

ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ГОРНЫХ ПОРОД И РУД НА ЭНЕРГОДИСПЕРСИОННЫХ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ СПЕКТРОМЕТРАХ EDX-800HS И -900HS

В. В. Хиллер, С. Л. Вотяков

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, hilvervit@mail.ru

При разработке месторождений полезных ископаемых перед горнодобывающими предприятиями встает проблема выполнения экспрессного анализа химического состава первичного сырья. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) исходного сырья и продуктов переработки, непрерывно получаемые в процессе производства, оказываются более ценными для управления технологическими процессами, чем результаты классических химических аналитических методов.

Цель работы – разработка прописи аналитической методики в связи с задачами горнодобывающей «Темирской Производственной Компании» (Кемеровская область) экспрессного анализа химического состава первичного сырья (содержания MgO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, S, K₂O, CaO, TiO₂, MnO, Fe в окисленных железных рудах, Mn, Fe, P, Si и K в марганцевых рудах, Fe в шлаках и окалинах, SiO₂, CaO, MgO, S в известняках, MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, Fe₂O₃ в доломитах) на РФ энергодисперсионных спектрометрах EDX-800HS и -900HS (фирмы SHIMADZU, Япония).

Пробоподготовка состояла в растирании образцов с добавлением раствора поливинилового спирта и прессовании в двухслойные таблетки-излучатели с борной кислотой под давлением 200 кг/см² на гидравлическом прессе.

Экспериментально выбраны оптимальные условия регистрации спектров на двух моделях EDX-800HS и 900HS, оснащенных рентгеновскими трубками небольшой мощности и детекторами с охлаждением жидким азотом (модель 800HS) и с термоэлектронным охлаждением (модель 900HS): выбраны линии, диапазоны энергий пиков определяемых элементов, выполнен учёт и коррекция фона. Выполнен анализ и сопоставление работы двух моделей спектрометров; показано, что чувствительность и разрешающая способность модели 800HS выше. На рис. 1 представлены типичные РФ спектры для ГСО аляскитового гранита СГ-2, полученные на двух моделях спектрометров с целью сопоставительного анализа их разрешающей способности и чувствительности. Видно, что линия Al K_α на спектре, полученном на модели 800HS, прописывается с существенно более высоким разрешением, чем на модели 900HS (в последнем случае линия Al K_α существенно накладывается на линию Si K_α).

Установлено, что при определении MgO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, S, CaO, TiO₂, MnO, Fe₂O₃ в окисленных рудах, Mn, Fe, P, Si и K в марганцевых рудах, Fe в шлаках (максимальное отклонение по содержанию железа не превышает 0.94 мас. % для EDX-900HS) удается получить «удовлетворительные» калибровочные зависимости. В известняках затруднено определение содержания MgO и S из-за их низкой концентрации и межэлементного влияния кальция.

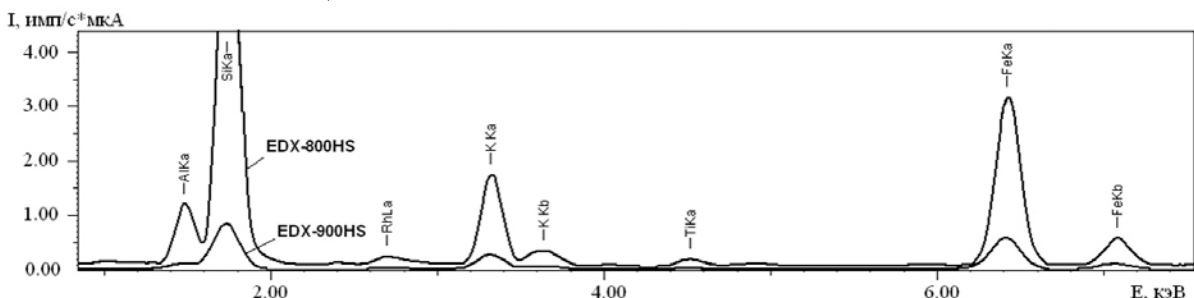


Рис. 1. Типичные рентгенофлуоресцентные спектры для ГСО аляскитового гранита СГ-2. Условия съемки: вакуум, напряжение на трубке 50 кВ, сила тока 100 мкА, время анализа 60 с.

Работа выполнена в рамках программ РАН № 14 «Научные основы рационального природопользования» и № 20 «Создание и совершенствование методов химического анализа», а также при финансовой поддержке РФФИ (проект № 07-05-01023а).