

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.268.01, СОЗДАННОГО 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 18.12.2018 г. № 20/18

О присуждении Савенкову Глебу Георгиевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Многоканальные широкополосные СВЧ нагрузки и аттенюаторы на плёночных микрополосковых резисторах» по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии» принята к защите 16.10.2018 г. протокол заседания № 15/18 диссертационным советом Д 212.268.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР); адрес: 634050, г.Томск, пр. Ленина, д. 40, приказ №714/нк от 02.11.2012г.

Соискатель Савенков Глеб Георгиевич 1991 года рождения, в 2015 году окончил магистратуру Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) и поступил в очную аспирантуру НГТУ. В настоящее время совмещает обучение в аспирантуре и работу младшим научным сотрудником кафедры электронных приборов (ЭП) НГТУ.

Диссертация выполнена на кафедре теоретических основ радиотехники (ТОР) НГТУ.

Научный руководитель – **Разинкин Владимир Павлович**, д.т.н., профессор кафедры ТОР НГТУ.

Официальные оппоненты – **Стукач Олег Владимирович**, д.т.н., профессор инженерной школы информационных технологий и робототехники НИУ Томский политехнический университет, **Аубакиров Константин Якубович**, к.т.н., доцент кафедры специальных устройств и технологий, ФГБОУ ВО «Сибирский

государственный университет геосистем и технологий», г. Новосибирск – дали **положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск, в своем **положительном заключении**, подписанном Кисмерешкиным В.П., д.т.н., проф. кафедры «Средства связи и информационная безопасность», Майстренко В.А., д.т.н., зав. кафедрой «Средства связи и информационная безопасность», указала, что рассмотренная диссертационная работа «Многоканальные широкополосные СВЧ нагрузки и аттенуаторы на плёночных микрополосковых резисторах» отвечает требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Савенков Глеб Георгиевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

Соискатель имеет по теме диссертации 15 научных работ общим объемом 4,5 п.л., авторский вклад – 2,8 п.л., в том числе 3 статьи в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень ВАК; 4 работы в трудах Международных научных конференций; 6 работ в трудах Всероссийских научных конференций. Соискателем защищены 1 патент на изобретение и 1 патент на полезную модель. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Разинкин В.П., **Савенков Г.Г.**, Рубанович М.Г., Югай В.В. Синтез согласующих цепей для пленочных СВЧ-нагрузок и аттенуаторов / Вопросы радиоэлектроники. Сер. Радиолокационная техника, 2017. – № 4. – С. 77–80.
2. **Савенков Г.Г.**, Разинкин В.П., Мехтиев А.Д. Многоступенчатая микрополосковая СВЧ-нагрузка / Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 4. С. 53-57.
3. **Савенков Г.Г.**, Разинкин В.П., Хрусталеv В.А. Широкополосные СВЧ нагрузки на ступенчато-неоднородных линиях с потерями / Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 4. С.68-72.
4. Патент РФ №2667348. Микрополосковая нагрузка / **Г.Г. Савенков**, В.П. Разинкин. Опубликовано 18.09.2018, Бюл. № 26.
5. Патент РФ №181510 (полезная модель).. Микрополосковая нагрузка / **Г.Г. Савенков**, В.П. Разинкин. Опубликовано 17.07.2018, Бюл. № 20.

На автореферат диссертации поступило 7 отзывов: от **Адамова А.А.**, д.т.н., зав. каф. математического и компьютерного моделирования Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилёва, г. Астана, Республика Казахстан, от **Моисеева П.Д.**, к.т.н., нач. отдела ГС и СВЧ узлов «НПО имени М.В. Фрунзе», г. Нижний Новгород; от **Носова В.И.**, д.т.н., зав. каф. систем радиосвязи Сибирского государственного университета информатики и телекоммуникаций, г. Новосибирск, от **Кропотова Ю.А.**, д.т.н., зав. каф. электроники и вычислительной техники Муромского института ФГБОУ ВО "Владимирский государственный университет", г. Муром, от **Томашевича С.В.**, д.т.н., зав. каф. радиосистем и обработки сигналов Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург, от **Пальчуна Ю.А.**, д.т.н., нач. сектора ФГУП «Сибирский НИИ метрологии», г. Новосибирск, от **Носкова М.Ф.**, д.т.н., профессора каф. гидроэнергетики, гидроэлектростанций, электроэнергетических систем и электрических сетей Саяно-Шушенского филиала СФУ, г. Саяногорск.

В качестве критических замечаний указывается: недостаточно подробно описан алгоритм формирования Z -матрицы для декомпозиционной двумерной модели резистора, отсутствуют материалы сравнения с зарубежными разработками, не сформулированы ограничения на предельно реализуемое число декомпозиционных фрагментов многоэлементной нагрузки, не представлен алгоритм и используемое программное обеспечение для формирования 3D модели микрополосковых нагрузок, недостаточно описана методика оценивания мощности, рассеиваемой топологиями микрополосковых нагрузок.

Выбор официальных оппонентов (Стукач О.В., Аубакиров К.Я.) обосновывается их достижениями в области разработки антенн и СВЧ устройств. Оппоненты имеют публикации в области исследований, соответствующей теме диссертации, и необходимую компетенцию для оценки выполненной работы. Выбор ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет» (ОмГТУ) в качестве ведущей организации обоснован тем, что сотрудники университета имеют многолетний опыт работы в области разработки СВЧ устройств и способны аргументировано оценить преимущества и недостатки работы, определить ее практическую и научную значимость.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

декомпозиционный метод расчета частотных свойств планарных прямоугольных пленочных резисторов **обобщен** на пленочные резисторы в форме сектора круга;

предложена структура многоэлементной пленочной нагрузки из одинаковых фрагментов, между которыми включены внутренние согласующие индуктивности;

разработана микрополосковая нагрузка с равномерным распределением рассеиваемой мощности по всей длине, обусловленным скачкообразным возрастанием погонного сопротивления;

теоретически и экспериментально **доказана** принципиальная реализуемость многоканальных СВЧ нагрузок на микрополосковых резисторах с использованием как диплексеров, так и неотражающих фильтров нижних частот.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

с применением теории фильтров **доказана** эффективность многоэлементного построения широкополосных СВЧ нагрузок и выведены расчетные соотношения для определения значений внутренних согласующих индуктивностей;

проведен анализ частотных свойств диплексеров при использовании в низкочастотных и высокочастотных каналах неидеальных нагрузок с ограниченной полосой рабочих частот;

определена оптимальная топология планарного пленочного резистора, обеспечивающая расширение его полосы частот качественного согласования.

изложены и обоснованы рекомендации по выбору Баттервортовской аппроксимации амплитудно-частотных характеристик, а также порядка фильтров нижних и верхних частот, входящих в состав диплексеров, на основе которых реализованы сверхширокополосные многоканальные нагрузки;

раскрыты особенности выбора поверхностного сопротивления для микрополосковых линий с большими потерями в многоступенчатой нагрузке с равномерным распределением рассеиваемой мощности.

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

двухэлементная СВЧ нагрузка, используемая для настройки цифровых передатчиков серии «Полярис», внедрена на Новосибирском предприятии ООО «НПП Триада-ТВ»;

научные результаты и выводы диссертационной работы внедрены в учебный процесс кафедры Теоретических основ радиотехники НГТУ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

достоверность полученных теоретических результатов обусловлена корректным использованием положений теории линейных электрических цепей, теории фильтров и цепей согласования, а также численным электродинамическим моделированием в компьютерных САПР;

совпадением рассчитанных частотных характеристик мощных пленочных нагрузок с данными, опубликованными в отечественных и зарубежных источниках;

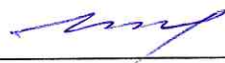
совпадением теоретических расчетов и экспериментальных исследований, проведенных на современном высокоточном измерительном оборудовании.

Личный вклад соискателя состоит в обобщении декомпозиционного метода расчета частотных свойств прямоугольного пленочного резистора для расчета резистора в форме сектора круга, разработке многоэлементных, многоступенчатых и многоканальных СВЧ нагрузок большой мощности, проведении экспериментальных исследований основных блоков, формулировке положений, выносимых на защиту и подготовке публикаций. Цель и задачи диссертации сформулированы совместно с научным руководителем.

На заседании 18.12.2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Савенкову Г.Г. ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в составе 19 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Заместитель председателя диссертационного совета

Шандаров Станислав Михайлович



Ученый секретарь диссертационного совета

Мандель Аркадий Васильевич



20 декабря 2018 г.