

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Заболоцкого Александра Михайловича

“Модели, алгоритмы, методики, технологии и устройства для обеспечения электромагнитной совместимости бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата”, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 05.12.07 - «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Представленная диссертационная работа посвящена исследованию вопросов электромагнитной совместимости радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата. В частности, в диссертационной работе выполнен анализ современного состояния проблемы обеспечения ЭМС бортовой РЭА КА, технологий помехозащиты РЭА, а также методов и средств моделирования печатных узлов; разработаны новые модели, алгоритмы и программы для моделирования ЭМС печатных узлов, учитывающие паразитные параметры пассивных электронных компонентов и частотную зависимость относительной диэлектрической проницаемости материалов ПП; разработаны методики анализа ЭМС печатных узлов бортовой РЭА; предложены новые технологии для обеспечения ЭМС; разработаны общие подходы к созданию новых устройств для помехозащиты РЭА; разработаны конструкции устройств для помехозащиты РЭА; выполнены экспериментальные исследования.

В настоящее время исследования, посвященные влиянию сверхкоротких импульсов (СКИ) на электронную аппаратуры стали особенно актуальны. Тематика по обнаружению и защите от преднамеренных электромагнитных воздействий находится на стыке электромагнитной совместимости и информационной безопасности. Усложнение электронной аппаратуры зачастую приводит к росту восприимчивости оборудования к внешним электромагнитным воздействиям, распространяющимся как по линиям связи, так и в окружающей среде. Учитывая этот факт, в России за последние 10 лет были разработаны ГОСТы по обнаружению и защите от преднамеренных силовых электромагнитных воздействий. Таким образом, была сформирована нормативная база, требующая научно-технических решений, обеспечивающих защиту оборудования от воздействия импульсных помех с опасным высоким напряжением, распространяющихся в линиях передачи данных, цепях электропитания и заземления.

В основу диссертационной работы положены теоретические и практические исследования, которые позволили решить полный спектр научных задач для защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата от сверхкоротких паразитных импульсов.

Научная новизна и теоретическая значимость представленной работы заключаются в разработке модели, алгоритмов и программ для вычисления отклика схемы из отрезков многопроводных линий передачи с RLC-элементами на стыках, учитывающих паразитные параметры пассивных электронных компонентов и частотную зависимость относительной диэлектрической проницаемости материалов. Предложены не только технологии модальной фильтрации и разложения импульсных помех, распространяющихся по линиям связи, но и разработаны новые помехозащитные устройства на основе печатных и кабельных структур. Таким образом, печатные и кабельные модальные фильтры позволяют реализовать эффективную защиту от нежелательных импульсов.



Достоинством работы является высокий уровень теоретических исследований, достаточно большой объем экспериментальных исследований и создание опытных образцов печатных и кабельных фильтров.

Практическая значимость и достоверность проведенных исследований подтверждается большим количеством патентов и актов внедрения. Полученные результаты интеллектуальной деятельности свидетельствуют о новизне и широком практическом использовании результатов диссертационной работы.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее.

1. В автореферате не представлено описание вариантов разложения сверхкоротких импульсных помех с различными параметрами одним типом модального фильтра.

2. В автореферате не показано принципиальное отличие предлагаемых методов фильтрации СКИ от существующих решений как отечественных, так и зарубежных.

3. Автором заявлен результат по разработке устройства защиты порта 100 Мбит/с, однако не указана технология и физические параметры среды передачи данных, которые использовались в эксперименте.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости проведенного исследования, и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации. Приведенные научные результаты можно квалифицировать как новые, они в достаточной степени апробированы. Согласно автореферату, результаты исследований по теме диссертации опубликованы в 34 изданиях, входящих в перечень ВАК.

В целом, исходя из представленных в автореферате сведений, диссертация написана на высоком научном уровне, соответствует требованиям п. 9, 11 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Заболоцкий А.М. заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальностям 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 05.12.07 - «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».



Парамонов Александр Иванович, д.т.н.,

193232, г. Санкт-Петербург, пр.Большевиков, д.22, корп.1, +7 (812) 326-31-50,

alex-in-spb@yandex.ru, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», профессор кафедры

Сетей связи и передачи данных

д.т.н.  Парамонов Александр Иванович  
Подпись А.И. Парамонова  
ЗАВЕРЯЮ  
Администрация научно-кадрового управления СПбГУ  
  
А.П. Зверев  
5 октября 2016 г.

Киричек Руслан Валентинович, к.т.н.,

193232, г. Санкт-Петербург, пр.Большевиков, д.22, корп.1, +7 (812) 326-31-50,

kirichek@sut.ru, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», доцент кафедры Сетей связи и

передачи данных

к.т.н.  Киричек Руслан Валентинович  
Подпись Р.В. Киричека  
ЗАВЕРЯЮ  
Администрация научно-кадрового управления СПбГУ  
  
А.П. Зверев  
5 октября 2016 г.