



АО «КОНЦЕРН ВКО «АЛМАЗ - АНТЕЙ»
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАДИОФИЗИКА»
(ПАО «РАДИОФИЗИКА»)



Героев Панфиловцев ул., д. 10, Москва, 125363
Тел.: (495) 272-48-01, (495) 272-02-97 (многокан.), факс: (495) 272-48-20
E-mail: mail@radiofizika.ru, www.radiofizika.ru
ОКПО 07522061 ОГРН 1027739029614 ИНН 7733022671 КПП 773301001

05.04.2021 № ИТС/5-11

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.125.03 Горбуновой А.А.

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4.

Уважаемая Анастасия Александровна!

Направляю Вам отзыв А.С. Милосердова на автореферат диссертации Е.В. Манаенкова «Малогабаритные фазированные антенные решетки Кадиапазона», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Приложение:

1. Отзыв, экз. 1 на 3 стр.
2. Отзыв, экз. 2 на 3 стр.

С уважением,

Ученый секретарь

О. Н. Смольникова

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«12» 04 2021 г.

ОТЗЫВ

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

В качестве бортовых антенных систем мобильных быстро разворачиваемых радиолокационных станций (РЛС) достаточно часто используются фазированные (ФАР) и активные фазированные антенные решетки (АФАР). Точность пеленгации объекта во многом определяется точностью сопровождения цели сканирующим лучом антенной решетки (АР), а точность установки сканирующего луча зависит от площади апертуры раскрыва АР, числа излучателей входящих в ее состав и требуемого сектора электрического сканирования лучом диаграммы направленности (ДН) АР. В связи с вышесказанным анализ точности пеленгования с помощью малогабаритной ФАР Ка-диапазона волн и исследование возможности повышения точности пеленгования за счет увеличения точности установки луча является важной и актуальной задачей.

Из достоинств работы Манаенкова Евгения Васильевича стоит отметить:

1. В работе получены результаты электродинамического моделирования характеристик направленности малогабаритной ФАР с пространственной системой возбуждения.
2. Произведен анализ точности пеленгования с помощью малогабаритной ФАР учитывающий характеристики направленности, полученные на основании электродинамического моделирования.
3. В процессе анализа точности пеленгования показано, что потенциальная точность пеленгования цифровых ФАР и ФАР с

моноимпульсным облучателем практически совпадает при отсутствии провалов в ДН системы излучателей-фазовращателей.

4. Проведено макетирование малогабаритной ФАР Ka-диапазона. Анализ результатов экспериментального исследования макета позволил определить причины снижения точности установки луча, а именно большое значение детерминированной составляющей, уровень которой зависит от особенностей формирования разностных ДН моноимпульсного облучателя и краевых эффектов в решетке.

5. Также в качестве достоинства работы можно отметить ее практическую значимость, что подтверждается наличием патентов на изобретение и полезную модель указанных в перечне публикаций содержащих основные результаты работы.

К недостаткам работы, судя по тексту автореферата, можно отнести следующее:

1. В автореферате приведены результаты электродинамического моделирования моноимпульсного облучателя (МИО) и малогабаритной ФАР с пространственной системой возбуждения, однако, не указано с использованием каких именно численных методов были получены эти результаты.

2. На стр. 9 автореферата говорится, что в состав ФАР входит ферритовый фазовращатель (ФВ), работа которого основана на использовании эффекта Фарадея. Кроме того сказано, что рассматриваемая ФАР работает в приемном и передающем режимах. При этом в работе не приводится схема искомого ФВ и не поясняется, по какой причине ФВ позволяет выставлять луч в одном и том же направлении во время работы ФАР в приемном и передающем режиме.

3. В работе в качестве антенной системы выбрана ФАР с потерями в суммарном канале порядка 4,5 дБ. В соответствии с уравнением радиолокации можно оценить, что дальность действия ФАР с потерями

порядка 4 дБ в режиме приема уменьшиться примерно в 2 раза по сравнению с дальностью действия аналогичной АФАР. При этом возможность использования АФАР в работе не рассматривается.

4. На стр. 13 говорится: «На рис. 7 приведены зависимости коэффициента передачи S_{12} и ДН отдельного элемента...», а на рисунке 7 (стр. 14) приведены только графики зависимости коэффициента передачи S_{12} от угла θ .

Результаты исследований, представленные в автореферате диссертации, представляются достоверными в связи с тем, что наблюдается хорошее совпадение результатов теоретического анализа с результатами экспериментальных измерений макета малогабаритной ФАР с пространственной системой возбуждения.

Диссертация Манаенкова Е.В. отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Отзыв составил

А. С. Милосердов, к.т.н.

Подпись Милосердова А. С. удостоверяю

Ученый секретарь



О. Н. Смольникова, к.т.н.

Милосердов Александр Сергеевич, к.т.н.

Должность: старший научный сотрудник

Место работы: ПАО "Радиофизика", НИО-3

Адрес: г. Москва 125363, ул. Героев Панфиловцев, 10

Телефон: 8(903)748-41-11

E-mail: miloserdovas@mail.ru