

# ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора перевода . . . . .	7
От автора к русскому изданию . . . . .	14
Предисловие . . . . .	16
<b>Глава 1. ВВЕДЕНИЕ . . . . .</b>	<b>19</b>
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
<b>Глава 2. НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ВОСПРИИМЧИВОСТИ . . . . .</b>	<b>30</b>
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
<b>Глава 3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН В НЕЛИНЕЙНЫХ СРЕДАХ . . . . .</b>	<b>56</b>
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. Граничные условия . . . . .	63
3.5. Распространение волн с зависящей от времени амплитудой . . . . .	64
<b>Глава 4. ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ И МАГНИТООПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ . . . . .</b>	<b>66</b>
4.1. Электрооптические эффекты . . . . .	66
4.2. Магнитооптические эффекты . . . . .	67
<b>Глава 5. ОПТИЧЕСКОЕ ВЫПРЯМЛЕНИЕ И ОБРАТНЫЙ ЭФФЕКТ ФАРАДЕЯ . . . . .</b>	<b>69</b>
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
<b>Глава 6. ГЕНЕРАЦИЯ СУММАРНОЙ ЧАСТОТЫ . . . . .</b>	<b>78</b>
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



<b>Глава 7. ГЕНЕРАЦИЯ ГАРМОНИК . . . . .</b>	<b>95</b>
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
<b>Глава 8. ГЕНЕРАЦИЯ РАЗНОСТНОЙ ЧАСТОТЫ . . . . .</b>	<b>116</b>
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
<b>Глава 9. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ УСИЛЕНИЕ И ГЕНЕРАЦИЯ . . . . .</b>	<b>125</b>
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
<b>Глава 10. ВЫНУЖДЕННОЕ КОМБИНАЦИОННОЕ РАССЕЯНИЕ . . . . .</b>	<b>146</b>
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
<b>Глава 11. ВЫНУЖДЕННОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА . . . . .</b>	<b>186</b>
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
<b>Глава 12. ДВУХФОТОННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ . . . . .</b>	<b>199</b>
12.1. Теория . . . . .	199
12.2. Экспериментальная техника . . . . .	201
12.3. Спектроскопия двухфотонного поглощения . . . . .	203
<b>Глава 13. НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ . . . . .</b>	<b>206</b>
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
<b>Глава 14. ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОЕ СМЕШЕНИЕ . . . . .</b>	<b>233</b>
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
<b>Глава 15. СПЕКТРОСКОПИЯ ЧЕТЫРЕХВОЛНОВОГО СМЕШЕНИЯ</b>	<b>255</b>
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
<b>Глава 16. ДВУЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ, НАВЕДЕННОЕ СИЛЬНЫМ ПОЛЕМ</b>	<b>274</b>
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
<b>Глава 17. САМОФОКУСИРОВКА . . . . .</b>	<b>290</b>
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
<b>Глава 18. МНОГОФОТОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ . . . . .</b>	<b>318</b>
18.1. Общее рассмотрение . . . . .	318
18.2. Техника эксперимента . . . . .	320
18.3. Спектроскопические применения . . . . .	323
<b>Глава 19. ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ АТОМОВ И МОЛЕКУЛ</b>	<b>333</b>
19.1. Основы теории . . . . .	333
19.2. Экспериментальные методы . . . . .	337
19.3. Примеры детектирования одиночных атомов и молекул	343
19.4. Применения . . . . .	347
<b>Глава 20. ЛАЗЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЧАСТИЦ . . . . .</b>	<b>349</b>
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



<b>Глава 21. НЕСТАЦИОНАРНЫЕ КОГЕРЕНТНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ . . . . .</b>	<b>361</b>
21.1. Уравнение Блоха для двухуровневой системы . . . . .	361
21.2. Нестационарная пугация 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
<b>Глава 22. СИЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВЕТА С АТОМАМИ . . . . .</b>	<b>391</b>
22.1. Общие положения . . . . .	391
22.2. Модель «голового» атома . . . . .	393
22.3. Модель «одетого» атома . . . . .	398
22.4. Результаты экспериментов . . . . .	402
22.5. Многофотонное возбуждение и ионизация . . . . .	408
<b>Глава 23. МНОГОФОТОННОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ И ДИССОЦИАЦИЯ МОЛЕКУЛ В ИНФРАКРАСНОМ ЛАЗЕРНОМ ПОЛЕ . . . . .</b>	<b>412</b>
23.1. Первые эксперименты . . . . .	412
23.2. Физическое описание . . . . .	415
23.3. Простая модель многофотонного возбуждения и диссоциации молекул в инфракрасном лазерном поле . . . . .	421
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
<b>Глава 24. ЛАЗЕРНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ИЗОТОПОВ . . . . .</b>	<b>438</b>
24.1. Общее описание . . . . .	438
24.2. Фотофизические методы . . . . .	442
24.3. Фотохимические методы . . . . .	446
24.4. Заключение . . . . .	449
<b>Глава 25. НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА ПОВЕРХНОСТИ . . . . .</b>	<b>450</b>
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
<b>Глава 26. НЕЛИНЕЙНЫЕ ВОЛНЫ В ОПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДАХ . . . . .</b>	<b>474</b>
26.1. Общая теория . . . . .	474
26.2. Экспериментальные результаты . . . . .	478
26.3. Распространение короткого импульса в оптическом волноводе . . . . .	486
<b>Глава 27. ОПТИЧЕСКИЙ ПРОБОЙ . . . . .</b>	<b>494</b>
27.1. Общее описание . . . . .	494
27.2. Оптический пробой в газах . . . . .	497
27.3. Оптический пробой в твердых телах . . . . .	503
<b>Глава 28. НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ПЛАЗМЕ . . . . .</b>	<b>507</b>
28.1. Основы теории . . . . .	507
28.2. Экспериментальные исследования . . . . .	514
Список литературы . . . . .	520
Предметный указатель . . . . .	551