

Заключение диссертационного совета МГУ.01.13
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «18» ноября 2021 г. № 7

О присуждении Ерёмину Тимофею Владимировичу, гражданство РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Лазерная оптическая спектроскопия допированных одностенных углеродных нанотрубок» по специальности 01.04.21 – лазерная физика (физико-математические науки) принята к защите диссертационным советом 24.09.2021, протокол № 3.

Соискатель Ерёмин Тимофей Владимирович 1991 года рождения,

(*) в 2013 году окончил физический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова,

(*) в 2018 году окончил аспирантуру физического факультета Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре квантовой электроники отделения радиофизики физического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. В настоящее время соискатель работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт общей физики им А.М. Прохорова Российской академии наук.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Образцова Елена Дмитриевна, заведующая лабораторией Спектроскопии наноматериалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1) доктор физико-математических наук, профессор Тимошенко Виктор Юрьевич, ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, физический факультет, кафедра физики низких температур и сверхпроводимости, профессор

2) доктор физико-математических наук, профессор Мишина Елена Дмитриевна, ФГБОУ ВО МИРЭА – Российский технологический университет, кафедра наноэлектроники, зав. лаб. фемтосекундной оптики для нанотехнологий.

3) доктор физико-математических наук, профессор Витухновский Алексей Григорьевич, ФГБУН Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, Отдел люминесценции имени С.И. Вавилова, высококвалифицированный главный научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. Eremin T. V., Tonkikh A. A., Kudryashova E. M. In situ Raman monitoring of single-walled carbon nanotube filling with copper chloride //Journal of Nanophotonics. – 2015. – Т. 10. – №. 1. – С. 012516. (WoS IF= 1.177)

2. Eremin T., Obraztsova E. “Optical Properties of Single-Walled Carbon Nanotubes Doped in Acid Medium” //Physica status solidi (b) (2017), с.1700272 (1-4). (WoS IF= 1.712)

3. Zaremba O., Goldt A., Ramirez-Morales M., Khabushev E. M., Shulga E, Eremin T., Prikazchikova T., Orekhov A., Grebenko A., Zatsepin T., Obraztsova E.D., Nasibulin A.G. Robust technique for dispersion of single-walled carbon nanotubes in aqueous solutions with tRNA //Carbon. – 2019. – Т. 151. – С. 175-180. (WoS IF= 8.719)

4. Polina M. Kalachikova, Anastasia E. Goldt, Eldar M. Khabushev, Timofei V. Eremin, Konstantin B. Ustinovich, Artem Grebenko, Olga O. Parenago, Timofei S. Zatsepin, Oleg I. Pokrovskiy, Elena D. Obraztsova, Albert G. Nasibulin Direct injection of SWCNTs into liquid after supercritical nitrogen treatment //Carbon. – 2019. – Т. 152. – С. 66-69. (WoS IF= 8.719)

5. Eremin, T. V., Obraztsov, P. A., Velikanov, V. A., Shubina, T. V., Obraztsova, E. D. Many-particle excitations in non-covalently doped single-walled carbon nanotubes //Scientific reports. – 2019. – Т. 9. – №. 1. – С. 1-8. (WoS IF= 5.134)

Указанные научные издания рекомендованы для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 01.04.21 – Лазерная физика (физико-математические науки).

На автореферат поступило 2 дополнительных отзыва, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их опытом работы в смежной области, высоким уровнем компетентности и наличием публикаций по схожей тематике.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1) Метод *in situ* лазерной спектроскопии резонансного комбинационного рассеяния света позволяет наблюдать смещение уровня Ферми в одностенных углеродных нанотрубках непосредственно в процессе заполнения одностенных углеродных нанотрубок допирующим веществом – хлоридом меди.

2) Взаимодействие одностенных углеродных нанотрубок с ионами водорода в соляной кислоте приводит к допированию одностенных углеродных нанотрубок и образованию в энергетической структуре одностенных углеродных нанотрубок двух энергетических уровней с временами жизни порядка единиц пикосекунд и ассоциируемых с локализованными экситонами и трионами.

3) Трионный энергетический уровень в одностенных углеродных нанотрубках, допированных в соляной кислоте, может быть заселен в результате релаксации с вышележащего энергетического уровня с временной задержкой около 1 пс, но не в ходе прямого оптического перехода из основного состояния одностенных углеродных нанотрубок.

4) Наблюдение трионного энергетического уровня в одностенных углеродных нанотрубках, допированных в соляной кислоте, невозможно такими линейными оптическими методами, как фотолюминесцентная спектроскопия и спектроскопия оптического поглощения света, но возможно с использованием нелинейной лазерной фемтосекундной спектроскопии “накачка-зондирование”.

На заседании 18.11.2021 диссертационный совет принял решение присудить Ерёмину Тимофею Владимировичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 3.

Председатель
диссертационного совета

А. В. Андреев

Ученый секретарь
диссертационного совета

А. А. Коновко

18.11.2021