

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИИ Прикладной
электродинамики, фотоники и
живых систем КНИТУ-КАИ



Нуреев И.И.

«01» сентября 2023 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Рогозина Руслана Евгеньевича
«Многочувствительные линзовые антенны для аппаратуры связи»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

Диссертация Рогозина Руслана Евгеньевича направлена на решение
важной научно-технической задачи, исследования и разработки
многочувствительных линзовых антенн различных конфигураций с целью
улучшения их технических и технологических характеристик.

При этом разработка многочувствительных линзовых антенн для аппаратуры
связи различного назначения сопряжена с рядом существенных трудностей:

- большая масса линз;
- сложность изготовления и высокая стоимость линз;
- наличие потерь в диэлектрике тела линзы;

Также необходимо отметить, что антенные устройства должны
сохранять основные параметры, в течение длительного срока их
эксплуатации; габаритные размеры антенн должны удовлетворять условиям
их размещения на объектах.

Поэтому задача разработки новых конструкций линзовых антенн и их
технологий производства, позволяющих существенно снизить стоимость
антенных систем при сохранении высоких направленных свойств, является
актуальной в настоящее время.

Научной новизной обладают следующие результаты диссертации:

- разработана методика проектирования метаматериальных линзовых антенн, созданных на основе параллельных печатных плат (цилиндрические, полусферические, сферические), отличающаяся учетом влиянием дисперсии и анизотропии метаматериалов;
- разработана методика проектирования сферических линз Люнеберга, реализуемых при помощи технологий трехмерной печати или станка с числовым программным управлением, отличающаяся минимизацией анизотропии ячейки периодической структуры в виде цилиндрических отверстий в диэлектрике за счет усреднения эффективных проницаемостей по двум поляризациям (параллельная и перпендикулярная оси воздушного отверстия);
- разработана модель многолучевой антенны на основе многослойной печатной платы, отличающаяся развязкой по поляризации между облучателями и антенной – облучатели линзы имеют линейную поляризацию, а антенная система – круговую;
- разработана методика проектирования линейных синфазных антенных решеток, состоящих из электрически больших линзовых излучателей (диаметром более восьми длин волн), в отличие от известных, позволяющая снизить уровень боковых лепестков до величины $-13,2$ дБ, за счет выравнивания амплитудного распределения поля в раскрыве антенны, которое достигается благодаря использованию усеченных линзовых элементов, расположенных на одной оси и объединенных в один массив (нерегулярная линза);
- разработана модель антенной решетки на двух ортогональных поляризациях на основе нерегулярной линзы, отличающаяся использованием технологии производства многослойных печатных плат.

Практическая значимость работы заключается в исследовании электродинамических характеристик линзовых антенн, разработке методик, позволяющих минимизировать анизотропию в метаматериалах, для создания широкополосных линзовых антенн. Разработаны новые конструкции антенн для мобильных терминалов спутниковой связи на основе нерегулярной линзы, позволяющие создавать как многолучевые антенные системы, так и

синфазные антенные решетки, обладающие высокими направленными свойствами. Имеется два акта внедрения результатов диссертации.

Основные результаты диссертации опубликованы в 20 работах, из них 13 – в изданиях, рекомендованных ВАК, 6 работ опубликовано в сборниках трудов международных и всероссийских научно-технических конференций, получен патент РФ на изобретение.

Замечания по автореферату:

1. Разработаны различные антенны на основе печатных плат без учета необходимости реализации механической прочности (например, использование пенопласта, проложенного между платами).

2. Из содержания автореферата не понятно, в каких пределах изменялся диаметр отверстий периодической структуры линзы и каков диапазон изменения диаметров этих отверстий для предложенной реализации.

Несмотря на указанные замечания, диссертация «Многолучевые линзовые антенны для аппаратуры связи» полностью отвечает требованиям ВАК РФ, характеризуется научной ценностью и практической значимостью, а Рогозин Руслан Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Научный сотрудник НИИ ПРЭФЖС
канд. техн. наук, доцент

Веденькин Д.А.

Веденькин Денис Андреевич, канд. техн. наук, доцент (специальность 05.12.07), научный сотрудник научно - исследовательского института прикладной электродинамики, фотоники и живых систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ» (НИИ ПРЭФЖС КНИТУ-КАИ), доцент

кафедры радиофотоники и микроволновых технологий, тел.: 8(843) 231-59-18,

г. Казань, ул. К. Маркса, 10, e-mail: davedenkin@kai.ru

Суть Ведынькина Д.А. заверяю

директор НИИ ПРЭФЖС

