

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Гранисо Роман Эвелин Александры «Гибридные системы на основе органических молекул, помещенных в микрорезонаторы, оперирующие в режимах сильной и слабой связи свет – вещество», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 — Приборы и методы экспериментальной физики

Гранисо Роман Эвелин Александра в 2021 году окончила магистратуру Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) по направлению 03.04.02 «Физика». В 2025 году успешно закончила очную аспирантуру на кафедре медицинской физики (35) НИЯУ МИФИ по специальности 1.3.2. «Приборы и методы экспериментальной физики» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В настоящее время Гранисо Роман Э.А. работает в должности инженера международной лаборатории гибридных фотонных наноматериалов научного центра наноинженерии фотонных материалов для биомедицины и оптоэлектроники (НАНО-ФОТОН) инженерно-физического института биомедицины НИЯУ МИФИ.

Научная деятельность Гранисо Роман Э.А., начавшаяся в международной лаборатории гибридных фотонных наноматериалов научного центра наноинженерии фотонных материалов для биомедицины и оптоэлектроники (НАНО-ФОТОН) в 2020 году во время обучения в магистратуре, позволила ей раскрыться как перспективному молодому учёному. Она проявила себя как трудолюбивый и ответственный сотрудник, способный не только формулировать и решать сложные научные задачи, но и эффективно работать в команде.

Во время обучения в аспирантуре, с 2021 года, Гранисо Роман Э.А. работала под моим руководством над своей диссертацией, посвященной исследованию гибридных систем на основе органических молекул, помещённых в микрорезонаторы, функционирующие в режимах сильной и слабой связи свет – вещество. Актуальность данной работы обусловлена высокой перспективностью подобных систем для реализации новых фотонных устройств, а также интересом к фундаментальным принципам, лежащим в основе взаимодействия света с веществом. Исследования в этой области находятся на переднем крае современной прикладной физики, однако её понимание и практическое применение всё ещё недостаточно определены. Огромное количество экспериментальных и теоретических работ, посвященных изучению органических молекул и неорганических флуорофоров, помещенных в оптические микрорезонаторы, подчёркивает актуальность и значимость проведённого исследования.

Во время работы над диссертацией Гранисо Роман Э.А. продемонстрировала умение самостоятельно ставить эксперименты, тщательно анализировать результаты и делать корректные выводы. В ходе своей диссертационной работы она достигла ряда важных и научно значимых результатов. Прежде всего, была успешно разработана расчетная модель на основе теоретических и численных методов, позволяющая с высокой точностью рассчитывать спектральные характеристики микрорезонаторов и предсказывать условия перехода между режимами слабой и сильной связи свет-вещество. Также были разработаны и реализованы гибридные системы на основе органических флуорофоров, внедренных в настраиваемый микрорезонатор Фабри-Перо, позволяющий тонко регулировать оптические параметры и достигать различных режимов взаимодействия света с веществом. Гранисо Роман Э.А. также успешно оптимизировала методологию изготовления микрорезонаторов из пористого кремния, улучшив их оптические свойства и удвоив их добротность.

Кроме того, Гранисо Роман Э.А. экспериментально продемонстрировала возможности применения описанных гибридных систем. Она представила экспериментальную методику изготовления микрорезонаторов с внедренными органическими молекулами, обеспечивающую стабильное и воспроизводимое взаимодействие молекул с модами резонатора. В результате было зафиксировано изменение люминесцентных свойств флуорофоров, подтверждающее появление гибридных состояний. Впервые был экспериментально продемонстрирован эффект усиления эффекта комбинационного рассеяния света белком дыхательной цепи митохондрий, цитохрома С, помещенного в полость микрорезонатора на основе пористого кремния. Полученные Гранисо Роман Э.А. результаты несомненно представляют большой интерес для создания новых устройств в области сенсорики, фотоники и биомедицинских технологий.

Проведенные Гранисо Роман Э.А. теоретические и экспериментальные исследования представляют собой значительный вклад в развитие прикладной физики, а полученные результаты имеют как фундаментальное, так и практическое значение. Работа выполнена на высоком научном уровне, отличается последовательностью изложения, основательностью проведенного анализа и научной обоснованностью выводов.

По результатам научно-исследовательской деятельности Гранисо Роман Э.А. опубликовано 15 работ, в том числе 7 статей в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, и 8 тезисов докладов, в том числе 3 тезиса докладов в сборниках, индексируемых в Scopus. Материалы работы были неоднократно представлены на международных и российских конференциях и симпозиумах.

Гранисо Роман Э.А. активно принимала участие в выполнении научно-исследовательских проектов и грантов, в том числе в составе научной группы Лаборатории гибридных фотонных наноматериалов НИЯУ МИФИ. Гранисо Роман Э.А. являлась исполнителем работ по проекту РНФ №21-79-30048

«Поляритонный фотокатализ и прототип фотореактора с ГКР контролем для высокоэффективного производства биологически-активных соединений (PAPhoSERS)» в 2021-2024 гг. Полученные за время выполнения этого проекта результаты отражены в диссертационной работе.

На основании вышеизложенного полагаю, что диссертация Гранисо Роман Эвелин Алехандры «Гибридные системы на основе органических молекул, помещенных в микрорезонаторы, оперирующие в режимах сильной и слабой связи свет – вещество» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, соответствующую тематике специальности 1.3.2. «Приборы и методы экспериментальной физики» и удовлетворяющую требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Я рекомендую диссертацию к защите для присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель:

Набиев Игорь Руфаилович

Доктор химических наук, профессор

Руководитель научного центра наноинженерии фотонных материалов для биомедицины и оптоэлектроники (НАНО-ФОТОН) инженерно-физического института биомедицины НИЯУ МИФИ

115409, Москва, Каширское ш., 31

IRNabiev@mephi.ru

« 7 » октября 2025 г.

(Имя)