

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор
АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»,
доктор технических наук, профессор



П.А. Созинов

«___» ноября 2017 г.

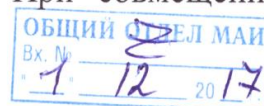
О Т З Ы В

АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»

на автореферат диссертации Овчинниковой Елены Викторовны
«Широкополосные антенные решетки с широким сектором обзора»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ - устройства и их технологии».

Диссертационная работа Овчинниковой Е.В. посвящена созданию фазированных антенных решеток (ФАР), позволяющих обеспечивать большие углы электронного сканирования при работе в широкой полосе частот. В диссертационной работе, в частности, рассматриваются кольцевые концентрические антенные решетки, позволяющие решить поставленные задачи.

Актуальность работы обусловлена тенденцией к комплексированию радиотехнических систем и созданию multifunctional радиоэлектронных комплексов (МФРЭК) отдельные составные части которых работают в различных диапазонах частот. При совмещении в



МФРЭК функции различных радиосистем обеспечивают приемлемые характеристики направленности в широкой полосе частот, а использование многодиапазонности позволяет улучшить точностные характеристики и повысить помехозащищенность системы в целом. Для расширения сектора сканирования и рабочей полосы частот в современных радиоэлектронных комплексах используются различные выпуклые, а также комбинированные антенные решетки, возможно применение купольных систем, сочетающих в себе конструкции плоских и неплоских антенных решеток из волноводных или диэлектрических линз, расширяющих сектор сканирования. В рассматриваемой диссертации предметом исследования является антенные решетки с плоской и пространственной структурой антенного полотна.

Список литературы, использованной при написании данной диссертации, предполагает считать о глубокой теоретической проработке методов построения и анализа вышеуказанных антенн, а проводимые в этой области исследования являются актуальными и имеют практическую значимость. Однако, нельзя считать что исследование таких антенн полностью завершено.

Научная новизна результатов диссертации состоит в подробном исследовании характеристик направленности кольцевых концентрических антенных решеток, что позволило в рассматриваемых антеннах:

1. обеспечить возможность размещения излучателей с шагом, больше длины волны без появления в зоне обзора дифракционных максимумов, что упрощает изготовление ФАР мм - диапазона;
2. существенно расширить рабочую полосу, по сравнению с плоскими антенными решетками, и исключить углочастотную чувствительность;
3. реализовать одномерное широкоугольное сканирование без изменения характеристик направленности при сканировании;
4. разработать методы расчета характеристик систем возбуждения антенных решеток с широким сектором обзора в виде конформных поверхностей с волной типа Т;

5. разработать методы синтеза характеристик направленности антенных решеток с широкоугольным сканированием, обеспечивающие требуемый уровень бокового излучения;
6. разработать способ оценки влияния на характеристики направленности антенны технологических погрешностей, возникающих при изготовлении антенного полотна и распределительной системы, позволяющий определить допуски на изготовление отдельных элементов антенной системы.

Особое внимание в работе уделено синтезу характеристик направленности кольцевых концентрических антенных решеток. Выявлена возможность согласования излучателей в ФАР при сканировании в пределах сектора 360° в азимутальной плоскости в широкой полосе частот, а также устранения дифракционных максимумов при больших расстояниях между излучателями за счет разработанной диссертантом схемы построения антенного полотна. Разработанные диссертантом методики синтеза позволили установить зависимость между требуемым уровнем боковых лепестков и необходимым числом элементов.

Из материалов представленных в автореферате видно, что в работе рассмотрены возможные варианты построения систем возбуждения и подробно исследован концентрический сферический волновод как элемент возбуждающей системы.

Судя по тексту автореферата, основные результаты данной диссертационной работы были получены при выполнении научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ, в которых автор принимал личное участие.

Разработанные в диссертации методы синтеза и статистического анализа характеристик направленности антенных решеток реализованы в виде прикладных программ и направлены на решение широкого круга задач. В частности, для получения исходных данных при создании макетов антенного полотна и распределительной системы антенной решетки с широкоугольным сканированием.

На основе разработанных электродинамических моделей выполнены опытные образцы антенн: телекоммуникационной системы, мобильной бортовой

двухдиапазонной радиолокационной антенной системы, антенной решетки бортовой РЛС, установленной на вертолете морского базирования «Минога», низкопрофильного антенного модуля спутниковой связи сантиметрового диапазона волн с широкоугольным механическим сканированием «ВИАГА». Широкополосные многоканальные делители мощности были внедрены в производство при модернизации телекоммуникационной системы с широким сектором обзора, устанавливаемой на Останкинской башне.

Достоверность работы определяется непротиворечивостью полученных результатов, и известных из других источников численных и экспериментальных данных. Содержание автореферата соответствует требованиям к специальности, по которой диссертация представляется к защите. К достоинствам представленной работы следует также отнести наличие большого числа опубликованных работ по теме диссертации.

Однако, работа не свободна и от недостатков. Наиболее существенными из них, на наш взгляд, являются следующие:

- не определены границы целесообразного использования антенных решеток рассматриваемого типа при более жестких требованиях к УБЛ – например, ниже -30 дБ;
- в работе основное внимание уделено одномерному сканированию, в то время как на практике, в большинстве случаев, представляет интерес двумерное сканирование.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Автореферат написан лаконичным языком, аккуратно оформлен, дает ясное представление о работе. Хорошее впечатление от работы оставляет тот факт, что результаты своих исследований автор в полном объеме внедрил в разработки: бортовой РЛС «Сокол», многофункциональной вертолетной РЛС и вертолетной РЛС морского базирования «Минога», низкопрофильного антенного модуля спутниковой связи «ВИАГА», антенной

телекоммуникационной системы «Ожерелье» и др. В целом результаты исследования внедрены на 10 предприятиях, опубликованы в 100 статьях, 2 монографиях, 6 патентах, доложены на 18 конференциях и внедрены в учебный процесс.

По материалу, изложенному в автореферате, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа является полноценным научно-исследовательским трудом и удовлетворяет требованиям ВАК Минобрнауки России, а ее автор Овчинникова Е.В. заслуживает присвоения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ - устройства и их технологии».

Директор департамента научно-технического развития

АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник



В.И. Добридень

Начальник 4 отдела ДНТР

АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей»



П.В. Стародымов

07.12.2017 Т.В. Дуб -