

Отзыв

на автореферат диссертации Усольцевой Дарьи Сергеевны «Электронная, атомная структура и фазовый состав композитных пленок Al-Si», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Работа посвящена изучению структуры тонких композитных пленок Al-Si на различных этапах их формирования с целью установление закономерностей фазообразования в зависимости от способа их нанесения (магнетронное или ионно-лучевое напыление), последующего импульсного фотонного отжига и селективного химического травления.

Актуальность темы исследования очевидна, так как для практического применения в современных технологиях нанокompозитных пленок Al-Si, необходимо изучение их состава, электронного строения и оптических свойств.

Диссертант в работе использует методы рентгенофазового анализа, просвечивающей электронной микроскопии, растровой электронной микроскопии, а также методы ультрамягкой рентгеновской эмиссионной спектроскопии (USXES) и рентгеновского поглощения вблизи края (XANES) с использованием синхротронного излучения (СИ), позволяющие получать прямую информацию об электронной структуре, которая является фундаментальной характеристикой любого полупроводникового материала.

Ряд полученных автором результатов являются новыми и вызывают научный интерес: образование ранее неизвестной метастабильной фазы Al_3Si , распад ее на элементарные фазы Al и нанокристаллический Si в результате кратковременного фотонного (~ 1 с) отжига, формирование в композитной магнетронной пленке селективным химическим вытравливанием алюминия пористой структуры, состоящей из нанокристаллов кремния с размерами порядка 20-30 нм, поверхностный слой которых (~ 5 нм) аморфизирован. Показано, что образование нанокристаллов кремния, находящихся в матрице алюминия меняет энергетическое распределение плотности валентных состояний, как кремния, так и алюминия.

Практическая значимость полученных результатов не вызывает сомнений. Проведенные диссертантом исследования показывают влияние технологических условий формирования пленок на их фазовый состав, дают оценку размеров нанокластеров кремния в матрице алюминия. Полученные автором результаты изучения электронно-энергетического строения пленок, могут быть использованы при отработке технологии формирования Al-Si пленок, а используя установленные закономерности перестройки электронной структуры в зависимости от технологических факторов, можно управлять электрооптическими свойствами пленок.

Достоверность результатов, выдвинутых соискателем, основывается на согласованности данных эксперимента, полученных с использованием современной экспериментальной техники, и научных выводов. Основные результаты диссертации опубликованы в 3 статьях, они неоднократно обсуждались на различных конференциях и симпозиумах и получили одобрение ведущих специалистов.

Диссертационная работа «Электронная, атомная структура и фазовый состав композитных пленок Al-Si», по совокупности квалификационных критериев: актуальности, научной новизне, достоверности полученных результатов, практической значимости, количестве публикаций по теме диссертации, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Усольцева Дарья Сергеевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Главный научный сотрудник
лаб РЭС, ОФиХП ФГБУ УдмФИЦ УрО РАН
доктор физико-математических наук,
профессор

 И.Н.Шабанова

426067, г. Ижевск, ул. им. Т. Барамзиной, 34
Тел.9(3412)430302, e-mail:fti@ftiudm.ru

*Юдмила Шабанова г.н. Верна
Копиями отделе кадров*

