

**Люминесцентный контроль качества
полупроводниковых материалов**

Вилькоцкий В.А., Горленко А.А., Доманевский Д.С.
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время, в связи с повсеместным применением полупроводниковых приборов, существует проблема контроля качества полупроводникового материала. Степень совершенства полупроводников определяется концентрацией основных носителей тока и общей концентрацией примесей и дефектов структуры в кристалле. Эти величины чаще всего находят из электрических измерений постоянной Холла и подвижности носителей тока. Но данный метод приводит к существенному усреднению результатов измерения и требует изготовления образцов специальной формы с контактами.

Для проведения неразрушающего высоколокального качественного и количественного контроля полупроводников используются методы анализа формы краевой полосы люминесценции (КПЛ).

Расчет состояний электронов в с-зоне сильнолегированного полупроводника проводят в трехзонном приближении. С ростом уровня легирования полупроводника мелкими донорными примесями растёт концентрация электронов и уровень Ферми смещается вглубь зоны проводимости, при этом расширяется диапазон возможных значений волнового вектора, наблюдается модифицирование краев основных зон.

Результаты эксперимента сравнивались с теорией путём подбора значений энергии Ферми, ширины запрещённой зоны и степени размытия дырок. Подгонка осуществлялась по наименьшим квадратам с помощью алгоритма минимизации функций многих переменных Давидона-Флетчера-Пауэлла.

Расчеты показали хорошее совпадение теории и эксперимента. В результате были определены чисто люминесцентным методом такие важные параметры как: положение уровня Ферми (концентрация свободных электронов), истинная ширина запрещенной зоны, степень неоднородности в пространственном распределении примесей.

**Определение теплофизических и оптических параметров
конденсированных сред методом фигур Лиссажу**

Малаховская В.Э., Вайскович Т.Ю., Виноградова М.С.

Петюшик Т.Е., Пастушенко Е.А., Развин Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Эффективность инженерного образования неразрывно связана с возрастающей ролью самостоятельной творческой деятельности студентов. Одной из форм этой деятельности могут быть разработки студентами нового учебного эксперимента в рамках физического практикума по курсу общей физики. В данной работе представлены результаты разработки на основе анализа фигур Лиссажу методов измерения неэлектрических параметров конденсированных сред.

Одним из наиболее наглядных применений предлагаемых методов является определение теплофизических параметров газовой среды. В работе приведены результаты определения в режиме бегущей звуковой волны отношения C_p/C_v для газовой среды (адиабатическое приближение). Особое внимание уделено измерению параметров оптических и электрооптических эффектов и исследованию структурных превращений модулирующих сред. В качестве исследуемых элементов были выбраны жидкокристаллические электрооптические модуляторы. Данные устройства представляют собой нелинейные элементы. ЖК-слой является для переменного напряжения емкостью, значение которой меняется в зависимости от параметров приложенного напряжения. Электрооптический гистерезис заключается в том, что величина электрооптического эффекта, возникающего в ЖК-слое, зависит не только от напряженности управляющего электрического поля, но и от предшествующего состояния (степени ориентации) модулирующей среды.

Полученные результаты свидетельствуют о применимости разрабатываемых методов для исследования нелинейных систем и анализа бистабильных режимов в модулирующих элементах оптоэлектроники.