

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Селезнева Валентина Михайловича «Разработка и исследование характеристик сканирующих антенн миллиметрового диапазона длин волн», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

Естественная эволюция систем телекоммуникаций при переходе к перспективным технологиям с повышенной пропускной способностью таких, как 5G является следствием возросших требований к объёму передаваемых данных. Использование миллиметрового диапазона длин волн позволяет увеличить пропускную способность канала, однако требует новых устройств с расширенными функциональными возможностями для работы в новых гетерогенных сетях. В связи с чем, разработка и исследование сканирующих антенн, функционирующих в диапазоне 60 ГГц (5G NR FR2) с возможностью электронного управления лучом является крайне востребованным научным направлением. В этом плане диссертационная работа В.М. Селезнева является дальнейшим развитием исследований, проводимых на радиофизическом факультете ННГУ им. Н.И. Лобачевского по разработке сканирующих линзовых антенн с интегрированными фазированными антенными решетками (ФАР). Целью рассматриваемой работы также является разработка и экспериментальное исследование характеристик сканирующих линзовых и отражательных антенн миллиметрового диапазона длин волн с облучателем в виде ФАР.

Главным итогом, выполненных В.М. Селезневим теоретических и экспериментальных исследований, стала разработка ряда оригинальных конструкций линзовых антенн миллиметрового диапазона длин волн, таких как бифокальная линзовая антенна, зонированная линзовая антенна и прототипы сканирующих антенн с плоскими отражательными решетками.

Хорошее впечатление оставляют результаты по разработке зонированной линзовой антенны диапазона 58 – 62 ГГц. В соответствии с полученными результатами антенна лишена такого недостатка, как большой вес линзы, которым характеризуются «объемные» конструкции, при этом предложенная антенна обладает аналогичными характеристиками. Кроме того, антенна дополнена возможностью электронного управления лучом в плоскости угла места, что расширяет функциональные возможности антенной системы.

Существенным вкладом также является разработка оригинальных моделей пассивных плоских отражательных решеток, формирующих узконаправленную ДН. На основе разработанных итерационных методик были синтезированы плоские антенные решетки. При синтезе отражательных решеток в данной работе впервые использовались оригинальные эталонные функции фазовых диаграмм, позволившие получить более точное приближение к требуемой форме главного луча. В результате разработаны прототипы сканирующих антенн с оригинальными плоскими отражательными решетками. Важен тот факт, что антенны характеризуются тонким профилем и в целом низкой себестоимостью, что представляет интерес для применения в системах связи с высокой пропускной способностью.

В целом, можно констатировать, что работа представляет собой актуальное законченное исследование, сочетающее в себе как дальнейшее развитие методик синтеза и конструктивных решений антенн, так и практическое применение предложенных решений в области антенной техники миллиметрового диапазона.



В качестве наиболее существенного замечания по автореферату следует указать на незаконченное научное положение №2 о «результатах расчета (оптимизации) и практической реализации малогабаритной (тонкой) зонированной линзовой антенны диапазона 58 – 62 ГГц», из формулировки которого не следует конкретного научного, практического результата или научного вклада, достигнутого в соответствии с решением данной задачи.

В качестве другого замечания необходимо отметить отсутствие в автореферате описание методики проектирования плоских отражательных решеток, которая основана на сочетании усовершенствованного итерационного метода синтеза с электромагнитным 3D-моделированием.

Кроме того, за рамками автореферата остался вопрос электронного сканирования. Основной вопрос - каким образом осуществляется электронное сканирование в ФАР облучателе? В главе 4 упоминается использование коммерческого антенного модуля для одного из типов обсуждаемых антенн.

Сделанные замечания не умаляют достоинств диссертационной работы, которая выполнена на высоком научном уровне, актуальна и, несомненно, найдет дальнейшее продолжение в области систем телекоммуникаций.

Считаю, что диссертационная работа Селезнева Валентина Михайловича «Разработка и исследование характеристик сканирующих антенн миллиметрового диапазона длин волн» полностью удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.

  
ОТДЕЛ  
КАДРОВ  
ПОДПИСЬ  
ЗАМ. НАЧ. ОК   
ЗАВЕРЯЮ:  
М. В. СОКОЛОВА  
2024  
« 16 » 01

Туральчук Павел Анатольевич, к.ф.-м.н.

Доцент кафедры «Микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры»  
Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета  
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»