



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
**«НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
имени В.В. Тихомирова»**

Гагарина ул., д. 3, Жуковский,
Московская область, Россия, 140180
Тел.: (495) 556-23-48 факс: (495) 276-67-07
E-mail: niip@niip.ru http: www.niip.ru

ОКПО 13185231, ОГРН 1025001627859
ИНН/КПП 5013045054/ 504001001

06.04.2021 № УС/20

На № _____ от _____

Об отзыве на автореферат
диссертации

Уважаемый Юрий Владимирович!

Высылаю в Ваш адрес отзыв АО «НИИП имени В.В. Тихомирова» на автореферат диссертации Манаенкова Е.В. «Малогабаритные фазированные антенные решетки Ка-диапазона», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Приложение: 1. «Отзыв.. », в 2-х экз., на 3 листах каждый;

2. Автореферат, от н/вх №011/367 от 26.03.2021, 1 бр.

С уважением

ученый секретарь

АО "НИИП имени В.В. Тихомирова"

доктор технических наук

Кауфман Г. В.

Исполнитель: Гриднев В.И. тел.59-13

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«13» 04 20 21

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Манаенкова Евгения Васильевича
«Малогобаритные фазированные антенные решетки Ка-
диапазона», представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 05.12.07 –
«Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Фазированные антенные решетки (ФАР) миллиметрового диапазона волн позволяют решить целый ряд новых задач, ставящихся в современных условиях перед радиоэлектронными системами военного и гражданского назначения. Одним из наиболее актуальных примеров является задача обнаружения малых беспилотных летательных аппаратов (дронов), имеющих малые размеры, изготовленных из неметаллических материалов, и вследствие этого, имеющих малую эффективную отражающую поверхность (ЭПР). Так как ЭПР обратно пропорциональна квадрату длины волны, переход из радиолокационного X диапазона в Ка диапазон, позволяет потенциально решить эту задачу. А для быстрого обнаружения необходимы ФАР с электронным сканированием. Поэтому тема диссертационной работы Манаенкова Е.В., посвященная разработке ФАР Ка диапазона и оптимизации ее параметров, является чрезвычайно актуальной.

В **первой** главе диссертационной работы на основе известных из литературы результатов обоснован выбор варианта малогабаритной проходной ФАР с круговой поляризацией, а также определен спектр тем, наиболее проблемных, возникающих при создании таких ФАР, на решение которых нацелена данная диссертационная работа. Одна из проблем состоит в уменьшении ошибок установки луча ФАР, которые наиболее заметны в ФАР небольших электрических размеров с диэлектрическим излучателем. Во **второй** главе предложен алгоритм и метод моделирования характеристик проходных ФАР. Необходимость разработки метода моделирования возникла из за того, что время моделирования с помощью современных пакетов моделирования, таких, как например HFSS, не приемлемо большое. Особенностью разработанного автором диссертации метода является

Отдел документационного
метода является
«13» 04 2021г.

возможность расчета характеристик ФАР на основной и паразитной круговых поляризациях. Во второй главе проведено комплексное исследование отдельных элементов и ФАР в целом, на основании чего определены оптимальные конструктивные параметры ФАР. Теоретически обнаружено и экспериментально подтверждено наличие дополнительных провалов в ДН. В **третьей главе** проведен подробный анализ источников пеленгационных ошибок в ФАР данного типа и показано, что при оптимизации рассматриваемой пеленгационной системы, достижимая точность пеленгования приближается к максимально возможной точности цифрового пеленгования. Разработана методика экспериментально-теоретического анализа случайных ошибок диэлектрических излучателей, совмещенных с фазовращателями. В **четвертой главе** анализируются результаты экспериментальных исследований макета проходной ФАР с целью повышения точности пеленгования. Показано, что применение коррекции амплитудно-фазового распределения по раскрыву ФАР может существенно повысить точность пеленгования малоразмерных ФАР.

Сочетание различных теоретических методов расчета и экспериментального подхода в диссертационной работе Манаенкова Е.В. обеспечивает **достоверность и обоснованность** выводов и результатов, приведенных в диссертационной работе.

Практическая значимость результатов диссертационной работы Манаенкова Е.В. состоит в развитии методов расчета проходных ФАР с круговой поляризацией и в применении разработанной методики повышения точности пеленгования малоразмерных ФАР. Результаты диссертационной работы уже были использованы в ряде ОКР.

Научная новизна работы состоит в разработке методики экспериментально-теоретического анализа детерминированных и случайных ошибок установки нуля разностной диаграммы направленности в секторе углов сканирования, в выводе теоретических соотношений влияния различных факторов на ошибки установки нуля.

Результаты диссертационной работы достаточно полно освещены в 4 статьях, опубликованных в рецензируемых журналах, обсуждались и получили положительные отзывы на 2-х конференциях. В ходе выполнения работы получено 42 патента РФ на полезные модели и изобретения.

Некоторым **недостатком** диссертационной работы можно назвать не полное соответствия названия диссертационной работы и выводов, сделанных в ней. Все выводы и результаты работы относятся к проходным ФАР с круговой поляризацией, в то время, как название диссертации распространяется на более широкий круг ФАР Ка диапазона. Также из автореферата **не в полной мере ясно**, какие положения выносятся автором на защиту. Здесь положения сформулированы в виде полученных в ходе проведения исследований выводов и практических рекомендаций.

Из анализа автореферата диссертации следует, что автор владеет широким кругом современных теоретических и численных методов решения электродинамических задач при моделировании антенных систем.

Автореферат отвечает требованиям ВАК, его автор Манаенков Евгений Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Заместитель начальника НИО, к.т.н.

Черников Д.В.

Начальник лаборатории, к.т.н.

Гриднева В.И.

АО «НИИП имени В.В.Тихомирова»,
140180, г. Жуковский, Моск. обл., ул Гагарина, д.3
Тел.(495)556-94-39, e-mail:niip@niip.ru

Подпись Черникина Д.В. и Гриднева В.И. удостоверяю.

Ученый секретарь

АО «НИИП имени В.В. Тихомирова»

д.т.н.



Каuffman Г.В.