

## ПОВЕДЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СВЕТЛОЕ (ЧУКОТКА)

Попова А.Ю., Бычков А.Ю., Матвеева С.С.

Месторождение Светлое относится к жильно-грейзеновому типу и расположено в Иультинском оловорудном районе. Образовано в гидротермальной системе, связанной с гранитоидами. Рудные тела представлены жилами кварцевого и кварц-полевошпатового состава и дайками грейзенизированных гранитов. Осадочные породы представлены измененными песчаниками и алевролитами. Месторождение Светлое формировалось под влиянием низко-солевого хлоридного флюида (в основном NaCl) при понижении температуры от 400°C.

С использованием масс-спектрометра Element-2, методом ICP-MS были определены содержания редкоземельных элементов в монофракциях минералов, породах и вытяжках из включений в кварце месторождения Светлое. Концентрации РЗЭ в гидротермальных растворах равновесных с флюоритом, вольфрамитом и шеелитом были оценены с использованием соответствующих коэффициентов распределения [1].

Распределения РЗЭ в вольфрамитах месторождения Светлое позволяют сделать вывод об образовании этого минерала при участии магматического флюида в одну стадию. По составу вольфрамитов рассчитаны содержания РЗЭ во флюиде. Для магматического флюида характерно наличие минимума Eu, обогащение Sm, Gd, Tb, Dy. Распределения РЗЭ в флюоритах показывает, что этот минерал образовывался в несколько стадий. Большая часть образцов отвечает рудной стадии, и состав флюида, рассчитанный по таким флюоритам, соответствует расчету по вольфрамиту. Помимо этого, выделяются флюориты с другим характером распределения РЗЭ – обогащенные легкими лантаноидами и не имеющие минимума Eu, а так же с максимумом Eu. По составу минералов без Eu аномалии были рассчитаны концентрации РЗЭ в экзогенном флюиде.

Концентрации РЗЭ во флюиде из кварца совпадают с рассчитанными по составам минералов, и характер распределения соответствует магматическому и экзогенному флюиду.

Был произведен расчет форм переноса Eu в гидротермальных растворах. При высокой температуре строго доминирует Eu(II) в виде хлоридных комплексов. При снижении температуры они сменяются фторидными комплексами 3-х валентного Eu(III), а в конце карбонатными и гидрокарбонатными комплексами. Трех валентные хлоридные комплексы РЗЭ относительно слабые, а 2-х валентные сильные. Присутствие устойчивых хлоридных комплексов Eu при повышенных температурах приводит к изменениям

коэффициента распределения и образованию европиевой положительной аномалии, которая наблюдается в части флюоритов на месторождении Светлое.

Полученные данные согласуются с представлениями о том, что в гидротермальных системах месторождений активно протекали процессы гетерогенизации рудообразующих растворов и смешения магматогенных флюидов с метеорными водами, прошедшими через взаимодействие с вмещающими породами, что и приводило к образованию касситерит-вольфрамитовых руд [2].

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 13-05-00954

1. Raimbault L. Utilization ds spectres de terres rares des mineraux hydrothermaux (apatite, fluorite, scheelite, wolframite) pour la caracterisation des fluids mineralisateurs et l'identification des magmas sorses et des processus evolutifs. Bull. Mineral, V. 108, P.737-744, 1985.
2. Сущевская Т.М. Минералообразующие флюиды месторождения Иультин и образование касситерит-вольфрамитовых руд // Прикладная геохимия. 2005. № 7. Книга 1: Минералогия и геохимия // М.: ИМГРЭ, С. 155–169.