

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ
им. В. С. Соболева СО РАН (ИГМ СО РАН)

ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
им. А. А. ТРОФИМУКА СО РАН (ИНГГ СО РАН)



**XI СИБИРСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
ПО НАУКАМ О ЗЕМЛЕ**

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

23 • 29 СЕНТЯБРЯ ❄️ **НОВОСИБИРСК** ❄️ 2024



СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ
им. В. С. СОБОЛЕВА СО РАН
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
им. А. А. ТРОФИМУКА СО РАН

XI Сибирская конференция молодых ученых
по наукам о Земле

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Новосибирск, 23–29 сентября 2024 г.



Новосибирск
2024

УДК 55(063)
ББК Д.я431
О-422

ОРГКОМИТЕТ

Сопредседатели:

чл.-кор. РАН, д-р геол.-минер. наук *Н. Н. Крук*, директор ИГМ СО РАН, Новосибирск
чл.-кор. РАН, проф. РАН, д-р физ.-мат. наук *В. Н. Глинских*,
директор ИНГГ СО РАН, Новосибирск
канд. геол.-минер. наук *Н. В. Максимова*, начальник УОНИ Президиума СО РАН

Секретари:

М. О. Шаповалова, А. В. Нарыжнова, Е. А. Овдина,
Е. О. Шапаренко, Б. М. Попов, И. С. Сотнич, С. М. Ибрагимова

Редакционная группа:

Е. А. Овдина, М. О. Шаповалова

Сборник издан при финансовой поддержке Сибирского отделения РАН,
ИГМ им. В. С. Соболева СО РАН, ИНГГ им. А. А. Трофимука СО РАН,
ПАО «ГМК «Норильский никель»», ПИШ НГУ, ООО «Дата Ист».

О-422 XI Сибирская конференция молодых ученых по наукам о Земле : Материалы конференции. Новосибирск, 23–29 сент. 2024 г. / Сибирское отделение РАН ; Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН ; Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН. – Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2024. – 312 с.

ISBN 978-5-4437-1668-8

Сборник содержит тезисы докладов конференции молодых ученых по наукам о Земле, включающим такие разделы как петрология, минералогия, металлогения, минерагения и рудогенез, геохимия, геохронология, региональная геология и тектоника, палеонтология и стратиграфия, геоморфология и четвертичная геология, геофизика, геоэкология, гидрогеология, инженерная геология и природопользование, геология и геохимия нефти и газа, геомеханика и технологии для разработки месторождений полезных ископаемых, новые информационные и геоинформационные технологии в геологии и экономическая геология.

**УДК 55(063)
ББК Д.я431**

ISBN 978-5-4437-1668-8

© Сибирское отделение РАН, 2024
© Институт геологии и минералогии
им. В.С. Соболева СО РАН, 2024
© Институт нефтегазовой геологии
и геофизики им. А.А. Трофимука, 2024

ПЕТРОЛОГИЯ МЕТАПЕРИДОТИТОВ КАРЬЕРА КУРА-ВААРА, БЕЛОМОРСКИЙ ПОДВИЖНЫЙ ПОЯС

Якушик М.А.^{1,2,3}

¹Институт экспериментальной минералогии, Черноголовка, Россия

²Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии,
Москва, Россия

³Геологический институт, Москва, Россия

*e-mail: yakush.mihail@yandex.ru

Аннотация. В тезисах проводится анализ особенностей состава и происхождения минералов метаультрамафитов из эклогитсодержащего комплекса в составе Беломорского подвижного пояса. При детальном петрографическом изучении выявлены характерные особенности различных генераций оливина, который является основным минералом пород, а также структурных генераций флогопита и шпинелидов в зависимости от химического состава, которые являются минералами индикаторами метасоматических изменений.

Ключевые слова: мантия, перидотиты, беломорский подвижный пояс

PETROLOGY OF METAPERIDOTITES FROM THE KURA-VAARA, BELOMORIAN MOBILE BELT

Yakushik M. A.^{1,2,3}

¹Institute of Experimental Mineralogy, Chernogolovka, Russia, yakush.mihail@yandex.ru

²Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry, Moscow,
Russia

³Geological Institute, Moscow, Russia

Abstract: The thesis analyzes the composition and origin of metaultramafic minerals from an eclogite-bearing complex within the Belomorian mobile belt. Detailed petrographic study revealed characteristic features of different generations of olivine, which is the main mineral of the rocks, as well as structural generations of phlogopite and spinelides depending on their chemical composition, which are indicator minerals of metasomatic changes.

Keywords: mantle, peridotites, Belomorian mobile belt

Позднеархейский магматизм является прямым индикатором эволюции температурного режима мантии в тот период. Наиболее примитивными выплавками из вещества мантии являются ультраосновные и основные породы. Соответственно в этих породах будут запечатлены наиболее приближенные значения термального режима мантии на момент их формирования. Совместное же нахождение ультрабазитов(метаперидотитов) и эклогитов в толще серых гнейсов в СЗ части беломорского подвижного пояса (БПП) открывает возможности для комплексной реконструкции геодинамических условий для этих пород.

Эклогитсодержащий комплекс, входящий в состав Беломорского подвижного пояса, один из древнейших на Земле. Повышенный интерес к нему обусловлен не только уникальностью докембрийских комплексов, но также дискуссией о времени и характере плейт-тектонических процессов на ранних этапах развития Земли, понимание которых невозможно без данных по термодинамическому и флюидному режиму метаморфизма соответствующих высоко барных пород.

Ультрабазит-базитовые массивы предоставляют уникальные возможности для расшифровки истории формирования и разрушения геологических систем. Благодаря высоким температурам кристаллизации и изначально обезвоженному характеру расплавов последующие преобразования пород, связанных с парциальным давлением подвижных компонентов, могут оказываться более информативными чем в обрамляющих их метаморфических породах.

Метапериidotиты в карьере Куру-Ваара северо-западной части Беломорского Подвижного Пояса состоят из порфиробластов оливина (~75 об. %), пироксена (~5 об. %), шпинелидов (~5 об. %), серпентина (~10 об. %), и флогопита (~5 об. %). Также наблюдались акцессорные минералы: гумит, апатит, сульфиды железа и меди и карбонаты.

Содержание форстерита в оливинах варьирует в пределах 87—95 моль.%. Для самой железистой генерации Fo 88-89 мол. %, которая является доминирующей по объему в изученных образцах. Для промежуточной Fo 90.5-91.5 мол. %, которая формирует переходные зоны к самой магнезиальной генерации, в сростания гумитом, для самой магнезиальной Fo 93-95 мол.%. Для сосуществующей с карбонатами Fo 89 мол.%. Очевидно, что проанализированные оливины стремятся к аномальным богатым по магнию составам по сравнению с составом типично магматических пород таких как перидотиты.

Содержание кальция в оливинах колеблется от пределов обнаружения (около 0,001 мас. %) до 0,2 мас. % (0,008 катиона на формульную единицу). Содержание кальция увеличивается с уменьшением среднего форстеритового номера генерации. Самые широкие вариации по кальцию наблюдаются в матричной генерации, где содержания могут достигать 0,29 мас. %. Содержание марганца в исследованных оливинах варьирует от 0,48% до 0,83% MnO. Вариации в пределах каждой генерации значительно меньше. Содержание никеля в оливинах находится в диапазоне от 150 до 1350 частей на миллион. Для каждой генерации значения содержания никеля варьируют. Все исследованные оливины могут быть классифицированы как аномально низкие по соотношению содержания никель\желез.

В образцах можно найти флогопиты двух видов: крупные порфиробласты размером до 1 мм и мелкие чешуйчатые зёрна, которые могут сростаться с более хромистыми шпинелидами.

Изученные флогопиты содержат повышенное количество трёхвалентного железа и формируют тренд составов от флогопитов к тетраферрифлогопитам. Выделяются три генерации флогопитов по химическому составу: ядра мелких зёрен, краевые участки мелких зёрен и контактовые зоны со шпинелидами. Ядра мелких зёрен и крупные порфиробласты содержат 6-8,6% Al_2O_3 и 0,35-0,5% Na_2O . Содержание титана в них составляет около 0,15-0,4% TiO_2 , хрома — 0,04-0,09% Cr_2O_3 , а магнезиальность — 0,93-0,95. Краевые зоны мелких зёрен, самые железистые, близки по составу к тетраферрифлогопитам (содержание Al_2O_3 1,5-2,6%). Содержание Na_2O в них достигает 0,5-0,6%, титана — около 0,1%, хрома — менее предела обнаружения. Магнезиальность составляет 0,89-0,9. Контактные зоны со шпинелидами близки к флогопитам по составу (содержание Al_2O_3 10,6-11,8%). Содержание Na_2O самое низкое (0,25-0,4%), титана достигает 0,9% TiO_2 , а хрома — 0,36% Cr_2O_3 . Магнезиальность равна 0,91-0,93.

Были изучены шпинелиды из сростаний с мелкочешуйчатыми зёрнами флогопитов и отдельно сидящие зерна в матриксе. Шпинелиды в сростаниях с флогопитом по своему составу отвечают Cr-магнетитам (содержание хрома достигает 16 вес. % Cr_2O_3). Отдельно располагающиеся зерна в матриксе по своему составу отвечают магнетитам (содержание

хрома достигает 2,5 вес. % Cr_2O_3). В обеих изученных генерациях содержание Al не превышает 0,02 вес. % Al_2O_3 .

В метаперидотитах обнаружены три генерации оливина с разными параметрами: самая магнезиальная (Fo93-95), промежуточная (со средним номером Fo91) и наиболее распространённая (87-89 мол. %). Самая магнезиальная генерация сформировалась при низкой активности воды и серы, содержит много марганца и имеет отрицательную корреляцию Ni-Fo. Промежуточная генерация связана с процессом десерпентинизации, показывает слабую корреляцию с марганцем и положительную — с никелем. Наиболее распространённая генерация меньше всего преобразована и сформировалась при других условиях.

Вероятнее всего флогопиты, как и наиболее хромистые шпинели образовывались в результате метасоматических преобразований. Содержание натрия во флогопитах сходно с другими метасоматизированными перидотитами, описанными в литературе [1, 4], считается что, источником натрия вполне могут быть жадеитовая и космохлоровая составляющие пироксена. Соотношение K/Na во флогопитах является показателем не только глубинности метасоматических преобразований перидотитовых ассоциаций [2], но и соотношения K/Na во флюидах, производящих эти преобразования, по крайней мере, до 2,5 ГПа – вероятного предела стабильности аспидолита [3]. Во флогопитах уменьшается содержание изоморфных примесей с увеличением трёхвалентного железа. Это может указывать на высокую фугитивность кислорода при их росте. Высокое содержание хрома в шпинелидах позволяет предположить, что гранат был исходным минералом через кнорингитовый минал.

Метаперидотиты Куура-Ваара изначально представляли из себя гарцбургиты, вероятно, шпинелевой фации глубинности, которые претерпели метасоматические преобразования, которые сопровождалось снижением модального содержания ортопироксена и шпинели согласно реакции: $7/2En + 1/2Spl + [1/2K_2O + H_2O] = 1/2Fo + Phl$; и происходили на глубинах не превышающее 2,5 ГПа.

Финансирование: Работа выполнена в рамках тем НИР: fmmg-2023-0007; fmmn-2021-0008; fmuf-2022-0004.

Список литературы:

1. Aoki K. Origin of phlogopite and potassic richterite bearing peridotite xenoliths from South Africa. *Contributions to Mineralogy and Petrology*. 1975. V. 53. №. 3. P. 145–156.
2. Arai S. K/Na variation in phlogopite and amphibole of upper mantle peridotites due to fractionation of the metasomatizing fluids. *The Journal of Geology*. 1986. V. 94. №. 3. P. 436–444.
3. Pirard C., Hermann J. Focused fluid transfer through the mantle above subduction zones. *Geology*. 2015. V. 43. №. 10. P. 915–918.
4. van Achterbergh E., Griffin W. L., Stiefenhofer J. Metasomatism in mantle xenoliths from the Letlhakane kimberlites: estimation of element fluxes. *Contributions to Mineralogy and Petrology*. 2001. V. 141. №. 4. P. 397–414.