

ВЛИЯНИЕ ПОГЛОЩАЮЩИХ СВОЙСТВ РАЗНЫХ МАТРИЦ НА РЕЗУЛЬТАТЫ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

А.В. Сидорина¹, В.А. Трунова¹, К.В. Золотарев²

¹*Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, Новосибирск, umbra@ngs.ru*

²*Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск, K.V.Zolotarev@inp.nsk.su*

На экспериментальной станции рентгенофлуоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения (РФА-СИ) (ВЭПП-3, ИЯФ СО РАН) проводятся определения микроэлементного состава (от S до U) в различных материалах. При анализе образцов с легкой матрицей эффект поглощения первичного и флуоресцентного излучения является гораздо более существенным по сравнению с эффектами подвозбуждения, рассеяния и эффектами, вызванными различием в размерах частиц исследуемого материала. При работе по способу внешнего стандарта необходимым условием является близость поглощающих и рассеивающих свойств исследуемого материала и образца сравнения, что повышает правильность количественного анализа. Набор имеющихся образцов сравнения, в том числе аттестованных стандартных образцов, ограничен. Не всегда удается найти стандартный образец с аттестованными концентрациями интересующих элементов и матрицей, идентичной матрице анализируемого объекта. Информация о массовых коэффициентах ослабления рентгеновского излучения в различных материалах позволит рассчитать поправки на поглощение характеристического излучения и тем самым расширить круг используемых стандартных образцов и число элементов, определяемых количественно.

Синхротронное излучение (СИ) обладает преимуществами по сравнению с излучением рентгеновской трубки, но при этом вносит в анализ ряд особенностей, которые необходимо учитывать для получения достоверных количественных результатов. Такими особенностями являются цикличная работа накопительного кольца, в результате чего происходит постепенное снижение интенсивности возбуждающего излучения, а также проявляется зависимость сечения комптоновского рассеяния от степени поляризации СИ и некоторые другие. В связи с этим возникает проблема нормировки рентгенофлуоресцентных спектров для учета всех возможных погрешностей, обусловленных особенностями используемой системы.

В данной работе измерены массовые коэффициенты ослабления в диапазоне энергий 6–12 кэВ для образцов биологического и геологического происхождения. Сравниваются поглощающие характеристики биологических матриц различного вида (мышечная ткань, кровь, волосы, печень), а также матриц, имеющих геологическое происхождение (ил, почва, гранит). По способу внешнего стандарта проводится расчет концентраций с использованием и без использования поправки на поглощение. Применялись различные способы нормировки рентгенофлуоресцентных спектров: площадь пика комптоновского рассеяния, интегральная величина тока накопительного кольца.

Было показано, что при сильном отличии поглощающих свойств анализируемого и стандартного образцов возможно получение достоверных количественных данных с учетом поправок на поглощение.