

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д212.268.01, 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 декабря 2018 № 19/18

О присуждении Дроздову Алексею Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Интегральные широкополосные умножители и смесители СВЧ на основе GaAs диодов Шоттки» по специальности 05.12.07 - «Антенны, СВЧ устройства и их технологии» принята к защите 16 октября 2018 г., протокол заседания № 13/18, диссертационным советом Д212.268.01, созданным на базе ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР); адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.40, приказ №714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Дроздов Алексей Викторович 1991 года рождения, в 2014 году окончил ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР), в октябре 2018 года окончил очную аспирантуру ТУСУРа. В настоящее время работает инженером в научно-производственной фирме «Микран».

Диссертация выполнена на кафедре Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧ и КР) ТУСУРа и в «НПФ «Микран».

Научный руководитель – д.ф.-м.н., **Гошин Геннадий Георгиевич**, профессор кафедры СВЧ и КР ТУСУРа.

Официальные оппоненты: **Разинкин Владимир Павлович**, д.т.н., профессор каф. Теоретических основ радиотехники ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск; **Суслиев Валентин Иванович**, к.ф.-м.н., доцент каф. Радиоэлектроники, ФГАОУ ВО Национальный исследовательский «Томский государственный университет», г. Томск – **дали положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (СФУ), г. Красноярск, в своем **положительном заключении**, подписанным зав. каф. Радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники, к.т.н. Саломатовым Ю.П., утвержденным проректором по науке СФУ, д.б.н. Гладышевым М.И., указала, что диссертационная работа Дроздова А.В. соответствует требованиям п.9 «Положения» о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации, так как является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача научного обоснования и создания широкополосных умножителей и смесителей СВЧ на основе GaAs диодов Шоттки, а её автор Дроздов Алексей Викторович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».

По результатам исследований соискателем опубликовано 13 работ, в том числе 2 статьи опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК, 3 публикации индексируются в Scopus, получены 3 свидетельства на регистрацию топологий интегральных схем.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Drozdov, A.** A 20 to 60 GHz frequency doubler MMIC using a quasi-vertical GaAs Shottky diodes. In 2018 Moscow Workshop on Electronic and Networking Technologies (MWENT). IEEE. 2018. – pp.1-4.
2. **Дроздов А. В.**, Данилов Д. С., Юнусов И. В., Гошин Г. Г. Моделирование диодов с барьером Шоттки для применения в монолитных интегральных схемах СВЧ // Доклады ТУСУР. – 2018. – Т. 21, № 1. – С. 28–31.
3. **Дроздов А. В.**, Дроботун Н. Б., Гошин Г. Г., Хорошилов Е. В. Монолитная интегральная схема двойного балансного смесителя диапазона частот 5–26 ГГц // Доклады ТУСУР. – 2017. – Т. 20, № 1. – С. 23–25.
4. Дроботун Н.Б., **Дроздов А.В.** Свидетельство о государственной регистрации топологии интегральной микросхемы № 2016630107 MD705.
5. Дроботун Н.Б., **Дроздов А.В.** Свидетельство о государственной регистрации топологии интегральной микросхемы № 2018630067 MD622.

На автореферат поступило 9 отзывов: от **Носкова В.Я.**, д.т.н., главного конструктора ООО "ОКО-Научно-технический центр", г. Екатеринбург; от **Беляева Б.А.**, д.т.н., зав. лабораторией электродинамики и СВЧ-электроники и **Волошина А.С.**,

к.ф.-м.н., научного сотрудника лаборатории электродинамики и СВЧ-электроники Института Физики им. Л.В. Киренского СО РАН, г. Красноярск; от **Яковлева А.Н.**, к.т.н., заместителя начальника НТК-7 по научной работе АО "Омского НИИ приборостроения"; от **Никулина С.М.**, д.т.н., профессора каф. "Компьютерные технологии в проектировании и производстве" Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, г. Н. Новгород; от **Ладуря А.А.**, к.т.н., ведущего инженера ООО "НПК ТАИР", г. Томск; от **Ющенко А.Ю.**, к.т.н., начальника отдела АО "НИИ полупроводниковых приборов", г. Томск; от **Королева А.В.**, к.т.н., начальника отдела 338 НИО-3 АО "Всероссийский научно-исследовательский институт радиотехники", г. Москва; от **Щитова А.М.**, д.т.н., главного научного сотрудника, Нижегородского филиала акционерного общества "Научно-производственная фирма "Техноякс", г. Н. Новгород; от **Радченко В.В.**, к.т.н., начальника лаборатории, Центрального научно-исследовательского радиотехнического института имени академика А.И. Берга, г. Москва. **Все отзывы положительные.**

В качестве критических **замечаний** указывается: не приведены результаты теоретического обоснования выбора параметров согласующих и симметрирующих трансформаторов, факторы, ограничивающие их применение и пути улучшения характеристик полученных устройств; не ясно, какие именно численные методы синтеза пассивных корректирующих и согласующих цепей применены автором при практической реализации устройств, разработанных в ходе выполнения диссертационной работы; на частотных характеристиках фильтра нижних частот не представлены частотные зависимости потерь на отражение и нет характеристик ФНЧ до уменьшения добротности интегральной индуктивности; нет обстоятельного сравнения полученных характеристик изготовленных МИС СВЧ с аналогами, есть лишь краткая характеристика этого сравнения.

Выбор официальных оппонентов **Разинкина Владимира Павловича** и **Суслева Валентина Ивановича** обосновывается их достижениями в области разработки устройств СВЧ и наличием публикаций соответствующих теме диссертации. Выбор ведущей организации – **ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»** обосновывается тем, что её структурное подразделение - кафедра радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники, имеет общепризнанные достижения в области разработки антенн и устройств СВЧ, а его сотрудники способны аргументировано определить практическую и научную ценность диссертационной

работы соискателя.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложена новая топология симметрирующего трансформатора с расширенным рабочим диапазоном, использованная при разработке смесителей частоты диапазона 10 – 50 ГГц;

теоретически и экспериментально исследованы модели симметрирующего трансформатора, получены условия достижения предельной полосы рабочих частот;

показана правомерность применения метода «L-2L» для пассивных цепей при решении задачи уточнения параметров модели диодов Шоттки;

разработаны и экспериментально исследованы монолитные интегральные схемы умножителя частоты диапазона 20 – 50 ГГц и смесителей частоты диапазона 5 – 26 ГГц и 10 – 50 ГГц, имеющие характеристики, сравнимые с зарубежными аналогами.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

проведен анализ модели симметрирующего трансформатора с расширенным частотным диапазоном при ограничении неравномерности коэффициента передачи;

изложен способ коррекции топологической индуктивности при разработке интегрального фильтра нижних частот для устранения паразитного резонанса и расширения полосы заграждения;

проведена оптимизация дисбаланса амплитуды и фазы симметрирующих мостов.

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

разработанная топология МИС пассивного двойного балансного умножителя частоты использовалась на предприятии «НПФ «Микран» при разработке контрольно-измерительной аппаратуры диапазона СВЧ;

предложенная конструкция симметрирующего трансформатора использовалась при разработке двойного балансного смесителя частоты диапазона 10-50 ГГц, разработанного на предприятии «НПФ «Микран»;

полученные в диссертации результаты легли в основу разработок приемных трактов радиолокационной и измерительной аппаратуры, выполненных в рамках проектов федеральных целевых программ в 2014 и 2017 годах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

качественное и количественное совпадение результатов компьютерного

моделирования и экспериментальных исследований частотных зависимостей преобразователей частоты выполненных в интегральном исполнении;

эксперименты выполнялись с применением сертифицированного контрольно-измерительного оборудования.


Личный вклад соискателя состоит в разработке схемотехнических решений преобразователей частоты, разработке конструкторской документации на опытные образцы умножителя, смесителей и симметрирующих трансформаторов, выборе методик исследований и проведении экспериментальных исследований, обработке результатов экспериментов и подготовке публикаций по диссертационной работе. Цели и задачи работы формулировались совместно с научным руководителем.

На заседании 18 декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Дроздову Алексею Викторовичу учёную степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 1, недействительных бюллетеней 1.

Заместитель председатель диссертационного совета


Шандаров Станислав Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета


Мандель Аркадий Евсеевич

20 декабря 2018 г.

