

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Борознина Сергея Владимировича «Углеродные наноструктуры с примесными атомами бора: исследования строения и свойств»**,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности **1.3.11 – Физика полупроводников**

Нanomатериалы привлекают большое внимание физиков, химиков и материаловедов в связи с их уникальными физическими и химическими свойствами. Именно наноструктурные объекты являются основным элементом бурно развивающейся в настоящее время области исследования – нанотехнологии.

Переход на новый уровень микро- и наносистемной техники невозможен без использования инновационных материалов. В качестве одного из наиболее привлекательных кандидатов на эту роль выступают углеродные наноструктуры, в частности, нанотрубки и нанослои графена. Главным вопросом становится возможность управления свойства таких наноструктур на атомарном уровне, где каждая частица и ее состояние становятся существенными для решаемых задач.

Одной из наиболее вероятных модификаций углеродных наноструктур становится проведение реакций замещения. И выгоднее всех в этой позиции становится соседствующий с углеродом бор.

В диссертационной работе выполнены исследования электронно-энергетического строения углеродных нанотрубок с различным содержанием примесных атомов бора, установлены особенности взаимодействия модифицированных нанотрубок с атомами металлов и газов. Также предложены схемы миграции вакансий по поверхности модифицированных нанотрубок и нанослоев.

Объекты изучения многочисленны и разнообразны, применяемые методики прошли достаточную апробацию, изложение результатов выполненных исследований логично, последовательно и наглядно. Результаты представленной работы могут быть взяты за основу при дальнейшем изучении физико-химических свойств новых наноструктур и их композитов.

Автореферат диссертации достаточно полно и грамотно отражает основные результаты, положения и выводы, полученные автором и представленные к защите. Основное замечание/пожелание по существу проведенной научной работы: в третьей главе довольно подробно представлено сопоставление результатов экспериментальных и квантово-химических исследований бороуглеродных нанотрубок. Но хотелось бы представления данных результатов в табличных или графических вариантах, для наглядности демонстрации сходимости результатов или их расхождения.

Результаты исследований были представлены на многих международных и всероссийских научных конференциях, опубликованы статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ и статья в журнале, включенном в международную базу цитирования SCOPUS.

Считаю, что диссертация Борознина С.В. соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям Положением о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете "МИСИС", а ее автор Борознин С.В. заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников.

Заведующий лабораторией роста
тонких пленок и неорганических наноструктур
Института кристаллографии им. А.В. Шубникова
ФНИЦ "Кристаллография и фотоника" РАН
доктор физико-математических наук
Адрес: 119333, Москва, Ленинский пр-т., 59
Телефон (рабочий): 8 (499) 135-41-60
e-mail: kanev@crys.ras.ru



Каневский Владимир Михайлович

