

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.232.44 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,  
ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 20 июня 2018 г. № 8

О присуждении Григорьевой Александре Андреевне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Трансформация мод и излучение зарядов в круглом волноводе с однородной и двухслойной областями» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — «радиофизика», принята к защите 3 апреля 2018 года, протокол № 5, диссертационным советом Д 212.232.44, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство Российской Федерации, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9. Диссертационный совет учрежден приказом Минобрнауки РФ № 75/нк от 15 февраля 2013 г.

Соискатель Григорьева Александра Андреевна, 1992 года рождения, в 2015 году окончила физический факультет ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». В настоящее время обучается в очной аспирантуре при СПбГУ по специальности 01.04.03 — «радиофизика» (окончание аспирантуры - в 2019 г.).

*Диссертация выполнена* на кафедре радиофизики физического факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Правительство РФ.

*Научный руководитель* — доктор физико-математических наук, Тюхтин Андрей Викторович, работает в должности профессора кафедры радиофизики физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.

**Официальные оппоненты:**

1. Заборонкова Татьяна Михайловна, доктор физико-математических наук, профессор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»;
2. Котов Олег Иванович, доктор физико-математических наук, профессор федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** — Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург, в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой физики, доктором технических наук, Чирцовым Александром Сергеевичем, заместителем заведующего кафедрой физики по научной работе, кандидатом физико-математических наук, Богачевым Юрием Викторовичем и заместителем директора Института фундаментального инженерного образования по научной работе, кандидатом физико-математических наук, Альтмарком Александром Моисеевичем и утвержденным проректором по научной работе СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Гайворонским Дмитрием Вячеславовичем, указала, что диссертация А.А. Григорьевой посвящена задачам, относящимся к теории излучения заряженных частиц в волноводах с частичным заполнением. Отмечается, что подобные задачи представляют интерес как для развития теории излучения заряженных частиц, так и для актуальных приложений. К их числу относится разработка новых методов генерации электромагнитного излучения и метода кильватерного ускорения заряженных частиц. Диссертация является законченным научным исследованием. Полученные диссертантом результаты имеют значительную научную ценность. Диссертация полностью соответствует требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Григорьева А.А. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «радиофизика».

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе 10 работ по теме диссертации, из которых 2 работы в рецензируемых научных изданиях, входящих в базы

«Web of Science» и «Scopus», 1 работа в издании, входящем в базу РИНЦ. Основные результаты по теме диссертации содержатся в следующих работах:

- [1] A.A. Grigoreva, A.V. Tyukhtin, V.V. Vorobev, T.Yu. Alekhina, S. Antipov. Mode transformation in a circular waveguide with a transverse boundary between a vacuum and a partially dielectric area // IEEE T-MTT. – 2016. – Vol. 64, № 11. – P. 3441-3448.
- [2] A.A. Grigoreva, A.V. Tyukhtin, V.V. Vorobev, S. Antipov. Radiation of a charge intersecting a boundary between a bilayer area and a homogeneous one in a circular waveguide // IEEE T-MTT. – 2018. – Vol. 66, № 1. – P. 49-55.
- [3] А.А. Григорьева, А.В. Тюхтин. Излучение заряда, пересекающего границу между однородной и двухслойной областями круглого волновода // Вестник СПбГУ. Физика и химия. – 2017. – Т. 4 (62), Вып. 4. – С. 377-390.

**На автореферат** диссертации поступило 4 отзыва.

1. От члена-корреспондента НАН Республики Армения Авагяна Р.М – декана физического факультета Ереванского Государственного Университета, Котанджян А.С. – заместителя директора научно-исследовательского института физики при Ереванском Государственном Университете и профессора Сааряна А.А. – заведующего лабораторией теоретической физики. Отзыв положительный. Замечаний не содержит.
2. От доктора физико-математических наук Потылицына А.П. – ведущего научного сотрудника Исследовательской Школы физики высокоэнергетических процессов Национального исследовательского Томского политехнического университета. Отзыв положительный. Замечаний не содержит.
3. От доктора физико-математических наук, профессора Шведунова В.И. – главного научного сотрудника отдела электромагнитных процессов и взаимодействия атомных ядер НИИ Ядерной физики им. Д.В. Скобельцына МГУ. Отзыв положительный. Замечаний не содержит.
4. От доктора физико-математических наук, профессора Сотникова Г.В. – заведующего отделом Института плазменной электроники и новых методов ускорения Национального научного центра «Харьковский физико-технический институт» НАН Украины. Содержит замечания о том, что «до настоящего времени считалось, что английская фамилия «Heaviside» транслируется на русский как «Хэвисайд». Автор переводит её как «Хэвисайда» (стр. 4 диссертации)»; «в разделе 2.1 автор пишет «Считаем, что все среды ... не обладают дисперсией (в отличие от предыдущей главы)». Неясно, что автор имеет в виду: если зависимость

диэлектрической и магнитной проницаемости от частоты, то она не учитывалась и в предыдущей главе; если зависимость собственных частот от волнового вектора, то она учтена во всех главах»; «при сравнении аналитических результатов с результатами CST Particle Studio не указаны граничные условия, а как показывает опыт они могут существенно влиять на результаты численного моделирования»; «в главе 3 автор вводит понятие «редуцированное кильватерное поле» (РКП). Мне кажется, что вводить специальное обозначение для случая влета частицы в диэлектрический волновод не имеет смысла, так как этот эффект связан с продольной границей, пересекаемой частицей, качественно он присутствует и в случае, когда частица вылетает из диэлектрического волновода. Кроме того, для этой части полного поля уже было дано название, которое имеется в работе [54] и цитируемых там первоисточников (например, Phys. Rev. E, v. 65, 066501)».

Соискатель дал исчерпывающие ответы на указанные замечания.

Во всех отзывах отмечается, что представленная работа полностью удовлетворяет требованиям к диссертации на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — радиоп физика.

**Выбор официальных оппонентов** обосновывается тем, что Заборонкова Татьяна Михайловна и Котов Олег Иванович имеют печатные работы по тематике, соответствующей области исследований диссертационной работы, и являются признанными специалистами в этой области. **Выбор ведущей организации** обоснован наличием в штате ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» высококвалифицированных специалистов, чьи области научных интересов близки к тематике исследований, проводимых в диссертационной работе А.А. Григорьевой.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

- изучен процесс трансформации волноводной моды в круглом волноводе на границе между вакуумной областью и двухслойной областью, содержащей диэлектрический слой и центральный вакуумный канал;

- описаны свойства излучения точечного заряда и гауссова пучка частиц, движущихся вдоль оси круглого волновода и вылетающих из двухслойной области в вакуумную область;

- проанализирована структура поля и исследовано излучение точечного заряда и гауссова пучка частиц, движущихся вдоль оси круглого волновода и вылетающих из вакуумной области в двухслойную область.

***Теоретическая и практическая значимость исследования обоснована тем, что:***

- результаты, относящиеся к задаче о трансформации волноводной моды на поперечной границе между вакуумной и двухслойной областями круглого волновода, в частности, описание возможности генерации распространяющихся мод в отраженном и проходящем полях в случае эванесцентной падающей моды, вносят существенный вклад в теорию волноведущих структур с резкими неоднородностями;

- результаты исследования излучения заряда, пересекающего границу между вакуумной и двухслойной областями в волноводе, вносят существенный вклад в теорию излучения заряженных частиц в волноведущих структурах;

- анализ эффекта проникновения излучения Вавилова-Черенкова из двухслойной области волновода в вакуумную, в том числе описание свойств черенковско-переходного излучения в вакуумной области волновода, представляет значительный интерес с точки зрения разработки новых методов генерации излучения в гига- и терагерцовом диапазонах частот;

- результаты анализа эффекта компенсации мод кильватерного поля в двухслойной области модами дискретной части «свободного» поля и описание процесса эволюции редуцированного кильватерного поля могут быть использованы для развития метода кильватерного ускорения заряженных частиц в диэлектрических волноведущих структурах.

***Оценка достоверности результатов исследований выявила, что:***

достоверность полученных результатов обеспечивается посредством применения строгих аналитических методов электродинамики, математической физики, теории функции комплексной переменной и теории волноводов. Достоверность полученных результатов подтверждается их совпадением с представленными в литературе частными случаями, а также путем их сравнения с результатами численного моделирования рассмотренных задач, выполненного в системах Comsol Multiphysics и CST Particle Studio.

***Личный вклад автора*** состоит в том, что им были выполнены все строгие и приближенные аналитические расчеты, на их основании разработаны компьютерные программы в пакете Matlab и получены соответствующие численные результаты. Автор

