

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА  
РЕНТГЕНОВСКИХ СПЕКТРОМЕТРАХ ПО РАССЕЯННОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ,  
ДИФРАКЦИОННЫМ ЛИНИЯМ И ФОРМАМ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ**

Калинин Б.Д.

ООО «Прецизионные технологии», Санкт-Петербург, Россия

*kalinin\_boris@mail.ru*

**DOI: 10.26902/ASFE-11\_158**

Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) для определения количественного содержания элементов использует флуоресцентное излучение атомов, составляющих исследуемое вещество. Одна из основных проблем РФА – учет межэлементных влияний – успешно решается усилиями многих аналитиков. Тем не менее, остаются проблемы при реализации РФА, которые ограничивают применение метода.

Возможности РФА ограничены при определении элементов с малым атомным номером в связи с малой интенсивностью аналитических линий и незначительной глубиной выхода флуоресценции; невозможно также проводить определение элементов, у которых не существуют рентгеновские характеристические спектры (водород, гелий). Рассеяние первичного излучения (когерентное и некогерентное) является одной из причин возникновения фона, что ограничивает аналитические характеристики спектрометра. При наличии в анализируемом образце кристаллических соединений могут возникать дифракционные пики как отражение характеристических линий анода рентгеновской трубки от упорядоченных структур; эти пики затрудняют расшифровку спектров и идентификацию состава и могут накладываться на аналитические линии определяемых элементов. Наличие в анализируемом материале элемента с разной валентностью приводит к сдвигу спектральных линий, что затрудняет проводить точные определения аналита. Ограничения при определении элементов с малым атомным номером, рассеянное излучение, дифракционные пики и сдвиг спектральных линий в рамках рентгенофлуоресцентного метода анализа в большинстве случаев являются неустранимыми помехами. Однако, поскольку эти факторы обусловлены вполне определёнными физическими причинами, в ряде случаев можно получить дополнительную аналитическую информацию. Для этого на рентгенофлуоресцентном спектрометре достаточно измерять не рентгеновскую флуоресценцию, а рассеянное излучение, отражённое излучение от упорядоченных структур и форму спектральных линий. В докладе предложены отдельные решения по извлечению дополнительной аналитической информации при проведении измерений на рентгенофлуоресцентном спектрометре.

Существенно отличающаяся зависимость интенсивностей когерентно и некогерентно рассеянного излучения от атомного номера, особенно выраженная для элементов начала периодической системы элементов, предоставляет возможность определения матричных элементов в органических соединениях (водород, углерод, азот, кислород) и проводить идентификацию органических соединений. Измерения проводятся в области коротких и средних длин волн рентгеновского спектра, что обеспечивает достаточные скорости счёта измеряемых линий.

Измерение отражённых от упорядоченных структур линий первичного спектра рентгеновской трубки в области средних длин волн позволило определять содержание углерода в сталях при глубине выхода излучения, характерной для элементов середины периодической системы элементов.

Прецизионные измерения формы спектральных линий позволяют определять величину химического сдвига спектральных линий элемента, проводить вещественный анализ и проводить оценку соотношения содержания элемента в разных валентных состояниях в анализируемом образце.