

16. Haymon R.M., Koski R.A., Abrams M.J. Hydrothermal discharge zones beneath massive sulfide deposits mapped in the Oman ophiolites // *Geology*. 1989. V. 17. P. 531-535.
17. Neathery T.L., Hollister V.F. Volcanogenic sulfide deposits in the Southernmost Appalachians // *Econ. Geol.* 1984. V. 79. P. 1540-1560.
18. Strong D.F., Saunders C.M. Geological setting of sulfide mineralization at Tilt Cove, Betts Cove ophiolite, Newfoundland // *Volcanogenic sulfide districts of Central Newfoundland*. 1988. P. 54-61.
19. Swinden H.S., Kean B.F., Dunning G.R. Geological and paleotectonic settings of volcanogenic sulfide mineralization in Central Newfoundland // *Volcanogenic sulfide districts of Central Newfoundland*. 1988. P. 5-27.
20. Trottier J., Gauthier M., Brown A. Geology and litho-geochemistry of the Huntingdon deposit, Cyprus-type mineralization in the ophiolite belt of the Southeastern Quebec Appalachians // *Econ. Geol.* 1987. V. 82. P. 1483-1504.

**О НАХОДКЕ «КЛАССИЧЕСКИХ» РОДИНГИТОВ
В КАРАБАШСКОМ ГИПЕРБАЗИТОВОМ МАССИВЕ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

Ерохин Ю.В.

*Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия
e-mail: erokhin-yu@yandex.ru*

**REGARDING «CLASSICAL» RODINGITES FIND
IN THE KARABASH ULTRABASITIC MASSIF (SOUTHERN URALS)**

Erokhin Yu.V.

*Institute of Geology and Geochemistry UB RAS, Ekaterinburg, Russia
e-mail: erokhin-yu@yandex.ru*

For the first time for the Karabash ultrabasite massif it was established the «classical» rodingites presence. Their formation is associated with tectonic processes in the result of which vulcanite bodies from the massif is eastern contact were rolled into serpentinite melange and metasomatically transformed. On mineral and microelement composition the given metasomatites sharply differ from the well-known in the massif chlograpites.

Карабашский гипербазитовый массив расположен на восточной окраине одноименного города, вытянут в северо-восточном направлении на 12 км при ширине до 2.5 км. С запада тело обрамлено вулканогенными толщами предположительно ирендыкской свиты девонского возраста. С востока контакт с гипербазитами осложнен тектоническим переслаиванием пластин таких же вулканитов со сланцами аспидной формации возможно силурийского возраста. Сам массив сложен практически целиком серпентинизированными средне-крупнозернистыми гарцбургитами с массивными текстурами, в отдельных местах отмечаются дуниты, лерцолиты и вебстериты [4]. В самих гипербазитах наблюдаются многочисленные дайки и будины хлограпитов (автор сознательно придерживается данного термина, чтобы отличать их от «классических» родингитов), карбонат-хлоритовых, кремнистых и кварц-рибекитовых пород.

В Карабашском гипербазитовом массиве на Золотой горе, мною были обнаружены родингиты, которые резко отличаются от широко известных и хорошо изученных там хлограпитов. Родингиты установлены на восточном склоне Золотой горы примерно в 150-200 м восточнее от входа в штольню, ныне засыпанную. Метасоматиты слагают будинированные тела, размером до 2-3 м в длину и 1-2 м в ширину, в серпентинитовом (антигоритовом) меланже. Они отчетливо выражены в рельефе небольшими грядами со слабым падением на восток. Тела родингитов перемежаются с другими будинами преимущественно кварц-рибекитового и кварцитового (бывшие кремни) состава. Метасоматиты имеют массивный плотный облик, светло-кремовую окраску и сложены гроссуляр-диопсидовым агрегатом. В породе часто отмечаются коричневатокрас-

Таблица 1

Микроэлементный состав (в г/т) родингитов Карабаишского массива

Эл-ты	11зг	10зг	Эл-ты	11зг	10зг	Эл-ты	11зг	10зг
Li	31,01	31,52	La	27,09	33,36	Hf	1,19	1,36
Be	0,03	0,02	Ce	55,77	71,26	Ta	0,84	0,82
Sc	16,78	18,08	Pr	5,76	7,44	W	0,08	0,10
Ti	3321,14	4977,36	Nd	22,26	27,72	Tl	0,03	0,01
V	230,08	264,11	Sm	4,27	5,28	Pb	1,48	0,94
Cr	177,64	234,22	Eu	1,20	1,48	Bi	0,03	0,03
Mn	4098,57	5034,76	Gd	3,88	4,26	Th	5,20	5,79
Co	29,99	39,60	Tb	0,59	0,65	U	1,35	1,74
Ni	89,20	94,66	Dy	3,71	4,14	Cd	1,92	2,16
Cu	62,31	46,37	Ho	0,74	0,84	Sn	1,41	1,62
Zn	94,57	98,44	Er	2,06	2,31	Sb	0,13	0,08
Ga	10,16	11,37	Tm	0,29	0,33	Te	0,05	0,03
Ge	1,05	1,17	Yb	1,95	2,23	Cs	0,03	0,01
Rb	1,41	0,79	Lu	0,29	0,32	Ba	15,47	11,19
Sr	138,18	207,64	Mo	0,06	0,05	Zr	30,19	34,18
Y	21,13	23,51	Ag	0,43	0,52	Nb	9,32	13,30

Примечание: масс-спектрометр ELAN-9000, аналитики Киселева Д.В., Чердниченко Н.В.

ные гранатовые прожилки (мощностью до 1 см) с небольшими раздувами, инкрустированными мелкими кристаллами гроссуляра и клинохлора. На контакте с серпентинитами вокруг будины родингитов наблюдается хлорит-антигоритовая оторочка, мощностью до 20-25 см. По внешнему облику найденные метасоматиты напоминают широко распространенные на Урале «классические» родингиты. Ранее подобные породы в пределах Карабаишского массива не отмечались.

В целом родингиты и хлограпиты достаточно легко отличаются друг от друга по внешнему облику, минеральному составу и металлогенической специализации. Детальные признаки различия этих метасоматитов приведены недавно в статье В.Н. Сазонова с коллегами [3]. Так, хлограпиты Карабаишского массива в отличие от родингитов характеризуются повышенным содержанием хлорита и зачастую представляют собой хлоритовую или гранат-хлоритовую породу, в которой пироксен играет подчиненную роль. В силу преобладания слоистого силиката породы отличаются высокой пористостью и низким удельным весом. Кроме того, для хлограпитов характерно присутствие большого количества карбоната. В целом, их минералогия детально описана в работе Э.М. Спиридонова и П.А. Плетнева [4]. В хлограпитах Золотой горы установлены высокие концентрации золота и редкоземельных элементов [2, 3 и др.]. В тоже время «классические» родингиты (на примере Уральских объектов) характеризуются гранат-пироксеновым составом с крайне незначительным присутствием хлорита. Последний минерал в основном кристаллизуется на поздней стадии формирования метасоматита и представлен в виде прожилков или скоплений. За счет низкого содержания хлорита или его полного отсутствия породы имеют массивный сливной облик и высокий удельный вес. Родингиты в сравнении с хлограпитами отличаются низкой концентрацией золота и редких земель.

Микроэлементный состав родингитов получен методом ICP-MS (ИГГ УрО РАН, лаборатория ФХМИ) и приведен в табл. 1. Изучались две пробы из центральной части двух различных будин метасоматитов (обр. 10зг, 11зг). Породы характеризуются повышенным содержанием титана (до 4980 г/т), марганца (до 5035 г/т), ванадия (до 265 г/т), хрома (до 235 г/т) и стронция (до 208 г/т), т.е. элементами характерными для основных пород. Остальные компоненты отличаются более низкими содержаниями. Интересно, что микроэлементный состав изученных родингитов достаточно хорошо коррелируется с меланобазальтами ирендыкской свиты (?), развитых вдоль западного контакта Карабаишского массива гипербазитов (по данным [4]). Подобные же вулканы отмечаются и с восточного контакта массива. По всей видимости, родингиты формировались по субстрату базальтоидов, которые в результате тектонических подвижек были затянуты в зону серпентинитового меланжа.

В целом, для родингитов характерны более низкие концентрации (почти по всем элементам), чем для хлограпитов. Так, содержание РЗЭ в родингитах варьирует от 130 до 160 г/т, что гораздо ниже, чем в хлограпитах Карабашского массива, в них количество лантаноидов достигает 550 г/т (по [1]). Распределение лантаноидов в изученных породах характеризуется плавным нарастанием от тяжелых к легким РЗЭ и полным отсутствием каких-либо аномалий. Данный тренд резко отличается от кривых распределения редких земель в хлограпитах Карабашского массива (рис. 1). Поле последних пород приведено по опубликованным данным В.В. Мурзина с соавторами [1, 2].

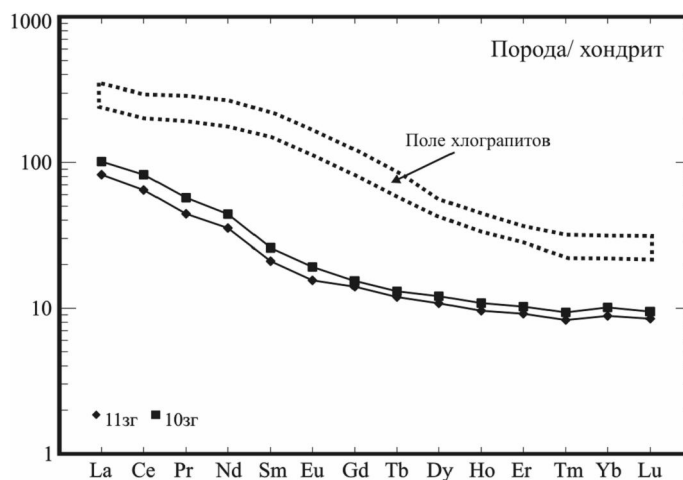


Рис. 1. Распределение РЗЭ в родингитах Золотой горы, нормированное по хондриту. Поле хлограпитов приведено по [1, 2].

Таким образом, впервые для Карабашского гипербазитового массива установлено присутствие «классических» родингитов. Их образование связано с тектоническими процессами, в результате которых в серпентинитовый меланж были закатаны и метасоматически преобразованы тела вулканитов с восточного контакта массива. По минеральному и микроэлементному составу данные метасоматиты резко отличаются от известных в массиве хлограпитов.

Находка «классических» родингитов в гипербазитах Золотой горы, наряду с уже известными телами различного состава (хлограпиты, кварц-рибекитовые, кремнистые и другие породы), говорит о сложной тектонической эволюции Карабашского массива. В процессе становления и выведения на современный уровень в меланжированные серпентиниты попадали фрагменты различных окружающих пород, которые в условиях водонасыщенной среды подвергались метасоматическим преобразованиям. Кроме того, находка «классических» родингитов ставит под сомнение гипотезу о привносе РЗЭ в хлограпиты гидротермальными флюидами [2], иначе тела обычных родингитов, по все видимости, также были бы обогащены редкоземельной минерализацией.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант 08-05-00019).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурзин В.В., Варламов Д.А., Попов В.А., Ерохин Ю.В., Рахов Е.В. Минералого-геохимические особенности золото-редкометалльно-редкоземельной минерализации хлорит-карбонатных пород Карабашского массива гипербазитов (Южный Урал) // Уральский минералогический сборник. Миасс: ИМин УрО РАН, 2005. № 13. С. 123-145.
2. Мурзин В.В., Ерохин Ю.В., Ронкин Ю.Л. Геохимия РЗЭ в родингитах Карабашского и Баженовского массивов альпинотипных гипербазитов (Урал) как показатель их генезиса // Ежегодник-2006. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. С. 123-127.
3. Сазонов В.Н., Огородников В.Н., Поленов Ю.А. Родингиты и хлограпиты: сходство, различие, роль в металлогеническом анализе, прогнозировании и поисках золотого оруденения // Уральская минералогическая школа – 2008. Минералогия ультрабазит-базитовых комплексов. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2008. С. 56-60.
4. Спиридонов Э.М., Плетнев П.А. Месторождение медистого золота Золотая гора (о «золото-родингитовой» формации). М.: Научный мир, 2002. 220 с.