

Отзыв

на автореферат диссертации Скулкина Сергея Павловича «Методы расчета пространственно-временных характеристик сверхширокополосных апертурных антенн», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Диссертационная работа посвящена разработке новых методов расчета и измерения характеристик сверхширокополосных апертурных антенн. Увеличение полосы рабочих частот систем связи требует новых подходов для расчета характеристик антенн и прежде всего апертурных антенн, как наиболее дорогостоящих. История показала, что анализ таких антенн в частотной области очень трудоемок и часто недостаточно информативен.

Актуальность темы диссертационной работы вызвана быстрым увеличением полосы частот антенн связи и радиолокации в последние годы. Данное расширение полосы рабочих частот часто связано с необходимостью обнаружения объектов, разрабатываемых с использованием стелс-технологий, а также с использованием все более сложных методов пространственно-временной селекции сигналов в системах связи.

Научная новизна результатов диссертации заключается в следующем:

- Предложен метод расчета пространственно-временной структуры полей широкополосных апертурных антенн во временной области (аналог метода физической оптики), позволяющий снизить размерность задачи и во многих случаях получать простые аналитические выражения для пространственного распределения первообразных импульсных переходных характеристик антенн. Проанализировано пространственное распределение импульсных полей плоских апертур различной формы с различными распределениями поля на раскрыве антенн. Показано, что импульсное ближнее поле антенны в прожекторном луче состоит из нескольких разделенных по времени импульсов, первый (по времени прихода) имеет максимальную амплитуду и определяется локальными свойствами апертуры в точке пересечения нормали к апертуре выходящей из точки наблюдения, остальные задержанные по времени импульсы определяются формой антенны и координатами точки наблюдения.

- На основе предложенного подхода получена и исследована структура различных поляризационных компонент импульсного ближнего и дальнего поля зеркальных антенн.

- Предложенная методика обобщена для расчёта пространственного распределения первообразных импульсных переходных характеристик при передаче сигнала между двумя апертурными антеннами, на её основе проанализированы погрешности прямых измерений диаграммы направленности апертурным зондом, в частности определены требования к оптимальному размеру зонда.

- Предложен и экспериментально апробирован метод

2
реконструкции временных зависимостей поля антенны в дальней зоне по временным зависимостям поля в ближней зоне.

Практическая значимость состоит в том, что предложенные методы расчета импульсных полей сверхширокополосных апертурных антенн и полученные на их основе выражения позволяют:

- эффективно анализировать различные особенности этих антенн, как в дальней зоне, так и на близких расстояниях;
- значительно упростить расчет характеристик антенн в широком диапазоне частот;
- сократить расстояние между антеннами при прямых измерениях диаграммы направленности методом дальней зоны.

Кроме того, предложенный и экспериментально апробированный метод реконструкции временных зависимостей поля антенны в дальней зоне по временным зависимостям поля в ближней зоне с использованием импульсных зондирующих сигналов позволяет восстанавливать дальнейшее поле антенны без использования дорогостоящих безэховых камер.

Теоретическая значимость определяется разработкой новых методов расчета пространственно-временных зависимостей полей сверхширокополосных апертурных антенн для всего полупространства перед антенной. Предложенные методы позволяют упростить решение большого количества задач теории апертурных антенн и методов их измерений.

Достоверность и обоснованность полученных в работе результатов и выводов определяется: использованием обоснованных физических моделей и строгих математических методов решения поставленных задач, экспериментальной проверкой, сравнительным анализом с результатами современных исследований.

Апробация результатов была проведена на большом количестве конференции, симпозиумов, на лекциях и семинарах автора в США, подтверждена большим количеством международных грантов, докладов и отчетов международных организаций.

Диссертация построена логично и практически представляет новую теорию апертурных антенн во временной области. Работа выполнена соискателем самостоятельно, что подтверждается существующими публикациями. Положения, выносимые на защиту, правильно отражают новизну и важность проведенных исследований.

Вместе с тем, необходимо отметить **замечание** по диссертационной работе Скулкина С.П. Так, из материалов автореферата не совсем ясно насколько упрощаются требования к безэховости при измерении антенн во временной области, это относится и к методу ближней зоны и к прямому измерению диаграммы направленности антенны на конечном расстоянии между антеннами.

Однако, указанное замечание не снижает высокого научного уровня диссертации и ее результатов.

Вывод: исходя из содержания автореферата диссертация является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой,

содержащей новое решение актуальной научной проблемы, имеющей существенное значение для развития апертурной теории антенн и перевода этой теории из частотной во временную область.

По научному содержанию, объему и полноте выполненных исследований диссертационная работа соответствует всем критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», которым должна отвечать докторская диссертация.

Автор диссертационной работы Скулкин Сергей Павлович заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности радиофизика (01.04.03).

Заведующий кафедрой радиофизики
физического факультета
Южного федерального университета,
доктор физико-математических наук
(01.04.03 радиофизика), профессор



Заргано
Геннадий
Филиппович

1 октября 2016 г.

тел.: (863) 218-40-00 IP 11434
e-mail: zargano@yandex.ru,
почтовый адрес:
344090, г. Ростов-на-Дону,
ул. Зорге, 5, ЮФУ, физфак.

