

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ РАДИОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Л. Г. КОРЕНЕВА,
В. Ф. ЗОЛИН,
Б. Л. ДАВЫДОВ

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ КРИСТАЛЛЫ В НЕЛИНЕЙНОЙ ОПТИКЕ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1975

Молекулярные кристаллы в нелинейной оптике.

Коренева Л. Г., Золин В. Ф., Давыдов Б. Л. М., «Наука», 1975.

В книге собраны результаты исследований нелинейных оптических свойств молекулярных кристаллов. С помощью двухзонной модели и модели ангармонического осциллятора показана связь между нелинейной восприимчивостью и внутримолекулярным переносом заряда в молекулярных кристаллах. Рассмотрены основные квантовомеханические представления о строении органических молекул и структуре молекулярных кристаллов, описаны методики исследования нелинейной восприимчивости молекулярных кристаллов. Связь переноса заряда и нелинейной восприимчивости молекулярных кристаллов продемонстрирована на большом количестве экспериментальных примеров. Обсуждаются возможности выполнения условий фазового синхронизма при преобразовании частоты электромагнитного излучения и перспективы технического применения молекулярных кристаллов. Выработаны критерии, облегчающие поиск новых материалов с большой нелинейной восприимчивостью.

Книга рассчитана на научных работников, студентов старших курсов высших учебных заведений, а также на аспирантов, знакомых с основами квантовой механики и специализирующихся в области квантовой электроники, нелинейной оптики, физики твердого тела, квантовой химии и органической химии.

Илл. 32. Табл. 14. Библ. 286 назв.

Ответственный редактор

доктор техн. наук М. Е. ЖАБОТИНСКИЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1	5
Нелинейная восприимчивость	5
§ 1.1. Электроны и нелинейная восприимчивость	5
§ 1.2. Феноменологическое описание. Законы сохранения, симметрия	7
§ 1.3. Квантовомеханическое описание	13
§ 1.4. Расчеты нелинейной восприимчивости; двухзонная и трехзонная модели	17
§ 1.5. Модель ангармонического осциллятора; связь с двухзонной моделью, постоянная Миллера, электрооптический эффект, электрохромизм	21
§ 1.6. Параметрическая люминесценция, ВКР	27
§ 1.7. Антисимметричная часть нелинейной восприимчивости	29
Глава 2	32
Молекулы и молекулярные кристаллы	32
§ 2.1. Молекулярные орбитали	32
§ 2.2. Электронные переходы в молекулах	37
§ 2.3. Переходы с переносом заряда	39
§ 2.4. Комплексы переноса заряда	44
§ 2.5. Молекулярные кристаллы	46
§ 2.6. Конкретные молекулярные структуры	47
§ 2.7. Механические и оптические свойства молекулярных кристаллов	53
Глава 3	54
Методы синтеза и исследования молекулярных кристаллов	54
§ 3.1. Приготовление образцов для исследования оптических характеристик	54
§ 3.2. Измерение коэффициентов преломления	58
§ 3.3. Электрооптический эффект, электрохромизм	60
§ 3.4. Методы измерения нелинейной восприимчивости	62
§ 3.5. Порошковый метод изучения эффективности преобразования и синхронизма	67
§ 3.6. Методы изучения синхронизма в монокристаллах	70
Глава 4	72
Нелинейные оптические свойства молекулярных кристаллов	72
§ 4.1. Связь генерации второй гармоники ОКГ в [молекулярных кристаллах с наличием внутримолекулярного переноса заряда	72
§ 4.2. Влияние резонансных эффектов	78

§ 4.3. Роль дипольного момента основного состояния	81
§ 4.4. Электрохромизм. Связь с проявлением полос переноса заряда. Электрооптический эффект	82
§ 4.5. Двухфотонное поглощение, квадратичный эффект Керра, ВКР в молекулярных кристаллах	84
Глава 5	87
Фазовый синхронизм в молекулярных кристаллах	87
§ 5.1. Линейный синхронизм в двуосных кристаллах	87
§ 5.2. Векторный синхронизм в кристаллах	94
§ 5.3. Коллинеарный синхронизм в некоторых молекулярных кристаллах	97
§ 5.4. Векторный синхронизм в молекулярных кристаллах	106
§ 5.5. Синхронизм при генерации третьей гармоники ОКГ	108
Глава 6	111
Возможности технического применения молекулярных кристаллов	111
§ 6.1. Ионные и молекулярные кристаллы с нелинейной восприимчивостью	111
§ 6.2. Модуляторы, дефлекторы, гетеродины	113
§ 6.3. Генерация и усиление электромагнитного излучения в результате нелинейного преобразования спектра оптической накачки	115
§ 6.4. Преобразование ИК-излучения в оптический диапазон	116
§ 6.5. Использование векторного синхронизма и примесных молекулярных кристаллов	117
Заключение	119
Приложение	121
Литература	127

Лидия Георгиевна Коренева, Владислав Федорович Золин,
Борис Леонидович Давыдов

Молекулярные кристаллы в нелинейной оптике

Утверждено к печати

*Ордена Трудового Красного Знамени Институтом радиотехники и электроники
Академии наук СССР*

Редактор издательства М. С. Райкова

Художественный редактор Н. Н. Власик Художник Е. П. Самбинов.

Технический редактор Т. С. Жарикова

Сдано в набор 14/X 1974 г. Подписано к печати 24/XII 1974 г. Формат 60×90^{1/16}
Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 8,5. Уч.-изд. л. 8,8. Тираж 2750
Т—18222. Тип. зак. 1230. Цена 59 коп.

Издательство «Наука». 103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука». 121089, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10