

«Петрогенезис щелочного сиенитового массива Бурпала (Северное Прибайкалье)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 – Петрология, вулканология

Диссертационная работа Александры Владиславовны Малютиной посвящена разработке петрогенетической модели образования щелочного массива Бурпала, палеозойской Северо-Байкальской провинции, перспективного на Nb, Zr, Th, Li, Be и В оруденение. Для этого диссертантом было поставлено ряд задач: изучение геологического строения массива, петрологического состава трех типов сиенитов, состава петрогенных и редких элементов в породах, проведение изотопно-геохимического изучения пород и минералов, изучение состава макро и микроэлементов в породообразующих минералах, определение возраста сиенитов современными методами датирования (U-Pb система).

Поставленные цель и задачи исследования имеют фундаментальную значимость, поскольку решают проблему совместной кристаллизации кварцевых, щелочных и нефелиновых сиенитов с применением новой численной модели, объясняющей изменение состава расплава за счет процессов фракционирования и взаимодействия с коровым веществом.

В практическом плане выполненная работа актуальна и позволяет уточнить время кристаллизации массива, охарактеризовать источники вещества и проследить связь его становления с формированием близких по возрасту щелочными массивами Северо-Байкальской и Витимской провинций. Петрогенетическая модель образования массива, предложенная диссертантом, может быть использована для разработки критериев поиска и прогноза рудопроявлений, связанных с щелочным магматизмом.

В основе диссертация лежит представительный каменный материал из трех типов сиенитов, отобранный диссертантом в ходе экспедиционных работ, который является достаточным для выполнения поставленных задач. Для изучения петрографических особенностей пород и анализа минералов, в работе применялись оптическая, сканирующая и катодоллюминесцентная микроскопия. Для

характеристики состава минералов групп пироксена, амфибола и слюд применялся рентгеноспектральный микроанализ (более 500 анализов) и LA-ICP-MS (около 100 анализов). 25 проб пород изучены методами RFA и ICP-MS, геохронологические исследования цирконов по 59 зернам проводились методом LA-ICP-MS. Большинство исследований проводилось в ЦКП Многоэлементных и изотопных исследований СО РАН, а LA-ICP-MS исследование пироксенов и амфиболов в ИНХ СЦ РАН (г. Новосибирск). Изучение изотопного состава кислорода проводилось при сотрудничестве с ГИ СО РАН, г. Улан-Удэ, а Sr-Nd-Pb изотопов с ИГГД РАН, г. Санкт-Петербург. Полученные результаты отличаются высоким научным уровнем, достоверны и воспроизводимы.

Научная новизна работы обусловлена выбранным объектом - щелочным комплексом Бурпала с необычной Zr, REE, Nb, Be, Th минерализацией, а также совместным расположением контрастных по щелочности типов сиенитов. Впервые для пород установлено накопление LREE и положительные аномалии для радиоактивных элементов, для нефелиновых сиенитов выявлено обогащение высокочarged элементами (Nb, Ta, Zr, Hf). Детально изучена минералогия темноцветных породообразующих минералов, в том числе гр. пироксена, эволюция состава которого показала, что при увеличении щелочности среды кристаллизации (эгириновый компонент) растет содержание Zr, Ti, Sr и REE. Впервые современными методами были получены изотопные данные в Nd-Sr-Pb системах для всех пород массива, а также по составу изотопа кислорода для минералов гр. пироксена, амфибола, слюд и апатита, показавшие гетерогенность источника расплава и присутствие в нем мантийной и коровой компонент.

А.В. Малютиной на основании полученных результатов показано, что три типа сиенитов генетически связаны и кристаллизовались в узком временном интервале 298 ± 2 – 291 ± 2 млн. л., что оказалось сопоставимо с формированием внутриплитных щелочных комплексов Витимской щелочной провинции, на территории которой в это время был широко представлен дайковый и интрузивный магматизм щелочно-ультраосновного и основного типов. Сделано предположение о участии в формировании щелочных комплексов Северо-Байкальской провинции Сибирского плюма позднепалеозойского возраста.

Введение автореферата полностью отражает направление работы, ее актуальность, фактический материал, цель, задачи и новизну полученных

результатов. Новые петрологические и геохимические данные, в том числе геохронологические, позволили диссертанту предложить три защищаемых положения, а представленные в автореферате результаты показали их достаточную обоснованность.

К автореферату имеется ряд замечаний. Первое замечание касается формулировки выводов об эволюции состава минералов гр. пироксена. Рост эгиринового минала в пироксенах из щелочных сиенитов не может быть связан с увеличением в них кремнекислотности, этот параметр говорит прежде всего об увеличении щелочности, что как раз и является одним из условий дифференцированного накопления редких и редкоземельных металлов в щелочных и нефелиновых сиенитах по сравнению с более кислыми кварцевыми сиенитами. Второе замечание относится к обоснованию по временным интервалам - 296, 298, 291, 293 ± 2 млн лет для всех возрастов, длительности образования массива. Вывод об том, что возрастные перекрытия — это ошибка измерений может быть не верен, скорее такое перекрытие доказывает синхронность или узкий интервал кристаллизации разновидностей пород, в этом случае возможно противоречие с выводом диссертанта о длительности в 7-10 лет, поскольку можно рассматривать крайними значения как 296 – 294 и другие пары. И конечно нужно с осторожностью на этом основании рассуждать о пульсационном внедрении расплава для образования типов сиенитов. Указанные замечания несут рекомендательный характер и не влияют на значимость представленной работы.

Автореферат написан хорошим научным языком, достаточно проиллюстрирован, а его содержание отражает суть и выводы диссертации, состоящей из введения, заключения и 8 глав, а также представительного списка литературы (331 источник). Цель и задачи актуальны, а полученные результаты безусловно важны для исследования щелочного магматизма крупнейшего региона - Северного Прибайкалья. Полученные диссертантом новые петрологические и геохимические данные, отражены в 8 публикациях, включая 5 статей в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК, и были представлены на 3х научных конференциях. Научный уровень и практические приложения исследования, представленного к защите, соответствуют требованиям, предъявляемым к подобным работам.

Содержание диссертационной работы «Петрогенезис щелочного сиенитового массива Бурпала (Северное Прибайкалье)» отвечает критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г). Автор работы Александра Владиславовна Малютина заслуживает присуждения ей степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 — Петрология, вулканология.

Сорохтина Наталья Владиславовна, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геохимии и рудоносности щелочного магматизма, 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), ул. Косыгина, дом 19, Москва 119991, тел.: 8(926)2381704, e-mail: nat_sor@rambler.ru

Я, Сорохтина Наталья Владиславовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.050.01 и их дальнейшую обработку.

Сорохтина Наталья Владиславовна



Сорохтиной Натальей Владиславовной
Заставлен
Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН

26 сентября 2025 г.