

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора по научной работе

Института прикладной физики РАН

чл. корр. РАН

Г.Г. Денисов



«26» августа 2014г.

ОТЗЫВ

ведущей организации, Института прикладной физики РАН, на диссертационную работу КОРЮКИНА Олега Валерьевича «СОГЛАСУЮЩИЕ ЦЕПИ СМЕСИТЕЛЕЙ НА СВЕРХПРОВОДНИКОВЫХ ТУННЕЛЬНЫХ ПЕРЕХОДАХ», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Диссертационная работа О.В.Корюкина посвящена разработке новых подходов к построению высокочувствительных смесителей миллиметрового и субмиллиметрового диапазона длин волн на СИС-переходах.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка публикаций по теме диссертации и списка цитируемой литературы. Работа содержит 187 страниц, 95 рисунков, 2 таблицы и список цитируемой литературы из 108 работ, что примечательно: в списке цитирования как хорошо известные классические работы, так и новые публикации. Во введении приводится общая характеристика диссертационной работы, обосновывается актуальность выбранной темы, также представлены все формальные атрибуты диссертации.

В первой главе представлено описание теоретических и практических основ исследования СИС-смесителей. В заключение главы сформулирована постановка задачи и цели диссертационной работы

Во второй главе детально описаны рассмотрены волноводные СИС-смесители, в разработке и исследовании которых автор принимал участие.

Третья глава посвящена исследованию квазиоптических смесителей на СИС-переходах, прежде всего, на основе туннельной структуры $NbN/AlN/NbN$ для смесителя диапазона 787-950 ГГц.

В заключении перечислены основные результаты диссертации:

1. Разработана и оптимизирована трехмерная модель СИС-смесителя диапазона 86-115 ГГц с подавлением зеркального канала. за счет настраиваемого поршня и односторонним подключением чипа. Кстати, говоря о 3 мм СИС смесителе для финского приемника, казалось бы, зачем проводить детальный анализ уже выполненной работы и предлагать оптимизацию уже давно поставленной аппаратуре? Однако, ничто не пропадает даром, помимо понимания сути проблем и недоработок финского приемника, работа О.Корюкина оказалась на сегодня очень актуальной: в апреле 2014 года китайские партнеры сделали заказ на повторение такого приемника для строящегося в Урумчи 110 метрового радиотелескопа. Приглашаем автора к участию в проекте.

2. Проведено моделирование двух конфигураций волноводных смесителей с СИС-переходами для использования в терагерцовом диапазоне с широкой полосой ПЧ 4-12 ГГц: СИС-смеситель с чипом в канале в широкой стенке волновода с одной стороны и балансный СИС-смеситель с двумя чипами. Произведен расчет согласующих цепей квазиоптического смесителя в диапазоне 0,7-1 ТГц.

3. Исследована проблема согласования чипа квазиоптического СИС-смесителя с широкополосным усилителем ПЧ.

4. На основе большого числа измерения АЧХ смесителей и анализа статистически достоверных данных для коррекции геометрических параметров микросхемы дана рекомендация изготавливать образцы с эффективным размером СИС-переходов 0.95 мкм^2 .

Диссертация была представлена автором на объединенном научном семинаре Отдела Радиоприемной аппаратуры и миллиметровой радиоастрономии Института прикладной физики РАН и Лаборатории криогенной наноэлектроники НГТУ им. Р.Е.Алексеева, проводившегося в

рамках международного семинара 8-th LCN Workshop. В семинаре приняли участие также сотрудники других подразделений ИПФ РАН, а также Института физики микроструктур РАН, Специальной астрофизической обсерватории РАН и Чалмерского технологического университета. Всего в семинаре приняли участие свыше 40 участников, в том числе 8 докторов и 10 кандидатов наук, аспиранты, студенты. По заключению, поддержанному всеми участниками семинара, диссертация О.В.Корюкина. представляет законченные результаты добротного и актуального исследования, имеющего большое значение с точки зрения создания новых сверхпроводниковых приемных устройств. Выносимые на защиту положения доказаны экспериментальными результатами и их сопоставлением с имеющимися теоретическими моделями.

Результаты диссертации опубликованы, в т.ч. в 4 статьях перечня ВАК, прошли апробацию на российских и международных конференциях.

Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации.

Однако, по диссертационной работе есть ряд замечаний:

1. Основным дефектом представленной работы является не вполне обоснованный объем текста. Все же почти 190 страниц для кандидатской диссертации представляется излишним. Заметное количество материала можно было бы без потери смысла сократить, вынести в приложения (стр. 64, 66, 81, 95, 111, 112, 125) или просто ограничиться ссылками (последнее относится к детальным описаниям, схемам, чертежам и т.п. вещам, относящимся к разработкам не самого диссертанта, а его старших товарищей) (стр.47, 52, 150, 152, 161) . Разумеется, при наличии всех представленных материалов и детальных обсуждений всех технических решений и проблем, работа обретает некую завершенность и бесспорно становится полезной для новых поколений молодежи, погружающихся в данную тематику. Хотя вероятно данное замечание скорее следует отнести на совесть научного руководителя, соискатель же впервые столкнувшись, скажем с тонкостями Y- фактор метода, с совершеннейшим восторгом излагает детально его в работе.
2. Большой объем тома привел к значительному количеству технического брака по тексту, среди такого рода огрехов как тривиальные опечатки (стр.25, 86, 105, 108, 129, 131, 141, 162 и др.), заметные терминологические издержки (стр.30, 138 и др), слэнг (стр.54), отчасти потеря связности (стр.21, 59, 61) и не всегда удачные определения,

довольно слабо учитывающие наличие российских стандартов в обозначении (стр.40, 54, 84, 89 и др.).

3. Очень серьезное отношение автора к вопросу достоверности заслуживает безусловного уважения. И немалые находки в исследовании характеристик СИС-смесителей получены именно благодаря этому. Тем более досадно, что именно такого рода издержки просматриваются в представленных результатах. Не приводятся разброс и погрешности (допуска) приведенных значений (стр. 138, 139, 169, 170, 172), порой даются численные значения с тремя - четырьмя значащими цифрами (стр.106, 135 и др.), хотя очевидно, что уже второй знак порой недостоверен.
4. Работая в команде, создающей сложные аппаратные комплексы, автор довольно скрупулезно относится к вопросу соавторства и личного вклада, все материалы, созданные не им, а коллегами имеют соответствующие подписи. В частности приведенная на рис.3.5 (стр.114) квазиоптическая камера содержит имя автора идеи - С.В.Шитова, но, к сожалению, не отмечено, что и сама камера и линзы изготовлены в ИПФ РАН. Кстати, сводить весь обширный класс квазиоптических смесителей к линзовым устройствам на основе сферических и квазисферических линз (стр.17) также представляется не вполне обоснованным. Сравнение волноводных и квазиоптических камер (стр.19) выполнено также не строго. Все же главный мотив за квазиоптику является ее меньшие удельные потери по сравнению с волноводами.
5. Также не совсем корректно приводится мотивация использования супергетеродинной схемы (стр.23) – как бы исключительно из-за отсутствия малошумящих усилителей. Во-первых усилители до нескольких сот ГГц все же уже начали появляться, но даже схема с МШУ на входе и последующим смесителем остается супергетеродином со всеми его преимуществами. Не совсем корректно отражена роль циркулятора, устанавливаемого перед УПЧ в супергетеродинном приемнике.

Отмеченные недостатки, тем не менее, нисколько не снижают общего положительного впечатления от диссертации. Диссертационная работа О.В.Корюкина удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует выбранной специальности

01.04.03 – Радиофизика, а её автор – Олег Валерьевич КОРЮКИН, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата физико-математических наук.

Ведущий научный сотрудник ИПФ РАН,
профессор кафедры ТРТ НГТУ
им. Р.Е.Алексеева, доктор физ.-мат. наук



Вдовин В.Ф.

ФИО: Вдовин Вячеслав Федорович
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород. ГСП – 120, ул. Ульянова, 46
Телефон: 8-951-902-77-15
Электронная почта: vdovin_iap@mail.ru
Должность: ведущий научный сотрудник
Организация: Институт прикладной физики РАН