

Рентгенофазовый анализ показал, что качественный фазовый состав образца оптимального состава представлен волластонитом и незначительным количеством кварца. Электронная микроскопия показала, что структура однородная, кристаллы неизометрической формы. Полученный материал может быть использован для изготовления отечественного огнеприпаса, применяемого при литье в кокиль алюминиевых сплавов.

УДК 539.2

ЭКСИТОНЫ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР ЭКСИТОНОВ В КРИСТАЛЛЕ

Студент гр. 11304118 Сергута К.Г.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Сернов С.П.

Белорусский национальный технический университет

Цель работы: рассмотреть строение экситона, его энергетический спектр.

Экситон – это передвигающееся в кристаллическом теле электронное возбуждение, несвязанное с переносом электрического заряда и массы. Является связанным состоянием электрона и дырки. Это возбуждение распространяется в кристаллическом теле в виде волны. Спектр поглощения и излучения молекулярных кристаллов определяют молекулярные экситоны. Время жизни частицы ограничено: электрон и дырка, из которых состоит экситон, способны рекомбинировать с испусканием фотона, экситон также может рекомбинировать без испускания при столкновении с дефектами кристаллической решётки [1].

В спектрах поглощения и люминесценции многих кристаллов появляются единственные собственные, не связанные с примесями и дефектами узкие полосы, обусловленные поглощением и излучением экситонов. Экситонные уровни энергии находятся внутри запрещенной зоны вблизи дна зоны проводимости. Спектры поглощения содержат водородоподобную серию линий поглощения. Тепловое движение экситона определяет форму полос люминесценции и показывает то, как они распределены по энергиям. Оно соответствует распределению частиц по энергиям в идеальном ферми-газе.

Вместе с понижением температуры уменьшается и ширина спектра. Существование биэкситонов определяется при появлении новой линии люминесценции, сдвинутой в сторону меньших энергий, чем у экситонов, на значение, равное энергии связи биэкситонов. Широкий максимум при самых малых температурах говорит об образовании электронно-дырочной жидкости.

Экситоны в определенной степени влияют на физические свойства полупроводников и структур на их основе. Важнейшей характеристикой экситона является его энергетический спектр.

Литература

1. Днепровский В.С. Экситоны перестают быть экзотическими квазичастицами. – Соросовский образовательный журнал, 2000. – Т. 6. – № 8. – С. 88–92.

УДК 537.635793.18

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНЫХ СВЧ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ $Y_3Fe_5O_{12}/LiNbO_3$

Аспирант Серокурова А.И., аспирант Галенко Е.Н.
НПЦ НАН Беларуси по материаловедению

В последнее время актуальной является задача разработки материалов для новой области спиновой электроники – магноники [1]. Эксперименты по возбуждению и распространению спиновых волн в магнитных пленках ранее были ограничены только структурами на основе ферромагнитных металлов [2]. Между тем, использование высококачественных пленок железоиттриевого граната $Y_3Fe_5O_{12}$ (YIG, ЖИГ) для таких задач оказалось более перспективным, это связано с малыми значениями ширины линии ФМР в бытовой полосе частот 2.18 ГГц (~0.1 Э) и параметра затухания Гильберта [3]. Это открывает широкие возможности использования таких структур при создании энергонезависимой памяти, спиновых транзисторов и управляемых СВЧ-устройств.

В работе впервые методом ионно-лучевого распыления – осаждения получены пленки железоиттриевого граната (ЖИГ) толщиной 0.5 мкм на неориентированных монокристаллических подложках ниобата лития $LiNbO_3$. Предложена технология, позволяющая формировать слои YIG на подложках керамики, за счёт создания на их поверхности переходного слоя, родственного по химическим свойствам YIG. Это позволит предотвратить взаимодействие ФМ слоя с СЭ подложкой и обеспечить сильную адгезию слоя ЖИГ к подложке. На основании данных рентгеновских исследований и полученных с помощью АСМ изображений поверхности можно судить об улучшении качества полученных слоев ЖИГ в результате применения предложенной модели двухэтапного синтеза. Данные магнитных измерений показали, что насыщение намагниченности слоя ЖИГ достигается в поле 0,2 Тл. Намагниченность насыщения составляет 0,7 значения соответствующей намагниченности насыщения для объёмного YIG. Плёнки YIG характеризуются узкой петлёй гистерезиса с коэрцитивной силой $H_c = 12$ мТл. Уширение линии поглощения на спектре ФМР