

УТВЕРЖДАЮ

м. генерального директора
особоронзаказу и научно-
техническому развитию, к.т.н.

Крайлюк А.Д.

» сентября 2023 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Сафонова Фёдора Сергеевича "Многочувствительные антенные решётки с диаграммообразующей схемой на основе линзы Ротмана для систем радиопеленгации и связи", представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 "Антенны, СВЧ-устройства и их технологии"

Перманентная тенденция в отношении усложнения электромагнитной обстановки для радиолокационных систем в вооружённых конфликтах и увеличение объёмов передаваемой информации в системах связи обуславливают настоятельную необходимость в повышении быстродействия и экономичности технологии изготовления аппаратуры этих систем. Большими функциональными возможностями в указанном отношении обладают многочувствительные антенные решётки (МАР), основной составной частью которых являются матричные диаграммообразующие схемы (ДОС) разных типов, в частности – на основе линз Ротмана. Поэтому тема диссертационной работы Сафонова Ф.С., имеющая целью разработку методики проектирования МАР для систем радиопеленгации и связи с ДОС на основе линз Ротмана, является **актуальной**.

На основании проведенного анализа современного состояния и перспективных тенденций развития антенных систем с электронным сканированием выявлены достоинства указанных ДОС с печатными линзами Ротмана и сформулированы частные задачи исследования, решение которых обеспечило достижение поставленной цели.

В процессе решения частных задач проведенного исследования получены следующие **новые научные результаты**:

–разработана методика проектирования свернутой печатной линзы Ротмана дециметрового диапазона, позволяющая уменьшить габаритные размеры ДОС;

–для расчёта S–параметров ДОС разработана математическая модель свернутой на 180° в Е–плоскости печатной линзы Ротмана

–разработана методика проектирования МАР дециметрового диапазона с антенными элементами в виде широкополосных плоских вибраторов и щелей с директорами, запитываемые ДОС на основе печатной линзы Ротмана;

–разработана и апробирована методика формирования интерполяционных и экстраполяционных «виртуальных» антенных решёток, позволяющая как уменьшить уровень боковых лепестков, так и повысить разрешающую способность по угловым координатам приёмной антенной системы, объединяющей в себе реальные антенные элементы с «виртуальными» – пространственными отсчётами электромагнитного поля.

Достоверность полученных в диссертации результатов обусловлена корректным использованием апробированных методов анализа и синтеза антенных устройств, вычислительных методов технической электродинамики и математического анализа, а также малым отличием результатов численного моделирования как от данных натурных экспериментов автора, так и опубликованными результатами других исследователей в совпадающих частных случаях.

Теоретическая значимость работы состоит в обосновании новой методологии разработки МАР для аппаратуры радиопеленгации и связи, включающую методы формирования дополнительных виртуальных каналов приёма сигналов, позволяющей повысить разрешающую способность приёмной антенны по угловым координатам.

Практическая значимость работы обусловлена возможностью уменьшения габаритов антенной системы МАР с уменьшенным уровнем боковых лепестков и, тем самым – интегрирования её в архитектуру мобильных и стационарных объектов. Уменьшение габаритов антенны упрощает, при необходимости, маскировку аппаратуры, что существенно для повышения живучести аппаратуры и безопасности обслуживающего персонала.

Изложение результатов проведенного исследования в автореферате не свободно от **недостатков**, неточностей и опечаток. Отметим следующие.

1. Приведенные численные результаты для исследованных моделей МАР в отношении КНД, КСВН, УБЛ, полосы частот, секторов обзора и габаритов ДОС не сопоставлены с выявленными в процессе проведенного анализа современного состояния достижениями других авторов, что не позволяет оценить в должной мере заслуги автора.

2. Одним из результатов применения разработанной методики проектирования антенн заявлено «*существенное повышение* энергетического потенциала систем радиопеленгации и связи» (стр.3). В автореферате не пояснено в какой модели и за счёт какого параметра это м.б. достигнуто.

3. Не указаны требования к ресурсам вычислительного комплекса для реализации разработанных методик, а также не приведены оценки погрешностей численных моделей.

4. Не приведены рекомендации (ограничения) по выбору числа и расположения элементов «виртуальных» решёток для заданного уменьшения УБЛ или повышения углового разрешения антенн.

Отмеченные недостатки и замечания не снижают существенным образом общего положительного впечатления о проведенном исследовании и полученных в нём результатах.

Содержание автореферата и материалы публикаций автора достаточно полно отражает основные положения диссертации, выносимые на защиту.

Тематика проведенного исследования соответствует паспорту специальности 2.2.14 – "Антенны, СВЧ – устройства и их технологии".

Судя по автореферату, диссертация Сафонова Ф.С. является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для совершенствования технических характеристик антенн систем радиопеленгации и связи.

Диссертация соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сафонов Фёдор Сергеевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 - "Антенны, СВЧ – устройства и их технологии".

Ведущий научный сотрудник АО "Концерн "Вега",
к. ф.-м. наук, с.н.с.


В.Ф. Лось
Лось Валериан Федорович

Акционерное общество "Концерн радиостроения "ВЕГА", 121170, Москва,
Кутузовский проспект, 34, тел. +7 (499) 753-40-04, email: mail@vega.su