

ОТЗЫВ

научного консультанта Кожитова Льва Васильевича

на диссертационную работу

«Разработка способа управления сорбционной активностью нанотубулярных материалов для создания сенсорных наноустройств»

соискателя ученой степени доктора физико-математических наук

по специальности 01.04.10 – Физика полупроводников

Борозниной Натальи Павловны

Диссертационная работа Борозниной Н.П. посвящена актуальной проблеме, заключающейся в разработке способов управления сорбционной активностью нанотубулярных материалов для создания сенсорных наноустройств на основе установления основных закономерностей влияния способов модифицирования и функционализации нанотрубок на особенности электронной структуры, энергетических характеристик наносистем. Разработка таких научных основ способов управления сорбционной активностью нанотубулярных материалов, приводящих к выработке рекомендаций по их эффективному применению, является актуальной задачей, требующей решения для создания высокоэффективных сенсоров.

Соискателем проанализированы механизмы управления сорбционной активностью нанотубулярных материалов при их структурном, граничном и поверхностном модифицировании и функционализации, выполненные с использованием современных квантово-химических неэмпирических и полуэмпирических расчетных методов - теории функционала плотности DFT и метода пренебрежения двухатомным перекрыванием MNDO. Также проведено исследование электронного и энергетического строения модифицированных нанотрубок, выполнена оценка зарядового состояния и подвижности носителей в них, что обеспечивает отклик сенсорных систем на присутствие атомов и молекул идентифицируемых веществ.

Поэтому тема диссертационной работы и исследования, проведенные в ней, представляются достаточно важными и актуальными.

Достоверность полученных результатов и выводов обеспечивается выбором адекватных физических моделей, соблюдением пределов применимости используемых подходов и приближений, применением современных и апробированных методов компьютерного моделирования, согласованием выводов исследования основным физическим закономерностям, а также совпадением ряда полученных расчетных результатов с экспериментальными результатами, в том числе, ранее опубликованными в отечественной и зарубежной печати.

В результате диссертационного исследования предложены три основных способа управления сорбционной активностью нанотубулярных материалов для создания сенсорных наноустройств: способ структурного модифицирования поверхности углеродных нанотрубок, в том числе замещающими атомами бора и азота, способ граничного модифицирования нанотрубок отдельными атомами и функциональными группами, способ поверхностного модифицирования тубуленов функциональными группами, активными молекулами и фрагментами полимеров. Каждый из этих способов может существенно изменять сорбционную способность нанотрубок и их проводимость, что позволяет определяться с выбором варианта модифицирования в зависимости от задач идентификации материалов и отдельных элементов при выполнении исследований с использованием сенсорных устройств.

Полученные результаты могут быть использованы в расширении и уточнении существующих знаний о свойствах нанотрубок, являющихся полупроводниковыми системами для нанoeлектроники, а именно, в разработке способов управления сорбционной активностью нанотубулярных структур для создания, в числе прочего, сенсорных устройств, высокочувствительных к наличию различных соединений или отдельных атомов, ионов или молекул, позволяющих выполнять идентификацию веществ или диагностику, в том числе медицинского характера для определения заболеваний человека по анализу выдыхаемого воздуха. Также результаты диссертационной работы могут быть использованы для объяснения экспериментальных данных и для выбора направления экспериментальных исследований с учетом теоретических предсказаний.

Данными исследованиями Борознина Н.П. начала заниматься, начиная с третьего курса обучения в Волгоградском государственном университете. За годы работы с данным исследованием Борознина Н.П. смогла широко раскрыть тему и проблематику своей диссертационной работы. Об интересе к результатам ее работы со стороны научного сообщества свидетельствуют публикации соискателя в высокорейтинговых журналах, в том числе 22 публикации, входящие в международные базы цитирования Scopus Web of и Sciense, 37 статей в журналах (отечественных и зарубежных), рекомендованных ВАК РФ, 1 монография, 3 учебных пособия. Основные результаты диссертации докладывались и обсуждались на 43 всероссийских и международных конференциях, которые проводились в Российской Федерации (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Белгород, Волгоград, Саратов, Курск, Астрахань, Ярополец), Италии (Рим, Фраскати, Пиза), Франции (Париж, Марсель), Чехии (Прага), Беларуси (Минск), Казахстане

(Алматы, Усть-Каменогорск), Испании (Барселона), были опубликованы в сборниках трудов и материалов конференций.

Борознина Н.П. является сложившимся научным исследователем, способным генерировать и реализовывать научные идеи, вести самостоятельные научные исследования, получать, анализировать и описывать научные результаты.

Совокупность полученных соискателем результатов, научная и практическая значимость диссертации, новизна положений, развитых в работе, позволяют утверждать, что проведенные исследования можно классифицировать как крупное научное достижение в области физики полупроводников, развивающее новое научное направление по созданию новых устройств нанoeлектроники и полупроводниковой техники на основе модифицированных нанотубулярных структур.

На основе вышесказанного считаю, что диссертационная работа Борозниной Н.П. является законченным научным трудом, а ее автор, Борознина Наталья Павловна, достойна степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 – Физика полупроводников.

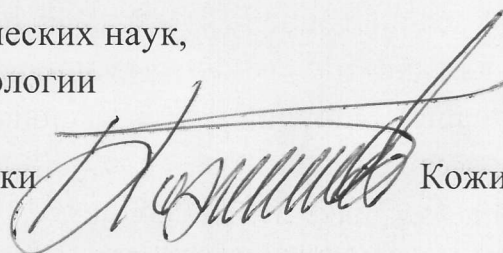
Научный консультант:

профессор, доктор технических наук,

профессор кафедры технологии

материалов электроники,

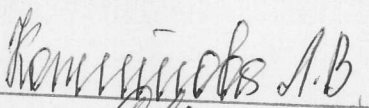
Заслуженный деятель науки



Кожитов Лев Васильевич



Подпись
Завещаю



м. начальника

Кузнецова А.Е.

отдела кадров МИСиС

« 12 » 09 2019 г.