

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шабалина Семёна Андреевича на тему «Разработка и исследование способов построения фазированных антенных решеток миллиметрового диапазона для радиолокационных систем интеллектуальных транспортных средств», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Диссертация Шабалина С.А. посвящена исследованию способов построения антенн для радаров миллиметрового и сантиметрового диапазонов.

Актуальность темы не вызывает сомнений. Радары миллиметрового диапазона, вследствие своих небольших габаритов, находят широкое применение в различных областях. В автореферате упоминается, что исследуемые антенны могут использоваться при построении автомобильных радаров, являющихся основными датчиками систем помощи водителю (ADAS), в радаров контроля железнодорожных переездов, а также посадочных и полетных радаров для малой авиации (в том числе и беспилотной). Разработка антенн является важным этапом на пути решения задачи импортозамещения в области разработки отечественных радаров.

Новизна данной работы заключается в следующих предложениях:

- предложен новый способ построения антенной решетки (АР), который не ведет к возникновению энергетических потерь, связанных с разреженным характером решетки;

- разработана архитектура АР для высоконадежного радара контроля движения на ж/д переезде, которая основана на двухэтапном формировании гребенки интерференционных лучей передающей антенны путем переключения фаз передающих каналов по последующей пространственной селекции лучами приемной решетки с цифровым диаграммообразованием;

- предложен способ обнаружения стационарных целей вблизи линии базы, что достигается за счет специально-спроектированных антенн, обеспечивающих формирование нулей /ДН вдоль линии базы;

- предложен секторный способ сканирования пространства в двух ортогональных плоскостях передающей ФАР радара для беспилотного

летательного аппарата с поочередным формированием набора узких лучей приемной решетки в каждом из секторов;

- разработан новый способ получения характеристик луча ДН антенны.

Среди наиболее важных практических результатов, полученных в работе, можно выделить следующие:

- топология антенной решетки для автомобильного радара, в которой обеспечивается широкий угол обзора в азимутальной плоскости и приемлемое значение разрешающей способности по азимуту;

- топология антенной решетки для радара контроля движения на железнодорожном переезде;

- топология антенной решетки для посадочного и полетного радаров в области малогабаритной авиации.

Следствием значимости результатов диссертационной работы для науки и производства явилось их использование в работах, проводимых в АО «ПКК Миландр».

Основные результаты диссертации опубликованы в 16-ти научных публикациях и неоднократно обсуждались на международных и всероссийских научно-технических конференциях.

По представленному автореферату имеются следующие замечания.

1. Результаты теоретических исследований и математического моделирования подтверждены экспериментально только для исследуемой в третьей главе антенны для автомобильного радара.

2. В автореферате нет информации о методе совместной (раздельной) обработки информации от моностатического и бистатического просветного многочастотного радаров для контроля железнодорожного переезда.

3. На рисунке 4 и пояснениях к нему указаны как передающие элементы  $Rx_2$ ,  $Rx_3$ , однако по описанию возможно предположить, что имеется в виду приемные элементы AP.

Несмотря на указанные недостатки, результаты диссертационной работы являются значимыми для развития теории и практики построения антенн миллиметрового и сантиметрового диапазона. Материал, представленный в автореферате, изложен ясно и лаконично, что свидетельствует о высокой квалификации диссертанта.

Основываясь на изучении автореферата, можно заключить, что диссертационная работа удовлетворяет критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842. Согласно п. 9 Положения она является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, а именно, задачи проектирования антенных решёток и их элементов. Автор диссертации Шабалин Семён Андреевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Помощник генерального директора

АО «НПП «Полет»,

кандидат технических наук

по специальности 2.2.15

– Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Ремешков Юрий Иванович

«21» августа 2023 г.

Даю согласие на обработку персональных данных.

Подпись Ремешкова Юрия Ивановича заверяю.

Заместитель

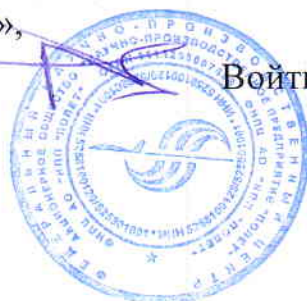
генерального директора

по науке АО «НПП «Полет»,

д.т.н., профессор

«21» августа 2023 г.

Войткевич Константин Леонидович



Акционерное общество «Научно производственное предприятие «Полет»  
603950, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Комсомольская, д.1  
тел. (831)245-21-04, mail@npp-polyot.ru