

Для решения данной проблемы предлагается использовать компьютер в связке с видеокамерой, что позволяет повысить эффективность самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям. В настоящее время для этой цели используются различные тренажеры, контролирующие пособия, электронные учебники и др., которые по дидактическому стилю предназначены для индивидуальной работы обучаемого в компьютерном классе.

Использование кардинально нового подхода в обучении требует наличия не только компьютера, снабженного видеокартой, но и видеокамеры для создания соответствующих дидактических видеоматериалов, которые с помощью компьютера предлагаются студенту. При этом компьютер должен быть снабжен программой для проведения расчетов соответствующих физических величин, построения графиков, если исследуется определенная их зависимость, и статистической обработки результатов учебного эксперимента.

Компьютерная модель – это иммитация реального объекта (физического процесса, явления, лабораторной работы и т.д.), которая позволяет изменять условия протекания события и неоднократно повторять те или иные его этапы, до полного формирования соответствующих умений и навыков, раскрытия сущности физического явления. Компьютерная модель легко вписывается в систему традиционного обучения, поэтому проблема создания эффективных дидактических средств обучения и учения является весьма актуальной. Актуальность таких разработок обусловлена развивающейся системой педагогического университетского образования.

Использование компьютерных моделей лабораторных работ дает возможность не только наблюдать опыт или физическое явление, но и моделировать различные экспериментальные ситуации, что позволяет претворить в жизнь принцип дифференцированного обучения и творческого подхода при решении проблемных заданий.

Компьютерная модель лабораторной работы не только повышает эффективность процесса подготовки к занятиям и проведения эксперимента, но и позволяет осуществить быстрый и систематический контроль и самоконтроль знаний, умений и навыков. С этой целью компьютер снабжается соответствующей контролирующей программой, которая дает возможность проводить контроль (самоконтроль), как на отдельных этапах выполнения лабораторной работы, так и на заключительной фазе при отчете о проделанной работе.

Компьютерные модели лабораторных работ с элементами видеозаписей позволяют студенту подготовиться к лабораторной работе и проанализировать различные экспериментальные ситуации не только в стенах вуза (лаборатории, компьютерном классе), но и в общежитии и дома, при наличии персонального компьютера, что способствует формированию его самостоятельности и проявлению индивидуальности.

Таким образом, использование компьютерных технологий и видеоматериалов развивает не только наглядно-образное восприятие, но и творческий потенциал студента, что является характерным признаком развивающего обучения в условиях университетского образования.

АНАЛИЗ ЖК-УСТРОЙСТВ МЕТОДОМ МУАРА

Н.В. Водолазкина, А.В. Стасевич, Е.А. Сычева

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент *Т.И. Развина*

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в технике широко используются различные жидкокристаллические устройства, содержащие две оптические подложки с периодической структурой электродов. При сборке данных устройств необходимо получать полное совмещение электродов на подложках. Такими устройствами являются пространственные ЖК-модуляторы света, ЖК-микрориндикаторы, матрицы ЖК-микролинз. Для контроля качества изготовления ЖК-устройств применяются сложные и дорогостоящие методы.

Целью данной работы является разработка и исследование метода контроля ЖК-устройств на основе анализа муаровых картин, возникающих при совмещении периодических

структур на подложках, ограничивающих ЖК-слой. Эксперименты проводились с образцами ЖК-ячеек (геометрия «сэндвич»), собранных на подложках с непрозрачными электродами, в которых были выполнены одинаковые матрицы (32*32) отверстий диаметром 0,1 мм каждое. Ширина зазора между подложками менялась в пределах 0,1...0,02 мм при помощи спайсеров. Данные ячейки использовались при моделировании матриц ЖК-микролинз.

При наложении двух периодических структур возникает сложная интерференция проходящего через них света, приводящая к появлению темных и светлых полос, которые образуют, так называемую, муаровую картину. Для описания особенностей формирования муаровой картины в работе использовался геометрический метод. Например, рассмотрим систему из двух периодических структур с синусоидальным распределением пропускания:

$$T_1(x)=1/2[1+\sin(2\pi x/p_1)] \text{ и } T_2(x)=1/2[1+\sin(2\pi x/p_2)]$$

Распределение результирующего коэффициента пропускания носит сложный периодический характер:

$$T(x)=T_1(x)*T_2(x)=1/4[1+\sin(2\pi x/p_1)]+[\sin(2\pi x/p_2)+\sin(2\pi x/p_1)*\sin(2\pi x/p_2)]$$

Муаровая картина может получаться при взаимном повороте или при простом смещении периодических структур относительно друг друга. В выполненных экспериментах изменялся угол поворота периодических структур относительно друг друга. Геометрия возникающей муаровой картины соответствовала периодической структуре матриц отверстий: наблюдались светлые круги, диаметр которых и расстояние между ними зависят от величины угла взаимного поворота подложек относительно друг друга. При изменении угла взаимного поворота подложек изменялась не только геометрия муаровой картины, но и ее микроструктура.

При картине, представляющей собой один муаровый круг, в микроструктуре его имелось много совпадений отверстий в центре, и лишь на периферии муарового круга наблюдалось незначительное количество полусовпадений. Данный случай соответствует небольшому повороту подложек относительно друг друга (около 5'). При увеличении угла поворота количество совпадений в микроструктуре муара резко уменьшалось. Так, при картине, представляющей собой четыре муаровых круга, совпадений отверстий намного меньше, и, соответственно, при девяти муаровых кругах совпадения практически отсутствуют. При этом происходило и уменьшение общего числа элементов микроструктуры. Максимальное значение угла поворота подложек в нашем эксперименте составило 2,5°. При этом наблюдается уменьшение интенсивности проходящего через элемент муаровой картины излучения. На основании полученных результатов проводилась соответствующая корректировка сборки матрицы ЖК-микролинз.

ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ L-LTGS

Е.В. Войтенко

Научный руководитель – к.ф.- м.н., доцент *Л.Н. Марголин*

Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка

Пироэлектрические и поляризационные свойства сегнетоэлектриков представляют большой интерес для исследователей, так как с одной стороны изучение пироэлектрических характеристик дает богатую информацию о поведении сегнетоэлектриков в области структурных фазовых переходов, а с другой стороны и определенный практический интерес, который связан с разработкой и применением сегнетоэлектрических материалов в качестве чувствительных приемников излучения и систем тепловидения, основанных на пироэлектрическом эффекте.

Из многих известных на сегодня полярных материалов самыми оптимальными свойствами для использования в инфракрасной технике обладают кристаллы три глицин сульфата (TGS) и его изоморфные. Однако, имея целый ряд преимуществ по сравнению с другими сегнетоэлектриками, эти кристаллы не лишены определенных недостатков, главным из которых является неустойчивость ("деполяризация") монодоменного состояния, что приводит к нестабильности работы пироэлектрического преобразователя.