

В диссертационный Совет Д 002.047.01 при  
Институте геологии и геохронологии  
докембрия РАН.

### **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу Садыхова Эмин Али оглы «Мезозойские plutонические комплексы Лок-Гарабагской зоны Малого Кавказа: геохимическая характеристика, возраст и магматические источники», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – петрология, вулканология.

Рецензируемая диссертационная работа Садыхова Эмин Али оглы состоит из введения, шести глав, заключения и приложения общим объемом 188 страниц. В работе использованы 49 рисунков и 18 таблиц. Список литературы включает 136 наименований.

При подготовке диссертационной работы автор опирался на оригинальные фактические данные, включающие: 1) материалы полевых исследований, проводившихся автором в течение экспедиционных работ (2011–2016гг.) на территории Азербайджанского сегмента Лок-Гарабагской зоны; 2) результаты изучения методами оптической микроскопии более 120 прозрачно-полированных шлифов; 3) аналитические данные, включающие более 110 химических анализов породообразующих минералов, более 100 химических анализов петрогенных компонентов (XRF) пород и их микроэлементного (ICP-MS) состава. Изотопный состав Nd и Sr исследован в девяти пробах. Геохронологические исследования опираются на 20 определений возраста пород, полученных U-Pb методом по цирконам с помощью вторично-ионного масс-спектрометра SHRIMP II.

Исследованию геохронологии, а также петро-геохимических и изотопно-геохимических особенностей пород палеоостроводужных комплексов различных

орогенных поясов посвящена огромная литература. Это связано с тем, что выявление эндогенных образований, связанных с субдукционными процессами, важно для построения глобальных и региональных геодинамических моделей, оценки металлогенической специфики отдельных структур и комплексов. Кроме того, более глубокий эрозионный срез палеоостроводужных образований орогенов по сравнению с современными островодужными системами позволяет получить более полное представление о глубинном строении последних.

Рецензируемая диссертационная работа посвящена петро-геохимическому, геохронологическому и изотопно-геохимическому исследованию мезозойских интрузивных образований Азербайджанского сегмента Лок-Гарабагской (Сомхето-Карабахской) тектонической зоны Малого Кавказа, которые на протяжении длительного периода времени формировались в условиях субдукционного геодинамического режима. В зоне субдукции поглощалась океаническая кора Неотетиса, разделявшего Гондвану и Лавразию.

Вот почему **цели исследования** – установление условий формирования пород мезозойских комплексов Лок-Гарабагской островной дуги и выявление закономерностей и характера эволюции мезозойского интрузивного магматизма, являются безусловно **актуальными**.

Для достижения поставленных целей диссертантом решались следующие конкретные **задачи**:

- выявление геохимических особенностей всех типов пород мезозойских плутонических комплексов;
- определение возраста становления массивов, относящихся к трем рассматриваемым комплексам – плагиогранитовому, габбро-тоналитовому и габбро-гранитовому;
- определение геодинамической обстановки их формирования и выявление источников магматических пород рассматриваемых плутонических комплексов.

**Главные выводы** диссертационной работы сформулированы в виде **трех защищаемых положений**, свидетельствующих о том, что задачи исследования, поставленные диссертантом, решены в полной мере. Результаты исследований отражены в **9 публикациях**, включая **три** публикации в рецензируемых изданиях, включенных в список ВАК.

Отметим некоторые важнейшие результаты и выводы рецензируемой работы, которые представляют научный интерес для широкого круга геологов.

- ✓ Массивы исследованных интрузивных комплексов Лок-Гарабагской островной дуги были сформированы в результате трех магматических эпизодов. Начальный этап развития островодужной системы – среднеюрский (166-176 млн лет), представлен интрузиями плагиогранитов. На стадии зрелой островной дуги последовательно формировались два магматических комплекса - средне-верхнеюрский габбро-тоналитовый (144-159 млн лет), а затем – раннемеловой габбро-гранитный (138-143 млн лет).
- ✓ Омоложение возраста магматитов сопровождается усложнением строения интрузивных комплексов, а также расширением спектра вещественного состава слагающих их пород.
- ✓ Показано, что на геохимическом уровне прослеживается тренд увеличения содержаний крупноионных литофильных, высокозарядных и редкоземельных элементов в породах во времени.
- ✓ Разработана изотопно-геохимическая модель магмогенеза на разных стадиях развития Лок-Гарабагской островной дуги, связывающая родоначальные расплавы всех трех рассмотренных интрузивных комплексов с плавлением мантийного клина. Для пород габбро-тоналитов и габбро-гранитной серий предполагается контаминация расплавов веществом докембрийской континентальной коры.
- ✓ Выяснено, что разнообразие пород габбро-гранитового комплекса, их геологические соотношения, а также петрографические и геохимические особенности связаны не только с процессами кристаллизационной

дифференциации и коровой контаминации, но и с процессом смешивания двух расплавов разного состава.

Диссертационная работа Садыхова Эмин Али оглы четко логически структурирована и написана грамотным профессиональным языком, что способствует правильному пониманию изложенного материала читателем.

К сожалению, рецензируемая диссертационная работа не лишена некоторых недостатков, которые сформулированы ниже.

1. В тексте можно столкнуться с немногочисленными техническими недосмотрами, как, например, в «Заключении», пункт 1, стр.20 Автореферата, где серия пород массива Дашкесан отнесена к габбро-тоналитовому комплексу, тогда как она представляет собой пример габбро-гранитного комплекса.

2. Другое соображение касается петрогенетической модели островодужного магматизма, предложенной диссертантом. Согласно этой модели ранний этап развития Лок-Гарабагской островной дуги характеризуется формированием плагиогранитных интрузий, происхождение которых непосредственно связывается с мантийным источником или мантийным клином, как это следует из содержания Главы 6, раздела «Магматические источники пород мезозойских плутонических комплексов», а также рис. 6.15. Это заключение представляется дискуссионным. В настоящее время считается вполне доказанным как экспериментально, так и петрологически, что частичное плавление ультраосновного вещества мантии не может продуцировать сколь-либо значимые объемы кислого расплава, способного подняться на уровень коры. Более реалистичными петрогенетическими механизмами представляются глубокая дифференциация основных магм, или частичное плавление базитового субстрата формирующейся островной дуги. Ранняя плагиогранитная серия Лок-Гарабагской островной дуги не содержит в своем составе основных пород. Поэтому связь кислых плагиогранитных расплавов с основными не очевидна, что ставит под сомнение вариант дифференциационного происхождения плагиогранитов. Более реалистичной выглядит модель частичного плавления базитового основания островной дуги. В

общих чертах этот механизм может быть сопоставлен с процессом формирования ТТГ ассоциаций архея. В этом случае изотопно-геохимические признаки базитов, сформированных при плавлении «мантийного клина», будут в значительной мере унаследованы последующими кислыми частичными выплавками. Хотелось бы пожелать диссертанту в своих дальнейших исследованиях обратить внимание на подобный механизм генерации плагиогранитных расплавов в ювенильной острводужной коре.

Высказанные выше замечания и рекомендации не снижают общего положительного впечатления о диссертационной работе, которая представляется законченным и тщательно выполненным исследованием, вносящим несомненный вклад в дело познания островодужного магматизма Лок-Гарабагской (Сомхето-Карабахской) тектонической зоны Малого Кавказа.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Рецензируемая работа отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.04 (петрология, вулканология), а ее автор – Садыхов Эмин Али оглы, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата геолого-минералогических наук.

**Дриль Сергей Игоревич**

К.г.-м.н., зав. лабораторией геохимии изотопов ФГБУН Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН  
664033, Иркутск, ул. Фаворского, 1А  
sdril@igc.irk.ru

Я, Дриль Сергей Игоревич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



**С.И.Дриль**

Подпись Дриль С.И.  
ЗАВЕРЯЮ Ториль З.И.  
Зав. канцелярией  
ИГХ СО РАН Ториль