

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

Решение диссертационного совета от 18 сентября 2025 г., № 3

О присуждении Назмиеву Альберту Ирековичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Оптомеханическое и электрооптическое детектирование резонансных сигналов с исключением обратного флуктуационного влияния в широкой полосе частот» по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики принята к защите диссертационным советом 19 июня 2025 г., протокол № 3П.

Соискатель Назмиев Альберт Ирекович, 1997 года рождения, в 2021 году окончил физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. Плановая дата окончания аспирантуры физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова – 01 октября 2025 г.

Соискатель является аспирантом кафедры физики колебаний физического факультета МГУ.

Диссертация выполнена на кафедре физики колебаний физического факультета МГУ.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Вятчанин Сергей Петрович, заведующий кафедрой физики колебаний физического факультета МГУ.

Официальные оппоненты:

Тихонова Ольга Владимировна, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Физический факультет, профессор кафедры атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники

Цуканов Александр Викторович, доктор физико-математических наук, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Отделение физико-технологических исследований им. К.А. Валиева, ведущий научный сотрудник

Калачев Алексей Алексеевич, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», директор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что они являются специалистами в области квантовой физики и физики точных измерений и имеют публикации по указанной тематике.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.

1. S. P. Vyatchanin, A. I. Nazmiev, A. B. Matsko. Broadband dichromatic variational measurement // *Physical Review A*. — 2021. — Vol. 104. — P. 023519. — Импакт-фактор 2.9 (JIF). Авт. вклад 0.6 п.л. из 1.6 п.л. — DOI: 10.1103/PhysRevA.104.023519.
2. S. P. Vyatchanin, A. I. Nazmiev, A. B. Matsko. Broadband coherent multidimensional variational measurement // *Physical Review A*. — 2022. — Vol. 106. — P. 053711. — Импакт-фактор 2.9 (JIF). Авт. вклад 0.8 п.л. из 2.0 п.л. — DOI: 10.1103/PhysRevA.106.053711.
3. A. I. Nazmiev, A. B. Matsko, S. P. Vyatchanin. Back action evading electro-optical transducer // *Journal of The Optical Society of America B*. — 2022. — Vol. 39. — P. 1103–1110. — Импакт-фактор 1.8 (JIF). Авт. вклад 0.3 п.л. из 0.9 п.л. — DOI: 10.1364/JOSAB.449388.

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 изучению квантовой чувствительности оптомеханических и электрооптических детекторов малых сигналов с широкополосным подавлением обратного флуктуационного влияния, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний физики измерений, оптомеханики и электрооптики.

Результаты, полученные в работе, могут быть использованы для разработки и экспериментальной реализации прецизионных приборов с широкополосным подавлением обратного флуктуационного влияния для измерения силы, ускорения и смещения, а также измерения слабых высокочастотных сигналов и детектирования единичных фотонов. Свойства изученных систем могут быть использованы для поиска и анализа новых схем детекторов.

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. Принцип широкополосного вариационного измерения, основанный на независимом измерении амплитудных квадратур двух выходных оптических сигналов, позволяет исключить обратное флуктуационное влияние и преодолеть стандартный квантовый предел в широкой полосе частот. Оптомеханическая система, основанная на этом принципе, является неустойчивой. Также в ней возникает шум, связанный с паразитными спектральными составляющими, который можно частично подавить. При мощности накачки равной 1 мкВт можно достичь стандартный квантовый предел, а увеличив мощность до 1 мВт, можно повысить чувствительность в 10^4 раз.

2. Принцип широкополосного вариационного многомерного измерения резонансной силы позволяет исключить обратное флуктуационное влияние и преодолеть стандартный квантовый предел в широкой полосе частот. В оптомеханической системе, основанной на этом принципе, не возникает неустойчивости из-за пондеромоторной нелинейности. В основе возможности исключения обратного флуктуационного влияния лежит наличие в данной системе двух динамически независимых множеств квантово-невозмущающих переменных.

3. Принцип широкополосного вариационного многомерного измерения высокочастотного сигнала позволяет исключить обратное флуктуационное влияние и преодолеть стандартный квантовый предел в широкой полосе частот при измерении теплового шума.

4. Расщепление ортогонально поляризованных мод высших порядков в резонаторе Фабри-Перо с зеркалами в форме эллиптических параболоидов вызвано асимметрией силы давления света.

На заседании 18 сентября 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Назмиеву А.И. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета,
профессор

Федянин А.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доцент

Карташов И.Н.