

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
унитарного предприятия «Ростовский-на-
Дону научно-исследовательский институт
радиосвязи» Федерального научно-
производственного центра, к.т.н.

А.А. КОСОГОР

«24» мая 2017 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ВОЛКОВА АЛЕКСАНДРА ПЕТРОВИЧА,
выполненной на тему "ПЕРИОДИЧЕСКИЕ СВЧ КОМПОЗИТНЫЕ
СТРУКТУРЫ В БОРТОВЫХ АНТЕННЫХ СИСТЕМАХ " и представленной на
соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
05.12.07 - "Антенны, СВЧ-устройства и их технологии"

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Многофункциональность современных бортовых многофункциональных радиоэлектронных комплексов обеспечивается включением в их состав антенных систем, способных решать различные задачи. С точки зрения антенной системы это определяет требования к расширению рабочей полосы частот, сектора сканирования, управлению формой диаграммы направленности. При этом естественно, что бортовая антенна должна иметь минимальные массогабаритные показатели, а также обладать относительно малой поверхностью рассеяния. Эти требования, как правило, являются противоречивыми, поэтому единого подхода к созданию подобных антенных систем не существует. Одним из путей разрешения части противоречивых требований является построение

антенных систем на основе периодических СВЧ композитных (ПСК) структур.

Эти структуры позволяют изменять частотно-селективные свойства антенных систем, что может быть использовано, например, при выборе габаритных размеров антенны, обосновании рабочей полосы частот. Реализация периодических структур допускает большое число технических решений, свойства каждого из которых требуют всестороннего исследования, выбора оптимальных параметров.

В связи с этим диссертация ВОЛКОВА А.П., выполненная на тему "ПЕРИОДИЧЕСКИЕ СВЧ КОМПОЗИТНЫЕ СТРУКТУРЫ В БОРТОВЫХ АНТЕННЫХ СИСТЕМАХ" и направленная на

- сокращение высоты профиля антенны;
- увеличение полосы рабочих частот и развязки между элементами фазированных антенных решеток (ФАР);
- исключение эффекта ослепления ФАР;
- снижение радиозаметности планера с антенной системой,

является актуальной и представляет значительный теоретический и практический интерес.

ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Достоверность и обоснованность результатов диссертации подтверждается строгой постановкой граничных задач электродинамики при численном моделировании; повторяемостью результатов, полученных различными численными методами; сравнением полученных результатов с имеющимися в литературе, а также совпадением результатов расчетов с данными экспериментальных исследований отдельных образцов ПСК структур.

НОВИЗНА ОСНОВНЫХ ВЫВОДОВ И РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ

В диссертации получен ряд новых результатов, к основным из которых можно отнести следующие:

- разработаны принципы построения антенной системы, состоящей из ФАР, частотно-селективной структуры с полосно-заграждающей пространственно-частотной характеристикой и поглощающего материала, позволяющего существенно снизить амплитуду лепестков Брэгга диаграммы обратного рассеяния антенной системы;

- выявлен эффект «ослепления» ФАР с ПСК со свойствами частотной селективности, приводящий к неполному подавлению отдельных лепестков Брэгга диаграммы обратного рассеяния антенной системы;

- предложен излучатель с расширенной полосой рабочих частот, основанный на применении сдвоенного излучателя над конечной ПСК структурой со свойствами искусственного магнитного проводника;

- предложены принципы построения широкополосных низкопрофильных антенных систем с ПСК структурой;

- разработаны принципы построения антенных систем, интегрированных с ПСК структурой, обладающих пониженными значениями развязки между элементами ФАР.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором диссертации, в достаточной степени обоснованы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Научное значение работы состоит в дальнейшем развитии теории антенн с периодическими СВЧ композитными структурами, в частности, для систем с ПСК структурами, обладающими свойствами частотной селективности, магнитного проводника и электромагнитной запрещенной зоны.

Основные теоретические результаты опубликованы в пяти статьях в изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Практическая значимость работы состоит в том, что

- комплексирование антенной системы с ПСК структурами, разработанными в диссертации, позволяет снизить радиозаметность планера с ФАР на 5...25 дБ при снижении коэффициента усиления антенны на 0,3 дБ;

- комплексирование антенной системы с ПСК структурами, разработанными в диссертации, позволяет снизить высоту профиля двухполяризационной антенной системы; развязку между поляризациями до 30 дБ и снизить взаимовлияние излучателей с одноименными поляризациями на 3...20 дБ.

- комплексирование антенной системы с предлагаемой ПСК структурой позволяет снизить высоту профиля антенной системы до 0,06...0,08 от несущей длины волны, расширить полосу рабочих частот до 40% по уровню КСВ менее 2,5 и увеличить развязку между излучателями ФАР на 5...10 дБ.

Материалы диссертации использованы в ОАО «НИИП им. В.В. Тихомирова» для снижения ЭПР и уменьшения заметности планера с ФАР L-диапазона, а также в АО «Концерн «Вега» для снижения высоты профиля антенн ОВЧ и УВЧ диапазонов.

ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Из автореферата не ясно, что понимает автор под новыми принципами функционирования антенных систем (стр. 5). На наш взгляд, применение новых принципов построения антенн и новых технических решений, связанных с ком-

плексированием антенн и ПСК структур, приводит к изменению характеристик антенн, но принцип их работы остается прежним.

2 Автор говорит о разработке различных способов и метода:

- способ расширения полосы частот (стр. 5);
- способы устранения эффекта «ослепления» (стр. 9, стр. 16);
- метод устранения провала в диаграмме направленности антенной системы (стр. 16).

Однако в списке литературы отсутствуют ссылки на патенты, защищающие эти способы, и статьи, претендующие на разработку метода. В этом случае автор может претендовать на технические решения или предлагать пути достижения соответствующих эффектов.

3 Автор указывает на то, что в первом разделе приведена методика определения частотных и пространственных положений резонансных лепестков диаграммы обратного рассеяния (стр. 8). Если это методика предложена автором, то почему она не вынесена в результаты работы. В противном случае на нее достаточно было сделать ссылку.

ВЫВОДЫ


1. Несмотря на отмеченные замечания, судя по автореферату, диссертация выполнена на требуемом научно-техническом уровне и соответствует специальности 05.12.07 - "Антенны, СВЧ-устройства и их технологии".


2. Диссертация ВОЛКОВА А.П. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для интегрирования антенных систем с периодическими СВЧ композитными структурами.


3. Диссертация ВОЛКОВА А.П. удовлетворяет требованиям пункта 9 п.п.1 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного постанов-

лением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям;

4. ВОЛКОВ А.П. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Ведущий научный сотрудник д.т.н. проф.  С.Е. Мищенко

Начальник сектора  А.В. Литвинов

Начальник управления д.т.н. проф.  В.В. Хуторцев