

О Т З Ы В
научного руководителя на выпускную квалификационную работу
Григорьева Степана Геннадьевича
«Аналитическое исследование и моделирование электромагнитного поля
токового цилиндра, расположенного в вакуумном канале в диэлектрике»
по направлению обучения 03.03.03 - «Радиофизика» (бакалавриат)

В рамках бакалаврской работы Григорьеву С.Г. первоначально было предложено проанализировать поле заряженного диска, движущегося вдоль оси канала в диэлектрике (в Фурье-пространстве этому источнику соответствует цилиндр, вдоль которого бежит волна тока). С этой первоначальной задачей и связана формулировка темы работы. Актуальность такой задачи была обусловлена тем, что подобный источник использовался в ряде работ научной группы, в которой выполнялась данная работа, при моделировании поля движущегося точечного заряда в Comsol (в частотной области, т.е. в терминах Фурье-преобразования по времени). Целесообразно было выяснить, как связано поле такого токового цилиндра с полем точечного заряда. Григорьев С.Г. справился с данной задачей уже на начальном этапе работы, после чего перед ним была поставлена другая задача: исследовать возможность генерации излучения черенковского типа в открытых волноводах, составленных из кольцевых проводников различного поперечного сечения. Этот вопрос следовало рассматривать в приближении эквивалентных граничных условий (ЭГУ) Вайнштейна-Сивова. Для справедливости ЭГУ необходимо, чтобы рассматриваемые длины волн существенно превышали период структуры (период следования колец), а на соотношение между поперечным размером проводников и периодом никаких ограничений не накладывалось. Две задачи из этой области составляют основное содержание данной квалификационной работы.

Первая задача состоит в анализе электромагнитного поля заряженного диска в открытом волноводе из идеально проводящих бесконечно тонких ленточных колец. Григорьев С.Г. успешно решил данную граничную задачу (в рамках ЭГУ поверхность волновода заменяется на бесконечно тонкую «пленку» на которой определенные касательные компоненты поля терпят разрывы, т.е. выполняются специфические граничные условия) и показал, что излучение черенковского типа в данном случае отсутствует. Вторая задача была аналогичной, но с проводниками круглого сечения. В этом случае на основе анализа дисперсионного соотношения Григорьевым С.Г. было убедительно показано, что по крайней мере при густой сетке и релятивистской скорости сгустка возможна генерация излучения черенковского типа.

В целом, в процессе работы над бакалаврским дипломом его автор Григорьев С.Г. проявил достаточную степень самостоятельности и показал достаточный уровень владения аналитическим аппаратом классической электродинамики. С поставленными перед ним задачами Григорьев С.Г. справился, и его диплом представляет собой логичное и законченное исследование. На основании сказанного полагаю, что работа Григорьева С.Г. может быть представлена к защите в качестве выпускной работы бакалавриата по направлению 03.03.03 - «Радиофизика».

Научный руководитель

кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры радиофизики СПбГУ



С.Н. Галямин

26 мая 2023 г.