

Заключение диссертационного совета МГУ.011.2  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук  
Решение диссертационного совета от «02» апреля 2026 г. № 8

О присуждении Калитенко Александру Михайловичу, гражданину Российской Федерации,  
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование влияния динамики пучка электронов на генерацию гармоник в однопроходных лазерах на свободных электронах» по специальности 1.3.3. Теоретическая физика принята к защите диссертационным советом 12 февраля 2026 года, протокол № 6.

Соискатель Калитенко Александр Михайлович, 1995 года рождения, в период подготовки диссертации обучался в аспирантуре на кафедре теоретической физики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова с 01.10.2019 г. по 30.09.2023 г. С 01.11.2025 г. по 31.01.2026 г. прикреплен к кафедре теоретической физики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова для подготовки диссертации.

Соискатель работает в Российском государственном университете нефти и газа (национальном исследовательском университете) имени И.М. Губкина на кафедре физики факультета разработки нефтяных и газовых месторождений в должности ассистента.

Диссертация выполнена на кафедре теоретической физики физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Пронин Петр Иванович, доцент кафедры теоретической физики физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Гинзбург Наум Самуилович, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий отделом высокочастотной релятивистской электроники, Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук

Ильин Вячеслав Анатольевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник Курчатовского комплекса НБИКС-пт, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Бушуев Владимир Алексеевич, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры физики твердого тела физического факультета, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что оппоненты являются компетентными специалистами в области диссертационного исследования и имеют публикации в соответствующей сфере исследования в высокорейтинговых журналах, реферируемых в базах WoS, Scopus, а также в изданиях из перечня, рекомендованных Минобрнауки России.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, все – по теме диссертации и опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук.

#### Публикации автора по теме диссертации

1. Kalitenko A.M. Numerical study of the second harmonic generation in FELs // Journal of Synchrotron Radiation. — 2021. — Vol. 28, no. 3. — P. 681–687. Импакт-фактор 3,0 (JIF), EDN: QTELYB [0,81 п.л.].
2. Kalitenko A.M. Numerical modeling of even harmonic generation in XFELs with planar and helical undulators // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. — 2022. — Vol. 1033. — P. 166718. Импакт-фактор 1,4 (JIF), EDN: PAPWZL [0,93 п.л.].
3. Kalitenko A.M. Studies of self-design taper algorithms for free-electron lasers with planar and helical undulators // Results in Optics. — 2022. — Vol. 9. — P. 100305. Импакт-фактор 0,449 (SJR), EDN: MITEQN [0,81 п.л.].
4. Kalitenko A.M. Analysis of the higher-harmonics radiation suppression in tapered free-electron lasers with phase shifters // Europhysics Letters. — 2023. — Vol. 143, no. 5. — P. 55001. Импакт-фактор 1,8 (JIF), EDN: YYDELF [0,58 п.л.].
5. Kalitenko A.M. Phenomenological model of a free-electron laser using machine learning // Physica Scripta. — 2023. — Vol. 98, no. 10. — P. 106003. Импакт-фактор 2,6 (JIF), EDN: NEDEWT [0,93 п.л.].

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

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 получены новые аналитические выражения для коэффициентов связи между электронами и излучением в плоском одночастотном и спиральном ондуляторах с учетом бетатронных колебаний и проведены теоретические исследования излучения лазеров на свободных электронах с различными типами ондуляторов с учетом бетатронных колебаний, предложен способ подавления высших гармоник в лазерах на свободных электронах с тейперингом, а также построена нейронная сеть и предложен нейросетевой метод моделирования генерации излучения в лазерах на свободных электронах.

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. Полученные аналитические формулы коэффициентов связи между динамикой пучка электронов и излучением в плоском одночастотном и спиральном ондуляторах с учетом бетатронных колебаний позволяют проанализировать и уточнить экспериментальные данные. Проведенные теоретические исследования указали на необходимость учета второй гармоники излучения в лазерах на свободных электронах (ЛСЭ) в экспериментах по генерации гармоник в нелинейной оптике.
2. Предложенные способы изменения параметра ондуляторности и фазовых сдвигов между пучком электронов и электромагнитной волной подавляют высшие гармоники на этапе создания излучения в ЛСЭ с тейперингом.
3. Разработанный нейросетевой метод моделирования генерации излучения позволяет создать новый формализм описания работы ЛСЭ и ускорить анализ конфигураций ЛСЭ. Предложенные методы машинного обучения ориентированы на задачи изучения новых конфигураций ЛСЭ и могут быть применены и для других типов ондулятора.

На заседании 02 апреля 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Калитенко А.М. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 9 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.3.3. Теоретическая физика, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 9, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

Б.И. Садовников

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

П.А. Поляков

02 апреля 2026 г.