

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

к.ф.м.н Демина Дмитрия Борисовича 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»

В диссертации развит новый гибридный метод решения задач излучения антенн и рассеяния плоской электромагнитной волны на идеально-проводящих телах с кусочно-аналитической поверхностью.

Во Введении обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи исследования, описаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационной работы, приведены сведения об апробации работы и положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассмотрена двумерная задача рассеяния плоской волны на идеально проводящем бесконечном цилиндре, сечение которого образовано прямыми и дугами окружностей. Приведены результаты расчета диаграмм рассеяния для E и H поляризации падающей волны с использованием двух вариантов гибридного метода (ГМ), метода моментов (ММ) и Гюйгенса-Френеля-Кирхгофа (ГФК).

Во второй главе рассмотрена трехмерная векторная задача рассеяния на теле вращения с кусочно-аналитической формой образующей, образованной прямыми и дугами окружностей. В первом разделе получено решение с использованием ГМ с учетом взаимодействия для E-поляризованной падающей волны, а во втором разделе – с использованием ГМ без учета взаимодействия для E и H поляризации падающей волны. В третьем разделе приведены результаты расчетов с использованием ГМ, ММ и ГФК.

В третьей главе рассмотрены задачи излучения антенны в виде открытого конца нерегулярного прямоугольного волновода. В первом разделе главы рассмотрено излучение открытого конца прямоугольного волновода нерегулярного в H плоскости, а во втором разделе - нерегулярного в E плоскости. Приведены результаты расчета диаграмм направленности с использованием метода конечных элементов (МКЭ), ГМ и ГФК.

В четвертой главе рассмотрены задачи излучения антенны в виде открытого конца нерегулярного круглого волновода. В первом разделе главы рассмотрено излучение моды H_{01} , во втором разделе - моды E_{01} , а в третьем разделе - моды H_{11} . Приведены результаты расчета диаграммы направленности с использованием ГМ, ММ, МКЭ и ГФК.

В Заключении приведены основные результаты диссертации и сделаны общие выводы.

Тема диссертации **является актуальной**, так как идеально-проводящие тела с кусочно-аналитической формой границы широко используются в задачах моделировании излучения антенн и рассеяния на металлических телах, при этом развитие нового гибридного метода позволяет расширить область применения метода разделения переменных на более широкий класс задач.

В работе получены следующие **основные результаты**:

- 1) Предложен и апробирован гибридный метод решения задач рассеяния электромагнитных волн на идеально-проводящих телах с цилиндрической и осевой симметрией, сочетающий метод собственных функций, метод последовательных дифракций и принцип эквивалентности.
- 2) Разработан алгоритм и проведено исследование диаграммы рассеяния плоской электромагнитной волны на идеально-проводящем цилиндре с кусочно-аналитической образующей гибридным методом.

3) Разработан алгоритм и проведено исследование диаграммы рассеяния плоской электромагнитной волны на идеально-проводящем теле с осевой симметрией и кусочно-аналитической образующей гибридным методом.

4) Предложен и апробирован гибридный метод решения задач излучения антенн с цилиндрической и осевой симметрией, сочетающий метод собственных функций, метод последовательных дифракций и принцип эквивалентности.

5) Разработан алгоритм и проведено исследование диаграмм направленности открытого конца нерегулярного в E и нерегулярного в H плоскости прямоугольного волновода гибридным методом.

6) Разработан алгоритм и проведено исследование диаграммы направленности открытого конца нерегулярного круглого волновода гибридным методом.

Полученные в диссертации основные результаты **являются новыми. Их достоверность** обеспечена путем сопоставления результатов моделирования развитым гибридным методом и апробированными методами численного моделирования (моментов и конечных элементов).

Основные результаты работы опубликованы в журналах, входящих в список ВАК, и обсуждены на международной конференции и Московском электродинамическом семинаре имени Я.Н.Фельда.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

В диссертации **имеются недостатки:**

1. Сравнение результатов расчета, полученных предложенным в работе гибридным методом, проводилось путем сравнения графиков диаграмм рассеяния, вычисленных также такими численными методами как метод моментов и метод конечных элементов. При этом отсутствует сравнение самих значений диаграмм рассеяния и других характеристик

рассеяния, например, интегральных поперечников рассеяния. Соответственно точность предложенного подхода также не указана.

2. Не оговорены границы применимости предлагаемого метода с точки зрения геометрий тел и краевых условий.

Анализируя работу в целом, считаю, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой развит и апробирован новый гибридный метод решения задач излучения антенн и рассеяния электромагнитных волн на идеально-проводящих телах. Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Луу Дук Тхо заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.03 – «Радиофизика» и 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Официальный оппонент – Демин Дмитрий Борисович
к.ф.-м.н. по специальности 01.04.03 – «Радиофизика», доцент,
доцент кафедры теории вероятностей и прикладной математики
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ),
адрес: 111024, г. Москва, улица Авиамоторная, 8а.
телефон: +7 (495) 957-77-31,
<http://www.mtuci.ru/>;
e-mail: kanc@mtuci.ru



Подпись доцента Демина Д.Б. заверяю

Ученый секретарь Ученого совета МТУСИ



Т.В.Зотова

08.09.2020