

**Павлинский Г.В. Основы физики рентгеновского излучения.
М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. 240 с. ISBN 978-5-9221-0783-9**

Изложена теория возникновения характеристического и тормозного рентгеновского излучения. Обсуждены особенности ряда источников рентгеновского излучения. Рассмотрено взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (процессы поглощения, рассеяния, преломления и отражения). Особое внимание уделено вопросам возбуждения рентгеновской флуоресценции и ее зависимости от ряда факторов.

Книга предназначена для исследователей, работающих в конкретных областях физики рентгеновского излучения, для инженерно-технического персонала, использующего рентгеновское излучение при решении производственных и аналитических задач, а также для преподавателей и студентов физических специальностей.

Предисловие

Физика рентгеновского излучения в основном определена и исследована в первой трети XX века. Закономерности, найденные в «золотой век» физики, явились краеугольным камнем для всех последующих исследований в этой области. Они легли в основу значительных достижений в исследованиях синхротронного излучения, оптики рентгеновских лучей, резонансного комбинационного рассеяния, рентгеновской флуоресценции и т.д.

Трудно перечислить области практического использования рентгеновского излучения. При этом знание физических основ возникновения рентгеновского излучения и его взаимодействия с веществом совершенно необходимы для определения новых и развития традиционных направлений его использования в химии, биологии, металлургии, материаловедении и других отраслях.

Надеюсь, что настоящая книга будет полезна читателям, занимающимся исследованиями в конкретной области физики рентгеновского излучения или ее приложений, поскольку знакомство с другими направлениями обогащает исследования и обеспечивает высокое качество решения поставленных задач. Для специалистов из других областей знаний изложенный в книге материал будет полезен, так как пересечение плодотворных идей часто является источником научного прогресса. Наконец, сведения о рентгеновском излучении и его свойствах необходимы выпускникам физической специальности, так как существует широкий спектр направлений, где эти знания непременно будут в той или иной степени востребованы.

Необходимость предлагаемой книги усугубляется тем, что с момента издания последних отечественных монографий на эту тему (Блохин М.А. «Физика рентгеновских лучей», 1957 год, Боровский И.Б. «Физические основы рентгеноспектральных исследований», 1956 год) прошло почти 50 лет. Более поздние книги по отдельным разделам и приложениям физики рентгеновского излучения, естественно, содержат лишь краткие сведения об этих разделах.

Физика рентгеновского излучения в настоящее время настолько обширна и многогранна, что для ее полного изложения понадобилось бы несколько томов, авторы которых являются специалистами в различных ее областях. В предлагаемой книге изложены только основы физики рентгеновского излучения без развернутого математического обоснования приводимых результатов. Этот недостаток восполняется ссылками на основополагающие работы последних лет, отражающие наиболее существенные достижения в каждой из рассматриваемых областей. Книга, естественно, не могла не отразить специализацию самого автора. Поэтому разделы, касающиеся рентгеновской флуоресценции и процесса взаимодействия с веществом пучка электронов, рассмотрены более подробно.

Книга возникла из лекционного курса, который прочитан в течение нескольких последних лет в Иркутском государственном университете. Материал, как и в лекционном курсе, изложен последовательно, с использованием в каждом разделе результатов предыдущих глав.

Надеюсь, что изложенный в книге материал будет востребован и полезен широкому кругу читателей.



Оглавление

Предисловие

Введение

Глава 1. Характеристическое рентгеновское излучение

- 1.1. Развитие представлений о строении атома
- 1.2. Выражение для энергии рентгеновских уровней атома
- 1.3. Систематика характеристических линий
- 1.4. Интенсивность линий характеристического спектра
 - 1.4.1. Относительные интенсивности линий

Глава 2. Тормозное рентгеновское излучение

- 2.1. Спектральное распределение интенсивности тормозного рентгеновского излучения
- 2.2. Пространственное распределение тормозного излучения
- 2.3. Поляризация тормозного излучения

Глава 3. Источники рентгеновского излучения

- 3.1. Рентгеновское излучение, возбужденное потоком электронов. Рентгеновские трубки
- 3.2. Возбуждение рентгеновского излучения пучком ионов
- 3.3. Радиоактивные источники рентгеновского излучения
- 3.4. Синхротрон - как источник рентгеновского излучения
- 3.5. Рентгеновское излучение высокотемпературной плазмы
- 3.6. Рентгеновские лазеры

Глава 4. Поглощение рентгеновского излучения

- 4.1. Электронный, частичный и атомный коэффициенты поглощения
- 4.3. Скачки поглощения
- 4.4. Структура краев поглощения
- 4.2. Линейный и массовый коэффициенты ослабления рентгеновского излучения

Глава 5. Рассеяние рентгеновского излучения

- 5.1. Рассеяние рентгеновского излучения на свободных электронах
- 5.2. Рассеяние рентгеновского излучения на атомах
- 5.3. Интенсивность рентгеновского излучения, рассеянного массивным образцом
- 5.4. Рассеяние рентгеновского излучения упорядоченными структурами
- 5.5. Резонансное комбинационное рассеяние рентгеновского излучения

Глава 6. Преломление и отражение рентгеновского излучения

- 6.1. Теоретические основы дисперсии
- 6.2. Преломление рентгеновских лучей
- 6.3. Полное внешнее отражение рентгеновского излучения
- 6.4. Интерференция рентгеновского излучения
- 6.5. Практическое использование оптических свойств рентгеновского излучения

Глава 7. Свободные электроны, возникающие в облучаемом материале. Их тормозное излучение

- 7.1. Фотоэлектроны
- 7.2. Электроны Оже
- 7.3. Электроны отдачи (комптоновские электроны)
- 7.4. Тормозное излучение фото-, Оже электронов и электронов отдачи
- 7.5. Сопоставление спектральных распределений тормозного излучения фото-, Оже- и комптоновских электронов

Глава 8. Рентгеновская флуоресценция

- 8.1. Интенсивность рентгеновской флуоресценции
- 8.2. Влияние размера частиц на интенсивность рентгеновской флуоресценции
- 8.3. Влияние элементного состава образца на интенсивность рентгеновской флуоресценции
- 8.4. Зависимость интенсивности рентгеновской флуоресценции от длины волны первичного излучения
- 8.5. Процессы возбуждения рентгеновской флуоресценции при совпадении места поглощения первичного и возникновения флуоресцентного фотонов
- 8.6. Процессы формирования рентгеновской флуоресценции при несовпадении точек взаимодействия первичного и возникновения флуоресцентного фотонов
- 8.7. Избирательное поглощение первичного излучения
- 8.8. Возмущающее влияние элементов на интенсивность рентгеновской флуоресценции
- 8.9. Возбуждение рентгеновской флуоресценции неоднородным первичным излучением
- 8.10. Особенности возбуждения рентгеновской флуоресценции элементов с малыми атомными номерами

Заключение

Список литературы