

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета Д 212.141.17, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»  
Министерства образования и науки Российской Федерации  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 06 июня 2018 г. № 9

О присуждении Ивлиеву Павлу Алексеевичу, гражданину РФ ученой степени кандидата физико–математических наук.

Диссертация «Исследование магнитных и диэлектрических характеристик одностенных углеродных нанотрубок металлического типа методом функционалов плотности» по специальности 01.04.07 — Физика конденсированного состояния принята к защите 07.03.2018г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом Д 212.141.17, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации, 105005, г. Москва, 2–я Бауманская ул., д. 5, стр. 1, приказ Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Ивлиев Павел Алексеевич, 1993 года рождения.

В 2016 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», в настоящее время соискатель осваивает программу подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени

Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния (год окончания 2020).

Диссертация выполнена на кафедре физики научно–учебного комплекса «Фундаментальные науки» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель — кандидат физико-математических наук, доцент Еркович Ольга Станиславовна, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», доцент кафедры физики научно-учебного комплекса «Фундаментальные науки».

Официальные оппоненты:

Иванов Вадим Константинович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт–Петербургский политехнический университет Петра Великого», профессор кафедры экспериментальной физики

Чаусов Денис Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент, государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Московский государственный областной университет», заведующий учебно-научной лабораторией теоретической и прикладной нанотехнологии дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем машиностроения Российской академии наук» – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук», Нижний–Новгород, в своем положительном отзыве, подписанном Павловым Игорем Сергеевичем, доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником, Мальхановым Алексеем Олеговичем, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником и утвержденном Ерофеевым Владимиром Ивановичем, доктором физико-математических наук, профессором, директором, указала, что диссер-

тация Ивлиева П.А. является законченной научно–квалификационной работой, выполненной на высоком уровне, в которой на основе проведенных автором исследований изложены новые научно обоснованные сведения о магнитных и диэлектрических характеристиках одностенных углеродных нанотрубок металлического типа, а также их зависимости от геометрических параметров нанообъектов и характеристик внешнего возмущения. Результаты диссертации могут найти применение в ОАО «НИИМЭ и Микрон», НИИ измерительных систем им. Ю.Е. Седакова.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ, из которых 2 – в журнале, индексируемом в международной базе Scopus. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации 9,17 п.л., из которых 6,85 п.л. принадлежат лично соискателю. Требования п.п. 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемые к публикации основных научных результатов диссертации, выполняются. Требования, установленные п. 14 действующего Положения о присуждении ученых степеней, соблюдаются. Сведения об опубликованных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Еркович О.С., Ивлиев П.А. Расчет магнитных свойств однослойных углеродных нанотрубок в рамках метода функционалов плотности // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. 2016. Т. 67. № 4. С. 55–63.
2. Еркович О.С., Ивлиев П.А. Кинетическая индуктивность однослойных углеродных нанотрубок металлического типа // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. 2017. Т. 75. № 6. С. 56–64.
3. Еркович О.С., Ивлиев П.А. Расчет электронной плотности углеродных нанотрубок во внешнем электромагнитном поле // Наноматериалы и наноструктуры — XXI век. 2016. Т. 7. № 1. С. 8–13.

4. Еркович О.С., Ивлиев П.А. Скин-эффект в углеродных нанотрубках металлического типа // Наноматериалы и наноструктуры — XXI век. 2016. Т. 7. № 4. С. 3–7.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: **Горева В.В.**, доктора физико-математических наук, старшего научного сотрудника, заведующего кафедрой физики ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»; **Горелика В.С.**, доктора физико-математических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, руководителя лаборатории «Комбинационное рассеяние света» ФГБУН «Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук»; **Манько О.В.**, доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника сектора теоретической радиофизики ФГБУН «Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук»; **Шкирина А.В.**, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории акустики и физики жидкости научного центра волновых исследований ФГБУН «Институт общей физики имени А.М. Прохорова Российской академии наук»; **Коротаева С.М.**, доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника Центра геоэлектромагнитных исследований ФГБУН «Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук»; **Хасаншина Р.Х.**, кандидата физико-математических наук, доцента, начальника лаборатории ОАО «Композит».

Все отзывы положительные. В качестве замечаний отмечено, что в настоящем исследовании автором не были учтены граничные эффекты при рассмотрении взаимодействия излучения терагерцового диапазона с углеродными нанотрубками (Хасаншин Р.Х.). В автореферате диссертации не представлен рисунок, отображающий радиальное распределение электронной плотности нанотрубок типа «кресло» (Коротаев С.М.). В автореферате диссертации не нашло должного пояснения графическое представление распределения электронной плотности нанотрубок типа зигзаг (Горев В.В.).

В отзывах сделан вывод о том, что диссертация Ивлиева Павла Алексеевича отвечает требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к канди-

датским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико–математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что они являются компетентными специалистами в области физики конденсированного состояния. Выбор ведущей организации обусловлен тем, что ФГБНУ «Институт проблем машиностроения РАН» известен тем, что в нем проводятся передовые исследования в области проблем разработки и использования перспективных материалов и технологий машиностроения, физики и механики пластического деформирования и разрушения наноматериалов и покрытий в условиях экстремальных нагрузок и температур.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** математическая модель определения распределения электронной плотности  $n(\vec{r})$  одностенных углеродных нанотрубок металлического типа, учитывающая возможное взаимодействие с внешней электромагнитной волной;

**предложен** подход к расчету намагниченности углеродных нанотрубок. В рамках данного подхода, на основе выражения распределения электронной плотности  $n(\vec{r})$ , были получены функциональные зависимости намагниченности нанотрубок от индексов хиральности и температуры;

**доказано**, что углеродные нанотрубки с индексами хиральности более ста единиц намагниченностью не обладают;

**введены** новые модельные представления количественного описания кинетической индуктивности углеродных нанотрубок.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказано**, что толщина скин–слоя для радиоволновой части спектра значительно превышает длину синтезируемых углеродных нанотрубок металлического типа;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы**

методы теории функционалов плотности, в рамках которых было получено аналитическое выражение зависимости электронной плотности от радиуса для одностенных углеродных нанотрубок металлического типа;

**изложены** доказательства того, что с ростом диаметра уменьшается значение электронной плотности нанотрубок, а значение кинетической индуктивности, напротив, увеличивается;

**раскрыто** влияние электронной температуры на намагниченность углеродных нанотрубок конфигураций «кресло» и «зигзаг»;

**изучен** механизм поглощения электромагнитных волн терагерцового, оптического и радиоволнового диапазонов электронным газом нанотрубок;

**проведено** уточнение представлений о физическом механизме поглощения электромагнитных волн углеродными нанотрубками.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработаны** аналитические методы расчета намагниченности, диэлектрической проницаемости, кинетической индуктивности и толщины скин-слоя одностенных углеродных нанотрубок металлического типа;

**определены** температурные изменения намагниченности нанотрубок конфигурации «кресло» и конфигурации «зигзаг», которые могут быть использованы при создании приборов на их основе;

**представлены** результаты количественной оценки аналитическими методами электронной плотности  $n(\vec{r})$  нанотрубки;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**все теоретические положения** и полученные результаты расчетов согласуются с опубликованными теоретическими и экспериментальными данными, зарекомендовавшими себя в научном мире как наиболее достоверные;

**идеи базируются** на обобщении большого количества литературных данных и результатах, полученных различными, взаимно дополняющими методами;

**использовано** сравнение полученных результатов с экспериментальными данными других авторов;

**установлено** количественное совпадение полученных в работе результатов с

независимыми экспериментальными данными (Shi H., Baas H.W., Guo L.J. and S. Maine et al.);

**использованы** оригинальные методы обработки полученных результатов, соответствующие целям и задачам исследований.

**Личный вклад соискателя состоит в:** разработке представленных в диссертации моделей и их анализе, получении теоретических результатов по исследованию одностенных углеродных нанотрубок металлического типа, сравнении результатов расчетов, в рамках разработанных моделей, с экспериментальными данными, в проведении анализа возможности использования полученных результатов исследований в практических приложениях, а также в подготовке материалов к опубликованию.

Диссертационная работа соответствует пунктам 1,2 и 4 паспорта научной специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертационная работа Ивлиева Павла Алексеевича «Исследование магнитных и диэлектрических характеристик одностенных углеродных нанотрубок металлического типа методом функционалов плотности» соответствует критериям, установленным п.п. 9 и 10 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013г. Она является самостоятельной завершенной научно–квалификационной работой, в которой содержится решение важной для физики конденсированного состояния научной задачи, связанной с установлением физических закономерностей взаимодействия электромагнитного излучения с конденсированным веществом. Диссертация Ивлиева П.А. обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку.

На заседании 06 июня 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Ивлиеву П.А. ученую степень кандидата физико–математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 16 докторов наук по специальности 01.04.07 – Физика

конденсированного состояния, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 14, против 1, недействительных бюллетеней 2.

Председатель

диссертационного совета

Коржавый Алексей Пантелеевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

Лоскутов Сергей Александрович

Дата оформления Заключения ~~06 июня 2018 года~~