

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 002.231.02, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета
от 19 сентября 2014 г., № 6

О присуждении Корюкину Олегу Валерьевичу , гр.России, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Согласующие цепи смесителей на сверхпроводниковых туннельных переходах» по специальности 01.04.03 «Радиофизика» принята к защите 30 мая 2014 г.. протокол № 2 диссертационным советом Д 002.231.002 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН (125009, Москва, ул. Моховая, д.11., корп.7), (приказ Рособнадзора о создании совета № 2397-1958 от 21.12.2007 г.; приказ Минобрнауки РФ о продлении деятельности совета № 714/нк от 02.11.2012 г.).

Соискатель Корюкин Олег Валерьевич, 1981 г. рождения, в 2004 году окончил Московский физико-технический институт (ГУ). С 01.04.2004 г. по 31.03.2007 г. проходил обучение в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

Работает младшим научным сотрудником тем. группы «Сверхпроводниковые болометры терагерцового диапазона» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

Диссертация выполнена в тем.группе «Сверхпроводниковые болометры терагерцового диапазона» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

Научный руководитель - доктор физико-математических наук Шитов Сергей Витальевич, ведущий научный сотрудник лаборатории № 201 «Математических методов радиофизики» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Гольцман Григорий Наумович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики факультета физики и информационных технологий Московского педагогического государственного университета;

Снигирев Олег Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник кафедры атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники физического факультета Московского государственного университета, дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладной физики РАН (г.Нижний Новгород) дала положительное заключение, подписанное доктором физ-мат.наук Вдовиным Вячеславом Федоровичем, ведущим научным сотрудником отдела радиоприемной аппаратуры и миллиметровой радиоастрономии утвержденное зам.директора по научной работе чл.-корр. РАН Г.Г.Денисовым, указала, что диссертационная работа О.В.Корюкина представляет законченное добротное актуальное исследование, результаты которого имеют большое значение с точки зрения создания новых сверхпроводниковых приемных устройств. Выносимые на защиту положения доказаны экспериментальными результатами и сопоставлены с имеющимися теоретическими моделями.

Соискатель имеет 35 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 20 работ, 4 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях:

Все работы имеют большое значение для развития отрасли, в них отражены все основные результаты диссертации.

Две работы опубликованы в зарубежном журнале IEEE Transactions on Applied Superconductivity, включенном в систему цитирования Web of Science. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации составил 88 машинописных страниц.

1. В.П. Кошелец, П.Н. Дмитриев, А.Б. Ермаков, Л.В. Филиппенко, О.В. Корюкин, М.Ю. Торгашин, А.В. Худченко, "Интегральный сверхпроводниковый спектрометр для мониторинга атмосферы", Известия ВУЗов "Радиофизика", Том XLVIII, № 10–11, стр: 947-954, 2005.
2. Корюкин О.В., Шитов С.В., Выставкин А.Н., Сверхпроводниковый смеситель на основе чипа с односторонним подключением для радиоастрономии // Известия высших учебных заведений. Радиофизика, том 56, № 1, 2013, С. 55-65.
3. V.P. Koshelets, S.V. Shitov, A.B. Ermakov, O.V. Koryukin, L.V. Filippenko, A. V. Khudchenko, M. Yu. Torgashin, P. Yagoubov, R. Hoogeveen, O.M. Pylypenko, "Superconducting Integrated Receiver for TELIS", "IEEE Trans. on Appl. Supercond.", vol. 15, pp. 960-963, 2005.
4. S. V. Shitov, O. V. Koryukin, Y. Uzawa, T. Noguchi, A. V. Uvarov, M. A. Bukovski, I. A. Cohn, "Design of Balanced Mixers for ALMA Band-10," IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 17, No. 2, June 2007, pp. 347-350 (2007).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из:

- Нижегородского гос.технического университета им. Р.Е.Алексеева от к.т.н., доцента кафедры информационных радиосистем Ковалева Федора Николаевича (замеч.: непонятно какой смысл вкладывается в термин «квазиоптический смеситель», то ли это отфильтрованные волновые пучки в нелинейных средах, то ли сосредоточенные рассеивающие элементы с квазиоптическими линиями передач с фильтрацией мод и т.д.; в пункте «положения...» приведены не обобщающие научные утверждения, а краткое перечисление достижений, что тем не менее дает понятные представления о полученных в диссертации научных истинах).

- ФГБУН Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН от к.ф.-м.н., ст.научного сотрудника лаб. Тонкопленочная оксидная электроника Константинына Карена Ивановича (замеч.нет).

- ФБГУН Физического ин-та им. П.Н.Лебедева РАН от к.ф.-м.н., за.лаб. Спектроскопия миллиметровых волн Розанова Сергея Борисовича и д.ф.-м.н.,

вед.научного сотрудника лаб. Спектроскопия миллиметровых волн» Соломонова Сергея Вячеславовича (замеч.нет).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что: назначенные советом официальными оппонентами по кандидатской диссертации О.В. Корюкина ученые являются специалистами, широко известными своими достижениями в данной отрасли науки, имеющими научные труды в рецензируемых научных журналах в соответствующей сфере исследования, способными определить научную и практическую ценность оппонируемой диссертации.

Ведущая организация: ИПФ РАН – один из ведущих научных центров в области сверхпроводниковых приемников в России, известный целым рядом работ по разработке смесителей на сверхпроводниковых туннельных переходах. ИПФ РАН проводит фундаментальные и прикладные исследования по широкому спектру проблем приемников СВЧ и миллиметровых волн и смежным областям. Одним из результатов исследования является комплекс для измерения спектров в миллиметровой области для задач радиоастрономии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Моделирование согласующих цепей смесителей позволило получить полосу не менее 20% и КСВН менее 2 для эффективной передачи СВЧ сигнала на СИС-переходы с минимальными потерями для диапазонов 86-115 ГГц – менее 0,5 дБ и менее 2 дБ в диапазоне 787-950 ГГц при одновременной передаче выходного сигнала ПЧ на выход смесителя в диапазоне 4-8 ГГц с КСВН менее 2.
2. Произведено исследование и оптимизация новых решений для волноводных СИС-смесителей субмиллиметрового (терагерцового) диапазона 787-950 ГГц в результате которого созданы конструкции смесителя с односторонним подключением чипа в канале в широкой стенке волновода и балансного смесителя с двумя такими чипами друг напротив друга и чипом связи для инъекции мощности гетеродина.
3. Произведен детальный электромагнитный анализ экспериментального чипа квазиоптического смесителя субмиллиметрового (терагерцового) диапазона 787-950 ГГц на основе СИС-переходов NbN-AlN-NbN с применением нормального алюминия в настроечных цепях. Детальный анализ шумовой температуры смесителя показал возможность получения шумов на уровне не выше 10 квантов.
4. Выявлены факторы, влияющие на возникновение паразитных резонансов в тракте ПЧ квазиоптического смесителя. На основе детального трехмерного электромагнитного анализа показано, что эти резонансы возникают вследствие присутствия электрической емкости между чипом и смесительным блоком, даны рекомендации по их устранению и получению полосы ПЧ 4-12 ГГц.
5. Продемонстрирована методика вычисления внутренних параметров СИС-смесителя сверхпроводниковой приемной микросхемы на основе измерений ее АЧХ.

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

С точки зрения практического использования результаты диссертационной работы представляют интерес для создания приемных систем для изучения Вселенной во многих проектах радиоастрономии.

Результаты, полученные в диссертации, имеют большую научную и практическую ценность и могут быть использованы в Специальной астрономической обсерватории РАН, Институте космических исследований РАН, Институте физики микроструктур РАН, Институте прикладной физики РАН, Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Московском физико-техническом институте (Государственном университете), Институте радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН, Физическом институте им. Лебедева РАН, Институте общей физики РАН и других институтах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Полученные результаты подтверждены использованием широко распространенных пакетов компьютерного моделирования, проверкой компьютерных моделей экспериментальным исследованием на большом количестве образцов, а также сравнением их с теоретическими расчетами. Признанием полученных результатов научной общественностью при обсуждениях на научных семинарах, конференциях, а также положительными рецензиями статей при публикациях результатов в научных журналах.

Личный вклад соискателя состоит в:

- создании трехмерных электромагнитных компьютерных моделей смесителя диапазона 3 мм с чипом с односторонним подключением и производстве их расчета и оптимизации.
- автором также было произведено компьютерное трехмерное электромагнитное моделирование двух новых конфигураций терагерцового волноводного смесителя: смесителя с односторонним подключением чипа и балансного смесителя с двумя чипами друг напротив друга и чипом связи с волноводом гетеродина.
- создан комплект фотошаблонов для производства чипов для таких смесителей. Автором была создана трехмерная модель квазиоптического смесителя на диапазон 787-950 ГГц, рассчитаны согласующие цепи, произведено сравнение результатов расчета разными компьютерными симуляторами.
- создана компьютерная электромагнитная модель квазиоптической смесительной камеры и чипа в диапазоне ПЧ, включающая в себя полную конфигурацию подводящих проводников (бондинга).
- выявлены причины резонансов в диапазоне ПЧ, возникающих вследствие паразитной емкости между чипом и корпусом смесительной камеры.
- совместно с Уваровым А.В. автором проведены эксперименты по измерению шумовой температуры квазиоптического смесителя.
- совместно с Буковским М.А. и Уваровым А.В. был проведен детальный анализ шумовой температуры. Автором лично произведены измерение и анализ, полученных экспериментальных амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) смесителей на чипах сверхпроводникового интегрального приемника, даны рекомендации по улучшению конструкции чипов и обозначены критические параметры.

На заседании 19 сентября 2014 г. диссертационный совет принял решение присудить Корюкину Олегу Валерьевичу ученую степень кандидата физико-математических наук

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук по специальности защищаемой диссертации,

участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 17, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета

Черепенин
Владимир Алексеевич

Ученый секретарь диссертационного совета

Потапов
Александр Алексеевич

«02» октября 2014 г.

