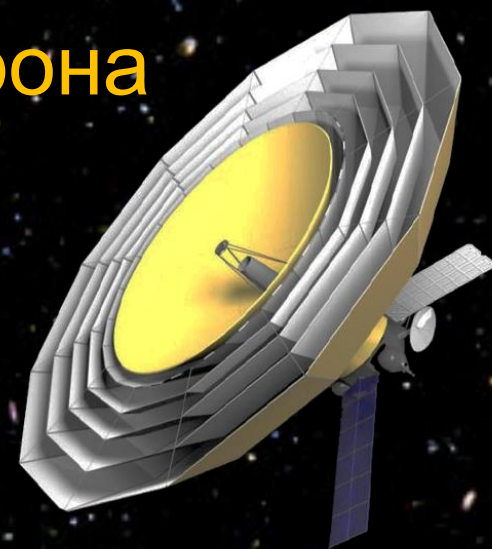


# ПРОРЫВНЫЕ ПРОЕКТЫ НАУЧНОЙ ПРОГРАММЫ ОБСЕРВАТОРИИ МИЛЛИМЕТРОН

И.Д. Новиков

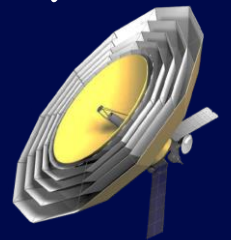
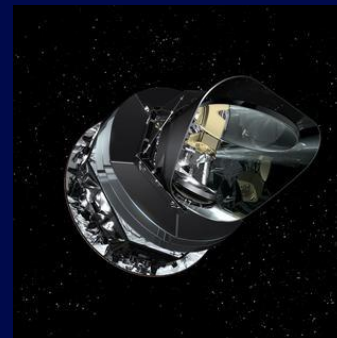
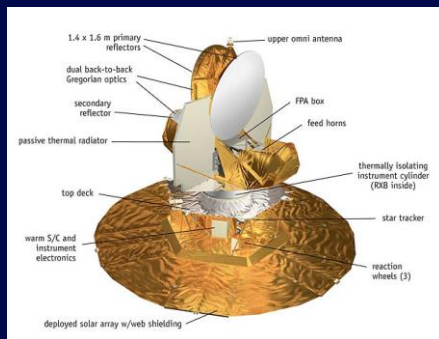
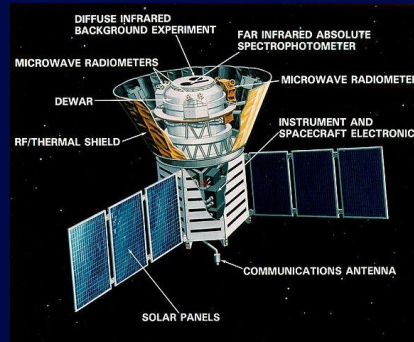
от имени научной команды Миллиметрона



# Революционный прорыв в астрофизике

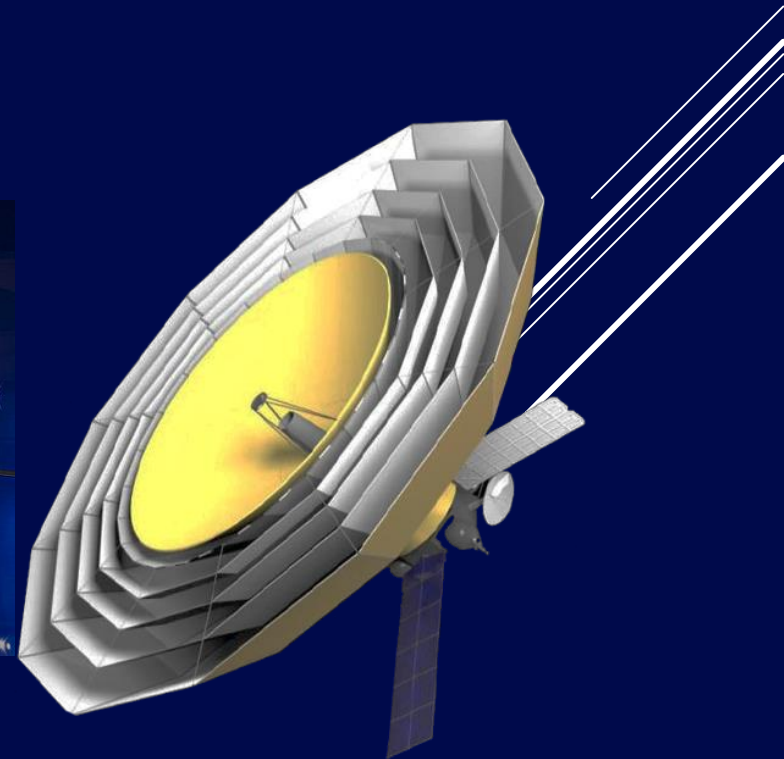
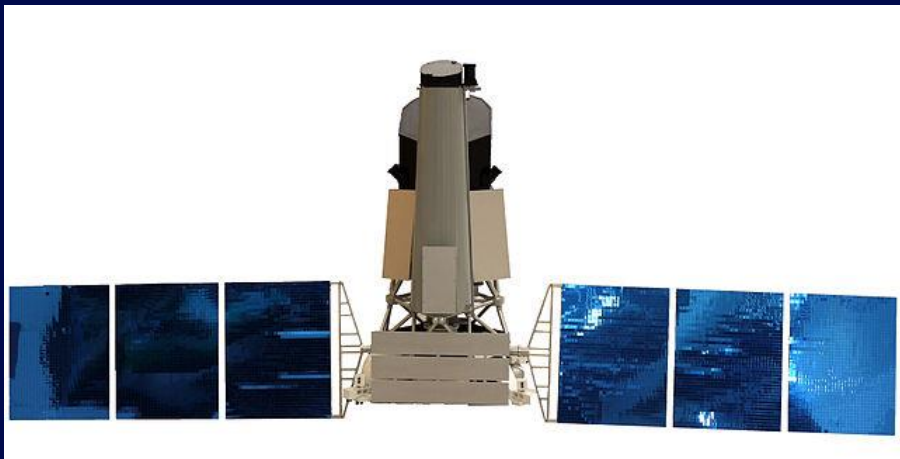
Проекты:

COBE, WMAP, Hubble, Planck,  
Chandra, Fermi-Lab



# Требуются новые проекты

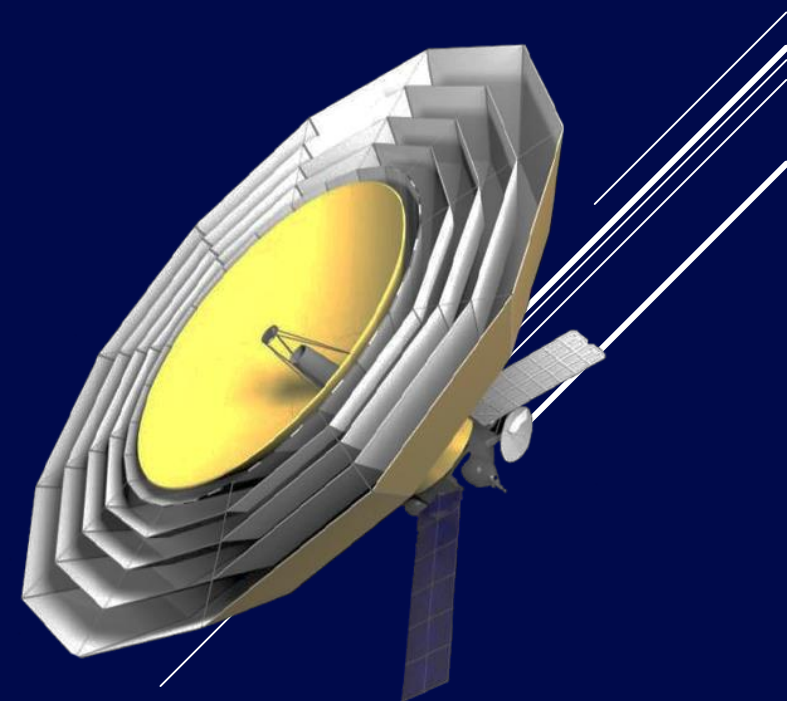
Спектр-РГ	—	2019 г.
Спектр-УФ	—	2025 г.
Спектр-М	—	2029 г.



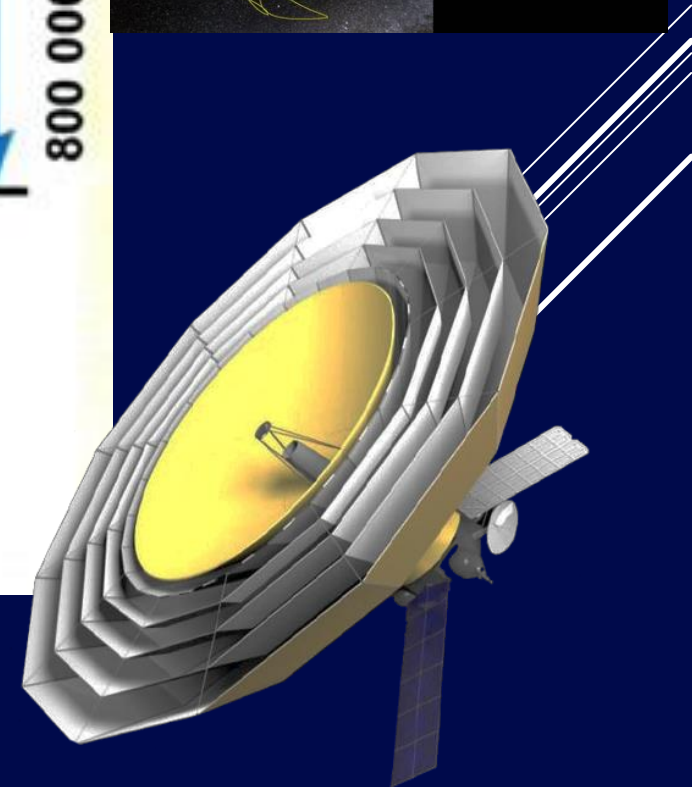
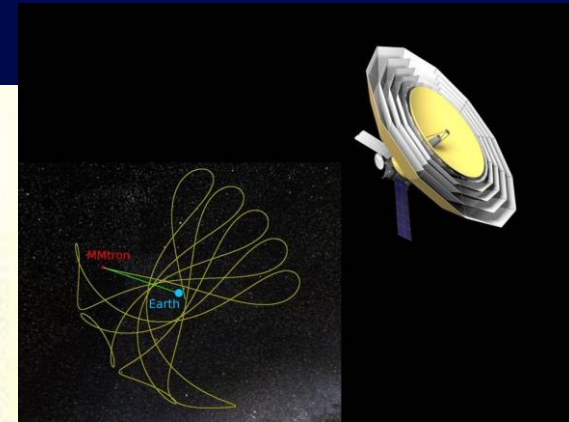
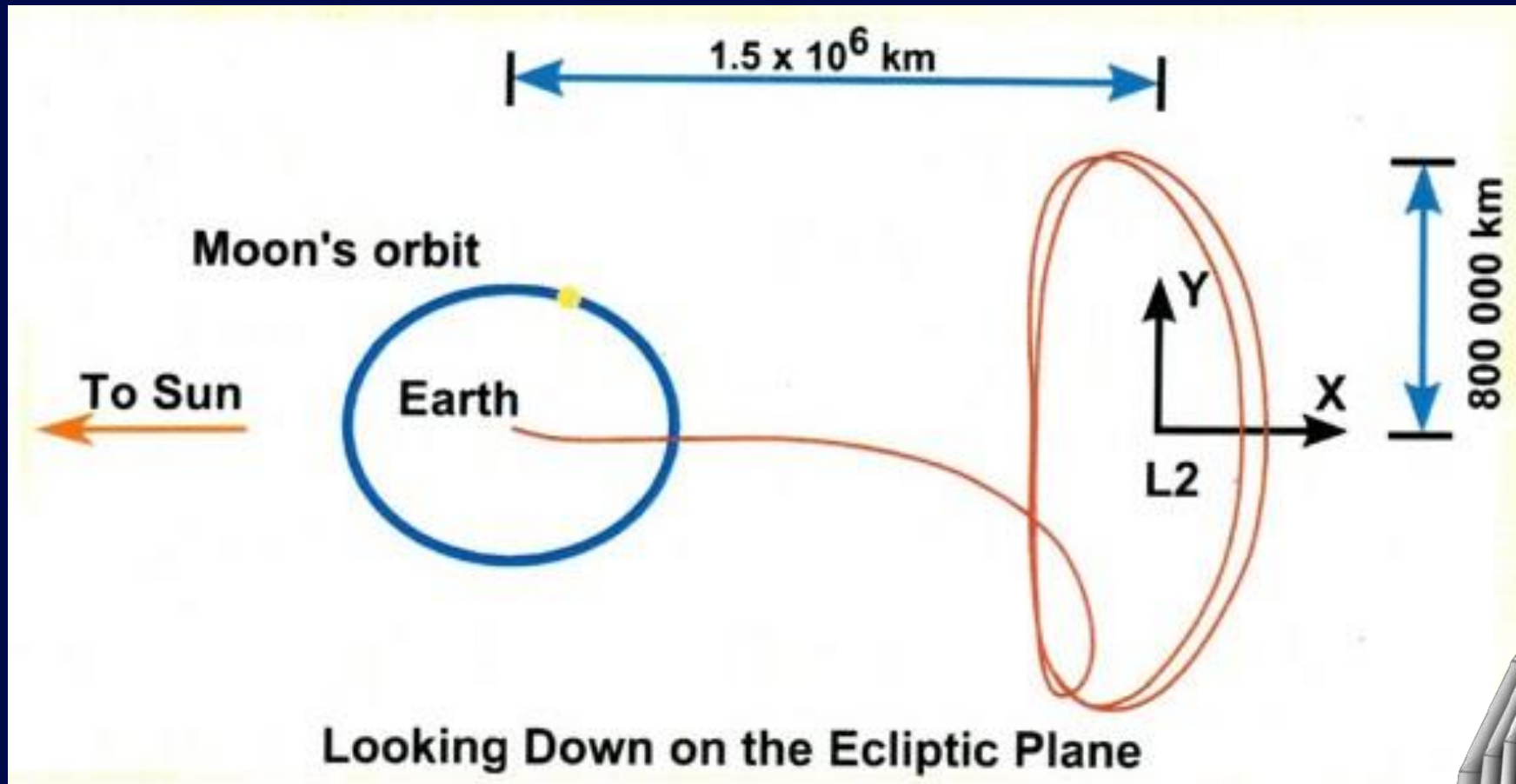


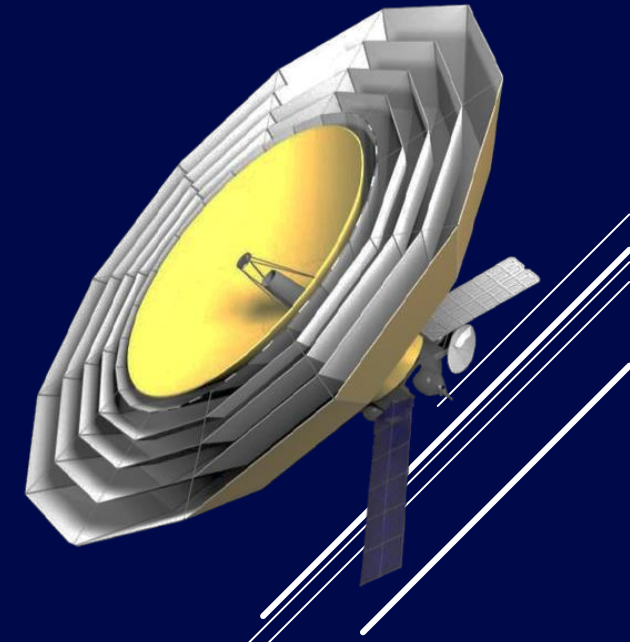
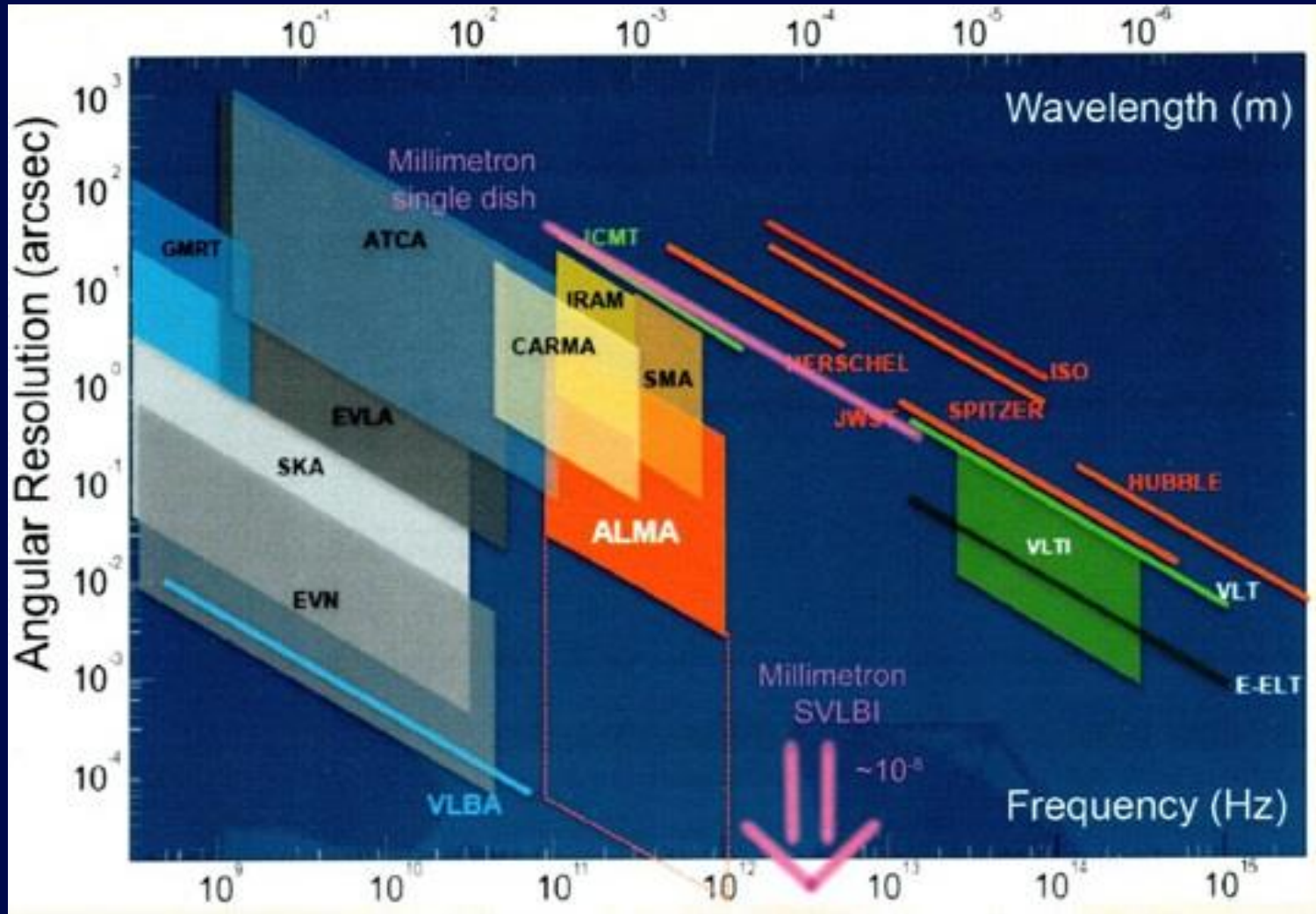


Кардашев Николай Семенович



# Орбита Миллиметрона





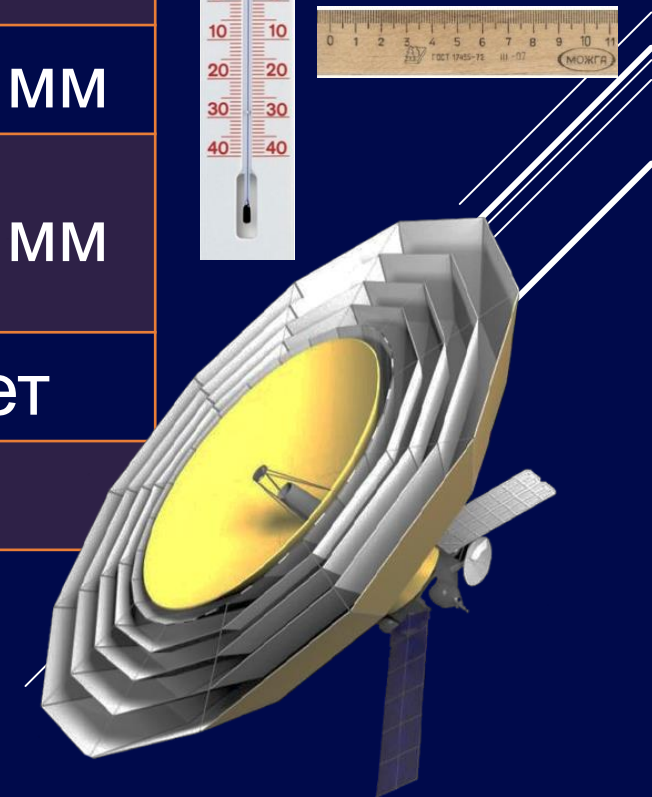
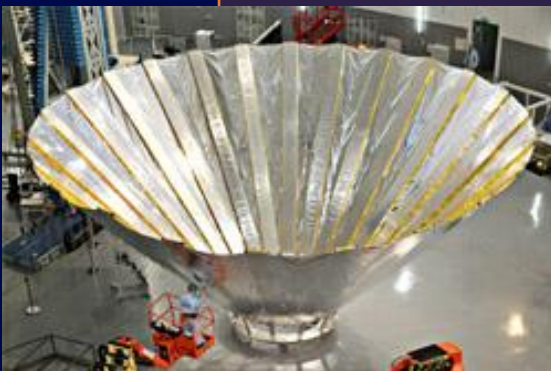
Угловое разрешение  $< 10^{-8}$  угловой секунды



# Главные характеристики Миллиметрона

Диаметр антенны		10 м
Температура поверхности антенны		$< 10 \text{ K}$
Диапазон $\lambda$ в режиме:	интерферометр	10 мм – 0.5 мм
	одиночное зеркало	3 мм – 0.07 мм
Срок работы	3 года охлаждаемый + 7 лет	

Начало работы – 2029

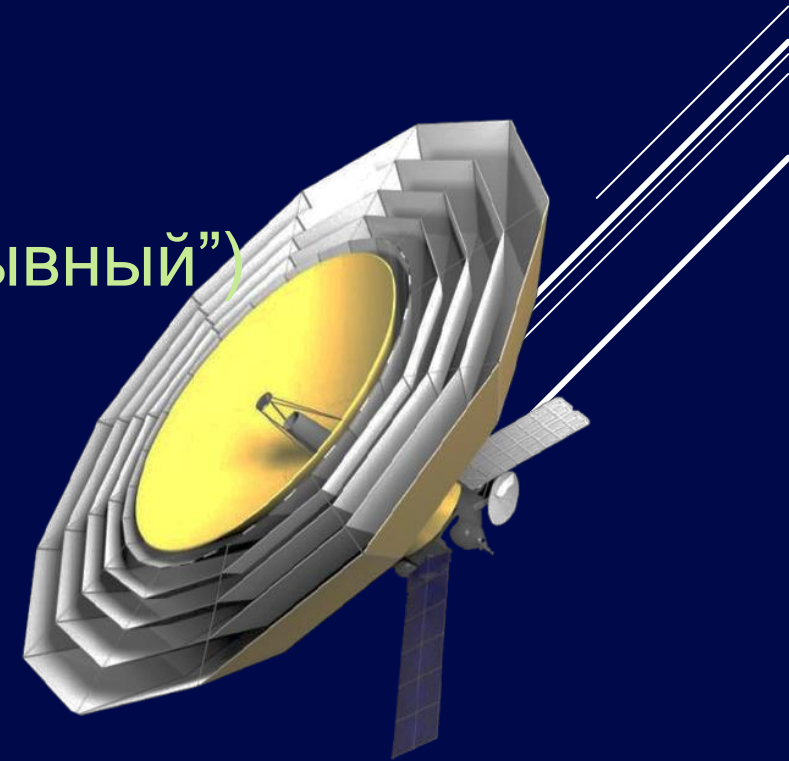


# Принципы построения научной программы

Структура иерархична.

Три главных направления.

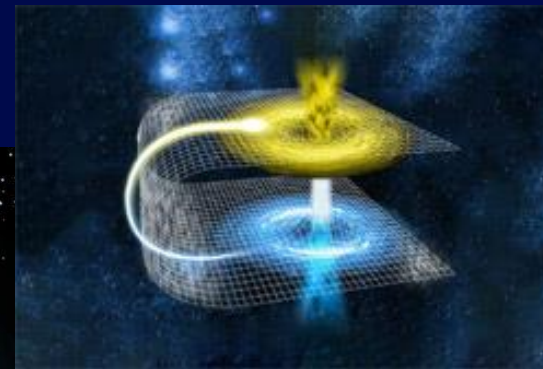
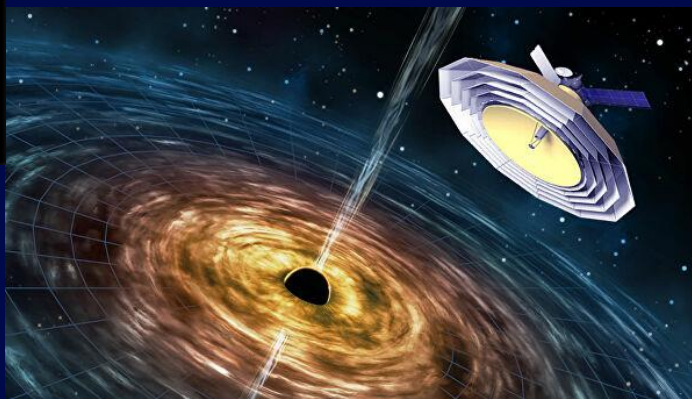
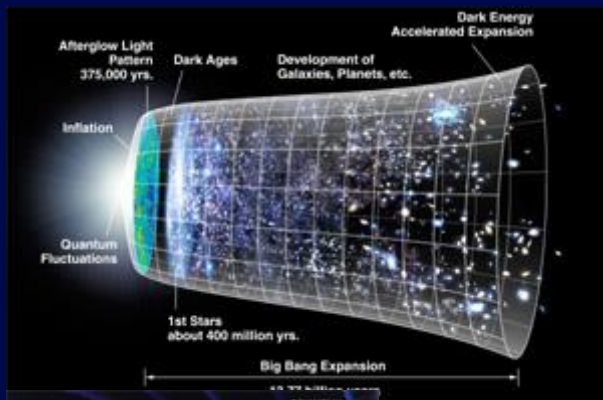
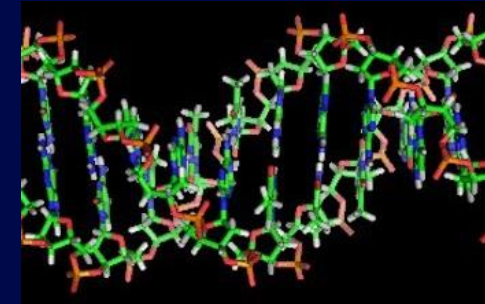
В основе каждого лежит ключевой (“прорывной”) проект,  
вокруг проекты следующих уровней,  
связанных с ключевыми.





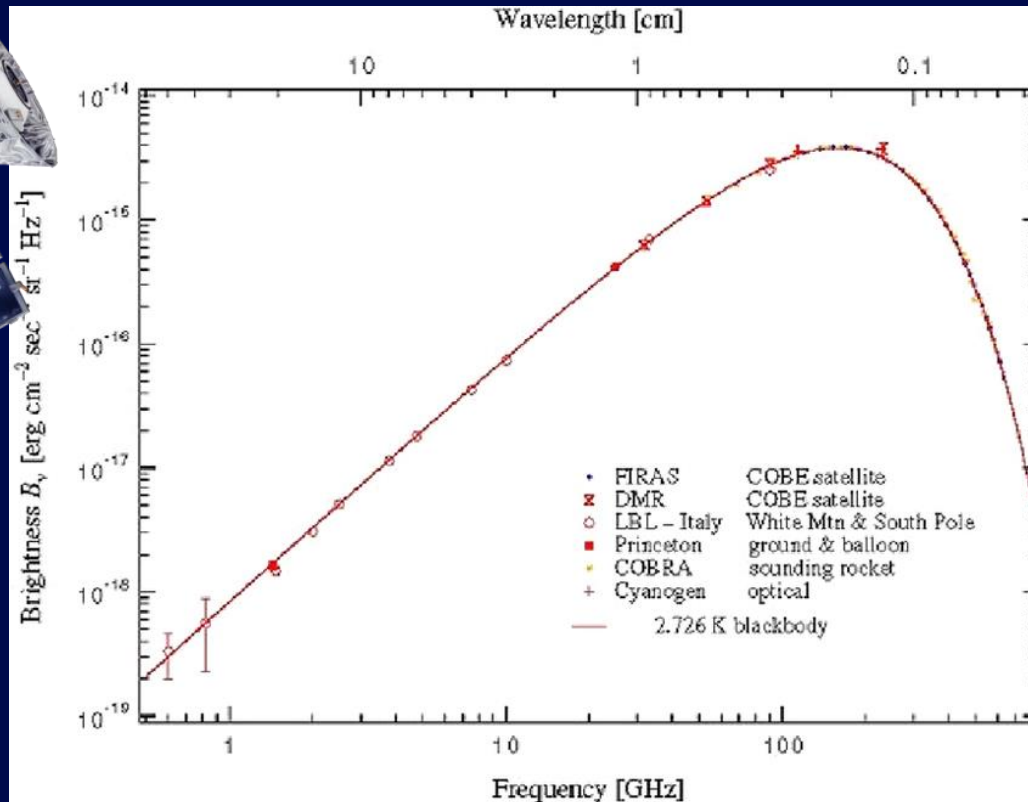
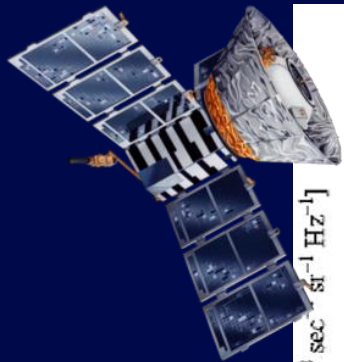
# Прорывные направления исследований Миллиметрона

1. Процессы вблизи начала расширения Вселенной
2. Процессы вблизи горизонта черной дыры и проблема кротовой норы
3. Происхождение жизни и ее распространение во Вселенной.



# Прорывной проект (одиночное зеркало)

Процессы вблизи космологической сингулярности – искажение спектра СМВ (реликтовое излучение Вселенной).

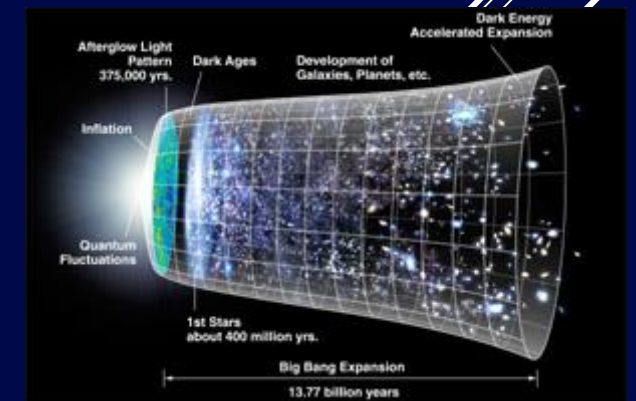
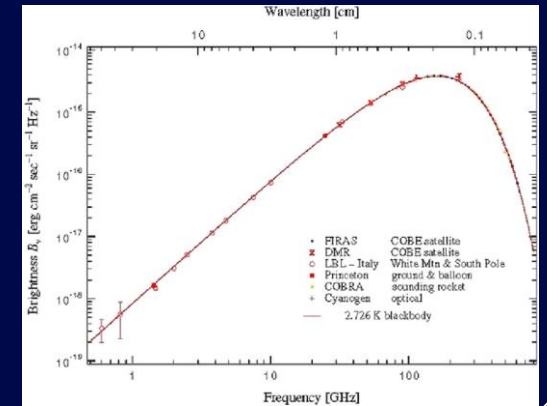
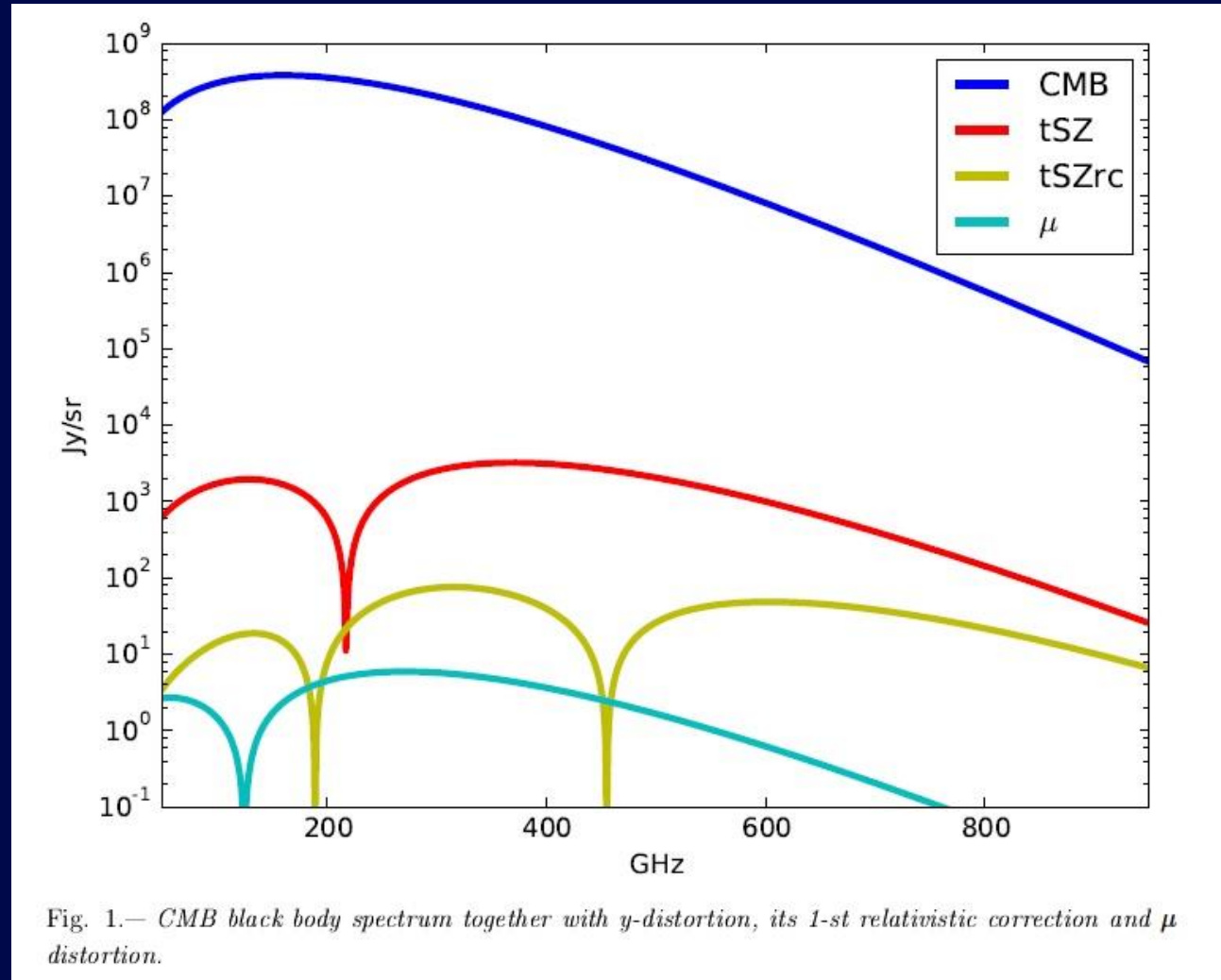


Nobel Prize 2006

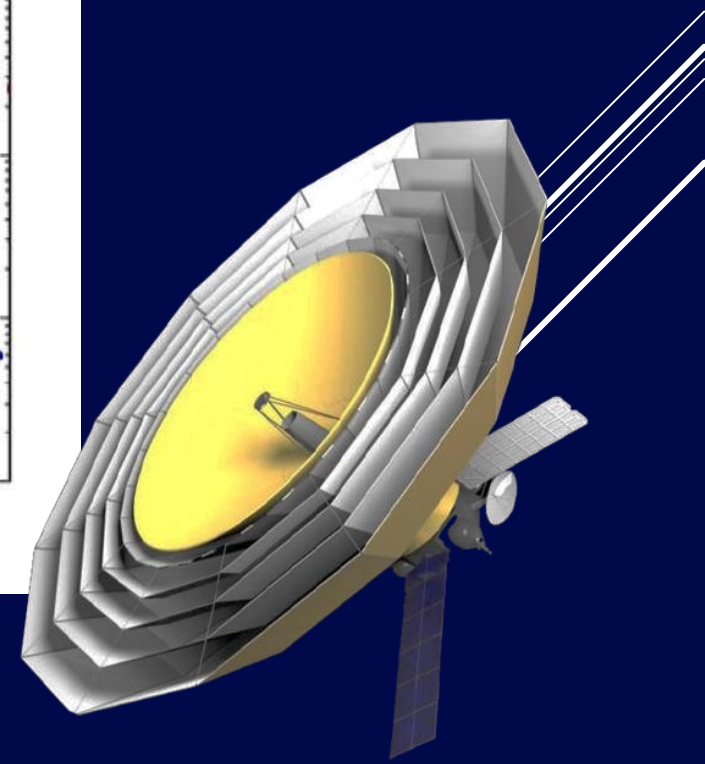
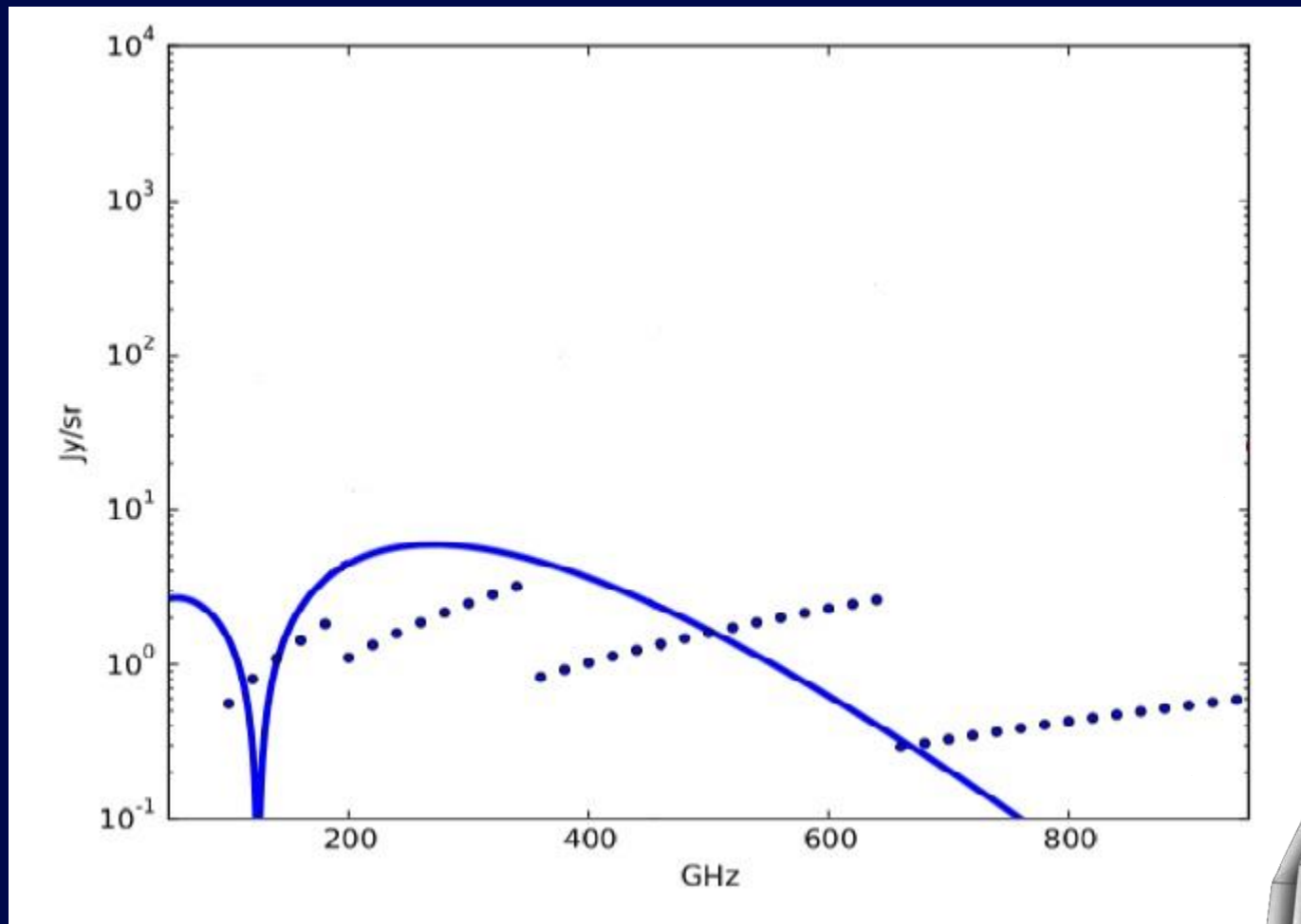


John Mather

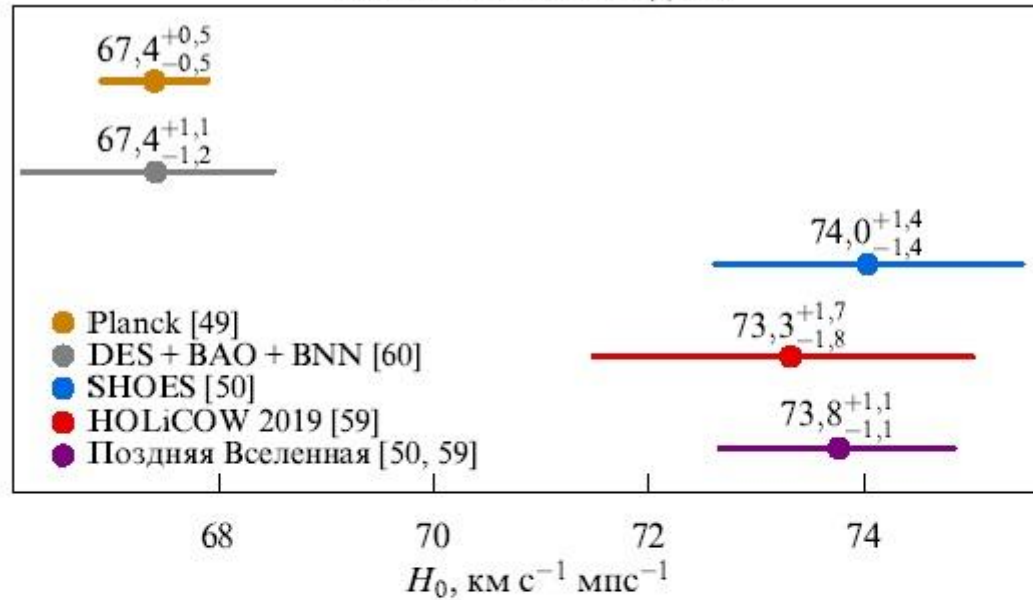
# Спектр и его искажения



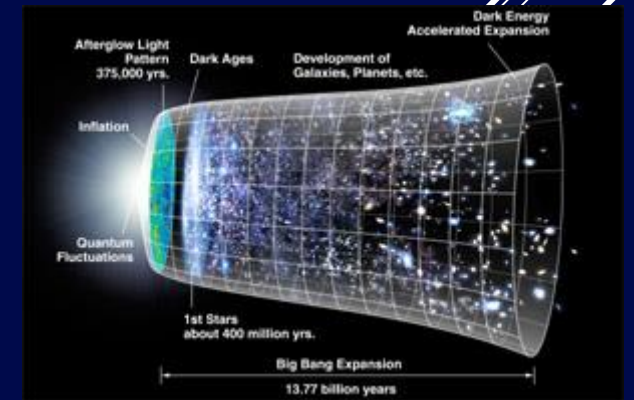




### Плоская $\Lambda$ CDM модель

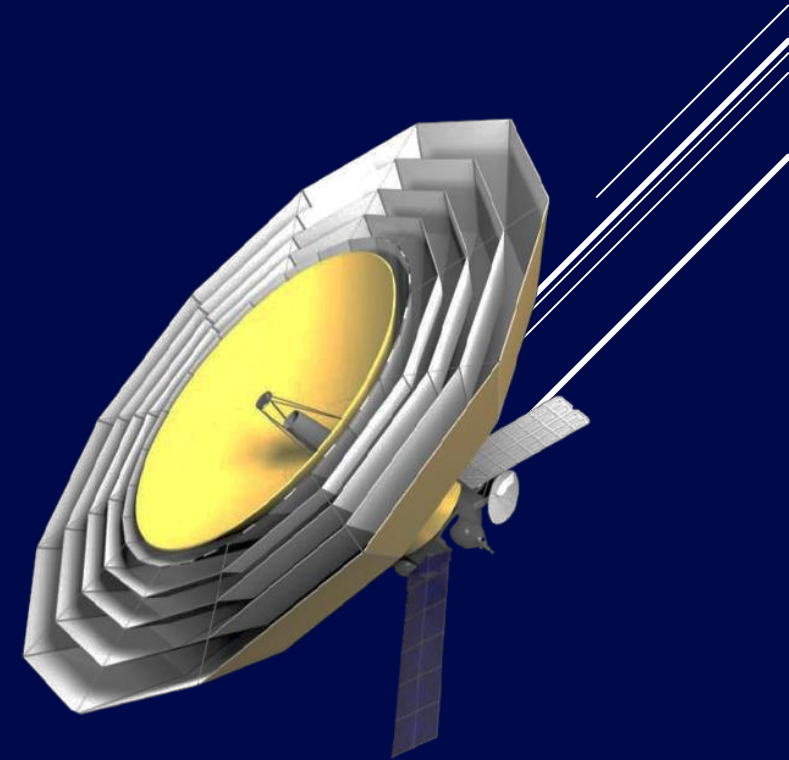
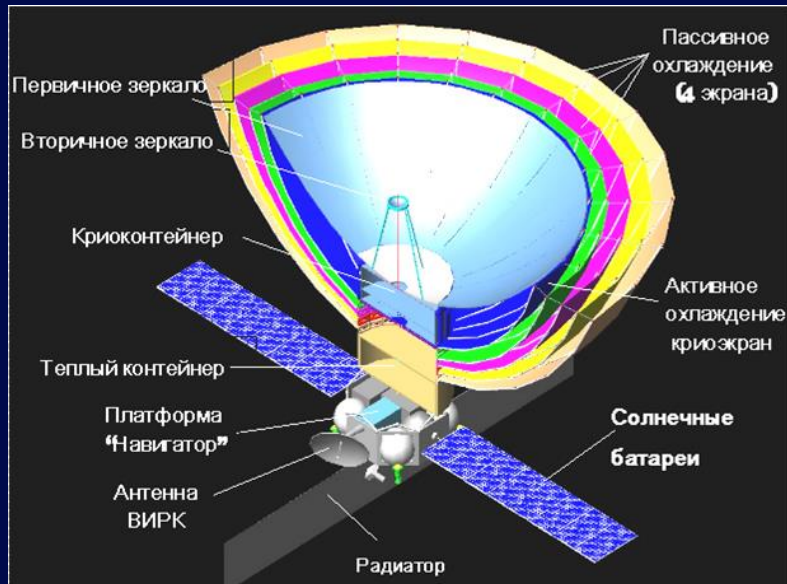


**Рис. 7.** (В цвете онлайн.) Ограничения на значение постоянной Хаббла для ранней и поздней Вселенной в предположении  $\Lambda$ CDM модели. Для ранней Вселенной: оранжевым цветом показан результат обсерватории "Планк" [49] и серым цветом показана комбинация данных, полученных по результатам наблюдений скоплений галактик и слабого линзирования, анализа акустических барионных осцилляций и нуклеосинтеза [60]. Для поздней Вселенной: синим цветом показан результат программы SH0ES [50] и красным цветом — программы H0LiCOW (H0 Lenses in COSMOGRAIL's Wellspring; COSMOGRAIL — COSmological MONitoring of GRAvitation Lenses) [59]. Комбинация двух последних результатов показана малиновым цветом. (Рисунок из работы [59].)



# Прорывной проект

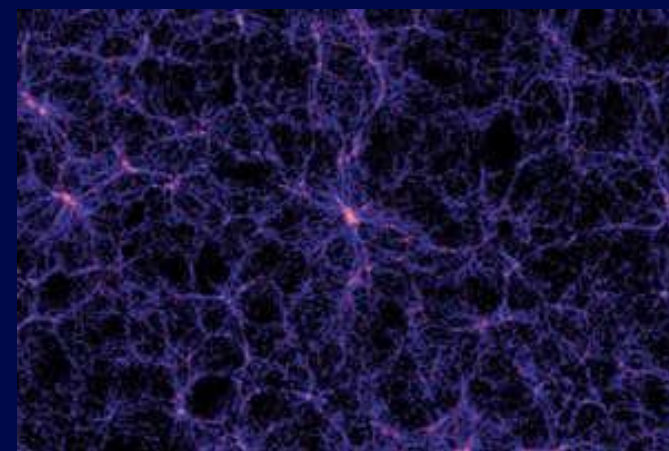
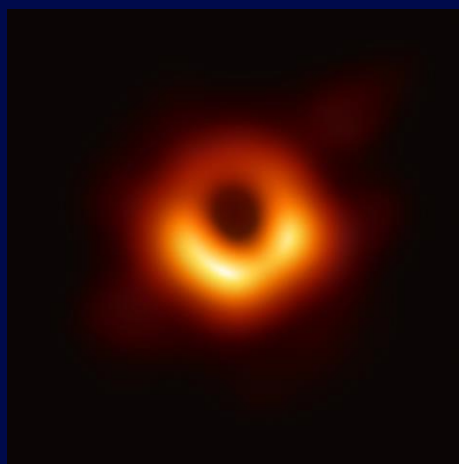
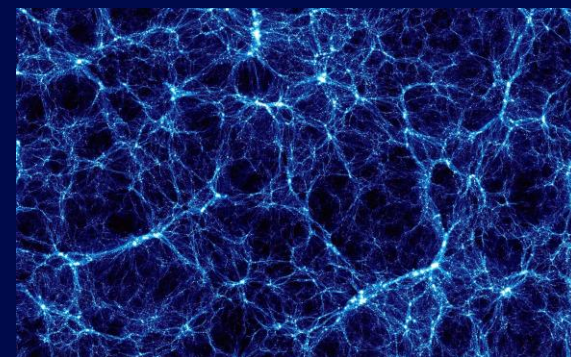
## Наблюдения с космическим интерферометром Миллиметр





# Предсказанные ОТО необычные объекты и явления

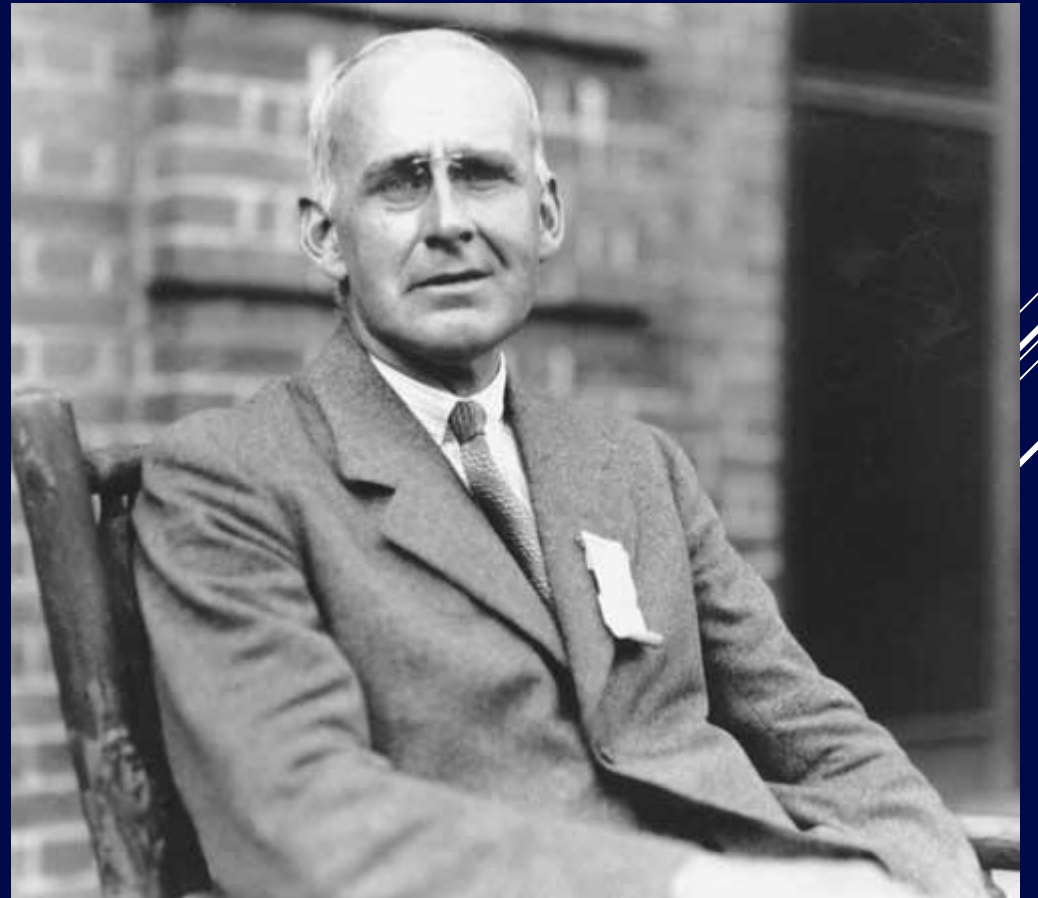
1. Черные дыры
2. Темная энергия ( $\Lambda$ -член)
3. Кротовые норы



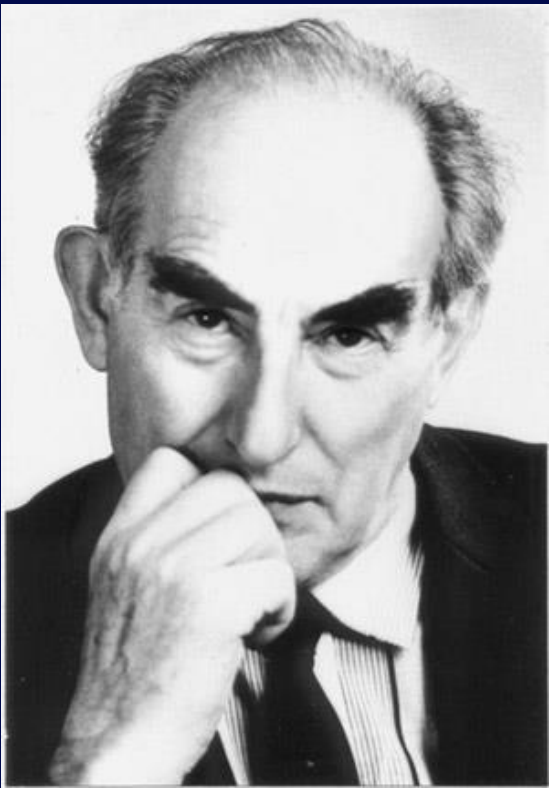
# А. Эддингтон о возможном образовании черных дыр

“Заткнитесь. Не говорите глупостей.”

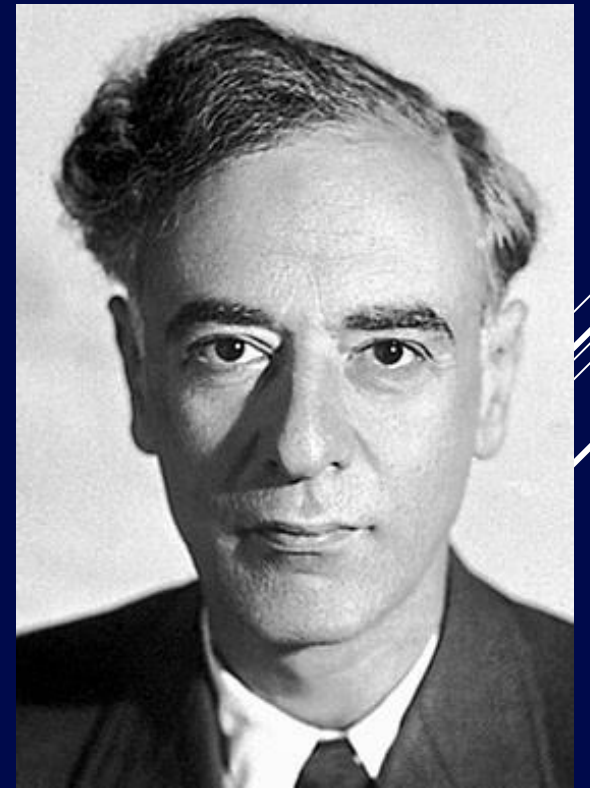
А. Эддингтон, 1927



В.Л. Гинзбург об умонастроении Л.Д. Ландау  
1940 – 1950 гг.

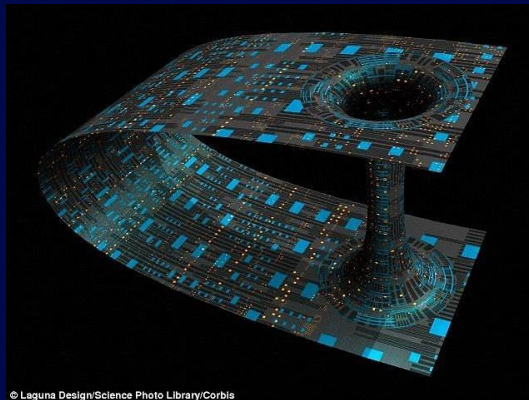
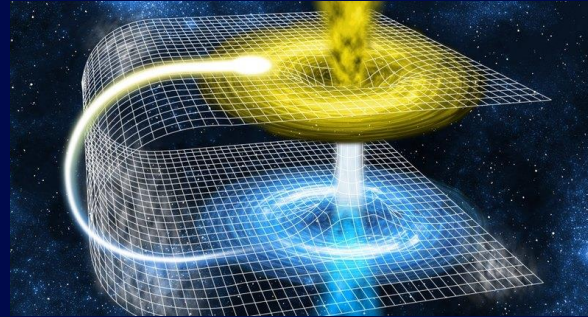


“Л.Д. Ландау даже слышать  
не хотел о Л-члене.”

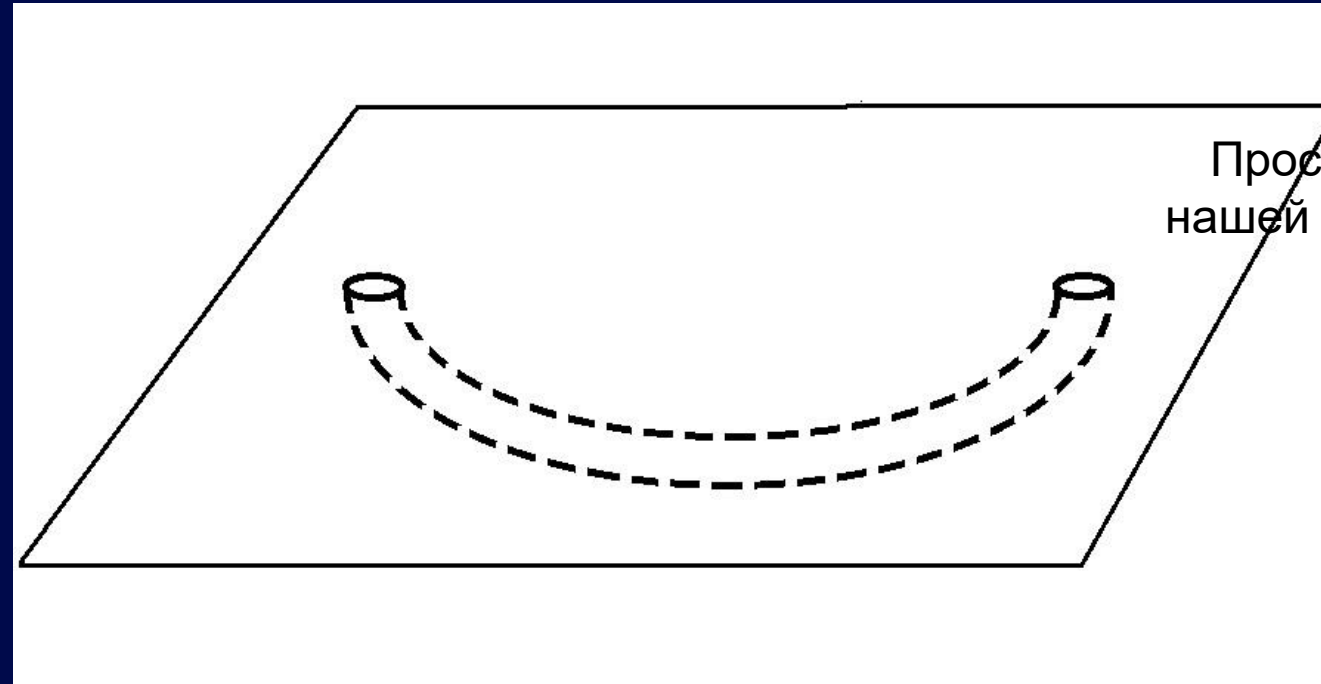




# Кротовая нора

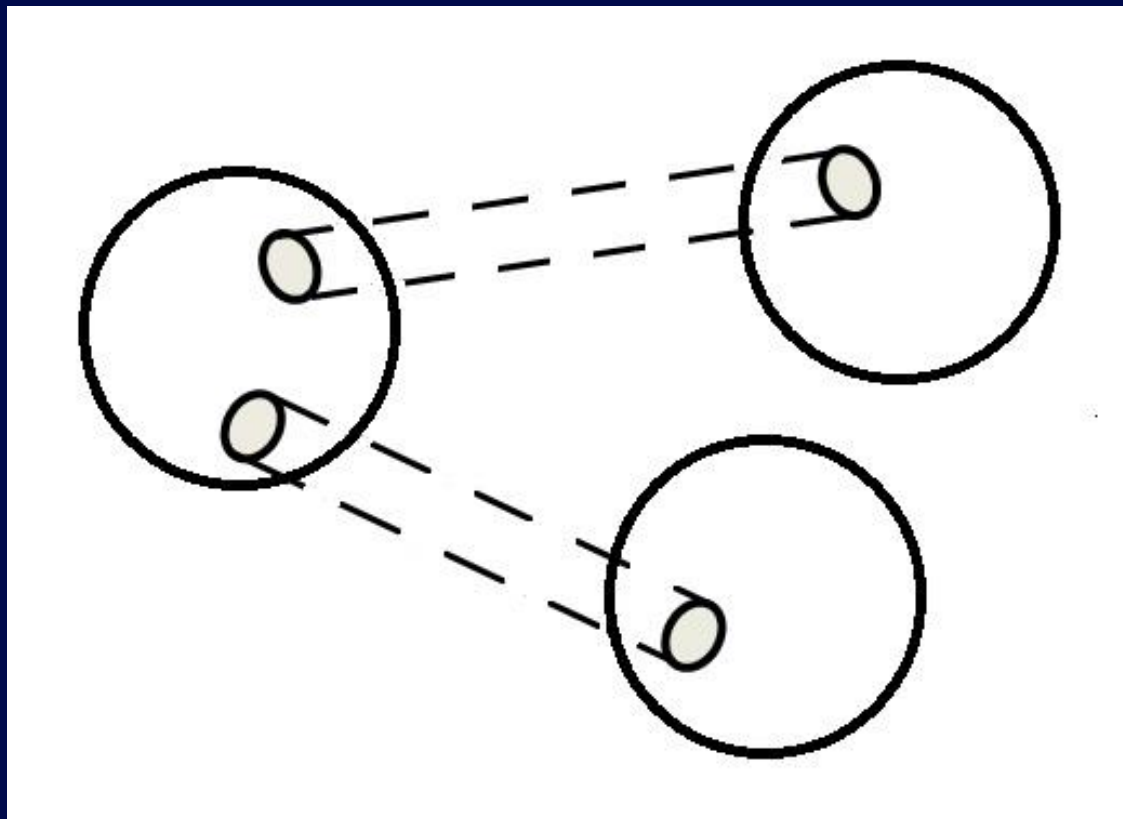


© Laguna Design/Science Photo Library/Corbis



Пространство  
нашей Вселенной

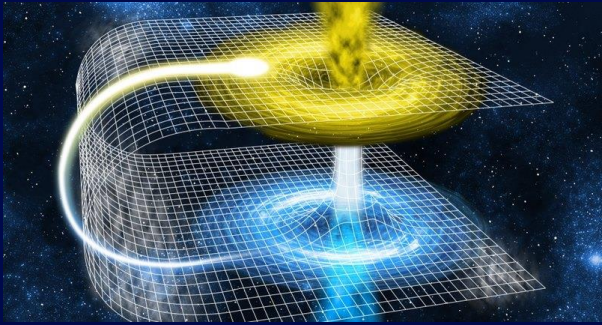
# Мультивселенная





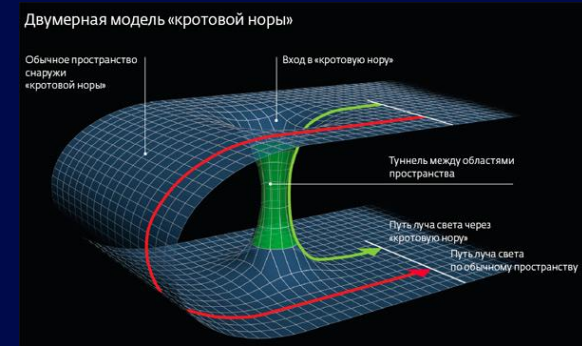
# Гипотеза Кардашева



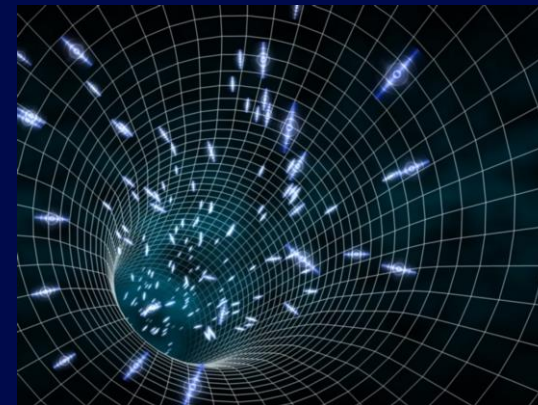
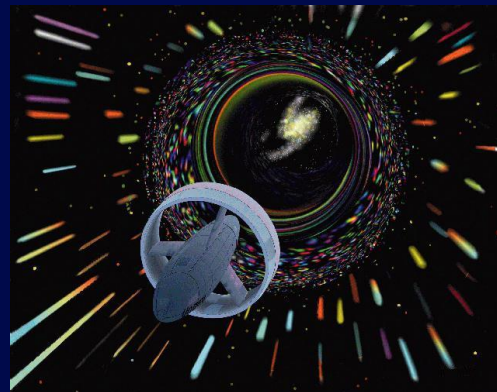
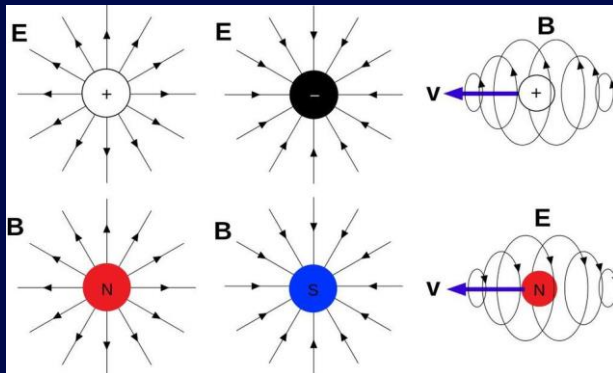


# Как проверить?

## Главные отличия кротовых нор



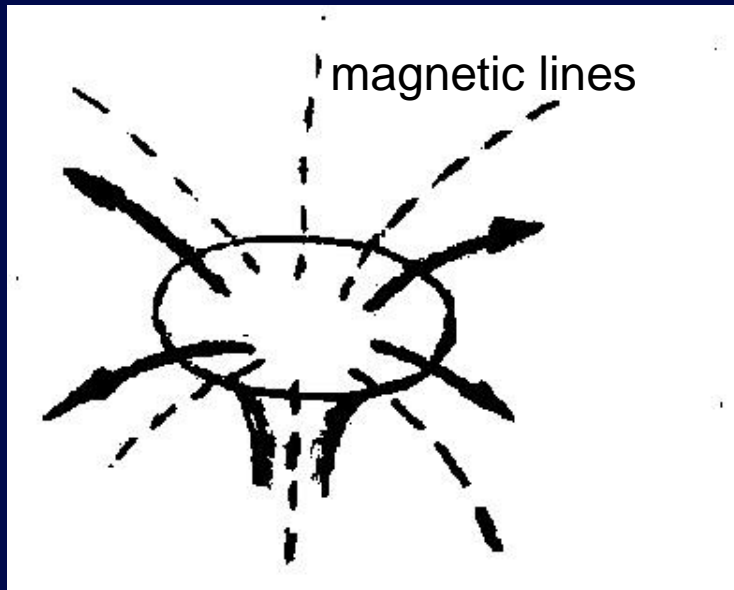
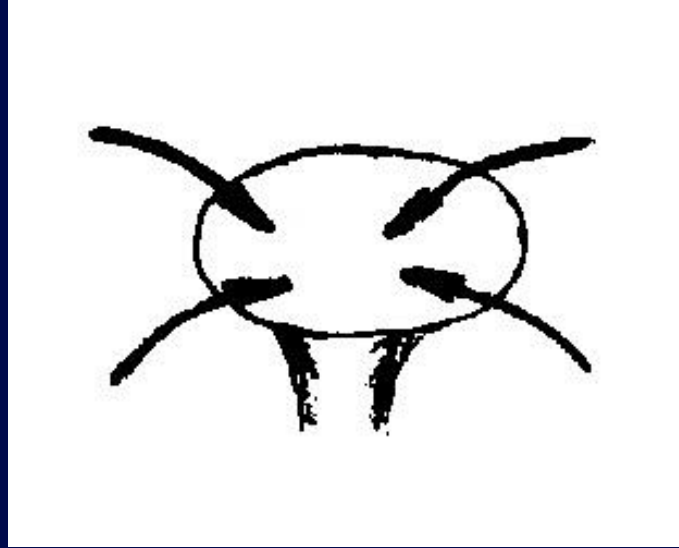
1. Монопольное магнитное поле у выходов
2. Можно входить и выходить (возможен поток материи из дыры к наблюдателю)
3. Возможность в принципе видеть сквозь туннель
4. Специальная тень кротовой норы





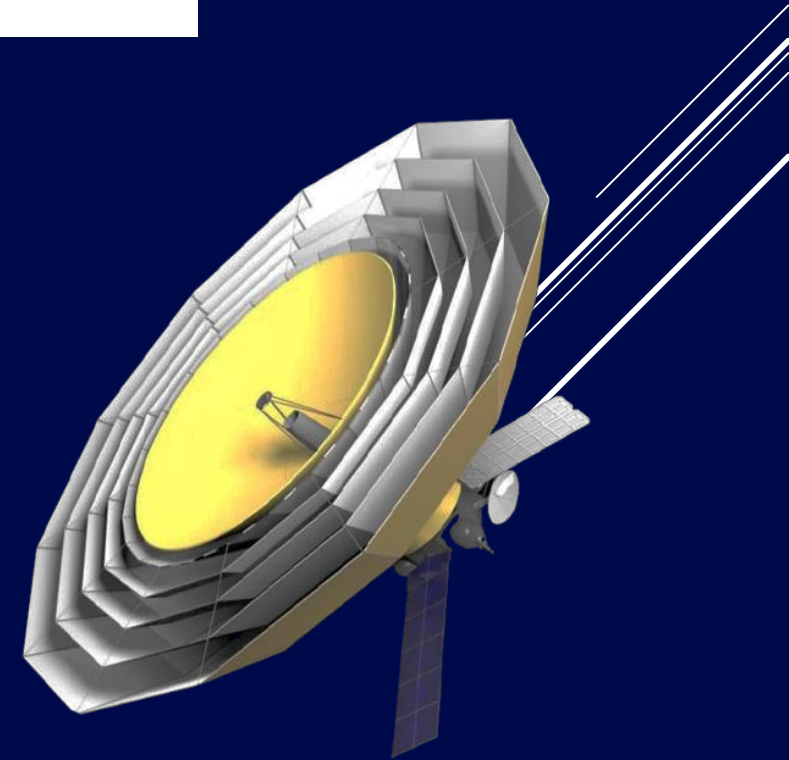
## Black hole

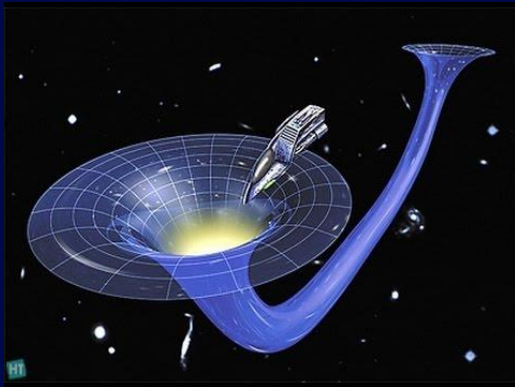
- matter flux in
- no own magnetic field



## Wormhole

- entrance to a wormhole
- matter flux out
- monopole magnetic field

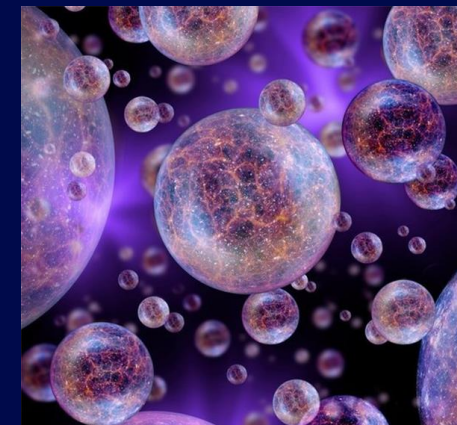


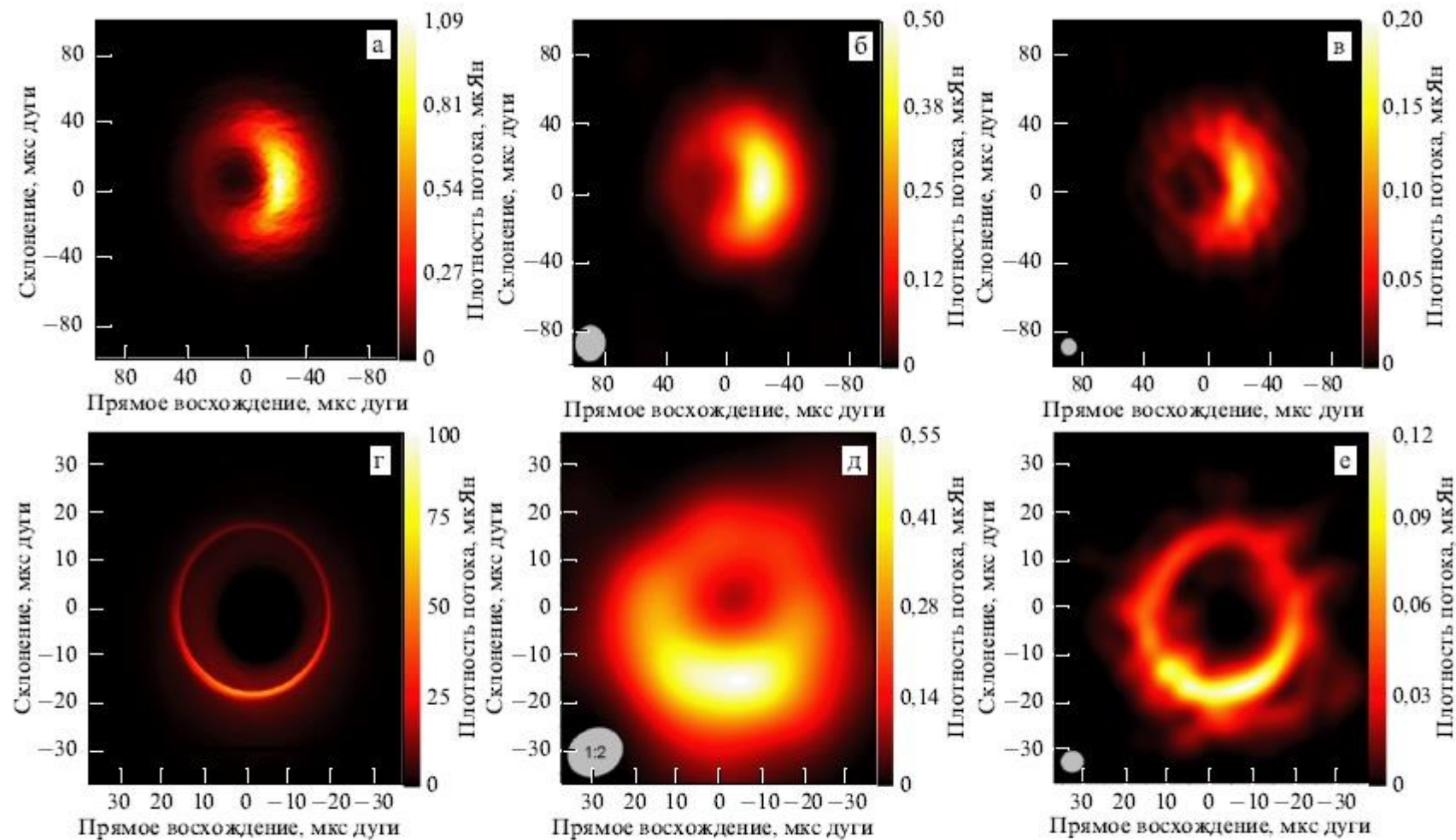


## Выводы



Открытие кротовых нор означало бы прорыв в современной астрофизике, существование принципиально новых объектов, сложную топологию пространства, а, возможно, и существование других вселенных.





**Рис. 18.** (В цвете онлайн.) Восстановленные РСДБ изображения источников Sgr A\* (а, б, в) и M87 (г, д, е) на частоте 230 ГГц. (а, г) Усредненные МГД модели ((а) — изображение Sgr A\* с учётом рассеяния, (г) — M87\* с параметрами, соответствующими наблюдениям ЕНТ 2017 г. [20]). (б, д) Восстановленные РСДБ изображения с использованием наземных телескопов, входящих в ЕНТ. (в, е) Восстановленные РСДБ изображения с использованием наземных телескопов, входящих в ЕНТ, и космического телескопа Миллиметрон на околоземной эллиптической орбите. (Изображения взяты из статьи [Andrianov et al. 2020, в печати].)



It is obvious that all projects in your document “Some of the key projects of the Millimetron mission” are very important and in fact very exciting. Those methods and feasibility are very good.

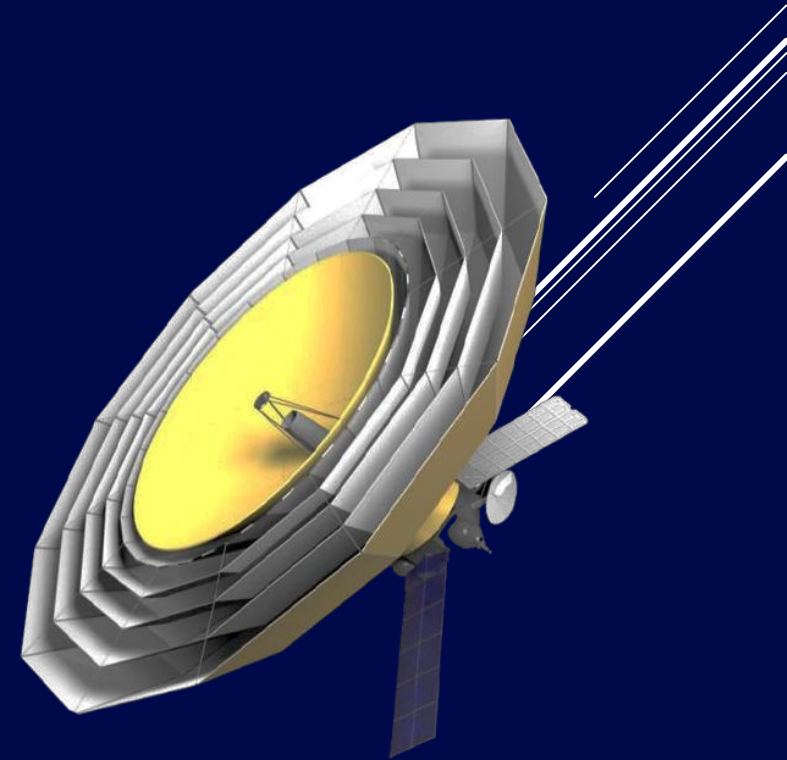
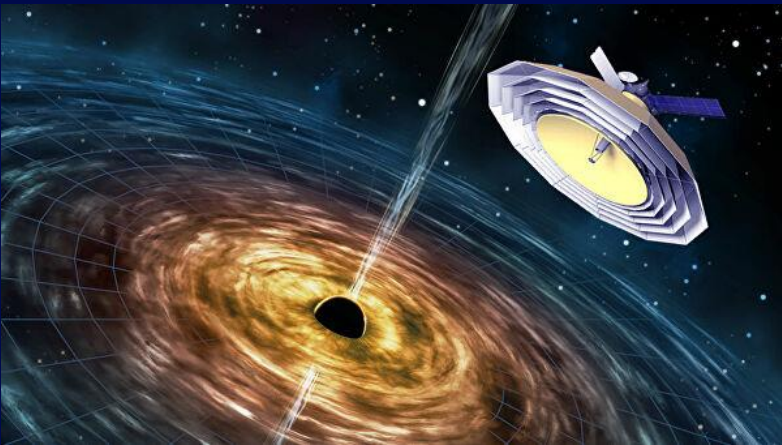
Kip S. Thorne





# Текущая работа с научной программой

- Рабочие группы по прорывным направлениям
- Статья в УФН
- Ежегодные отчеты





Спасибо!

