

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Газизова Рустама Рифатовича «Комплексный поиск уязвимых мест в радиоэлектронных устройствах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Диссертационные исследования Газизова Р.Р. посвящены исследованию подходов комплексного поиска уязвимых мест в радиоэлектронных устройствах (РЭУ).

**Актуальность** исследования обусловлена:

- ростом сложности и плотности размещения элементов;
- риском возникновения целенаправленных помех в электронных устройствах злоумышленниками;
- необходимостью ускорения проектирования электронных устройств в связи с высокими темпами модернизации современных технологий.

**К основным значимым научным результатам работы**, имеющим научную новизну, следует отнести:

- результат использования блочного LU разложения с определенной нумерацией изменяемых элементов, который позволяет ускорить вычисление емкостной матрицы;
- подход к локализации максимума напряжения и оценке перекрестных наводок в печатной плате системы автономной навигации (ПП САН) космического аппарата (КА) с использованием эволюционных стратегий и генетических алгоритмов, позволяющий получить более точные результаты поиска экстремумов напряжения;
- локализацию экстремумов сигнала, учитывающую все параллельные пути в многопроводных линиях передачи.

**Практическую значимость** доказывает:

- полученное ускорение решения систем линейных алгебраических уравнений до 3 раз.
- использование результатов в 8 НИР, в учебном процессе ТУСУРа, а также в АО «ИСС», г. Железногорск.
- получение 4 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ.

**Достоверность результатов** подтверждается корректностью численных методов, обширным тестированием, совпадением полученных результатов с результатами эксперимента, а также с результатами, полученными с помощью коммерческого ПО.

Все результаты отражены в 28 публикациях, включая статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК, а также доклады на международных конференциях, индексируемых WoS и Scopus. Это отдельно подтверждает высокий уровень работы и ее значимость.

#### **Замечания по автореферату:**

1. Оформление рисунков 2.1а и 2.1б затрудняет восприятие информации: размер стрелок, выделение, заливка и нумерация элементов структуры.

2. Из рисунков 5.3а и 5.3б не до конца ясно, что означают горизонтальные и вертикальные оси.

3. В разделе «Исследование экстремумов сигнала в СШЭП и печатных платах» нет информации о том, почему выбраны именно рассмотренные структуры, не приведены их поперечные сечения, а также отсутствует информация о предназначении данных элементов в космической отрасли.

Данные недостатки не снижают научной ценности работы. Диссертация Газизова Р.Р. соответствует требованиям п.9 «Положения ВАК...», а её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Я, Каравашкина Валентина Николаевна, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Кандидат технических наук по специальности 2.2.14 Антенны, СВЧ устройства и их технологии,  
Доцент кафедры «Электроника»

  
«24» марта 2025 г.

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ)

111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, 8А,

Тел. +7 (495) 957-77-31, e-mail: kanc@mtuci.ru

Подпись Каравашкиной В.Н. заверяю  
Ученый секретарь ученого совета МТУСИ





Т.В. Зотова

«24» марта 2025 г.