

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ищенко Евгения Алексеевича
«Разработка и исследование антенн с частотным сканированием для
обнаружения малых высококомобильных роботизированных комплексов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

Диссертация Ищенко Е.А. посвящена решению актуальной научно-технической задачи – разработке методик проектирования и исследования антенных систем для радиолокаторов, реализующих частотное сканирование на основе отражательных дифракционных решеток, а также комбинированное сканирование, основанное на совмещении частотного и коммутационного способов управления главным лепестком. Предлагаемый подход ориентирован на упрощение конструкции и повышение ее надежности за счет отказа от фазовращателей и активных радиокомпонентов, при этом обеспечивается возможность отклонения луча в одной или двух плоскостях.

Для достижения поставленной цели в диссертации решаются следующие задачи:

- анализ современных методов управления направлением главного лепестка для пространственного сканирования;

- исследование антенных конструкций на базе отражательных дифракционных решеток амплитудного типа («гофр») и рельефно-фазового типа («эшелетт») с приведением основных соотношений для расчета углов частотного сканирования с учетом коэффициента замедления в линиях;

- разработка методик проектирования и анализа антенн с возможностью комбинированного сканирования на основе объединения антенн с частотным сканированием и системой диаграммообразования;

- экспериментальная верификация на макете антенны, сформированном однопроводными линиями и амплитудной отражательной решеткой типа «гофр», показавшая достаточно высокую согласованность результатов измерений и электродинамического моделирования.

В диссертации рассмотрен комплекс технических решений: антенна с амплитудной отражательной решёткой типа «гофр»; антенна с рельефно-фазовой решёткой типа «эшелетт»; система комбинированного сканирования на основе спиральных волноводов и апланатической линзы; конструкция, объединяющая решётку «эшелетт» и линзу Люнеберга. Отдельно исследовано влияние коэффициента замедления (в том числе эффект возникновения области замедления) на углы дифракции и параметры сканирования, а для макета выполнены измерения согласования, диаграмм направленности и углов частотного сканирования.

К достоинствам работы относятся: комплексная проработка и высокая точность электродинамических моделей и их подготовка к численному расчету; использование современных пакетов трехмерного моделирования (CST Studio Suite); подробный математический анализ зависимостей углов

сканирования и углов блеска от геометрических параметров решеток и линий; наглядное и качественное представление результатов (включая зависимости характеристик от частоты); разработка конструкции и экспериментальная проверка макета, в том числе с применением технологий 3D-печати.

Автореферат диссертации Е.А. Ищенко не лишен недостатков.

1. В работе разработаны различные конструкции антенных систем, а также приведены результаты численного моделирования их характеристик. Однако, не все результаты подтверждены натурными измерениями макетов антенн.

2. В системе диаграммообразования на основе линзы Люнеберга используются три слоя: внешний из тефлона ($\epsilon=2.1$), промежуточный из полиэтилена ($\epsilon=2.3$) и центральный из полистирола ($\epsilon=2.5$). Автор не обосновал свой выбор материала, так как в классической линзе диэлектрическая проницаемость изменяется от 2 в центре до 1 к внешней стороне. Не ясна роль перфорированного экрана между слоями.

Отмеченные замечания не снижают высокой научной и практической ценности диссертации. Диссертационная работа Ищенко Е.А. «Разработка и исследование антенн с частотным сканированием для обнаружения малых высокомобильных роботизированных комплексов» является завершенной научно-квалификационной работой и в полной мере удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии, а ее автор, Ищенко Евгений Алексеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Доктор технических наук,
заведующий кафедрой
радиоэлектроники и
телекоммуникаций ФГАОУ ВО
«УрФУ имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина»,
профессор

Шабунин Сергей Николаевич


09.02.2026

620002, Екатеринбург, ул. Мира 19,
тел. (343)-375-4886,
E-mail: s.n.shabunin@urfu.ru

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ:

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ
МОРОЗОВА Э.А.




