

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	11
-----------------------	----

Часть I. Введение. Локализация излучения в линейных и нелинейных системах (главы 1 и 2)

Глава 1. Локализация излучения в линейных системах и динамический эффект Казимира	13
1.1. Локализация в стационарных линейных схемах	13
1.2. Полусолитоны: локализация в динамических линейных схемах	21
Список литературы к Главе 1	30
Глава 2. Структуры излучения в открытых (диссипативных) нелинейных системах	31
2.1. Свойства оптических солитонов	31
2.2. Схемы формирования диссипативных оптических солитонов	37
2.3. К истории исследований диссипативных солитонов	41
Список литературы к Главе 2	45

Часть II. Тонкие беззеркальные схемы с поддерживающим излучением (главы 3–5)

Глава 3. Некогерентное возбуждение слоя полупроводника	49
3.1. Схема и приближение среднего поля	49
3.2. Поперечно-однородные распределения	54
3.3. Стационарные распределения в одномерной схеме	58
3.4. Устойчивость стационарных распределений	64
3.5. Волны переключения	66
3.5.1. Волны переключения и механическая аналогия	66
3.5.2. Устойчивые и неустойчивые волны переключения	68
3.6. Пространственное переключение	73
3.7. Неоднородности и пространственный гистерезис	78
3.7.1. Асимптотический анализ	78
3.7.2. Пространственная бистабильность	83
3.7.3. Пространственный гистерезис	84
3.7.4. Резкие неоднородности	86
3.8. Поперечно-двумерные структуры	87
3.9. Другие факторы	88
Список литературы к Главе 3	92

Глава 4. Когерентное возбуждение слоя полупроводника.	95
4.1. Оптические характеристики конденсата Бозе–Эйнштейна.	95
4.2. Бистабильность и диссипативные солитоны	98
Список литературы к Главе 4.	102
Глава 5. Наносолитоны — диссипативные дискретные солитоны в резонансно возбуждаемых молекулярных агрегатах.	104
5.1. Введение. Модель и дискретно-однородные режимы	104
5.2. Кольцевые агрегаты	109
5.2.1. Однородное возбуждение и бистабильность	109
5.2.2. Статическая модуляция и вращающиеся волны	110
5.2.3. Волны переключения	110
5.2.4. Диссипативные солитоны	112
5.3. Линейные агрегаты	114
5.3.1. Пространственная бистабильность	114
5.3.2. Диссипативные молекулярные солитоны	115
5.4. Движение солитонов при наклонном падении излучения	117
5.5. Учет трехчастичных взаимодействий.	120
5.5.1. Бистабильность однородных возбуждений	120
5.5.2. Модуляционная неустойчивость	121
Список литературы к Главе 5.	124

Часть III. Пассивные резонаторные схемы с когерентным поддерживающим излучением (главы 6–12)

Глава 6. Модели широкоапертурных нелинейных интерферометров и лазеров.	126
6.1. Кольцевой интерферометр/лазер, операторное представление	126
6.2. Модель нелинейного экрана.	131
6.3. Приближение среднего поля	133
6.4. Модель медленной нелинейности	140
Список литературы к Главе 6.	141
Глава 7. Поперечно-однородные стационарные режимы и их модуляционная неустойчивость.	142
7.1. Поперечно-однородные режимы	142
7.2. Матричное описание развития возмущений	143
7.3. Резонаторы без увеличения и с увеличением	146
Список литературы к Главе 7.	151
Глава 8. Модель пороговой нелинейности.	153
8.1. Абсорбционная нелинейность.	153
8.1.1. Общие соотношения	153
8.1.2. Дифракционные волны переключения	156
8.1.3. Одиночные локализованные структуры	159
8.2. Абсорбционно–рефрактивная нелинейность	170
8.3. Асимметричные структуры	175
Список литературы к Главе 8.	177

Глава 9. Структуры поля при других видах нелинейности	179
9.1. Возбуждение интерферометра плоской волной	179
9.1.1. Волны переключения	179
9.1.2. Метастабильность и кинетика выбросов	181
9.2. Волны переключения и неоднородности	182
9.2.1. Локальные неоднородности	182
9.2.2. Наклонное падение внешнего излучения	183
9.3. Диссипативные солитоны в интерферометре	189
9.3.1. Взаимодействие волн переключения и одиночные одномерные диссипативные солитоны	190
9.3.2. Взаимодействие одномерных диссипативных солитонов	194
9.3.3. Двумерные диссипативные солитоны	196
9.3.4. Аристотелева механика диссипативных солитонов	199
9.3.5. Эйлера механика солитонных комплексов	204
9.3.6. Волны переключения и диссипативные солитоны в условиях неустойчивостей	210
9.3.7. Многокомпонентность и векторные диссипативные солитоны	221
9.3.8. Интерферометр с бозе–эйнштейновским конденсатом	229
Список литературы к Главе 9	234
Глава 10. Временные солитоны	239
10.1. Стационарные режимы и их устойчивость	239
10.2. Временные диссипативные солитоны в микрорезонаторах	244
Список литературы к Главе 10	247
Глава 11. Квантовые флуктуации диссипативных пространственных солитонов	249
11.1. Введение: солитоны и квантовые эффекты	249
11.2. Квантовое уравнение Ланжевена	251
11.3. Спектральное представление для квантовых флуктуаций диссипативных солитонов	256
11.3.1. Общий анализ задачи	256
11.3.2. Сплошной спектр	258
11.3.3. Дискретный спектр	261
11.3.4. Определение операторов физических величин в окрестности солитонного решения	262
11.4. Релаксирующий диссипативный солитон	264
11.4.1. Экспоненциально убывающая составляющая возмущения	264
11.4.2. Обобщенное решение для диссипативного солитона	265
11.5. Расчет квантовых флуктуаций диссипативных солитонов	268
11.5.1. Функция Грина	268
11.5.2. Средние квадраты флуктуаций центра и импульса солитона	269
11.5.3. Сжатые по импульсу состояния солитона и их наблюдаемость	270

11.6. Флуктуации темных солитонов	275
11.7. Квантовые флуктуации поперечно-двумерного диссипативного солитона	276
Список литературы к Главе 11	278
Глава 12. Эксперименты и перспективные применения	279
12.1. Поперечные неустойчивости и периодические поперечные структуры	279
12.2. Волны переключения и пространственный гистерезис	280
12.3. Солитоны в нелинейном интерферометре	281
12.3.1. Пространственные солитоны	281
12.3.2. Временные солитоны (частотные гребенки)	282
12.4. Поперечные структуры и обработка информации	282
Список литературы к Главе 12	289

Часть IV. Лазерные схемы (главы 13–17)

Глава 13. Модели и общие соотношения	293
13.1. Схемы лазеров	293
13.2. Уравнения Максвелла–Блоха	295
13.3. Энергетический баланс	301
13.4. Стационарные симметричные локализованные структуры	304
Список литературы к Главе 13	307
Глава 14. Одномерные лазерные схемы	309
14.1. Солитоны с симметричным распределением интенсивности в лазере класса АА	309
14.1.1. Стационарные локализованные структуры	309
14.1.2. Устойчивость локализованных структур	314
14.2. Асимметричные солитоны в лазере класса АА	316
14.3. Взаимодействие солитонов в лазере класса АА	321
14.3.1. Условия галилеевской симметрии	321
14.3.2. Режимы слабого взаимодействия солитонов	323
14.3.3. Многосолитонные структуры	326
14.4. Влияние неоднородностей	329
14.4.1. Плавные неоднородности	329
14.4.2. Резкие неоднородности	336
14.5. Проявления инерционности нелинейного отклика	337
14.5.1. Резонаторные схемы	338
14.5.2. Световодные схемы	343
14.6. Механизмы движения диссипативных солитонов	345
14.7. Коаксиальный лазер: топологический заряд и каспы	348
Список литературы к Главе 14	358

Глава 15. Двумерные лазерные схемы	361
15.1. Генерация полосы в лазере класса АА	361
15.2. Симметрия и движение локализованных структур	362
15.3. Солитоны с осесимметричным распределением интенсивности	366
15.3.1. Стационарные локализованные структуры	366
15.3.2. Устойчивость симметричных солитонов	369
15.3.3. Непараксиальные лазерные солитоны	372
15.4. Асимметричные и пульсирующие солитоны	373
15.5. Взаимодействие солитонов в лазере класса АА	380
15.5.1. Синфазная слабая связь фундаментальных солитонов	380
15.5.2. Синфазно-противофазная слабая связь лазерных солитонов	386
15.5.3. Сильная и сверхсильная связь лазерных солитонов	399
15.5.4. Механика Эйлера для жестких солитонных комплексов	406
15.5.5. Смешанная связь и планетарные солитонные структуры	409
15.5.6. Столкновения лазерных солитонов и их комплексов	411
15.5.7. Некогерентная связь солитонов	418
15.6. Влияние неоднородностей	421
15.6.1. Плавные неоднородности	421
15.6.2. Резкие неоднородности	432
15.6.3. Солитонный коллапс	433
15.7. Проявления инерционности и нелокальности нелинейного отклика	441
15.7.1. Модель и исходные уравнения	441
15.7.2. Устойчивость поперечно-однородной генерации	442
15.7.3. Локализованные структуры излучения	443
15.7.4. Медленное движение солитонов	446
15.7.5. Асимметричные быстрые лазерные солитоны	447
Список литературы к Главе 15	449
Глава 16. Лазер с поддерживающим излучением	451
16.1. Введение	451
16.2. Модель и поперечно однородные режимы	452
16.3. Стационарная однородная генерация	453
16.4. Режим синхронизации фундаментального солитона	453
16.5. Вихревые структуры	457
Список литературы к Главе 16	463
Глава 17. Квантовые флуктуации лазерных солитонов	464
17.1. Введение	464
17.2. Лазерные уравнения Гейзенберга–Ланжевена	465
17.3. Линеаризация около состояния классического солитона	470
17.4. Численное моделирование	474
Список литературы к Главе 17	478

Часть V. Трехмерные лазерные схемы (главы 18–21)

Глава 18. Общие соотношения. «Лазерные пули»	479
18.1. Общие соотношения	479
18.2. Одиночные лазерные пули	481
18.3. Комплексы «лазерных пуль»	485
18.4. Столкновения лазерных пуль и их комплексов	488
18.4.1. Столкновения пуль при галилеевской симметрии	488
18.4.2. Столкновения комплексов лазерных пуль	490
18.5. Вихревые линии	492
Список литературы к Главе 18	496
Глава 19. Топологические трехмерные лазерные солитоны	498
19.1. Характеризация топологических солитонов	498
19.2. Лазерные «хула–хуп» солитоны	502
19.3. Топологические реакции и необратимый гистерезис лазерных солитонов	509
19.4. Проявления пространственной ограниченности схемы	512
19.5. Темные трехмерные топологические солитоны	516
Список литературы к Главе 19	520
Глава 20. Эксперименты с лазерными схемами	523
20.1. Лазеры с медленным насыщающимся поглотителем	524
20.2. Лазерные усилительные схемы	525
20.3. Полупроводниковые лазеры с вертикальным резонатором	527
20.4. Временные диссипативные солитоны	530
Список литературы к Главе 20	531

Часть VI. Предельно короткие лазерные импульсы (главы 21, 22)

Глава 21. Биполярные, квазиуниполярные и униполярные импульсы излучения	533
21.1. Электрическая площадь импульсов	534
21.1.1. Общие соотношения	534
21.1.2. Заряды в вакууме	535
21.1.3. Возможность формирования квазиуниполярных импульсов	536
21.2. Транспортировка квазиуниполярных импульсов	539
21.3. Воздействие квазиуниполярных импульсов на микрообъекты	540
21.3.1. Воздействие на классическую заряженную частицу	540
21.3.2. Воздействие на нерелятивистский атом или молекулу	543
21.3.3. Воздействие на молекулу	546
21.3.4. Воздействие на заряд со спином	546
21.4. Методы генерации квазиуниполярных импульсов	549
Список литературы к Главе 21	556

Глава 22. Аттосолитоны — предельно короткие диссипативные солитоны	561
22.1. Введение	561
22.2. Среда двухуровневых атомов	562
22.2.1. Схема и исходные соотношения	562
22.2.2. Стационарные локализованные структуры	564
22.2.3. Ограничение сжатия импульсов брэгговской решеткой	568
22.2.4. Эффекты электрической проводимости	569
22.3. Среда трехуровневых атомов	575
22.3.1. Ограничение сжатия импульсов	575
22.3.2. Формирование солитона из фемтосекундного импульса	578
22.3.3. Столкновения предельно коротких солитонов	581
22.4. Среда с квантовыми точками	584
22.4.1. Модель	585
22.4.2. Результаты численного моделирования	587
Список литературы к Главе 22	592
Заключение. К экстремальным и топологическим диссипативным солитонам	593
Список литературы к Заклчению	600
Приложение А. Параксиальное и непараксиальное распространение излучения	602
1. Уравнения Максвелла и их точные следствия	602
2. Параксиальное приближение	604
Список литературы к Приложению А	618
Приложение Б. Материальные уравнения	620
1. Феноменологическая модель нелинейной поляризованности	620
2. Модель осцилляторов для поляризованности	621
3. Квантовомеханическая модель поляризованности	622
4. Материальные уравнения для свободных зарядов	627
5. Топологические среды (изоляторы и полуметаллы)	627
Список литературы к Приложению Б	628
Приложение В. Дискретные диссипативные солитоны	630
1. Управляющие уравнения	631
2. Одномерные структуры (модель 1)	632
2.1. Квазиоднородные распределения	632
2.2. Волны переключения в скалярной системе	633
2.3. Векторные волны переключения ($\theta \neq 0$)	637
3. Скалярные диссипативные солитоны (модель 1, $\theta = 0$)	639
4. Двумерные структуры (модель 2)	643
5. Трехмерные структуры (модель 2)	643
Список литературы к Приложению В	644

Приложение Г. Вывод уравнений движения для резонансно возбуждаемых J-агрегатов с учетом многочастичных взаимодействий и парных корреляций между молекулами	646
Список литературы к Приложению Г	654
Приложение Д. Сингулярные числа матрицы	655
Список литературы к Приложению Д	656
Приложение Е. Ланжевеновские источники в уравнениях для двухуровневой среды	657
Список литературы к Приложению Е	658
Приложение Ж. Ссылки на анимации	659