

Отзыв научного консультанта на диссертацию Суровцева Романа Сергеевича
«Модальное разложение в полосковых меандровых линиях для защиты радиоэлектронных средств
от кондуктивных импульсных помех субнаносекундной длительности»
по специальности 2.2.13– «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»
на соискание ученой степени доктора технических наук

Работа актуальна, поскольку обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС) особенно необходимо для критичных радиоэлектронных средств (РЭС), а проблема эффективной помехозащиты РЭС, в частности от сверхкоротких импульсов (СКИ), остается нерешенной. Достоинством работы является её системность: она посвящена как моделированию, так и обеспечению ЭМС, причем самых разных сторон этого.

В части моделирования автору удалось сделать вклад в совершенствование широко используемой алгоритмической модели для вычисления емкостных матриц полосковых структур в диапазоне изменения параметров. Он касается решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), а именно, его ускорения, за счет использования блочного LU-разложения, применение которого стало возможным при учете специфики матрицы СЛАУ, получающейся при анализе полосковых структур. Примечательно, что на примере моделирования с учетом частотной зависимости относительной диэлектрической проницаемости подложки от частоты показано использование этого результата для помехозащитного устройства. Между тем этот подход весьма универсален, поскольку годится для любых структур. Выделяется его публикация в математическом журнале «Записки научных семинаров ПОМИ», подтверждающая его высокий уровень.

Другим ярким достижением в части моделирования стал вывод аналитических математических моделей (для временного отклика, равенства амплитуд составляющих отклика и самих амплитуд при этом) целого ряда помехозащитных структур. Между тем они также универсальны и могут применяться гораздо шире. Очень показательно, что эти аналитические модели гораздо быстрее использованных ранее алгоритмических моделей для вычисления отклика. Однако самым полезным их использованием является априорная оценка минимальной амплитуды импульсов разложения по заданному взаимовлиянию между проводниками связанной линии. Она дает уникальную возможность оптимизации параметров таких структур вовсе без вычисления временного отклика, а лишь по анализу связей между проводниками. Соответственно, получаются большие ускорения при анализе и оптимизации, что и предложено автором использовать в разработанных методиках проектирования подобных структур на практике.

В части обеспечения ЭМС новые результаты получены в области таких важных элементов РЭА, как линии передачи. Так, в ходе предварительных исследований рассмотрено влияние покрывающих диэлектрических слоев печатных плат в широких диапазонах их основных параметров на характеристики одиночных, связанных и многопроводных линий передачи. Кроме того, автору удалось выявить и исследовать возможности неискаженной передачи импульсного сигнала в витке линии задержки. На этой основе предложена защита от СКИ на основе витка меандровой линии, на различные варианты которой получен 21 патент на изобретение.

Результаты работы весьма широко опубликованы (160 работ), в т.ч. в изданиях из перечня ВАК (27), монографиях (3), докладах (29) и журнальных статьях (12), индексируемых Scopus и WoS (29) и даже статьях (3) из Q1 в профильном журнале «IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility».

Очень достойным результатом работы соискателя является создание им собственной научной школы. Так, под его научным руководством уже защитили свои кандидатские диссертации Кенжегулова З. и Карри С., работают два аспиранта, а его бывший дипломник Носов, развивающий его результаты, завершает обучение в докторантуре.

Считаю, что работа соответствует критериям для докторских диссертаций, установленным «Положением ВАК...», а её автор заслуживает присвоения учёной степени доктора технических наук по указанной специальности.

Заведующий кафедрой телевидения и управления ведущий научный сотрудник
научно-исследовательской лаборатории «Безопасность и электромагнитная совместимость
радиоэлектронных средств» ТУСУРа, доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент Сибирской академии наук высшей школы Газизов Тальгат Рашитович
634050, Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР
тел. 3822430439, talgat.r.gazizov@tusur.ru



Подпись Газизова Т.Р.
УДОСТОВЕРЯЮ
Ученый секретарь 14.03.24
Е.В. Прокопчук