

## **ОТЗЫВ**

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

Измерения характеристик антенн имеют важное значение в процессах разработки и серийного производства радиоэлектронных систем. Характеристики излучения антенн могут быть измерены прямо на большом расстоянии, достаточном для возникновения приближенных условий дальней зоны, или косвенно в ближней зоне. Измерения в ближней зоне характеризуются меньшими затратами, большей информативностью, а также позволяют решать ряд других важных задач, например, производить диагностику и настройку антенных решеток. В связи с обозначенными преимуществами антенные измерительные комплексы ближней зоны приобрели широкое распространение.

Среди ряда методов измерений характеристик излучения антенн в ближней зоне выделяются реконструктивные методы. Основное их преимущество заключается в возможности фильтрации источников паразитных переотражений и применимости для неканонических поверхностей сканирования. Последнее особенно актуально в связи с появлением в настоящее время измерительных комплексов на базе промышленных роботов. Таким образом, тема диссертации является актуальной.

Научная новизна результатов диссертационной работы заключается:

- в получении формулы для прямого преобразования электромагнитного поля внутрь замкнутой поверхности;
- в обосновании асимптотического уравнения связи между антеннами в дальней зоне излучения зондовой антенны;

- в разработке оригинального метода восстановления компонент вектора электромагнитного поля;

- в разработке имитационной модели измерений характеристик излучения антенн путем сканирования электромагнитного поля в произвольно заданном множестве точек в ближней зоне.

Важнейшим результатом диссертации, компенсирующим ее возможные недостатки, является демонстрация возможности осуществления пространственной фильтрации без измерений в широкой полосе частот. Также большой интерес представляет разработанная имитационная модель измерений характеристик излучения антенн путем сканирования электромагнитного поля в произвольных точках ближней, промежуточной и дальней зоны, в которой учитывается влияние диаграммы направленности зондовой антенны на результаты измерений.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в возможности применения разработанной имитационной модели для испытаний антенных измерительных комплексов ближней, промежуточной и дальней зоны.

Из представленного в автореферате списка публикаций следует, что все теоретические исследования и обработка результатов экспериментов выполнены автором самостоятельно.

### **Замечания по тексту автореферата**

1. Электромагнитное поле традиционно раскладывается в спектр плоских волн по двум компонентам волнового вектора в декартовой системе координат. В формуле (6) электромагнитное поле раскладывается по трем компонентам волнового вектора в декартовой системе координат. Амплитуды плоских волн в диссертационной работе отличаются от общеупотребимых, однако этот важный для практики момент нигде не оговаривается.
2. Добавление шумов по формуле (22) приводит к распределению точек на комплексной плоскости, которое отличается от наблюдаемого в экспериментах круга.

Отмеченные недостатки не снижают практической значимости работы.

## Заключение

Рассмотрение материалов автореферата позволяет сделать выводы о том, что поставленные перед диссертантом задачи решены и цель работы достигнута. Соискатель обладает необходимыми теоретическими и практическими знаниями в области измерений характеристик излучения антенн методами ближней зоны и способностями к самостоятельному научному исследованию.

Содержание автореферата свидетельствует, что диссертационная работа носит законченный характер научно-квалификационной работы и отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК при Министерстве образования и науки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Анютин Николай Викторович заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.2.10 – Метрология и метрологическое обеспечение.

Старший научный сотрудник  
лаборатории «Системы связи», к.т.н.  
347922, г. Таганрог, пер. Некрасовский 44  
8(905)428-66-67  
ivmerglodov@sfnedu.ru

И.В. Мерглодов

Подпись Мерглодова Ильи Владимировича заверяю

Директор ИРТСУ

А.С. Болдырев