

ксеноморфную форму, их размер до 2...3 мм.

Хромиты. Их структура вкрапленная, сидеронитовая. Количественно-минералогический состав: оливин ~ 45 %, хромшпинелиды ~55 %.

Кумулятивные зерна оливина имеют округлую, овальную, реже субизометричную форму с неровными краями. Размеры зёрен от 0,5 до 4 мм. Они разбиты многочисленными трещинками, выполненными петельчатыми жилками серпентина. Зерна оливина сцементированы микрозернистыми неправильными по форме агрегатами хромшпинелидов. Зерна хромшпинелидов имеют размеры менее 0,5 мм. Форма зерен округлая, иногда эвгедральная. В отдельных случаях они образуют сливные обособления. Зерна хромшпинелидов имеют буровато-коричневый цвет.

Таким образом, установленные разновидности ультрамафитов, очевидно, отражают псевдорасслоенную внутреннюю структуру Мончегорского плутона, сформировавшуюся в процессе дифференциации исходного высокомагнезиального расплава в условиях длительной спокойной тектонической обстановки и на небольших глубинах [2]. Расслоенность характеризуется чередованием снизу-вверх дунитов-гарцбургитов-лерцолитов-верлитов. При этом к дунитам приурочены хромитовые руды. А в верхней перидотитовой части встречаются сульфидные Cu-Ni руды с платиноидами [2, 3].

Литература

1. Расслоенные интрузии Мончегорского рудного района: петрология, оруденение, изотопия, глубинное строение / Под ред. Ф.П. Митрофанова, В.Ф. Смолькина. – Часть 1. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2004. – 177 с.
2. Шарков Е.В. Формирование расслоенных интрузивов и связанного с ними оруденения. – М.: Научный мир, 2006. – 368 с.
3. Шарков Е.В., Чистяков А.В. Геолого-петрологические аспекты ЭПГ-Cu-Ni-оруденения в раннепалеопротерозойском Мончегорском расслоенном мафит-ультрамафитовом комплексе (Кольский полуостров) // Геология рудных месторождений. – 2014. – Т. 56. – № 3. – С. 171 – 194.

ГРАНАТЫ ИЗ ХРОМИТОВ АГАРДАГСКОГО МАССИВА (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

А.Н. Юричев

*Национальный исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск, Россия*

Ультрамафитовые реститовые массивы дунит-гарцбургитового состава являются составной частью мафит-ультрамафитовых поясов складчатых областей. В последние несколько десятилетий они привлекают все большее внимание исследователей как с позиции генезиса, учитывая их мантийную природу образования и связь с ранними этапами развития складчатых сооружений, так и с позиции рудоносности – своей промышленной хромитоносностью (подформный тип), асбестоносностью и включением благороднометаллической минерализации. Однако в настоящее время спорность многих аспектов петрологии реститовых ультрамафитов обусловлена недостаточной изученностью этих интереснейших образований. В частности, слабая проработанность минералогических аспектов данных массивов не дает возможности обобщения этих объектов на минералогическом уровне. Известно, что одним из главных носителей генетической информации является минерал, а не только порода. В связи с этим, изучив в достаточной степени минералогию объекта, можно восстановить историю его образования и преобразования.

Казалось бы, что гранаты являются одной из наиболее хорошо изученных групп минералов и неожиданных необычных по составу находок ждать среди них не приходится. Однако поиск в литературных источниках состава уваровитовых гранатов из реститовых ультрамафитов «обнажил» очень скудные сведения о исследованиях состава гранатов из данных пород как таковых. Находки уваровитовых гранатов в ультрамафитах офиолитовых комплексов в небольших количествах выявлены и охарактеризованы на Урале в хромовых рудах Рай-Изского, Сьум-Кеуского, Войкаро-Сыньинского, Сарановского, Кемпирсайского и Нижнетагильского массивов [1-3]. Для остальных складчатых регионов России информация о находках и составе хромистых гранатов в реститовых ультрамафитах в печатных источниках не выявлена. В связи с этим автором предпринято собственное исследование гранатов из рудных ультрамафитов Агардагского массива (республика Тыва) [5], где главное внимание было уделено составу зеленых разновидностей – уваровитов, чаще всего отмечаемых в хромовых рудах данного массива.

Минерал наблюдается в виде изумрудно-зеленых тонких прожилков и полосок среди сливных хромитов. Последние преимущественно ориентируются субпараллельно друг другу согласно директивности породы.

Вещественный состав уваровитовых гранатов изучен в растровом электронном микроскопе «VEGA II LMU», совмещенным со спектрометрами энергетической (Oxford INCA Energy 350) и волновой (Oxford INCA Wave 700) дисперсией в ЦКП «Аналитический центр геохимии природных систем» ТГУ (г. Томск). Полученные результаты позволили разделить проанализированные хромитовые гранаты на три разновидности: уваровит-гроссуляр (Ув-Гр), уваровит-гроссуляр-андрадит (Ув-Гр-Анд) и уваровит-андрадит-гроссуляр (Ув-Анд-Гр) (табл.).

Таблица

Составы уваровитовых гранатов из хромититов Агардагского ультрамафитового массива

Минерал	Образец	Химический состав, мас. %						Миналы, %			
		MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	Cr ₂ O ₃	FeO*	Уваровит	Андрадит	Гроссуляр	Пиrop
Ув-Гр	1.1-1	1,41	8,35	37,37	33,15	17,88	1,84	56,4	5,5	32,5	5,6
	1.1-3	0,54	7,79	36,66	34,56	19,12	1,34	59,9	4,0	34,0	2,1
	1.2-1	–	7,88	37,52	33,82	18,56	2,22	60,7	6,9	32,3	–
	1.2-3	–	8,05	37,26	34,54	18,86	1,28	60,5	3,9	35,6	–
	1.3-2	–	7,48	35,75	36,24	18,56	1,97	56,7	5,7	37,6	–
	1.5-1	–	7,64	37,25	34,79	17,14	3,17	54,5	9,6	35,9	–
Ув-Гр-Анд	1.4-1	1,70	4,23	36,18	32,70	20,33	4,86	64,2	14,6	14,5	6,7
	1.4-2	0,53	3,66	35,95	33,84	21,31	4,71	68,2	14,3	15,3	2,1
	1.4-3	0,54	3,27	35,77	34,40	20,96	5,05	66,0	15,1	16,7	2,1
	1.5-2	–	5,31	36,36	34,48	19,13	4,73	61,4	14,5	24,1	–
	1.5-3	–	6,65	37,12	34,26	18,49	3,48	59,7	10,7	29,6	–
Ув-Анд-Гр	2-1	–	4,19	37,41	34,03	15,92	8,45	51,8	26,2	22,1	–
	2-2	–	3,27	38,26	33,41	16,12	8,94	53,4	28,2	18,4	–

Уваровит-гроссуляр-андрадит характеризуется из выявленных разновидностей наибольшим уваровитовым миналом (до 68,2 %) при наименьших содержаниях других миналов. Роль андрадитового минала возрастает в выявленном ряду разновидностей слева направо от уваровит-гроссуляра к уваровит-андрадит-гроссуляру, где андрадит по ведущей роли выходит на второе место.

Исключая особенности химического состава, морфологических и минералогических отличительных признаков между выделенными разновидностями не выявлено.

Таким образом, все проанализированные зеленые уваровиты, исключая переходные разновидности, можно по специализации разделить на две группы: уваровит-гроссуляры и уваровит-андрадиты при доминирующей роли в породах массива первых. Ранее на примере изучения уваровитов из ультрамафитов офиолитовых комплексов Урала было сделано предположение, что данные разновидности граната типоморфны разным типам хромовых руд [2]. Уваровит-андрадит встречается в хромитовых высокохромистых и метаморфизованных высокожелезистых хромовых рудах, а уваровит-гроссуляр – только в высокоглиноземистых хромовых рудах, сложенных алюмохромитом и хромпикотитом. Учитывая, что уваровит-гроссуляры доминируют в хромититах Агардагского массива, а в составе проанализированных ранее хромшпинелидов массива высокую роль играют алюмохромиты [4, 5], данное предположение находит свое подтверждение и для рудитовых ультрамафитов Тывы и позволяет использовать состав уваровитовых гранатов как индикатор качества хромитовых руд.

Литература

1. Жданова Л.Р., Астахова И.С. Коллекционное сырье северо-востока Европейской части России // Геммология: Сборник статей. – Томск: Томский ЦНТИ, 2009. – С. 20 – 26.
2. Макеев А.Б. Минералогия альпийских ультрабазитов Урала. – СПб.: Наука, 1992. – 197 с.
3. Савельева Г.Н., Белокрыс А.М. Хромиты – руда, рожденная в мантии Земли // Природа. – 2012. – № 11. – С. 14 – 23.
4. Юричев А.Н. Минералого-химические особенности хромшпинелидов Агардагского ультрамафитового массива (ЮВ Тыва) // Вопросы естествознания. – 2015. – № 4 (8). – С. 138 – 142.
5. Юричев А.Н., Чернышов А.И., Кульков А.С. Рудная минерализация Агардагского ультрамафитового массива (Республика Тыва) // Известия ТПУ. – 2013. – Т. 323. – № 1. – С. 130 – 136.