

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматические ресурсы Армянской ССР. Л., Гидрометеиздат, 1976.
2. Айрапетян Ф. П. Фитофенологические исследования в горных странах. Бот. ж., т. 54, № 10, 1969.
3. Багдасарян А. А. Метеорологические условия загрязнения воздушного пространства города Еревана, Автореф. канд. дис., Тбилиси, 1983.
4. Багдасарян А. Б. Высотные ландшафтные пояса и физико-географические районы. В кн.: Физическая география Армянской ССР. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1971, (на арм. яз.).
5. Багдасарян А. Б. Климат Армянской ССР. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1958.
6. Беручашвили Н. Л. Вопросы классификации состояний природных территориальных комплексов. В сб.: Ландшафтоведение: теория и практика. (Вопр. геогр., сб. 121). М.: Мысль, 1982.
7. Беручашвили Н. Л. Объяснительная записка к ландшафтной карте Кавказа. Изд. ТГУ, Тбилиси, 1980.
8. Григорян Г. Б. Регионально-ландшафтная дифференциация Араратской котловины. В кн.: Мат. науч. сессии. отд. геогр., посвящ. 150-летию присоед. Вост. Армении к России. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1982.
9. Зверев А. С. Синоптическая метеорология. Л.: Гидрометеиздат, 1979.
10. Коломыц Э. Г. Структура снега и ландшафтная индикация. Новосибирск, Наука, 1976.
11. Методика ландшафтно-геофизических исследований и картографирования состояний природно-территориальных комплексов. Изд. ТГУ, Тбилиси, 1983.
12. Мкртчян Р. С., Айрапетян Ф. П. Календарь природы Армении. Изд. «Айастан», Ереван, 1976, (на арм. яз.).
13. Погосян В. С. Природно-территориальные комплексы Арагацкого массива. Автореф. канд. дис., Ереван, 1975.

УДК: 550.835:553.462.43(479.25)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

М. М. ПОГОСЯН, С. Р. АРАКЕЛЯН

ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОРАДИОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ АНАЛИЗЕ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД ТЕХУТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Для территории Армянской ССР медь и молибден являются весьма распространенными элементами, причем молибден почти всегда находится в генетической связи с медью.

Характерной особенностью медно-молибденовых месторождений является неравномерность оруденения, что приводит к вынужденному отбору большого количества проб—число их измеряется десятками тысяч—при разведке и эксплуатации этих месторождений. Кроме того, для большинства из них характерны невысокие промышленные концентрации полезных компонентов. Поэтому для анализа медно-молибденовых руд требуется метод, обладающий более высокой производительностью и не уступающий по чувствительности традиционным методам. Это открывает широкие возможности для применения ядерно-геофизических методов анализа минерального сырья, в частности для рентгенорадиометрического метода.

Авторами были проведены опытные работы по определению содержания меди и молибдена в порошковых пробах Техутского медно-молибденового месторождения. Работы проводились при помощи се-

рийной двухканальной аппаратуры РРК-103 «Поиск». Источником первичного излучения служил радиоизотоп кадмий-109. В качестве детектора вторичного рентгеновского излучения использовался пропорциональный счетчик СИ-6Р с энергетическим разрешением по линии меди (8 кэв) не более 20%.

При выборе методики измерений РРА наиболее важным вопросом является учет влияния мешающих факторов, главным образом — элементов с близкими атомными номерами. Основными мешающими элементами при определении меди являются цинк, свинец и железо. Относительно первых двух элементов можно сказать, что хотя они в медно-молибденовых рудах встречаются довольно часто, но в очень незначительных количествах и поэтому не могут оказать существенного влияния при определении концентраций меди. Что же касается железа, то оно встречается повсеместно, и его содержания могут достигать 8—10%. Однако применение пропорциональных детекторов с хорошей разрешающей способностью и выбор оптимального участка спектра (7,7—8,7 кэв) для измерения интенсивности характеристического излучения меди позволяют почти полностью исключить вклад рентгеновского излучения железа в канал меди. На рисунке изображен график зависимости интенсивности характеристического излучения меди от содержания железа в пробе. Как видно из графика, изменение концентрации железа от 0 до 10% приводит к увеличению I_{Cu} от 170 до 210 имп/сек, что составляет всего 0,08% условного содержания меди.

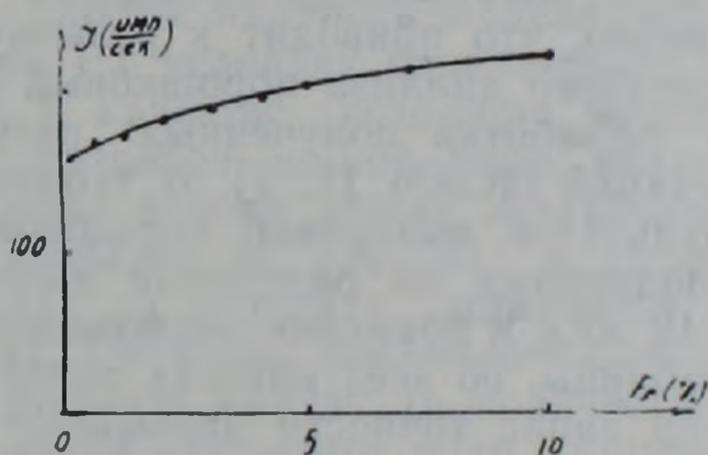


Рис. 1. Зависимость интенсивности J_{Cu} характеристического излучения меди от содержания железа в пробе.

При выделении характеристической линии молибдена (17,5 кэв) единственным мешающим фактором является однократно рассеянное излучение источника (22 кэв). Но в этом случае также подбор детектора с хорошим разрешением и выбор оптимального участка спектра для измерений интенсивности рентгеновского излучения молибдена (15,5—17,5 кэв) позволяют получить достаточную точность определений.

Другим мешающим фактором является взаимное влияние меди и молибдена (избирательное поглощение и подвозбуждение). Результаты исследований этих явлений приведены в работе [1]. Из этих результатов видно, что явления избирательного поглощения и подвозбуждение начинают оказывать существенное влияние при содержаниях меди выше 1% и содержаниях молибдена выше 0,1%. Такие содержания на Техутском месторождении встречаются крайне редко, поэтому учитывать этот фактор нет необходимости.

Все вышеуказанное позволяет применить при рентгенорадиометрическом анализе медно-молибденовых руд наиболее простую и ра-

Сводная таблица сопоставления результатов рентгенорадиометрического и химического анализов порошковых проб на медь и молибден

Определяемый элемент	Класс содержания, %	Среднее содержание по классам, %		Кол-во контрольных проб	Относительная средне-квадратичная погрешность, %	Допустимая относительная среднеквадратичная погрешность, %	Запас точности
		по ХА	по РРА				
Медь	0,1—0,19	0,13	0,12	30	19,0	14,3	0,74
	0,2—0,49	0,30	0,29	37	14,7	10,7	0,73
	0,5 и выше	0,71	0,71	20	8,3	7,1	0,86
Молибден	0,01—0,019	0,015	0,015	30	33,2	23,9	0,72
	0,02—0,049	0,030	0,029	34	18,9	19,3	1,02
	0,05 и выше	0,064	0,068	23	17,8	15,0	0,84

циональную методику спектральной интенсивности. Использование этой методики при работе с двухканальной аппаратурой, в частности с РРК-103 «Поиск», дает возможность проводить определение меди и молибдена одновременно, что приводит к резкому увеличению производительности экспрессного анализа порошковых проб.

Статистическая обработка полученных результатов производилась согласно инструкций НСАМ [2, 3]. В таблице 1 приводятся данные обработки результатов измерений порошковых проб Техутского месторождения, выполненных по описанной выше методике с источником активностью 10 мКи и временем экспозиции 10 с.

Как видно из таблицы, во всех классах содержаний как для меди, так и для молибдена запас точности превышает 0,7, то есть результаты анализов входят в допуски III категории. При этом пороговая чувствительность метода составляет: для меди—0,1%, для молибдена—0,006%, что намного ниже бортовых содержаний для данного месторождения.

Таким образом, рентгенорадиометрический анализ медно-молибденовых руд на медь и молибден по точности и чувствительности не уступает традиционным методам экспрессного анализа порошковых проб. Вышеописанная методика может с успехом применяться для оперативной оценки содержаний меди и молибдена в рудах медно-молибденовых месторождений и может быть предложена для замены химического анализа при анализе рядовых порошковых проб.

Управление геологии
Армянской ССР

Поступила 23. XII. 1983.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тамразян А. А. Определение меди и молибдена в комплексных рудах рентгенорадиометрическим методом. Известия АН АрмССР, Науки о Земле, № 1, 1977.
2. Инструкция по внешнему лабораторному контролю качества результатов рядовых количественных анализов минерального сырья. ВИМС, М., 1975.
3. Первичная статистическая обработка аналитических данных. ВИМС, М., 1977.