

## О Т З Ы В

специалистов ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России» на автореферат диссертационной работы Ищенко Евгения Алексеевича «Разработка и исследование антенн с частотным сканированием для обнаружения малых высокомобильных роботизированных комплексов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.14 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Диссертационная работа Ищенко Е.А. посвящена **актуальной** научно-технической задаче разработки методического обеспечения для проектирования и исследования антенных систем с частотным и комбинированным (частотно-коммутационным) сканированием, ориентированных на применение в радиолокационных средствах обнаружения малогабаритных высокомобильных целей (в т. ч. роботизированных комплексов и беспилотных летательных аппаратов).

Предлагаемые в работе конструкторские решения основаны на использовании особенностей дифракции электромагнитных волн на отражательных дифракционных решетках и применении линзовых систем диаграммообразования, что позволяет реализовать отклонение главного лепестка диаграммы направленности без традиционных фазовращателей и других активных компонентов, тем самым упрощая конструкцию и повышая ее надежность.

Основные **новые научные результаты**, полученные в работе, заключаются, по нашему мнению, в следующем.

Разработана и исследована наземная антенная система с частотным сканированием на базе амплитудной отражательной решетки типа «гофра», формирующей узконаправленную веерную диаграмму.

Проведено проектирование бортовой антенной системы с частотным сканированием на основе рельефно-фазовой отражательной решетки типа «эшелетт», обеспечивающей высоконаправленное излучение.

Проведен теоретический анализ влияния коэффициента замедления в линиях на углы дифракции волн основных порядков при реализации антенн на однопроводных линиях (включая расчетные соотношения для определения углов «частотного сканирования» и углов «блеска»).

Научно обоснована целесообразность комбинированного сканирования за счет введения диаграммообразующей схемы, реализующей коммутационный обзор в плоскости, ортогональной «частотному сканированию»; экспериментальная проверка разработанных подходов и конструкций.

В диссертационной работе рассмотрен и сопоставлен ряд конфигураций следующих **практически важных** антенных устройств:

- антенна с амплитудной отражательной решеткой «гофра» и однопроводным возбуждением (в том числе на линии Губо);
- антенна с решеткой «эшелетт» при различных вариантах возбуждающих линий;
- система комбинированного сканирования на базе спиральных волноводов с апланатической линзой,
- гибридная конструкция «эшелетт» + линза Люнеберга.

**Весьма ценно**, что для верификации моделей разработан и изготовлен макет антенны на основе однопроводной линии и гофрированной отражательной поверхности.

Полученные экспериментальные данные по согласованию, диаграмме направленности и углам сканирования показали высокую корреляцию с результатами электродинамического моделирования.

**К достоинствам** работы относятся:

- детальная и корректная подготовка электродинамических 3D-моделей и их комплексный анализ;
- наличие аналитических оценок, связывающих сектор сканирования и характеристики решеток с геометрическими параметрами;
- наглядное и качественное представление результатов;
- комплексное исследование амплитудных и рельефно-фазовых дифракционных решеток, включая определение углов блеска;
- применение современных пакетов трехмерного моделирования (CST Studio Suite) и экспериментальная проверка предложенных методик на изготовленном макете.

Вместе с тем, при ознакомлении с авторефератом возникли **следующие замечания**.

1. Недостаточно описана процедура выбора оптимальных диапазонов частот работы антенных систем для обнаружения БПЛА с использованием диаграмм обратного рассеяния. При этом не ясно, каким образом использована информация об ЭПР БПЛА.

2. Для удобства сравнения характеристик разработанных антенн необходимо было свести их основные характеристики в единую таблицу (особенно в части антенн с частотным сканированием).

3. Полученные результаты показывают явное «ослепление» при излучении по нормали, но соискателем не предложено методов по минимизации данного эффекта.

Вместе с тем, указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Судя по автореферату, диссертационная работа является законченным научным исследованием, вносящим заметный вклад в развитие теории и создания антенн с частотным сканированием для обнаружения малых высокомобильных роботизированных комплексов, соответствует паспорту специальности 2.2.14 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии» и удовлетворяет критериям ВАК, предъявляемым к кандидатским

диссертациям. В связи с этим Ищенко Е.А. **заслуживает**, по нашему мнению, присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Выражаем согласие на включение наших персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Главный научный сотрудник Центра  
ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России»,  
доктор технических наук, профессор  
лауреат премии Правительства  
Воронежской области в сфере науки  
(докторская диссертация защищена по  
специальности «Военная электроника,  
аппаратура комплексов военного назначения»)

« 5 » февраля 2026 г.



Авдеев  
Владимир Борисович

Начальник Центра  
ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России»,  
кандидат технических наук, доцент  
(кандидатская диссертация защищена по  
специальности «Методы и системы защиты  
информации, информационная безопасность»)

« 5 » февраля 2026 г.



Петигин  
Алексей Федорович

Подписи Авдеева В.Б. и Петигина А.Ф. заверяю.

Ученый секретарь ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ  
ФСТЭК России»  
кандидат технических наук  
старший научный сотрудник

« 05 » февраля 2026 г.



Паринов  
Игорь Васильевич

Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский испытательный институт проблем технической защиты информации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю» (ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России»).

Почтовый адрес: 394020, г. Воронеж, ул. 9 Января, д. 280а.

Телефон: 8 (473) 257-92-58

Адрес электронной почты: [gniii@fstec.ru](mailto:gniii@fstec.ru)