

- области с древней мощной океанической корой;
- области с океанической корой, образованные в результате спрединга;
- области переходной зоны от континентальной литосферы к океанической;
- области океанической литосферы с аномальной корой.

Глава интересна очень подробным анализом мельчайших особенностей потенциальных полей и их трансформант. Выводы хорошо обоснованы.

Замечание к таблице 5. На мой взгляд, лишней, особенно для хребтов, является строка "*Распределение аномалий магнитного поля*", в которой указана ориентировка аномалий, которая зависит только от географического положения хребта. Для некоторых объектов (поднятий Айлос, Оркадас, Северо-Восточная Георгия) ориентировка и не указана, что по-моему, правильно.

В главе 6 "Пространственно-временной и ретроспективный анализ потенциальных полей и эволюция тектоносферы" сделана попытка выявить "индикаторы геодинамических обстановок и геодинамических режимов" (*Сразу хотелось бы уточнить, что понимается под этими терминами, тем более, что далее они практически не употребляются*) и уточнить имеющиеся палеотектонические реконструкции с помощью анализа пространственной и амплитудной изменчивости потенциальных полей. Глава короткая, но в целом очень интересная по подходу к реконструкциям. Если со знакопеременными магнитными аномалиями спрединговых зон всё более или менее понятно, то в остальных случаях не всё так очевидно, хотя возразить Дарье Александровне по многим её выводам трудно.

Защищаемые положения в целом понятны, их можно считать доказанными, хотя, на мой взгляд, они сформулированы не совсем удачно. В частно-

сти, во втором и четвертом положении я бы заменил слова "*позволяют выделить*" на "*позволили выделить*" и развернул бы второе положение на манер четвертого.

В целом работа Дарьи Александровны Рыжовой производит благоприятное впечатление, а по количеству и уровню обработки сложнейшего материала превосходит, на мой взгляд, требования, предъявляемые к кандидатской диссертации. Работа написана хорошим языком и прекрасно иллюстрирована. сделанные выводы и рекомендации *в достаточной степени обоснованы* и фактическим материалом, и профессиональным, во многом *новаторским подходом* к решению сложных задач. Разумеется, к такой сложной и многоплановой работе неизбежно возникают вопросы и замечания разной степени важности, однако в данном случае эти замечания имеют, главным образом, редакционный и дискуссионный характер и ни в коей мере не умаляют значимости диссертационного исследования.

Достоверность результатов определяется, с одной стороны, использованием самых современных данных из открытых международных баз и большим объемом изученных источников, а с другой – современными методами обработки материала и хорошо продуманным анализом, который основан на плодотворных подходах и новых идеях.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации, а публикации автора полностью отражают сделанные выводы.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.9 – Геофизика (геолого-минералогические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Рыжова Дарья Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (геолого-минералогические науки).

Официальный оппонент:

доктор геолого-минералогических наук, доцент,
профессор кафедры региональной геологии и истории Земли геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

ТЕВЕЛЕВ Александр Вениаминович

22 февраля 2023 г.

Контактные данные:

тел.: 8(495) 939 49 32, e-mail: atevelev@yandex.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
25.00.01 – «Общая и региональная геология».

Адрес места работы:

119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д.1, МГУ, геологический факультет
Тел.: 8 (495)939-29-70; e-mail: dean@geol.msu.ru