

Предисловие к серии (В. А. Садовничий)	10
Предисловие к третьему изданию	11
Предисловие	12
Глава 1. Элементарные частицы	14
§ 1. Вводные замечания	14
§ 2. Кванты	16
§ 3. Эффект Комптона	18
§ 4. Корпускулярно-волновой дуализм	20
§ 5. Атомные ядра	22
§ 6. Радиоактивность	24
§ 7. Ядерные реакции	27
§ 8. Спин	29
§ 9. Позитрон. Взаимные превращения частиц	30
§ 10. Нейтрино	32
§ 11. Пионы — кванты ядерного поля	33
§ 12. Странные частицы	35
§ 13. Резонансы. Возбужденные состояния нуклона	37
§ 14. Античастицы	38
§ 15. Кварки — частицы, из которых состоят адроны	40
§ 16. Калибровочные бозоны	42
§ 17. Стандартная модель	43
§ 18. Диаграммы Фейнмана	43
Глава 2. Квантовые свойства частиц	46
§ 1. Состояния в классической и квантовой физике	46
§ 2. Уравнение движения свободной частицы	48
§ 3. Физические величины и операторы	49
§ 4. Уравнение Шрёдингера	55
§ 5. Частица в прямоугольной яме с бесконечными стенками	57
§ 6. Частица в поле с центральной симметрией	60
§ 7. Орбитальный момент количества движения	63

§ 8. Спин	67
§ 9. Спиральность нейтрино	68
§ 10. Полный момент количества движения	72
§ 11. Магнитный момент	73
§ 12. Атом водорода	75
§ 13. Пространственная четность	81
§ 14. Статистика	85
§ 15. Система двух тождественных частиц со спином $1/2$	87
§ 16. Изоспин	89
§ 17. Квантовые числа	91

Глава 3. Фундаментальные частицы Стандартной модели 94

§ 1. Лептоны	94
1.1. Электрон, электронное нейтрино	95
1.2. Мюон, мюонное нейтрино	102
1.3. Тау-лептон, тау-нейтрино	106
1.4. Свойства лептонов	109
§ 2. Кварки	112
2.1. Характеристики кварков	112
2.2. Адронные струи	118
2.3. Открытие топ-кварка	121
§ 3. Калибровочные бозоны	124
3.1. Глюоны	125
3.2. Фотон	127
3.3. W - и Z -бозоны	127
3.4. Открытие W - и Z -бозонов	130
§ 4. Число поколений фундаментальных фермионов	137
§ 5. Взаимодействия фундаментальных частиц	142
5.1. Описание взаимодействия фундаментальных частиц	142
5.2. Константы связи	145
5.3. Виртуальные частицы	148
§ 6. Экранировка и антиэкранировка зарядов. Асимптотическая свобода	152
§ 7. Атомы — молекулы. Кварки... ядра	157

Глава 4. Адроны 162

§ 1. Адроны — системы связанных кварков	162
§ 2. Адроны — бесцветные образования из цветных кварков	165
§ 3. Мультиплеты адронов	168
§ 4. Мезоны	175
§ 5. Зарядовая четность	180
§ 6. Кварконии	183

§ 7. Барионы	189
§ 8. Антибарионы	196
§ 9. Электрон-нуклонное рассеяние и структура адрона	201
9.1. Упругое рассеяние электронов на нуклонах	201
9.2. Структура адронов. Глубоконеупругое рассеяние электронов на нуклонах	213
Глава 5. Распады адронов	225
§ 1. Распады адронов	225
§ 2. Распады π -мезонов и заряженных каонов	229
§ 3. Правила отбора для слабых распадов адронов	233
§ 4. Резонансы	241
§ 5. Узкие мезонные резонансы	249
§ 6. Законы сохранения	258
§ 7. Распады нейтральных каонов. Нарушение CP -симметрии	263
§ 8. О роли слабых взаимодействий в окружающем мире	268
Глава 6. Атомные ядра — связанные системы нуклонов	273
§ 1. Атомные ядра	273
§ 2. Энергия связи ядра. Ядерные превращения	278
§ 3. Размеры ядер	288
§ 4. Характеристики ядерных состояний	289
§ 5. Изоспин атомных ядер	291
§ 6. Статические электромагнитные моменты ядер. Форма ядра	295
6.1. Магнитный дипольный момент ядра	296
6.2. Электрический квадрупольный момент ядра	296
§ 7. Дейтрон — связанная $n-p$ система	302
§ 8. Нуклон-нуклонные силы	305
§ 9. Модель ядерных оболочек	307
§ 10. Коллективные возбуждения ядер	319
10.1. Вращательные уровни четно-четных деформированных ядер	320
10.2. Одночастичные состояния в деформированных ядрах	323
10.3. Колебательные состояния сферических ядер	326
§ 11. Экзотические ядра	331
§ 12. Сверхтяжелые ядра	334
§ 13. Гиперядра	339
§ 14. Заключительные замечания о свойствах ядер	342

Глава 7. Радиоактивность	344
§ 1. Введение	344
§ 2. Альфа-распад	345
§ 3. Бета-распад	355
§ 4. Радиоактивные ряды	364
§ 5. Гамма-излучение ядер	366
§ 6. Испускание протонов из изомерного состояния	375
§ 7. Протонная радиоактивность	376
§ 8. Испускание запаздывающих протонов	376
§ 9. Испускание двух запаздывающих протонов	379
§ 10. Запаздывающие альфа-частицы	380
§ 11. Примеры распада ядер вблизи границы протонной стабильности	381
§ 12. Кластерная радиоактивность	383
§ 13. Запаздывающие нейтроны	385
Глава 8. Деление атомных ядер	386
§ 1. Процесс деления атомных ядер	386
1.1. Энергия деления	386
1.2. Продукты деления	388
1.3. Механизм деления	391
§ 2. Цепная реакция деления	396
§ 3. Ядерный реактор	404
§ 4. Роль запаздывающих нейтронов в управлении ядерным реактором	405
§ 5. Ядерный взрыв	407
Глава 9. Ядерные реакции	411
§ 1. Введение	411
§ 2. Законы сохранения в ядерных реакциях	415
§ 3. Энергетические соотношения в ядерных реакциях. Порог реакции	418
§ 4. Механизмы ядерных реакций	421
§ 5. Составное ядро. Общие свойства	422
§ 6. Составное ядро. Резонансные реакции	426
§ 7. Составное ядро. Нерезонансные реакции	428
§ 8. Прямые ядерные реакции	432
§ 9. Реакции однонуклонной передачи (срыва, подхвата и квазиупругого выбивания нуклона)	436

Глава 10. Нуклеосинтез и Вселенная	440
§ 1. Введение	440
§ 2. Распространенность элементов	441
§ 3. Вселенная. Свидетельства Большого взрыва	443
§ 4. Первые мгновения Вселенной	450
§ 5. Барионная асимметрия. Отсутствие антивещества во Вселенной	455
§ 6. Космологический (дозвездный) нуклеосинтез	457
§ 7. Синтез ядер в звездах	461
§ 8. Завершение жизненного цикла звезды. Сверхновые	474
§ 9. Нейтронные звезды и черные дыры	477
§ 10. Образование тяжелых элементов	481
§ 11. Нуклеосинтез под действием космических лучей	488
§ 12. Космические лучи	488
Глава 11. Проблемы. Перспективы	498
§ 1. Объединение взаимодействий	498
§ 2. Бозон Хиггса	503
§ 3. Распад протона	505
§ 4. Монополь Дирака	507
§ 5. Суперсимметрия	508
§ 6. Смешивание кварков	510
§ 7. Нейтринные осцилляции	512
§ 8. Кварк-глюонная плазма	514
§ 9. Космология	516
§ 10. Элементарные частицы — струны?	520
Заключение	526
Приложения	527
I. Взаимодействие частиц с веществом	527
II. Таблица изотопов вблизи долины стабильности	547
III. Физические константы и единицы (приближенные значения)	552
IV. Хронология	554
V. Нобелевские лауреаты по физике	565
VI. Нобелевские лауреаты по химии за достижения в областях, смежных с ядерной физикой	576
Литература	578
Предметный указатель	579
Предметный указатель	579