

**Заключение диссертационного совета МГУ.013.7
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «21» апреля 2026 г. №1

О присуждении Гранисо Роман Эвелин Алехандре, гражданке Эквадор, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Гибридные системы на основе органических молекул, помещенных в микрорезонаторы, оперирующие в режимах сильной и слабой связи свет – вещество» по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики принята к защите диссертационным советом 05.03.2026, протокол № 1П.

Соискатель Гранисо Роман Эвелин Алехандра, 1991 года рождения, в 2025 году окончила аспирантуру инженерно-физического института биомедицины (ИФИБ) на кафедре медицинской физики № 35 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Соискатель работает в должности инженера в международной лаборатории гибридных фотонных наноматериалов научного центра наноинженерии фотонных материалов для биомедицины и оптоэлектроники (НАНО-ФОТОН) инженерно-физического института биомедицины (ИФИБ) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Диссертация выполнена в Международной лаборатории гибридных фотонных наноматериалов научного центра наноинженерии фотонных материалов для биомедицины и оптоэлектроники (НАНО-ФОТОН) инженерно-физического института биомедицины (ИФИБ) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Научный руководитель – доктор химических наук Набиев Игорь Руфаилович, руководитель научного центра наноинженерии фотонных материалов для биомедицины и оптоэлектроники (НАНО-ФОТОН) инженерно-физического института биомедицины (ИФИБ) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ».

Официальные оппоненты:

Баранов Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», Международный научно-образовательный центр физики наноструктур, профессор,

Биленко Игорь Антонович, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», кафедра физики колебаний физического факультета, профессор,

Маскевич Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор, Белорусский государственный университет, Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова, научно-исследовательский сектор, главный научный сотрудник
дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что они являются специалистами в области исследования микро- и наноразмерных структур и имеют публикации по указанной тематике.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 7 работ, из них 7 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук.

1. Granizo E., Kriukova I.S., Knysh A.A., Sokolov P.M., Samokhvalov P.S., Nabiev I.R. Enhanced Light–Matter Interaction in Porous Silicon Microcavities Structurally Optimized Using Theoretical Simulation and Experimental Validation //Nanomaterials. – 2025. – Vol. 15. – №. 23. – P. 1808. — Импакт-фактор 4.3 (JIF). Авт. вклад 1.65 п.л. из 2.29 п.л. — EDN: XDYJLH.
2. Granizo E., Samokhvalov P., Nabiev I. Functionalized optical microcavities for sensing applications //Nanomaterials. – 2025. – Vol. 15. – №. 3. – P. 206. — Импакт-фактор 4.3 (JIF). Авт. вклад 1.75 п.л. из 1.95 п.л. — EDN: BPMQAU.
3. Гранисо Роман Э.А., Крюкова И.С., Набиев И.Р., Самохвалов П.С. Оптимизация параметров электрохимического травления для повышения добротности микрорезонаторов на основе пористого кремния //Письма в Журнал технической физики. – 2025. – Т. 51. – №. 5. – С. 7-10. — Импакт-фактор 0,485 (РИНЦ). Авт. вклад 0.29 п.л. из 0.37 п.л. EDN: ZSRFHE.
4. Granizo E., Kriukova I., Escudero-Villa P., Samokhvalov P., Nabiev I. Microfluidics and Nanofluidics in Strong Light–Matter Coupling Systems //Nanomaterials. – 2024. – Vol. 14. – №. 18. – P. 1520. — Импакт-фактор 4.3 (JIF). Авт. вклад 3.87 п.л. из 4.19 п.л. — EDN: HZPGRK.
5. Kriukova I.S., Granizo E.A., Knysh A.A., Samokhvalov P.S., Nabiev I.R. Controlling the Luminescence of Quantum Dots in Hybrid Structures Based on Porous Silicon //Physics of Atomic Nuclei. – 2024. – Vol. 87. – №. 11. – P. 1750-1753. — Импакт-фактор 0.4 (JIF). Авт. вклад 0.11 п.л. из 0.38 п.л. — EDN: AWEFIR. [Крюкова И.С., Гранисо Э.А., Кныш А.А., Самохвалов П.С., Набиев И.Р. Управление люминесценцией квантовых точек в гибридных структурах на основе пористого кремния //Ядерная физика и инжиниринг. – 2025. – Т. 16 – №. 5 – С. 710-714. — Импакт-фактор 0,141 (РИНЦ). Авт. вклад 0.11 п.л. из 0.38 п.л. EDN: VCDZIX].
6. Granizo E., Knysh A., Sokolov P., Samokhvalov P., Nabiev I. Polaritonic Photocatalysis and Polariton-Driven Control of Energy Relaxation Pathways in a Tunable Microcavity //Physics of Atomic Nuclei. – 2023. – Vol. 86. – №. 11. – P. 2454-2458. — Импакт-фактор 0.4 (JIF). Авт. вклад 0.11 п.л. из 0.36 п.л.

- EDN: CNPJJP. [Гранисо Э.А., Кныш А.А., Соколов П.М., Самохвалов П.С., Набиев И.Р. Поляритонный фотокатализ и управление путями энергетической релаксации с помощью поляритонов при использовании перестраиваемого микрорезонатора //Ядерная физика и инжиниринг. – 2025. – Т. 16 – №. 3 – С. 328-333. — Импакт-фактор 0,141 (РИНЦ). Авт. вклад 0.11 п.л. из 0.36 п.л. — EDN: MOIGEB].
7. Granizo E.A., Samokhvalov P.S., Nabiev I.R. Tunable Fabry–Perot Microcavity Based on Boron Nitride and Rhodamine 6G //Physics of Atomic Nuclei. – 2023. – Vol. 86. – №. 9. – P. 2091-2095. — Импакт-фактор 0.4 (JIF). Авт. вклад 0.32 п.л. из 0.44 п.л. — EDN: JDZMBF. [Гранисо Э.А., Самохвалов П.С., Набиев И.Р. Настраиваемый микрорезонатор Фабри–перо на основе нитрида бора и родамина 6G // Ядерная физика и инжиниринг. – 2025. – Т. 16 – №. 3 – С. 338-343. — Импакт-фактор 0,141 (РИНЦ). Авт. вклад 0.32 п.л. из 0.44 п.л. — EDN: XUUPLC].

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступало.

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 по разработке расчетно-экспериментальной модели гибридных систем на основе органических либо неорганических молекул, помещенных в оптические микрорезонаторы Фабри–Перо, работающих в режимах сильной и слабой связи света и вещества, имеющей значение для изучения фундаментальных механизмов взаимодействия света и вещества, создания оптических микрорезонаторов с улучшенными свойствами, а также для повышения эффективности биофотонных технологий и изучения динамических процессов в биологических молекулах.

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. В гибридных системах, созданных на основе нестабильного резонатора Фабри–Перо, органического красителя и полимерной матрицы, реализуется эффект сильной связи свет–вещество, превосходящий характеристики ранее известных систем за счет оптимизированной структуры резонатора и состава матрицы, обеспечивающего ориентацию молекул родамина и предотвращающего их агрегацию, что приводит к эффективному взаимодействию с модами микрорезонатора. В результате наблюдается расщепление Раби с величиной $g \approx 94.6$ мэВ.
2. Разработанная расчетная модель микрорезонаторов, основанная на сочетании приближения эффективной среды Бруггемана, метода матриц переноса и численного моделирования методом конечных элементов,

позволяет с высокой точностью прогнозировать оптические свойства и параметры изготовления микрорезонаторов, обеспечивающие оптимальные условия реализации режимов сильной и слабой связи света с веществом.

3. Предложенная методика адаптивного травления пористого кремния, основанная на введении поправочных коэффициентов времени травления и пауз между формированием слоев, обеспечивает увеличение добротности микрорезонаторов из пористого кремния не менее чем в два раза, за счет улучшения соблюдения условия периодичности слоев с высоким и низким показателями преломления.
4. В полости микрорезонатора на основе пористого кремния экспериментально реализуется эффект усиления комбинационного рассеяния света цитохромом С, помещенным в резонаторную полость, что демонстрирует возможность резонансного усиления спектроскопических сигналов биомолекул.
5. Интенсивность фотоиндуцированного восстановления цитохрома С в полости микрорезонатора на основе пористого кремния увеличивается вплоть до 15 раз по сравнению с контрольной системой, что подтверждает возможность управления эффективностью окислительно-восстановительных реакций с помощью микрорезонаторных структур.

На заседании 21 апреля 2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Гранисо Роман Э. А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 19, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета,
чл.-корр. РАН

Федянин А.А.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доцент

Карташов И.Н.