

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фёдорова Сергея Михайловича на тему:
«Синтез многолучевых антенных систем с физическими и виртуальными
элементами для улучшения помехоустойчивости радиоэлектронной
аппаратуры»

На качество приема сигнала сильное влияние оказывают помехи радиочастотного диапазона, наличие которого может мешать передаче и приёму речевой информации, изображений. Еще одним негативным фактором влияния на качество приема является искажение сигнала, определяемое как систематические нежелательные изменения сигнала, вызванные неидеальными характеристиками канала передачи, реверберацией, эхом.

Помехи и искажения являются основными факторами, ограничивающими достижение теоретических рабочих характеристик в системах связи. Поэтому исследование методов уменьшения влияния помех и искажений чрезвычайно актуально в теории и практике связи. Подавление помех и устранение искажений являются важными задачами в таких приложениях, как сотовая связь, спутниковая связь, удаленное управление подвижными объектами по радиоканалу, радионавигация и в любых других приложениях, где сигналы невозможно полностью изолировать от помех и искажений.

Таким образом, тема диссертации Фёдорова С.М. является **актуальной** и важной для развития технологий аппаратуры радиосвязи.

Научная новизна представленных в автореферате результатов заключается в следующем:

- показано, что изменение радиуса расположения аппроксимированных отсчётов поля в зависимости от частоты позволяет повысить эффективность борьбы с помехами;

- получены выражения для расчета магнитного поля на основе сильно искаженных значений электрического поля, измеренных с помощью разработанных векторных антенных элементов;

- разработан управляемый метаматериал, пригодный для построения различных антенных устройств отражательного типа;

- выяснено, что для решения проблемы затенения каналов в многолучевых антеннах можно использовать двухуровневую линзу с перфорированной металлической стенкой;

- разработаны полноазимутальные многолучевые антенны на основе поляризационно-селективного зеркала;

- разработаны конструкция линзы с уменьшенными вертикальными размерами и многолучевая антенна на ее основе;

- выяснено, что для построения антенн с веерной и тороидальной диаграммами направленности можно использовать однопроводную линию передачи.

Таким образом, все научные результаты, полученные в диссертации Фёдорова С.М., обладают требуемой научной новизной.

Теоретическая значимость работы состоит в развитии методов улучшения помехоустойчивости радиосвязи на основе синтеза и анализа многолучевых антенн с полноазимутальным сканированием, а также антенных систем, использующих виртуальные антенные элементы в своем составе.

Практическая значимость работы заключается в создании автором новых методов синтеза и анализа многолучевых антенн, а также методов восстановления отсчетов электромагнитного поля для улучшения помехоустойчивости радиоэлектронной аппаратуры.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается их непротиворечивостью строгой электродинамической теории, известным методам синтеза и анализа многолучевых антенн, корректным использованием методов технической электродинамики, а также совпадением вычислений с

результатами измерений характеристик и параметров антенн, проведенных экспериментов лично автором.

Результаты диссертации Фёдорова С.М. были представлены научной общественности при участии автора на конференциях различного уровня, где он лично выступал с публичными докладами и получил одобрение профильных специалистов.

В то же время следует отметить следующие, не влияющие на положительные выводы замечания к работе:

1. Из текста автореферата неясно, из каких соображений выбралось количество элементов антенной решетки, использование 18 элементов, расположенных на расстоянии много меньше половины длины волны кажется избыточным для целей радиосвязи.

2. Соискатель не привел параметры, а также данные, которые подтвердили бы сходимость численных электродинамических расчетов при различных настройках пространственной сетки разбиения.

Данные замечания не являются определяющими и могут быть учтены в дальнейшей научной работе.

Выводы.

1. Исходя из текста автореферата диссертации, работа Фёдорова С.М. обладает научной новизной, обоснованностью, достоверностью, теоретической и практической значимостью.

2. К сильной стороне работы можно отнести экспериментальные исследования макета антенной решетки, построенной на основе теоретических моделей соискателя, а также наличие 3 патентов на изобретения.

3. Автореферат диссертации Фёдорова С.М. написан технически грамотным языком, содержит основные идеи и выводы диссертации, раскрывает вклад автора в проведенное исследование, обладающее существенной научной новизной. Диссертация Фёдорова С.М. имеет

Исходя из текста автореферата, диссертация Фёдорова Сергея Михайловича на соискание ученой степени доктора технических наук на тему: «Синтез многолучевых антенных систем с физическими и виртуальными элементами для улучшения помехоустойчивости радиоэлектронной аппаратуры», является законченной научно-квалификационной работой и соответствует предъявляемым к докторским диссертациям требованиям, представленным в пп. 9, 10, 11 и 14 Положения о присуждении ученых степеней. Автор диссертации достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.14. «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

 Савинков Андрей Юрьевич

Эл. почта: savinkov a yu@sc.vsu.ru

