

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки**



**ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ**
имени академика Д.С. Коржинского Российской академии наук
Научный центр РАН в Черноголовке

**В КИЛЬВАТЕРЕ БОЛЬШОГО КОРАБЛЯ:
современные проблемы магматизма, метаморфизма
и геодинамики**

материалы III конференции, посвященной 85-летию со дня рождения
заслуженного профессора МГУ Л.Л. Перчука

23-24 ноября 2018
Черноголовка, Россия

Черноголовка
2018

СОДЕРЖАНИЕ

Абрамов С.С., Расс И.Т. Моделирование процесса метасоматоза и генерации щелочного расплава в фенитовом ореоле Вишневогорского миаскитового массива (Ю. Урал)	7
Азимов П.Я., Серебряков Н.С. Метаморфизм и мигматизация в палеопротерозойском коллизионном орогене: эволюция Р-Т условий и парциальное плавление в метаферрогabbро Хитоострова и вмещающих гнейсах (Беломорская провинция Фенноскандинавского щита)	9
Аранович Л.Я. Водород в ядре Земли: новый взгляд на старую гипотезу	11
Ащепков И.В., Логвинова А.М., Иванов А.С. Применение системы мономинеральных термобарометров для мантийных пород для реконструкции структуры мантийной литосферы кратонов	12
Бабарина И.И., Азимов П.Я., Степанова А.В., Серебряков Н.С., Егорова С.В. Глубинное строение юго-западного форланда Лапландско-Кольского коллизионного орогена	14
Балицкий В.С., Балицкая Л.В., Голунова М.А. Нефтегазовый потенциал битуминозных пород и фазовые состояния водно-углеводородных флюидов в широком диапазоне температур и давлений	16
Бергаль-Кувикас О.В. Проблема образования базальт-андезитовых игнимбритов Восточного вулканического пояса Камчатки	18
Бобров А.В. Учим мантийную азбуку: фазы А, В,... Х.	19
Бубликова Т.М., Сеткова Т.В., Балицкий В.С. Теоретическое и экспериментальное изучение устойчивости комплексов меди в медно-карбонатных системах	22
Бушмин С.А., Иванов М.В., Вапник Е.А. Флюиды <i>HP</i> гранулитов: фазовое состояние и геохимические следствия	24
Геря Т.В., Буров Е.Б. Зарождение и эволюция тройных сочленений: численная модель и новая теория	26
Доливо-Добровольский Д.В., Лебедева Ю.М. Качество термодинамических моделей с точки зрения мультиравновесной геотермобарометрии	27
Зедгенизов Д.А., Скузоватов С.Ю., Рагозин А.Л., Шацкий В.С. Особенности формирования алмазообразующих сред в литосферной мантии Сибирской платформы.	29
Иванов М.В., Бушмин С.А. Термодинамика системы $H_2O-CO_2-CaCl_2$ при высоких РТ параметрах земной коры: фазовая сепарация, активности, плотности флюидных фаз	31
Конилов А.Н., Ван К.В., Бондаренко Г.В. Формирование стекла и симплектитов в кварцевых жилах в эклогитовом карьере Куру-Ваара	33

ФОРМИРОВАНИЕ СТЕКЛА И СИМПЛЕКТИТОВ В КВАРЦЕВЫХ ЖИЛАХ В ЭКЛОГИТОВОМ КАРЬЕРЕ КУРУ-ВААРА

Конилов А.Н.^{1,2}, Ван К.В.¹, Бондаренко Г.В.¹

¹ ИЭМ РАН (г. Черноголовка), ² ГИН РАН (г. Москва), chalma@bk.ru

Породная ассоциация эклогитов Беломорской провинции (эклогитов Салмы [1]) объединяет ультраосновные пиклогиты, «нормальные» и Fe-Ti эклогиты основного состава. Их геохимические свойства имеют сходство с толеитами (базальтами и габбро) СОХ [1, 2]. Во всех эклогитовых разностях диагностированы реликтовые низкотемпературные минералы. Тела эклогитов размещаются среди TTG гнейсов беломорской серии. Признаков эклогитового метаморфизма в гнейсах не установлено, в них Р-Т-параметры метаморфизма соответствуют амфиболитовой фации. По этой совокупности признаков эклогиты Салмы являются коровыми эклогитами, сформировавшимися в процессе субдукции Андийского типа. В последние годы в эклогитах из карьера Куру-Ваара найдены муассонит и алмаз [3], это подтверждает наше предположение [1] об эклогитизации океанического протолита в условиях UHP метаморфизма. В сравнении с фанерозойскими зонами субдукции, Р-Т-траектория проградной ветви проходит в более «горячей» области [1].

В ряде обнажений в эклогитах имеют развитие кварц-кианитовые жилы с симплектитам, наиболее ярко они проявлены в карьере Куру-Ваара. Часто симплектиты имеют таблитчатую форму (рис. 1а), минеральная ассоциация представлена $Vt + Pl + Ku$. В отдельных доменах обнаруживаются корунд и фенгит, а также богатый ниобием рутил (6-7 вес.% Nb_2O_5) и (единичные находки) магнезиально-титанистый джумортьерит [4]. Домены симплектитов имеют прямые контакты с мезопертитовым полевым шпатом (рис. 1а), в котором четко проявлена структура распада твердого раствора. По интегральным составам ПШ оценена температура 950-1000°C [4]. От кварца симплектиты отделены коронами Kfs, поэтому прямые контакты корунда с Qtz отсутствуют. Прямолинейные границы симплектитовых доменов предполагало их формирование как псевдоморфное замещение какого-то минерала (например, турмалина или боромусковита). Однако, наряду с таблитчатыми имеются бесформенные домены с криволинейными границами, сложенные такой же минеральной ассоциацией внутри и с коронами Kfs на границе с кварцем (рис. 1б). В этих же жилах, помимо симплектитов, содержащих калиевые минералы (К-серия), в шлифах обнаруживаются аналогичные по форме симплектиты, сложенные кальциевыми минералами (Са-серия) – $Zo(En) + An + Cal \pm Ar \pm Ttn$. Домены Са-серии отделяются от кварца также коронами Kfs (Or92Ab7) (рис. 1в). В единственном шлифе найдены совместно домены симплектитов обеих серий. Как и в случае с симплектитам К-серии, в Са-серии их протолитовый минерал обнаружить не удалось.

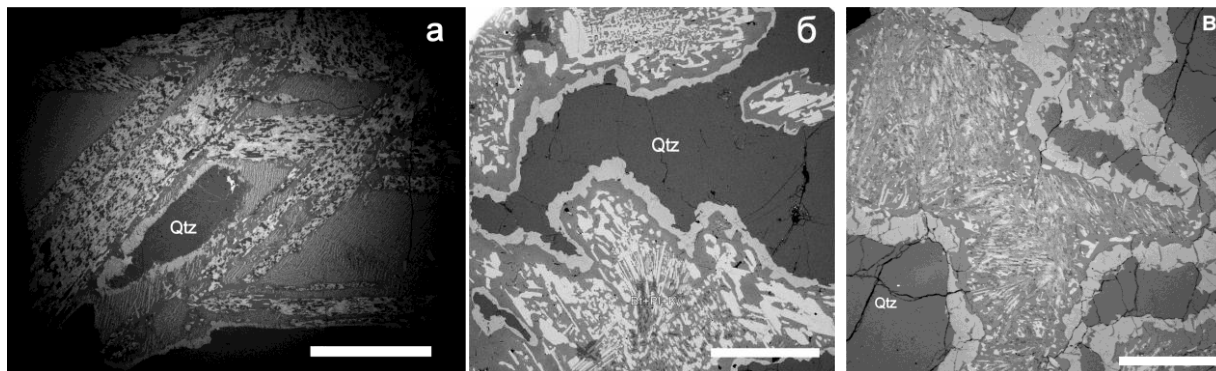


Рис. 1. BSE имиджи симплектитов в кварцевых жилах в эклогитах карьера Куру-Ваара: (а) с прямолинейными границами и мезопертитам полевого шпата, образец 4lmy4/15-7, длина масштабной линейки 5 мм; (б) с криволинейными границами, образец 4lmy2/2, длина масштабной линейки 2 мм; (в) с криволинейными границами, образец 4lmy1/5с, длина масштабной линейки 2 мм. Симплектиты калиевой серии (а, б), кальциевой серии (в).

В результате поисков минералов, при замещении которых могли формироваться симплектитовые псевдоморфозы, было обнаружено стекло [5]. Раскристаллизованные участки стекла содержат такие же минералы и их химические составы, как и симплектиты К-серии (рис. 2, 3). Проявления стекла в шлифах – сегменты, прямоугольные и в форме трапеций, очевидно объясняется их 3D-формой в виде таблеток и зависит от наклона плоскости среза и ее положения относительно оси вращения таблеток. Сдвоенные сегменты (рис. 3) могли проявиться, если таблетка была изогнута на краях. В одном включении стекла обнаружена контрастная неоднородность (рис. 4), соответствующая, по аналогии с симплектитам, калиевой и кальциевой сериям.

Полученные данные свидетельствуют о том, что протолитом симплектитов были не минеральные фазы, а бинарные расплавы (ликвация), аналоги которых получены только в экспериментах по плавлению известковистых пелитов при давлении ≥ 50 кб при $T=900-1000^\circ\text{C}$ [5].

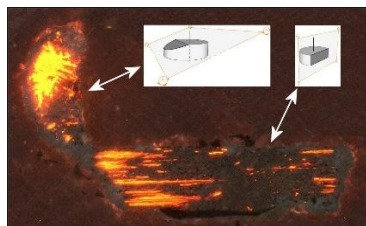


Рис. 2. Катодолюминесцентные паттерны EPMA-CL (tc) включений стекла в кварце. Желтое свечение – корунд, черные участки без свечения – фенгит. На врезках – возможные сечения таблеток стекла.

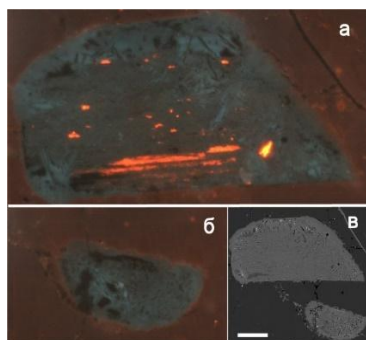


Рис. 3. Катодолюминесцентные паттерны EPMA-CL (tc) (а) и (б) и BSE имидж включений стекла в кварце. Желтое свечение – корунд, черные участки без свечения – фенгит. Образец 4lmy4/15-2d.

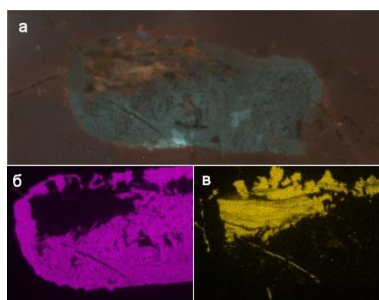


Рис. 4. Катодолюминесцентный паттерн EPMA-CL (tc) (а) включения стекла в кварце и карты распределения элементов – калия (б) и кальция (в). Образец 4lmy4/15-2d.

Литература:

1. Konilov A.N., Shchipansky A.A., Mints M.V., Dokukina K.A., Kaulina T.V., Bayanova T.B., Natapov L.M., Belousova E.A., Griffin W.L., O'Reilly S.Y. The Salma eclogites of the Belomorian Province, Russia: HP/UHP Metamorphism through the Subduction of Mesoarchean Oceanic Crust // *Ultrahigh-Pressure Metamorphism: 25 Years after the Discovery of Coesite and Diamond*. Eds. Dobrzhinetskaya L., Faryad S. W., Wallis S., Cuthbert S. Elsevier. 2011. Chapter 19. P. 635–682. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-385144-4.00018-7>
2. Imayama T., Oh Ch.-W., Baltybaev S.K., Park Ch.-S., Yi K., Jung H. Paleoproterozoic high-pressure metamorphic history of the Salma eclogite on the Kola Peninsula, Russia // *Lithosphere*. 2017. v.9. no.6. 855–873. <https://doi.org/10.1130/L657.1>
3. Sidorov M.Yu., Shchipansky A.A. Carbon minerals in the UHP eclogites and eclogitic rocks of the Belomorian province: results of a study by the Raman spectroscopy // *Early Precambrian vs Modern Geodynamics. Extended Abstracts and Field Trips Guide Book*. Petrozavodsk. 2017. P. 224–228. <http://igkrc.ru/assets/publication/EPG-2017.compressed.pdf>
4. Dokukina K.A., Mints M.V., Konilov A.N. Melting of eclogite facies sedimentary rocks in the Belomorian Eclogite Province, Russia // *Journal of metamorphic Geology*. 2017, v.35, no.4. P.435–451. <https://doi.org/10.1111/jmg.12239>
5. Конилов А., Голованова Т., Понкратов К. Алюмосиликатное стекло старше 1,9 млрд. лет и его свойства. По данным исследования методами истинной катодолюминесценции и спектроскопии комбинационного рассеяния // *Аналитика*. 2016. №4. С. 114–122. <http://www.j-analytics.ru/journal/article/5611>