

Состояние и перспективы развития астрофизических исследований в России

Ю.Ю. Балега

Президиум РАН 220222

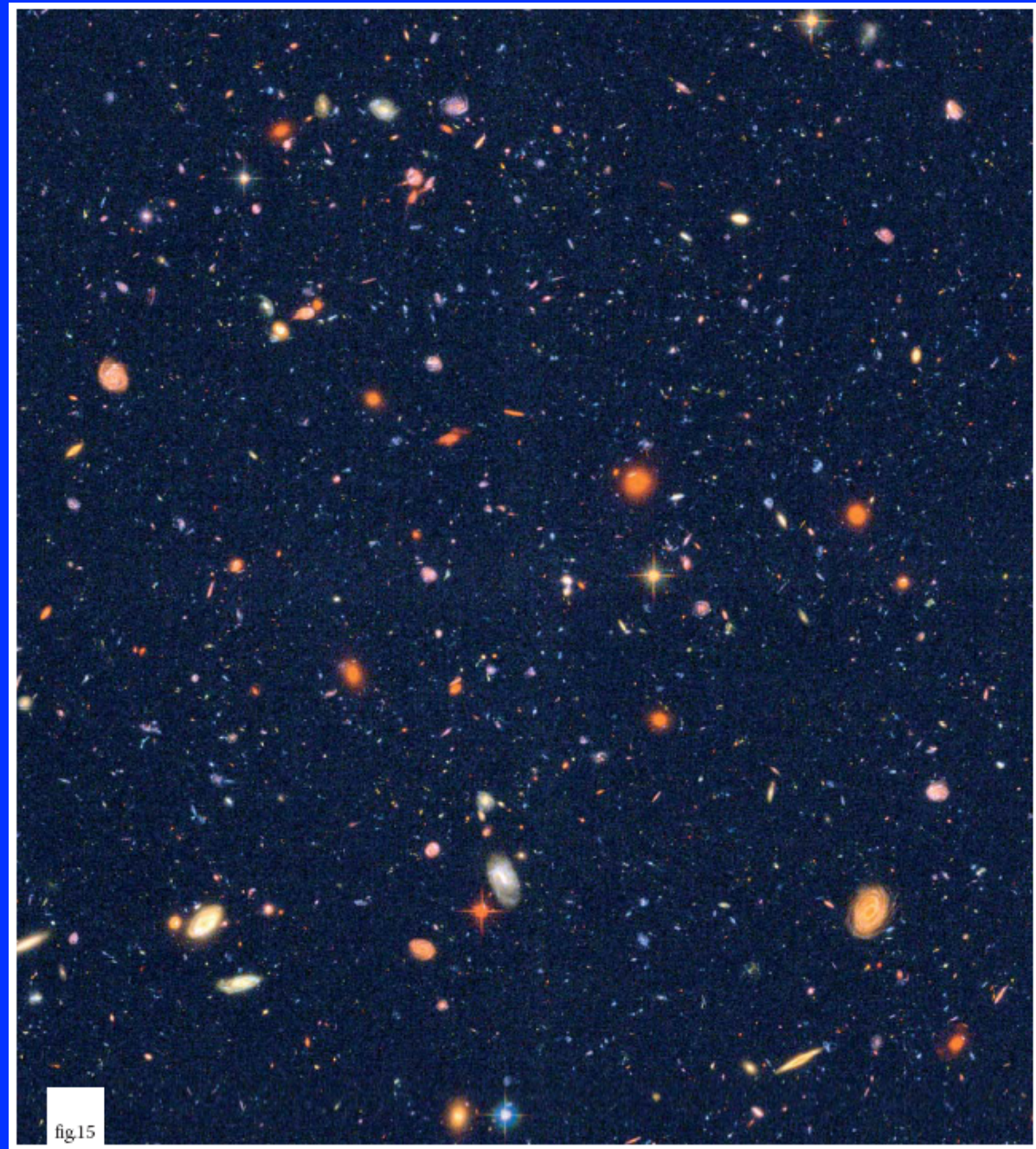
P.Gauguin:
D'ou venons nous?
Que sommes-nous?
Ou allons-nous?



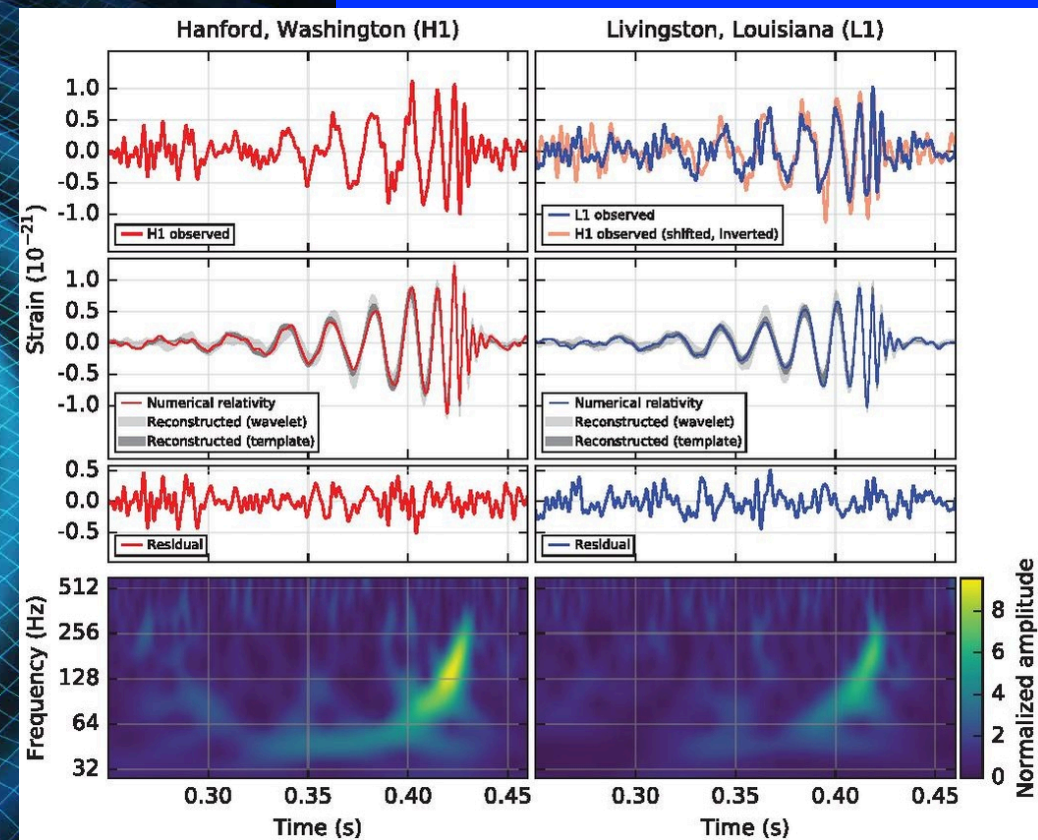
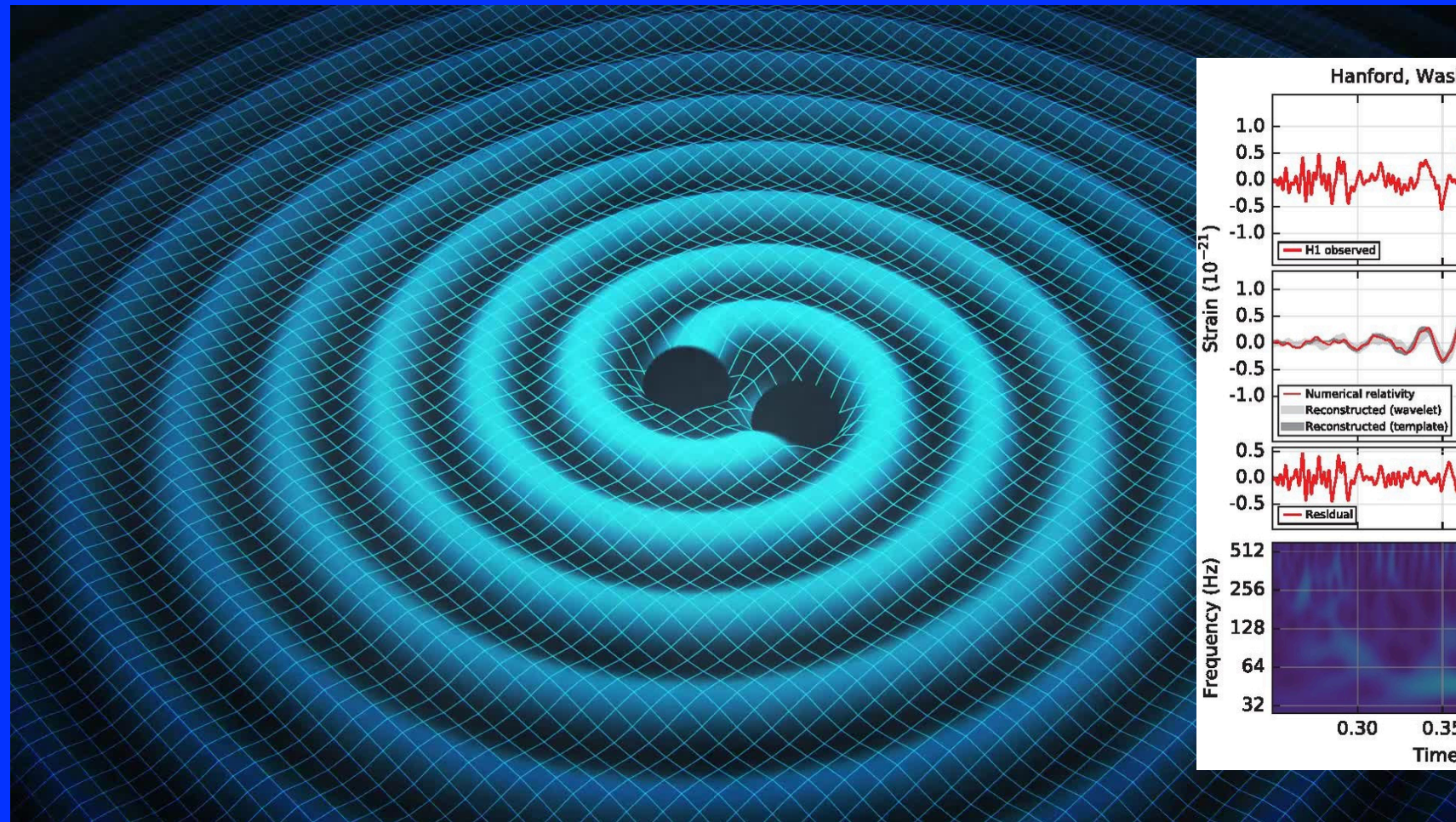
Крупнейшие достижения астрофизики за десятилетие

- нейтринные осцилляции
- темная энергия
- гравитационные волны
- экзопланеты
- новая космология
- сверхмассивные черные дыры

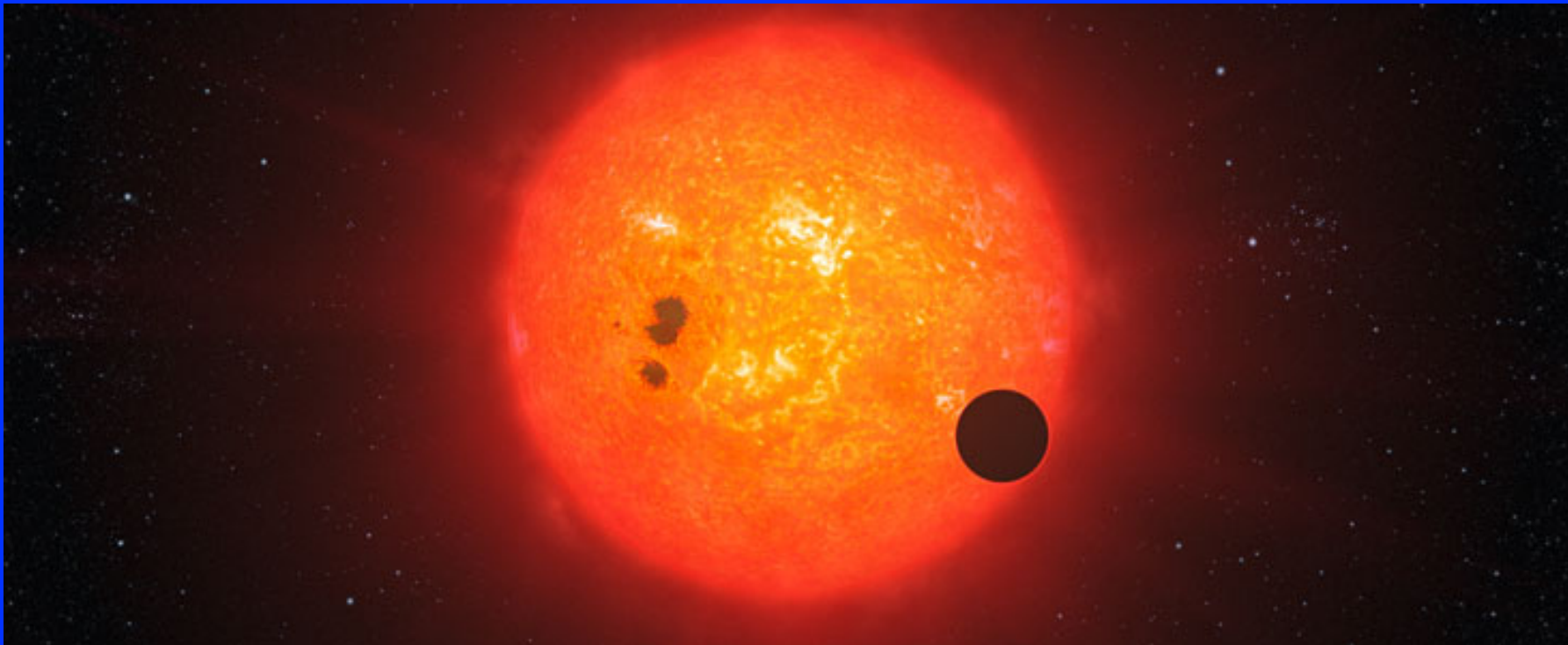
**Глубокий снимок с
HST:
самые далекие
галактики видимой
части Вселенной**



Обнаружение гравитационных волн от космических источников



Новая экзопланета GJ1214b - 2009 г. VLT ESO



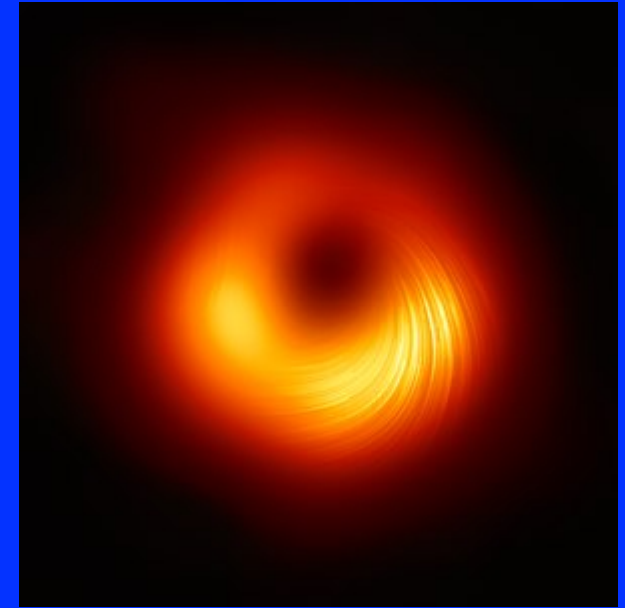
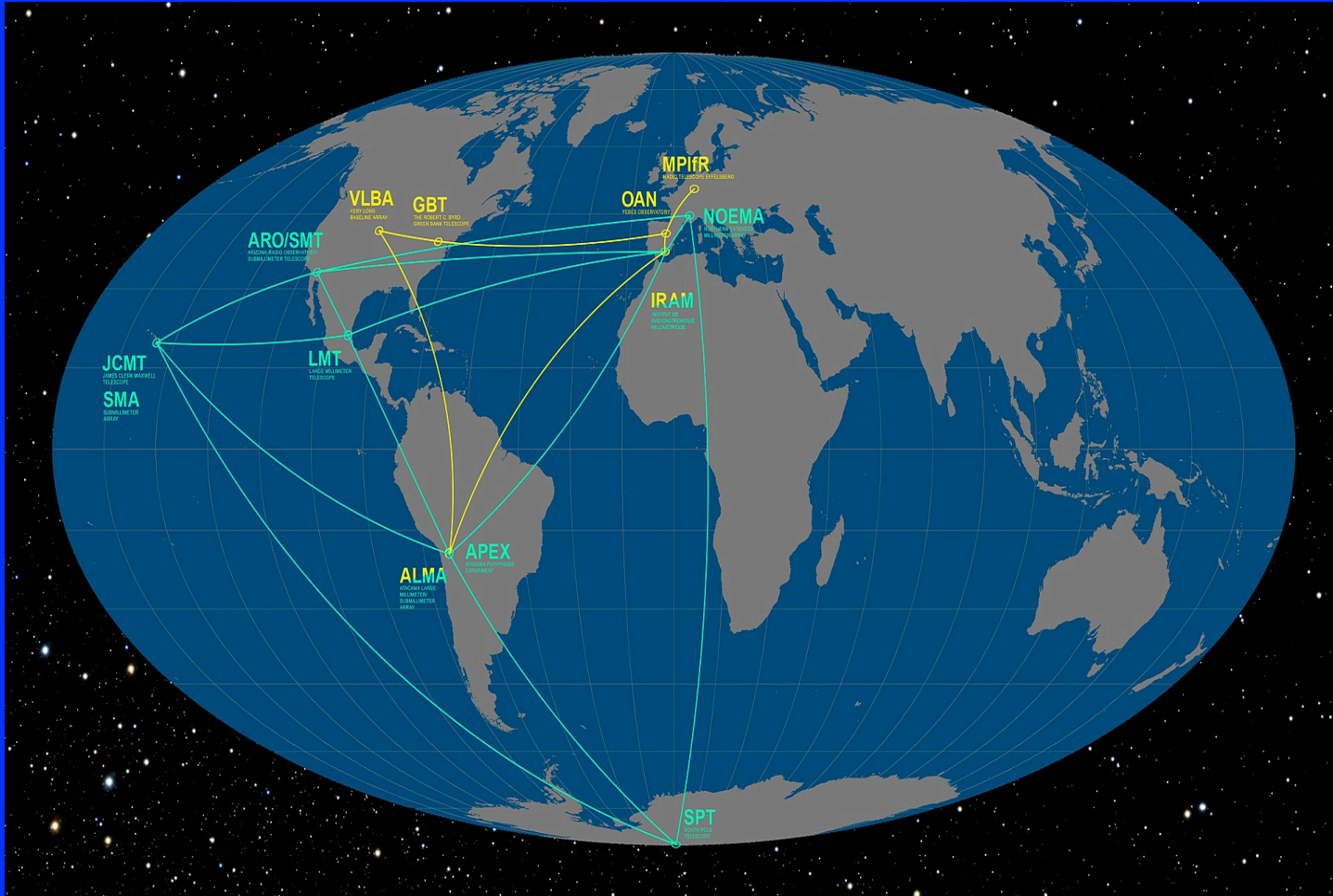
Масса в 6 раз больше земной, радиус в 2,7 раза больше

Расстояние планеты до звезды всего 2 млн. км

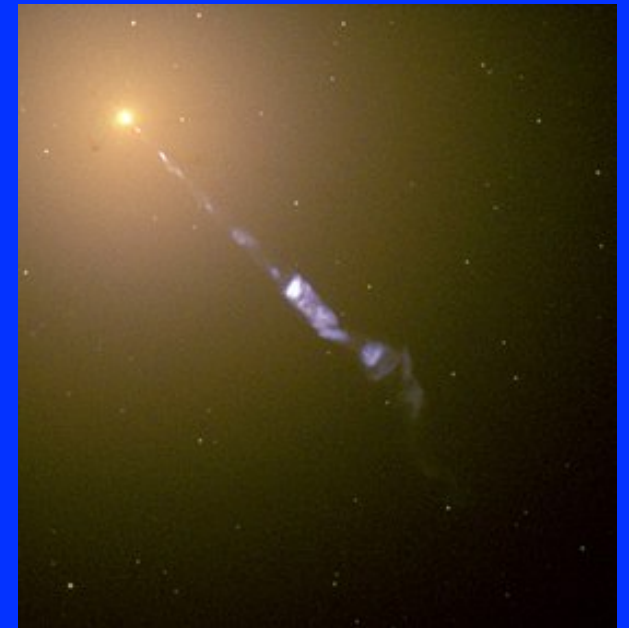
Период обращения 38 часов. Плотная 200 км атмосфера (!)

Температура поверхности около 200 градусов С

Изображение сверхмассивной черной дыры, построенное телескопом Горизонт Событий



Ядро галактики M87



VLT ESO



ALMA – решетка антенн мм-диапазона обсерватории ESO в пустыне Атакама, Чили



Телескопы 10 м обсерватории Кек на вершине Мауна-Кеа, Гавайские острова



**Большой миллиметровый
телескоп LMT (США – Мексика)
на вершине Сьерра-Негра (4640
м) в Мексике.**

Диаметр зеркала 50 м.

Диапазон волн 0.8 – 4 мм

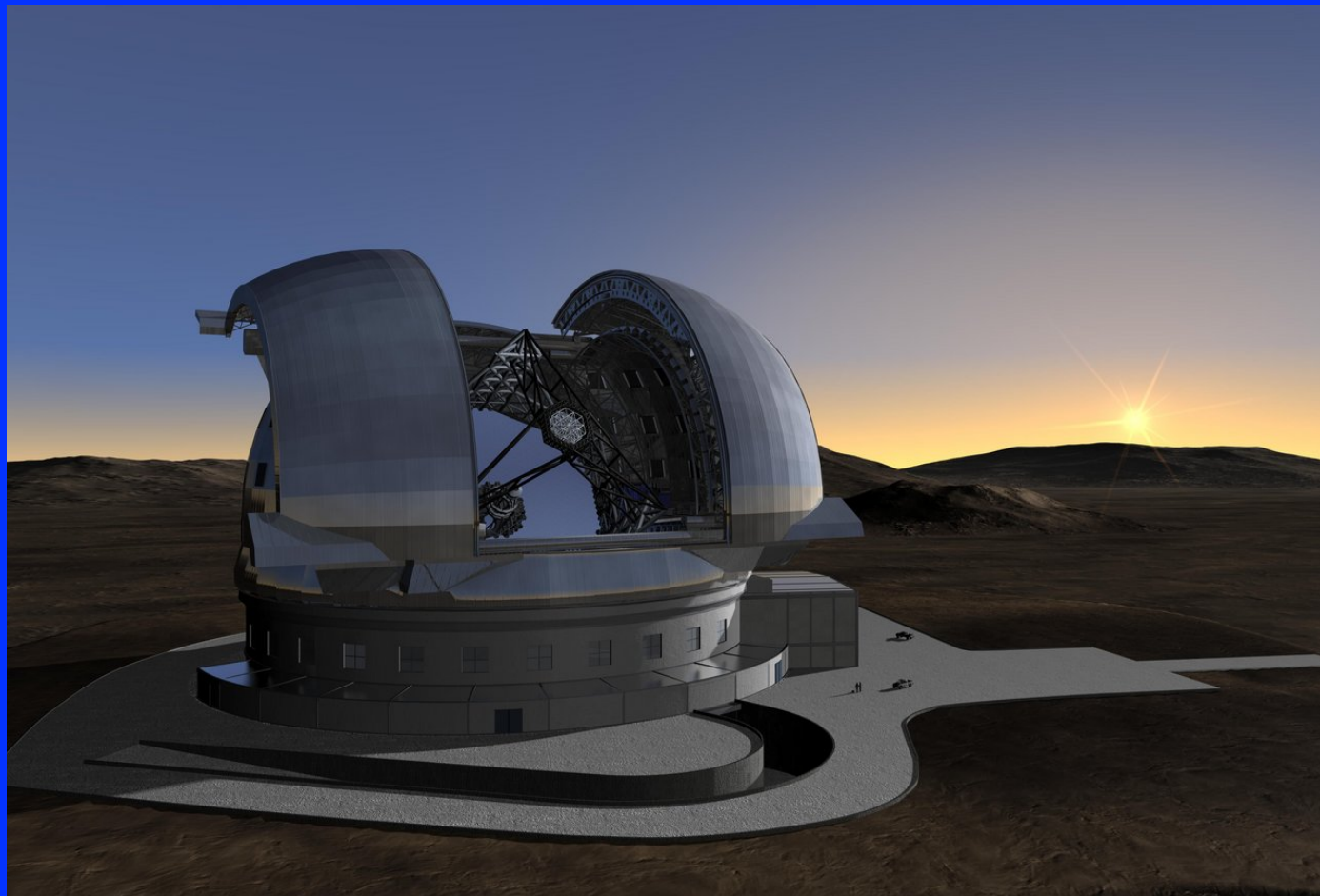


Большой синоптический обзорный телескоп LSST

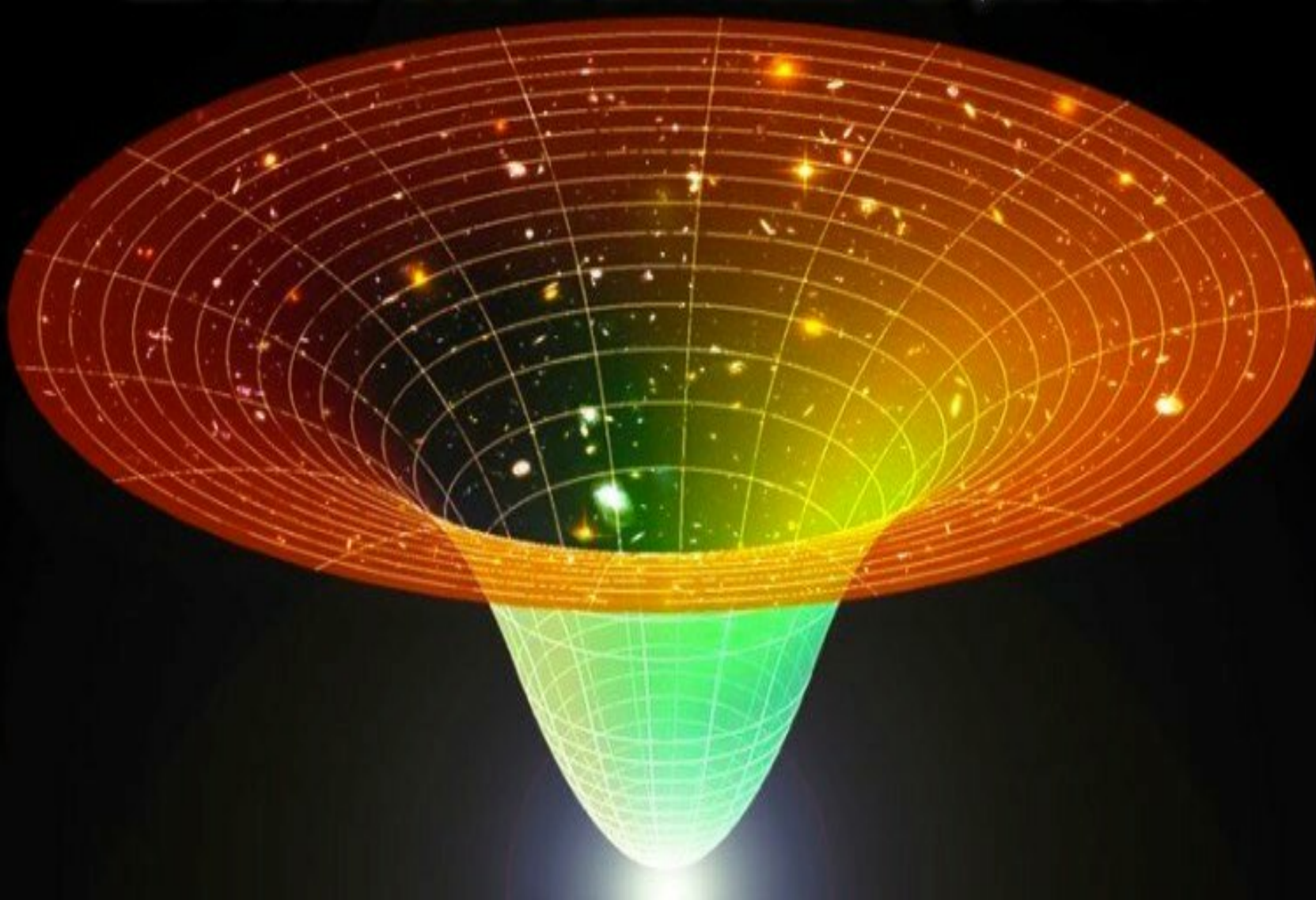
Широкоугольный (поле диам 3,5 град.) рефлектор, зеркало 8.4 м, на горе Сьерро Пачон (2700), Чили.
Приемник - 3,2 гига-пиксела мозаика ПЗС. Vera Rubin Observatory, Simonyi Survey Telescope



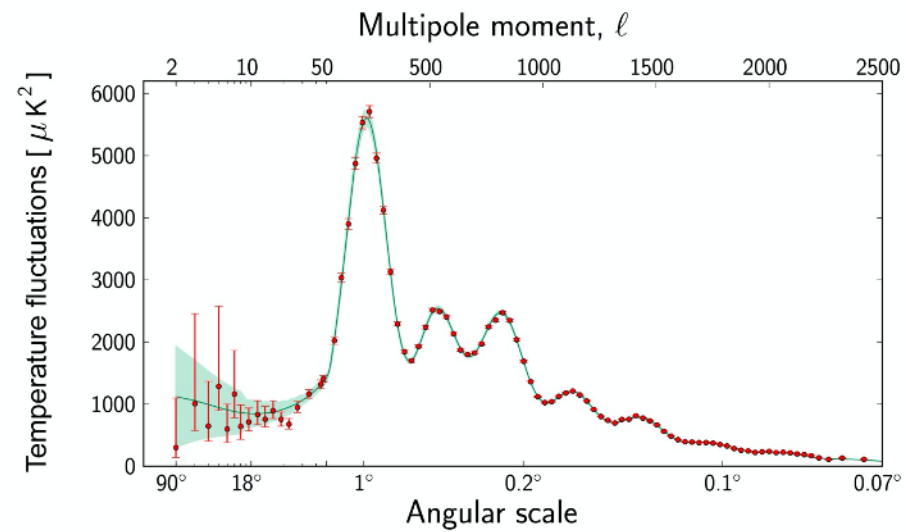
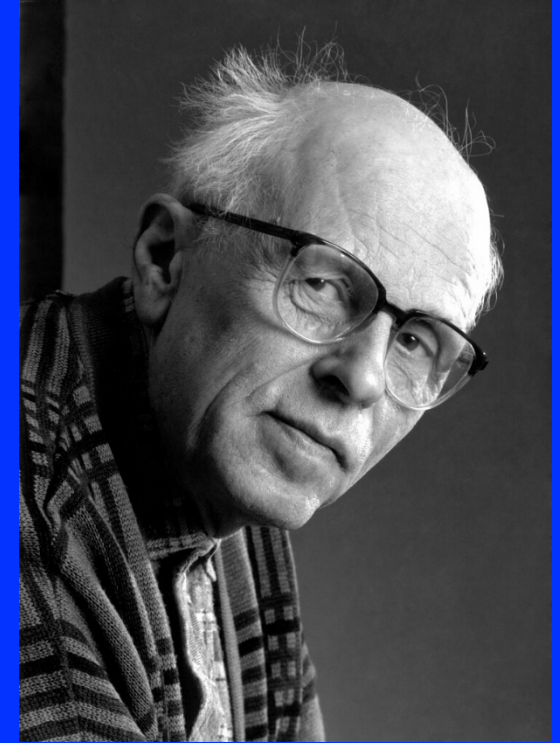
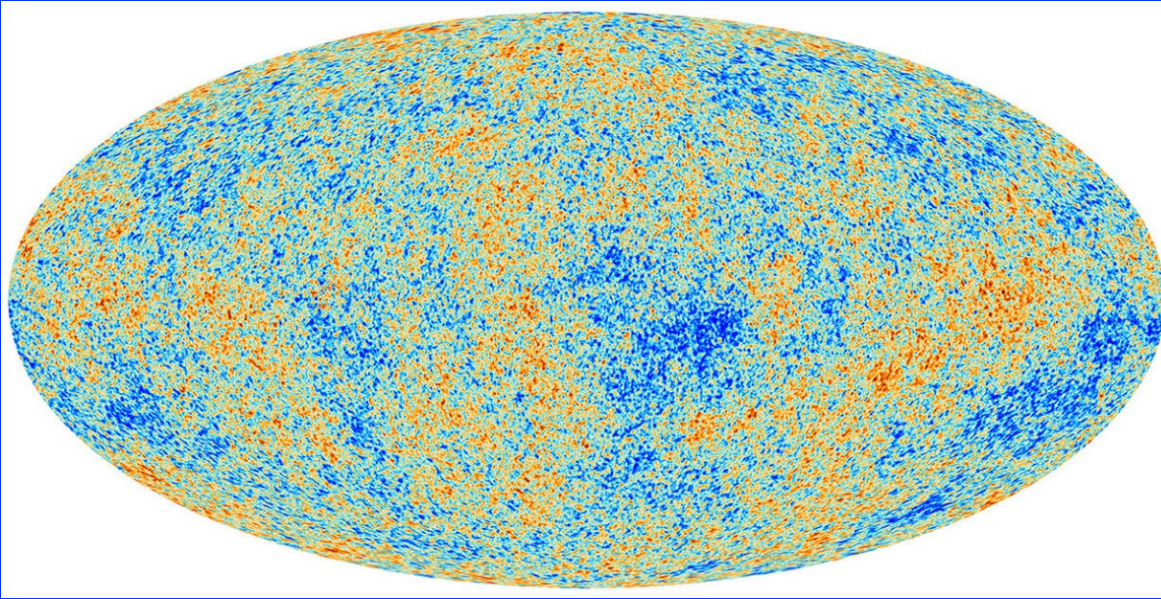
ELT(завершение в 2027 г)



Расширяющаяся Вселенная А.Фридмана

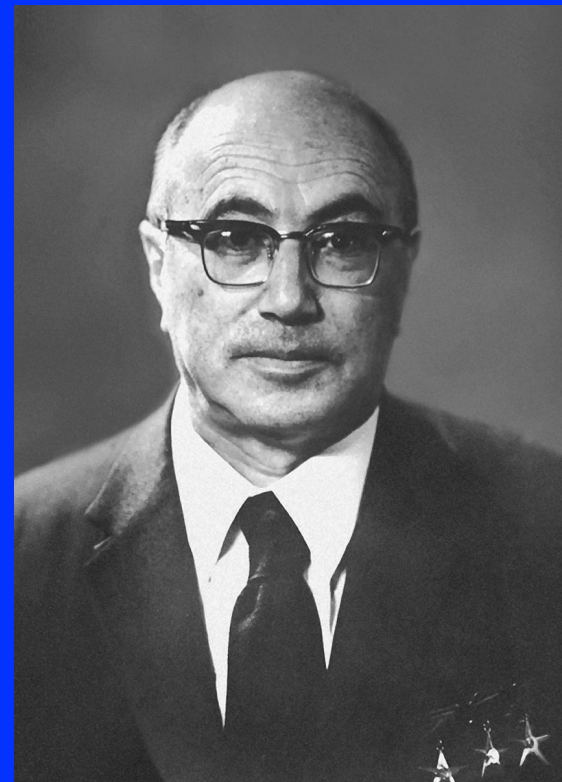
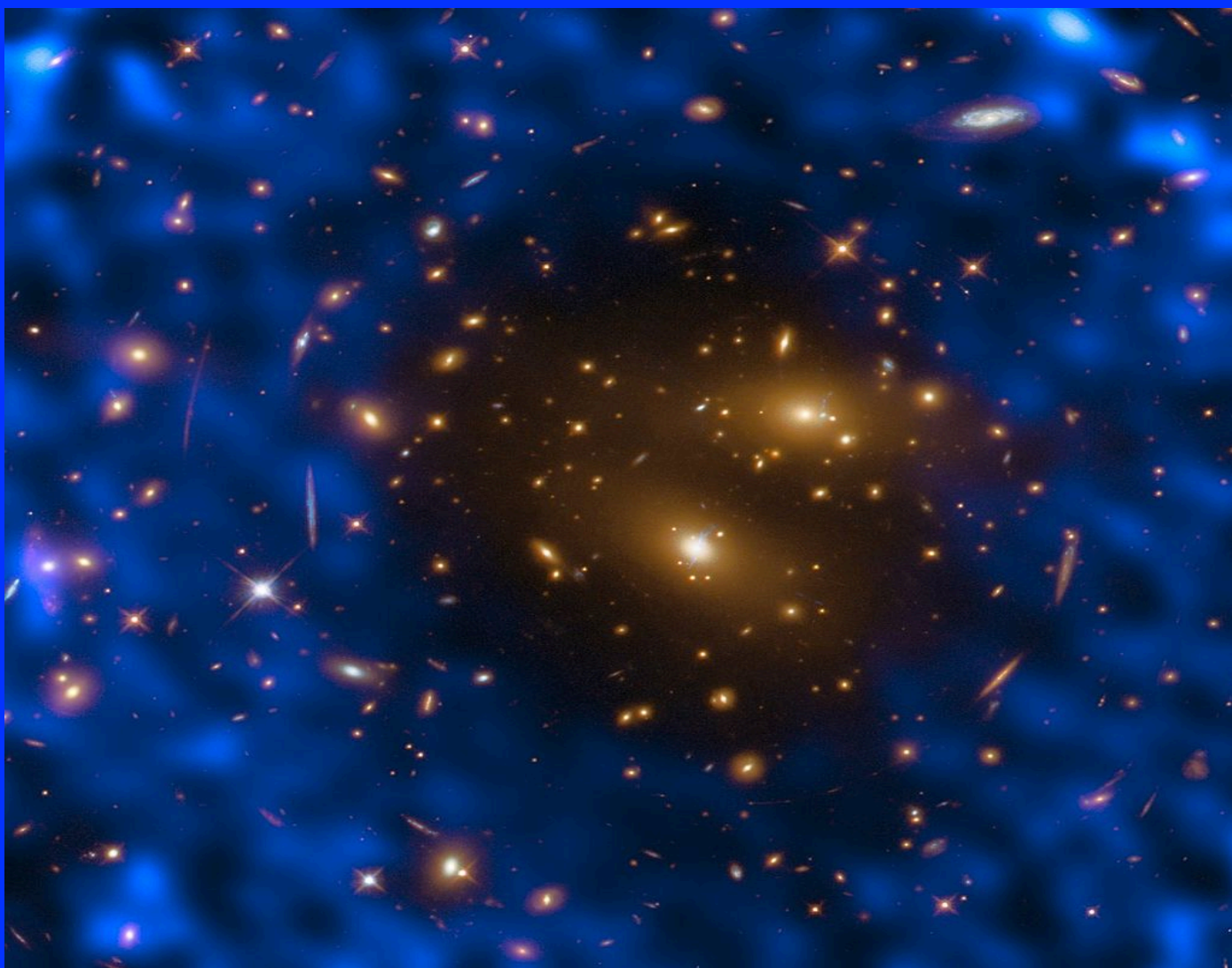


Сахаровские осцилляции

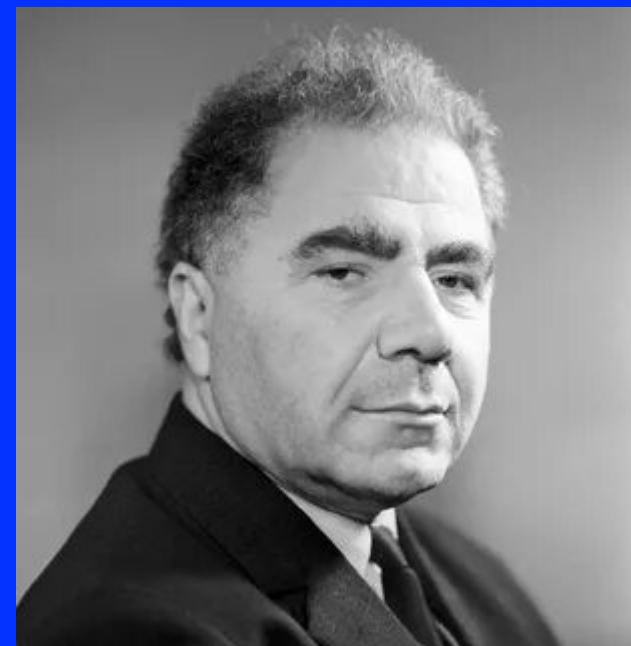
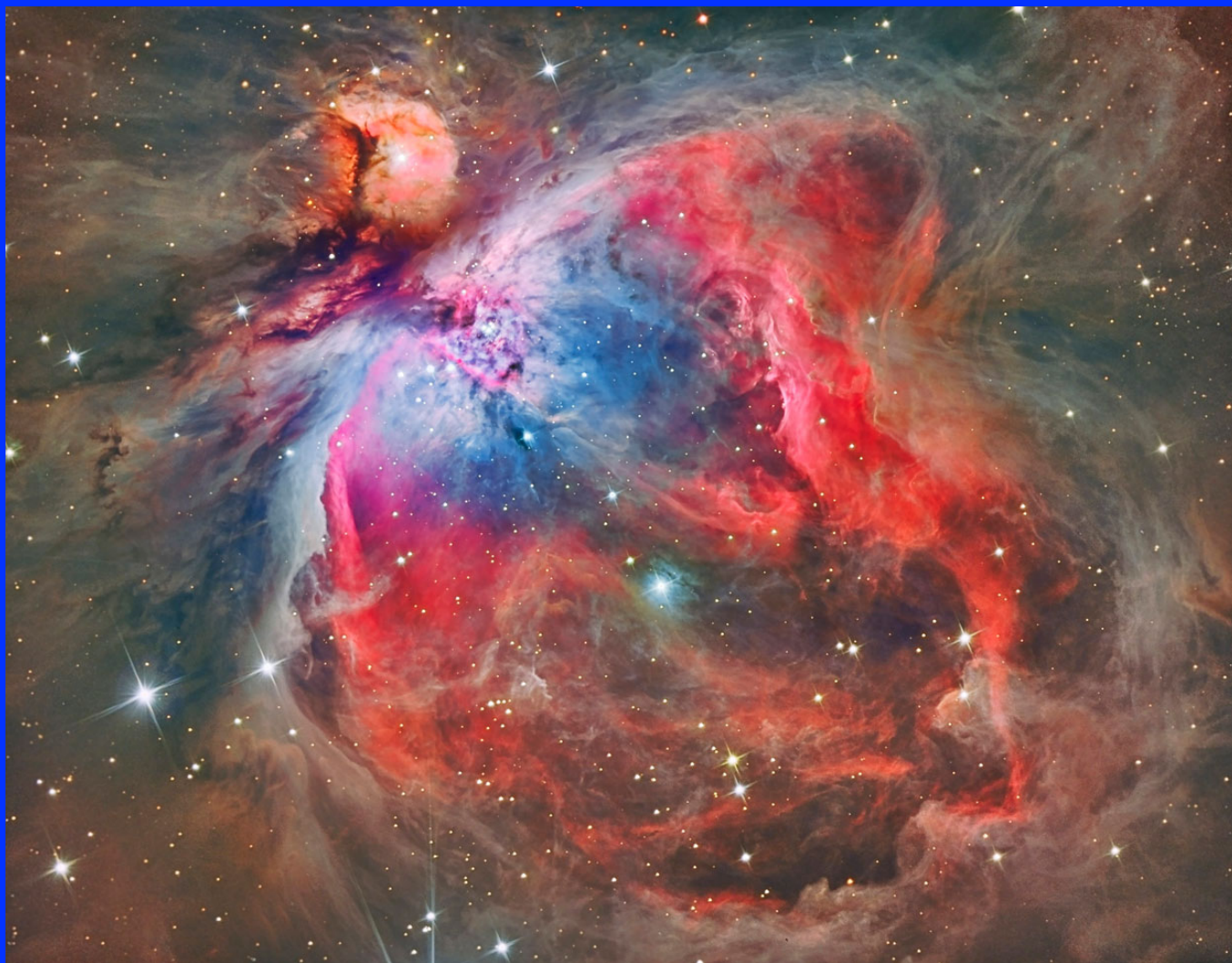


Эффект Сюняева-Зельдовича

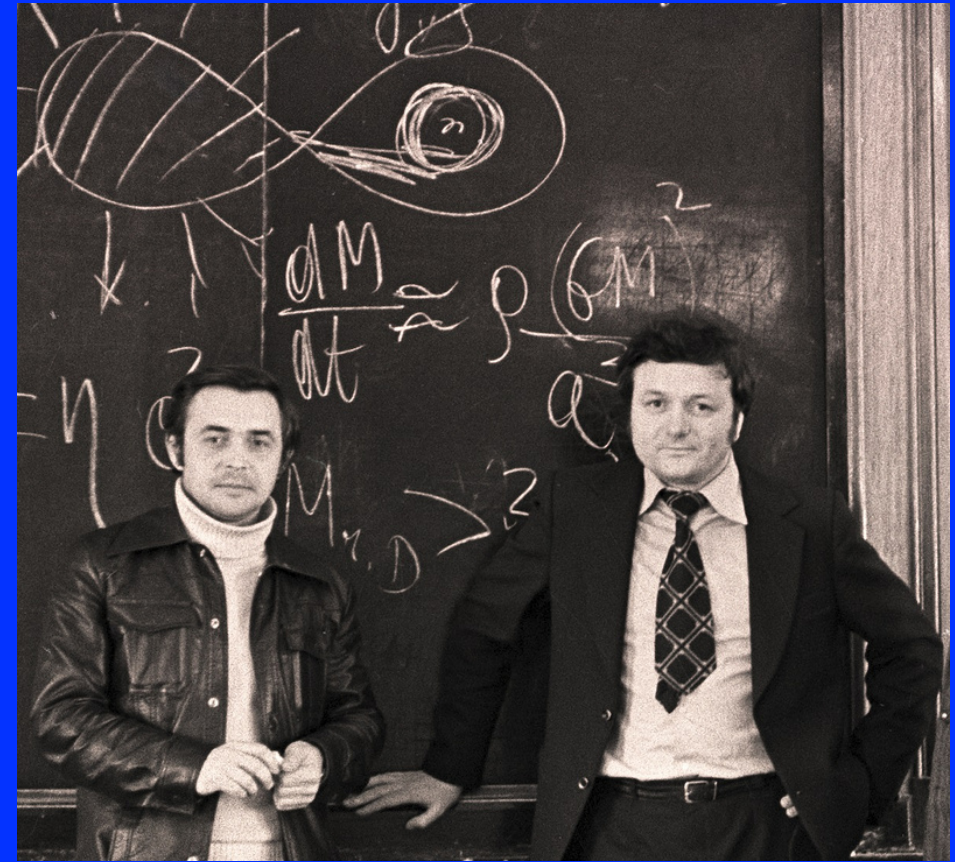
1969 г



Происхождение звезд и звездных систем

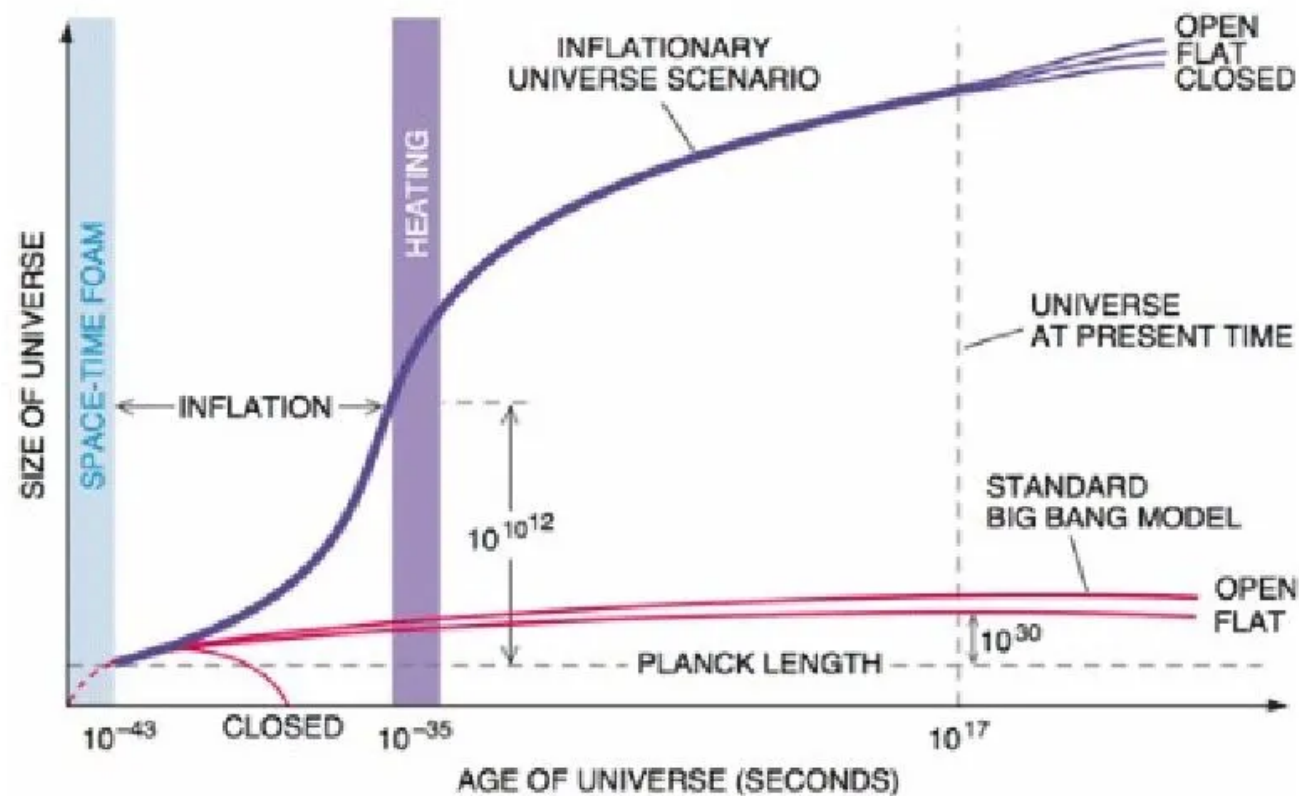


Теория дисковой аккреции Шакуры - Сюняева



Инфляция ранней Вселенной

Инфляционная Вселенная



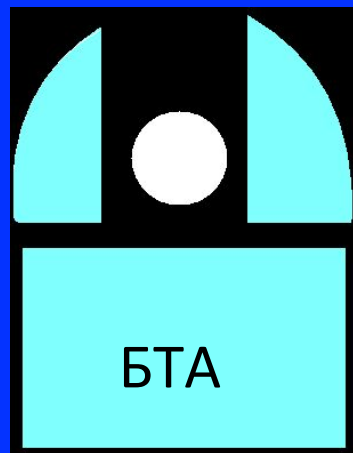
Астрономические кадры и учреждения

- 1500 занимаются исследованиями
- 5 специализированных обсерваторий
- 10 учреждений РАН, имеющих астрономические подразделения
- 12 вузов имеют институты или кафедры астрономии

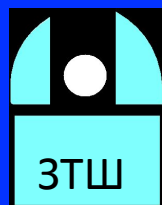
Публикаций – 1312

Финансирование – 3.8 млрд

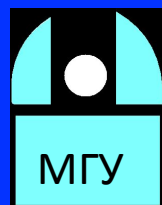
Оптические телескопы России



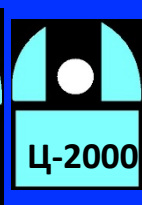
6 м



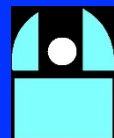
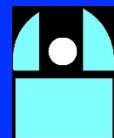
2.6 м



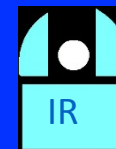
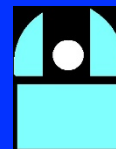
2.5 м



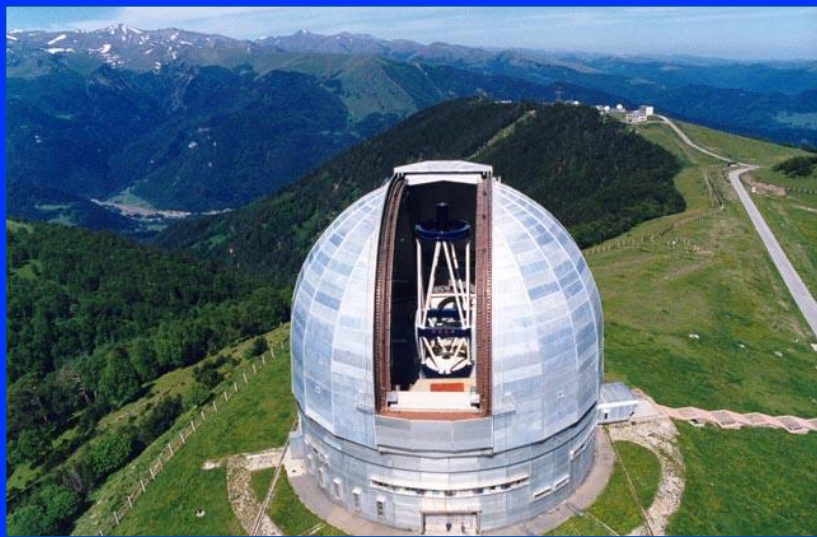
2 м



~1.5 м



Общая площадь
зеркал 42 кв м или
2% от мировой.
Через 5 лет –
менее 0.5%.

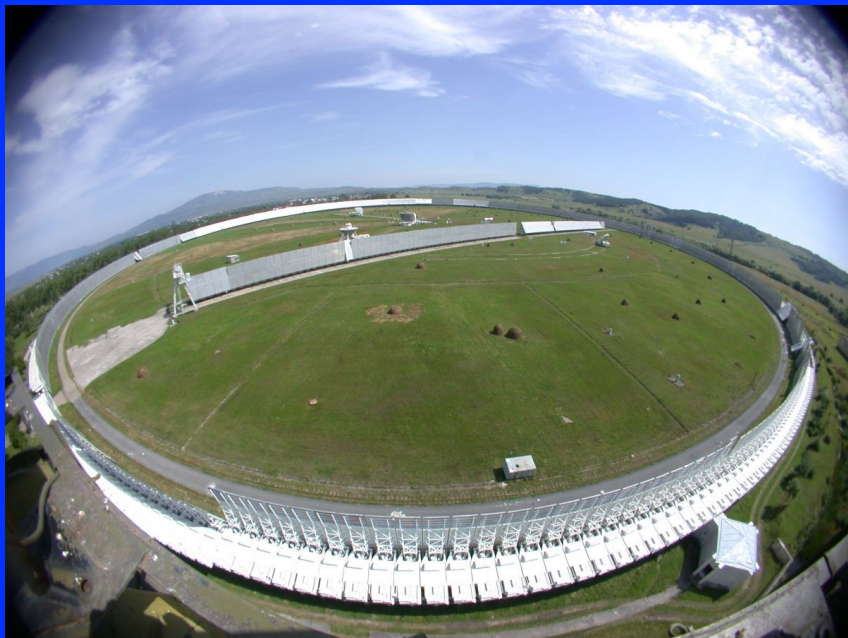




Большой азимутальный телескоп БТА – полвека в строю



Российские радиотелескопы см- и м- диапазонов



Кольцевой
радиотелескоп
РАТАН-600,
САО РАН



Солнечный
радиотелескоп ССРТ
Бодары, ИСЗФ СО РАН



Телескопы РТ-22, БСА и ДКР-1000
Пушкинской обсерватории ФИАН



Радиотелескоп
РТ-64, Калязин



Телескопы РТ-13
системы КВО
КВАЗАР, ИГА РАН

Конструкции телескопа мм-диапозана РТ-70 на плато Суффа в Узбекистане



Практические задачи

астрономическая поддержка и развитие российского сегмента системы координатно-временного и навигационного обеспечения - Квazar-KBO

создание системы прогноза космической погоды, необходимой для безопасного освоения околоземного космического пространства, арктических регионов нашей страны и других задач - НГК

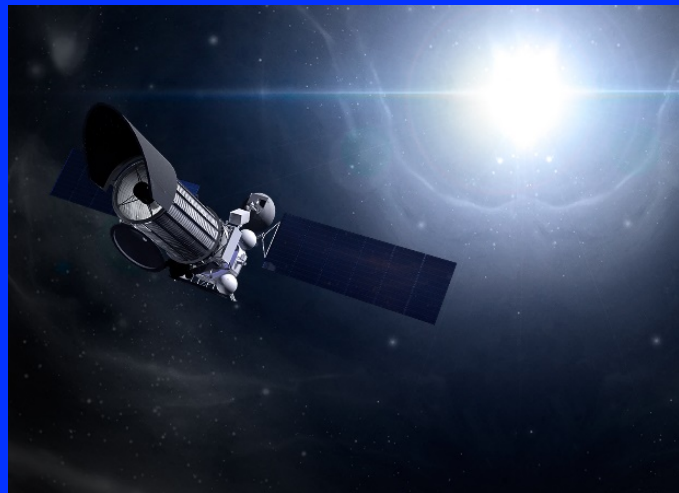


Космическая наука

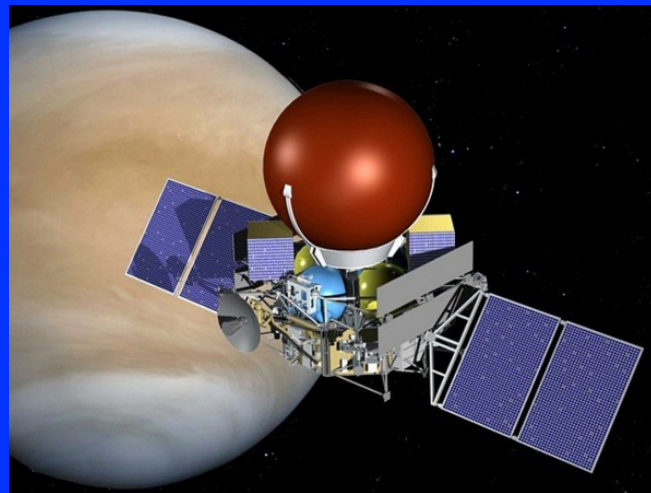
Луна



Экзо-Марс



Спектр-УФ



Венера-Д



Приоритетные области исследований и инструменты

НАУЧНЫЕ ЗАДАЧИ

ИНСТРУМЕНТЫ

Ранняя Вселенная

ESO, космические телескопы

Ядра галактик и квазары, скопления

ESO, Спектр-РГ, нейтринные телескопы,
мм-см телескопы

Рождение и смерть звезд и планет

ESO, мм-см телескопы, Спектр-РГ

Релятивистские объекты (нейтронные звезды,
черные дыры и пр.)

ESO, Спектр-РГ, нейтринные телескопы,
мм-см телескопы

Экзопланеты, жизнь во Вселенной

ESO, Спектр-УФ, БТА, малые телескопы

Солнце и солнечно-земные связи

Радиотелескопы, спец. телескопы

Главные задачи текущего десятилетия

1. Решение проблемы членства или партнерства с Европейской южной обсерваторией ESO
 2. Развитие астрономической инфраструктуры для исследований в мм-диапазоне волн
 3. Создание оптического телескопа 4-м класса с широким полем зрения с опорой на возможности отечественной оптико-механической промышленности
 4. Ввод в строй объектов 1-го этапа гелиогеофизического комплекса (оптические инструменты, радиогелиограф, оптический телескоп-коронограф – переходной проект 2-го этапа) для исследований Солнца и солнечно-земных связей
-
1. Развитие инструментальной базы нейтринной астрономии – Байкальский глубинный телескоп
-
1. Реализация программы исследований Луны космическими аппаратами
 2. Участие в реализации международной программы EXO-MARS
 3. Запуск и ввод в строй ультрафиолетового космического телескопа СПЕКТР-УФ
 4. Разработка космической программы исследований Венеры
 5. Завершающий этап подготовки космической миссии МИЛЛИМЕТРОН

Членство (партнерство) в ESO



- доступ ко всем телескопам 4-х обсерваторий ESO
- участие в разработке новых программ и создании инструментальной базы
- участие в руководящих органах ESO
- привлечение отечественной промышленности к высокотехнологичным работам
- подготовка своих кадров высокой квалификации

Интерферометр с большой базой мм-диапазона

Кооперация:

ФИАН
ИПА РАН
ИКИ РАН
САО РАН
ИПФ РАН
МГУ
МФТИ
МВТУ
МРИФР
Узбек АН
Азерб АН



- Научно-
- Техническая
- Программа