

БИБЛИОГРАФИЯ

535:530.182(049.3)

НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА

Nonlinear Optics. Materials and Devices: Proceedings of the International School of Materials Science and Technology. Erice, Sicily, July 1—14, 1985/Eds C. Flytzanis, T. L. Oudar.— Berlin; Heidelberg; New York; Tokyo: Springer-Verlag, 1986.— 246 p.— (Springer Proceedings in Physics. V. 7).

За последние четверть века нелинейная оптика так обильно пополнилась новыми оптическими явлениями, что теперь она представляет собой широкое направление физической и молекулярной оптики, проникающее в различные области физики, техники и материаловедения.

Настоящий 7-й том шпрингеровской серии «Трудов конференций по физике» содержит лекции, прочитанные в летней школе в Эриче на Сицилии, посвященной нелинейно-оптическим устройствам и материалам. Книга разделена на четыре части.

Часть I. Нелинейная оптика в волноводных структурах. Излагается теория распространения света в волноводах, теория связанных мод и осуществление устройств для переключений, модуляции, различного типа интерферометров и преобразования фазовой модуляции в амплитудную и ряд других вопросов.

В лекции о нелинейных волноводах рассматривается нелинейная генерация волн и, в частности, генерация второй гармоники, параметрическое усиление и генерация света, вырожденное четырехволновое взаимодействие, КАРС, а также возникновение нелинейных фазовых решеток и некоторые их свойства.

Раздел оканчивается лекцией о нелинейных взаимодействиях и экситонных эффектах в полупроводниках.

Часть II. Сверхбыстрая динамика носителей заряда в полупроводниках. Развитие техники генерации коротких интенсивных импульсов света субпикосекундной и фемтосекундной длительности позволило разработать методы исследования динамики неравновесных носителей заряда в полупроводниках. В частности, изучаются неравновесные релаксационные процессы переходов носителей заряда между зоной проводимости и валентной зоной.

В описанных установках для таких исследований используются или предполагается использовать генераторы импульсов света длительностью 27 фс с частотой следования импульсов 10^8 Гц, и даже от 8 до 12 фс с частотой следования 10 кГц.

В лекциях рассказано об исследовании времени релаксации горячих носителей в полупроводниках в фемтосекундном и пикосекундных диапазонах времени. Рассмотрены теоретически нестационарные и нелинейные оптические процессы в полупроводниках, динамика нелинейности, а также обсуж—

дены результаты изучения динамики насыщения поглощения в полупроводнике в пикосекундном и фемтосекундном диапазоне времен.

Приводятся и обсуждаются схемы эксперимента и экспериментальные результаты исследования динамики электронно-дырочной люминесценции в пикосекундном диапазоне времен.

Часть III. Нелинейные оптические материалы. В четырех лекциях, помещенных в этой части, рассматриваются вопросы использования в нелинейной оптике органических материалов, таких, как анилин, нитробензол и полимеры, отличающиеся большой нелинейностью. Приводятся величины поляризуемости второго порядка. Описано изготовление оптического волокна с сердцевинкой из органического кристалла и распространение света и трехволновое смешение в таком волокне. Жидкокристаллические вещества в этой книге не рассматриваются. Особый интерес представляет лекция, посвященная фоторефрактивным кристаллам, в которых сравнительно слабым светом благодаря большой оптической нелинейности можно регистрировать в реальном масштабе времени амплитуды и фазу волновых фронтов. Такие системы имеют самые разнообразные применения и, в частности, эффективны для восстановления волновых фронтов и записи разнообразной информации.

В лекции о нелинейной оптике поверхности композиционных материалов рассматривается, в частности, такое явление, как гигантское комбинационное рассеяние молекул, расположенных на поверхности, и дается возможное объяснение явления. Излагаются также вопросы генерации второй гармоники света поверхностью и монослоями, восстановление волнового фронта и некоторые другие вопросы нелинейной оптики поверхности.

Часть IV. Оптическая бистабильность и нестабильность в нелинейно оптических устройствах. обстоятельная лекция посвящена изложению феноменологической и микроскопической теории оптической бистабильности, свойственной полупроводникам в слоях типа интерферометра Фабри — Перо.

Обсуждаются экспериментальные результаты недавних исследований и возможности использования элементов, обладающих оптической бистабильностью, при создании больших быстродействующих компьютерных систем.

В другой лекции излагаются результаты экспериментального наблюдения оптической бистабильности, обусловленной биэкситонами в хлориде меди при низкой температуре, помещенной внутрь интерферометра Фабри — Перо. В обеих лекциях указывается, что применение бистабильных элементов в компьютерных системах сулит чрезвычайно большое быстродействие вплоть до 10^{12} операций в секунду. Наконец, последняя лекция посвящена краткому обзору вопросов возникновения нестабильности и перехода в хаос. При взаимодействии лучей в нелинейной оптике хорошо известно, что когда интенсивности света нелинейно взаимодействующих лучей света больше определенной величины, возникает неустойчивость, которая затем ведет к хаосу.

В лекции рассматриваются конкретные примеры таких явлений. Проблема перехода в хаос в нелинейной оптике относится к числу интенсивно развивающихся в последние годы.

В книге рассмотрены актуальные вопросы современной нелинейной оптики, и поэтому она представляет интерес для всех, кто работает в этой области.

В тексте книги есть и небрежности; так, например, вместо отношения двух величин напечатано их произведение (с. 186). На некоторых рисунках отсутствуют обозначения, на которые есть ссылки в тексте; имеются и некоторые другие дефекты.

Однако нужно отметить, что материалы школы в июле 1985 г. уже были изданы в 1986 г. и стали доступны читателю. А это, пожалуй, гораздо лучше, чем долго, но тщательно издаваемая книга, которая уже успевает устареть.

И. Л. Фабелинский