

Отзыв

научного консультанта о диссертационной работе 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».

В последние десятилетия большое внимание уделяется исследованиям широкополосных и сверхширокополосных сигналов в различных областях радиофизики и радиотехники. Например, использование таких (UWB-ultra wide band) сигналов в системах связи позволило бы существенно увеличить их пропускную способность и уменьшить интерференцию. Применение сверхширокополосных зондирующих сигналов в радиолокации повысило бы их скрытность и точность измерения параметров объектов. Однако, одной из основных сдерживающих проблем, возникающих при разработке таких широкополосных систем связи и радиолокации, является создание новых эффективных антенных систем. Поэтому диссертационная работа Скулкина С.П., направленная на разработку методов расчета пространственно-временных характеристик сверхширокополосных апертурных антенн, является весьма актуальной.

Следует отметить, что Скулкин С.П. является соавтором одной из первых отечественных работ, посвященных обобщению апертурной теории антенн на широкополосные сигналы. В этой работе был предложен новый подход к расчету импульсных переходных характеристик (ИПХ) апертурных антенн и экспериментально апробирован метод реконструкции ИПХ широкополосной антенны в дальней зоне по результатам измерений временных зависимостей импульсных сигналов в ближней зоне. В последующих работах автора диссертации этот подход получил дальнейшее развитие и реализовался в разработке новых методов расчета пространственно-временных характеристик сверхширокополосных антенн.

При этом среди основных новых результатов, полученных Скулкиным С.П. в теории апертурных антенн можно отметить следующие:

1. Предложен метод расчета полей апертурных антенн во временной области, в рамках которого первообразная ИПХ антенны (как функция точки наблюдения) выражается в элементарных функциях во всем полупространстве перед апертурой. На основе этого метода исследованы характерные особенности импульсных полей апертурных антенн разной формы для разных точек наблюдения. Подобный метод расчета был так же развит и для спадающих к краям апертуры распределений поля.

2. Предложенный метод расчета обобщен² для параболических антенн с учетом поляризационных характеристик. Исследованы особенности основной и кросс-поляризационных компонент импульсных полей зеркальных антенн.
3. Разработан метод расчета результирующей первообразной ИПХ при передаче сигнала между двумя апертурными антеннами (одна из которых может являться апертурным зондом). Проведен анализ погрешностей измерений диаграммы направленности апертурной антенны в ближней зоне, выработаны рекомендации по параметрам используемой зондирующей антенны.
4. Предложен метод реконструкции временных зависимостей поля антенны в дальней зоне по временным зависимостям поля в ближней зоне. Этот метод экспериментально апробирован и может быть рекомендован для расчетов дальнего поля антенны без использования дорогостоящих безэховых камер.

Разработанные автором диссертации методы расчета импульсных полей сверхширокополосных апертурных антенн и полученные на их основе аналитические формулы позволяют:

1. Проводить эффективный анализ особенностей полей апертурных антенн, как в ближней, так и в дальней зонах.
2. Значительно упростить расчет характеристик антенн в широком диапазоне частот.
3. Удешевить экспериментальные измерения диаграмм направленности больших апертурных антенн.

Результаты работы докладывались Скулкиным С.П. на многих международных конференциях. Автор диссертации приглашался для чтения лекций и проведения семинаров по результатам своих работ в ряд национальных лабораторий США (NIST, Rome Laboratory Hanscom AFB, Phillips Laboratory AFMC).

Проведенные Скулкиным С.П. исследования по данной тематике выполнялись при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грантов Международного Радио Союза (URSI), гуманитарного проекта Евросоюза по созданию георадара для поиска противопехотных мин (EUDEM), гранта Швейцарской Академии технологических наук и других.

Основные результаты диссертации достаточно полно опубликованы в изданиях рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, включая: Известия вузов Радиопизика, Антенны, IEEE Trans. on Antennas and Propagation, Радиотехника и электроника, Вестник ННГУ.

При выполнении диссертационной работы Скулкин С.П. проявил себя высококвалифицированным исследователем в области радиофизики и теории антенн.

Диссертация Скулкина С.П. представляет собой законченную

