

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора перевода	7
От автора к русскому изданию	14
Предисловие	16
Глава 1. ВВЕДЕНИЕ	19
1.1. Историческая справка	19
1.2. Уравнения Максвелла в нелинейной среде	21
1.3. Модель ангармонического осциллятора	23
1.4. Газ свободных электронов	26
Глава 2. НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ВОСПРИИМЧИВОСТИ	30
2.1. Формализм матрицы плотности	30
2.2. Микроскопические выражения для нелинейных восприимчивостей	33
2.3. Диаграммная техника	35
2.4. Коррекция $\chi^{(n)}$ за счет локального поля	39
2.5. Перестановочная симметрия нелинейных восприимчивостей	41
2.6. Пространственная симметрия нелинейных восприимчивостей	42
2.7. Практический расчет нелинейных восприимчивостей	45
2.8. Коэффициент Миллера	53
2.9. Обозначения нелинейных восприимчивостей	53
Глава 3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН В НЕЛИНЕЙНЫХ СРЕДАХ	56
3.1. Связанные волны в нелинейной среде	56
3.2. Энергия поля в нелинейной среде	58
3.3. Приближение медленно меняющихся амплитуд	61
3.4. Границные условия	63
3.5. Распространение волн с зависящей от времени амплитудой	64
Глава 4. ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ И МАГНИТООПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ	66
4.1. Электрооптические эффекты	66
4.2. Магнитооптические эффекты	67
Глава 5. ОПТИЧЕСКОЕ ВЫПРЯМЛЕНИЕ И ОБРАТНЫЙ ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ	69
5.1. Оптическое выпрямление	69
5.2. Эффективная плотность свободной энергии	70
5.3. Обратные эффекты Фарадея и Коттона — Мутона	72
5.4. Индуцированное намагничение при резонансном возбуждении	76
Глава 6. ГЕНЕРАЦИЯ СУММАРНОЙ ЧАСТОТЫ	78
6.1. Физика явления	78
6.2. Теоретическая постановка задачи	79
6.3. Простое решение для случая генерации суммарной частоты в объеме среды	82
6.4. Учет отражения на границе раздела	84
6.5. Условие фазового синхронизма	86
6.6. Влияние поглощения	87
6.7. Генерация суммарной частоты при высокой эффективности преобразования	87
6.8. Практический пример	91
6.9. Факторы, ограничивающие эффективность преобразования	93

Глава 7. ГЕНЕРАЦИЯ ГАРМОНИК	95
7.1. Генерация второй гармоники	95
7.2. Вторая гармоника в сфокусированных гауссовских пучках	98
7.3. Генерация третьей гармоники в кристаллах	101
7.4. Оптические гармоники в газах	102
7.5. Измерение нелинейных оптических восприимчивостей	106
7.6. Генерация второй гармоники сверхкоротким импульсом	112
Глава 8. ГЕНЕРАЦИЯ РАЗНОСТНОЙ ЧАСТОТЫ	116
8.1. Решение для плоских волн	116
8.2. Получение излучения в далеком ИК диапазоне с помощью процесса генерации разностной частоты	117
8.3. Генерация излучения в далеком ИК диапазоне при оптическом детектировании сверхкоротких импульсов	121
Глава 9. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ УСИЛЕНИЕ И ГЕНЕРАЦИЯ	125
9.1. Параметрическое усиление	125
9.2. Двухрезонаторный параметрический генератор	128
9.3. Однорезонаторный параметрический генератор	132
9.4. Частотная перестройка параметрических генераторов	135
9.5. Параметрическая флуоресценция	141
9.6. Параметрический генератор с обратной волной	144
Глава 10. ВЫНУЖДЕННОЕ КОМБИНАЦИОННОЕ РАССЕЯНИЕ	146
10.1. Историческая справка	146
10.2. Квантовая теория вынужденного комбинационного рассеяния	148
10.3. Описание процесса вынужденного комбинационного рассеяния на языке связанных волн	151
10.4. Связь стоксовой и антистоксовой компонент	156
10.5. Комбинационное рассеяние высших порядков	159
10.6. Результаты экспериментов и применения вынужденного комбинационного рассеяния	161
10.7. Вынужденное поляритонное рассеяние	171
10.8. Вынужденное комбинационное рассеяние с переворотом спина	174
10.9. Нестационарное вынужденное комбинационное рассеяние	177
10.10. Измерение времен релаксации	182
Глава 11. ВЫНУЖДЕННОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА	186
11.1. Вынужденное рассеяние Мандельштама — Бриллюэна	186
11.2. Вынужденные температурные рассеяния Бриллюэна и Рэлея	190
11.3. Вынужденное рассеяние крыла линии Рэлея	193
11.4. Другие типы вынужденного рассеяния света	197
Глава 12. ДВУХФОТОННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ	199
12.1. Теория	199
12.2. Экспериментальная техника	201
12.3. Спектроскопия двухфотонного поглощения	203
Глава 13. НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ	206
13.1. Общее описание	206
13.2. Квантовые биения	208
13.3. Спектроскопия насыщения	210
13.4. Спектроскопия двухфотонного поглощения, свободная от доплеровского уширения	222

13.5. Поляризационная спектроскопия высокого разрешения	225
13.6. Оптические биения Рамсея	227
13.7. Другие методы спектроскопии высокого разрешения	232
Глава 14. ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОЕ СМЕШЕНИЕ	233
14.1. Нелинейные восприимчивости третьего порядка	233
14.2. Общая теория четырехволнового смешения	237
14.3. Вырожденное четырехволновое смешение	239
14.4. Обращение волнового фронта при четырехволновом смешении	242
14.5. Генерация перестраиваемого ИК и УФ излучения	245
14.6. Нестационарное четырехволновое смешение	249
Глава 15. СПЕКТРОСКОПИЯ ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОГО СМЕШЕНИЯ	255
15.1. Общее описание	255
15.2. Когерентная спектроскопия комбинационного рассеяния света	256
15.3. Спектроскопия, основанная на эффекте Керра, индуцированном комбинационным резонансом	264
15.4. Четырехволновое смешение при наличии множественных резонансов	266
15.5. Когерентная спектроскопия низкочастотных резонансов; активная спектроскопия рассеяния	271
15.6. Нестационарная спектроскопия четырехволнового смешения	273
Глава 16. ДВУЛУЧПРЕЛОМЛЕНИЕ, НАВЕДЕННОЕ СИЛЬНЫМ ПОЛЕМ	274
16.1. Общие выражения для показателей преломления, наведенных сильным оптическим полем	274
16.2. Физические механизмы	275
16.3. Оптический эффект Керра и вращение эллипса поляризации	282
16.4. Нестационарные эффекты	285
16.5. Применения	286
Глава 17. САМОФОКУСИРОВКА	290
17.1. Физическое описание	290
17.2. Теория	294
17.3. Квазистационарная самофокусировка	299
17.4. Нестационарная самофокусировка	305
17.5. Самофокусировка в твердом теле	307
17.6. Другие случаи самофокусировки	309
17.7. Фазовая самомодуляция	310
17.8. Самообострение импульса и самодефокусировка	316
Глава 18. МНОГОФОТОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ	318
18.1. Общее рассмотрение	318
18.2. Техника эксперимента	320
18.3. Спектроскопические применения	323
Глава 19. ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ АТОМОВ И МОЛЕКУЛ	333
19.1. Основы теории	333
19.2. Экспериментальные методы	337
19.3. Примеры детектирования одиночных атомов и молекул	343
19.4. Применения	347
Глава 20. ЛАЗЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЧАСТИЦ	349
20.1. Пондеромоторные силы	349
20.2. Оптическая левитация макроскопических частиц	354
20.3. Управление атомными пучками с помощью лазера	356
20.4. Оптическое охлаждение и захват атомов и ионов	358

Глава 21. НЕСТАЦИОНАРНЫЕ КОГЕРЕНТНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ	361
21.1. Уравнение Блоха для двухуровневой системы	361
21.2. Нестационарная нутация и затухание свободной поляризации	364
21.3. Фотонное эхо	369
21.4. Нестационарное четырехволновое смешение	373
21.5. Адиабатическое слежение	379
21.6. Самоиндуцированная прозрачность	381
21.7. Сверхизлучение	386
Глава 22. СИЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВЕТА С АТОМАМИ	391
22.1. Общие положения	391
22.2. Модель «голого» атома	393
22.3. Модель «одетого» атома	398
22.4. Результаты экспериментов	402
22.5. Многофотонное возбуждение и ионизация	408
Глава 23. МНОГОФОТОННОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ И ДИССОЦИАЦИЯ МОЛЕКУЛ В ИНФРАКРАСНОМ ЛАЗЕРНОМ ПОЛЕ	412
23.1. Первые эксперименты	412
23.2. Физическое описание	415
23.3. Простая модель многофотонного возбуждения и диссоциации молекул в инфракрасном лазерном поле	424
23.4. Экспериментальные результаты	427
23.5. Стохастизация энергии в молекуле	432
23.6. Аналоговая модель многофотонной диссоциации	433
23.7. Выводы и направления будущих исследований	435
Глава 24. ЛАЗЕРНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ИЗОТОПОВ	438
24.1. Общее описание	438
24.2. Фотофизические методы	442
24.3. Фотохимические методы	446
24.4. Заключение	449
Глава 25. НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА ПОВЕРХНОСТИ	450
25.1. Общие замечания. Нелинейный отклик поверхности	450
25.2. Нелинейная оптика с участием поверхностных электромагнитных волн	452
25.3. Использование нелинейных оптических эффектов для зондирования поверхности	464
Глава 26. НЕЛИНЕЙНЫЕ ВОЛНЫ В ОПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДАХ	474
26.1. Общая теория	474
26.2. Экспериментальные результаты	478
26.3. Распространение короткого импульса в оптическом волокне	486
Глава 27. ОПТИЧЕСКИЙ ПРОБОЙ	494
27.1. Общее описание	494
27.2. Оптический пробой в газах	497
27.3. Оптический пробой в твердых телах	503
Глава 28. НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ПЛАЗМЕ	507
28.1. Основы теории	507
28.2. Экспериментальные исследования	514
Список литературы	520
Предметный указатель	551