

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леснова И.В. «Криоэлектронные приёмные системы и программно-технические средства для изучения и контроля их характеристик», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.12.04 - Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Диссертация Леснова Ильи Викторовича посвящена разработке аппаратуры и методов для создания беспроводных телекоммуникационных каналов ТГц диапазона частот с криогенно охлаждаемой приёмной частью. Причем особо важным аспектом является применение «сухих» систем охлаждения, без использования жидких криоагентов. Аналогичный переход от жидкостных криогенных магнитов к сухим, основанным на применении криорефрижераторов сделали такого рода магниты коммерческим продуктом и вывели использующие их изделия за пределы исследовательских лабораторий в широкое применение. Нет сомнений, что терагерцовые телекоммуникации, за которыми несомненно обширные перспективы, смогут выйти на широкий рынок только при применении «сухих» систем охлаждения. Это определяет актуальность исследований, проводимых в рамках представленной диссертации.

Целью работы является разработка новых технических решений для создания беспроводного телекоммуникационного радиоканала ёмкостью до Тбит/с. И как показано автором в теории и на практике цель достижима только за счет применения криогеники, дающей кратный эффект на скорость канала.

В соответствии с поставленной целью автором диссертации решен впечатляющий ряд задач:

1. Обоснован и выполнен выбор методов повышения ёмкости беспроводных телекоммуникационных каналов, а также решение технических проблем, связанных с реализацией предлагаемых методов повышения ёмкости каналов.
2. Разработан оригинальный метод оценки ёмкости канала с криоэлектронными компонентами, уточняющего известные ранее пределы ёмкости канала.
3. Создан ряд новых исследовательских автоматизированных стендов для изучения и контроля электрических, теплофизических, вибрационных и шумовых характеристик приёмных криоэлектронных элементов терагерцового диапазона частот и систем охлаждения приемников до криогенных температур.
4. Разработан и внедрен в практику макетный образец криоэлектронного приёмника для системы дальней космической связи, проведено исследование его шумовых и электрических характеристик. Представленные результаты создания и натурального исследования шумовых характеристик приемника при криогенном охлаждении для каналов дальней космической связи, продемонстрировавшие более чем двукратный эффект повышения ёмкости по сравнению с неохлажденным каналом. Приведены исследования технических факторов ограничивающих чувствительность приёмников при криогенном охлаждении и, соответственно, ёмкость каналов передачи данных на их основе. Были произведены анализ и экспериментальная проверка основных способов снижения температурных осцилляций – активных и пассивных. Использование выбранного метода на основе комбинации элементов с высокой теплоёмкостью и высоким тепловым сопротивлением позволило уменьшить осцилляции температуры в 20 раз до уровня, сопоставимого с величиной флуктуационной чувствительности современных приёмных систем ТГц-диапазона.

Созданные программно-аппаратные средства для исследования характеристик охлаждаемых до криогенных температур приёмных элементов ТГц-диапазона, а так же

порядок измерения электрических характеристик структур БХЭ позволили выработать технологические рекомендации и повысить качество изготавливаемых образцов БХЭ.

Представленные автором научные результаты, несомненно, являются новыми и имеющими заметную научную новизну и значимость, они опубликованы и доложены на конференциях.

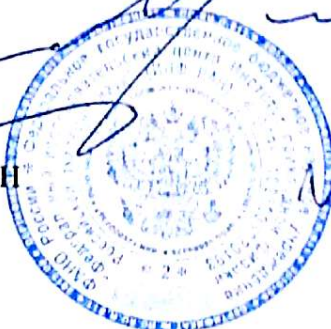
В диссертационной работе Леснова Ильи Викторовича разработаны теоретические положения и получены практические результаты, совокупность которых можно квалифицировать как существенное научное достижение для развития беспроводных телекоммуникационных ТГц-каналов. Поэтому её автор Леснов Илья Викторович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.12.04 - Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Д.ф.-м.н., заместитель директора по научной работе ИПФ РАН

01.02.2017

Глявин Михаил Юрьевич

Подпись Глявина М.Ю. заверяю  
Ученый секретарь ФИЦ ИПФ РАН



МП

Корюкин И.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики РАН  
603950, г.Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46,  
7(831) 416-46-27, glyavin@appl.sci-nnov.ru