

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе СПбГУ

/С.В. Микушев/

2018 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Диссертация «Трансформация мод и излучение зарядов в круглом волноводе с однородной и двухслойной областями» выполнена на кафедре радиофизики Санкт-Петербургского государственного университета.

В 2015 году соискатель Григорьева Александра Андреевна окончила магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по направлению 011200 «Физика».

С 2015 года соискатель Григорьева Александра Андреевна обучается в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности 01.04.03 – Радиофизика. Конец обучения – 31 августа 2019 г.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2018 году Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор кафедры радиофизика Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Тюхтин Андрей Викторович.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность темы исследования

Теоретический анализ электромагнитного поля зарядов, движущихся вдоль оси кусочно-регулярного волновода, представляет интерес с точки зрения развития метода кильватерного ускорения частиц, а также для создания источников излучения в гигагерцовом и терагерцовом диапазоне частот. Как правило, работы в данной области посвящены исследованию бесконечных регулярных слоистых волноводов (обычно прямоугольной или круглой геометрии). Поперечные границы учитывались ранее при условии однородного заполнения контактирующих областей. Однако совместное рассмотрение слоистой структуры и поперечной границы в волноводе приводит к принципиальному усложнению задачи. Актуальность подобных задач связана с тем, что применяемые на практике диэлектрические волноводящие структуры имеют относительно

небольшую длину. Таким образом, становится важным рассмотреть задачу о взаимодействии движущихся зарядов с поперечными границами в волноводе.

Диссертационная работа Григорьевой А.А. посвящена исследованию электромагнитного поля заряда, движущегося с постоянной скоростью вдоль оси круглого волновода с поперечной границей между полубесконечной областью, однородно заполненной диэлектриком, и двухслойной областью, состоящей из цилиндрического диэлектрического слоя и центрального канала.

Были рассмотрены следующие задачи:

1. Анализ трансформации поперечно-магнитной моды на поперечной границе в круглом волноводе как в случае падения моды со стороны однородной области, так и в случае падения моды со стороны двухслойной области волновода.
2. Анализ эффекта проникновения черенковского излучения в однородную область волновода в случае вылета заряда из двухслойной области.
3. Анализ процесса формирования кильватерного поля в двухслойной области волновода в случае влета заряда в эту область со стороны однородной области.

Выполненная соискателем работа является важным шагом в понимании процессов излучения заряженных частиц, движущихся в кусочно-однородных диэлектрических волноводах.

Личное участие

Результаты работы, представленные в диссертации, отражают персональный вклад автора, который практически самостоятельно провел все аналитические исследования и на их основе получил соответствующие численные результаты. Выбор методов исследования поставленных задач и анализ полученных результатов проводились в ходе обсуждений с научным руководителем. Моделирование в пакетах Comsol Multiphysics и CST Particle Studio проводились соавторами соискателя по опубликованным работам. Вклад автора в процесс получения всех основных результатов и подготовке публикаций по выполненной работе является определяющим.

Степень достоверности полученных результатов

Результаты, изложенные в диссертации, были представлены на одной всероссийской и семи международных конференциях и симпозиумах:

1. Международный семинар «IV Mini-workshop for Advanced Generation of THz and Compton X-ray Beams using compact electron accelerators» (Санкт-Петербург, Россия, 2014).
2. XVIII Всероссийская научная конференция студентов-радиофизиков (Санкт-Петербург, Россия, 2015).
3. Международная конференция «Days on Diffraction» (Санкт-Петербург, Россия, 2015).
4. Международная конференция «International Particle Accelerator Conference» (Ричмонд, США, 2015).
5. Международный симпозиум «Radiation from Relativistic Electrons in Periodic Structures» (Санкт-Петербург, Россия, 2015).

6. Международная конференция «XXV Russian Particle Accelerator Conference» (Санкт-Петербург, Россия, 2016).
7. Международный симпозиум «Progress In Electromagnetic Research Symposium» (Санкт-Петербург, Россия, 2017).
8. Международный симпозиум «Radiation from Relativistic Electrons in Periodic Structures» (Гамбург, Германия, 2017).

Опубликовано три статьи в журналах перечня ВАК

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 Trans. 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 Trans. 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, № 4. – С. 377-390.

Диссертация «Трансформация мод и излучение зарядов в круглом волноводе с однородной и двухслойной областями» Григорьевой Александры Андреевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Проект заключения принят на заседании экспертной группы, сформированной решением декана факультета от 27.02.2018 № 16 в составе 10 человек.

Присутствовало на заседании 10 чел. Результаты голосования: «за» - 10 чел., «против» - нет, «воздержался» - нет, протокол № 1 от «06» марта 2018 г.



(Яснов Леонид Васильевич)

(подпись председателя экспертной группы)

(доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник кафедры радиофизики)