



18.12.2018 № 130-12/10295
На _____ от _____

Ученому секретарю диссертационного
совета
Д 212.268.01
Манделю А.Е.

634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 40

Уважаемый Аркадий Евсеевич!

Высылаю отзыв на автореферат диссертации Доманова С.К. «Влияние технологических факторов на радиотехнические характеристики антенн космических аппаратов» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07.

Приложение: «Отзыв на автореферат диссертации...», 3 экз., на 4 л. каждый, экз. 1, 2 – в адрес, экз. 3 – в дело.

Заместитель генерального директора
по радиотехническим
и электромагнитным измерениям


И.М. Малай

Исполнитель: Шкуркин М.С.
Тел. (495)526-63-60

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Доманова Сергея Константиновича

«Влияние технологических факторов на радиотехнические характеристики антенн космических аппаратов»

Расширение функциональных возможностей современных информационных спутниковых систем сопряжено с ужесточением требований к радиотехническим характеристикам (РТХ) антенн, входящих в их состав. В связи с этим усложняются конструкции самих антенн, увеличивается число приемопередающих модулей в антенных решетках, обеспечивается пространственно-временное, частотное, поляризационное уплотнение информационных каналов, создаются антенны с многолучевыми диаграммами направленности (ДН) и пр. Следствием этого является необходимость достоверного инструментального контроля широкой номенклатуры нормируемых характеристик антенн при их разработке и производстве. В настоящее время для этих целей применяются антенные измерительные комплексы (АИК).

В АИК ближней зоны (БЗ) реализуются косвенные измерения с помощью алгоритмов преобразования электромагнитного поля из БЗ в дальнюю зону (ДЗ). Данные алгоритмы далеко не всегда являются интегралами уравнений Максвелла. Несмотря на множество опубликованных за последние полвека теоретических работ, посвященных антенным измерениям в БЗ, область применения алгоритмов преобразования электромагнитного поля зачастую либо не определена, либо определена неточно. Со следствиями данной проблемы инженеры периодически сталкиваются в ходе измерений характеристик антенн на АИК БЗ. В связи с этим представляется **актуальной** тема диссертации Доманова С.К., посвященная анализу влияния технологических факторов на РТХ антенн космических аппаратов (КА).

Целью диссертации является экспериментальное исследование влияния факторов производственного процесса на результаты измерений РТХ антенн КА в интересах повышения показателей эффективности результатов измерений этих характеристик.

Для достижения поставленной цели автор последовательно и системно решает научную задачу, квалифицированно используя при этом методы математического моделирования и элементы теории антенн. Экспериментальные исследования проведены с использованием средств измерений утвержденного типа.

Научная новизна проведенных автором исследований заключается в следующем:

- впервые показана согласованность отклонений электрических осей ДН антенны Q -диапазона с эллиптической поляризацией при отклонении оси антенны-зонда от нормали к плоскости сканирования;

- впервые экспериментально подтверждена возможность использования шага сканирования, превышающего одну длину волны, для восстановления ДН до уровня минус 35 дБ;

- впервые экспериментально подтверждено совпадение результатов измерений коэффициента усиления в БЗ на плоскости, полученных посредством однопортового и двухпортового методов;

- впервые показана высокая согласованность определения направления электрической оси по результатам измерений в БЗ на плоскости при различных углах отклонения антенны-зонда от нормали к плоскости

- впервые представлены результаты влияния корпуса КА на результаты измерения ДН, полученные методом БЗ.

Выполненные автором исследования отличаются практической направленностью и тесно связаны с плановыми опытно-конструкторскими работами, выполняемыми в АО «ИСС». Многие результаты доведены до практической реализации, что свидетельствует о детальной проработке исследуемых вопросов.

Практическая значимость работы заключается в том, что

сформулированные рекомендации и практические методы позволили существенно повысить достоверность и оперативность измерения РТХ антенн определенной номенклатуры в производственном процессе АО «ИСС».

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов подтверждается использованием широко известных и апробированных методов экспериментальных исследований.

Основные результаты диссертационных исследований достаточно полно **отражены** в материалах рецензируемых изданий, статьях и тезисах докладов. Достаточный уровень публикаций по теме диссертации подтверждает личный вклад автора в работу.

Тема и содержание автореферата диссертации соответствуют специальности 05.12.07 «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Автореферат диссертации написан грамотно, хорошо иллюстрирован, отражает решаемые в ней задачи, методы исследований и полученные результаты.

Однако необходимо отметить следующие **недостатки работы**:

1 Анализ проведенных в разделе 4 экспериментальных исследований влияния положения антенны-зонда на погрешность измерений РТХ антенны выполнен без каких-либо ссылок на теорию матриц рассеяния Кернса, которая является теоретическим основанием для алгоритмов преобразования электромагнитного поля при планарном сканировании.

2 Анализ проведенных в подразделе 5.2 экспериментальных исследований влияния величины шага планарного сканирования на точностные показатели восстановления ДН антенн выполнен без рассмотрения условия возможности однозначного восстановления фазы электромагнитной волны, из которого и следует величина максимального шага в половину длины волны.

Отмеченные недостатки не снижают практической значимости работы.

Диссертация Доманова С.К. является законченной научно-исследовательской работой и посвящена решению актуальной научной задачи – повышения достоверности и оперативности измерений РТХ антенн на АИК БЗ. Анализ автореферата диссертации показывает, что автор выполнил достаточно

