

посредственно рентг. излучение и могут работать в качестве спектрометров, характеризующихся очень высокой светосилой, но сравнительно небольшим спектральным разрешением (для пропорц. счётчика $\Delta\epsilon/\epsilon \approx 10^{-1}$, для полупроводникового детектора $\Delta\epsilon/\epsilon \approx 10^{-2}$); они применяются в рентгеновском спектральном анализе.

Рентгеновские спектрометры, выпускаемые промышленностью и предназначенные для рентгеновского спектрального анализа, разделяются на простые (одноканальные), регистрирующие узкий участок спектра, в к-ром находится аналитич. линия определ. элемента, двухканальные и многоканальные (квантометры). Т. н. микроанализаторы позволяют производить локальный спектральный анализ; в них обеспечена возможность либо непрерывного изменения частоты излучения, направленного в определ. точку образца, либо сканирования излучения определ. частоты вдоль одного пространственного направления образца. Возбуждение первичного рентг. излучения образца в микроанализаторах осуществляется электронным пучком (зондом) диаметром ок. 1 мкм, а разложение излучения в спектр — светосильными спектрометрами с изогнутыми кристаллами или вогнутыми дифракц. решётками, а также бескристалльными спектрометрами с полупроводниковыми детекторами рентг. излучения. Анализ регистрируемого излучения (рентгеноспектральный электронно-зондовый микроанализ) позволяет получать увеличенное изображение сканируемой поверхности в рентг. излучении определ. элемента и даёт возможность с достаточно высокой точностью получать данные об элементном составе объектов с чувствительностью ок. 10^{-15} г.

Лит.: Блохин М. А., Методы рентгено-спектральных исследований, М., 1959; Плотников Р. И., Пшеничный Г. А., Флюоресцентный рентгенорадиометрический анализ, М., 1973; Рид С. Д. ж. Б., Электронно-зондовый микроанализ, пер. с англ., М., 1979; Рентгенотехника. Справочник, кн. 1—2, М., 1980; Лосев Н. Ф., Смагунова А. Н., Основы рентгеноспектрального флуоресцентного анализа, М., 1982; Рентгеновская спектроскопия многозарядных ионов, М., 1988; Рентгенофлуоресцентный анализ, под ред. Н. Ф. Лосева, Новосибир., 1991. А. П. Шевелько.

РЕНТГЕНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ — см. *Спектроскопия рентгеновская*.

РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ — метод послойного исследования структуры неоднородных объектов в рентг. излучении, основанный на зависимости линейного коэф. поглощения μ в рентг. диапазоне от состава и плотности вещества; один из методов вычислит. томографии.

Классич. схема этого метода, впервые предложенная в медицинской рентгенографии для повышения контраста теневых изображений внутр. органов, приведена на рис. 1. При фиксиров. положении источника излучения S на фотоплёнке образуется теневое изображение, являющееся суммой проекций всех слоёв объекта O , через к-рые проходит пучок. Если в процессе съёмки синхронно перемещать источник и фотоплёнку (или источник и объект, объект и фотоплёнку) так, чтобы пучок проходил в процессе экспозиции только через один и тот же участок объекта в слое F , то изображение I этого участка получится наиб. чётким, изображения др. участков окажутся «размазанными». Этот метод не позволяет полностью избавиться от наложения проекций др. участков на исследуемый; кроме того, длительность экспонирования, повышающая контраст, для живых организмов ограничена допустимыми дозами облучения.

Рис. 1. Классическая схема рентгеновской томографии.

Этот метод не позволяет полностью избавиться от наложения проекций др. участков на исследуемый; кроме того, длительность экспонирования, повышающая контраст, для живых организмов ограничена допустимыми дозами облучения.

В основе совр. методов Р. т. лежит др. подход: они базируются на применении мощных вычислит. методов обработки данных, получаемых томографич. сканированием, один из вариантов к-рого приведён на рис. 2. Узкий пучок рентг. излучения от источника S , сформированный коллиматором K , просвечивает объект O ,

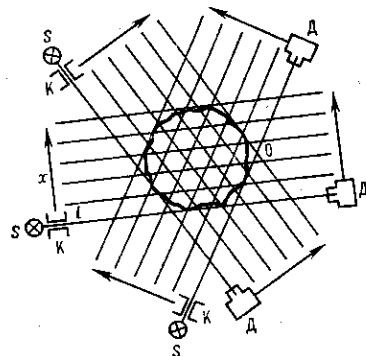


Рис. 2. Схема сканирующего томографа.

после чего регистрируется детектором D . При синхронном перемещении источника и детектора вдоль некоторого направления x осуществляется последоват. сканирование всех участков объекта, причём связь зарегистрированной детектором интенсивности излучения I с линейным коэф. поглощения μ среды объекта имеет вид интегрального ур-ния:

$$I(x) = I_0 \exp \left[- \int_l \mu(x, l) dl \right],$$

где I_0 — интенсивность падающего пучка, dl — элемент пути поглощения вдоль луча l , соответствующего направлению сканирования. Измерения повторяются для неск. направлений сканирования относительно объекта. Для ускорения съёмки применяют неск. источников или перемещающийся источник с расходящимся «веерным» пучком, распределение интенсивности в к-ром измеряется двумерным координатно-чувствительным детектором (рис. 3). Для восстановления распределения μ , а следовательно, плотности ρ

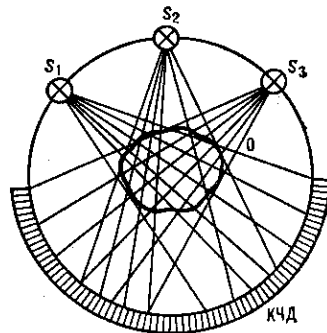


Рис. 3. Схема рентгеновского томографа с несколькими источниками (S_1, S_2, S_3) и координатно-чувствительным детектором (КЧД).

состава вещества по объёму объекта используют спец. алгоритмы обработки данных на ЭВМ. Синтезируя далее картину распределения плотности тканей объекта в разл. сечениях, можно установить границы здоровых и поражённых участков, напр. при исследовании опухолей мозга, патологич. изменениях сердца, сосудов, поражениях костной ткани и в др. случаях, когда прямая диагностика затруднена или вообще невозможна.

Методы Р. т. используются также в технике неразрушающей дефектоскопии конструкций, материалов, электрич. кабелей, механич. узлов, испытывающих большие нагрузки (напр., лопаток турбин авиац. двигателей),