

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертационной работе Самуилова Александра Андреевича «Автоматизированное проектирование широкополосных согласующих и корректирующих цепей СВЧ устройств на основе интерактивного «визуального» подхода», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии»

Работа А.А. Самуилова выполнялась в 2010-2014 гг. как составная часть НИР на кафедре «Компьютерные системы в управлении и проектировании» Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Несмотря на большое число публикаций и существующее программное обеспечение, развитие новых подходов к синтезу согласующих (СЦ) и корректирующих (КЦ) цепей, входящих в состав различных СВЧ радиоэлектронных устройств – РЭУ (в частности, СВЧ транзисторных усилителей), а также создание средств автоматизированного проектирования СЦ и КЦ остаются весьма актуальными. Это объясняется тем, что существующие методы проектирования СЦ и КЦ имеют ряд недостатков и ограничений. В частности, они не позволяют осуществить синтез цепей, входящих в состав РЭУ, с учетом комплекса требований к характеристикам устройства в широкой полосе частот, получить практически реализуемые структуры и значения элементов СЦ и КЦ. В связи с этим для проектирования СЦ и КЦ часто используется эвристический подход, при котором структуру СЦ (КЦ) выбирает сам проектировщик на основе собственного опыта, упрощенных приближенных методов синтеза, диаграммы Вольперта-Смита и т.д., а параметры цепи определяются с помощью методов параметрической оптимизации.

В настоящее время одним из эффективных методов проектирования КЦ и СЦ, а также СВЧ транзисторных усилителей является «визуальный» подход. Он позволяет получить ряд структур цепей, удовлетворяющих комплексу требований к характеристикам усилителя, предоставляет возможность для контроля структуры и параметров цепей, является интерактивным и не использует сложных вычислений. Однако существующие «визуальные» процедуры до сих пор не позволяли выполнить синтез реактивных СЦ (в том числе межкаскадных СЦ усилителей) в случае, если импедансы генератора и нагрузки цепи являются комплексными и частотно-зависимыми. В связи с этим проектирование многокаскадных СВЧ транзисторных усилителей с помощью «визуальной» методики было затруднительным.

Решению указанных выше важных задач и посвящена диссертация А.А. Самуилова. Целью ее были дальнейшее развитие «визуальной» методики проектирования КЦ и СЦ, входящих в состав СВЧ транзисторных усилителей, создание соответствующего программного обеспечения, а также разработка на этой основе и экспериментальное исследование малошумящих СВЧ транзисторных усилителей.

В работе А.А. Самуилова была предложена новая методика интерактивного «визуального» проектирования реактивных цепей для широкополосного согласования комплексных импедансов генератора и нагрузки; на этой основе разработана интерактивная «визуальная» процедура проектирования реактивных цепей (в том числе межкаскадных СЦ усилителей) по заданным на фиксированных частотах (произвольным) ОДЗ входного и выходного импедансов. Благодаря сказанному становится возможным проектирование многокаскадных СВЧ транзисторных усилителей с реактивными СЦ только «визуальными» средствами, упрощается процесс разработки СВЧ устройств.

Предложена также новая комбинированная процедура, сочетающая интерактивный «визуальный» и автоматический оптимизационный поиск параметров СЦ и КЦ при «визуальном» проектировании. Она позволяет значительно упростить, сократить время и снизить трудоемкость проектирования пассивных цепей СВЧ устройств. Визуализация и управление процессом оптимизации при автоматическом поиске, привлечение интеллектуальных способностей человека способствует также нахождению цепей с лучшими характеристиками.

Главными практическими результатами диссертационной работы являются разработка на основе предложенных методик и процедур синтеза новой версии программы автоматизированного проектирования КЦ и СЦ Locus; проектирование с помощью программы и экспериментальное исследование СВЧ малошумящих усилителей. Характеристики разработанных усилителей находятся на уровне лучших отечественных и зарубежных аналогов.

Результаты диссертационной работы были применены в ряде НИР и ОКР, выполненных в рамках ФЦП по контрактам с Минобрнауки РФ, а также хозяйственных работ с ООО «Октава», ОАО «НИИПП», ОАО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнёва. В частности, с использованием новой версии программы Locus по заказам предприятий были спроектированы монолитные усилители Ka-диапазона на основе отечественных и зарубежных GaAs pHEMT и GaN HEMT технологий.

В процессе работы диссертант проявил большую настойчивость, ответственность, профессиональную подготовку в области программирования, что позволило ему успешно справиться с поставленными задачами. В настоящее время А.А. Самуилов сочетает научно-исследовательскую работу на каф. КСУП с преподавательской деятельностью.

Диссертация А.А. Самуилова подтвердила перспективность концепции интерактивного «визуального» проектирования СЦ, КЦ и СВЧ усилителей, позволяющей объединить ресурсы ЭВМ и интеллектуальные способности человека. Она показывает необходимость продолжения исследований в этом направлении. Есть основания предполагать, что дальнейшие исследования приведут к созданию универсальных программных инструментов, позволяющих на новой основе более эффективно проектировать СВЧ устройства различных типов.

Считаю, что работа А.А. Самуилова удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель –

профессор кафедры «Компьютерные системы в управлении и проектировании»
Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, д.т.н.



Л.И. Бабак

Подпись Л.И. Бабака удостоверяю –

Ученый секретарь, ТУСУР



Л.С. Петрова

