

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алхадж Хасан Аднан Фаезович  
«Модель и методики для оценки уровня электромагнитного излучения печатных плат с  
модальным резервированием и антенн с аппроксимацией проводной сеткой»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности

2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения  
и специальности

2.2.14 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

**Актуальность** работы обусловлена необходимостью повышения надёжности РЭУ за счёт резервирования с учётом ЭМС, а также совершенствования отечественных антенн. Модальное резервирование (МР), основанное на модальной фильтрации, представляет собой эффективный способ одновременной защиты от импульсных помех и повышения надёжности РЭУ. Ранее исследования по МР фокусировались в основном на кондуктивной эмиссии (по проводникам), а излучаемая эмиссия (ИЭ) не исследовалась.

**Цель работы** - разработать модель и методики для оценки уровня ИЭ от печатных плат и расчёта характеристик антенн с аппроксимацией проводной сеткой.

**Научная новизна работы** заключается в следующем:

- разработаны алгоритмическая математическая модель и методика виртуальных испытаний для оценки излучаемой эмиссии от печатных плат с модальным резервированием;
- впервые получены экспериментальные оценки излучаемой эмиссии от печатных плат с одно-, двух- и трёхкратным модальным резервированием, в том числе после отказов и при изменении температуры от минус  $50^{\circ}\text{C}$  до  $150^{\circ}\text{C}$ ;
- разработана методика моделирования антенн с использованием тонкопроводной аппроксимации и метода моментов.

**Теоретическая значимость работы:**

- исследованы особенности влияния модального резервирования на излучаемую эмиссию от печатных плат;
- изучены причинно-следственные связи между температурой и излучаемой эмиссией от печатных плат с модальным резервированием до и после отказа их элементов;
- получены экспериментальные оценки излучаемой эмиссии от одно-двух и трёхкратного модального резервирования;
- проведена модернизация методики расчёта характеристик антенн с использованием тонкопроводной аппроксимации и метода моментов.

Результаты работы широко освещены и обсуждены на конференциях как всероссийского, так и международного уровня. Полученные результаты опубликованы в

89 научных работах, в том числе в 6 статьях в журналах, рекомендованных ВАК, в 27 изданиях, индексируемых в международных наукометрических базах. Основные положения обоснованы и доказаны. Практическая ценность работы подтверждается наличием факта внедрения результатов диссертации.

Можно отметить большое количество проведенных НИР, 3 полученных патента на изобретения и 14 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат написан грамотно и дает полное представление о результатах работы. Оформление автореферата соответствует установленным требованиям.


Результаты исследования соответствуют пунктам паспортов научных специальностей 2.2.13 и 2.2.14.

В качестве **замечания по автореферату** можно отметить некоторые стилистические погрешности, допущенные автором при написании автореферата.

Однако, отмеченный недостаток не снижает общий высокий уровень диссертационной работы.

Считаем, что представленная диссертация является завершенным научным исследованием, обладает научной и практической значимостью, соответствует пп. 9 – 11, 13, 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а соискатель – Алхадж Хасан Аднан Фаезович – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения и 2.2.14 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры «Средства связи и  
информационная безопасность»

 /В.А. Майстренко/

Кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры «Средства связи и  
информационная безопасность»

 /М.Ю. Пляскин/

Майстренко Василий Андреевич,  
Пляскин Михаил Юрьевич  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный технический университет»  
Кафедра «Средства связи  
и информационная безопасность».  
Почтовый адрес: 644050, РФ, г. Омск, просп. Мира, д. 11  
Тел.: +7-(3812)-65-85-60,  
e-mail: [mva@omgtu.ru](mailto:mva@omgtu.ru), [muplyaskin@mail.ru](mailto:muplyaskin@mail.ru)

Подписи профессора Майстренко В.А. и доцента Пляскина М.Ю.  
удостоверяю  
Начальник Управления персоналом ОмГТУ

Дата: «20» 12 2023 г.



/Ю.А. Духовских/