

Оглавление

Предисловие	8
Часть I. КВАНТОВАЯ МИКРОФИЗИКА	
Введение	15
Глава 1 Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Фотоэффект. Эффект Комптона	21
§ 1.1. Корпускулы и волны	21
§ 1.2. Фотоэффект и его закономерности	24
§ 1.3. Эффект Комптона	33
§ 1.4. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения	40
Глава 2 Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей и принцип дополнительности	42
§ 2.1. Волны де Бройля	42
§ 2.2. Физический смысл волн де Бройля. Волновая функция	48
§ 2.3. Операторы физических величин и их средние значения	54
§ 2.4. Соотношения неопределенностей и принцип дополнительности	59
Глава 3 Уравнение Шредингера. Туннельный эффект	75
§ 3.1. Уравнение Шредингера и его основные свойства	75
§ 3.2. Движение частицы в поле «прямоугольной ступеньки»	82
§ 3.3. Прямоугольный барьер. Туннельный эффект	86
Глава 4 Планетарная модель атома и постулаты Бора. Стационарные состояния частиц в потенциальной яме	92
§ 4.1. Атомные спектры и планетарная модель атома	92
§ 4.2. Постулаты Бора	100
§ 4.3. Частица в потенциальной яме	104
§ 4.4. Частица в трехмерной и одномерной ямах конечной глубины	109
Глава 5 Гармонический осциллятор. Кулоновский потенциал. Пространственное квантование. Квантовый ротатор. Молекулярные спектры	115
§ 5.1. Квазиклассический метод нахождения стационарных состояний	115
§ 5.2. Гармонический осциллятор	116
§ 5.3. Кулоновский потенциал	119
§ 5.4. Пространственное квантование	122
§ 5.5. Молекулярные спектры	127

Глава 6	Угловой момент атомов. Магнетизм атомов. Спин электрона	132
§ 6.1.	Состояния атомных электронов с разными моментами импульса	132
§ 6.2.	Магнетизм атомов	139
§ 6.3.	Спин электрона	141
§ 6.4.	Сложение угловых моментов	149
Глава 7	Законы сохранения в квантовой механике. Принцип Паули.	
	Таблица Менделеева. Характеристическое излучение	153
§ 7.1.	Законы сохранения в квантовой механике	153
§ 7.2.	Право-левая симметрия	154
§ 7.3.	Принцип Паули	158
§ 7.4.	Роль обменной энергии в образовании молекул	161
§ 7.5.	Таблица Менделеева	167
§ 7.6.	Квантовые характеристики сложных атомов	170
§ 7.7.	Характеристическое излучение	175
Глава 8	Правила отбора при электромагнитных переходах.	
	Атом в магнитном поле	178
§ 8.1.	Спин фотона	178
§ 8.2.	Электромагнитные переходы	183
§ 8.3.	Правила отбора	188
§ 8.4.	Эффект Зеемана	191
Глава 9	Атомное ядро	201
§ 9.1.	Параметры атомных ядер	203
§ 9.2.	Мезонная теория ядерного взаимодействия	208
Глава 10	Модели ядра	213
§ 10.1.	Модель жидкой капли. Формула Вайцзеккера	213
§ 10.2.	Оболочечная модель ядра	219
§ 10.3.	Возбужденные состояния ядер	228
Глава 11	Радиоактивность	235
§ 11.1.	Законы радиоактивного распада	237
§ 11.2.	Альфа-распад	239
§ 11.3.	Бета-распад	245
§ 11.4.	Гамма-излучение	254
§ 11.5.	Деление ядер	258
§ 11.6.	Экзотическая радиоактивность	267
§ 11.7.	Эволюция Вселенной и происхождение элементов	269
§ 11.8.	Синтез новых элементов, трансураны	274
Глава 12	Ядерные реакции	281
§ 12.1.	Эффективное сечение реакции	281
§ 12.2.	Законы сохранения в ядерных реакциях	284
§ 12.3.	Качественные оценки сечений ядерных реакций	286
Глава 13	Физика нейтронов и ядерная энергетика	298
§ 13.1.	Особенности взаимодействия нейтронов с ядрами	299
§ 13.2.	Замедление нейтронов	301

§ 13.3.	Потенциальное рассеяние	302
§ 13.4.	Оптика нейтронов	307
§ 13.5.	Ядерные реакторы	313
§ 13.6.	Термоядерный синтез	319
§ 13.7.	Энергия Солнца и звезд	324
Глава 14	Элементарные частицы	328
§ 14.1.	Основные свойства элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия в природе	329
§ 14.2.	Законы сохранения в микромире	340
§ 14.3.	Кварковая структура адронов	345
§ 14.4.	Электрослабое взаимодействие	359
Часть II. КВАНТОВАЯ МАКРОФИЗИКА		
Введение		367
Глава 15	Квантовая теория излучения. Лазеры	368
§ 15.1.	Равновесное тепловое излучение	369
§ 15.2.	Интегральные характеристики теплового излучения	378
§ 15.3.	Вынужденное и спонтанное излучения. Лазеры	382
§ 15.4.	Ширина линии лазерного излучения	393
Глава 16	Кристаллические структуры твердых тел	397
§ 16.1.	Симметрия кристаллов	399
§ 16.2.	Классификация кристаллов	406
§ 16.3.	Обозначения плоскостей и направлений в кристалле	409
§ 16.4.	Типы связей в кристаллах	411
§ 16.5.	Жидкие кристаллы	416
§ 16.6.	Дефекты кристаллов	423
§ 16.7.	Упругое рассеяние рентгеновских лучей и нейтронов в кристаллах	426
Глава 17	Динамика атомов кристаллической решетки. Фононы	431
§ 17.1.	Характер теплового движения атомов кристалла	431
§ 17.2.	Изучение фононного спектра кристаллов методом неупругого рассеяния нейтронов	441
§ 17.3.	Эффект Мессбауэра	443
§ 17.4.	Теплоемкость решетки	447
§ 17.5.	Решеточная теплопроводность	453
Глава 18	Металлы	460
§ 18.1.	Распределение Ферми-Дирака	461
§ 18.2.	Зонная структура энергетических состояний электронов в кристаллах	467
§ 18.3.	Динамика электронов в кристаллической решетке	478
§ 18.4.	Электронная теплопроводность	482
§ 18.5.	Электропроводность металлов	486
Глава 19	Полупроводники	490
§ 19.1.	Уровень Ферми в полупроводниках	491

§ 19.2.	Роль примесей	495
§ 19.3.	Электропроводность полупроводников	502
§ 19.4.	Контактные явления в полупроводниках	508
§ 19.5.	Полупроводниковые триоды (транзисторы)	512
Глава 20	Магнетизм веществ	517
§ 20.1.	Классификация магнетиков	518
§ 20.2.	Диамагнетизм	522
§ 20.3.	Парамагнетизм	525
§ 20.4.	Ферромагнетизм	527
§ 20.5.	Квантовомеханическое описание ферромагнетизма	529
§ 20.6.	Возбуждение спиновой системы (спиновые волны)	540
Глава 21	Сверхтекучесть и сверхпроводимость	543
§ 21.1.	Основные свойства сверхпроводников	543
§ 21.2.	Эффект Мейсснера и глубина проникновения	549
§ 21.3.	Сверхтекучесть жидкого гелия	555
§ 21.4.	Энергетическая щель сверхпроводящего состояния	562
§ 21.5.	Микроскопический механизм сверхпроводимости	563
§ 21.6.	Незатухающий сверхпроводящий ток и критическое магнитное поле с точки зрения микротeorии	571
§ 21.7.	Длина когерентности	574
§ 21.8.	Энергия границы между фазами	575
§ 21.9.	Квантование потока	579
§ 21.10.	Вихревая структура сверхпроводников II рода	581
§ 21.11.	Первое и второе критическое поле	584
§ 21.12.	Высокотемпературные сверхпроводники	586
§ 21.13.	Применения сверхпроводимости	588
Глава 22	Квантовые явления в низкоразмерных и мезоскопических системах	593
§ 22.1.	Квантовые эффекты в проводимости	594
§ 22.2.	Эффект Ааронова–Бома	602
§ 22.3.	Интерференционные эффекты в магнитном поле	607
§ 22.4.	Мезоскопические эффекты	609
§ 22.5.	Двумерный электронный газ	612
§ 22.6.	Квантующее магнитное поле	614
§ 22.7.	Классический эффект Холла	618
§ 22.8.	Целочисленный квантовый эффект Холла	619
§ 22.9.	Сопротивление, проводимость и потенциал в условиях кван- тования холловского сопротивления	624
§ 22.10.	Дробный квантовый эффект Холла и композитные частицы	626
Заключение		632
Именной указатель		633
Предметный указатель		635