



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
**ГЛАВНЫЙ НАУЧНЫЙ
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР**
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
г. Мытищи, Московская обл., 141006

«06» 05 2022 г. № 2216

На № 130-12/2250 от 17.03.2022

Ученому секретарю
Диссертационного совета по
защите докторских и кандидатских
диссертаций 32.1.004.01
при ФГУП «ВНИИФТРИ»
М.В. БАЛАХАНОВУ

141570, Московская область,
Солнечногорский район,
г.п. Менделеево

Уважаемый Михаил Валентинович!

Направляю вам отзыв на автореферат диссертационной работы Анятина Николая Викторовича на тему «Разработка метода измерений характеристик антенн путем сканирования по неканоническим поверхностям в ближней зоне», выполненной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

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

Начальник Главного центра

Т. Мамлеев

Исп. Шерстобитов С.А.
т. 8-495-586-97-85

ФГУП «ВНИИФТРИ»	
Вх. №	7774
«11» 05	2022 г.
из	1
	листах
всего	6
	листах



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

**ГЛАВНЫЙ НАУЧНЫЙ
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР**

МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
г. Мытищи, Московская обл., 141006

«06» 05 2022 г. № 2217

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ФГБУ «ГНМЦ»
Минобороны России
кандидат технических наук



Т.Ф. Мамлеев

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Анютина Николая Викторовича на тему «Разработка метода измерений характеристик антенн путем сканирования по неканоническим поверхностям в ближней зоне», выполненной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение»

Популярными и достаточно продвинутыми средствами измерений характеристик антенн являются антенные измерительные комплексы (АИК) ближней зоны (БЗ). Обладая возможностями реализации в ограниченных пространствах, иногда даже в пределах обычных лабораторий, АИК БЗ позволяют оперативно проводить измерения в широком диапазоне частот и получать характеристики антенн, адекватные условиям дальней зоны (ДЗ). Теоретической основой возможности подобных преобразований является исчерпывающее описание свойств антенны распределением тангенциальных компонент поля на любой замкнутой поверхности, охватывающей исследуемую антенну. Дальнейшее поверхностное интегрирование данного распределения компонент позволяет оценить напряженность поля в любой точке пространства, причем как внутренней, так и наружной. Упрощение интегральных преобразований достигается выбором поверхности, обычно принимающей вид плоскости, цилиндрической или сферической поверхности, что обуславливает использование алгоритмов преобразования БЗ-ДЗ и делает реализацию соответствующих АИК для канонических поверхностей. К настоящему времени данные АИК БЗ существенно развились. Уже сейчас имеются АИК с поверхностями сканирования, отличными от плоскости, цилиндра и сферы. Исследованию и обобщению подобных алгоритмов и методик измерений посвящена диссертационная работа Анютина Н.В., что подтверждает актуальность темы исследований.

Вх. № 7374
«11» 05 2022 г.
на 1 листах
подлинник на 6 листах

В диссертационной работе поставлена и решена научная задача разработки методики измерений, внешних характеристик антенн путем сканирования электромагнитного поля по неканоническим поверхностям в ближней зоне излучения.

Для решения поставленной научной задачи автором были применены современные методы системного анализа, линейной и тензорной алгебры, электродинамики, теории погрешностей. С использованием указанного методологического аппарата автор получил ряд оригинальных теоретических и практических результатов, к числу наиболее важных из которых следует отнести следующие:

1. Быстрый алгоритм расчета коэффициента передачи между антеннами на основе полученного автором асимптотического уравнения связи между антеннами в дальней зоне, которое также может применяться в ближней зоне излучения исследуемой антенны.

2. Прямой алгоритм преобразования электромагнитного поля, включающий в себя коррекцию по зондовой антенне, позволяющий восстанавливать распределение электромагнитного поля по произвольной поверхности в ближней зоне излучения исследуемой антенны.

3. Имитационная модель измерений внешних характеристик антенн путем сканирования электромагнитного поля в произвольно заданном множестве точек в ближней зоне антенн.

4. Методика измерений внешних характеристик антенн путем сканирования электромагнитного поля по произвольным поверхностям в ближней зоне.

Достоверность научных результатов обеспечивается корректным выбором допущений и подтверждается достаточной сходимостью теоретически полученных результатов с результатами апробированных методов и моделей.

Практическая значимость диссертационной работы, судя по автореферату, заключается в возможном применении разработанного научно-методического аппарата при аттестации методик измерений на всех существующих и вновь разрабатываемых антенных измерительных комплексах и проведении испытаний антенных измерительных комплексов.

Диссертацию, исходя из представленного автореферата, отличает достаточно высокая степень обоснованности сформулированных в ней научных результатов и выводов. Основные допущения и ограничения, принятые в процессе проведения исследований, хорошо аргументированы автором и вполне оправданы. Высокий уровень, корректность и полнота освещения выполненных исследований подтверждается широкой апробацией и публикацией полученных результатов.

Однако работа не лишена ряда недостатков. К основным из них следует отнести следующие:

1. Озвученная в автореферате цель работы – обеспечение единства измерений – носит достаточно общий характер, а показатели единства измерений трудно формализуемы при подтверждении достижения поставленной цели.

2. В автореферате не показано в явном виде, в какой главе диссертации описан разработанный автором быстрый алгоритм расчета коэффициента передачи между антеннами (пункт 4 Положений, выносимых на защиту).

3. Для однозначного определения терминологии в автореферате, на наш взгляд, было бы полезно указать перечень внешних характеристик антенн.

4. К сожалению, соискатель в автореферате не описал неканоническую поверхность, сканирование по которой проводилось при экспериментальных проверках разработанной методики.

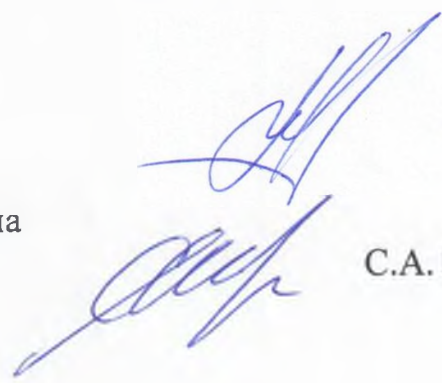
5. Автором не дано определение эквивалентному уровню помех, а также не показана его связь с показателями точности измерений.

Однако отмеченные недостатки не снижают общее хорошее впечатление. Работа оформлена аккуратно, написана лаконичным понятным языком. Несомненно, что диссертация Анютин Н.В. является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. Совокупность сформулированных в диссертации научных положений даёт основание классифицировать основные результаты работы соискателя как решение значимой научно-технической задачи.

ВЫВОД: Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Анютин Н.В., заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – «Метрология и метрологическое обеспечение».

Начальник 24 отдела
кандидат технических наук

Старший научный сотрудник 24 отдела
кандидат технических наук



К.С. Черняев

С.А. Шерстобитов