

АННОТАЦИИ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ¹

P-4629/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

МЕХАНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ
И ПЬЕЗОПОТЕНЦИАЛ ОБЛАСТЕЙ РАЗУПОРЯДОЧЕНИЯ
В ПОЛУПРОВОДНИКАХ КУБИЧЕСКОЙ СИММЕТРИИ

Артемов В. А., Михнович В. В.

Анализируются электрофизические свойства областей разупорядочения (ОР) в полупроводниках кубической симметрии. Получены выражения для пьезопотенциала и давления внутри и вне ОР с учетом анизотропии кристалла. Для GaAs приведены оценки характерных значений отмеченных величин при разумных значениях параметров — размера ОР и полного числа дефектов в скоплении. Показано, что пьезопотенциал сравним с потенциалом, обусловленным зарядом на дефектах в ОР, а в ряде актуальных случаев пьезопотенциал доминирует и полностью определяет свойства ОР.

Получена 10.03.1986

P-4467/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

КИНЕТИКА УСТАНОВЛЕНИЯ
АСИМПТОТИЧЕСКИХ ДИФФУЗИОННЫХ ПРИМЕСНЫХ ПРОФИЛЕЙ
В ПОЛУПРОВОДНИКАХ

Синдер М. И.

В работе проанализирован характер установления асимптотических диффузионных примесных профилей в полупроводниках, учитывающих реакции взаимодействия между диффундирующими компонентами. Показано, что в случае сильного комплексобразования характерное время приближения к асимптотическому примесному профилю вблизи фронта реакции неограниченно возрастает. Описанная особенность может служить признаком фронта реакции на экспериментально наблюдаемых диффузионных примесных профилях.

Калининский

Получена 4.04.1986

государственный университет

¹ Копии депонированных статей можно заказать в Институте «Электроника» по адресу: 117415, Москва, В-415, пр. Вернадского, д. 39, отдел фондов; в ВИНИТИ — по адресу: 140010, Люберцы, 10, Московской обл., Октябрьский пр., д. 403, отдел распространения.

МЕХАНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ФЛЕКСОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОБЛАСТЕЙ РАЗУПОРЯДОЧЕНИЯ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ КУБИЧЕСКОЙ СИММЕТРИИ

Артемьев В. А., Михнович В. В.

Анализируются электрофизические свойства областей разупорядочения (ОР) в полупроводниках кубической симметрии. Получены выражения для флексоэлектрического потенциала, возникающего вследствие неоднородности деформации, вводимой в кристалл дефектами в ОР, и давления внутри и вне ОР с учетом анизотропии кристалла.

Для кремния приведены оценки характерных значений отмеченных величин, из которых следует, что флексоэлектрический потенциал сравним с потенциалом, обусловленным зарядом на дефектах в ОР. В ряде актуальных случаев (например, при высоких уровнях инжекции неравновесных носителей) флексоэлектрический потенциал доминирует и полностью определяет свойства ОР.

Получена 10.04.1986

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ АЗОТОСОДЕРЖАЩИХ КОМПЛЕКСОВ В Si : Al

Грехов А. М., Дерюгина Н. И., Цященко Ю. П.

Энергетические уровни атома N, пары атомов замещения ($Al_S + N_S$) в кремнии рассчитаны методом МОЛКАО ССП в STO-3G базисе для кластеров $[SiSi_4H_{12}]$, $[N_S Si_4 H_{12}]$, $[Al_S N_S Si_3 H_{12}]$. Появление пары Al—N приводит к увеличению ширины валентной зоны. Электронная энергия кластера $[SiSi_4 Si_{12} Si_{12} Si_6 H_{36}]$, содержащего четыре координационные сферы атомов Si и насыщающие псевдоатомы H*, рассчитывалась полуэмпирическим методом ППДП/2. Найдены интегральные и локальные плотности состояний у потолка валентной зоны для центральных атомов кластеров, орбитальные энергии кластеров.

Реакции $Al_S N_S + Si_I \rightarrow Al_S + N_I^*$, $N_S N_S + Si_I \rightarrow N_S + N_I^*$ энергетически выгодны. В первом случае распределение электронной плотности в валентной зоне более однородно. Во втором случае перестройка дефектного комплекса сопровождается «очищением» запрещенной зоны от локальных состояний. Анализ орбитальных энергий кластеров показывает, что при введении атомов N, Al, N+Al потолок валентной зоны смещается меньше, чем дно зоны проводимости. Атом Si⁺ создает глубокое акцепторное состояние над потолком валентной зоны независимо от состава комплекса ($N_S N_S + Si_I^+$, $N_S Al_S + Si_I^+$). Сопоставление расчета из первых принципов и полуэмпирического расчета пары Al—N позволило впервые обнаружить корреляцию этих результатов и указывает на совпадение кратности вырождения уровней у потолка валентной зоны (2- и 1-кратно вырожденные термы) и дна зоны проводимости (1-, 2-, 1-, 1-кратно вырожденные термы).

Пары Al—N представляют особый интерес, поскольку могут быть стабильными. Проведенные расчеты позволяют понять природу перестройки электронной структуры азотосодержащих комплексов в кремнии, легированном кремнием, выделить энергетически выгодные образования.

Получена 28.04.1986

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ
И АНАЛИЗ РАЗМЕРНЫХ ЭФФЕКТОВ
В СИЛЬНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ**

Милешкина Н. В., Семыкина Е. А.

Выполнен численный расчет профиля потенциала в области пространственного заряда полупроводника со сферической непараболической зоной проводимости, когда сильное внешнее электрическое поле приложено к поверхности. Получена зависимость глубины проникновения поля в полупроводник и величины изгиба зон на поверхности в интервале напряженности поля 10^5 — 10^7 В/см и концентрации носителей тока 10^{14} — 10^{19} см⁻³. Для вычисленных профилей потенциала рассчитан энергетический спектр электронов в приповерхностной области полупроводника для электронов, движущихся перпендикулярно поверхности при отличной от нуля прозрачности потенциального барьера полупроводник—вакуум. Разработана специальная итерационная методика расчета комплексного спектра оператора Гамильтона с произвольным потенциалом.

Получены условия применения классического рассмотрения энергетического распределения электронов в задачах эмиссионной электроники и условия возникновения размерных эффектов квантования энергии электронного газа в эмиссионных электрических полях. На основании проделанных расчетов сделан практический вывод о возможности возрастания эмиссионной способности поверхности полупроводника при возникновении квантовых размерных эффектов.

Ленинградский
государственный университет
им. А. А. Жданова

Получена 12.06.1986.

P-4630/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

**О ДИФФУЗИОННО-КОНТРОЛИРУЕМЫХ СКОРОСТЯХ РЕАКЦИЙ
РАДИАЦИОННОГО ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ**

Артемьев В. А., Михнович В. В.

Для полупроводников кубической симметрии в континуальном приближении получено выражение для барьера диффузионно-контролируемых реакций между точечными дефектами, обусловленного деформацией, вводимой дефектами. На примере кремния проиллюстрировано существенное влияние упругого и поляризационного взаимодействия между дефектами на скорости характерных реакций радиационного дефектообразования. Расчеты хорошо совпадают с данными экспериментов.

Получена 22.07.1986.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ПАРАМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ТЕРМОДОНОРОВ-II В КРЕМНИИ. ОБСУЖДЕНИЕ МОДЕЛИ

Бабиц В. М., Баран Н. П., Бугай А. А., Кончиц А. А.,
Ковальчук В. Б., Максименко В. М., Шанина Б. Д.

В кремнии, выращенном по методу Чохральского, экспериментально (эффект Холла, ЭПР) и теоретически изучены образование и свойства термодоноров-II (ТД-II, $T_{отж} = 920$ К). Исследованы спектр энергетических уровней и парамагнитные свойства ТД-II. Изучена корреляция в изменении формы сигнала ЭПР и квазинепрерывной полосы уровней в запрещенной зоне кремния, обусловленной ТД-II, при изменении длительности отжига, а также при воздействии γ -облучения. Предложена модель, представляющая ТД-II как непрерывный набор одноэлектронных состояний, локализованных на флуктуациях кристаллического потенциала, обусловленных протяженными кислородными кластерами. Из модели следует как наличие непрерывного спектра уровней ТД-II, так и зависимость глубины их залегания от размеров кислородных кластеров, что согласуется с экспериментом. Объяснены линейный сдвиг g -фактора в зависимости от глубины залегания ТД-II, асимметрия линии ЭПР, анизотропия g -фактора и ширины линии ЭПР, спин-релаксационные характеристики и зависимость этих параметров от длительности отжига и наличия акцепторов в образцах, вводимых обычным легированием или электронным либо γ -облучением.

Институт полупроводников АН УССР
Киев

Получена 1.10.1986

P-4616/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

ИНФРАКРАСНОЕ, ТЕМПЕРАТУРНОЕ И ПОЛЕВОЕ ГАШЕНИЕ ОСТАТОЧНОЙ ПРОВОДИМОСТИ В МОНОКРИСТАЛЛАХ $CdIn_2S_4$

Гусейнов Д. Т., Мамедов З. Г., Гасанов Н. Э., Асадов Ю. Г.

Исследованы долговременная релаксация (ДР) и остаточная проводимость (ОП) в монокристаллах $CdIn_2S_4$ с различными степенями отклонения компонентов от стехиометрического состава в пределах области гомогенности и установлено, что при определении свойств ДР и ОП существенную роль играет недостаток индия. Измерения показали, что величина остаточного тока зависит от длины волны возбуждающего излучения в спектральном диапазоне $450 \div 720$ нм, т. е. исследуемые кристаллы обладают свойством спектральной памяти в указанной области. В этой же области между спектральными зависимостями ОП и стационарной фотопроводимости (ФП) наблюдается хорошая корреляция.

Изучено гашение ОП различными внешними воздействиями: инфракрасным (ИК) светом, температурой и электрическим полем. Спектральная зависимость ИК гашения ОП хорошо согласуется со спектром обычного ИК гашения собственной ФП в тех же образцах и их длинноволновый край находится при энергии 0.73 эВ. Гашение ОП электрическим полем производится переключением образца из высокопроводящего состояния в низкопроводящее состояние, причем скорость переключения зависит от величины электрического поля.

При охлаждении образца от температуры 400 ниже 140 К концентрация свободных носителей заряда, соответствующая термодинамическому равновесию, устанавливается не мгновенно, т. е. $CdIn_2S_4$ присуще и свойство долговременной релаксации проводимости, ускоряющейся при включении света из области гашения собственной ФП.

Институт физики АН АзССР
Баку

Получена 11.10.1986

**ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ
ИНВЕРСНОГО СЛОЯ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ GaAs—Al_xGa_{1-x}As
В УСЛОВИЯХ КВАНТОВОГО ЭФФЕКТА ХОЛЛА (КЭХ)**

Карягин В. В., Ляпилин И. И., Дякин В. В.

Теоретически исследована зависимость термоэлектрических коэффициентов ограниченного инверсного слоя гетероструктуры от магнитного поля в условиях КЭХ на основе гипотезы резервуара, предполагающей обмен (тунелирование) электронами между 2D-каналом и донорными состояниями в широкозонном полупроводнике Al_xGa_{1-x}As.

Реальный инверсный слой моделировался неограниченной (вдоль x) полоской конечной ширины $L_y \gg a$ (a — магнитная длина). Движение электронов вдоль оси y ограничено удерживающим потенциалом, бесконечно высоким на границах инверсного слоя и равным нулю внутри него. Магнитное поле H перпендикулярно инверсному слою.

В этом случае выражения для термоэлектрических коэффициентов могут быть представлены в виде

$$\beta_{xy} = -\frac{ik|e|}{h} \sum_n \left\{ \ln \left(\operatorname{ch} \frac{x_{2n+1}}{2} \operatorname{ch}^{-1} \frac{x_n}{2} \right) + \frac{x_n}{2} \operatorname{th} \frac{x_n}{2} - \frac{x_{2n+1}}{2} \operatorname{th} \frac{x_{2n+1}}{2} \right\},$$

$$\sigma_{xy} = \frac{e^2}{\hbar} \sum_n \left\{ (e^{x_{2n+1}} + 1)^{-1} - (e^{x_n} + 1)^{-1} \right\}, \quad x_n = \left[\frac{\hbar\omega_0}{k} \left(n + \frac{1}{2} \right) - T_F \right] / T, \quad (1)$$

где ω_0 — циклотронная частота, k — постоянная Больцмана, T_F — температура Ферми, определяемая уравнением

$$T_F \left(\frac{\hbar\omega_0}{k} \right) = \frac{\Delta}{\hbar\omega_0} - \frac{2.3}{(\pi n_0 a^2)^{1/3}} y^{2/3} - \frac{n_0 y^2}{N_D a}, \quad y = \sum_n (e^{x_n} + 1)^{-1}, \quad n_0 = \frac{1}{2\pi a^2} \quad (2)$$

(a — боровский радиус, Δ — энергия разрыва зоны проводимости, N_D — концентрация доноров).

Численный анализ показывает, что ширина плато в холловском сопротивлении $R_{xy} = -\sigma_{xy}^{-1}$ увеличивается с ростом N_D , а положение центра плато есть линейная функция N_D . В области магнитных полей, где R_{xy} имеет плато, диагональная компонента термоэдс $Q_{xx} = \beta_{xy} \sigma_{xy}^{-1}$ исчезающе мала. Недиagonальная компонента термоэдс Q_{xy} является знакопеременной функцией.

Институт физики металлов УНЦ АН СССР
Свердловск

Получена 15.10.1986

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ОДНООСНО ДЕФОРМИРОВАННЫХ КРИСТАЛЛОВ
ТВЕРДОГО РАСТВОРА Ge—Si n -ТИПА**

Буда И. С., Охрем Е. А.

Особенности электрических свойств твердых растворов Ge_{1-x}Si_x в основном образом проявляются в области $0.1 \leq x \leq 0.2$. В этом интервале значений x удельное сопротивление ρ изменяется в пределах от ρ_{Ge} до ρ_{Si} . В деформированном состоянии удельное сопротивление кристаллов Ge_{1-x}Si_x описывается тензором второго ранга $\hat{\rho}$, вследствие чего спектр их электрических свойств значительно расширяется. Особенности электрических свойств деформированных кристаллов Ge_{1-x}Si_x обуславливаются не только значением x , но и спецификой перераспределения электронов между германиевыми и кремниевыми долинами.

На основании микроскопической теории в работе вычислен тензор удельного сопротивления $\hat{\rho}$ и сделан подробный теоретический анализ его свойств в зависимости от состава раствора

Для различных значений величины механического напряжения P и угла деформации γ . Результаты этого анализа позволяют заключить, что электрические свойства деформированных кристаллов твердого раствора $\text{Ge}_{1-x}\text{Si}_x$ существенным образом зависят от P и γ в области значений $0.1 \leq x \leq 0.2$ и не только количественно, но и качественно отличаются от свойств деформированных $n\text{-Ge}$ и $n\text{-Si}$ (при тех же значениях P и γ). Сопоставление теоретических значений $\rho_{ik}(P, \gamma)$ с опытными данными может быть использовано для определения важнейших параметров (констант потенциала деформации, параметров анизотропии подвижности и др.) как твердого раствора, так и его компонентов в отдельности.

Черновицкий
государственный университет

Получена 10.11.1988

P-4463/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

К РАСЧЕТУ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗОН ТЕТРАЭДРИЧЕСКИХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Филиков В. А., Кустов Е. Ф., Акимов О. Е.

В рамках метода Кардона—Поллака предложена линейная аппроксимация закона дисперсии, на основе которой определяется общая структура энергетических уровней во всей приведенной зоне Бриллюэна. Получены уравнения энергетических плоскостей, позволяющие путем включения их в программу поиска матричных элементов устранить неоднозначность параметров импульса. Показаны практические преимущества КП метода перед методами ЛКАО и псевдопотенциала. Приводится 15×15 -гамильтониан для расчета полупроводников со структурами алмаза и цинковой обманки. Даны линейные уравнения относительно квадратов параметров, составленные на основе инвариантных соотношений между собственными значениями энергии и матричными элементами гамильтониана.

Особое внимание уделено первым восьми состояниям зоны проводимости германия и кремния в гексагональной грани зоны Бриллюэна. Модельные энергетические плоскости полнее раскрывают понятие о «взаимодействии» состояний, без притяжения теории групп и алгебраических приемов делают понятными соотношения совместности или объясняют, почему некоторые уровни должны быть двукратно вырожденными. Коэффициенты уравнений плоскостей являются хорошими идентификаторами полупроводниковых соединений и тесно связаны с электрофизическими характеристиками материалов.

Московский энергетический институт

Получена 11.07.1988

P-4434/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

РЕЗОНАНСНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ГЕРМАНИЕМ

Шеховцов Н. А., Вязьмитинов И. А., Петрушин А. А.

Теоретически и экспериментально показано, что варьированием концентрации свободных носителей заряда в полупроводнике можно получить резонансное поглощение электромагнитного излучения полупроводником. Получены условия резонансного поглощения поперечной электромагнитной волны плазмой полупроводника путем исследования наличия максимума на зависимости мнимой части волнового числа от концентрации свободных носителей заряда. При этом использовано дисперсионное соотношение, полученное в гидродинамическом приближении. Для полупроводника n -типа, когда поглощение определяется только электронами, частота излучения с резонансным поглощением $\omega = \omega_{0n} (2\epsilon_L)^{-1/2}$, где ω_{0n} — плазменная

частота при $\epsilon_L=1$, а ϵ_L — диэлектрическая постоянная. Экспериментально исследовано резонансное поглощение излучения 4- и 2-миллиметрового диапазонов германием. Для этого использовался германиевый p^+-n-n^+ -диод, у которого n -область с удельным сопротивлением 35 Ом·см практически полностью перекрывала сечение волновода 4-миллиметрового диапазона, а p^+-n - и n^+-n -переходы в виде полосы вблизи узких стенок волновода были направлены вдоль волновода. Ослабление мощности при резонансном поглощении излучения 4- и 2-миллиметрового диапазонов получалось не менее 25 дБ при потребляемой диодом мощности постоянного тока не более 5 мВт.

Харьковский государственный
университет им. А. М. Горького

Получена 24.07.1986

P-4608/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

ОПТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОРОДА В СПЛАВАХ Si—Ge

Хуцишвили Э. В.

Методом ИК спектроскопии изучено поведение кислорода в кристаллах сплавов Si—Ge в богатом кремнием угле системы. Исследование сплавов Si—Ge проводилось в диапазоне длин волн 800–1300 см^{-1} . В спектрах поглощения богатых кремнием сплавов Si—Ge наблюдаются характерные черты спектра кислородного поглощения в кремнии с некоторыми изменениями. Полоса кислородного поглощения в кремнии с добавлением германия уширяется, ее интенсивность, которая зависит от концентрации кислорода, уменьшается. Одновременно добавление германия к кремнию сдвигает полосу кислородного поглощения к более низким частотам. Частота максимума полосы изменяется очень мало и ее изменение связывается с упругими изменениями в решетке материала.

С понижением температуры от 300 до 80 К пик кислородного поглощения в сплавах Si—Ge увеличивается и смещается в сторону более высоких частот.

Оценена концентрация атомарно-диспергированного кислорода, ответственного за полосу в области $\sim 1100 \text{ см}^{-1}$ в сплавах Si—Ge. Выяснено, что поглощение кислорода в области $\sim 1100 \text{ см}^{-1}$ в богатых кремнием сплавах Si—Ge обусловлено атомарно-диспергированным кислородом, связанным с атомами кремния.

Институт металлургии им. 50-летия СССР
АН ГССР
Тбилиси

Получена 4.05.1987

7481-B87 (ВИНИТИ)

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ОПТИМИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СПЕКТРОСКОПИИ ПОГРАНИЧНЫХ СОСТОЯНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА РЕГУЛЯРИЗАЦИИ ТИХОНОВА

Катков Б. М., Савостьянов А. В., Цанев В. С.

Описан оптимизированный вычислительный алгоритм решения задач спектроскопии пограничных состояний с применением метода регуляризации Тихонова, что позволяет восстанавливать функцию плотности пограничных состояний (ПС) с большей точностью, чем это делалось ранее, и повышать устойчивость к ошибкам входных данных, т. е. существенно снизить требования к точности эксперимента. Использование метода квадратных корней, а также хранения в оперативной памяти ЭВМ и на диске массивов данных, неоднократно используемых в процессе вычислений, существенно сократило время решения задачи. Описана методика проведения численных экспериментов. Максимальная относительная погрешность для типовой функции плотности ПС, полученная при ошибке во входных данных $10^{-8} \%$, со-

составляет 2 %. При введении случайной ошибки 3 % во входные данные структура плотность состояний еще четко проявляется. Вычислительный алгоритм реализован на мини-ЭВМ СМ-4. Это дает возможность приблизить вычислительные средства к объекту исследования и повысить производительность труда физика-экспериментатора.

Институт радиотехники
и электроники АН СССР
Москва

Получена 5.01.1987

P-4576/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

РОЛЬ ОСТАТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ ЦЕНТРОВ ИЗЛУЧАТЕЛЬНОЙ РЕКОМБИНАЦИИ В ОБЛУЧЕННОМ ГЕРМАНИИ

Быковский В. А., Долгих Н. И., Емцев В. В.

Проведено сравнительное изучение спектров фотолуминесценции (ФЛ) в чистом и сверхчистом германии, подвергнутом облучению и отжигу. С использованием технологических данных по материалам контейнеров роста (графит, кварц) и атмосфере (водород, кислород, вакуум) удалось установить примесный состав ряда центров излучательной рекомбинации. В спектрах ФЛ образцов, облученных нейтронами, кроме линий собственных дефектов Z , Y , X , W , V , обнаружены центры, обусловленные примесями водорода и кислорода (линии T_1 , T_2 , U). Значительное число линий (A_1 — A_3 , B_1 , B_2 , C , D_1 , D_2) в спектрах ФЛ кристаллов, облученных гамма-квантами и электронами, отождествлено с комплексами, включающими в свой состав примесные атомы углерода. Такой большой набор линий, очевидно, является результатом последовательной перестройки рассматриваемых комплексов в процессе отжига. Наблюдаемые различия в спектрах ФЛ в области 0.72—0.74 эВ, по-видимому, указывают на участие в комплексеобразовании, кроме углерода, нескольких типов собственных дефектов и других примесей.

Белорусский
государственный университет
им. В. И. Ленина
Минск

Получена 12.02.1987

Физико-технический институт
им. А. Ф. Иоффе АН СССР
Ленинград

8266-B87 (ВИНИТИ)

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

РЕКОМБИНАЦИЯ ФОТОВОЗБУЖДЕННЫХ НОСИТЕЛЕЙ ТОКА В СЕЛЕНИДЕ ЦИНКА С ОСТАТОЧНОЙ ПРОВОДИМОСТЬЮ

Бочкарев В. В., Седлецкий О. А.

Исследована релаксация остаточной фотопроводимости монокристаллов селенида цинка в температурном диапазоне 60—95 К. Показано, что на временных зависимостях удельного сопротивления ρ можно выделить три участка, границы между которыми изменяются в зависимости от температуры T образца, интенсивности и продолжительности предшествовавшего освещения. На первом участке кинетика носит сложный характер, на втором — мгновенное время релаксации удельного сопротивления (линейная функция времени t) $\tau = \tau_0 + t/\gamma$, на третьем — $\tau = \tau_0 + \alpha t^\beta$, где τ_0 , γ , α , β не меняются в процессе релаксации, но зависят от интенсивности и длительности предшествовавшего освещения, температуры. Впервые на одном

и том же образце зарегистрировано изменение γ с ростом температуры от значений, меньших единицы (0.15), до величин, больших ее (4.5). Температурная зависимость остаточной фотопроводимости носит активационный характер с энергией активации, растущей в процессе рекомбинации; dp/dt не определяется текущими значениями ρ и T , а изменяется (до 3 раз) при изменении продолжительности и интенсивности предшествующей засветки. Однако для фиксированных ρ и T измеренные энергии активации отличаются друг от друга не более чем на 6%. Экспериментально зарегистрированные значения $\gamma > 1$ на участках релаксации, где ρ меняется более чем на 2 порядка, не могут быть интерпретированы в рамках известных теоретических моделей.

Институт прикладной физики АН МССР
Кишинев

Получена 29.04.1987

P-4610/87

ФТП, том 22, вып. 5, 1988

КРАЕВОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ И ШИРИНА ЗАПРЕЩЕННОЙ ЗОНЫ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $\text{CuAl}_x\text{In}_{1-x}\text{S}_2$

Аксенов И. А., Лукомский А. И., Маковецкая Л. А., Рубцов В. А.

Методом химических газотранспортных реакций выращены монокристаллы твердых растворов $\text{CuAl}_x\text{In}_{1-x}\text{S}_2$. Исследованы спектры поглощения полученных твердых растворов в спектральной области, непосредственно примыкающей к краю фундаментальной полосы поглощения. Концентрационные зависимости ширины запрещенной зоны для твердых растворов $\text{CuAl}_x\text{In}_{1-x}\text{S}_2$ при температурах 300 и 77 К в поляризациях $E \parallel c$ и $E \perp c$ (c — оптическая ось кристаллов) могут быть представлены в виде $E_g(x) = a + bx + cx(1-x)$. Полученные значения ширины запрещенной зоны указанных твердых растворов изменяются от 1.452 эВ (300 К), 1.475 эВ (77 К) для соединения CuInS_2 до значений 3.345 эВ (300 К, $E \parallel c$), 3.405 эВ (300 К, $E \perp c$) и 3.455 эВ (77 К, $E \parallel c$), 3.51 эВ (77 К, $E \perp c$) для соединения CuAlS_2 .

Институт физики твердого тела
и полупроводников АН БССР
Минск

Получена 29.06.1987