

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Асавина Алексея Михайловича «Коэффициенты распределения в системе расплав– оливин–кальциевый пироксен и фракционирование редких элементов в щелочных расплавах по экспериментальным и природным данным» представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – Петрология, вулканология

Определение параметров кристаллизации щелочных расплавов находится в центре внимания петрологов и геохимиков уже не одно десятилетие, и это не случайно. Обогащенность щелочных пород редкими элементами-примесями обуславливает практическую значимость этих объектов, со многими из которых связаны месторождения ценного редкометалльного сырья. В связи с этим избранная А.М.Асавиным тема работы, касающаяся изучения одного из важнейших параметров, определяющих процессы кристаллизации магматических пород - коэффициентов распределения кристалл-расплав, представляется весьма актуальной как в научном плане, так и с точки зрения практической значимости. Объявленная диссертантом цель работы – оценить вариации коэффициентов распределения ( $K_r$ ) на различных этапах эволюции магматической системы на примере щелочных расплавов различного типа, определить влияние изменений величин  $K_r$  на фракционирование и соотношение парных геохимических элементов  $Zr/Hf$ ,  $Th/U$ ,  $La/Yb$ ,  $Ni/Co$  - диктует необходимость привлечения наиболее современных геохимических и аналитических подходов и методов изучения. В соответствии с задачами, диссертантом проведен полный комплекс исследований, включавший как сбор представительной коллекции щелочных пород разных геологических обстановок - Маймеча-Котуйской провинции, островов Канарского архипелага и других океанических островов Атлантического океана, так и экспериментальные работы. Следует отметить, что представленная работа выгодно отличается, с одной стороны, обширностью аналитических данных и, с другой, умелым их использованием для решения поставленных задач, что, в конечном счете, определяет достоверность полученных А.М.Асавиным результатов. Диссертантом собран и хорошо обработан большой фактический материал, включающий около 3000 анализов минералов и пород на редкие и силикатные компоненты, выполнен анализ 200 природных равновесий минерал-расплав и лично проведено около 60 экспериментов, что повышает информационную составляющую данной работы и является хорошей основой для обоснования выдвинутых автором защищаемых положений. Впечатляет разнообразие и умелое сочетание использованных диссертантом аналитических методов, среди которых отметим искровую масс-спектрометрию, рентгеноспектральный микроанализ, квантометрический эмиссионно-спектральный анализ, спектрофотометрический метод, рентгенофлуоресцентный анализ, нейтронно-активационный анализ.

Среди результатов, характеризующих работу А.М.Асавина с точки зрения новизны и оригинальности, можно отметить установленные диссертантом факторы, контролирующие вариации  $K_r$  на каждом из этапов развития магматической системы. В результате проведенных изотермических опытов им были получены первые оценки  $K_r$   $Zr$ ,  $Hf$ ,  $TR$  в щелочных фойдитовых расплавах.

Следует отметить создание оригинального банка данных по геохимии внутриплитного магматизма Атлантического океана позволило Алексею Михайловичу выявить глобальную пространственную гетерогенность петрохимических и редкометалльных характеристик центральных, северных и южных проявлений магматизма океанических островов, а также установить значительные вариации величин отношений  $Zr/Hf$ ,  $Th/U$ ,  $Nb/Ta$ ,  $Zr/Nb$  в составе первичных расплавов вулканических серий. Полученные результаты не только определяют особенности вариаций  $K_r$  в процессе эволюции щелочных расплавов, но и явились основой для определения параметров условий магмогенерации и оценки общей эволюционной последовательности формирования конкретных магматических серий, что в итоге определяет научную значимость проведенного исследования.

Можно согласиться, что практическую значимость проведенных А.М.Асавиным исследований определяют полученные значения констант равновесия минерал-расплав для широкого спектра редких элементов, которые могут быть использованы для проведения геохимических расчётов и оценок поведения редких элементов в магматических природных системах.

Материалы, изложенные в основной части работы, позволили А.М.Асавину сформулировать защищаемые положения, каждое из которых хорошо обосновано и принципиальных замечаний не вызывает. Автореферат хорошо оформлен и весьма информативен.

Работа А.М.Асавина «Коэффициенты распределения в системе расплав– оливин–кальциевый пироксен и фракционирование редких элементов в щелочных расплавах по экспериментальным и природным данным» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям как по широте, важности и научной значимости, так и с точки зрения новизны и достоверности представленного материала, а ее автор заслуживает искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – Петрология, вулканология.

Я даю согласие на обработку моих персональных данных, содержащихся в документах, связанных с работой диссертационного совета и на их дальнейшую обработку.

Арзамасцев Андрей Александрович  
доктор геолого–минералогических наук  
ведущий научный сотрудник  
ФГБУ Институт геологии и геохронологии докембрия  
РАН (ИГГД РАН) 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 2  
телефон: +7 (812)3284701  
эл. почта: arzamas@ipgg.ru

ПОДПИСЬ <i>А.А. Арзамасцев</i> ... ЗАВЕРЯЮ
Пом. директора <i>А.А. Арзамасцев</i>
"16" января (подпись) 2017г.

А.А.Арзамасцев