

Доклад представлен на всероссийском семинаре по радиофизике миллиметрового субмиллиметрового диапазона, Нижний Новгород, март 2007 года

Докладчик - Кошелец Валерий Павлович (зав. лаб. ИРЭ РАН., профессор, д.ф.-м.н.)

Интегральный сверхпроводниковый бортовой спектрометр субмм диапазона волн для атмосферных исследований.

Кошелец В.П., Филиппенко Л.В., Дмитриев П.Н., Ермаков А.Б., Киселев О.С., Лапицкая И.Л., Соболев А.С., Торгашин М.Ю., Худченко А.В.

Институт радиотехники и электроники РАН

Разработан и испытан интегральный спектрометр субмм диапазона волн для мониторинга атмосферы со сверхпроводниковым генератором гетеродина (СГГ) на основе распределенного джозефсоновского перехода. Этот спектрометр разрабатывается совместно с Институтом космических исследований Голландии и предназначен для дистанционного исследования атмосферы с борта высотного аэростата в диапазоне 500 – 650 ГГц в режиме лимбового сканирования (проект TELIS). Согласно предложенной и уже апробированной авторами концепции все элементы супергетеродинного приемника интегрированы в одной сверхпроводниковой микросхеме. Сигнал СГГ распределяется между двумя СИС-смесителями, один из них используется как приемный квазичастичный элемент с планарной приемной антенной, в то время как второй работает в режиме гармонического смесителя, обеспечивая режим фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) для СГГ.

Разработана технология изготовления интегральных сверхпроводниковых СВЧ микросхем на основе туннельных переходов Nb-AlO_x-Nb и Nb-AlN-NbN. Были разработаны, изготовлены и исследованы микросхемы спектрометра нового поколения с расширенным частотным диапазоном, удовлетворяющие всем требованиям проекта TELIS. Первый тестовый полет намечен на апрель 2008 г. Проведено тестирование полетного варианта прибора; создана и апробирована концепция дистанционного управления интегральным спектрометром. Все компоненты приемника (включая входные оптические элементы) размещены в объеме 240 x 180 x 80 мм³ внутри специального гелиевого криостата. Для бортового интегрального приемника реализован частотный диапазон 500 – 650 ГГц, минимальная шумовая температура порядка 150 К (DSB), полоса ПЧ 4 – 8 ГГц, диаграмма направленности с боковыми лепестками < - 17 dB, спектральное разрешение лучше 1 МГц. В докладе будут подробно представлены результаты испытания полетного варианта спектрометра.

Данная работа поддержана проектами РФФИ № 06-02-17206, МНТЦ # 3174, грантом NATO SfP 981415 и программой поддержки научных школ президента РФ №7812.2006.2