

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

НОВЫЕ КНИГИ ПО ПОЛУПРОВОДНИКАМ

Козуб В. И.

Optical properties of mixed crystals / Ed. by R. J. Elliott, I. P. Ipatova // Modern problems in condensed matter sciences. V. 23. Amsterdam etc.: North-Holland. 1988. 437 p.

Книга посвящена описанию оптических свойств смешанных кристаллов (СК) — неупорядоченных систем, в которых атомы нескольких типов случайным образом размещены в узлах кристаллической решетки, примерами которых могут служить твердые растворы соединений $A^{III}B^V$, двойные сплавы (например, Ge_xSi_{1-x}), молекулярные кристаллы с изотопическим замещением и др. Освещены универсальные свойства СК, в том числе влияние беспорядка на электронные и колебательные спектры, локализация электронов за счет флуктуаций плотности и т. д. Дана теория фононного отклика; обсуждается его проявление в экспериментах по рамановскому рассеянию и ИК поглощению для большого числа конкретных систем. Изучено влияние композиционного беспорядка на электронные свойства полупроводниковых СК; проанализированы поведение плотности состояний, влияние беспорядка на край фундаментального поглощения, а также влияние флуктуаций состава на подвижность электронов и на энергию активации прыжковой проводимости. Рассмотрены многомодовые фононные спектры: проявление бифононов и трифононов в кристаллах с дефектами. Исследуются бифононы в идеальных кристаллах в обертоновой области частот, локальные бифононы в кристаллах с изотопическими примесями, двухчастичные состояния в изотопически разупорядоченных кристаллах, а также связанные трехфононные комплексы (трифононы). Кроме того, в книге изложены вопросы, относящиеся к инфракрасным и рамановским экспериментам в неупорядоченных магнитных изоляторах и к спектроскопии экситонов в неупорядоченных молекулярных кристаллах.

—

Диэлектрики и полупроводники. Сб. науч. тр. В. 33. Киев: изд-во КГУ, 1988. 112 с.

В данном республиканском междуведомственном научно-техническом сборнике представлены результаты различных исследований диэлектрических и полупроводниковых материалов. Исследованы роль дефектов различного типа в конкретных материалах и приборах, в частности глубоких примесных центров в $CdTe : V$, $CdTe : Ti$, влияние дефектообразования на магнитоспротивление эпитаксиальных структур Si , влияние примесей на параметры фотоваракторных структур на основе CdS . Особое место отведено вопросам диагностики и технологии: описаны контроль электрофизических параметров МНОП структур в реальном масштабе времени, исследование алюминиевой металлизации ионно-имплантированных $p-n$ -переходов из карбида кремния, диагностика устройств по термодинамическим процессам, особенности процесса трещинообразования в тонких кристаллах Si при «мягком» уколе. Обсуждаются некоторые конкретные приборы: монолитный и широкополосный малошумящий СВЧ усилитель, элементы памяти на основе некристаллических полупроводников. Кроме того, в сборнике освещен ряд вопросов, связанных с физикой сегнетоэлектричества.

—

Рембеза С. И. Парамагнитный резонанс в полупроводниках. М.: Металлургия, 1988. 176 с.

В книге обобщаются и систематизируются результаты исследований физических свойств, примесей и дефектов в полупроводниках с помощью методов магнитного резонанса. Освещены общие особенности спектров ЯМР и ЭПР в полупроводниках. Представлены эксперименталь-

ные данные, относящиеся к сдвигам спектральных линий ЯМР. Анализируются кинетические эффекты в системе ядер и динамическая поляризация ядер. Специальная глава посвящена ЭПР понов переходных элементов. Описаны основные физические параметры спектров ЭПР и методы их определения, особенности ЭПР понов переходных металлов, а также конкретные данные для Ge, Si и соединений $A^{III}B^V$. Изучены ЭПР мелких примесей и примесных комплексов, в том числе мелких доноров в Si, Ge и других полупроводниках, проявление обменных эффектов, ЭПР примесных пар и т. д. Обсуждается ЭПР структурных дефектов (поверхностных дефектов и оборванных связей, дислокаций, структурных и антиструктурных дефектов). Представлены результаты исследования аморфных полупроводников методом ЭПР, в частности ЭПР гидrogenизированного и легированного аморфного кремния.

Materials for semiconductor devices. A study of patents and patent application // Ed. by M. Terpstra. London—N. Y.: Elsevier appl. sci. publ., 1986. 189 p.

В книге дан обзор патентной информации, относящейся к материалам для полупроводниковых устройств, опубликованной после 1975 г. Последовательно рассмотрены полупроводники, содержащие в основном элементы IV группы и примеси, материалы, включающие два и более элементов IV группы и галоген, материалы, характеризующиеся легирующим элементом. Рассмотрены системы на основе Si и Ge в комбинации с другими элементами (галогены, Pb, Li, Nb, P, Fe), легированные Au, Pt, Cd, Sb, Al и т. д. Представлены данные для материалов, содержащих элементы III, IV и V групп, а также систем на основе элементов групп IIIA—VIB. Обсуждается применение в полупроводниковых устройствах соединений Pb(PbO), Si(SiC). Специальный раздел посвящен органическим полупроводникам.

18 International conference on the Physics of semiconductors. V. 1 / Ed. by O. Engström. Stockholm: World Scientific, 1987. 782 p.

В первом томе этого издания содержатся материалы XVIII Международной конференции по физике полупроводников, состоявшейся в 1986 г. в Стокгольме. Том целиком посвящен свойствам приповерхностных и приграничных областей и полупроводниковых структур. Подробно исследованы явления вблизи поверхности. Описано применение различных экспериментальных методов (фотоэлектрической спектроскопии, туннельной микроскопии и др.). Освещены особенности поверхностей конкретных материалов Si и Ge, соединений $A^{III}B^V$. Изучены некоторые химические реакции вблизи поверхности. Значительное место (~30 % объема тома) отведено физике поверхностей раздела (ПР). Анализируются физические явления в гетероструктурах (электронные состояния, оптические эффекты, явления переноса в перпендикулярном направлении), в структурах полупроводник—диэлектрик и металл—полупроводник (разобраны конкретные модели барьеров, свойства ПР Si—сплицид, ПР металл—Si и металл—Ge). Особое внимание уделено квантовым ямам (на этот раздел также приходится ~30 % объема тома). Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований целочисленного и дробного квантового эффекта Холла, электронных явлений в системах пониженной размерности (в том числе в гетероструктурах, инверсионных слоях и одномерных системах), двумерных экситонах и различных оптических явлений в квантовых ямах, а также влияния магнитного поля и давления на характеристики квантовых ям. Обсуждаются свойства сверхрешеток, в том числе GaAs—AlGaAs, GaAs—AlAs и на основе аморфных и легированных материалов и сплавов Ge—Si, а также соединений $A^{III}B^V$.

18 International conference on the Physics of semiconductors. V. 2 / Ed. by O. Engström. Stockholm: World Scientific, 1987. 1106 p.

Во втором томе представлены результаты исследований в более традиционных областях физики полупроводников. Изучены различные проявления примесей и дефектов (реакции с участием дефектов, свойства межузельных дефектов и вакансий, влияние границ зерен, свойства мелких примесей, а также глубоких примесей в Si и Ge, соединениях $A^{III}B^V$, $A^{II}B^{VI}$ и др.). Описаны физические явления в некристаллических материалах, в том числе оптические свойства, характеристики структуры, спектр состояний в щели α -Si. Рассмотрены важнейшие объемные свойства кристаллических полупроводников: зонная структура, электронные со-

стояния, структурные характеристики и диффузия, фазовые структурные переходы и переходы металл—диэлектрик. Освещены особенности кинетики горячих носителей (как в объемных образцах, так и в двумерных слоях), электрон-фононные эффекты и некоторые явления в фононной системе, свойства экситонов и электронно-дырочной плазмы, а также эффекты, связанные с электронным спином. Специальный раздел посвящен явлениям переноса. При этом анализируются квантовые размерные эффекты, турбулентность и баллистический перенос, гальваномагнитные эффекты и т. д. Анализируются некоторые аспекты оптики полупроводников: явления, связанные с инверсией заселенности, оптическая бистабильность, рассеяние света. Обсуждаются особенности специальных полупроводниковых материалов (полуметаллических полупроводников, материалов, обнаруживающих структуры с пониженной размерностью, — слоистых кристаллов, кристаллов с планарными дефектами), а также некоторые новые материалы и технологические методы.

Электронно-дырочные капли в полупроводниках / Под. ред. К. Д. Джеффриса, Л. В. Келдыша. М.: Наука, 1988. 478 с.

В книге содержится обзор результатов многоплановых теоретических и экспериментальных исследований электронно-дырочной жидкости (ЭДЖ) в полупроводниках. Даны общие представления о физической природе ЭДЖ; приведено соответствующее теоретическое описание. Освещены термодинамика ЭДЖ (энергия основного состояния, методы определения энергетических параметров, фазовая диаграмма газ—ЭДЖ). Исследована кинетика образования и распада электронно-дырочных капель (ЭДК): гистерезис и метастабильность при образовании ЭДК, порог конденсации, механизмы образования и распада. Значительное место отведено взаимодействию ЭДК с деформационным полем, ультразвуком и неравновесными фононами. Рассмотрены влияние одноосной деформации, характер движения ЭДК под влиянием внешних сил, взаимодействие ультразвука с ЭДК, общие вопросы, связанные с генерацией и регистрацией неравновесных фононов, взаимодействие таких фононов с ЭДК и пространственное распределение ЭДК. Изучено пространственное ограничение экситонов и ЭДЖ под действием упругого напряжения. Описаны основные явления переноса в ЭДЖ (в том числе электропроводность и эффекты в постоянных и переменных магнитных полях). Анализируется взаимодействие электромагнитного излучения с ЭДК. При этом обсуждаются форма ЭДК во внешнем магнитном поле, низкочастотные явления и альфвеновские волны, ИК поглощение и плазменный резонанс. Описано поведение ЭДЖ в квантующих и сверхсильных магнитных полях.

Горелик С. С., Дашевский М. Я. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. М.: Металлургия, 1988. 574 с.

Издание представляет собой учебник для студентов вузов по специальности «Физика и технология материалов и компонентов электронной техники». В нем освещены характеристики различных полупроводниковых и диэлектрических материалов. Кратко изложены электронные, оптические, акустические, магнитные, тепловые и механические свойства; продемонстрированы особенности химических связей. Анализируется фазовое равновесие в полупроводниковых, диэлектрических и металлических системах; даны диаграммы $T-x$ фазовых равновесий двойных систем (как с неограниченной, так и с ограниченной растворимостью компонентов), а также диаграммы тройных систем $P-T$ и $P-T-x$. Представлены некоторые конкретные двойные и тройные фазы (в том числе двойные алмазоподобные полупроводниковые фазы, соединения типа $A_2^{III}B_3^{VI}$, $A^{IV}B^{VI}$, $A_2^{IV}B_3^{VI}$ и т. д. и аморфные полупроводники. Значительное внимание уделено структурным дефектам и их влиянию на свойства твердых тел. Обсуждаются роль легирующих и фоновых примесей в полупроводниках, особенности поверхностных явлений (в частности, в алмазоподобных материалах), диффузия, а также легирование полупроводников с использованием ядерных реакций и ионных пучков. Рассмотрены фазовые и структурные изменения при кристаллизации, пластической деформации и термической обработке. Изложены основные положения общей теории образования фаз: описаны кристаллизация полупроводниковых диэлектриков из растворов, пластическая деформация и термическая обработка полупроводниковых материалов, особенности структуры и свойств эпитаксиальных слоев, поликристаллических и аморфных пленок. Книга содержит контрольные вопросы и задачи.