**Введение**

В настоящее время для качественного и количественного анализа химического состава веществ широко применяются приборы, принцип работы которых основан на получении и анализе характеристических рентгеновских спектров этих веществ. В основу метода положен закон Мозли, связывающий энергию спектральных линий характеристического рентгеновского излучения (ХРИ) атома химического элемента с его порядковым номером. Преимущества химического анализа по характеристическому рентгеновскому излучению по сравнению с другими методами анализа заключаются в следующем []:

• Относительная простота;

• Относительно невысокая стоимость;

• Неразрушающий характер анализа;

• Возможен анализ в любом агрегатном состоянии вещества;

• Невысокие требования к подготовке образцов;

• Возможность проведения одновременного анализа для нескольких элементов;

• Быстрота проведения анализа.

Одним из разновидностей инструментальных средств анализа по спектрам ХРИ являются рентгеновские энергодисперсионные спектрометры. Их основным преимуществом перед масс-спектрометрами, спектрометрами с волновой дисперсией и другими подобными инструментальными средствами является относительные простота конструкции, надежность и невысокая стоимость самих приборов и их обслуживания [].

Спектрометр представляет собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из двух основных частей:

• Аппаратная часть, задача которой заключается в получении и сохранении спектра ХРИ, с заданными параметрами измерения;

• Программная часть, задача которой заключается в обработке спектра ХРИ с целью получения из него значений интенсивностей излучения в характеристических линиях элементов и расчета концентрации с их использованием.

Диаграмма процесса измерения концентраций представлена на Рис. 1. Описание спектрометра и методики работы подробно описаны в [].

Измерение спектра аппаратной частью

Сохраненные спектральные данные

Обработка спектральных данных и расчет концентрации программной частью

Рассчитанные концентрации

Рис. 1. Диаграмма процесса измерения химических концентраций на спектрометре

Процесс спектрального анализа состоит из двух основных задач:

• Получения спектра ;

• Обработка спектра на компьютере при помощи специального программного обеспечения для получения информации о химическом составе исследуемого образца.

Благодаря его метрологическим характеристикам, таким как селективность, предел обнаружения, точность, экспрессность, неразрушающий характер, этот метод получил широкое распространение в различных индустриальных отраслях.

Каждый химический элемент при воздействии на него возбуждающего рентгеновского излучения испускает характеристическое излучение с уникальным набором спектральных линий. Анализируемый спектр представляет собой сложную суперпозицию линий характеристического излучения от всех химических элементов, содержащихся в исследуемом материале, рассеянного излучения рентгеновской трубки и других артефактов. Интенсивность характеристического излучения в соответствующих линиях спектра зависит от концентрации химических элементов в исследуемом материале. Кроме того, химические элементы в исследуемом материале оказывают взаимное влияние на характеристическое излучение друг друга ослабляя или, наоборот, усиливая его.