

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.415.01, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 26.12.2023 № 34/23

О присуждении Слободяненко Александру Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Реконструкция электромагнитного поля антенн на основе измерений в ближней зоне» по специальности 2.2.14 - Антенны, СВЧ-устройства и их технологии, принята к защите 25 октября 2023 г. протокол № 24/23 диссертационным советом 24.2.415.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР); адрес 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, приказ №714/нк от 2.11.2012.

Соискатель, Слободяненко Александр Александрович, 1993 г. рождения, окончил в 2015 г. бакалавриат, а в 2017 г. – магистратуру Новосибирского государственного технического университета по направлению подготовки «Управление в технических системах». В 2021 г. окончил аспирантуру названного университета.

Диссертация выполнена на кафедре радиоэлектроники и систем связи ТУСУРа.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой радиоэлектроники и систем связи ТУСУРа **Фатеев Алексей Викторович**.

Официальные оппоненты – **Григорьев Андрей Дмитриевич**, доктор техн. наук, профессор кафедры радиотехнической электроники ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург; **Лемберг Константин Вячеславович**, канд. физ.-мат. наук, научный сотрудник лаборатории

приборостроения Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук - обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск – дали **положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений», в своем **положительном отзыве**, подписанном начальником НИО-1, канд. техн. наук Каминским О. В., заместителем начальника НИО-1, канд. техн. наук Титаренко А. В. и утвержденном первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе, доктором техн. наук, Щипуновым А. Н., указала, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научная задача. Результаты обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью. Диссертация Слободяненко А. А. отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней...», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Соискатель имеет по теме диссертации 9 опубликованных работ (в т.ч. 1 без соавторов) общим объёмом 3,1 п.л., в т.ч. 2 статьи из перечня ВАК (объем 0,9 п.л.), 4 доклада в трудах конференций, индексируемых Scopus, 3 доклада в трудах Всероссийских конференций. Суммарный личный вклад автора по всем публикациям составляет 2,7 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Слободяненко А. А.** Проекционный метод решения дискретизированных обратных задач в области антенных измерений // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2022. – № 2 (55). – С. 36–45.

2. Romodin V. B., **Slobodyanenko A. A.**, Shebalkova L. V. Projection Method for Inverse Problem in Antenna Measurement // 23 IEEE International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM) to the 100th anniversary of the legendary NETI rector Georgy Lyshchinsky. – Erlagol, 30 June – 4 July 2022. – P. 152-156.

3. **Слободяненко А. А.**, Ромодин В. Б., Шебалкова Л. В. Компенсация влияния зонда при измерениях ближнего поля антенны на плоскости // Доклады Академии

наук высшей школы Российской Федерации. – 2023. – № 1 (58). – С. 67–78.

4. Fateev A. V., Razgulyaev S. I., **Slobodyanenko A. A.** Investigation of the method of reducing the measurement time of radio technical characteristics of antennas in the near field // IEEE Radiation and Scattering of Electromagnetic Waves (RSEMW-2023). – Divnomorskoe, 26-30 June 2023. – P. 104-107.

5. Romodin V. B., **Slobodyanenko A. A.**, Shebalkova L. V. Near field - far field transformation with pre-correction probe // 24 IEEE International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM). – Novosibirsk, 29 June – 3 July 2023. – P. 370–374.

На автореферат поступило 7 отзывов: от **Мищенко С. Е.**, доктора техн. наук, профессора по каф. радиоэлектронных систем, вед. науч. сотрудника Ростовского-на-Дону научно-исследовательского института радиосвязи, г. Ростов-на-Дону; от **Кирпанева А. В.**, доктора техн. наук, доцент, начальника отдела антенн W-диапазона АО «НПП «Радар ммс», г. Санкт-Петербург; от **Золотова Б. Ф.**, канд. техн. наук, заместителя начальника конструкторского отдела №8 АО «ОКБ «Новатор», г. Екатеринбург; от **Лиманского В.Н.**, канд. техн. наук, доцента кафедры ЦТРВиСРС Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск; от **Горбачёва А.П.**, доктора техн. наук, профессора кафедры радиоприёмных и радиопередающих устройств Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск; от **Насыбуллина А. Р.**, доктора техн. наук, и.о. зав. кафедрой конструирования и технологий производства электронных средств Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева, г. Казань; от **Шубникова В.В.**, канд. техн. наук, ведущего инженера АО "Северо-западный региональный центр концерна ВКО "Алмаз-Антей" - Обуховский завод, г. Санкт-Петербург. **Все отзывы положительные.**

В качестве критических замечаний по автореферату указывается: отсутствуют описания схем измерений и описания измеряемых антенн; нет сравнения результатов, полученных по предложенным методу и алгоритмам, с результатами применения Fast Irregular Antenna Field Transformation Algorithm (FIAFTA); не раскрыто, как отсутствие процедуры коррекции по квазиспиральной схеме измерения повлияло на точность восстановления поля.

Выбор официальных оппонентов доктора техн. наук **Григорьева А. Д.** и

канд. физ.-мат. наук **Лемберга К.В.** обоснован их достижениями в соответствующей области исследования. Оппоненты имеют публикации в этой области и способны объективно оценить диссертационную работу. Выбор ФГУП **«Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»** в качестве ведущей организации обоснован тем, что сотрудниками университета проводятся фундаментальные и прикладные научные исследования, входящие в соответствующую теме диссертации область исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработан** метод решения обратной задачи излучения, обеспечивающий реконструкцию излученного электромагнитного поля на заданном расстоянии от антенны;

**предложенная** методика коррекции измеренного распределения электромагнитного поля антенны в ближней зоне позволила создать программно-аппаратный комплекс для обработки измерений ближнего поля антенны, который обеспечивает восстановление диаграммы направленности антенны в угловом секторе ( $-90^\circ, 90^\circ$ );

**разработанные** алгоритмы позволяют расширить возможности существующих измерительно-вычислительных комплексов ближнего поля в части исследования характеристик антенн и изучения взаимодействия электромагнитного поля антенны с близко расположенными объектами.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**продемонстрировано** построение функционального базиса, обеспечивающего гладкость решения обратной задачи излучения, согласованную с надлежаще выбранным функциональным пространством;

**получена** оценка оптимального уровня разбиения поверхности по критерию «точность-вычислительная сложность».

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что**

разработанные метод решения обратной задачи излучения и методика коррекции измерений ближнего поля антенны **внедрены** в автоматизированные

измерительно-вычислительные комплексы АО «Новосибирский научно-исследовательский институт электронных приборов» и ООО НПК «ТЕСАРТ».

**Оценка достоверности результатов исследования выявила** качественное и количественное совпадение теоретических оценок, результатов вычислительного эксперимента, а также результатов проведенных измерений.

Личный вклад соискателя является ключевым в разработке и исследовании метода решения обратной задачи излучения и методики коррекции измеренного электромагнитного поля антенны в ближней зоне. Разработка научных положений, выносимых на защиту, и получение результатов, составляющих научную новизну работы, проводились автором лично или при его непосредственном участии.

**В ходе защиты высказаны следующие критические замечания:** автор ограничивается сравнением предлагаемого метода только с методом модального разложения; нет обоснования используемых в качестве критериев численных значений эквивалентного уровня помех.

Соискатель Слободяненко А.А. ответил на заданные ему вопросы.

На заседании 26 декабря 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Слободяненко Александру Александровичу ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **21** человек, из них **6** докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **23** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за **20**, против **0**, недействительных бюллетеней **1**.

Председатель диссертационного совета



Кориков Анатолий Михайлович

Первый секретарь диссертационного совета

Мандель Аркадий Евсеевич

27 декабря 2023 г.