

Геохимические критерии источников флюида при формировании олово-вольфрамового месторождения Светлое

Попова Юлия Анатольевна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геохимии, Москва, Россия

E-mail: julka_p@rambler.ru

Месторождение Светлое относится к жильно-грейзеновому типу и расположено в Иультинском оловорудном районе. Образовано в гидротермальной системе, связанной с гранитоидами. Месторождение формировалось под влиянием низко-солевого хлоридного флюида (в основном NaCl) при понижении температуры от 400°C. В предыдущих работах был рассчитан изотопный состав кислорода и водорода флюида месторождения Светлое на основе изотопного состава мусковита, кварца, вольфрамитов, касситерита и кальция, образованных на предрудной, продуктивной и пострудной стадиях формирования месторождения [1]. Было показано, что изотопный состав водорода находится в диапазоне между -119 и -132‰, что близко к изотопному составу метеорных вод. Изотопный состав кислорода в флюиде находится в диапазоне 2-10‰ (SMOW), большая часть значений попадает в интервал 4-6‰. Были рассчитаны кривые временной эволюции магматического и метеорного флюидов [2]. Было показано, что месторождение формировалось при перемешивании магматического раствора с большим количеством метеорных вод [1]. Спектры лантаноидов вольфрамитов образуют достаточно компактную группу и демонстрируют глубокий европиевый минимум ($Eu/Eu=0.04-0.14$). Суммарное содержание РЗЭ в них варьирует от 38 до 85 ppm. Вольфрамиты заметно обеднены легкими РЗЭ. Вольфрамиты отлагались в продуктивную стадию в составе кварц-мусковит-вольфрамит-касситеритовой ассоциации из смешанных флюидов, в которых преобладала магматогенная составляющая. Характер спектров РЗЭ флюоритов свидетельствует об образовании двух генераций. Спектры лантаноидов флюоритов первой генерации образуют компактную группу, характеризуются высоким содержанием РЗЭ (363-559 ppm) и ярко выраженным европиевым минимумом ($Eu/Eu^*=0.03-0.12$), что отвечает их образованию из магматогенного флюида. Флюориты второй генерации характеризуются низкой концентрацией лантаноидов (30-110 ppm) и близкими относительными содержаниями легких и тяжелых элементов. В большинстве спектров отсутствует европиевый минимум ($Eu/Eu^*=0.9-1.16$). Эти флюориты образовались на завершающей продуктивной стадии этапе, когда во флюиде преобладали экзогенные воды. Для нескольких образцов флюорита и вольфрамитов различных групп, а также гранитов и вмещающих был определен изотопный состав неодима и стронция. Измерения проводились Ю.О.Ларионовой (ИГЕМ РАН). С использованием концентрации рубидия и самария были рассчитаны изотопные отношения, отвечающие времени формирования месторождения 85.3 млн. лет. Отношение $(^{87}Sr/^{86}Sr)_0$ для гранитов и вмещающих роговиков оказалось одинаковым и составило 0.71370. Поэтому изотопный состав стронция невозможно использовать для реконструкции происхождения флюидов. Начальный изотопный состав неодима $(^{143}Nd/^{144}Nd)_0$ для возраста 85.3 млн. лет составил для гранитов 0.51228 и для роговиков 0.51244. Это различие значимое, начальные изотопные отношения минералов находятся между этими величинами. Поскольку магматогенный флюид был равновесен с гранитом, а экзогенный - с роговиками, можно установить долю этих источников на разных стадиях гидротермального процесса. Изотопный состав неодима в минералах хорошо совпадает с характером распределения редкоземельных элементов, позволяя выделить те же группы по пропорции смешения флюидов.

Источники и литература

- 1) Суцевская 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.
- 2) Спасенных М.Ю., Банникова Л.А. Модель изотопного обмена в процессе фильтрации флюида по породе и возможность ее применения к интерпритации изотопных вариаций кислорода в гидротермальных системах // Геохимия. 1986. № 10. С.1389-1401.

Слова благодарности

Автор выражает признательность научному руководителю, профессору А.Ю.Бычкову, а также С.С.Матвеевой, Я.В.Бычковой и Ю.О.Ларионовой за помощь в выполнении работы. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 13-05-00954 и 15-05-05501.