ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.165.01 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
Министерство образования и науки Российской федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16.02.2017 № __1_____

О присуждении Леснову Илье Викторовичу, гражданину Российской федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Криоэлектронные приёмные системы и программно-технические средства для изучения и контроля их характеристик» по специальностям 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» принята к защите 8 декабря 2016, протокол №15 диссертационным советом Д 212.165.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ), Министерство образования и науки Российской федерации, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24.; приказ № 714 от 01.11.2012.

Соискатель Леснов Илья Викторович 1986 года рождения, гражданин Российской Федерации. В 2009 году соискатель закончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Министерства образования и науки Российской Федерации, в 2013 году окончил заочную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Министерства образования и науки Российской Федерации, работает ассистентом на кафедре «Компьютерные технологии в проектировании и производстве» (КТПП) и младшим научным сотрудником в лаборатории экспериментальной субкельвинной криоэлектроники научно- исследовательского центра «Криогенная наноэлектроника» (НИЦ КН) (по совместительству) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Компьютерные технологии в проектировании и производстве» (КТПП) и лаборатории экспериментальной субкельвинной криоэлектроники научно- исследовательского центра «Криогенная

наноэлектроника (НИЦ КН) ФГБОУВО НГТУ им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород.

Научные руководители:

— доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Вдовин Вячеслав Фёдорович, ведущий научный сотрудник отдела радиоприемной аппаратуры и миллиметровой радиоастрономии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики» Российской академии наук, руководитель НИЦ КН (по совместительству) и профессор кафедры Физика и техника оптической связи (по совместительству) НГТУ им. Р.Е. Алексеева;

— кандидат технических наук, доцент, Ширяев Михаил Виссарионович, первый проректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева».

Официальные оппоненты:

1. **Гольцман Григорий Наумович** доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский педагогический государственный университет», г. Москва
2. **Куприянов Павел Васильевич** доктор технических наук, начальник отделения 25 Акционерного общества «Научно - производственное предприятие «Исток» имени А.И.Шокина», г. Фрязино

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН» (г. Москва), в своём положительном заключении, подписанном главным научным сотрудником лаборатории сверхпроводниковых устройств для приема и обработки информации Кошельцом Валерием Павловичем, доктором физико-математических наук, профессором и главным научным сотрудником лаборатории сверхпроводниковых устройств для приема и обработки информации Овсянниковым Геннадием Александровичем, доктором физико-математических наук, профессором, указала, что работа выполнена на высоком научном уровне, содержит результаты, имеющие важное значение для теории и практики в области радиотехники и измерений характеристик радиотехнических устройств, соответствует специальностям 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук. Результаты диссертации могут быть использованы при разработке беспроводных каналов связи в терагерцовом диапазоне частот с охлаждаемой приёмной частью.

Соискатель имеет 24 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 24. Из них 5 – в журналах, включённых в перечень изданий, рекомендуемых ВАК для опубликования результатов диссертационных работ, 3 –

в других научных периодических изданиях, 12 – в сборниках тезисов докладов Международных и Российских конференций. На программы, составленные на основе разработанных алгоритмов, получено 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и патент.

Общий объём научных изданий составляет 4,6 п.л. Авторский вклад составляет 1.7 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Абашин, А.Е. Болометры на холодных электронах: высокоэффективные датчики предельно слабых ТГц сигналов. Некоторые подходы к проблемам создания, изучения характеристик и применения / А.Е. Абашин, О.С. Большаков, В.Ф. Вдовин, Ф.Н. Ковалев, Л.С. Кузьмин, И.В. Леснов, С.Л. Моругин, А.С. Мухин, С.М. Никулин, М.В. Ширяев // Датчики и системы – 2011. – № 12. – С. 53-57.
2. Vdovin, V. Cryogenically Cooled Low-Noise Amplifier for Radio-Astronomical Observations and Centimeter-Wave Deep-Space Communications Systems / V. F. Vdovin, V. G. Grachev, S. Yu. Dryagin, A. I. Eliseev, R. K. Kamaletdinov,D. V. Korotaev, I. V. Lesnov, M. A. Mansfeld, E. L. Pevzner, V. G. Perminov, A. M. Pilipenko, B. D. Sapozhnikov, V. P. Saurin // Astrophysical Bulletin – 2016. – V. 71. – № 1. – P. 125–128.
3. Lesnov, I. V. Corrected Link Budget Analysis for Terahertz Wireless Links / I. V. Lesnov, V. F. Vdovin// Communications. –2015. – V. 3. – № 6. – P. 158-161.
4. Рыскин, В. Г. Микроволновый радиометрический комплекс для исследования термической структуры атмосферы Земли / В.Г. Рыскин, А.А. Швецов, М.Ю. Куликов, М.В. Беликович, О.С. Большаков, А.А. Красильников, Л.М. Кукин, И.В. Леснов, Н.К. Скалыга, А.М. Фейгин // Известия ВУЗов. Радиофизика. – 2016. – Т. 59. – № 9-10. – 10 с.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

—кандидата физико-математических наук, заведующего лабораторией «Микроволновая радиометрия» отдела «Исследования Земли из космоса» ФГБУН «Институт космических исследований» РАН Кузьмина А.В.;

— кандидата технических наук, старшего научного сотрудника лаборатории астроспектроскопии ФГБУН «Специальная астрофизическая обсерватория» РАН Якопова Г.В.;

—доктора физико-математических наук, ведущего сотрудника отдела галактических и внегалактических исследований Санкт-Петербургского филиала специальной астрофизической обсерватории РАН Дубровича В.К.;

—кандидата технических наук, старшего научного сотрудника, заведующего лабораторией радиоастрономических приемных устройств ФГБУН «Институт прикладной астрономии» РАН Мардышкина В.В.;

—доктора физико-математических наук, заместителя директора по научной работе Саратовского филиала ФГБУН «Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова» РАН Селезнева Е.П.;

—доктора физико-математических наук, профессора, заведующего отделом наноструктур и приборов института физики микроструктур РАН – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Институт прикладной физики» РАН Шашкина В.И.;

— доктора технических наук, технического директора ЗАО «Время-Ч» Сахарова Б.А.;

—доктора физико-математических наук, заместителя директора по научной работе ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Институт прикладной физики» РАН Глявина М.Ю.;

—кандидата физико-математических наук, заведующего лабораторией спектроскопии миллиметровых волн ФГБУН «Физический институт им. П.Н.Лебедева» РАН Розанова С.Б.;

—член-корреспондента РАН, профессора, заведующего кафедрой общей физики и физики конденсированного состояния физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Хохлова Д.Р.;

—кандидата физико-математических наук, заведующего лабораторией института общей физики им. А.М. Прохорова РАН Калинушкина В.П.;

—доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника национального исследовательского технологического университета «МИСиС» Шитова С.В.

Все отзывы являются положительными и содержат заключение о том, что Леснов Илья Викторович достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

В качестве основных критических замечаний отмечено:

- отсутствие прототипа беспроводной системы передачи данных ТГц-диапазона, которая была представлена в работе;
- приводя результаты обзора технологий передачи данных, характерных для заявленного диапазона частот, следовало бы кратко перечислить факторы, ограничивающие ёмкость каналов связи для различных типов линий связи;
- в тексте автореферата, в материалах главы 2, полезно было бы привести фактические параметры модели, относящиеся к характеристикам атмосферы и антенн приёмника/передатчика;
- в тексте автореферата встречается необоснованное использование автором технического жаргона в изложении материала и стилистические погрешности;
- недостаточная общность в подходе к анализу предельной ёмкости беспроводных телекоммуникационных каналов;
- в тексте автореферата не приведены оценки для значений скорости передачи данных, которые фигурируют в завершающей части первого результата;

— на рис.4 приведены нежелательные осцилляции токов СИС-смесителей из-за работы механических частей охладителя, при этом дрейф средних значений токов никак не комментируется;
— слишком упрощённая оценка уровня, до которого должны снижаться температурные осцилляции криогенно охлаждаемой части приёмника;
— из текста автореферата не вполне понятно отличие производительности рассматриваемых ТГц-каналов с учётом атмосферного поглощения и без него;
— ТГц-телекоммуникации наиболее перспективны для обеспечения связи между элементами космической группировки в условиях открытого космоса. Что даст подобный режим работы канала?
— не отмечены преимущества радиочастотного канала перед оптическими линиями связи.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в вопросах диссертации, подтверждающейся публикациями официальных оппонентов и сотрудников ФГБУН ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН в ведущих научных изданиях. Официальный оппонент – доктор физико-математических наук профессор Гольцман Г.Н. является высококвалифицированным специалистом в области разработки аппаратуры для регистрации слабого терагерцового излучения, смесителей миллиметрового и субмиллиметрового диапазона длин волн. Официальный оппонент – доктор технических наук Куприянов П.В. является высококвалифицированным специалистом в области разработки и серийного производства изделий СВЧ-электроники для различных средств связи и радиолокации.

Выбор ведущей организации обоснован тем, что она является современным научным центром по изучению физических свойств сверхпроводниковых систем, возможностей их использования для регистрации и обработки слабых электромагнитных сигналов и создания действующих лабораторных макетов сверхпроводниковых электронных устройств. Сотрудники ведущей организации, в том числе подписавшие отзыв, имеют большое число публикаций в ведущих российских и международных изданиях по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

доказана корректность использования эквивалентной шумовой температуры приёмника при оценке ёмкости каналов передачи данных с охлаждаемой приёмной частью;

уточнены предельные значения ёмкости каналов передачи данных в терагерцовом диапазоне частот в зависимости от температуры приёмника;

предложены варианты реализации беспроводного канала передачи данных в терагерцовом диапазоне частот с охлаждаемой приёмной частью;

разработан метод снижения уровня температурных осцилляций криорефрижераторов замкнутого цикла на основе комбинации элементов с высокой теплоёмкостью и низкой теплопроводностью.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана принципиальная достижимость ёмкости ~1 Тбит/с беспроводных терагерцовых каналов передачи данных при использовании криогенного охлаждения приёмной части тракта;

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы фундаментальные положения теории передачи информации;

изучены технические ограничения на использование криорефрижераторов замкнутого цикла, обусловленные виброакустическими эффектами в криостатируемой сверхвысокочувствительной приёмной аппаратуре;

исследована температурная стабильность криостатируемых установок и эффективность методов снижения уровня температурных осцилляций криорефрижераторов замкнутого цикла, используемых для охлаждения высокочувствительных приёмников.

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

разработаны и внедрены:

многофункциональный программный комплекс на основе концепции каналов для мониторинга температуры криостатируемых установок, автоматизированного контроля характеристик образцов охлаждаемых приёмных элементов, алгоритмы и программы для изучения характеристик болометров на холодных электронах, контроля и управления физической температурой эквивалента «чёрного тела»;

реализован тепловой фильтр для снижения влияния температурных флуктуаций на чувствительность охлаждаемых приёмных элементов;

созданы

− охлаждаемый приёмник X-диапазона для станций космической связи в п. Медвежьи озера и г. Калязин;

− автоматизированный стенд для контроля характеристик элементов приемных систем, работающих в условиях глубокого криогенного охлаждения.

Оценка достоверности результатов выявила, что:

— **результаты экспериментальных работ** по изучению температурной и вибро-акустической стабильности криостатируемых установок замкнутого цикла получены на сертифицированном оборудовании;

— **теория** построена на известных принципах теории передачи информации;

— **идея базируется** на анализе известных подходов к оценке шумовых характеристик криогенно-охлаждаемой приёмной аппаратуры;

— **установлено** качественное совпадение результатов исследования вибро-акустической стабильности криостатируемых установок замкнутого цикла с данными известных публикаций;

— **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в

— расчётах ёмкости беспроводного телекоммуникационного ТГц-канала при криогенном охлаждении приёмного тракта;

— непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах по исследованию шумов охлаждаемого приёмника Х-диапазона, температурных флуктуаций замкнутых систем охлаждения, виброакустической стабильности криостатируемых установок замкнутого цикла, исследовании вольт-амперных характеристик болометров на холодных электронах;

— разработке экспериментальных стендов и установок для изучения контроля и мониторинга температурной стабильности создаваемых криостатируемых установок, программного обеспечения стенда для исследования характеристик болометров на холодных электронах, аппаратной части и программного обеспечения стенда для контроля температуры эквивалента «чёрного тела» при измерении оптического отклика приёмных элементов на его излучение;

— подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 16.02.2017г. диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация Леснова И.В. представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, так как в диссертации содержится решение задачи, имеющей важное значение для разработки беспроводных каналов передачи данных с охлаждаемой приёмной частью. Диссертационный совет принял решение присудить Леснову Илье Викторовичу учёную степень кандидата технических наук по специальностям 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человека, из них 6 докторов наук по специальности 05.12.04 и 9 докторов наук по специальности 05.11.13, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 22, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета, Раевский Сергей Борисович

Учёный секретарь
диссертационного совета, Белов Юрий Георгиевич

16.02.2017г.

Scanned by CamScanner