

## ОТЗЫВ

официального оппонента

д.т.н Татарникова Дмитрия Витальевича на диссертацию Луу Дук Тхо «Гибридный метод решения задач излучения и рассеяния телами с кусочно-аналитической образующей» представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.03 – «Радиофизика» и 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Диссертационная работа относится к области приближенных решений дифракционных задач; соответствующие методы раскрывают новые черты физических явлений и способствуют разработке эффективных способов вычислений. Рассматриваемый в диссертации метод использует комбинации решений задач дифракции в системах координат с разделяющимися переменными для построения приближенных решений в случае тел с гладкими границами. Наряду с аналитической простотой и привлекательностью для предварительных оценок, метод может послужить основой численных алгоритмов анализа электромагнитных полей в задачах с сильно различающимися масштабами в долях длины волны. Таковы, например, задачи излучения антенн, размещенных на телах большой пространственной протяженности. Вследствие сказанного, актуальность работы сомнению не подвергается. Рассматриваемый метод является новым, что подтверждается проведенным в работе обзором литературы.

Диссертация состоит из Введения, четырех глав, Заключения и Списка литературы из 24 позиций. Диссертационная работа изложена на 93 страницах, содержит 71 рисунок.

В первой главе рассмотрены задачи рассеяния на цилиндрических телах в двумерном приближении. Первый раздел посвящен анализу дифракции плоской волны на идеально – проводящей пластине со скругленными кромками, второй раздел – на цилиндре с кусочно – аналитической формой образующей. Вторая глава развивает предложенные подходы на тела вращения с кусочно-аналитической образующей. Третья и четвертая главы посвящены излучению из волноводов со скругленными кромками. Здесь, в третьей главе рассматривается прямоугольный, а в четвертой – круглый волноводы. Работа завершается Заключением, где приведены основные результаты и сделаны общие выводы.

Во всех случаях в работе проведено сравнение получаемых данных с точными расчетами с помощью пакетов программ электродинамического анализа (метод моментов и метод конечных элементов). Показана высокая степень совпадения результатов, что подтверждает достоверность предлагаемого гибридного метода. Также, проиллюстрированы преимущества нового метода по сравнению с широко употребляемыми оценками в приближении Гюйгенса -Кирхгофа.

В работе показано, что комбинация решений задач дифракции в системах координат с разделяющимися переменными и метода последовательных дифракций приводит к верным количественным оценкам, что обуславливает теоретическую значимость результатов. Практическая значимость уже отмечена выше, в частности, при применении полученных результатов к задачам анализа излучения компактных источников на телах большой электрической протяженности.

Следует особо отметить показанную в работе эффективность предлагаемого метода в задачах анализа объектов с характерными размерами в десятые доли длины волны. Этот вывод является в известной степени неожиданным.

Выводы, сформулированные в диссертации, получили апробацию на международной научной конференции и Московском семинаре по электродинамике и антеннам им. Я.Н. Фельда. Основные результаты диссертации опубликованы в статьях из перечня изданий, рекомендуемых ВАК. Автореферат, в целом, верно отражает содержание диссертации.

Работа не свободна от некоторых недостатков. Развитый в первых двух разделах подход пригоден для сравнительного анализа получаемых распределений тока по объекту дифракции с более точными расчетами. Такой анализ представлял бы значительный интерес для задач анализа связи антенн на изучаемых телах. По тексту глав 3, 4 не ясно, решалась ли задача анализа точным методом (конечных элементов) в приближении падающей на раскрыт волновода собственной волны или в приближении заданных источников на раскрые. Имеются замечания редакционного характера. Так, не ясен и трудно читаем рисунок 3.1, размер «d», указанный к тексту, на этом рисунке не обозначен, по тексту не ясно влияние короткозамкнутого нижнего, относительно этого рисунка, окончания волновода.

Однако, приведенные недостатки не носят критического характера. Упомянутое выше распределение электрического тока, и, в более общем плане, оценка возможностей метода в задачах анализа ближних полей, скорее свидетельствуют об интересе к продолжению работ в выбранном направлении.

В целом, считаю, что диссертация Луу Дук Тхо представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая содержит ряд новых обоснованных результатов и вносит вклад в развитие гибридных методов решения задач рассеяния и излучения электромагнитных волн. Представленная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.03 – «Радиофизика» и 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии», а её автор Луу Дук Тхо достоин присуждения искомой степени.

Официальный оппонент, д.т.н, доцент, профессор кафедры № 406 "Радиофизика, антенны и микроволновая техника", ФГБОУ ВО Московского авиационного института (НИУ)

Д.В. Татарников

«06» октября 2020 г.

Почтовый адрес: МАИ, Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, А-80, ГСП-3, 125993. Адрес электронной почты: [dvtcomm2010@mail.ru](mailto:dvtcomm2010@mail.ru)

Подпись и реквизиты Татарникова Д.В. заверяю,  
директор дирекции института № 4 МАИ



В. В. Кирдяшкин