

Радиоастрономическая конференция  
"Повышение эффективности и модернизация радиотелескопов"



Институт  
Прикладной  
Физики



Специальная астрофизическая обсерватория РАН

Учреждение Российской академии наук

# НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ КАЛИБРОВКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ПРИЕМНИКОВ ДЛЯ ММ И СУБММ РАДИОАСТРОНОМИИ

*Большаков О.С.<sup>1</sup>, Вдовин В.Ф.<sup>1</sup>, Розанов С.Б.<sup>2</sup>, Шитов С.В.<sup>3</sup>, Штанюк А.М.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Институт прикладной физики РАН, Н.Новгород*

*<sup>2</sup> Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН СССР, Москва*

*<sup>3</sup> Институт радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН, Москва*

22 - 27 сентября 2008 г., САО РАН, п. Нижний Архыз, КЧР

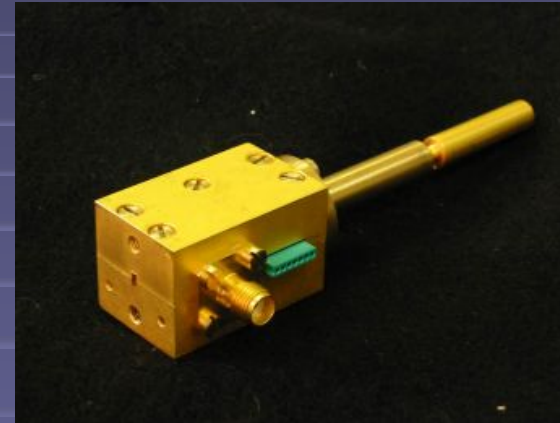
# Приемный комплекс

В составе приемного астрономического комплекса мм диапазона волн 4 составных части с элементами систем автоматизированного контроля:

Входная квазиоптика  
и чернотельные эталоны



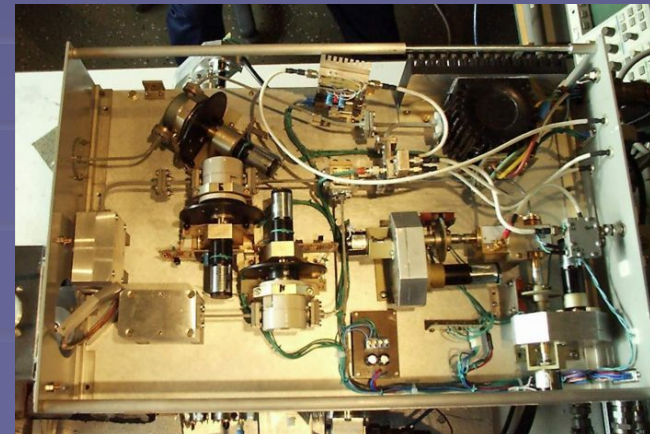
Входной преобразователь



Криовакуумная система



Гетеродин с системой фапч

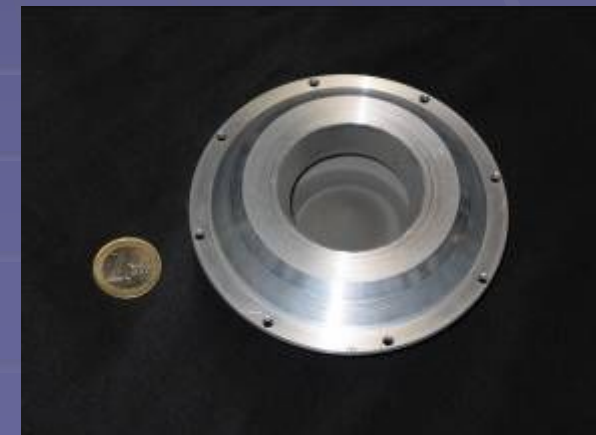
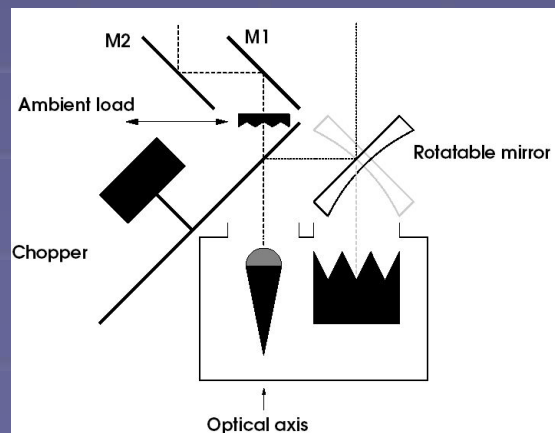
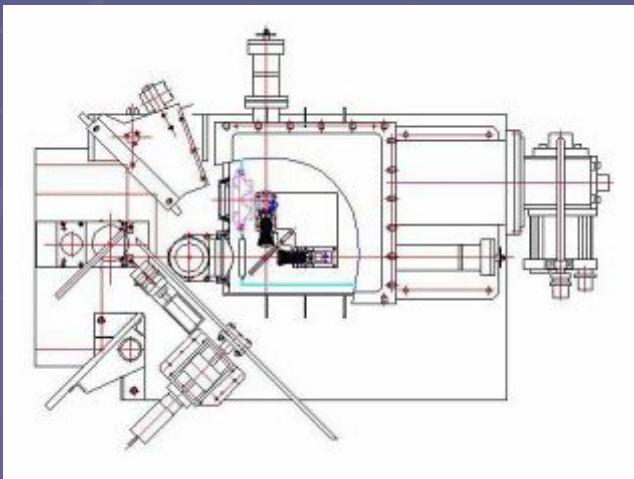


# Квазиоптика и эталоны

Входная квазиоптика приемника обеспечивает формирование рабочей диаграммы (сопряжение с облучателем антенны) и подключение чернотельных (теплого и холодного) эталонов.

Системы измерения шума (калибровки) построены на Y-фактор методе.

Для этих целей создана серия квазиоптических чернотельных эталонов в совокупности с автоматизированными механическими переключаемыми квазиоптическими трактами и модуляторами с энкодерами.





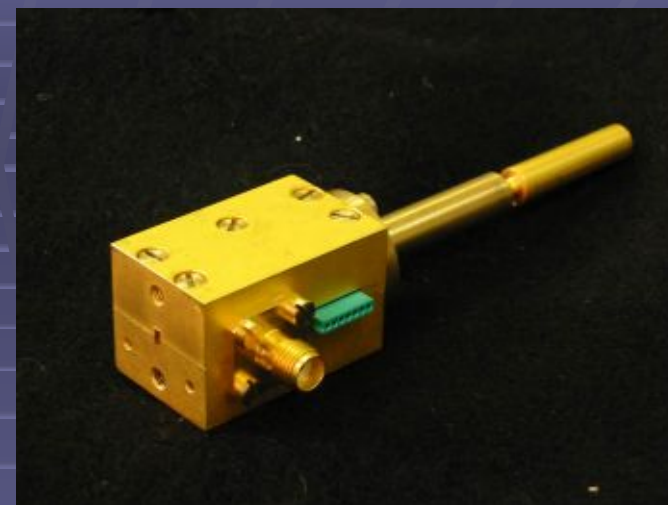
# Входной преобразователь

СИС и ДВШ смесители требуют задания и стабилизации режимов работы по постоянному току, отдельно по нескольким каналам (для многоканальных приемников).

Система контроля позволяет осуществлять перенастройку режима при переходе на другую частоту, а также стабилизацию рабочей точки за счет системы автоподстройки.



4- канальный блок  
автоматизированного  
контроля СИС-смесителей



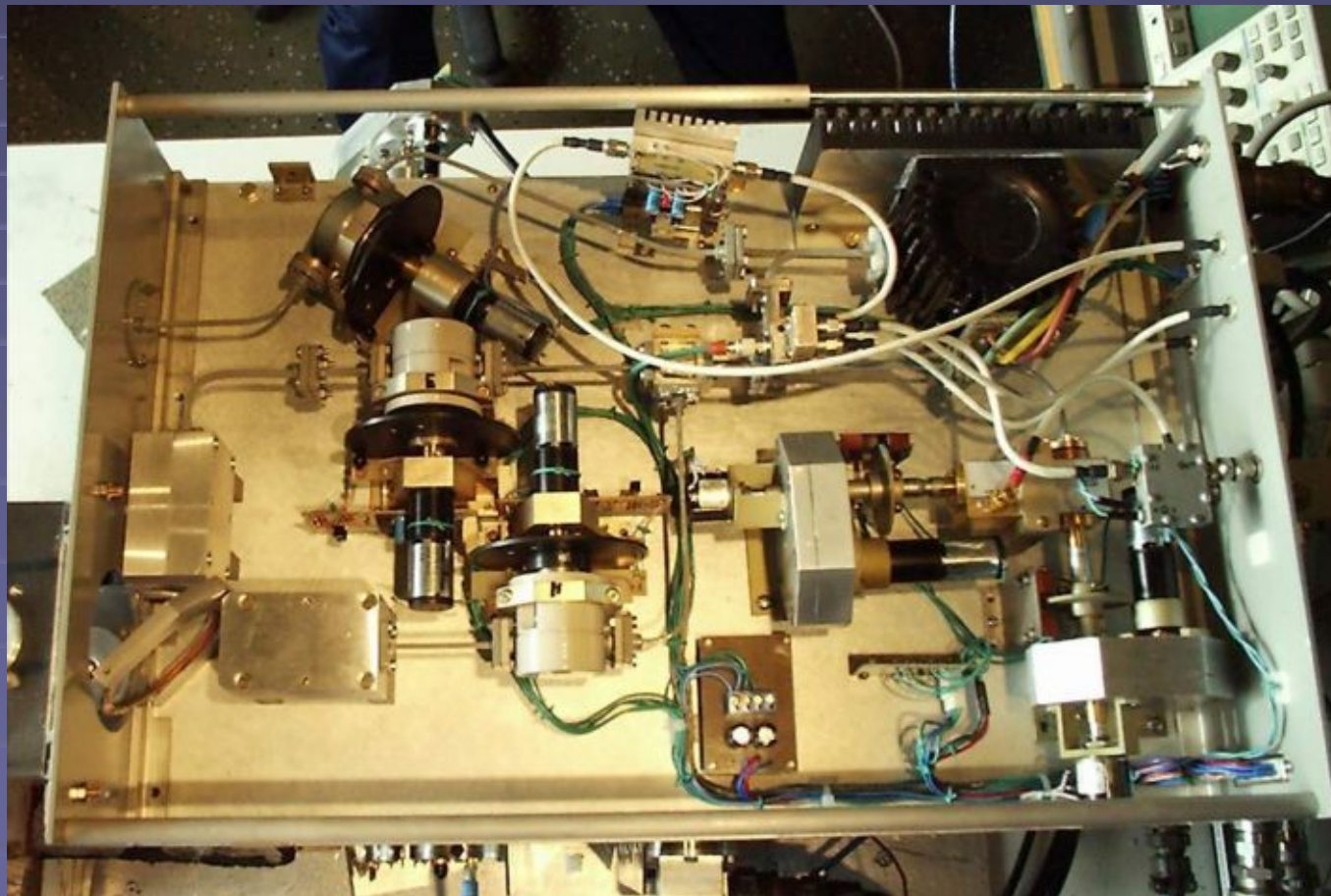
3 мм СИС – смеситель  
 $U_{sis} = 2.7 \text{ мВ}$   
 $I_{sis} = 120 \text{ мкА}$

# Гетеродин с системой ФАПЧ

Система контроля ЛОВ и ГДГ гетеродинов:

Установка наблюдательных частот и обеспечение захвата гетеродинов на эти частоты.

Регулировка мощности, управление аттенюаторами ....



# Криовакуумная система

Система контроля осуществляет мониторинг состояния криовакуумной системы, температуры и уровня вакуума внутри криостата, параметров газопотока криорефрижератора, включая возможность дистанционного манипулирования криосистемой, включая автоматический запуск после аварийного выключения сети питания.



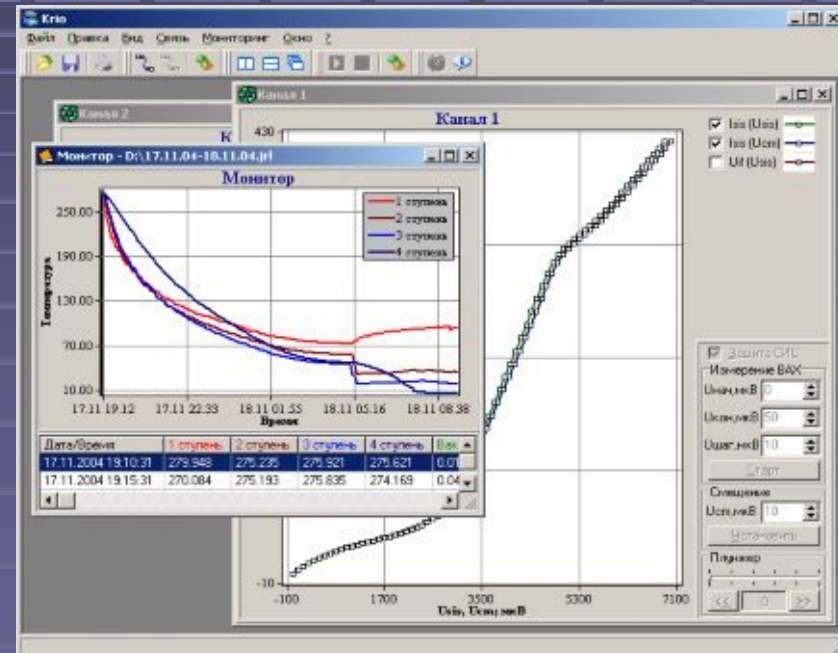
Контроль температуры ступеней рефрижератора, корпуса преобразователя и чернотельного эталона на основе полупроводниковых термодатчиков и измерительных схем, собственных или покупных (Lackeshore)



# Программное обеспечение

Для работы представленной системы контроля создан комплект программного обеспечения позволяющий удаленно производить контроль, управление и настройку комплекса.

- Разработан удобный пользовательский интерфейс (см. пример),
- Связь автоматизированной системы с компьютером осуществляется по RS485
- В составе ПО – программы для ПК реализованные на Delphi, а также программы для микроконтроллеров написанные в среде IAR.



Также возможна настройка приемника непосредственно с панели блока управления

# Результаты

Созданы эталоны и системы контроля используются как в практике лабораторного эксперимента с перспективными разработками приемных систем ММ и СубММ диапазонов волн, так и в практических наблюдениях на радиотелескопах в т.ч. Радиобсерватории Метсахови (Финляндия).



Двухчастотный двухполяризационный СИС-приемник на 13,7м антенне радиобсерватории Метсахови