

АО «Концерн ВКО «Алмаз - Антей»



Акционерное общество
**«Московский
научно-исследовательский
институт «Агат»**
(АО «МНИИ «Агат»)

Туполева ул., 2а, г. Жуковский,
Московская область, 140185
Тел.: (495) 649-10-87, Факс: (495) 223-65-84
E-mail: mail@siagat.ru

05.04.21, № 02/50-1843

На № 86/406-10-86 от 12.03.21.

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.125.03 МАИ
А. А. Горбуновой
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д. 4.

Отзыв на автореферат

Направляю Вам отзыв на автореферат кандидатской диссертации Манаенкова Евгения Васильевича на тему: «Малогабаритные фазированные антенные решетки Кадиапазона», специальность 05.12.07-Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Приложение: Отзыв на автореферат диссертации в 2 экз. на 2-х листах каждый.

Генеральный директор

М.А. Иванчихин

Исп. Турко Леонид Степанович
тел. (498) 484-47-63

Отдел документационного
обеспечения МАИ

15 04 20 21



Утверждаю
генеральный директор
АО «МНИИ «Агат»

М. А. Иванчихин

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Манаенкова Евгения Васильевича на тему: «Малогобаритные фазированные антенные решетки Ка-диапазона», специальность 05.12.07-Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Создание высокоточных систем является определяющим направлением в разработках современных радиолокационных комплексов. Диссертация посвящена исследованию вопросов особенностей построения малоразмерных моноимпульсных фазированных антенных решеток (ФАР) с пространственным возбуждением. Проблема повышения точности пеленгования малоразмерными ФАР является **актуальной** в связи с существенным влиянием ряда факторов, обусловленных ограниченным числом элементов ФАР, на ее электрические характеристики, в том числе на угловые ошибки ФАР в секторе сканирования.

Проведен анализ различного рода факторов, влияющих на точность установки луча ФАР: алгоритмических и схемотехнических, которые могут быть минимизированы известными методами, и электродинамических, исследование которых является основной целью диссертационной работы.

На основе разработанных электродинамических моделей проведено полномасштабное моделирование характеристик ФАР и отдельных элементов, выполнен анализ основных электродинамических составляющих ошибок сканирования, определена предельная точность определения угловых координат с использованием ФАР. Показано, что фактическая точность пеленгования ограничивается величиной амплитудных и фазовых ошибок в раскрыве ФАР, причем основной вклад в ФАР с оптическим распределением вносят амплитудные ошибки моноимпульсного облучателя и **краевые эффекты**,

Отдел документационного
обеспечения ИИИ

«15» 04 2024 г.

обусловленные малым размером апертуры. **Научной новизной**, наряду с оценкой предельной точности пеленгования с помощью ФАР обладают разработанные методики определения детерминированной и случайной составляющих ошибок пеленгования на основе теоретических и экспериментальных зависимостей в секторе сканирования. Показано что детерминированная составляющая ошибки, которая в 45 градусном секторе сканирования достигает 100...120 угловых минут, может быть аппроксимирована линейной функцией угла сканирования, которая может использоваться для компенсации детерминированной составляющей пеленгационной ошибки. После компенсации детерминированной составляющей точность пеленгования в секторе сканирования будет определяться характеристиками ИИФ. Использование серийных фазовращателей Ka-диапазона обеспечивает угловые ошибки ФАР порядка 2...2,5 процентов от ширины суммарной диаграммы направленности ФАР.

К недостаткам следует отнести некоторую избыточность общих сведений об ФАР в автореферате, а также ограниченность требований к элементам ФАР на уровне обобщенных параметров (комплексных коэффициентов A_1/A_2 , соотношения сигнал шум $q...$) и отсутствие требований к СВЧ-характеристикам элементов ФАР. Эти замечания не снижают научного значения проведенных исследований.

Представленная диссертационная работа является законченной научной работой, результаты которой прошли апробацию в публикациях и докладах на конференциях и реализованы в ОКР «РЛСН», «Панцирь-СМ», «Панцирь-С1М». Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор - Манаенков Е.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Начальник НИО АО МНИИ «Агат»



Л. С. Турко