**Рентгеноспектра́льный ана́лиз** — [инструментальный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0) метод [элементного анализа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7), основанный на [изучении спектра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80) [рентгеновских лучей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), прошедших сквозь образец или испущенных им.

Принцип работы[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7&veaction=edit&section=2) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7&action=edit&section=2)]



Пример рентгеновского характеристического спектра молибдена полученный на современном оборудовании. Кристалл-анализатор — кварц с анализирующей [кристаллографической плоскостью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F) {\displaystyle 10{\bar {1}}1.} Римскими цифрами I, II, III отмечены дифракционные спектры 1-го, 2-го и 3-го порядков.

При облучении у атома удаляются электроны из внутренних оболочек. Электроны из внешних оболочек перескакивают на вакантные места, высвобождая избыточную энергию в виде кванта рентгеновского диапазона, так называемое [характеристическое излучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), или передавая её другому электрону из внешних оболочек с испусканием [Оже-электрона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B6%D0%B5-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%22%20%5Co%20%22%D0%9E%D0%B6%D0%B5-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD). По энергиям и количеству испущенных квантов или электронов судят о количественном и качественном составе анализируемого вещества.

В качестве источников возбуждения применяют рентгеновское излучение (первичное излучение) или [электронный пучок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F).

Для анализа спектра вторичного излучения применяют либо [дифракцию](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F) рентгеновских лучей на кристалле, используемом как [дифракционная решётка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D1%88%D1%91%D1%82%D0%BA%D0%B0) (волновая дисперсия), либо используют детекторы, чувствительные к энергии поглощенного кванта (энергетическая дисперсия). [Волнодисперсионный спектрометр](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%22%20%5Co%20%22%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80) отличается высокой точностью, но работает медленнее, чем [энергодисперсионный спектрометр](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F). Так рутинный эксперимент составляет лишь несколько минут. Современные энергодисперсионные микроанализаторы состава образца не требуют охлаждения до температуры кипения [азота](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82) (77 К), что упрощает их эксплуатацию.

Результаты анализа могут быть качественными, то есть устанавливать элементный состав исследуемого образца или количественными — с определением концентрации элементов в образце.

Литература[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7&veaction=edit&section=6) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7&action=edit&section=6)]

* *Верховодов П. А.* Рентгеноспектральный анализ: вопросы теории и способы унификации. — Наукова Думка, 1984. — 159 с.
* *Верховодов П. А.* Рентгеноспектральный анализ: раздельный учет физических процессов. — Наукова Думка, 1992. — 232 с. — [ISBN 9785120031028](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F%3A%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3/9785120031028).
* *Коляда В. М., Зайченко А. К., Дмитренко Р. В.* Рентгеноспектральный анализ с ионным возбуждением. — [Атомиздат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D1%82), 1978. — 246 с.
* *Петров В. И.* Оптический и рентгеноспектральный анализ. — Металлургия, 1973. — 285 с.
* *Гоулдстейн Дж., Ньюбери Д., Эчлин П., Джой Д., Фиори Ч., Лифшин Ф.* Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ. — Мир, 1984.