



Открытое Акционерное Общество
Завод МАГНЕТОН

ИНН 7802053803 ОГРН 1027801538610
Россия, 194223, С.-Петербург, ул. Курчатова, д. 9, тел.: (812) 297-5589,
факс: (812) 552-0305, e-mail: magneton@magneton.ru



№ 30/8-404

"06" апреля 2021 г.

на исх. № 79/406-10-79 от 12.03.2021 г.

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.125.03
Горбуновой А.А.

125993, Москва,
А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д.4
Тел. +7 499 158-58-62

Уважаемая Анастасия Александровна!

Направляю Вам 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, подготовленный ведущими специалистами нашего предприятия: заместителем генерального директора по инновационной работе, доктором технических наук, профессором Ивановым Аркадием Анатольевичем и заместителем генерального директора по научной работе, кандидатом физ.-мат. наук Гуськовым Антоном Борисовичем.

Приложение. Отзыв на 5 стр, 2 экз.

С уважением,
генеральный директор

А.А. Фирсенков

Исп. Гуськов А.Б.
тел. (812) 297-5531

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«15» 04 2021 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Манаенкова Евгения Васильевича

“Малогабаритные фазированные антенные решетки Ka-диапазона”,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.12.07 - Антенны, СВЧ устройства и их технологии

Существующие проблемы в точности определения параметров целей, перемещающихся на малых дальностях и высотах с различными скоростями, диктуют жесткие требования к малогабаритным фазированным антенным решеткам (ФАР) мм-диапазона с электрическим управлением диаграммой направленности, работающих в широком секторе обзора по азимуту и углу места. Учет конструктивных особенностей при проектировании таких ФАР, способов управления ими в совокупности со всем локационным комплексом, позволяет оценить и получить фазированную антенную решетку с новыми качественными и функциональными характеристиками, имеющую высокую пеленгационную достоверность с улучшенными энергетическими и массогабаритными показателями.

Поэтому решение задачи обеспечения точности пеленгования, связанной с поиском факторов, наиболее влияющих на искажения амплитудно-фазового распределения поля в раскрыве ФАР и их уменьшения, является комплексной работой, которой посвящена диссертация Манаенкова Е.В.

Таким образом, тема работы, ее цель и задачи исследования, безусловно, являются **актуальными**.

Целями диссертационной работы являлись:

- анализ точности пеленгования с помощью малогабаритной ФАР Ka-диапазона волн;

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«15» 04 20 21

– исследование возможности повышения точности пеленгования за счет минимизации влияния факторов, снижающих точность установки луча.

Научная новизна работы определяется следующими результатами:

- оценкой предельной точности пеленгования с помощью ФАР проходного типа;
- разработкой методики экспериментально-теоретического анализа случайных ошибок интегрированных излучателей-фазовращателей в секторе сканирования ФАР проходного типа;
- развитием методики экспериментально-теоретического анализа детерминированных ошибок установки нуля разностных диаграмм направленности (ДН) в секторе сканирования ФАР;
- выводом теоретических соотношений, позволяющих учесть влияние различных факторов ухудшения точности установки луча на ошибки пеленгования;
- получением и анализом экспериментальных данных, позволяющих подтвердить эффективность предлагаемой методики оценки точности пеленгования.

В диссертационной работе получены следующие новые результаты:

- 1) разработана схема и модель анализа характеристик направленности малоразмерных сканирующих ФАР проходного типа Кадиапазона в коническом секторе углов с углом при вершине 45° с использованием интегрированных излучателей-фазовращателей (ИИФ) и четырехканального моноимпульсного облучателя (МИО) с круговой поляризацией;
- 2) проведено комплексное исследование характеристик как отдельных элементов, так и ФАР в целом в секторе сканирования, а также выявлены зависимости характеристик ФАР от характеристик входящих в ее состав узлов и блоков;
- 3) установлено теоретически и экспериментально, что при использовании ИИФ в такой схеме ФАР возможны провалы в ДН на гораздо меньших углах сканирования, чем это следует исходя из шага размещения излучателей ФАР, причем эти углы различаются для вертикальной и

горизонтальной поляризации и поэтому при сканировании в этих областях сектора сканирования не происходит полного «ослепления» антенны, но существенно меняется коэффициент эллиптичности ДН ФАР;

4) проведено исследование предельной и реальной точности пеленгования с использованием ФАР проходного типа и разработана методика теоретического и экспериментально-теоретического анализа детерминированных и случайных ошибок установки нуля в разных ДН в диапазоне сектора сканирования, позволяющие существенно повысить точность пеленгования;

5) показано, что при использовании современной технологии производства ИИФ и введении соответствующих коррекционных алгоритмов пеленгования возможно достижение точности установки луча в разностной ДН порядка 0,02 от ширины суммарной ДН во всем секторе сканирования.

Из результатов, обладающих **практической ценностью**, целесообразно выделить следующие:

- разработаны и экспериментально исследованы макеты высокоточной малоразмерной ФАР Ка-диапазона и ее отдельных узлов;

- проведены ряд ОКР: ОКР «РЛСН», ОКР «Панцирь-СМ» и ОКР «Панцирь-С1М», которые использовали полученные в диссертационной работе теоретические и практические наработки и показали их высокую достоверность и востребованность.

Достоверность полученных результатов и выводов обусловлена корректным использованием методов исследования, применением современных компьютерных средств и подтверждена данными численного электродинамического моделирования и экспериментального исследования электрических характеристик разработанных макетов ФАР.

Теоретические и практические результаты диссертационной работы Манаенкова Е.В. **могут быть использованы** предприятиями радиоэлектронной промышленности, а также организациями научно-

образовательного профиля, выполняющими разработки ФАР СВЧ-диапазона.

Судя по содержанию автореферата, достаточно чётко отражающего суть проделанной работы, в диссертационной работе можно отметить следующие недостатки:

1. Некоторые научные положения имеют описательно рекомендательный характер.

2. В работе не показан учет влияния боковых поверхностей корпуса, в который установлены МИО и полотно из ИИФ на точности установки ДН и характеристики ФАР.

3. Из реферата не ясно, воплощены ли представленные в диссертации многочисленные формулы, позволяющие проводить численные расчеты, в законченные программные модули или тексты программ для своего частного использования.

4. Хотя главным источником ошибок неоднократно называется качество ИИФ, в работе отсутствуют конкретные требования к этим изделиям.

Вместе с тем, указанные недостатки не ставят под сомнение основные результаты диссертационной работы и не препятствуют вынесению общей положительной оценки исследованиям, выполненным автором.

Заключение

Диссертация Манаенкова Е.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой получены новые значимые научные результаты.

Результаты работы широко опубликованы и прошли апробацию на многих научных и научно-технических, в том числе международных конференциях.

Совокупность теоретических положений и практических результатов диссертационной работы представляет новые научно обоснованные технические решения в области создания ФАР с электрическим

управлением диаграммой направленности, которые вносят значительный вклад в разработку перспективных РЛС СВЧ диапазона.

Диссертационная работа Манаенкова Евгения Васильевича соответствует требованиям п.9 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 - Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Доктор технических наук, профессор,


Заместитель генерального директора

по инновационной работе

ОАО «Завод Магнетон»

тел. +7(981) 834-2625,

E-mail: aai2@yandex.ru



Иванов Аркадий Анатольевич

Кандидат физ.-мат. наук,

заместитель генерального директора

по научной работе

ОАО «Завод Магнетон»

тел. +7(905) 281-7443,

E-mail: guskov@magneton.ru



Гуськов Антон Борисович

*Подписи Иванова А.А. и Гуськова А.Б.
Заведующий*

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ



А. Л. Ксенич

