

УНИВЕРСИТЕТЫ РОССИИ



А. А. Матышев

АТОМНАЯ ФИЗИКА

Часть 2. Дискретность
электромагнитного излучения

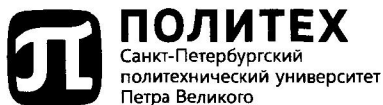


ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

ЮРАЙТ
Издательство

biblio-online.ru



А. А. Матышев

АТОМНАЯ ФИЗИКА

Часть 2

Дискретность электромагнитного излучения

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА**

*Рекомендовано Научно-методическим советом по физике
Министерства образования и науки Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся
по направлению подготовки «Техническая физика»*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

Москва ■ Юрайт ■ 2016

УДК 53(075.8)
ББК 22.3я73
М34

Автор:

Матышев Александр Александрович — доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры физической электроники отделения электроники и телекоммуникаций Института физики, нанотехнологий и телекоммуникаций Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Рецензенты:

Ежов В. Ф. — кандидат физико-математических наук, заместитель директора по науке и заведующий лабораторией молекулярных и атомных пучков Петербургского института ядерной физики Российской академии наук;

Лыков С. Н. — кандидат физико-математических наук, профессор кафедры физики полупроводников и нанoeлектроники Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Матышев, А. А.

М34 Атомная физика. В 3 ч. Часть 2. Дискретность электромагнитного излучения : учеб. пособие для академического бакалавриата / А. А. Матышев. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 248 с. — Серия : Университеты России.

ISBN 978-5-9916-7538-3 (ч. 2)

ISBN 978-5-9916-7539-0

Серия «Университеты России» позволит высшим учебным заведениям нашей страны использовать в образовательном процессе учебники и учебные пособия по различным дисциплинам, подготовленные преподавателями лучших университетов России и впервые опубликованные в издательствах университетов. Все представленные в этой серии учебники прошли экспертную оценку учебно-методического отдела издательства и публикуются в оригинальной редакции.

В пособии изложены основы атомной и квантовой физики, главное внимание уделено экспериментальным основам физики атомов и молекул, а также методам определения мировых констант в области атомной физики.

Недогматически написанный материал пособия разделен на части: «Дискретность вещества», «Дискретность электрического заряда», «Дискретность электромагнитного излучения» и «Дискретность динамических переменных классической физики». Необходимость издания такой серии диктуется острыми проблемами в преподавании фундаментальных дисциплин. В данной части пособия рассматривается дискретность электромагнитного излучения.

Структура материала максимально облегчает необходимость принятия нерелятивистской квантовой механики в качестве теоретического описания явлений атомного и субатомного масштаба. Для контроля знаний в конце каждой из глав приведены задачи, рекомендуемые для решения.

Предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Техническая физика».

УДК 53(075.8)

ББК 22.3я73

Книга издана в рамках совместного проекта Издательства «Юрайт» и Издательства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Оригинал-макет предоставлен Издательством Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-9916-7538-3 (ч. 2)
ISBN 978-5-9916-7539-0

© Матышев А. А., 2014
© Издательство Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 2014
© ООО «Издательство Юрайт», 2016

Оглавление

Глава 3. Дискретность электромагнитного излучения.....	5
3.1. Открытие рентгеновских лучей.....	6
3.1.1. Первые результаты, касающиеся природы рентгеновских лучей	12
3.1.2. Завершение дискуссии о природе рентгеновских лучей победой электромагнитной точки зрения	30
3.1.3. Рентгеноструктурный анализ.....	40
3.1.4. Рентгеноспектральный анализ.....	70
3.1.5. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Биологическое действие рентгеновских лучей. Защита от лучей.....	82
3.2. Тепловое излучение и открытие постоянной Планка	91
3.2.1. Характеристики теплового излучения.....	92
3.2.1. Характеристики теплового излучения.....	92
3.2.2. Равновесное тепловое излучение и абсолютно черное тело.....	100
3.2.3. Закон Кирхгофа	111
3.2.4. Давление равновесного теплового излучения и закон Стефана- Больцмана	114
3.2.5. Законы Вина.....	120
3.2.6. Экспериментальное изучение равновесного теплового излучения.	130
3.2.7. Открытие постоянной Планка. Закон излучения Планка.....	135
3.3. Фотонная теория Эйнштейна и ее экспериментальные подтверждения...	147
3.3.1. Фотоэффект.....	152
3.3.2. Эффект Комптона как прямое доказательство существования фотонов	169
3.3.3. Обратный эффект Комптона как прямое доказательство существования фотонов	208
3.3.4. Регистрация единичных электронов и фотонов.....	213
3.4. Интерпретация волновых свойств излучения в рамках фотонной теории	219
3.4.1. Интерференция и дифракция в фотонной теории.....	223
3.4.2. Интерференционные опыты с единичными квантами.....	233
3.4.3. Эффект Доплера в фотонной теории.....	239
3.5. Краткая сводка с комментариями основных положений фотонной теории	241
<i>Задачи к главе 3</i>	246