

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фёдорова Сергея Михайловича на тему: «Синтез многолучевых антенных систем с физическими и виртуальными элементами для улучшения помехоустойчивости радиоэлектронной аппаратуры», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

Диссертационная работа С.М. Фёдорова, насколько можно судить по автореферату, посвящена разработке моделей, методов проектирования и анализу характеристик многолучевых антенн (МЛА), обеспечивающих повышение помехоустойчивости радиоэлектронной аппаратуры.

Влияние характеристик антенн (антенных систем) на параметры радиоэлектронной защиты (РЭЗ) радиотехнических комплексов, включая стойкость к воздействию преднамеренных и непреднамеренных помех, хорошо известно. Заметную роль в обеспечении требуемых параметров РЭЗ играет учет и компенсация влияния особенностей трасс распространения радиоволн и окружающих антенную систему рассеивателей, в том числе объектов установки антенн. Одним из перспективных направлений совершенствования антенных систем в этом отношении, несомненно, является применение многолучевых решений в сочетании с алгоритмами адаптации.

Таким образом, актуальность темы диссертационной работы в достаточной степени обоснована.

Тематика исследований соответствует направлениям, указанным в паспорте специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии, в частности – п. 2, 3 и 9.

На основании изучения автореферата можно выделить следующие результаты диссертационной работы, обоснованно претендующие на научную новизну и практическую ценность:

- расчетно-экспериментальный метод формирования виртуальной антенной решетки с изменяющимся, в зависимости от частоты радиусом;
- предложения по построению управляемого метаматериала в виде прямоугольной пространственной сетки с коммутационными элементами в узлах;
- методики проектирования многолучевых антенн с полноазимутальным и полусферическим сканированием на основе диэлектрических, металлических и металлодиэлектрических линз, а также поляризационно-селективных зеркал;
- технические решения и результаты исследования антенны Вивальди с печатной линзой, антенной решётки на радиальном волноводе, двухуровневой

линзы с перфорированной металлической стенкой, полноазимутальных многолучевых антенн на основе поляризационно-селективного зеркала, векторной антенны.

Уровень внедрения результатов следует признать достаточно высоким.

Уровень публикаций и апробации основных результатов диссертационного исследования соответствует действующим требованиям. Обращает на себя внимание наличие патентов на изобретения и свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат удовлетворяет действующим требованиям и, в основном, создает достаточно полное представление об основных результатах диссертации.

В то же время, имеются замечания.

1. Автору не до конца удалось устранить некоторую эклектичность при изложении результатов работы. В частности, решения, относящиеся к векторным антеннам, реконфигурируемым антеннам и антеннам на основе однопроводной линии, выглядят как относительно самостоятельные задачи.

2. Методика на основе формирования виртуальной решетки (ее эффективность – отдельный вопрос) годится, видимо, только для квазистационарного случая (пеленгация неподвижного или малоподвижного источника), т.к. возможности обработки в реальном времени существенно ограничены. Этот аспект следовало рассмотреть.

3. Не пояснен физический смысл эффекта увеличения точности пеленгования (а также отношения с/ш и т.п.) за счет формирования виртуальной антенной решетки. Фактически используется вектор сигналов с реальных элементов, а затем выполняются линейные преобразования. Парциальные сигналы и помехи определяются исходной апертурой. Откуда берется дополнительная информация?

4. Упомянуты возможности оперативного управления характеристиками рассеивателей из предложенного метаматериала, однако конкретные результаты исследований не приведены.

5. В автореферате упоминаются экспериментальные исследования, однако данные об образцах (макетах), методиках и результатах измерений, сопоставлении расчетных и экспериментальных характеристик в большинстве случаев не приведены.

Несмотря на отмеченные недостатки, часть которых относится, возможно, только к автореферату, работа в целом оценивается мной положительно.

В результате ознакомления с авторефератом можно сделать вывод о том, что работа выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и

практической значимостью, соответствует заявленной специальности, содержит решение научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение, и удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Федоров Сергей Михайлович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Главный научный сотрудник,
д.т.н. (05.12.07), профессор

Минкин Марк
Абрамович

«02» 09 2025г.

Акционерное общество «Самарское инновационное предприятие радиосистем»
(АО «СИП РС»).

443052, г. Самара, ул. Земеца, 26Б

Телефон: +7 (846) 203-14-50. Электронная почта: info@siprs.ru

Подпись Минкина М.А. удостоверяю

Начальник УРП



Сафронова О.В.