

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СЕРЫ И СТЕПЕНИ МЕТАМОРФИЗМА НА ОБРАЗОВАНИЕ СУЛЬФИДОВ ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ

Каржавин В.К., Волошина З.М.

Геологический институт КНЦ РАН, Апатиты
karzhavin@geoksc.apatity.ru

Ключевые слова: автометаморфизм, зеленосланцевая, эпидот-амфиболитовая фации, сера, сульфиды, платина, палладий

Методом микронзондового анализа был исследован образец из рудоносного горизонта - лейкократовое габбро (Пл-Кпи-Кумм-Акт-Р.о.-Би-Хл-сZo-Эп). По данным анализа следует, что порода в значительной степени метаморфизована - это проявляется в развитии процессов амфиболитизации, биотитизации, клиноцоизации и эпидотизации. В образце сохранены реликты первично-магматических (клинопироксен) и автометаморфических (куммингтонит) минералов. Наложенные изменения клинопироксена сводятся к последовательному развитию бледноокрашенного амфибола актинолит-тремолитового ряда и зеленой роговой обманки.

Установленные минеральные ассоциации исследуемого образца и их химический состав были использованы для оценки термодинамических условий (параметров) метаморфизма методом TWQ [1]. По результатам исследования систем следует, что P-T параметры охватывают температурный интервал от автометаморфических преобразований пород с пироксен-куммингтонитовыми парагенезисами ($T=504^{\circ}\text{C}$, $P=5,6$ кбар), до ранних метаморфических преобразований с ранним плагиоклаз-актинолитовыми ($T=390^{\circ}\text{C}$, $P=2,2$ кбар) и более поздними плагиоклаз-роговообманковыми парагенезисами ($T=450^{\circ}\text{C}$, $P=5,7$ кбар).

Для проведения термодинамического моделирования необходимые для расчёта исходные термодинамические величины минеральных фаз, газообразных компонентов, элементов и сульфидов взяты из справочной литературы, а также использовались наши данные [2-4]. Термодинамическое моделирование сложной природной системы проводилось при помощи программного комплекса Селектор [5], что позволило учесть при исследовании различные факторы. Было проведено исследование влияния концентрации серы (от 0,015 до 0,075 моль/кг) на содержание платины, палладия и их сульфиды при установленных P-T параметрах различных фаций метаморфизма. Изучены флюидный режим, сульфиды Cu, Ni, Fe и силикатная фаза при указанных параметрах. Полученные результаты моделирования свидетельствуют о принципиально различном поведении серы (и платиноидов) в различных стадиях метаморфизма. Так установлено, что в автометаморфическую стадию метаморфизма, при содержании серы до 0,03 моль/кг, платиноиды могут существовать только в элементарной форме. Возможность существования сульфидов PtS, PtS₂, PdS, PdS₂ имеет место только с увеличением содержания серы в системе. В зеленосланцевой фации метаморфизма элементарная форма платиноидов прослеживается даже при более высокой концентрации серы в системе (0,06 моль/кг). С последующим повышением концентрации серы в системах прослеживается резкое снижение содержания платины и палладия с соответствующим образованием их сульфидов. В эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма существование платиноидов в элементарной форме возможно при относительно низкой концентрации серы (0,015 моль/кг). Однако, даже незначительное повышение концентрации серы в системе (до 0,017 моль/кг) вызывает резкое снижение содержания платины и палладия и интенсивное образование сульфидной формы платиноидов.

Полученные результаты позволяют считать, что условиями существования платиноидов в элементарной форме являются: относительно невысокая степень метаморфизма (зеленосланцевая фация) при содержании серы в природной системе в пределах до 0,06 моль/кг; б) образование сульфидов платины и палладия не имеет чёткой зависимости от концентрации серы при различных фациях метаморфизма; в) концентрация платиноидов обусловлена фактором концентрации серы при метаморфическом замещении пород рудоносного горизонта.

Литература

1. *Berman R.G.* Thermobarometry using multi-equilibrium calculations: a new technique, with petrological applications // *Canad. Mineralogist*. 1991. V. 29. N 4. PP. 833-855.
2. *Yokokawa H.* Tables thermodynamic properties of inorganic components // *Spec. Issue J. Nat. Chem. Lab. Ind.* 1988. V.83. PP. 27-121.
3. *Holland T.J.B., Powell R.* An enlarged and updated internally consistent thermodynamic dataset with uncertainties and correlations: the system $K_2O-Na_2O-CaO-MgO-MnO-FeO-Fe_2O_3-Al_2O_3-TiO_2-SiO_2-C-H_2-O_2$ // *J. metamorphic Geol.* 1990. V. 8. N 1. PP. 89-124.
4. *Каржавин В.К.* Элементы платиновой группы. Термодинамические свойства // Электронный научно-информационный журнал "Вестник Отделения наук о Земле", № 1(21) 2003. http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2003/informbul-1/mineral-4.pdf
5. *Карпов И.К.* Физико-химическое моделирование на ЭВМ в геохимии // Новосибирск: Наука, 1981. 248 с.

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(22) 2004

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2004 года (ЕСЭМПГ-2004)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/informbul-1/hydroterm-2.pdf

Опубликовано 1 июля 2004 г

© Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2004

При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала, ссылка на "Вестник Отделения наук о Земле РАН" обязательна