ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.238.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ ИМ. А.В. ГАПОНОВА-ГРЕХОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №_____

решение диссертационного совета от 28.09.2026 № 230

О присуждении Егоровой Екатерине Дмитриевне, гражданке РФ, учёной степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Мультипериодические брэгговские структуры для генерации мощного пространственно-когерентного излучения микроволнового, терагерцевого и инфракрасного диапазонов» по специальности 1.3.4 - Радиофизика принята к защите 22.06.2026, протокол № 228 диссертационным советом 24.1.238.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» (ИПФ РАН), 603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46, приказ о создании совета №717/нк от 09.11.2012.

Соискатель, Егорова Екатерина Дмитриевна, 1997 года рождения, в 2021 году окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», в 2025 году окончила аспирантуру ИПФ РАН, работает младшим научным сотрудником в ИПФ РАН. Диссертация выполнена в отделе высокочастотной релятивистской электроники ИПФ РАН.

Научный руководитель - доктор физ.-мат. наук, профессор РАН Песков Николай Юрьевич, заведующий лабораторией ИПФ РАН.

Официальные оппоненты, Рыскин Никита Михайлович, доктор физ.-мат. наук, профессор, главный научный сотрудник Саратовского филиала ФГБУН Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН и Герасимов Василий Валерьевич, кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник ФБГУ Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН дали положительные отзывы на диссертацию. Ведущая организация, ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (НГУ), в своём положительном заключении, подписанном доктором физ.-мат. наук А.Е. Левичевым и утверждённом ректором НГУ чл.-корр. РАН Д.В. Пышным, указала, что диссертация Е. Д. Егоровой удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - Радиофизика.

Соискатель имеет по теме диссертации 10 статей в рецензируемых журналах, индексируемых в категории К1 или приравненных к ней и удовлетворяющих требованиям ВАК к научным изданиям, в которых излагаются основные результаты диссертации. Наиболее значимыми публикациями являются:

1. Peskov N.Yu., Egorova E.D., Sergeev A.S., Tsarkov I.M. *Using three-dimensional distributed feedback to enhance selectivity of Bragg structures for free-electron lasers operating at sub-THz to THz frequencies* // Physical Review Applied (letters). 2024. V.21, no.1. Art. no.L011003.
2. Песков Н.Ю., Егорова Е.Д., Гинзбург Н.С., Сергеев А.С., Аржанников А.В., Синицкий С.Л. *Использование комбинированного резонатора на основе трехмерного и одномерного брэгговских зеркал для получения сверхмощного когерентного излучения в планарном мазере на свободных электронах* // Известия вузов: Радиофизика. 2024. Т.67, №11-12. С.969-978.

3. Malkin A.M., Fedotov A.E., Zaslavsky V.Yu., Sergeev A.S., Egorova E.D., Ginzburg N.S. *Relativistic sub-terahertz surface-wave oscillators with transverse Gaussian-like radiation output* // IEEE Electron Device Letters. 2021. V.42, no.5. P.751-754.
4. Барышев В.Р., Егорова Е.Д., Гинзбург Н.С., Кочаровская Е.Р., Малкин А.М., Заславский В.Ю., Морозов С.В., Сергеев А.С. *Разработка одномодового РОС-гетеролазера с выводом излучения под углом к поверхности структуры* // Физика и техника полупроводников. 2023. Т. 57, № 5. С. 362–368.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные, в них отмечаются актуальность диссертации, научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Положительный отзыв ведущей организации содержит замечания о необходимости пояснений: о возможности реализации предложенных структур цилиндрической геометрии и их применения для других типов генераторов; о точности изготовления резонатора реализованного кадмий-ртуть-теллур (КРТ) лазера и об области применимости 2D модели для его моделирования.

Положительный отзыв официального оппонента д.ф.-м.н. Н.М. Рыскина содержит, кроме редакционных, замечания о необходимости пояснений: при выводе уравнений в использованной усредненной модели и обосновании выбора параметров CST-моделирования; для величины омических потерь в суб-ТГц/ТГц диапазоне; при описании технологии и погрешности изготовления 3D брэгговской структуры, конструкции выходного рупора МСЭ; о возможности создания магнитной системы при поперечном выводе излучения; при обсуждении области рабочих параметров в гетеролазере. Положительный отзыв официального оппонента к.ф.-м.н. В.В. Герасимова содержит, кроме редакционных, замечания о необходимости: пояснения вывода основных уравнений и выбора формы гофрировки, пояснения о соответствии значений добротностей мод в

аналитических расчетах и CST-моделировании, обсуждения возможности увеличения расстояния между электронным пучком и замедляющей системой, уточнения деталей экспериментальных исследований КРТ-лазера и добавления оценок ширины спектра излучения в рамках аналитической модели.

Положительный отзыв на автореферат директора Института физики СГУ к.ф.-м.н. А.Б. Адиловой содержит вопрос о технологии изготовления 3D брэгговских резонаторов и омических потерях в них. Положительный отзыв на автореферат зав. лабораторией ИЯФ СО РАН, чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н. Н.А. Винокурова содержит вопрос о допустимых погрешностях в изготовлении структур и возможности их использования в усилителях. Положительный отзыв на автореферат зам. директора по научной работе ИРЭ им.В.А. Котельникова РАН, к.ф.-м.н. В.Н. Корниенко содержит замечание о необходимости полномасштабного CST моделирования. Положительный отзыв на автореферат доцента ФГАОУ ВО СПбПУ Петра Великого д.ф.-м.н. О.И. Лукши содержит замечание о необходимости пояснения общих принципов в разработке резонаторов для различных типов генераторов и допусках на отклонение их параметров. Положительный отзыв на автореферат г.н.с. ИСЭ СО РАН, д.ф.-м.н. В.В. Ростова содержит вопрос о выборе профиля гофрировки и возможности дальнейшего развития поперечных размеров предложенных резонаторов. Положительный отзыв г.н.с. Института электрофизики УрО РАН, академика РАН, д.т.н. М.И. Яландина содержит вопросы о влиянии нестабильности электронных пучков, конструкции ондулятора на ускорителе «У-2» и сравнении мощности накачки CO_2-лазера и генерируемого излучения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что оппоненты являются высококвалифицированными специалистами в области радиофизики, а одним из направлений работ ведущей организации является исследование радиофизических процессов в электронных приборах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Предложены брэгговские структуры, позволяющие осуществить связь и взаимное рассеяние волновых потоков, распространяющихся в трех перпендикулярных направлениях, и обеспечить эффективную селекцию мод в релятивистских мазерах при их размерах до сотен длин волн по всем пространственным координатам.
- Показана возможность обеспечения эффективного вывода излучения в релятивистских генераторах поверхностной волны при использовании мультипериодических замедляющих систем.
- Разработаны проекты сверхмощных планарных релятивистских мазеров на базе существующих ускорительных комплексов.
- Теоретически и экспериментально продемонстрирована возможность вывода излучения под углом к поверхности в гетеролазерах с распределенной обратной связью на основе КРТ-структур.

Теоретическая значимость работы состоит в определении принципов построения и исследовании характеристик новых существенно сверхразмерных электродинамических систем, обеспечивающих селекцию мод и вывод генерируемого излучения в различных типах генераторов.

Практическая значимость работы обусловлена тем, что проведенные исследования способствуют созданию генераторов нового типа с уникальным набором параметров излучения, ориентированных на актуальные приложения.

Достоверность результатов исследования обоснована расчетами, выполненными с использованием различных методик численного моделирования, соответствием результатов экспериментальным данным.

Личный вклад соискателя. Основные результаты диссертации получены лично автором или при ее непосредственном участии. Постановка задач, обсуждение и интерпретация результатов проводились совместно с научным руководителем и соавторами.

На все вопросы и замечания, высказанные в ходе защиты и содержащиеся в отзывах, Е.Д. Егоровой были даны ответы и комментарии.

На заседании от 28.09.2026 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, имеющей значение для развития радиофизики, присудить Егоровой Е.Д. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 человек, из них 10 докторов наук по специальности 1.3.4, участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 24 против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета,
академик РАН Литвак Александр Григорьевич

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор физ.-мат. наук Абубакиров Эдуард Булатович

«28» сентября 2026 г.