

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Париновой Елены Владимировны

«Электронно-энергетическое строение и фазовый состав аморфных нанокompозитных пленок $a\text{-SiO}_x\text{-}a\text{-Si:H}$ », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Рентгеновская спектроскопия является эффективным методом исследования локальных характеристик вещества и позволяет получать уникальную информацию об атомном и молекулярном строении наноструктурированных материалов. Синхротронные источники излучения и современная аппаратура открывают широкие возможности и изучения новых наноструктур. Большое внимание привлекают исследования закономерностей электронно-энергетического строения, фазового состава и оптических свойств нанокompозитов $a\text{-SiO}_x\text{-}a\text{-Si:H}$ с нанокластерами и нанокристаллами кремния, тонкие пленки которых являются перспективным материалом для использования в кремниевых тонкопленочных и гетероструктурных солнечных элементах.

Диссертационная работа Париновой Е.В. посвящена актуальной проблеме физики полупроводников – изучению методами рентгеновской эмиссионной и абсорбционной спектроскопии электронно-энергетической структуры пленок субоксида кремния $a\text{-SiO}_x\text{:H}_x$ в зависимости от условий их получения. Достоинством работы является использование высокоинформативных и взаимодополняющих методов исследования: ультрамягкая эмиссионная и NEXAFS спектроскопия, рентгеновская дифрактометрия, электронная микроскопия и оптическая спектроскопия поглощения и флуоресценции. Это позволяет обоснованно интерпретировать экспериментальные результаты.

В работе убедительно продемонстрирована эффективность применения методов ультрамягкой рентгеновской спектроскопии для характеристики таких сложных наноструктурированных систем, как пленки $a\text{-SiO}_x\text{-}a\text{-Si:H}$ с разной концентрацией кластеров аморфного кремния. Обращает на себя внимание сильный эффект в NEXAFS Si2p-спектров (рис.16) в виде сильного провала в области 99-100эВ для образцов с высокой концентрацией кластеров кремния, появление которого связывается с особенностью взаимодействия СИ с образцом, содержащим нанокластеры. Этот эффект достоин более подробного обсуждения. Возможно, появление провала в области 2p - края элементарного кремния связано со спецификой метода полного электронного выхода, а именно, зарядкой образца, содержащего много нанокластеров – диэлектриков, из-за скачкообразного увеличения поглощения СИ в кластерах аморфного кремния.

Основные результаты диссертационной работы Париновой Е.В. своевременно опубликованы в ведущих научных журналах и докладывались на международных конференциях. Структура автореферата диссертации и порядок изложения научных результатов выдержаны согласно принятым нормам.

Анализируя материал, изложенный в автореферате, можно сделать вывод: диссертационная работа выполнена на высоком экспериментальном уровне, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Паринова Е.В. заслуживает ученой степени кандидата физико-математических наук.

Зав. лабораторией Экспериментальной физики
Отдела математики Коми НЦ УрО РАН,
доктор физ.-мат. наук, профессор


В.Н.Сивков

Подпись В.Н.Сивкова заверяю.

Временно исполняющий
обязанности председателя
Коми НЦ УрО РАН


В.В. Володин

02.12.2016