

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.268.01  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 27.12.2016 № 37 / 16

О присуждении Горяинову Александру Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Автоматизированное построение моделей пассивных компонентов и их применение при структурно-параметрическом синтезе малошумящих СВЧ транзисторных усилителей» по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии» принята к защите 25.10.2016 протокол № 29/16 диссертационным советом Д 212.268.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (далее - ТУСУР); адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.40, приказ №714/нк от 02.11.2012.

Соискатель Горяинов Александр Евгеньевич 1990 года рождения, в 2012 году окончил ТУСУР. В октябре 2015 г. окончил очную аспирантуру в ТУСУРе, в настоящее время работает младшим научным сотрудником лаборатории интеллектуальных компьютерных систем в управлении и проектировании (далее - КСУП) ТУСУРа.

Диссертация выполнена на кафедре КСУП ТУСУРа.

Научный руководитель – доктор технических наук Бабак Леонид Иванович, профессор каф. КСУП ТУСУРа.

Официальные оппоненты – **Девятков Геннадий Никифорович**, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск; **Усачев Николай Александрович**, кандидат технических наук, научный сотрудник, Акционерное общество «Экспериментальное научно-производственное объединение «Специализированные электронные системы», г. Москва – **дали положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация – Акционерное общество «Институт микроволновых интегральных систем», г. Москва, в своём **положительном заключении**, подписанным **Кирпиченковым А.И.**, кандидатом технических наук, профессором,



главным конструктором; **Слепцовым В.В.**, доктором технических наук, профессором, главным научным сотрудником; **Шадским В.А.**, доктором технических наук, профессором, заместителем генерального директора, утвержденным **Каном С.М.**, генеральным директором, указала, что рассмотренная диссертационная работа «Автоматизированное построение моделей пассивных компонентов и их применение при структурно-параметрическом синтезе малошумящих СВЧ транзисторных усилителей» отвечает требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Горяинов Александр Евгеньевич, заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

Соискатель имеет по теме диссертации 34 работы общим объёмом – 8,52 п.л., авторский вклад – 4.68 п.л., в том числе 6 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций; 5 работ в зарубежных научных изданиях (1 работа входит в индекс Web of Science, 3 - Scopus); 13 работ в трудах Международных научных конференций; 13 в трудах Всероссийских научных конференциях. Соискателем получены 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и 1 свидетельство о государственной регистрации топологии интегральной микросхемы. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Горяинов А.Е.**, Степачева А.В., Добуш И.М., Бабак Л.И. Программа для экстракции параметров эквивалентных схем пассивных компонентов СВЧ монолитных интегральных схем // 22-ая Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2012): Материалы конференции. – Севастополь, 2012. – С.129-130.

2. **Горяинов А.Е.**, Добуш И.М., Бабак Л.И. Построение параметрических моделей пассивных компонентов СВЧ монолитных интегральных схем с использованием программы Extraction-P // Доклады ТУСУР. – 2012. - №2 (26), Ч. 2. – С. 98-103.

3. Гарайс Д.В., Калентьев А.А., Добуш И.М., Жабин Д.А., **Горяинов А.Е.**, Сальников А.С., Бабак Л.И. Программа автоматизированного проектирования СВЧ транзисторных усилителей на основе генетического алгоритма // Автоматизация в промышленности. – 2015. - №9. – С. 39-44.

4. Калентьев А.А., Добуш И.М., Гарайс Д.В., **Горяинов А.Е.**, Бабак Л.И. Структурно-параметрический синтез малошумящего усилителя диапазона частот 3-20 ГГц на основе генетического алгоритма с использованием моделей монолитных элементов // Современные проблемы радиоэлектроники: сб. науч. трудов. – Красноярск, 2014. – С. 360-364.



5. Babak L.I., Vjushkov V.A., Dorofeev S.Y., Kalentyev A.A., Garays D.V., **Goryainov A.E.** Synthesis of matching networks for microwave active circuits based on genetic algorithm // Microwave and Optical Technology Letters. – 2014. – V.56, №11. – pp. 2720-2723. (Журнал входит в базу Web of Science, WOS:000341505400062)

На автореферат поступило 8 отзывов: от **Фазылханова О.Р.** (главный конструктор направления, ЗАО «Светлана-Рост»); **Амирханова А.В.** (кандидат физико-математических наук, руководитель группы, Федеральное государственное учреждение «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований РАН»); **Певцова Е.Ф.** (кандидат технических наук, директор центра проектирования интегральных схем, устройств наноэлектроники и микросистем, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технологический университет»); **Зыбина А.А.** (начальник отдела и разработки производства приборов на основе АЗВ5, А4В4, Акционерное общество «Светлана-Электронприбор»); **Вертегела В.В.** (директор Инжинирингового центра изделий микро- и наноэлектроники, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет»); **Ющенко А.Ю.** (кандидат технических наук, начальник отдела 4, Акционерное общество «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов»); **Бушуева А.Н.** (исполнительный директор, Открытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Салют») и **Орлова О.С.** (доктор технических наук, ученый секретарь, Открытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Салют»); **Бердыева В.С.** (кандидат технических наук, Начальник отдела, Публичное акционерное общество «Радиофизика»). **Все отзывы положительные.**

В качестве критических замечаний указывается: ограничение области структур моделей пассивных СВЧ компонентов и звеньев, используемых в моделях компонентов, только представленными в диссертации типовыми структурными схемами сужает потенциальные возможности методики в плане получения новых технических решений; автором не рассмотрены особенности построения моделей и методик определения их параметров для СВЧ пассивных компонентов, выполненных на связанных микрополосковых линиях передачи (направленные ответвители, симметрирующие трансформаторы импеданса и др.); представленные автором модели пассивных элементов охарактеризованы в диапазоне частот до 40 ГГц, тогда как для рассмотренных технологий граничные частоты существенно выше (70...110 ГГц и более).



Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что **Девятков Г.Н.** является известным ученым в области синтеза широкополосных СВЧ радиоэлектронных устройств; **Усачев Н.А.** является высококвалифицированным специалистом в области построения моделей СВЧ компонентов и разработки СВЧ интегральных схем. Оппоненты имеют публикации в соответствующей диссертационной сфере исследования и способны объективно оценить данную работу. Выбор **АО «Институт микроволновых интегральных систем»** в качестве ведущей организации обоснован тем, что этот научно-исследовательский институт является известной отечественной организацией, осуществляющей разработки и производство изделий СВЧ радиоэлектроники, а его квалифицированные сотрудники добились значительных результатов в области построения высокочувствительных приёмных систем для радиоастрономии и способны аргументированно определить практическую и научную ценность работы.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**предложены** новые методики построения моделей пассивных СВЧ компонентов, в том числе параметрических моделей, позволяющие автоматизировать процесс определения их структуры и значений элементов;

**разработаны** алгоритмы автоматизированного структурно-параметрического синтеза моделей пассивных компонентов, основанные на декомпозиции модели, выбора оптимальных звеньев, применении алгоритмов прямой экстракции и модифицированной статистической медианы, позволяющие значительно сократить время построения моделей;

**показана** перспективность автоматизированного синтеза СВЧ усилителей с использованием моделей реальных компонентов.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**предложены** способы автоматизированного определения значений элементов ЭС, позволяющие определить значения, близкие к выбору разработчика моделей;

**изучены** с применением морфологического подхода структурные схемы ЭС-моделей пассивных сосредоточенных компонентов по таким признакам, как тип компонента и технология изготовления, и получена их обобщенная модель;

**использованы** параметрические модели пассивных компонентов в виде эквивалентных схем при синтезе СВЧ транзисторных усилителей на базе генетического алгоритма, что позволяет получать принципиальные схемы и значения элементов устройств, учитывающие паразитные параметры компонентов.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**



