

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.В. Крупина

«Процессы роста и свойства эпитаксиальных гетероструктур со слоями дифторидов никеля и кадмия»

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа А.В. Крупина посвящена экспериментальному исследованию роста дифторидов никеля и кадмия на кремнии методом молекулярно-лучевой эпитаксии. Дифторид никеля интересен своими магнитными свойствами, дифторид кадмия — оптическими и полупроводниковыми.

Проведенные исследования важны для формирования новых научных представлений о связи структуры материала с его свойствами, и для развития практических способов получения новых типов гетероэпитаксиальных структур, в которых свойства пленки и подложки резко отличаются.

В диссертационной работе проблемы согласования эпитаксиального слоя с подложкой решаются введением буферных слоев дифторида кальция.

В диссертации А.В. Крупина представлены результаты комплексного исследования эпитаксиального роста дифторидов никеля и кадмия на подложках кремния с различными кристаллографическими ориентациями поверхности. Установлены эпитаксиальные соотношения для широкого диапазона условий роста. Предложен полезный способ создания монокристаллической структуры NiF_2 за счет роста на гофрированной поверхности при отклонении оси молекулярного источника NiF_2 от нормали к поверхности подложки. Практическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты способствуют пониманию процессов роста в условиях молекулярно-лучевой эпитаксии.

К наиболее важным результатам работы следует отнести следующее:

1. Выявлен ярко выраженный эффект гетероэпитаксиальной стабилизации метастабильной орторомбической фазы NiF_2 , проявляющийся вплоть до толщины пленки 1 микрон при наличии значительного рассогласования параметров слоя и подложки.
2. Установлены эпитаксиальные соотношения на гетерогранице $\text{NiF}_2/\text{CaF}_2$. Определена роль кинетических эффектов.
3. Исследования роста CdF_2 на $\text{Si}(111)$ выявили определяющую роль в формировании морфологии поверхности этих структур кинетических эффектов, обусловленных действием барьера Швёбеля.

В качестве замечаний по работе можно отметить следующее:

1. Основным результатом расчетов является получение функциональных зависимостей коэффициентов, которые в большинстве случаев являются параметрами, используемыми только в модельных расчетах.

2. В автореферате не приводится прямое сравнение результатов расчета с экспериментальными данными.

В целом, судя по содержанию автореферата, диссертационная работа А.В. Крупина, несомненно, выполнена на высоком научном уровне, имеет большое значение для углубления понимания элементарных процессов встраивания атомов вещества и примеси в процессе молекулярно-лучевой эпитаксии.

Работа, удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а А.В. Крупин, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Директор ЦКП Нанотехнологии в электронике,

д.т.н., профессор каф. ППиМЭ НГТУ

 А.А. Величко

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ.
ДОКУМЕНТОВ

