

ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета на диссертацию Акимовой Екатерины Юрьевны на тему: «Минералого-геохимическая характеристика и флюидный режим корундсодержащих метасоматитов Беломорского подвижного пояса (Восточная Фенноскандия)», представленную на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 1.6.4. «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

В диссертационной работе Екатерины Юрьевны Акимовой рассмотрен широкий круг вопросов, касающихся условий локализации, вещественного состава и особенностях генезиса корундсодержащих пород, распространённых на Хитоострове (Карелия)

Актуальность работы Е.Ю.Акимовой очевидна, поскольку, несмотря на достаточно хорошую изученность корундсодержащих пород, в настоящее время многие вопросы их генезиса остаются дискуссионными. Последнее, по мнению рецензента, обусловлено отсутствием комплексных исследований, включающих изучение петрологии, минералогии, геохимии и физико-химического моделирования условий формирования этих интересных в теоретическом и практическом отношении пород. Диссертационная работа Е.Ю.Акимовой в какой-то мере восполняет этот пробел, поскольку в ней приведены предметные и конкретные знания о судьбе минералов в процессе преобразования исходных пород (протолита) при повышенных температурах и давлениях. Последнее является необходимой основой для вскрытия механизмов минералообразующих процессов и их влияния на формирование минералого-геохимических преобразований на изученных объектах. Такой системный подход к изучению метаморфических и метасоматических пород различного генетического типа естественен и актуален.

Главным достоинством работы является количественная оценка физико-химических параметров минералообразующей среды (температуры, давления и состава флюидов), что позволило построить количественную физико-химическую модель, отражающую условия формирования корундсодержащих пород Хитоострова. Автором достаточно обоснованно определена дифференциальную подвижность химических элементов и характер их распределения по различным участкам метасоматических пород. Эта часть работы наиболее ценна, поскольку она основана на богатом фактическом материале, не теряющем своего значения – независимо от времени.

В работе автором использован комплекс современных методов детального изучения вещества (рентгенофлюоресцентный анализ, рентгенофазовый анализ, масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, методы криометрии и гомогенизации, рамановская спектрометрия и др.). Особое внимание уделено получению реальных цифр содержаний редких и рассеянных элементов в минералах и горных породах, изотопному составу кислорода и инертных газов, а также оценке состава и свойств реликтов минералообразующих сред в минералах.

Положенный в основу работы фактический материал обширен, а методы его исследования разнообразны. Результаты исследований нашли отражение в 5 статьях, опубликованных в ведущих отечественных изданиях индексируемых в Web of Science и Scopus и входящих в список ВАК, а также доложены на 10 международных и российских конференциях и совещаниях.

Прежде всего, необходимо отметить объективное и подробное представление фактического материала, что само по себе имеет большую научную и практическую ценность. Не оставляет сомнения достаточный объем фактических данных и научный уровень их анализа при обосновании достоверности защищаемых положений: они безусловно могут быть приняты. Все защищаемые положения базируются на многоплановых результатах исследований, полученных автором в ходе полевых работ и лабораторных экспериментах с помощью современных методов исследования вещества.

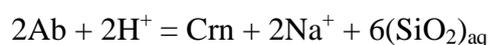
В заключение, несколько вопросов и замечаний по содержанию работы.

(1) На рис. 4 в работе приведена схема минеральной зональности *тела* корундсодержащих пород на проявлении Хитоостров. Эта зональность т.е. последовательность метасоматических зон различного состава, не отвечает геологическим наблюдениям. Так, согласно результатам картирования «корундсодержащего тела», на северо-западе изученного участка распространены породы, слагающие зоны 1 и 3а; на юго-западе – породы, слагающие зоны 2 и 3б, а между ними располагаются породы, слагающие зону 4 (рис. 3). То есть эта последовательность не отвечает метасоматической колонке с закономерной сменой зон (1→2→3→4)

(2) Выбор в качестве вполне подвижных компонентов оксидов натрия и калия (Na_2O и K_2O) не очень понятен, поскольку эти оксиды неустойчивы в водосодержащих флюидах. Кроме того, по осям отложены не активности вполне подвижных компонентов, а величины химических потенциалов SiO_2 [правильнее – $(\text{SiO}_2)_{\text{aq}}$], Na_2O , K_2O . Автор, по-видимому понимая это, отмечает (стр. 99), что «полученные значения $\mu(\text{SiO}_2)$ легко перевести в $\lg a(\text{SiO}_2)$, а $\mu(\text{Na}_2\text{O})$ и $\mu(\text{K}_2\text{O})$ – в величины A_R , где R – Na, K (Кольцов, 2015)». Не очень понятно, почему значения химических потенциалов оксидов натрия и калия не были переведены в активности соответствующих катионов, если это «легко» сделать.

(3) Автору стоило бы указать в тексте, что параметр A_R (R – Na, K) лишь косвенно связан с активностью соответствующих компонентов. Он был предложен А.Б.Кольцовым (2015) для оценки относительной кислотности пород и взаимодействующих с ними растворов.

(4) В минералах корундсодержащих пород обнаружены водно-солевые включения, содержащие NaCl и CaCl_2 . Отсюда очевидно, что уравнения химических реакций следовало бы составлять с учетом форм нахождения катионов во флюиде. Тогда уравнение реакции замещения альбита корундом ($2\text{Ab} = \text{Cm} + \text{Na}_2\text{O} + 6\text{SiO}_2$, реакция 7, стр 124) будет иметь вид:



(5) Суммы оксидов петрогенных элементов в микрозондовых анализах водосодержащих минералов (амфиболов, слюд, группы эпидота) приведены к 100 %. Это не влияет на результаты их пересчета на кристаллохимические формулы, но приводит к повышению содержаний оксидов минералов (в масс. %), а также к потере контроля за качеством анализа.

(6) В табл. 8 (стр. 178) цифры не соответствуют химическому составу апатита.

Сделанные выше замечания не опровергают ни одно из защищаемых положений, а лишь корректируют полученные автором результаты исследований.

С учетом всего вышесказанного полагаю:

Содержание диссертации Акимовой Екатерины Юрьевны на тему: «Минералого-геохимическая характеристика и флюидный режим корундсодержащих метасоматитов Беломорского подвижного пояса (Восточная Фенноскандия)» соответствует специальности 1.6.4. «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук соискателем ученой степени мною не установлено.

Диссертация соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, установленным приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» и рекомендована к защите в СПбГУ.

Председатель диссертационного совета
Доктор геолого-минералогических наук,
профессор,
профессор Кафедры минералогии
Института наук о Земле СПбГУ



Кривовичев В.Г.

7 мая 2024 г.