



# КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ФИАНе:

**РАДИОАСТРОН**

**МИЛЛИМЕТРОН**

**Рентгеновская астрономия  
Солнца**

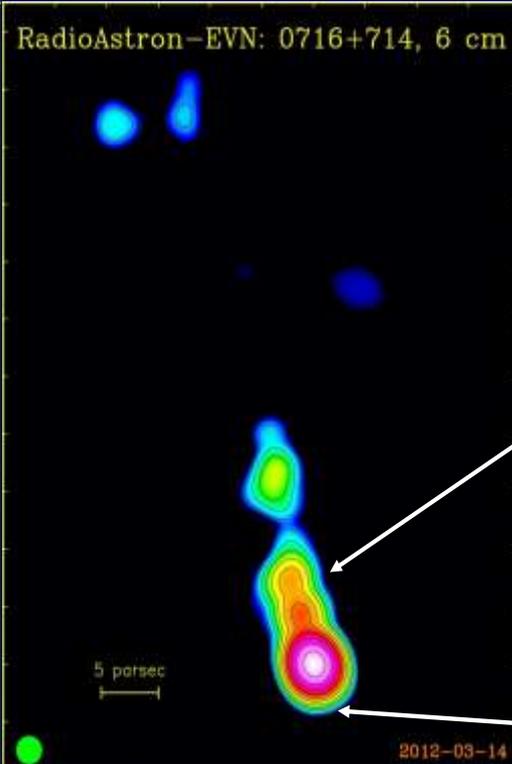
**ГАММА-400**

**ЛОРД**

*Н.Г.Полухина, 29 августа 2013 г.*

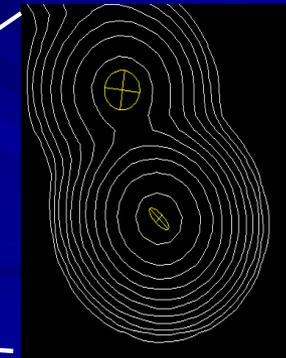
# Наземно-космический интерферометр «РАДИОАСТРОН»

РАДИОАСТРОН самый крупный физический прибор в мире.

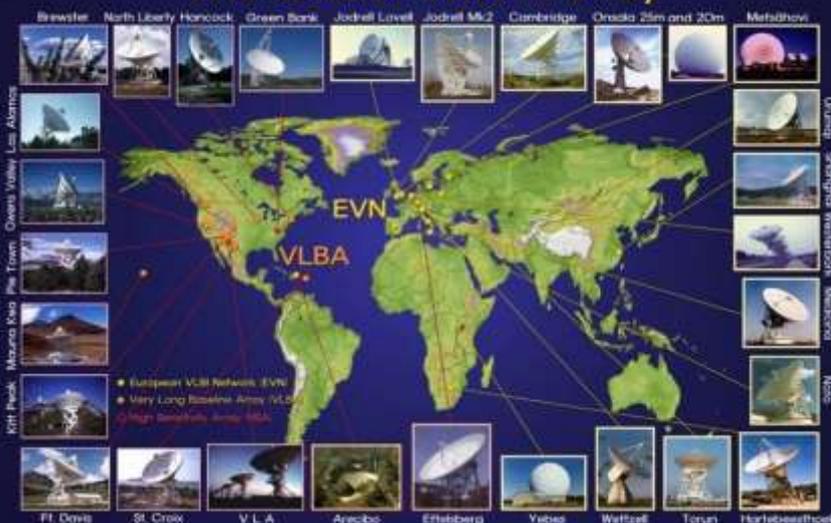


Первое картографирование квазара  
расстояние: 1.6 Гпк

Ширина сопла струи:  
0.3 парсека.  
Яркость:  $2 \cdot 10^{12}$  К.



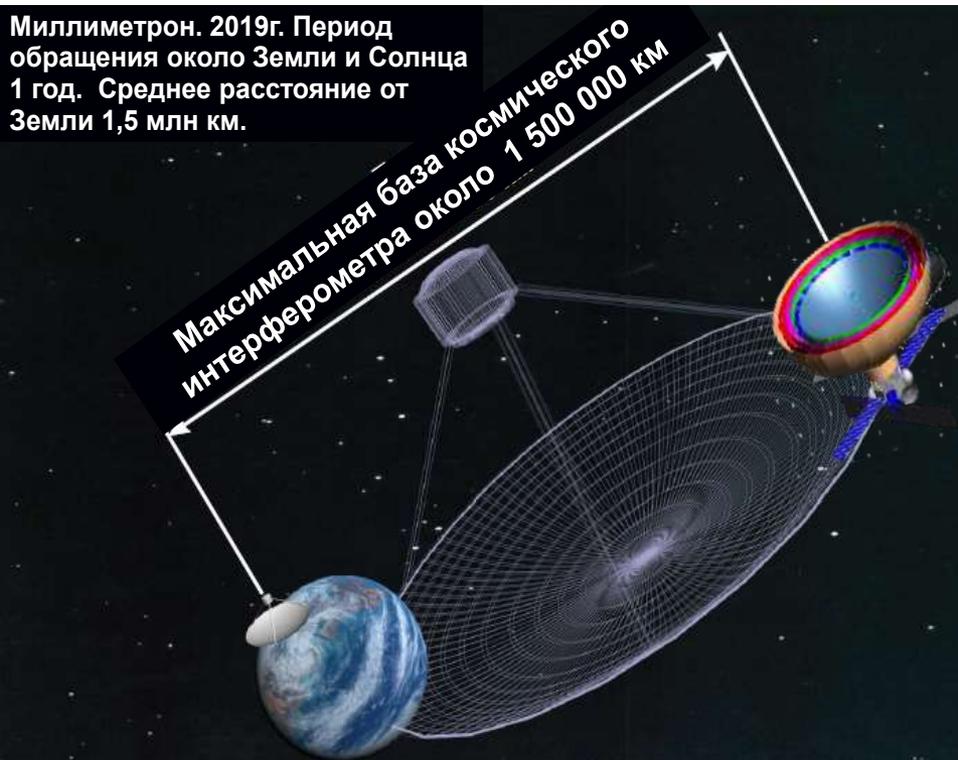
## The Global VLBI - Array



Радиоастрон – наземно-космический телескоп, работающий в диапазонах 1.35, 6.2, 18 и 92 см. Крупнейшая космическая антенна диаметром 10 м работает с крупнейшими радиотелескопами мира. Проведены наблюдения около 150 ядер галактик, нейтронных звёзд и районов звездообразования. Впервые достигнуто разрешение 27 микросекунд дуги.

## Космическая криогенная обсерватория Миллиметрон

(диаметр главного зеркала 10 м, температура 4,5 К) для исследований в миллиметровом и инфракрасном диапазонах. Обсерватория будет работать в двух режимах.



### Режим одиночного телескопа

очень высокой чувствительности при угловом разрешении несколько секунд для исследований астрономических объектов (непрерывный спектр, спектральные линии, поляризация, переменность) в полосе 0.02 – 1.4 мм.

### Режим интерферометра

#### Земля-Космос

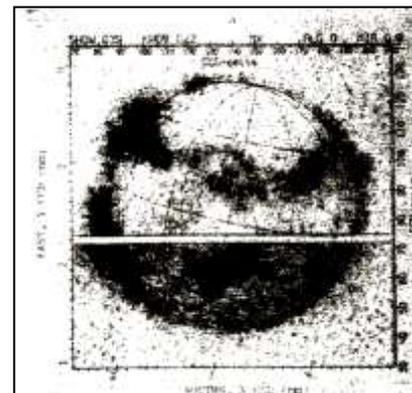
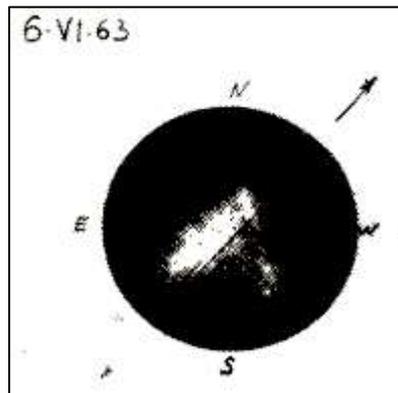
для исследований предельно компактных источников с очень высокой яркостной температурой (размеры, структура, поляризация, динамика, собственное движение, параллаксы) в полосе 0.3 – 17 мм.

Ключевые эксперименты охватывают основные проблемы астрофизики.

Чувствительность до 25 нано Янских (СКВ за час экспозиции). Угловое разрешение до 40 наносекунд.

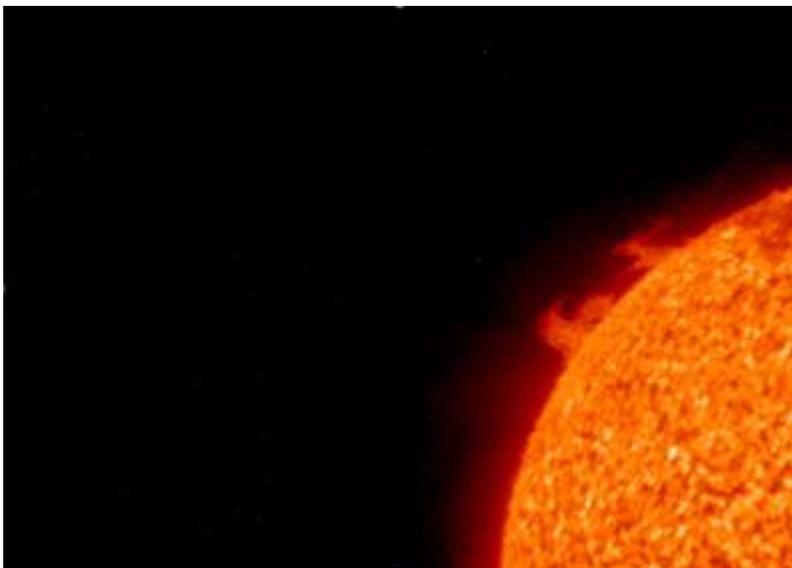
# КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЛНЦА В ФИАН

ФИАН является одной из наиболее авторитетных в мире организаций в области космических исследований Солнца. В ФИАН (АН СССР) получена первая в СССР (вторая в мире) внеатмосферная фотография Солнца. К 1988 году достигнуто угловое разрешение наблюдений  $\sim 10\ 000$  км.



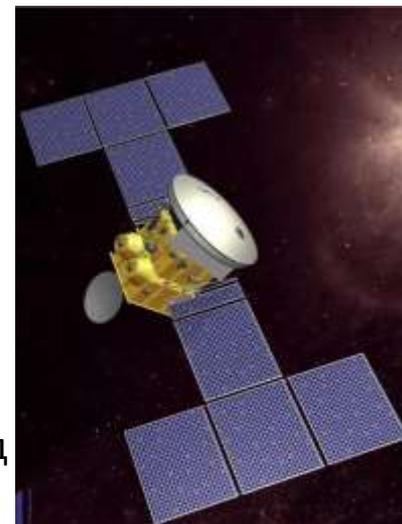
Слева: первая в СССР внеатмосферная фотография Солнца.  
Справа: фотография Солнца (ФИАН, 1988, Станция Фобос-1)

В новой российской истории с 1991 года в ФИАН создано и выведено на орбиту 3 комплекса космических солнечных инструментов. Последний - в 2009 году (ТЕСИС, КОРОНАС-Фотон).



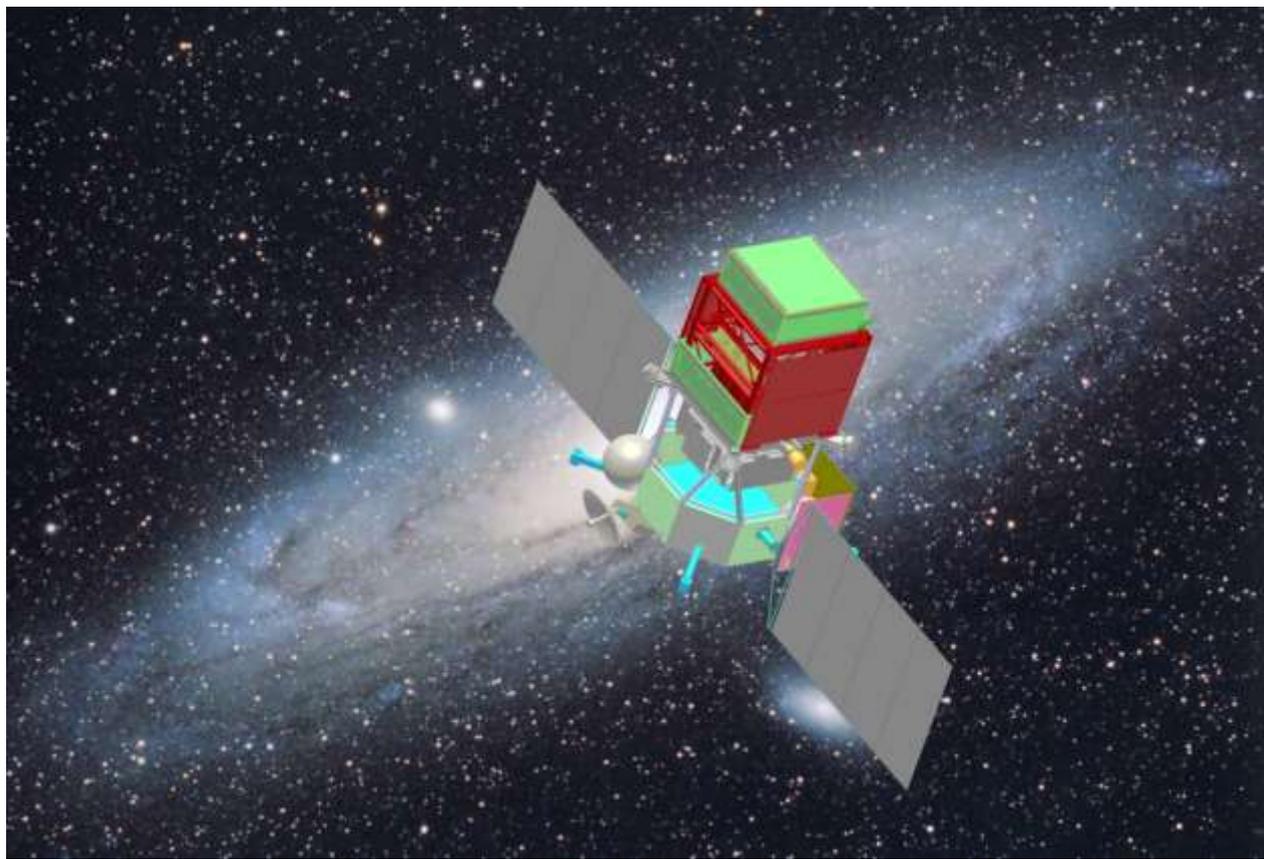
В настоящее время ФИАН остается одним из крупнейших партнеров РКА в области космических исследований Солнца:

- 2015 год – запуск обсерватории Арка
- 2018 год – запуск обсерватории Интергелиозонд



# Гамма-телескоп ГАММА-400

ГАММА-400 создается для исследования гамма-излучения в диапазоне высоких энергий (100 МэВ – 3000 ГэВ) и обеспечит получение данных для определения природы «темной материи» во Вселенной и изучения процессов ускорения частиц высоких энергий в астрофизических объектах. Запуск специализированной космической обсерватории с ГАММА-400 (габариты – 3х1х1 м<sup>3</sup>, масса – 4.1 т, энергопотребление 2 кВт, объем передаваемой информации – 100 Гбайт/сутки) на высокоэллиптическую орбиту (апогей 300000 км, перигей 500 км) намечен на 2019 г.



Гамма-телескоп ГАММА-400, состоящий из сцинтилляционных, кремниевых полупроводниковых детекторов, калориметра из кристаллов CsI(Tl), будет обладать наилучшими угловым ( $\sim 0.01^\circ$ ) и энергетическим ( $\sim 1\%$ ) разрешениями, примерно в 10 раз превосходящими характеристики находящегося в настоящее время на орбите и лучшего на сегодняшний день в мире американского гамма-телескопа Fermi-LAT.

# Эксперимент ЛОРД (Лунный Орбитальный Радио Детектор) для регистрации космических лучей и нейтрино ультравысоких энергий с окололунного спутника

Основная задача - регистрация в открытом космосе космических лучей и нейтрино с предельными, существующими в природе, энергиями.

Впервые будет использован радиометод регистрации каскадов высоких энергий со спутника, выведенного на окололунную орбиту.

В качестве мишени для взаимодействия космических лучей и нейтрино сверхвысоких энергий будет использован объем радиопрозрачного лунного реголита.

В области энергий частиц выше  $10^{20}$  эВ потенциал эксперимента превосходит возможности всех существующих в мире установок.

Успешная реализация проекта позволит сделать первый шаг к созданию долговременной орбитальной лунной обсерватории для астрофизических исследований при максимальных энергиях.

