



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Центральный научно-исследовательский
радиотехнический институт имени академика А.И. Берга»

Новая Басманная ул., д. 20, стр. 9, Москва, 107078
Тел. (499) 267-43-93 Факс (499) 267-21-43 Телеграф: ПАЛЬМА E-mail: post@cnirti.ru
ОКПО 11487465, ОГРН 1167746458648, ИНН/КПП 9701039940/770101001



11.04.2022 № МС-21/2419

Ученому секретарю
диссертационного совета 32.1.004.01
при ФГУП «ВНИИФТРИ»
Балаханову М.В.
р.п. Менделеево, Солнечногорский район,
Московская область, 141570,
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уважаемый Михаил Валентинович!

Высылаю в Ваш адрес отзыв на автореферат диссертации Анютина Николая Викторовича на тему «Разработка метода измерений характеристик антенн путем сканирования по неканоническим поверхностям в ближней зоне», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Приложение: Отзыв на автореферат в 2 экз. на 3 л. каждый.

С уважением,

Генеральный директор,
председатель Ученого совета,
доктор технических наук, профессор

Г.И. Андреев

Исп. Карев Виктор Викторович
Тел. (499) 263-95-64

ФГУП «ВНИИФТРИ»	
Вх. №	6472
«15»	04 2022 г.
на	1 листах
присоединено к	6 листах

44699



11.04.2022 № РС-21/2419

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор,
Председатель Учёного совета,
доктор технических наук, профессор



Г.И. Андреев

« 06 » 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Анютина Николая Викторовича на тему «Разработка метода измерений характеристик антенн путём сканирования по неканоническим поверхностям в ближней зоне», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 - «Метрология и метрологическое обеспечение».

Антенные измерительные комплексы ближней зоны обладают рядом преимуществ в сравнении с другими комплексами, основными из которых являются большая информативность измерений и меньшая стоимость. При этом главный их недостаток заключается в косвенных методах измерений и, следовательно, вопросах к обеспечению единства измерений.

Появление антенных измерительных комплексов на основе промышленных роботов требует разработки новых методик измерений, в которых сканирование электромагнитного поля осуществляется по неканоническим поверхностям вокруг исследуемой антенны. Разработка таких методик измерений на основе известных методов измерений сталкивается с существенными трудностями. Во-первых, известные методы измерений для неканонических поверхностей сканирования требуют чрезвычайно много вычислений, а, во-вторых, их точность существенно

зависит от обусловленности матрицы системы линейных алгебраических уравнений, к которой сводится система интегральных уравнений.

Таким образом, диссертационная работа Анютина Н.В. и поставленная в ней научная задача, являются **актуальными**.

Исходя из материалов автореферата, **научную новизну** работы представляют следующие результаты:

1. Формула для прямого преобразования электромагнитного поля внутри замкнутой поверхности.
2. Асимптотическое уравнение связи между антеннами в дальней зоне излучения зондовой антенны.
3. Метод восстановления компонент вектора электромагнитного поля.
4. Имитационная модель измерений внешних характеристик антенн путем сканирования электромагнитного поля в произвольно заданном множестве точек в ближней зоне излучения.

Судя по содержанию автореферата, **теоретическая значимость** работы заключается в обосновании асимптотических уравнений связи между антеннами, одна из которых находится в ближней зоне, а другая в дальней зоне. Таким образом, открывается возможность для коррекции результатов измерений характеристик антенн путем сканирования электромагнитного поля по неканоническим поверхностям в ближней зоне по диаграмме направленности зондовой антенны без решения большой системы линейных алгебраических уравнений.

Практическая ценность работы состоит в том, что полученные результаты позволяют повысить точность измерений характеристик антенн в ближней зоне за счет учета отклонений координат зондовой антенны в разработанной методике измерений.

Достоверность материалов диссертационных исследований обеспечивается корректным использованием математического аппарата и полученными данными компьютерного моделирования, подтверждающими теоретические результаты и хорошо согласующимися с частными результатами, известными из открытых научно-технических источников.

Оформление автореферата соответствует требованиям ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации».

Материалы автореферата изложены логично, технически грамотным языком и позволяют судить об основных направлениях проведённых исследований, которые соответствуют специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Работа прошла достаточную апробацию в виде 11 докладов на международных, всероссийских и региональных конференциях.

Основные результаты диссертации опубликованы в 16-и научных статьях, 5 из которых в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ.

Однако, по содержанию автореферата можно отметить следующие недостатки:

1. В автореферате не дано определение эквивалентному уровню помех, а также не показана его связь с характеристиками точности измерений (доверительными границами погрешности измерений, интервалом охвата).

2. В диссертации диаграмма направленности является размерной величиной. В подписи оси ординат на рисунке 5 указана ненормированная диаграмма направленности, которая измеряется в безразмерных единицах.

Отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не снижают научной и практической значимости диссертационных исследований.

Как видно из автореферата, диссертация Анютина Н.В. является завершённой научно-квалификационной работой, написанной лично автором, содержащей решение актуальной научно-технической задачи.

В целом работа соответствует требованиям п. 9 постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 «Положение о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Анютин Николай Викторович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Ведущий инженер,
кандидат технических наук

Евгений Владимирович Калябин

Место работы: АО «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга»

Адрес: ул. Новая Басманная, д. 20, стр. 9, г. Москва, 107078.

Тел.: 499-267-43-93, e-mail: post@cnirti.ru

Подпись ведущего инженера, кандидата технических наук, Евгения Владимировича Калябина, заверяю:

Учёный секретарь, к.т.н.



В.В. Карев