

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к русскому изданию . . . . .	3
Предисловие . . . . .	5
Введение . . . . .	7
<b>Глава I. Атомы и их структура. Историческая прелюдия . . . . .</b>	<b>13</b>
Атомы и элементы . . . . .	13
Электроны . . . . .	17
Электролиз . . . . .	17
Катодные лучи в электрическом разряде . . . . .	18
Строение атома . . . . .	20
Атомное ядро . . . . .	20
Проблемы устойчивости атомов . . . . .	22
Гипотезы Бора об электронных орбитах в атомах. Введе- ние кванта действия . . . . .	23
Атомный номер. Изотопы . . . . .	27
Структура атомного ядра . . . . .	29
События, подготовившие открытие нейтрона . . . . .	29
Электроны, протоны и нейтроны в атомах . . . . .	30
<b>Глава II. Атомная механика и принцип неопределенности . . . . .</b>	<b>32</b>
Частицы и волны . . . . .	32
Частицы . . . . .	32
Волновое движение . . . . .	34
Различие между потоками частиц и волн . . . . .	38
Природа света . . . . .	40
Электромагнитные волны . . . . .	40
Волны — частицы . . . . .	41
Электроны как волны . . . . .	44
Интерпретация корпускулярно-волнового дуализма . . . . .	45
Вероятностная интерпретация . . . . .	45
Принцип неопределенности . . . . .	47
Волновая механика и структура атома . . . . .	49
Атом водорода . . . . .	49
Спин электрона . . . . .	51
Принцип исключения Паули . . . . .	52
Электронная структура атомов . . . . .	53
<b>Глава III. Главным образом об электронах . . . . .</b>	<b>55</b>
Использование дифракции частиц . . . . .	55
Определение структуры кристаллов . . . . .	55
Электронный микроскоп . . . . .	57
Электрические свойства материалов . . . . .	58
Проводники, полупроводники и изоляторы . . . . .	58
Электроны в твердом теле . . . . .	59
Проводники и диэлектрики . . . . .	59
Полупроводники . . . . .	62
Проводимость, обусловленная «положительными дырками» . . . . .	64
Выпрямители, усилители и генераторы . . . . .	66

Электронные лампы . . . . .	67
Транзисторы . . . . .	68
Транзисторы . . . . .	69
Транзистор $p-n$ -типа как усилитель . . . . .	70
Магнитные свойства твердых тел . . . . .	71
Диамагнитные и парамагнитные вещества . . . . .	71
Ферромагнетизм . . . . .	72
Связь между магнитными свойствами и электронной структурой материала . . . . .	74
Чудеса вблизи абсолютного нуля . . . . .	77
Получение сверхнизких температур . . . . .	78
Сверхпроводимость . . . . .	80
Жидкий гелий и сверхтекучесть . . . . .	81
Вычислительная техника и автоматическое управление . . . . .	85
Двоичная система . . . . .	87
Количество информации . . . . .	87
Системы памяти . . . . .	88
Типичная быстродействующая вычислительная машина . . . . .	90
Мазеры . . . . .	91
<b>Глава IV. «Страна чудес» теории относительности . . . . .</b>	<b>95</b>
Абсолютная скорость и «светоносный» эфир . . . . .	96
Эфир . . . . .	96
Эксперимент Майкельсона — Морли . . . . .	96
Теория Эйнштейна . . . . .	98
Новые идеи о длине, времени и одновременности . . . . .	99
Пространство — время . . . . .	101
Масса и энергия в релятивистской теории . . . . .	105
Столкновения в релятивистской механике . . . . .	106
<b>Глава V. Чудо за чудом — релятивистская квантовая теория . . . . .</b>	<b>108</b>
Теория относительности и квантовая теория. Загадка отрицательной массы . . . . .	108
Новый эфир . . . . .	110
Рождение и аннигиляция вещества. Положительный электрон . . . . .	110
Поляризация вакуума и флуктуации поля . . . . .	113
Эксперимент Лэмба — Ризерфорда . . . . .	115
Аномальный магнитный момент электрона . . . . .	117
Вещество и антивещество . . . . .	117
Протоны и антипротоны . . . . .	117
Антинейтроны . . . . .	118
Антигравитация . . . . .	119
Новый эфир. Некоторые замечания . . . . .	119
<b>Глава VI. Исследование атомного ядра. Приборы и некоторые результаты . . . . .</b>	<b>121</b>
Обзор проблем и методов . . . . .	121
Измерение свойств ядер . . . . .	124
Массы и энергия связи ядер . . . . .	124
Магнитные моменты ядер . . . . .	126
Ускорители . . . . .	129
Циклотрон . . . . .	130
Циклотрон с частотной модуляцией, или фазотрон (синхротрон) . . . . .	133
Синхрофазотрон . . . . .	134
Ускорение электронов . . . . .	138
Детектирование быстрых частиц . . . . .	140
Счетчики быстрых частиц. Счетчик Гейгера — Мюллера . . . . .	140
Сцинтилляционный счетчик . . . . .	141
Счетчики Черенкова . . . . .	142
Системы совпадений и антисовпадений . . . . .	143

Приборы для наблюдения следов частиц. Камера Вильсона	144
Пузырьковая камера	147
Ядерные фотоэмульсии	149
Идентификация быстрых частиц	149
Некоторые ядерные реакции	150
Искусственная радиоактивность	153
<b>Глава VII. Эксплуатация ядра</b>	<b>154</b>
Деление и синтез как источники ядерной энергии	155
Деление ядер и цепная реакция	156
Открытие деления ядер	156
Возможность цепной реакции	157
Цепная реакция с природным ураном	159
Ядерные реакторы	160
Общие замечания	160
Применение реакторов	162
Реакторы для производства электроэнергии в промышленных масштабах	163
Реакторы для судовых двигателей	165
Реакторы-размножители на быстрых нейтронах	166
Экспериментальные реакторы других типов	167
Использование продуктов деления	168
Радиоактивные изотопы в медицине, науке и технике	169
Определение возраста по углероду	169
Энергия синтеза ядер	172
Обзор проблем и возможностей	172
Пинч-эффект	174
«Зета» и солнечная корона	176
Другие эксперименты	178
<b>Глава VIII. Космические лучи и странные частицы</b>	<b>181</b>
Исторический обзор	181
Мягкая компонента и позитрон	184
Теория Юкавы ядерных сил, мезонов и жесткой компоненты	185
Свойства пи- и мю-мезонов	190
Пионы и ядерные силы	192
Странные частицы	193
Открытие странных частиц	193
Образование странных частиц и их взаимодействие с веществом	199
Барийонный заряд и странность	200
Странные атомы	202
Странные ядра	204
Открытие антипротона	205
Антинейтроны	208
Антигипероны	208
<b>Глава IX. Самая странная из всех</b>	<b>209</b>
Бета-радиоактивность и нейтрино	210
Бета-радиоактивность	210
Распад мюонов и пионов	212
Гипотеза Паули о существовании нейтрино	212
Обнаружение нейтрино	214
Правое и левое в природе. Эквивалентны ли они?	216
Правое и левое у элементарных частиц	216
Открытие асимметрии отражения	218
Нейтрино как призрачная частица	220
Закон сохранения для легких частиц (лептонов)	222
Временная симметрия	223
Классификация взаимодействий	223
Здание материи	225
Энергия звезд	225

<b>Глава X. Радиоастрономия</b> . . . . .	229
Исторический обзор . . . . .	229
Различие между оптической астрономией и радиоастрономией . . . . .	231
Поиски путей повышения разрешающей способности . . . . .	233
Радиоинтерферометры . . . . .	233
Многоантенные системы . . . . .	236
Радиотелескопы . . . . .	239
Прием очень слабых сигналов . . . . .	239
Радиоизлучение Солнца . . . . .	240
Некоторые основные характеристики Солнца . . . . .	240
Характеристики солнечного радиоизлучения . . . . .	241
Космическое излучение . . . . .	243
Структура Вселенной . . . . .	243
Непрерывное радиоизлучение космических источников . . . . .	247
Идентификация отдельных источников — сталкивающиеся галактики . . . . .	248
Спектральная линия водорода и спиральная структура нашей Галактики . . . . .	250
Радиоизлучение Луны и планет . . . . .	252
Применение радиоастрономии для изучения метеоров . . . . .	253
<b>Глава XI. Изучение верхних слоев атмосферы</b> . . . . .	254
Введение . . . . .	254
Вертикальные зондирующие ракеты и их применение . . . . .	256
Ракеты для изучения верхних слоев атмосферы . . . . .	256
Особенности наблюдений с приборами, установленными внутри ракет . . . . .	258
Передача результатов наблюдений . . . . .	258
Определение траектории полета ракеты . . . . .	258
Ультрафиолетовое и рентгеновское излучение Солнца . . . . .	259
Давление, плотность температура и ветры в верхних слоях атмосферы . . . . .	261
Состав атмосферы . . . . .	265
Ионосфера . . . . .	266
Магнитные ионосферные бури и полярные сияния . . . . .	270
Свисты . . . . .	271
<b>Глава XII. Искусственные спутники и космические зонды</b> . . . . .	273
Преимущество использования спутников в роли наблюдательных станций . . . . .	273
Орбиты тел, находящихся под действием тяготения . . . . .	275
Искусственные спутники . . . . .	278
Применение многоступенчатых ракет для запуска спутников . . . . .	278
Определение местонахождения . . . . .	279
Научные наблюдения на спутниках . . . . .	281
Первые искусственные спутники . . . . .	286
Данные анализа орбит первых спутников . . . . .	288
Научное исследование Луны и межпланетного пространства . . . . .	289
Лунные ракеты . . . . .	290
Ракеты для изучения космического пространства и планет . . . . .	293
Первые космические ракеты . . . . .	293
Открытие и происхождение радиационных поясов . . . . .	295
Эксперименты «Аргус» . . . . .	299
<b>Взгляд в будущее</b> . . . . .	301