

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Евсеева Александра Павловича «Влияние облучения заряженными частицами на характеристики функциональных углеродных наноматериалов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «физическая электроника» (шифр 1.3.5)

Евсеев А.П. поступил на кафедру физической электроники, будучи студентом второго курса физического факультета и проявил себя как способный и ответственный студент и аспирант.

Область научных интересов Евсеева А.П.: исследование особенностей взаимодействия заряженных частиц с наноструктурами.

За время работы им был освоен и развит метод модифицирования твердых тел с помощью ионного облучения, Евсеев А.П. проводил эксперименты самостоятельно. Им были освоены такие методы анализа вещества, как комбинационное рассеяние света и резерфордское обратное рассеяние, методики изучения взаимодействия жидкостей с поверхностью твердых тел.

Евсеев А.П. провел исследование закономерностей эволюции структуры и формирования радиационно-индуцированных дефектов в облученных многостенных нанотрубках, изучил влияние параметров ионного пучка на функциональные характеристики углеродных наноматериалов. В его диссертационной работе показано, что происходит улучшение структуры нанотрубок больших диаметров при малых флюенсах облучения. Исследовано изменение доли связей углерода с  $sp^2$ - и  $sp^3$ -гибридизацией после ионного облучения. Проведено сравнение влияния флюенса облучения на накопление дефектов в нанотрубках различных диаметров. Обнаружено, что ионное облучение может приводить к изменению смачиваемости поверхности спрессованных из МУНТ таблеток. Изучено влияние флюенса облучения на изменение характера взаимодействия поверхности с водой: от гидрофильного до супергидрофобного для нанотрубок различных диаметров. Показано, что облучение ионами повышает эффективность удаления тяжелых металлов из воды в фильтрах из спрессованных нанотрубок и улучшает антибактериальную активность нанотрубок. Показано, что полимерные композиты с ориентированными нанотрубками обладают низким коэффициентом вторичной электронной эмиссии.

Во время работы Евсеев А.П. проявил целеустремленность и самостоятельность. Зарекомендовал себя способным физиком-экспериментатором, хорошо разбирающимся в научной литературе и владеющим математическим аппаратом.

Евсеев А.П. проводит исследования совместно с сотрудниками нескольких научных групп, регулярно участвует в лабораторных и кафедральных семинарах и обсуждениях. Евсеев А.П. выступал с устными и стендовыми докладами более чем на 10 международных и всероссийских конференциях, а также участвовал в

научной школе по ионно-пучковым методикам анализа и модификации поверхности в научно-исследовательском центре им. Гельмгольца в Германии. Евсеев А.П. дважды становился лауреатом Стипендии МГУ для молодых сотрудников, аспирантов и студентов, добившихся значительных результатов в педагогической и научно-исследовательской деятельности, дважды получал премию по Программе развития МГУ, являлся лауреатом Стипендии Президента РФ для аспирантов, победителем Конкурса молодежных научно-исследовательских инициатив «НАУКА XXI», получил грант фонда БАЗИС для аспирантов. На сегодняшний день Евсеев А.П. является соавтором 20 печатных работ в рецензируемых научных изданиях и 3 патентов, а основные результаты по теме диссертации изложены в 11 печатных изданиях, 9 из которых изданы в журналах, рекомендованных Диссертационным советом МГУ.

Диссертационная работа Евсеева А.П. является актуальным научным исследованием, содержит новые результаты, а также обладает полнотой и практической значимостью. Работа полностью соответствует паспорту специальности – «Физическая электроника» (шифр 1.3.5) и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова. Рекомендую диссертационную работу Евсеева А.П. «Влияние облучения заряженными частицами на характеристики функциональных углеродных наноматериалов» к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности – «Физическая электроника» (шифр 1.3.5).

Научный руководитель:

Заведующий кафедрой физической электроники  
Физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова  
Доктор физико-математических наук, профессор

В.С. Черныш

Подпись Черныша Владимира Савельевича удостоверяю:

Учёный секретарь Учёного совета  
Физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова  
Доктор физико-математических наук, профессор

В.А. Карavaев