

Систематические астрономические наблюдения проводились тысячи лет назад



Солнечные часы в обсерватории в Джайпуре



Солнечный камень древних ацтеков



Солнечная обсерватория в Дели, Индия

Древняя обсерватория Стоунхендж, Англия,



Стоунхендж (англ— «Каменная изгородь») — внесённое в список Всемирного наследия каменное мегалитическое сооружение (кромлех) на Солсберийской равнине в графстве Уилтшир (Англия). Находится примерно в 130 км к юго-западу от Лондона.

38 пар вертикальных камней, высотой не менее 7 метров и весом не менее 50 тонн каждый. Диаметр занимаемого колоссами круга составляет 100 метров.

- **О назначении гигантского сооружения до сих пор идут споры, наиболее популярными выглядят следующие гипотезы:**
- **1. Место ритуальных церемоний и погребений (жертвоприношений).**
- **2. Храм Солнца.**
- **3. Символ власти доисторических жрецов.**
- **4. Город Мертвых.**
- **5. Языческий собор или священное убежище на благословенной богом земле.**
- **6. Недостроенная АЭС (фрагмент цилиндра реакторного отделения).**
- **7. Астрономическая обсерватория древних ученых.**
- **8. Место посадки космических кораблей НЛО.**
- **9. Прообраз современного компьютера.**
- **10. Просто так, без причины.**

Главная ось комплекса, идущая по аллее через пяточный камень, указывает на точку восхода Солнца в день летнего солнцестояния. Восход дневного светила в этой точке происходит только в определенный день в году - 22 июня.

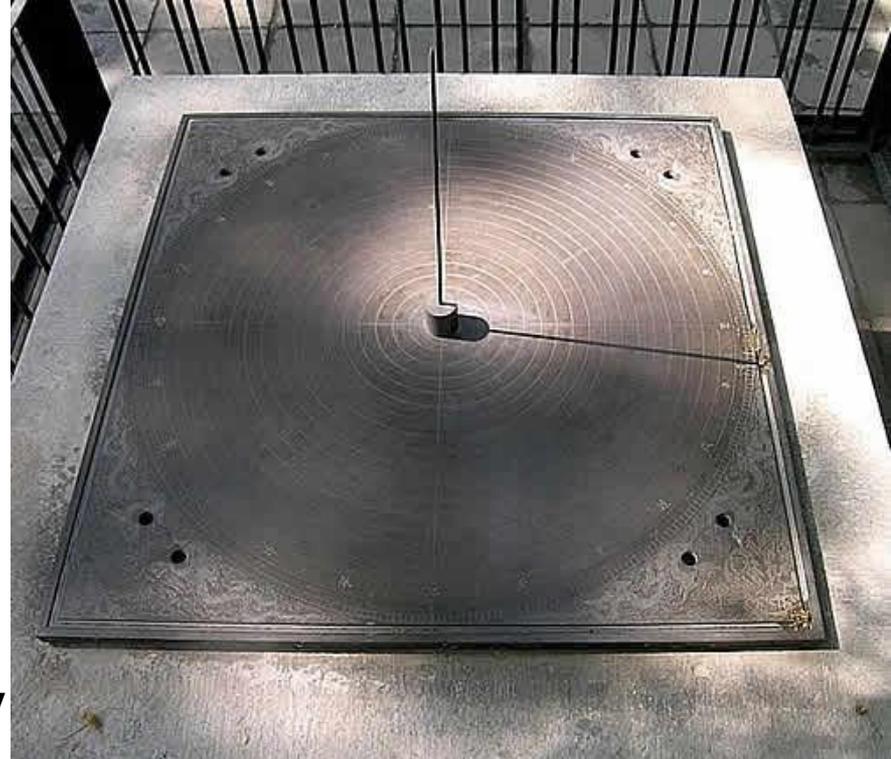


Астрономические наблюдения и их особенности.

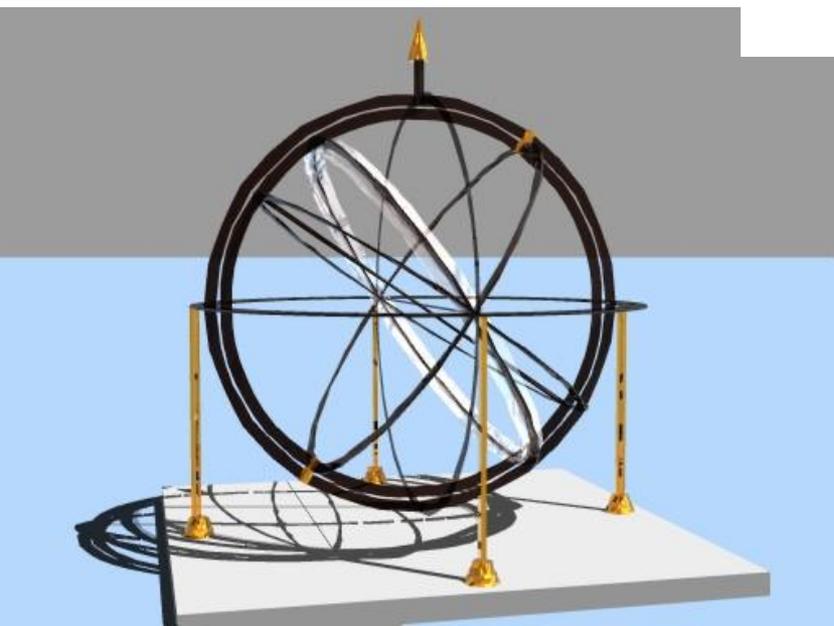
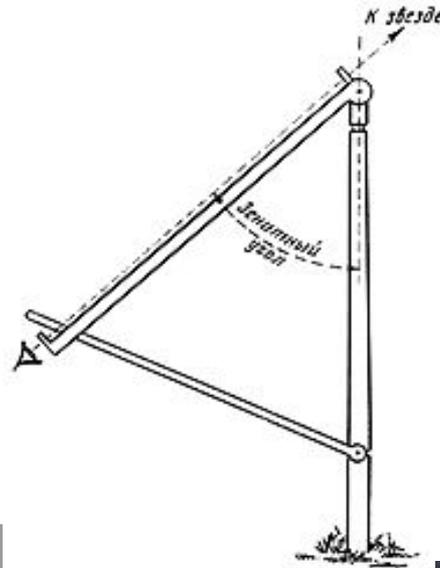
Наблюдения – основной источник знаний о небесных телах, процессах и явлениях происходящих во Вселенной



Первым астрономическим инструментом можно считать гномон- вертикальный шест, закрепленный на горизонтальной площадке, позволявший определять высоту Солнца. Зная длину гномона и тени, можно определить не только высоту Солнца над горизонтом, но и направление меридиана, устанавливать дни наступления весеннего и осеннего равноденствий и зимнего и летнего солнцестояний.



Другие древние астрономические инструменты: астролябия , армиллярная сфера, квадрант, параллактическая линейка



Приборы для рассматривания далеких объектов
(зрительные трубы, телескопы, бинокли и т.п.)

Изображения рассматриваемых предметов
являются мнимыми.

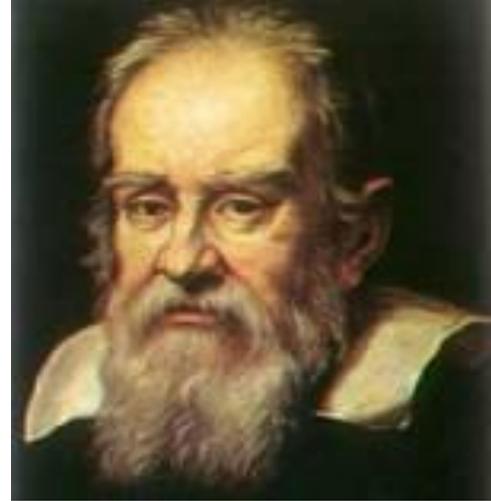
Лучи, идущие от предмета, проходят через собирающую линзу и становятся сходящимися (дали бы перевернутое, уменьшенное изображение). Затем они попадают на рассеивающую линзу и становятся расходящимися. Они дают мнимое, прямое, увеличенное изображение предмета.

Угловое увеличение – отношение угла зрения при наблюдении предмета через оптический прибор к углу зрения при наблюдении невооруженным глазом (характеристика оптического прибора).

Оптические телескопы



**Рефрактор
(линзовый)
1609г**



Галилео Галилей

**в январе 1610г открыл
4 спутника Юпитера.**

**Самый большой рефрактор в
мире изготовлен Альваном
Кларком (диаметр 102см),
установлен в 1897г в Йерской
обсерватории (США)**

**Больше гигантские рефракторы
не строят.**

Преимущества:

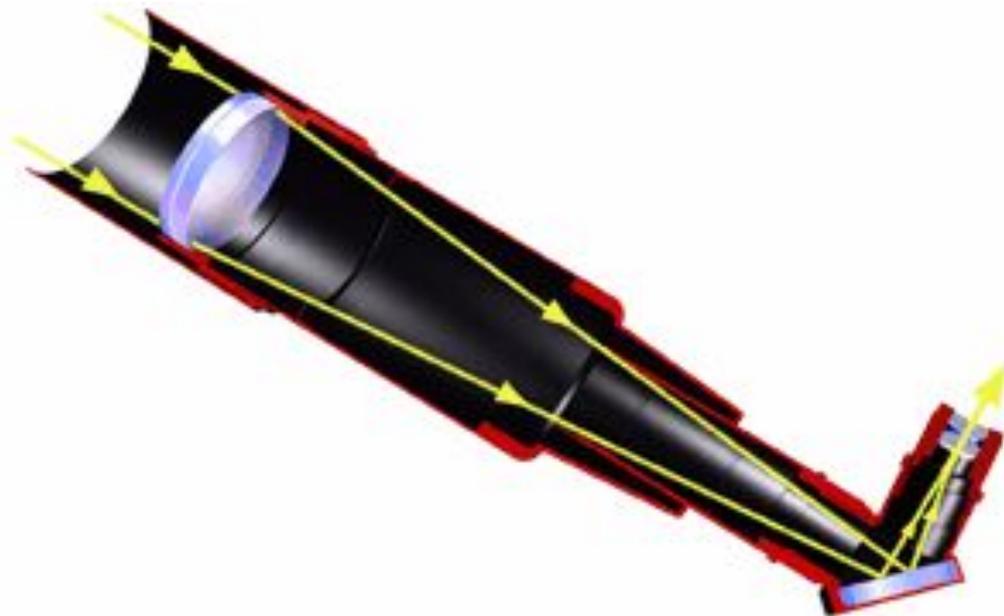
- закрытая труба телескопа предотвращает проникновение внутрь трубы пыли и влаги, которые оказывают негативное воздействие на полезные свойства телескопа;

- просты в обслуживании и эксплуатации – положение их линз зафиксировано в заводских условиях, что избавляет пользователя от необходимости самостоятельно производить юстировку, то есть тонкую подстройку;

- отсутствует центральное экранирование, которое уменьшает количество поступающего света и ведет к искажению дифракционной картины.

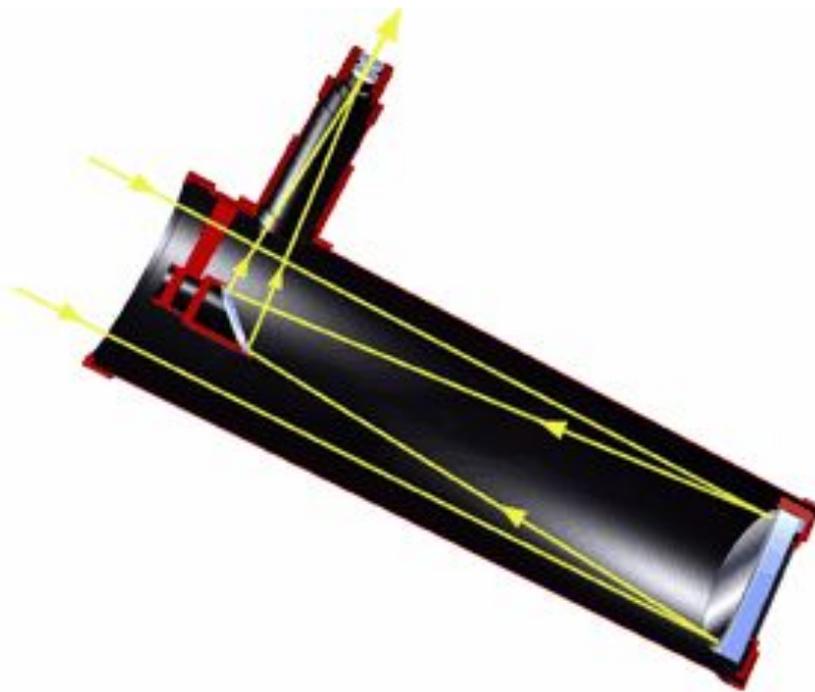
Недостатки: хроматическая аберрация.

Рефракторы



Рефлектор (зеркальный)

Исаак Ньютон 1667г



Крупнейший в Евразии телескоп БТА - Большой Телескоп Азимутальный - находится на территории России, в горах Северного Кавказа и имеет диаметр главного зеркала 6 м. (монолитное зеркало 42т , 600т телескоп, можно видеть звезды 24-й величины). Он работает с 1976 и длительное время был крупнейшим телескопом



Преимущества:

- Объектив – параболическое зеркало большого диаметра лишено хроматической аберрации;
- менее дороги в производстве: в конструкции рефлектора присутствуют всего две нуждающиеся в полировке и специальных покрытиях поверхности.

Недостатки:

- большую длину трубы, делающую телескоп более уязвимым к колебаниям;
- сложное обслуживание, предполагающее регулярную юстировку каждого зеркала.

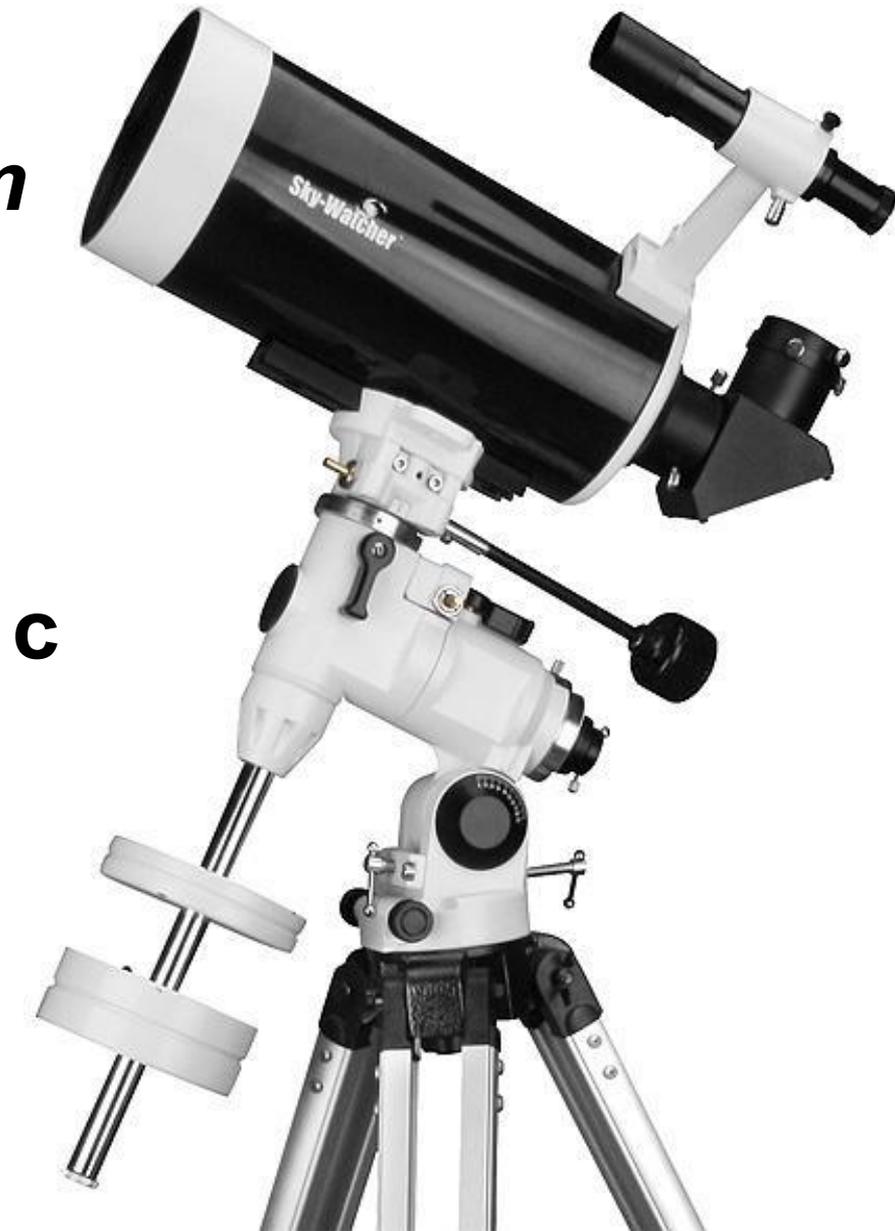
Катадиоптрический

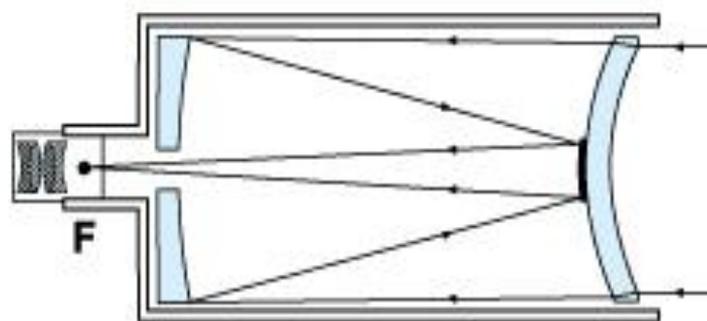
(зеркально-линзовый)

1930г, *Барнхард Шмидт*
(Эстония).

В 1941г *Д.Д. Максудов*
(СССР) создал
менисковый
короткой трубой.

Применяется
астрономами –
любителями.





Зеркально-линзовые (катадиоптрические) телескопы используют как линзы, так и зеркала, за счет чего их оптическое устройство позволяет достичь великолепного качества изображения с высоким разрешением, при том, что вся конструкция состоит из очень коротких портативных оптических труб.

Преимущества:

- **При сохранении компактных размеров телескопа, позволяет добиваться большего увеличения.**

Недостатки:

- **Нуждаются в постоянной юстировке.**

Радиотелескоп - астрономический инструмент для приёма радиоизлучения небесных объектов (в Солнечной системе, Галактике и Метагалактике) и исследования его характеристик.

- Устройство: антенна и чувствительный приемник с усилителем. Собирает радиоизлучение, фокусирует его на детекторе, настроенном на выбранную длину волны, преобразует этот сигнал. В качестве антенны используется большая вогнутая чаша или зеркало параболической формы.
- **преимущества: в любую погоду и время суток можно вести наблюдение объектов, недоступные для оптических телескопов.**



Аресибо (остров Пуэрто –Рико, 305м-забетонированная чаша потухшего вулкана, телескоп введен в строй в 1963г). Самая большая радиоантенна в мире



Система радиотелескопов VLA Very Large Array в Нью-Мексико (США) состоит из 27 тарелок, каждая диаметром 25 метров. Налаживают связь между радиотелескопами, находящимися в разных странах и даже на разных континентах. Такие системы получили название радиоинтерферометров со сверхдлинной базой (РСДБ). Дают максимально возможное угловое разрешение, в несколько тысяч раз лучше, чем у любого оптического телескопа.

LOFAR - первый цифровой радиотелескоп, который не нуждается ни в подвижных частях, ни в моторах . Открыт в 2010г. июнь.

Много простых антенн, гигантские объемы данных и мощности компьютеров.

LOFAR представляет собой гигантский массив, состоящий из 25 тысяч небольших антенн (от 50 см до 2 м в поперечнике). Диаметр LOFAR – примерно 1000 км. Антенны массива расположены на территории нескольких стран: Германии, Франции, Великобритании, Швеции.



Космические телескопы

Космический телескоп «Хаббл» (Hubble Space Telescope, HST)

— это целая обсерватория на околоземной орбите, общее детище NASA и Европейского космического агентства.

Работает с 1990 г. Самый крупный оптический телескоп, который ведет наблюдения в инфракрасном, ультрафиолетовом диапа

За 15 лет работы «Хаббл»

получил 700 000 снимков

ВСЕВОЗМОЖНЫХ

звезд, туманностей,

планет.

Длина - 15,1 м, вес

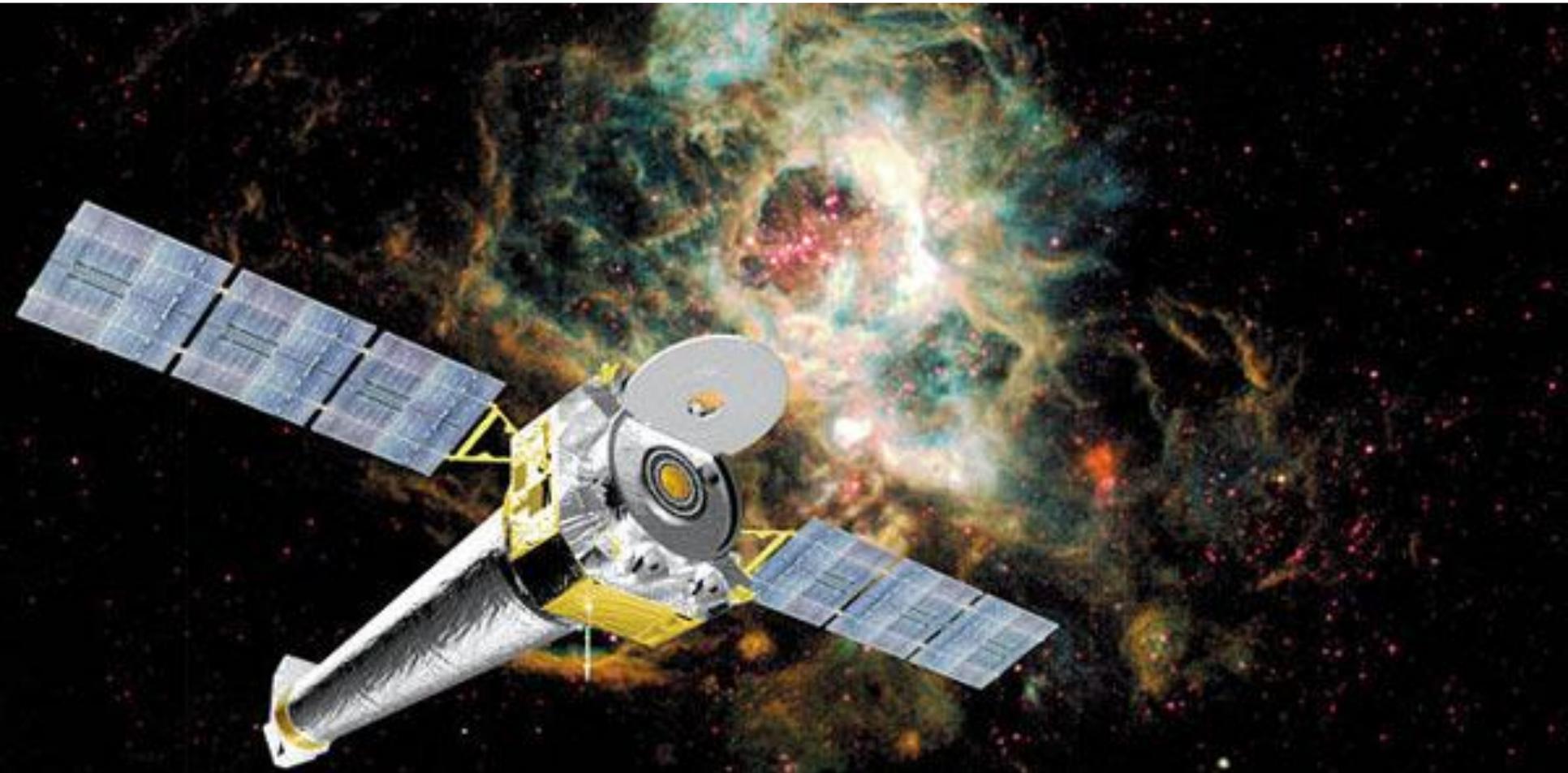
11,6 тонн, зеркало

2,4 м

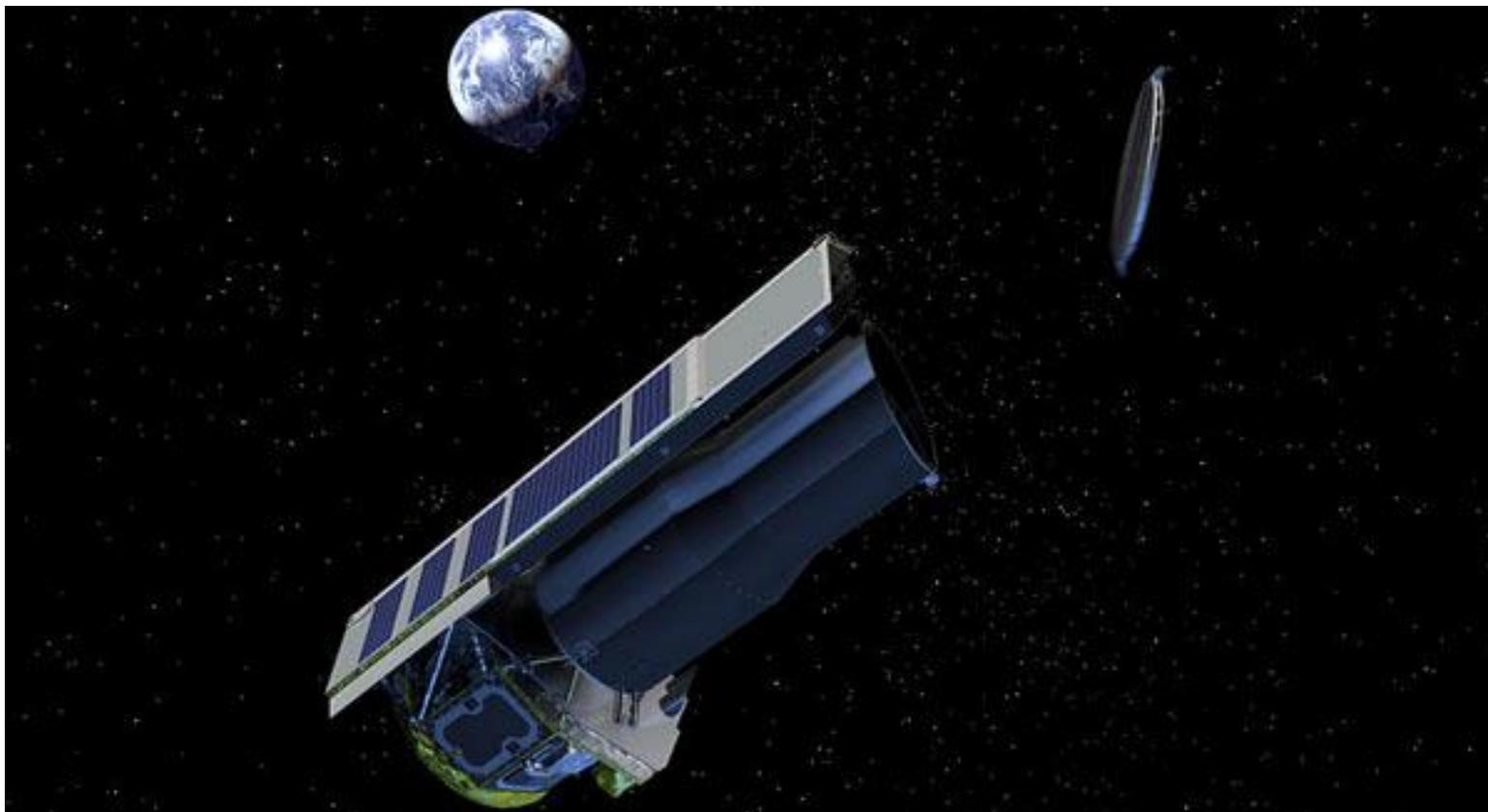


Рентгеновский телескоп «Чандра» (Chandra X-ray Observatory)

вышел в космос 23 июля 1999 года. Его задача — наблюдать рентгеновские лучи, исходящие из областей, где есть очень высокая энергия, например, в областях звездных взрывов



Телескоп «Спитцер» (Spitzer) — был запущен НАСА 25 августа 2003. Он наблюдает космос в инфракрасном диапазоне. В этом диапазоне находится максимум излучения слабосветящегося вещества Вселенной — тусклых остывших звезд, гигантских молекулярных облаков.



- **Телескоп «Кеплер»** запустили 6 марта 2009 года. Это первый телескоп специально предназначенный для поиска экзопланет. Он должен был наблюдать изменение яркости более чем 100 000 звезд в течение 3,5 лет. За это время он определил, сколько планет, подобных Земле, находится на пригодном для развития жизни удалении от своих звезд, составил описание этих планет и формы их орбит, изучил свойства звезд и многое другое.
- Когда «Хаббл» «уйдет на пенсию», его место должен занять **космический телескоп имени Джеймса Вебба (James Webb Space Telescope, JWST)**. У него огромное зеркало 6,5 метров в диаметре. Его задача — найти свет первых звезд и галактик, которые появились сразу после Большого взрыва. Его запуск осуществлен в 2013 году.