

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Квасникова Алексея Андреевича**

**«Модели, алгоритмы и комплекс программ для моделирования многопроводных линий передачи, антенн и экранов с использованием численных и аналитических методов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

В контексте развития современной радиоэлектроники, компьютерное моделирование стало неотъемлемой частью разработки радиоэлектронных средств (РЭС), в том числе и в области обеспечения их электромагнитной совместимости (ЭМС). Поэтому разработка новых и модифицирование известных моделей, методов и алгоритмов, а также комплексов программ на их основе для моделирования элементов РЭС является актуальной научной проблемой. Разработка средств компьютерного и математического моделирования в данной области способствует повышению точности прогнозирования работы РЭС в различных условиях, что критически важно для обеспечения их надежности и безопасности. Кроме того, повышение эффективности процедуры моделирования способствует сокращению времени и ресурсов, необходимых для разработки и тестирования новых продуктов. Также, интеграция экспертных систем (ЭС) в процесс моделирования РЭС обеспечивает более эффективное принятие решений, что особенно значимо в условиях возрастающей сложности систем и требований к их функциональности.

Работа обладает следующими достоинствами:

- предложена модифицированная математическая модель для вычисления погонных сопротивлений многопроводной линии передачи;
- предложена модифицированная математическая модель для вычисления распределения токов по поверхности антенны;
- предложен численный метод формирования вычислительной сетки при моделировании антенн;
- разработана оригинальная модульная структура комплекса программ, реализующих новые алгоритмы для электродинамического и квазистатического анализа многопроводных линий передачи и антенн численным методом моментов, а также электродинамического анализа экранов аналитическими методами.

Достоверность результатов диссертационного исследования не вызывает сомнения, поскольку она подтверждена результатами валидации и тестирования разработанного

программного и математического обеспечения, а также согласованностью полученных автором результатов с опубликованными данными и полученными в стороннем коммерческом ПО, а также применением результатов на практике.

Результаты работы широко опубликованы, а также использованы в учебном процессе, на производстве и в ходе выполнения ряда НИР. Личный вклад автора в публикациях, выполненных в соавторстве, указан в полной мере.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В автореферате отсутствует описание алгоритмов 1–4 из рисунка 2.1.
2. На рисунке 3.1 автореферата элементы «SEPLATE» и «SEBOX» находятся на одном уровне с системами TALGAT и TriangleGrid, однако в тексте они упоминаются как программные модули.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов. Диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Считаю, что диссертационная работа Квасникова Алексея Андреевича полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Гизатуллин Зиннур Марселевич, доктор  
технических наук по специальности  
05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной  
техники и систем управления, профессор, кафедра  
систем автоматизированного проектирования,  
Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ  
(КНИТУ-КАИ)

ул. К. Маркса, д. 10, Казань, 420111.

e-mail: zmgizatullin@kai.ru,

тел.: +7(903)061-71-76

/З.М. Гизатуллин/

15.11.2023

Подпись З.М. Гизатуллин  
заверяю. Начальник управления  
делопроизводства и контроля



Согласен на обработку моих персональных данных:

Гизатуллин Зиннур Марселевич  
ул. К. Маркса, д. 10, Казань, 420111  
e-mail: zmgizatullin@kai.ru,  
раб. телефон: +7(843)231-00-81