

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кенжегуловой Зарины Муратбековны по теме «Аналитические модели защитных полосковых устройств на основе метода модального разложения во временной области», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Для защиты радиоэлектронной аппаратуры от электромагнитных помех (электромагнитной совместимости, ЭМС) в настоящее время используются достаточно сложные, дорогие эшелонированные системы защиты. Наиболее сложными для защиты являются короткие сверхширокополосные (СШП) наносекундные и субнаносекундные импульсы. Для защиты применяются полосковые устройства, основанные на явлении модального разложения сигнала: модальные фильтры и меандровые линии. Расчет таких устройств в общем случае требует решения уравнений Максвелла, что требует больших вычислительных затрат, для уменьшения вычислительной сложности в данной работе предлагаются аналитические модели таких защитных полосковых устройств.

Поэтому тема диссертации Кенжегуловой З.М., предлагающая новые аналитические модели временного отклика полосковых устройств с модельными явлениями и демонстрирующая их применимость для исследования распространения помеховых воздействий, является актуальной и своевременной.

Диссертационная работа Кенжегуловой Зарины Муратбековны содержит много новых теоретических и практических результатов. Наибольший интерес, с нашей точки зрения, представляет аналитическое вычисление формы напряжения на выходе полосковых устройств с модельными явлениями, применимость данных аналитических выражений доказана в данной работе совпадением аналитических и квазистатических результатов моделирования, что подтверждает корректность теоретических расчетов.

Уровень внедрения результатов при выполнении НИР и НИОКР следует признать высоким. Уровень публикаций и апробаций основных результатов диссертационного исследования соответствует действующим требованиям.

Автореферат удовлетворяет действующим требованиям и, в основном, создает достаточно полное представление об основных результатах диссертации.

В то же время есть замечания к автореферату:

1. Тестирование модели проводится при низких напряжениях, которые не представляют опасности для радиоэлектронной аппаратуры. Было бы интересно убедиться в том, что на высоких напряжениях сходимость аналитических выражений и натуральных измерений сохранится.

2. Исследуется только реакция на наносекундные импульсы, в то время как грозовые разряды могут иметь длительность до сотен микросекунд.
3. Нет сравнения вычислительной сложности предложенного метода расчета с известными.

Тем не менее, автореферат диссертации достаточно полно отражает поставленные задачи и методы их решения, даёт возможность вынести заключение об актуальности темы диссертационной работы, степени разработанности, характере новых научных результатов и их достоверности. Диссертационные исследования Кенжегуловой Зарины Муратбековны обладают теоретической и практической ценностью. Содержание диссертации отражено в достаточном количестве опубликованных работ и докладах на представительных научных конференциях.

Диссертационная работа Кенжегуловой Зарины Муратбековны «Аналитические модели защитных полосковых устройств на основе метода модального разложения во временной области» выполнена в соответствии со специальностью 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и требованиям ВАК Министерства науки и образования России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Кенжегулова Зарина Муратбековна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Доцент кафедры Морских Информационных Систем и Технологий  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»

кандидат технических наук,  
доцент  
«06» июня 2023 г.

Семёнов Николай Николаевич

Рабочий адрес: 190121, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, д. 3.

Телефон: (812) 940-40-62

e-mail: [nick.semenoff@gmail.com](mailto:nick.semenoff@gmail.com)

Подпись Семёнова Н. Н. удостоверяю

