

РЕНИЙ В МЕДНО-ПОРФИРОВЫХ РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УРАЛА

Грабежев А.И.

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, grabezhev@igg.uran.ru

Рений относится к числу стратегических металлов, остро дефицитных для современных отраслей промышленности России. Уральские медно-порфировые месторождения, для которых установлены повышенные содержания рения, могут являться одними из немногочисленных источников этого элемента в нашей стране. Высокие содержания рения в концентратах также значительно повышают промышленную ценность медных руд.

Весьма высокие концентрации рения в рудах фиксируется только (на настоящий момент) на наиболее крупном промышленном Михеевском Au-Mo-Cu-порфировом месторождении (Южный Урал). Однако и для большинства других порфировых месторождений и рудопроявлений Южного и Среднего Урала установлены повышенные содержания рения в сульфидных концентратах и молибденитах [1, 3]. Причина этого в значительной мере может заключаться в том, что оруденение уральских объектов генетически связано с кварцевыми диоритами островодужного геохимического типа («диоритовая» модель порфировых месторождений), имеющими нижнекоревой–мантийный метабазитовый источник. Так, для рудоносных диоритоидов обычно характерны следующие изотопные характеристики – $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_t = 0.7038\text{--}0.7048$, $(\epsilon\text{Nd})_t = 4.1\text{--}7.5$ [2]. Многие исследователи отмечают и другие факторы концентрации рения в рудно-магматических системах. На Михеевском месторождении содержания рения в рудных пробах нередко составляют 0.2–0.5 (до 1.4–2.7) г/т, а в молибденитах – 0.1–0.3 мас.%. Величина Cu/Mo отношения в рудах варьирует от 71 до 250, а содержание молибдена – от 30 до 200 г/т. Для месторождения характерна значительная продолжительность рудоносного магматизма, полистадийность рудообразования и интенсивный метасоматизм. В месторождениях и рудопроявлениях главной уральской фемической островодужной структуры – Тагило-Магнитогорско-Западноугоджарской, молибденит встречается спорадически, содержания молибдена в рудах составляют 5–27 г/т, величины Cu/Mo отношения отвечают 400–600. Содержания рения в бедных медных рудах многих объектов составляют всего 0.01–0.04 г/т, редко достигая 0.08–0.17 г/т. Однако, нами установлена

(при сканировании на микросзонде Cameca SX-100) высокая рениеносность отдельных зерен молибденита на многих объектах при сильной вариации содержаний рения в пределах отдельных и разных чешуек. Так, содержания рения в молибдените порфировых объектов достигают (мас.%): Михеевском – 0.2–0.3, Восточно-Артемовском – 0.5, Верхнеуральском – 0.8–0.9. Пример высоких содержаний, по-видимому, первичного рения для молибденита из Верхнеуральского Mo-Cu-порфирового рудопроявления приведен на рис. 1. На этом рудопроявлении содержания Cu составляют всего 0.10–0.25 мас.%, а Mo – 90–150 г/т (в отдельных участках). Значения Cu/Mo отвечают 15–40. В тоже время во многих крупных и особенно мелких зернах всех объектов содержание рения в молибдените не превышает 0.02–0.07 мас.%. Первич-

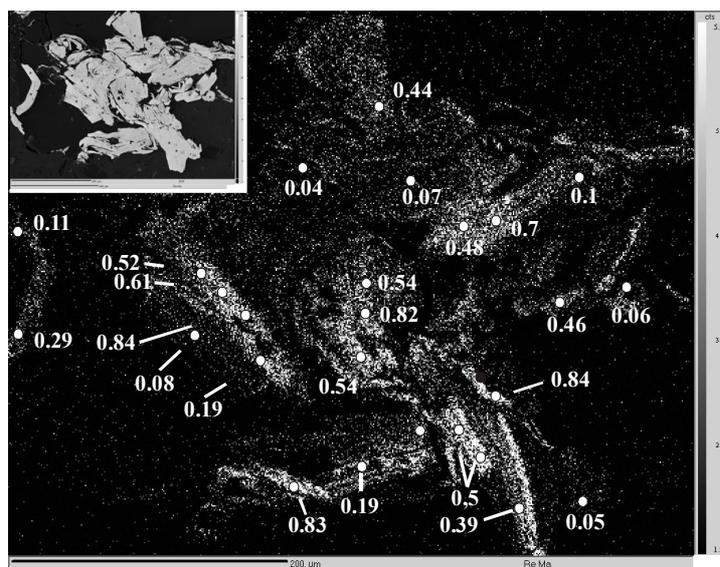


Рис. 1. Распределение Re в агрегате чешуек молибденита из монцдиорита в контакте с просечкой молибденита. Верхнеуральское Cu-Mo-порфировое рудопроявление (скв. 3310, гл. 190 м). На врезке приведена картина агрегата в обратном рассеянных электронах. Цифры – содержания рения в мас.% в аналитических точках. Фон убран при сканировании.

ному типу распределения рения в обогащенных им зернах отвечают тонко-ритмические или грубо-зональные структуры. Для эпигенетического типа (перераспределение первичного рения при воздействии низкотемпературного флюида) характерны текстуры струй вблизи барьеров для флюида. Наблюдаются также линзовидные резко обогащенные рением участки в участках деформирования спайности. В целом, для первичного и эпигенетического флюидов характерна очень широкая вариация концентрации рения. Отметим еще, что на Среднем Урале недавно выявлено Мо-порфировое (с примесью Cu и Au) промышленное месторождение, в молибдените которого по нашим с О.Б. Азовской данным и [4] содержится до 250 г/т Re. Приведенные данные, с учетом экспериментально установленной высокой подвижностью рения при низких температурах (в том числе при 25-250°C), в кислотной восстановительной среде предполагают возможность значительного перераспределения и эпигенетической концентрации рения (в том числе и вне связи с молибденитом) в отдельных частях порфировых месторождений, особенно в тектонических зонах, а также в коре выветривания.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (проект 09-05-00289) и программы ОНЗ-2.2009. Автор признателен многим коллегам за помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грабежев А.И. Рений в рудах медно-порфировых месторождений Урала // Доклады РАН. 2007. Т. 413. № 1. С. 78-81.
2. Грабежев А.И. Sr-Nd-C-O-H-S изотопная характеристика медно-порфировых флюидно-магматических систем Южного Урала: вероятные источники вещества // Литосфера. 2009. № 6. С. 66-89.
3. Грабежев А.И. Шагалов Е.С. Распределение рения в молибдените по результатам микрозондового сканирования (медно-порфировые месторождения, Урал) // Доклады РАН. 2010. Т. 431. № 2. С. 233-237.
4. Золов К.К., Левин В.Я., Мормиль С.И., Шардакова Г.Ю. Минерагения и месторождения редких металлов, молибдена, вольфрама Урала. Екатеринбург, 2004. 336 с.