

ОТЗЫВ

научного руководителя, д.т.н. Синицыной Т.В.

по научной деятельности и работе над диссертацией Груздева Александра Сергеевича на тему «Методы проектирования высокоизбирательных микроблоков на основе фильтров на поверхностных акустических волнах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах»

Груздев Александр Сергеевич, 1981 года рождения, русский, окончил в 2011 году ФГБОУ ВО "Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева" (НГТУ) по специальности - технология машиностроения, присвоена квалификация - инженер.

С 2003 г. по 2014 г. работал на различных производственных предприятиях, в том числе во ФГУП «Государственный космический научно-производственный центр им. М.В. Хруничева», где занимался сборкой опытных изделий и корректировкой конструкторской документации.

В 2014 г. А.С. Груздев поступил на работу в ООО «БУТИС» на должность инженера, с 2017 г. является научным сотрудником предприятия. Полученный производственный опыт и разносторонние навыки позволили Александру Сергеевичу в кратчайшие сроки приступить к выполнению поставленных перед ним задач по научной тематике ООО «БУТИС». В частности, в рамках ОКР «Разработка базовых конструкций фильтров на поверхностных акустических волнах с высокой входной мощностью для систем специальной связи, радиолокационной и телекоммуникационной аппаратуры» им были предложены оригинальные конструкции измерительной оснастки, обеспечивающие прецизионность и надежность измерений параметров фильтров на поверхностных акустических волнах в условиях высокой мощности входного РЧ-сигнала (до 3 Вт) и воздействия различных внешних факторов (механических и климатических).

Параллельно с этой работой А.С. Груздев осваивал методы проектирования фильтров на поверхностных акустических волнах (ПАВ) с малым вносимым затуханием. Достигнутые успехи в освоении программных модулей системы автоматизированного проектирования фильтров на ПАВ позволили уже через 2 года поручить А.С. Груздеву ведение нового для ООО «БУТИС» направления научных исследований – создание комплексированных изделий, а именно, частотно-избирательных микроблоков (ЧИМ), выполненных с применением ПАВ-технологии.

Данное научное направление было выбрано А.С. Груздевым и для дальнейших исследований в период обучения (2015-2020 г.г.) в аспирантуре при ФГБОУ ВО "МИРЭА - Российский технологический университет" по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, по окончании которой А.С. Груздеву присвоена квалификация «Исследователь. Преподаватель – исследователь».

В рамках проведенных исследований А.С. Груздевым обоснована оптимальность конструктивного решения ЧИМ с предельной совокупностью параметров, заключающаяся в

использовании двух ПАВ-фильтров с «распределёнными» параметрами на входе и выходе ЧИМ и одного малошумящего усилителя (МШУ), расположенного между ними. При этом показано, что для повышения надежности ЧИМ СВЧ-диапазона, по крайней мере, один фильтр на ПАВ (в выходном каскаде) должен обеспечивать обработку РЧ-сигналов большой мощности, а именно иметь структуру импедансного типа.

Также, на основе результатов исследований характеристик различных типов МШУ в расширенных условиях эксплуатации, полученных А.С. Груздевым, были разработаны модификации программ синтеза, учитывающие влияние характеристик усилителя на выходные характеристики ЧИМ. Данные программы обеспечили высокую точность моделирования на всех типах базовых конструкций ЧИМ в частотном диапазоне от 100 до 1500 МГц и были им использованы в ООО «БУТИС» при проведении ОКР «Разработка и освоение на отечественном предприятии частотно-избирательных микроблоков на основе фильтров на поверхностных акустических волнах в корпусах для поверхностного монтажа». В результате выполнения ОКР были разработаны радиационно-стойкие семь типономиналов ЧИМ на частотный диапазон 157...1330 МГц с шириной полосы пропускания от 1,2% до 8,1%, коэффициентом усиления 11-15 дБ и коэффициентом шума 3,5-6,0 дБ.

С точки зрения развития современной акустоэлектроники следует особо отметить результаты исследований различных срезов ниобата лития с приповерхностным характером распространения акустической волны, в том числе новых перспективных срезов ниобата лития ориентации $YXl/15^\circ$ и $YXl/19^\circ$, полученные А.С. Груздевым в последнее время. Данные результаты носят универсальный характер и могут быть использованы для проектирования широкого спектра устройств на ПАВ. В частности, они были использованы в рамках ОКР «Разработка и освоение серийного производства на отечественном предприятии серии пьезоэлектрических фильтров на поверхностно-акустических волнах в диапазоне частот до 2500 МГц».

Глубокое знание измерительной техники позволили А.С. Груздеву разработать очень эффективные методы анализа экспериментальных данных, в т.ч. применительно к устройствам на ПАВ, требующих элементов согласования с импедансами РЧ-тракта.

И конечно нельзя не отметить очень значимые результаты исследований А.С. Груздева, направленные на создание методов проектирования контактных устройств, обеспечивающих прецизионность измерений любых типов высокоизбирательных устройств на ПАВ в рабочем диапазоне частот от 20 до 4000 МГц.

Обобщенные результаты исследований легли в основу диссертационной работы А.С. Груздева «Методы проектирования высокоизбирательных микроблоков на основе фильтров на поверхностных акустических волнах» по специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах».

Фундаментальный характер научной новизны полученных результатов подтверждается исследованиями, выполненными при поддержке РФФИ:

– грант РФФИ № 17-07-01372_а, «Фундаментальные исследования конструктивно-технологических особенностей построения устройств на ПАВ для селекции радиочастотных сигналов высокой мощности»;

– грант РФФИ № 18-07-00282 «Фундаментальные основы создания перспективной элементной базы систем радиочастотной идентификации с повышенной дальностью действия: радиочастотные компоненты на поверхностных акустических волнах с невзаимными СВЧ устройствами», а также Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере:

– проект № 56194, 2019 г., «Разработка базовых конструкций пьезоэлектрических фильтров на ПАВ для отечественной аппаратуры технологий беспроводной связи WAN (LTE, 5G), LPWAN (NB-IoT, LTE-M, LoRaWan), PAN (RFID) и спутниковой связи».

Обобщая вышесказанное, следует отметить широкий круг научных задач, решенных при непосредственном участии А.С. Груздева, результаты которых неоднократно докладывались на Международных и российских конференциях различного уровня и опубликованы в 20 научных трудах, в том числе в 11 статьях в журналах, входящих в Перечень ВАК, и одном патенте.

Считаю, что уровень теоретических и практических результатов научных исследований Груздева Александра Сергеевича высоким, а представленная им диссертация по научной новизне и практической значимости соответствуют требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах».

Главный конструктор ООО «БУТИС», д.т.н.



Синицына Татьяна Викторовна

ООО «БУТИС», ОЭЗ «Технополис «Москва»,

109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп.5,

тел. +79165538185,

e-mail: sinicina@butis.ru

Подпись Синицыной Т.В. удостоверяю.

Генеральный директор ООО «БУТИС»

О.В. Машинин

