

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

НОВЫЕ КНИГИ ПО ПОЛУПРОВОДНИКАМ

Козуб В. И.

Кацнельсон А. А., Степанюк В. С., Фарберович О. В., Сас А. Электронная теория конденсированных сред. М.: Изд-во МГУ, 1990. 240 с.

Дан обзор современных представлений электронной теории конденсированных сред. Освещены электронные состояния в конденсированных средах; представлена теория функционала плотности. Изложены методы расчета электронной структуры (линейные методы зонной структуры, электронная структура поверхности кристаллов, самосогласование, метод функций Грина в теории дефектов, кластерный метод, подходы к расчету электронной структуры сплавов, расчеты электронной структуры жидких металлов и сплавов, использование метода функционала плотности в расчетах методом молекулярной динамики. Подробно описан метод псевдопотенциала (формулировка в рамках метода ортонормированных плоских волн, модельные псевдопотенциалы, температурная зависимость форм-фактора, экранирование и т. д.). Обсуждается применение электронной теории для расчета физических свойств. Приведены результаты расчета энергии связи, методы расчета упругих свойств и динамической матрицы, расчеты свободной энергии, электрических свойств, рентгеновских спектров, оптических характеристик, а также оценки температуры сверхпроводящего перехода.

Войцеховский А. В., Давыдов В. Н. Фотоэлектрические МДП структуры из узкозонных полупроводников. Томск: Радио и связь, 1990. 328 с.

Освещены вопросы, связанные с технологией и принципами работы МДП структур из узкозонных полупроводников (УЗП), используемых в качестве фоточувствительных элементов приемников ИК диапазона. Изложены основы теории указанных структур (свойства УЗП соединений, регистрация излучения равновесными, квазиравновесными и неравновесными МДП приемниками и др.). Описаны технология изготовления и методика исследования МДП структур из УЗП (в том числе методы эквивалентных схем, малосигнальной фотоздс, вольт-фарадных характеристик и др.). Обсуждаются электрофизические, фотоэлектрические и шумовые характеристики, в том числе зависимость емкости и проводимости от напряжения, свойства центров рекомбинации, планарные неоднородности, дефекты структуры и т. д. Специальная глава посвящена влиянию термических воздействий и электрического поля на параметры МДП структур (влиянию термообработок, внешнего электрического поля на параметры структур из $Hg_{1-x}Cd_xTe$ и $InSb$, долговременной релаксации параметров после импульсов электрического и магнитного полей и др.). Изучено воздействие радиации на параметры МДП структур. Рассмотрены фотоприемные устройства ИК диапазона на основе МДП структур из УЗП. Библиография содержит 492 наименования.

В книге освещены результаты исследований состояния поверхности многокомпонентных полупроводниковых соединений $A^{III}B^V$, $A^{II}B^{VI}$ и $A^{IV}B^{VI}$ в связи с условиями их обработки. Описано исследование поверхности полупроводников методами вольтамперометрии. Освещены кислотно-основные свойства поверхности. Разбирается физикохимия процессов формирования границ раздела фаз (поверхностный слой—водный раствор, объем кристалла—поверхностный слой, полупроводник—оксид полупроводника—металл). Приведены результаты изучения селективного растворения сплавов и низкотемпературной обработки поверхности соединения $A^{III}B^V$ в газовой фазе. Библиография содержит 259 наименований.

Бонч-Бруевич В. Л., Калашников С. Г. Физика полупроводников. М.: Наука, 1990. 688 с.

Книга представляет собой второе издание известного учебного пособия, переработанное и дополненное с учетом последних достижений физики полупроводников. Освещены важнейшие свойства полупроводников (особенности кинетических явлений, времена релаксации, некоторые экспериментальные результаты). Описаны химические связи; даны представления о зонной теории как для идеальных кристаллов, так и для кристаллов с дефектами. Изложена статистика носителей заряда (вырожденный и невырожденный случаи, положение уровня Ферми, заполнение примесных уровней, компенсированные материалы и др.). Специальная глава посвящена контактным явлениям в условиях монополярной проводимости. Анализируется поведение неравновесных носителей (фотопроводимость, амбиполярная диффузия, квазиуровни Ферми и т. д.), а также явления в системе горячих электронов. Обсуждается статистика рекомбинации электронов и дырок. Разбираются процессы в p — n -переходах и гетеропереходах. Представлены поверхностные электронные состояния. Рассмотрены колебания кристаллической решетки, элементы теории явлений переноса, а также механизмы релаксации носителей заряда в неидеальной кристаллической решетке. Изучаются фотоэлектрические и акустоэлектронные явления. Описаны проблемы обоснования зонной теории и задачи, выходящие за ее рамки (в том числе проблема полярона). Значительное место отведено оптике полупроводников. Освещены явления в сильно легированных и некристаллических полупроводниках.

Борисова З. У., Бычков Б. А., Тверьянович Ю. С. Взаимодействие металлов с халькогенидными стеклами. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. 252 с.

В книге представлены результаты систематического исследования закономерностей взаимодействия металлов с халькогенидными стеклами. Обсуждается взаимодействие металлов со стеклами бинарных систем (Ti в стеклах As—Se, As—S, Ge—Se, Pb—Se, Ge—S; Ag в стеклах As—S, Ge—S, As—Se, As—Te; Cu в стеклообразных селенидах и теллуридах As, стеклообразование в системах P—Se—Cu, As—S—Cu и др.). Рассмотрено поведение металлов в стеклах стехиометрических составов. Специальная глава посвящена халькогенидным стеклам, содержащим хлориды металлов. Анализируется случай халькогенидных стекол трехкомпонентных систем (Cd в стеклах As—Ge—Si, Sn в As—Ge—Se, Pb в стеклах As—Ge—Si и др.). Освещено стеклообразование в халькогенидных стеклах содержащих переходные металлы (система As_2Se_3 — Cu_2Se — $MnSe$...). Особое внимание уделено взаимодействию железа с халькогенидными стеклами.

В книге дан систематический обзор вопросов, относящихся к термостимулированным токам (ТТ) в высокоомных материалах и их использованию. Представлены основные характеристики термоактивационной спектроскопии как одного из релаксационных методов исследования, а также основные механизмы релаксации заряда. Изложена феноменологическая теория термостимулированных токов, в том числе элементарная теория ТТ проводимости и поляризация в диэлектрике. Изучены ТТ короткого замыкания в униполярно заряженном диэлектрике (для образцов как с блокирующими электродами, так и без таковых), а также ТТ короткого замыкания в однородном электронейтральном диэлектрике. При этом освещены причины возникновения таких токов, ТТ, связанные с эмиссией заряда из электродов, ионные ТТ в материалах с объемно-зарядовой поляризацией, а также ионные ТТ, обусловленные разориентацией диполей. Описаны термостимулированная релаксация заряда в короткозамкнутых гетерогенных образцах, а также специфика ТТ в неупорядоченных и термодинамически неравновесных объектах (в материалах с непрерывным энергетическим распределением ловушек, с диполями, с распределенными временами релаксации и т. д.). Разбираются методика линейного нагревания нелинейного монотонного нагревания, методика термических проб. Обсуждаются данные экспериментальных исследований термостимулированной релаксации заряда в неупорядоченных органических материалах. Обсуждаются ТТ в свинцовосодержащих системах с позиционной неупорядоченностью решетки, а также ТТ в тонких оксидных пленках.

Ибрагимов В. Ю. Рубинов В. М. Фоторезистивные свойства аморфных и поликристаллических пленок широкозонных полупроводников. Ташкент: Фан, 1991. 140 с.

В книге освещены процессы протекания тока в полупроводниковых пленках и многослойных структурах при наличии фотовозбужденных носителей. Описаны фотопроводимость (ФП) аморфных полупроводниковых пленок, в том числе структура и зонный спектр аморфных полупроводников, фотопроводимость ХСП пленок селенида мышьяка и ФП мелкозернистых полупроводниковых пленок. Даны сведения о ФП поликристаллических пленок из соединений $A^{IV}B^{VI}$ (основные соотношения, генерационно-рекомбинационные процессы, эксклюзия в пленках широкозонных полупроводников при высоких уровнях возбуждения). Специальная глава посвящена электронно-возбужденной проводимости; рассмотрены прохождение пучка электронов через пленку и формирование тока неравновесных носителей, ВАХ и аналоги люкс-амперных характеристик, механизмы прохождения тока в пленке GaP, токовый коэффициент усиления и др. Представлена технология фоторезистивных пленок широкозонных полупроводников (методы получения, общие закономерности осаждения). Обсуждаются конкретные устройства двумерной корреляционной обработки информации на основе фоторезистивных пленочных структур.

Сычик В. А. Измерительные преобразователи излучений на основе полупроводниковых приборных структур. Минск: Вышшаяшая школа, 1991. 179 с.

Книга посвящена вопросам разработки и создания нового поколения измерительных преобразователей на базе активных полупроводниковых компонентов. Изложены физические основы работы и технологии соответствующих преобразователей (электрофизические явления в пленочных структурах, контактные явления в полупроводниках и в $p-n$ -переходах, гетеропереходах и структурах металл—полупроводник—диэлектрик, а также формирование пленочных компонентов и структур миниатюрных преобразователей излучений). Разбираются моделирование измерительных преобразователей излучений, в том числе принцип построения математических моделей активных компонентов, а также принцип построения электрических макромоделей. Представлены конкретные пленочные измерительные преобразователи—фотозлектрические преобразователи, фотовольтаические преобра-

зователи, твердотельные полупроводниковые преобразователи, изображения и преобразователи электрических полей. Освещены технические устройства микроминиатюрных полупроводниковых измерительных преобразователей.

Джафаров Т. А. Радиационно-стимулированная диффузия в полупроводниках. М.: Энергоатомиздат, 1991. 288 с.

В книге с единых позиций освещены вопросы, связанные с диффузией примесей в полупроводниках, стимулированной нейтронным, ионным и электронным облучением, а также гамма- и рентгеновскими квантами. Анализируется радиационно-стимулированное дефектообразование в твердых телах (представлены общие характеристики ионизирующего излучения, типы структурных дефектов, механизмы взаимодействия излучения с твердым телом, ионное дефектообразование, нейтронно-стимулированное дефектообразование и нейтронное легирование, вторичные радиационные дефекты и т. д.). Обсуждаются особенности диффузии в полупроводниках и полупроводниковых структурах — механизмы миграции, дефектообразования при диффузии, влияние на диффузию структурных дефектов, упругих деформаций, электронно-дырочного взаимодействия, электрических полей. Изложены математические основы описания процессов диффузии в полупроводниках (применительно к диффузии в однородных материалах, в двухкомпонентных системах, к термической диффузии, диффузии из имплантированного слоя и т. д.). Описаны методы исследования диффузии в полупроводниках. Рассмотрена радиационно-стимулированная диффузия в полупроводниках (температурная зависимость концентрации неравновесных носителей, механизмы радиационно-стимулированной диффузии, диффузия, стимулированная протонами, ионами, нейтронами, электронами, и также гамма- и рентгеновским излучением). Обсуждается влияние ионизирующего излучения на свойства полупроводниковых структур (механизмы деградации, эффект радиационного упорядочения, деградация и восстановление диодных структур и др.).

Аваев Н. А., Наумов Ю. Е., Фролкин В. Т. Основы микроэлектроники. М.: Радио и связь, 1991. 286 с.

Книга представляет собой учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «радиотехника». Даны общие сведения о предмете. Изложены важнейшие технологические основы микроэлектроники (освещены эпитаксия, диффузия примесей, ионное легирование, термическое окисление, травление, нанесение тонких пленок, литография и др.). Описаны биполярные транзисторы интегральных схем (особенности структуры, транзисторы с комбинированной изоляцией, транзисторы с диодом Шоттки, новые типы биполярных транзисторов), МДП транзисторы (с каналом *n*-типа и совмещенным затвором, с коротким каналом), полевые транзисторы с управляющим переходом металл—полупроводник. Рассмотрены важнейшие пассивные элементы. Представлены приборы с зарядовой связью, а также смежные с микроэлектроникой направления (оптоэлектроника, акустоэлектроника, магнитные элементы). Значительное место отведено схемотехническим вопросам.
