

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.231.02,**  
созданного на базе Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института радиотехники и электроники им.  
В.А.Котельникова Российской академии наук, по диссертации на  
соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело N \_\_\_\_\_  
Решение диссертационного совета от 30 октября 2020 г., N 16

**О присуждении Луу Дук Тхо, гражданину Вьетнама ученой степени  
кандидата физико-математических наук.**

Диссертация на тему: «Гибридный метод решения задач излучения и рассеяния телами с кусочно-аналитической» по специальностям 01.04.03 «Радиофизика» и 05.12.07 «Антенны, СВЧ устройства и их технологии» принята к защите 20 августа 2020 г., протокол № 11, диссертационным советом Д 002.231.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова Российской академии наук (125009, Москва, ул. Моховая, Д.11. корп.7) (приказ Рособрнадзора о создании совета № 2397-1958 от 21.12.2007 г.; приказ Минобрнауки РФ о продлении деятельности совета № 714/нк от 02.11.2012 г.).

Соискатель Луу Дук Тхо, 1991 года рождения, в 2016 году окончил Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны» МО РФ.

С 14.12.16 г. по 31.08.2020 г. проходил обучение в аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)».

Диссертация выполнена на кафедре «Радиотехники и систем управления» Физтех-школы радиотехники и компьютерных технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»

**Научный руководитель:** Калошин Вадим Анатольевич, доктор физико-математических наук, гл. научн. сотр. лаб. Электродинамика композиционных сред и структур Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова

**Официальные оппоненты:**

**Татарников Дмитрий Витальевич**, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры №406 «Радиофизика, антенны и микроволновая техника», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

**Демин Дмитрий Борисович**, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики», дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – ФГБУН Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН (г. Москва), в своем положительном отзыве, подписанным зам. директора, д.ф.-м.н. В.Н. Киселем и вед. научн. сотр. к.т.н. А.М. Лебедевым, и утвержденном врио директора д.ф.-м.н. К.Н. Розановым отметила, что диссертация Луу Дук Тхо, посвященная развитию нового гибридного метода решения задач излучения и рассеяния электромагнитных волн на идеально-проводящих телах с кусочно-аналитической формой границы, является актуальной. Новизна и достоверность полученных в ней результатов не вызывает сомнений.

Соискатель имеет 4 опубликованные работы, все - по теме диссертации, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, из них входящих в международные базы данных - 1, а также в трудах конференций – 1, из них входящая в международные базы данных - 1. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации составил 65 страниц.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Соискателем опубликованы следующие работы:

1. Калошин В.А., Луу Д.Т. Рассеяние плоской волны на цилиндре с кусочно-аналитической формой сечения // РЭ. 2020. Т. 65 № 5 С. 457-463.

2. Калошин В.А., Луу Д.Т. Решение задачи рассеяния на теле вращения с кусочно-аналитической формой образующей гибридным методом // Журнал радиоэлектроники. 2020. №6. DOI: 10.30898/1684-1719.2020.6.6.

3. Калошин В.А., Луу Д.Т. Решение задачи излучения открытого конца нерегулярного волновода гибридным методом // Журнал радиоэлектроники. 2020. № 7. <https://doi.org/10.30898/1684-1719.2020.7.6>.

4. Kaloshin V.A., Luu D.T. Plane wave scattering on ideally conductive plate with rounded edges:// Proc. of Int. Conf. «2019 Radiation and Scattering of Electromagnetic Waves (RSEMW)», Divnomorskoe, Krasnodar Region, Russia. June 2019.P.232. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8792743>.

Вклад соискателя в опубликованные работы является значительным, как в теоретическом, так и в экспериментальном отношении. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы из:

- ПАО «Радиофизика» от д.ф.-м.н., вед.научн.сотр. С.П.Скобелева (замеч.: 1 Не указано, при каких количествах учтенных собственных функций были получены приведенные результаты. 2. Нет информации о времени решения задач предложенным методом по сравнению с методом моментов и методом конечных элементов. 3. Нет анализа причин отличия результатов, полученных гибридным методом, от результатов, полученных методом моментов и методом конечных элементов, и не обсуждаются способы улучшения точности расчетов. 4. В автореферате не указано, какие собственные функции использовались при решении задач излучения из прямоугольного и круглого волноводов с использованием гибридного метода).

- НИВЦ МГУ им. М.В.Ломоносова от д.ф.-м.н., проф. А.В.Сетухи (замеч.: из автореферата не ясны подробности применения метода моментов и асимптотических методов, используемых для сравнения: какие именно варианты этих методов применялись? Какие расчетные сетки использовались? Были разработаны собственные программные реализации этих методов или использовались разработки других авторов, стандартные пакеты электродинамики?)

#### **Выбор официальных оппонентов и ведущей организации.**

Назначенные советом официальными оппонентами по кандидатской диссертации Луу Дук Тхо ученые являются специалистами в области радиофизики, антенн и СВЧ устройств; они широко известны своими достижениями в данных отраслях науки, имеют научные труды в рецензируемых журналах и способны определить актуальность, новизну, научную и практическую ценность оппонируемой диссертации.

**Ведущая организация** - ФГБУН Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН (г. Москва) является одним из научных учреждений, проводящим исследования в области рассеяния электромагнитных волн, электродинамики антенн и СВЧ устройств.

**Диссертационный совет отмечает, что соискателем в результате проведенных исследований получены:**

1. Диаграммы рассеяния при падение плоской электромагнитной волны на идеально-проводящем цилиндре с кусочно - аналитической формой сечения.

2. Диаграммы рассеяния при падение плоской электромагнитной волны на идеально-проводящем осесимметричном теле с кусочно-аналитической формой образующей.

3. Диаграммы направленности при излучении открытого конца нерегулярного в Е плоскости прямоугольного волновода.

4. Диаграммы направленности при излучении открытого конца нерегулярного в Н плоскости прямоугольного волновода.

5. Диаграммы направленности при излучении открытого конца нерегулярного круглого волновода.

**Теоретическая и практическая значимость работы:**

Теоретическая значимость работы заключается в том, что разработан новый гибридный метод решения задач излучения антенн и рассеяния электромагнитных волн на металлических телах, эффективный для решения задач, часть характерных размеров которых существенно больше длины волны, а часть мала или соизмерима. Метод с одной стороны расширяет область применения метода разделения переменных, а с другой стороны – позволяет уточнить асимптотические методы.

Практическая значимость работы заключается в том, что на основе предложенного гибридного метода разработаны алгоритмы и программы, позволяющие эффективно решать задачи излучения антенн и рассеяния электромагнитных волн на металлических телах.

**Достоверность полученных результатов** полученных новым методом обеспечена путем их сопоставления с результатами апробированных методов численного моделирования (моментов и конечных элементов).

**Личный вклад соискателя:** автором реализован 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; Разработан алгоритм и проведено исследование диаграммы рассеяния плоской электромагнитной волны на идеально-проводящем цилиндре с кусочно - аналитической формой сечения гибридным методом; Разработан алгоритм и проведено исследование диаграммы рассеяния плоской электромагнитной волны на идеально проводящем теле с осевой симметрией и кусочно - аналитической образующей гибридным методом; Реализован и апробирован гибридный метод решения задач излучения антенн с цилиндрической и осевой симметрией, сочетающий метод собственных функций, метод последовательных дифракций и принцип эквивалентности; Разработан алгоритм и проведено исследование диаграмм направленности открытого конца нерегулярного прямоугольного волновода гибридным методом; Разработан алгоритм и проведено исследование диаграммы направленности открытого конца нерегулярного круглого волновода гибридным методом.

Диссертационная работа Луу Дук Тхо является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит решение научной задачи по развитию нового гибридного метода решения задач излучения и рассеяния электромагнитных волн на идеально-проводящих телах с кусочно-аналитической формой границы, и удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного

