

ОТЗЫВ

Официального оппонента доктора геолого-минералогических наук Силантьева Сергея Александровича на диссертацию Румянцевой Натальи Алексеевны на тему «Проблема нахождения разновозрастного циркона в океанических породах хребта Шака (Южная Атлантика)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертационная работа Н.А.Румянцевой посвящена долгоживущей и одной из наиболее дискуссионных проблем в морской геологии, связанной с присутствием в продуктах магматизма низкоскоростных центров спрединга циркона, характеризующегося возрастом кристаллизации, не соответствующим модельному возрасту океанической литосферы, оцененным геофизическими и палинспатическими методами. Предметом изучения служили образцы магматических пород, отобранных на юго-западном фланге хр.Шака, расположенном в акватории Южной Атлантики и остающимся до сих пор мало изученным гео-структурным элементом этого региона. Существующие представления о геодинамической природе хр.Шака опираются преимущественно на геофизические данные и не вызывает сомнения важность проведенного диссертанткой исследования, главной целью которого было определение изотопно-геохимических индикаторных параметров магматических пород хр.Шака и датирование U-Pb методом циркона, выделенного из них. Полученные в ходе выполнения работы результаты, позволили диссертантке, оперируя конкретным изотопно-геохимическим и петрологическими данными, обосновать ряд выводов, имеющих принципиальное значение для построения адекватной геодинамической модели образования хр.Шака. Установлены признаки контаминации магматических расплавов, родительских для изученных пород, веществом древнего континентального субстрата. В габброидах хр.Шака обнаружен ксеногенный циркон магматического происхождения, U-Pb возраст которого варьирует 2.8 млрд лет до 180 млн лет. Показано, что вариации изотопного состава кислорода в изученном цирконе свидетельствуют о разных источниках его поступления в магматические породы хребта Шака и указывают на возможное взаимодействие магматических и гидротермальных систем.

Полученные диссертанткой в ходе проведенного ею исследования результаты вносят ощутимый вклад в развитие и разработку новых, обеспеченных надежными изотопно-геохимическими индикаторами геодинамического режима, моделей, описывающих длительную эволюцию литосферы Южной Атлантики.

ОТЗЫВ

ВХ. № 138 от 17.06.24
Б.С. УС

По теме диссертации Н.А.Румянцевой были опубликованы 15 работ., включая 4 статьи в изданиях, предусмотренных для опубликования основных научных результатов диссертационных работ, представленных на соискание ученой степени кандидата наук. Диссертация состоит из оглавления, введения, пяти глав с выводами по каждой, заключения, списка сокращений и условных обозначений, библиографического списка, состоящего из 147 наименований, списка иллюстративного материала и приложений. Работа изложена на 138 страницах машинописного текста, содержит 45 рисунков, 6 таблиц и 5 приложений. Работа дополнена многочисленными иллюстрациями, наглядно демонстрирующими представленный в ней материал и выводы, сформулированные диссертантом.

В **Главе 1** рассмотрены существующие представления о проблеме присутствия разновозрастного циркона в породах океанической коры. Диссертантка обоснованно считает, что находки inherited циркона в плутонических породах океанической коры «ставят под сомнение современные представления о строении и эволюции срединно-океанических хребтов и служат убедительным доказательством присутствия древней континентальной коры среди молодой океанической литосферы».

Глава 2 посвящена геологической характеристике района исследования и истории изучения акватории хр. Шака. Диссертантка подчеркивает, что до настоящего времени достоверная информация о происхождении и эволюции этого подводного поднятия отсутствует. В главе приводятся результаты исследований предшественников, позволяющие предполагать возможную связь между горячей точкой Буве и хребтом Шака.

В **Главе 3** представлены данные о фактическом материале и аналитических методах исследования. Приводится подробное описание комплекса современных аналитических методик для определения химического и изотопного состава горных пород, породообразующих и акцессорных минералов, а также расчёта P–T параметров образования характерных минеральных парагенезисов. Представлены использованные методики определения возраста и изотопного состава кислорода в цирконе.

Главе 4, наибольшая по объёму среди других, содержит данные о петрографии, минералогии и изотопно-геохимических характеристиках изученных диссертанткой пород. Приведенные в главе данные свидетельствуют о том, что большая часть изученных пород как по петрографическим, так и по изотопно-геохимическим признакам, не могут рассматриваться как продукты эволюции магматических расплавов, родительских для MORB. Оценка P–T параметров кристаллизации клинопироксена и плагиоклаза из изученных габброидов, позволила обозначить узкий диапазон значений температуры (1225

– 970°C) и давления (≤ 3 кбар), при которых кристаллизовался клинопироксен. Для гранофировых сростаний (Pl+Kfs+Qtz) производился расчёт для давлений 3 кбар, в результате чего получен температурный диапазон их кристаллизации от 600 до 711°C, что можно считать заключительным этапом кристаллизации родительского для габброидов расплава.

В Главе 5 обсуждаются возраст и изотопно-геохимические характеристики циркона, выделенного из габброидов хр.Шака. Приведены данные, свидетельствующие о присутствии в габброидах хр.Шака ксеногенного циркона с U-Pb возрастом кристаллизации от архейских значений 2.8 млрд лет до мезозойских – около 180 млн лет. Индикаторные геохимические параметры этого циркона (Th/U, характер распределения REE) указывают на его происхождение из магматического расплава. Приведенные в этой главе данные об изотопном составе кислорода в изученном цирконе свидетельствуют о гетерогенной природе источников его поступления во вмещающие габброиды.

В **Заключении** диссертантка представляет синтез главных выводов, полученных ей при проведении комплексного минералого-геохимического и изотопного изучения магматических пород хребта Шака и ксеногенного циркона в их составе.

Содержание диссертации хорошо изложено и сопровождается многочисленными иллюстрациями. Замечания оппонента к содержанию диссертации не касаются главных ее выводов и заключаются в следующем:

1. Стр. 4 (Введение) - Диссертантка указывает, что «Практически все известные в настоящий момент находки «древнего» циркона имеют отношение к Срединно-Атлантическому хребту в Южной Атлантике» - С этим утверждением можно поспорить: Древний циркон обнаружен во многих районах Центральной и Экваториальной Атлантики (см. например, Vea et al., 2020 ; Бортников и др., 2022).
2. Стр. 7 и Стр. 18 (Введение и Глава 3) - Оппонент считает, что район опробования хр.Шака, в котором были получены изученные образцы, геоморфологически охарактеризован недостаточно четко.
3. Стр. 12 (Глава 1) - По мнению рецензента, при обзоре диссертанткой работ, посвященных проблеме вовлечения в современный магматизм САХ блоков древней литосферы, диссертантке следовало бы упомянуть классическую работу Э. Бонатти, (Bonatti et al., 1971), внедрившему в мировую практику изучения срединно-океанических пород термин “non-spreading block”. В эту главу было бы полезно включить также данные о поведении различных радиогенных изотопных систем в MORB, подтверждающие участие в магматизме осевой зоны Срединно-

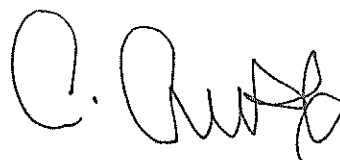
Атлантического хребта реликтов древней континентальной литосферы (например, Dosso et al., 1999; Костицын и др., 2018)

4. Стр. 16 (Глава 2) – Диссертантка, перечисляя возможные геодинамические сценарии формирования хр. Шака, цитирует работы (Gianni et al., 2023; Luttinen, 2018), в которых предполагается участие в его образовании субдукционного сценария – оппонент, считает, что учитывая изотопно-геохимические данные, приведенные в последующих главах и их геодинамическую интерпретацию, диссертантке следовало бы более подробно рассмотреть в этой главе доводы цитируемых авторов в пользу предложенной ими геодинамической модели и, возможно, использовать их при интерпретации своих результатов.
5. Стр. 24 (Глава 4) – В описании изученных ею образцов диссертантка указывает, что «Образцы, как правило, имели угловатую форму..., а на их поверхности зачастую можно было наблюдать Fe-Mn корки ...» - Вообще говоря, следовало бы, при наличии таких корок, учесть их мощность, что могло бы позволить оценить длительность экспонирования отобранных образцов на океаническом дне.
6. Стр. 32 (Глава 4) – Комментируя вариации содержания главных элементов в изученных образцах диссертантка указывает, что «Исследуемые образцы укладываются в поле магматитов Атлантики, но практически не пересекаются с полями провинции Кару» - Однако, данные, приведенные на рисунке 4.6 все же свидетельствуют о том, что часть составов изученных образцов в отношении некоторых главных элементов попадают в поле состава продуктов магматизма провинции Кару
7. Стр. 61 (Глава 4) – В заключении этой главы диссертантка пишет «Полученные данные не противоречат современным представлениям о строении океанической коры в пределах Юго-Западного Индийского хребта и свидетельствуют об их достоверности и надёжности выбранных методов определения температурных параметров. Исследуемые образцы принадлежат к габбровому слою...» - Оппонент должен заметить, что в петрографическом отношении изученные в работе габбро, габбро-долериты и габбро-диориты не могут рассматриваться как типичные представители плутонического комплекса срединно-океанических хребтов. Присутствие в этих породах биотита и калиевого полевого шпата однозначно не позволяет относить эти габброиды к производным родительских расплавов N-MORB. Следует заметить также, что «габбровый слой» - очень неудачный архаичный термин, который диссертантка использует, возможно, опираясь на устаревшие представления о строении разреза океанической коры в зонах спрединга.

Высказанные выше замечания не умаляют хорошего впечатления, которое производит диссертационная работа Н.А.Румянцевой, представляющая законченное исследование, способствующее получению интересных результатов, важных для идентификации геодинамических и петрологических факторов, способствующих поступлению в продукты современного магматизма акваторий Мирового океана циркона, имеющего древний возраст.

Заключение по диссертации: Диссертация «Проблема нахождения разновозрастного циркона в океанических породах хребта Шака, Южная Атлантика», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а ее автор **Румянцева Наталья Алексеевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Официальный оппонент,



Главный научный сотрудник, заведующий Лабораторией геохимии магматических и метаморфических пород Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН).

Доктор геолого-минералогических наук

Силантьев Сергей Александрович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН).

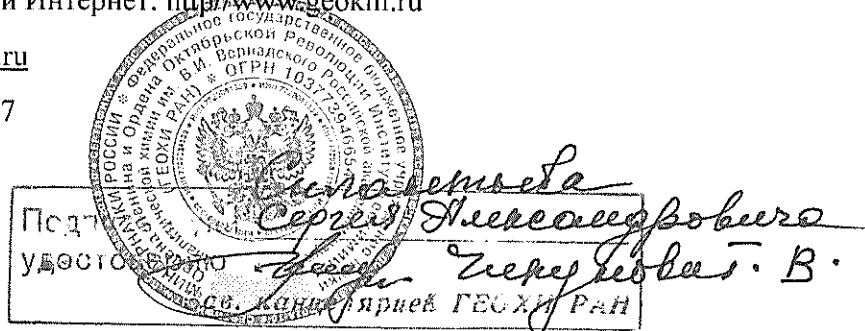
Почтовый адрес: 119991, Москва, ул.Косыгина, 19

Официальный сайт в сети Интернет: <http://www.geokhi.ru>

e-mail: silantsev@geokhi.ru

Телефон: +7 495 939 7027

5 июня 2024г.



Подпись
удостоверено
С. Силантьев
Сергей Александрович
5 июня 2024г.
Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН