

презентация Куликова Артёма и третьего ряда

A large reflecting telescope is shown in a close-up, low-angle shot. The telescope is mounted on a tripod and is illuminated with a warm, reddish-orange light. The background is a dark night sky filled with numerous stars, some of which are blurred into soft, glowing circles. The overall atmosphere is one of scientific exploration and discovery.

# РЕФЛЕКТОРЫ



Рефлектор

Рефрактор

Катадиоптрик

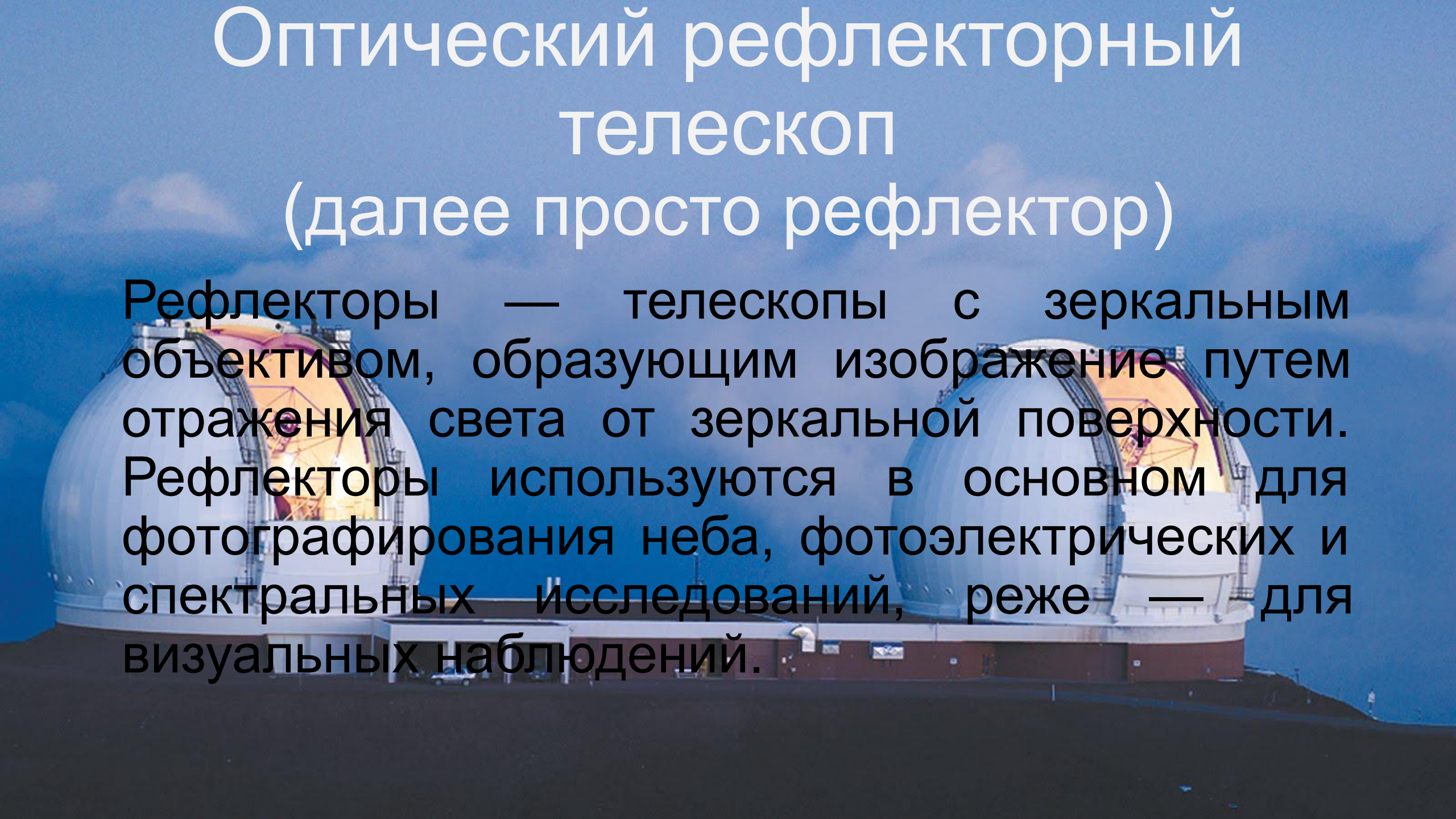
# ТИПЫ ТЕЛЕСКОПОВ

# Что такое рефлектор в широком смысле слова?

Рефлектор (от лат. *reflectere* «отражать») — составная часть ряда типов приёмников (антенн, оптических и радиотелескопов) или источников другого излучения, представляющая собой зеркало.

# Оптический рефлекторный телескоп (далее просто рефлектор)

Рефлекторы — телескопы с зеркальным объективом, образующим изображение путем отражения света от зеркальной поверхности. Рефлекторы используются в основном для фотографирования неба, фотоэлектрических и спектральных исследований, реже — для визуальных наблюдений.

The image shows two large, white, dome-shaped optical reflecting telescopes mounted on a dark structure. The telescopes are positioned on either side of the frame, with their internal structures visible through the open domes. The background is a clear blue sky with some light clouds. The overall scene is set against a dark, possibly black, ground or base.









# Преимущества рефлектора перед рефрактором

- в телескопах данного типа отсутствует хроматическая аберрация (снижение чёткости изображения и появление различных цветных контуров, полос, пятен);
- Если зеркало имеет не сферическую, а параболическую форму, то можно практически полностью избавиться от сферической аберрации (размытости краёв или середины изображения);

# Преимущества рефлектора перед рефрактором

- Изготовление зеркал легче и дешевле, чем линзовых объективов, что даёт возможность увеличить диаметр объектива, а значит, и светосилу (определяет насколько ярким будет изображение, которое строит телескоп в фокальной плоскости по сравнению с объектом) и разрешающую способность телескопа.

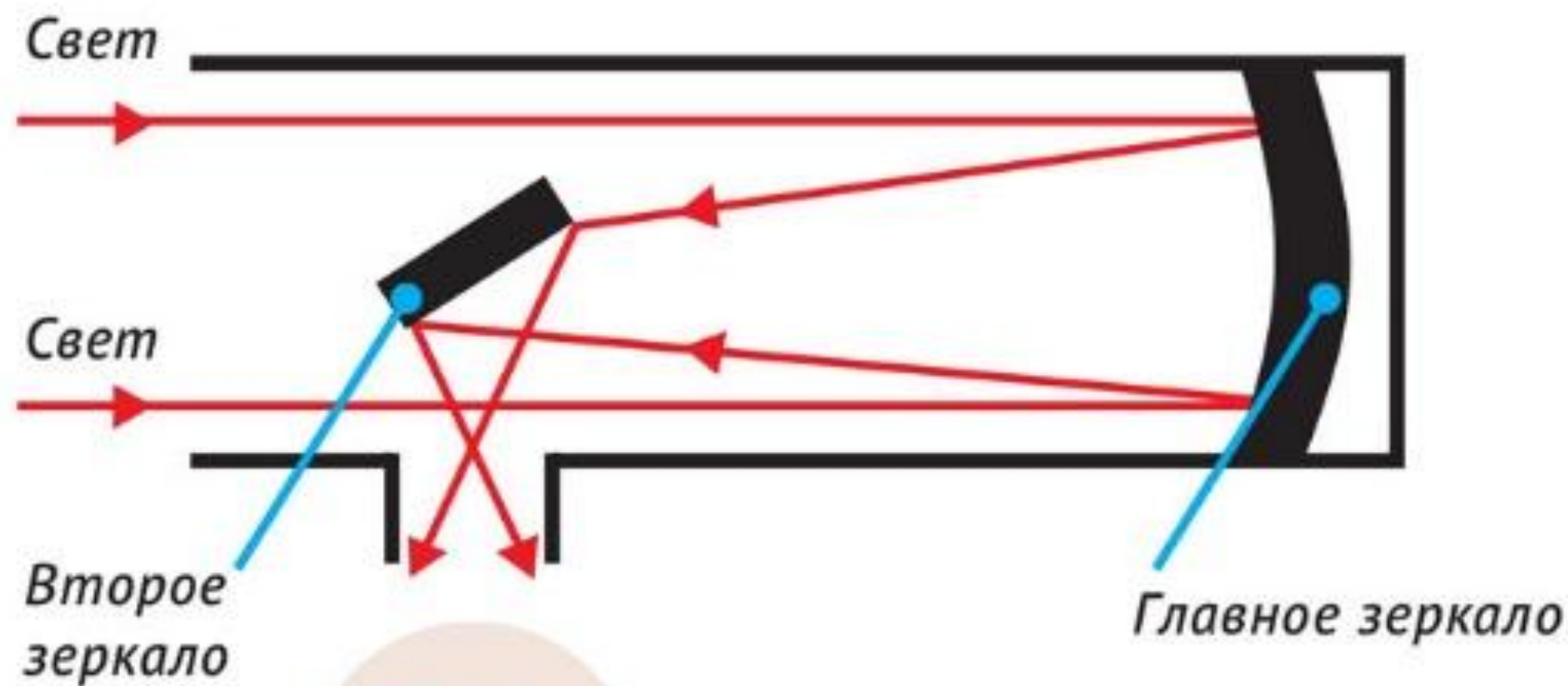
# Просто об устройстве

В рефлекторах большое зеркало называют главным зеркалом. В фокальной плоскости главного зеркала могут быть помещены фотопластинки для фотографирования небесных объектов (система первичного, или прямого, фокуса).

Главное зеркало собирает световые лучи в концентрированный пучок, который с помощью вспомогательных линз и зеркал направляется в окуляр.

Как и в случае с рефракторами, некоторые рефлекторы имеют конструкцию с перпендикулярным окуляром и дополнительной преломляющей линзой.

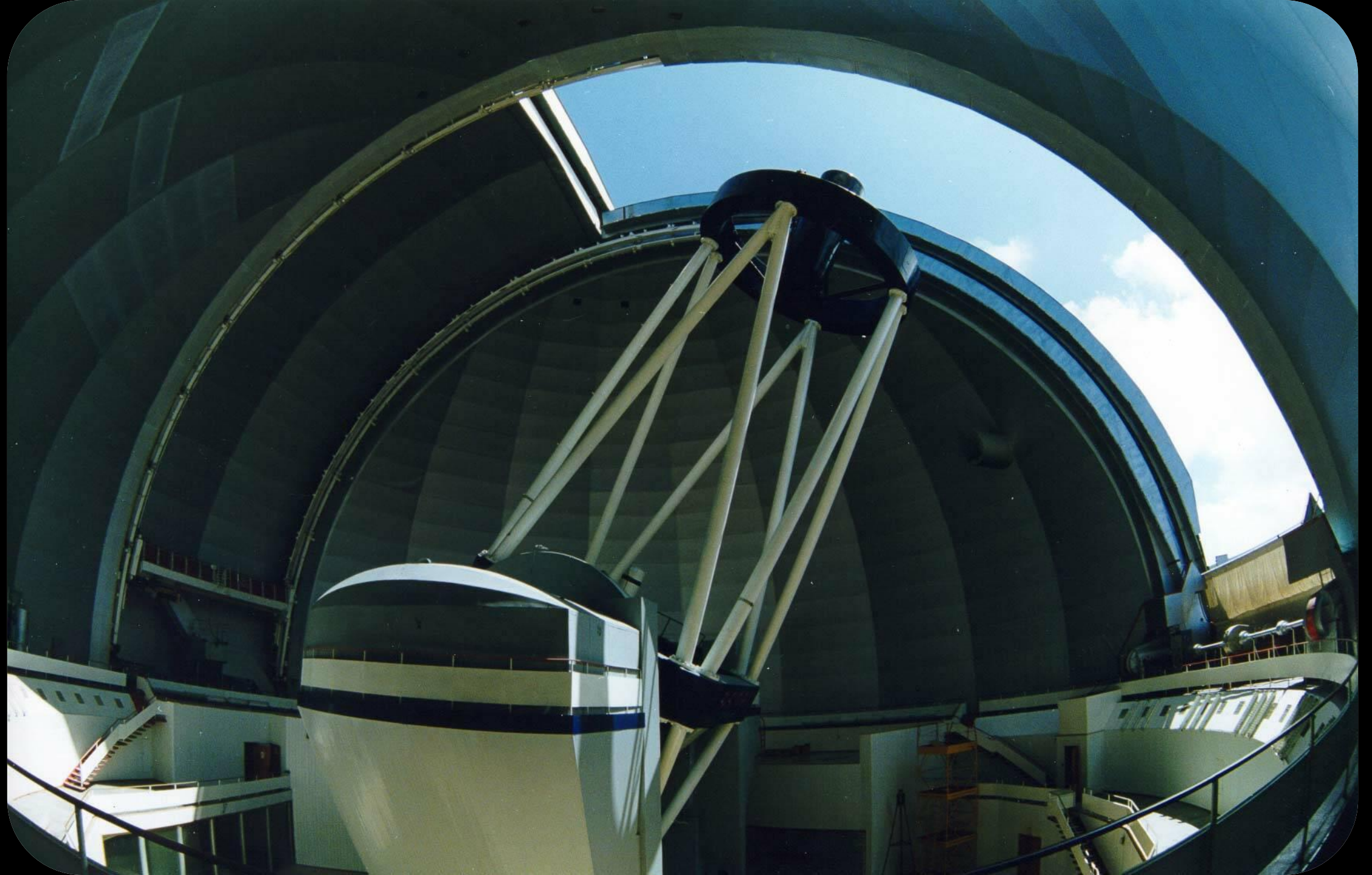
# ТЕЛЕСКОП-РЕФЛЕКТОР

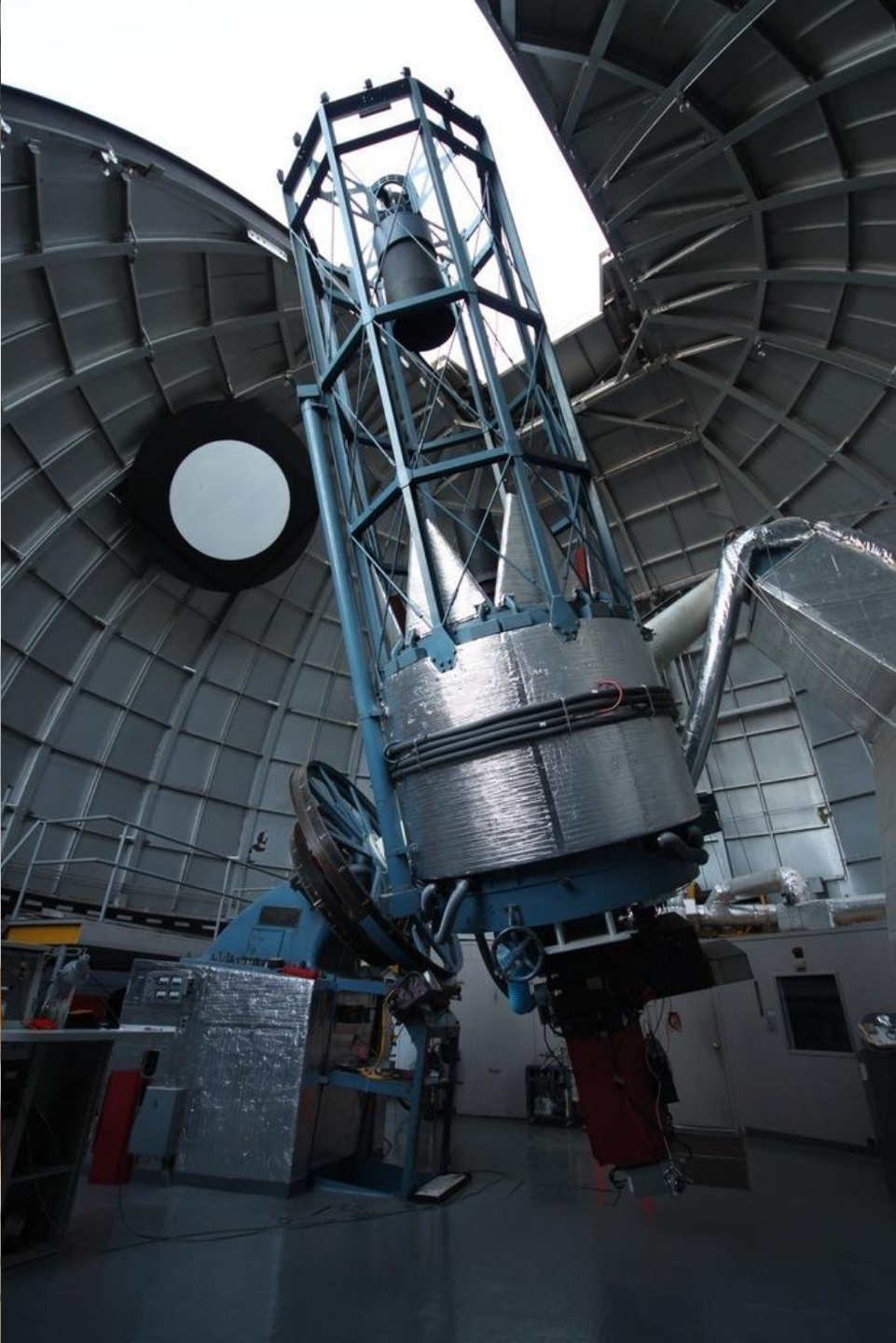


Главное зеркало имеет параболическую или сферическую форму.

Второе зеркало плоское и имеет наклон.











# Основные типы рефлекторов

## Система Ньютона

Объектив представляет собой вогнутое параболическое зеркало, от которого отраженные лучи небольшим плоским зеркалом или призмой полного внутреннего отражения направляются в окуляр, находящийся сбоку от трубы.



# Основные типы рефлекторов

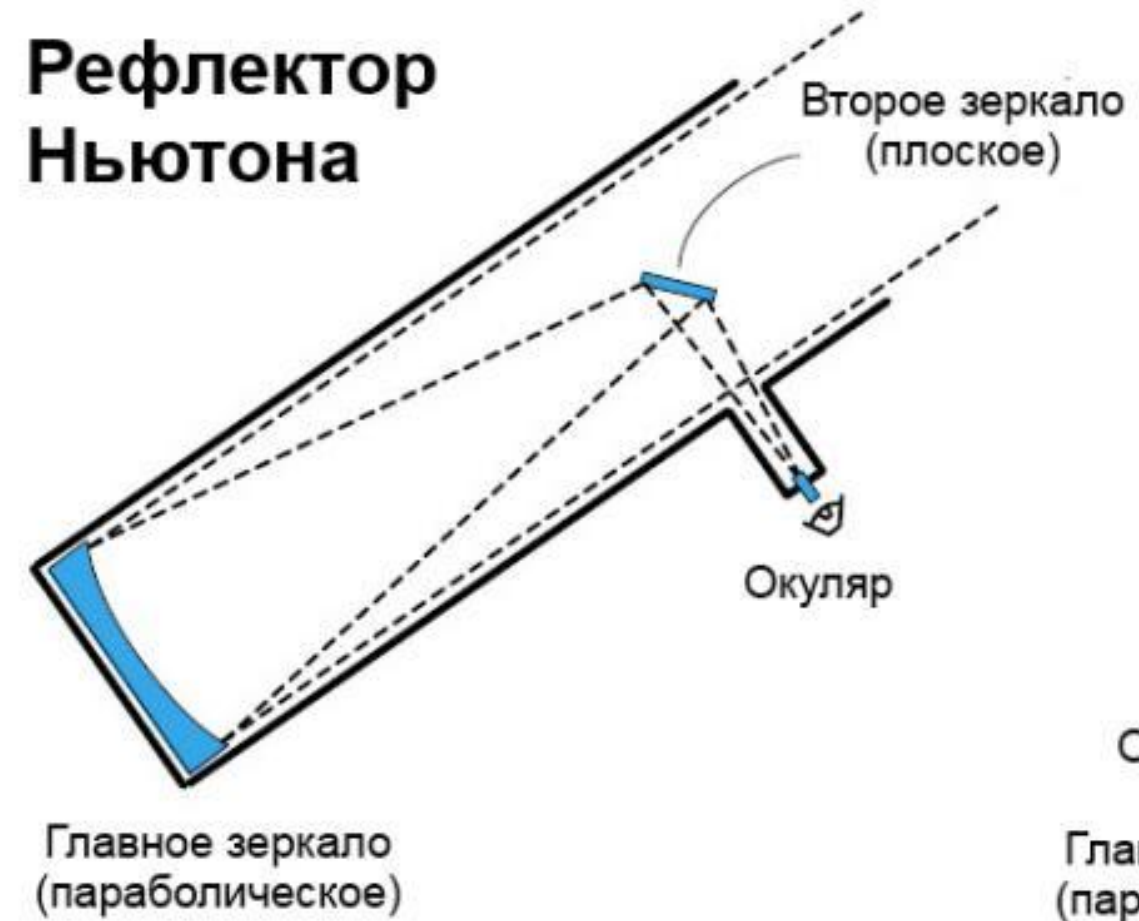
## Система Кассегрена

В системе Кассегрена вторичное зеркало — гиперболическое. Оно установлено перед фокусом главного зеркала и позволяет сделать трубу рефлектора более короткой.

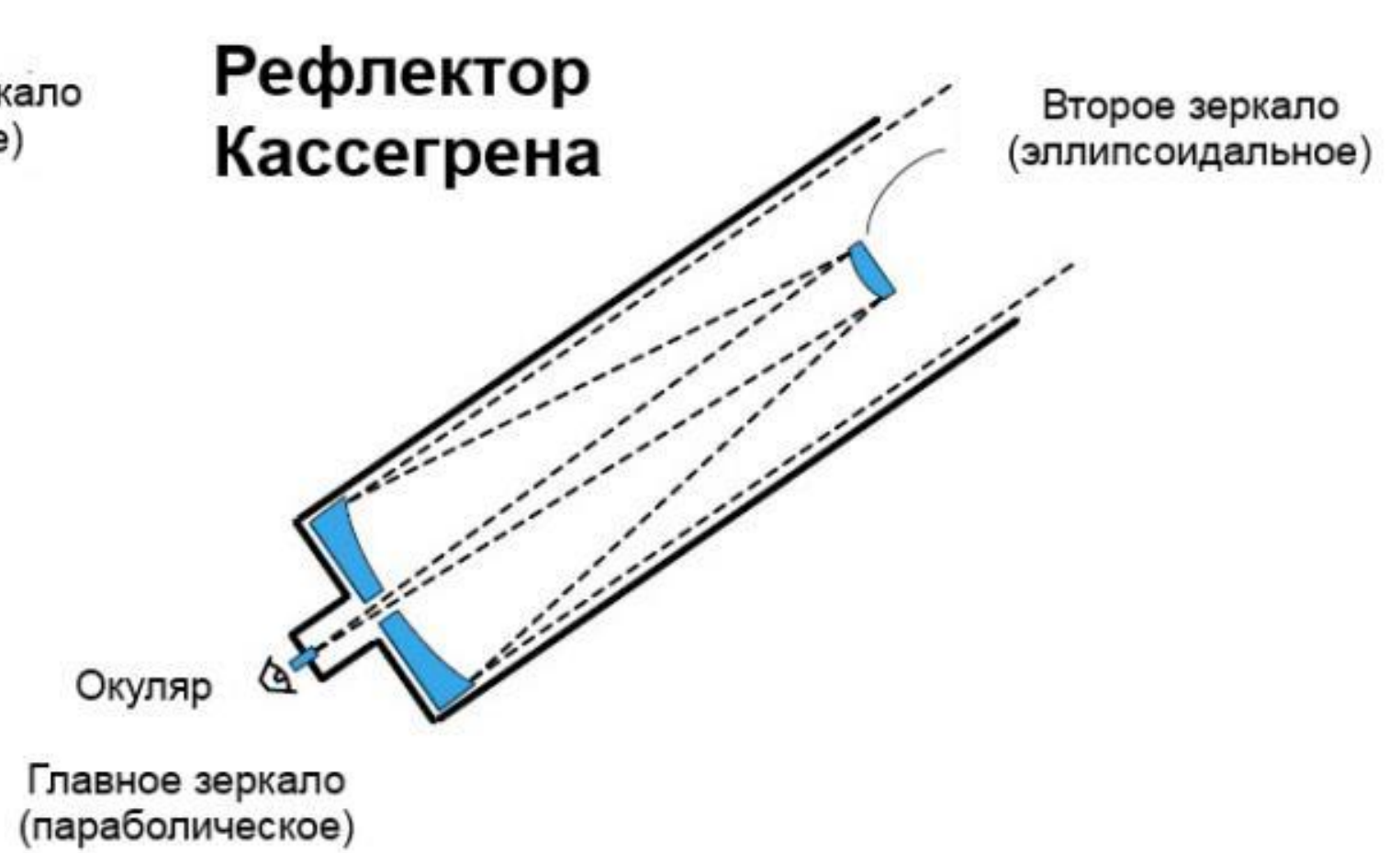
Главное зеркало системы Кассегрена — параболическое, оно свободно от сферической аберрации, но имеет коматическую аберрацию (изображение точки принимает вид несимметричного пятна рассеяния).

Это ограничивает поле зрения рефлектора, которое составляет несколько минут дуги при относительном отверстии  $1:3^{\wedge}-1:5$ .

# Рефлектор Ньютона



# Рефлектор Кассегрена

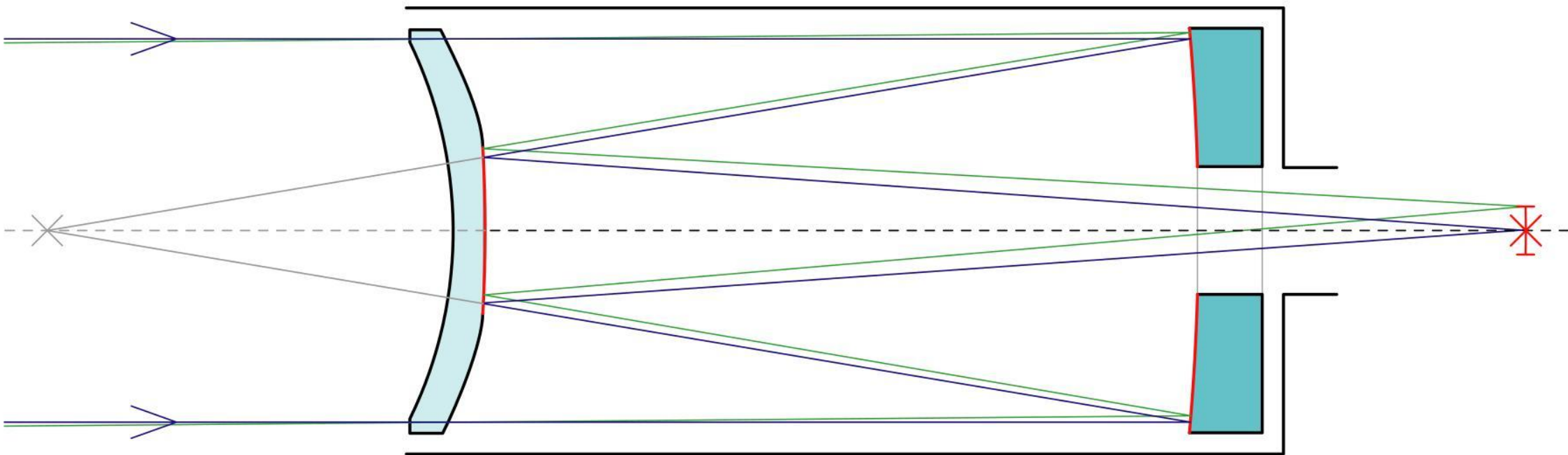


типы рефлекторов

# Основные типы рефлекторов

## Система Ри-чи – Кретьена

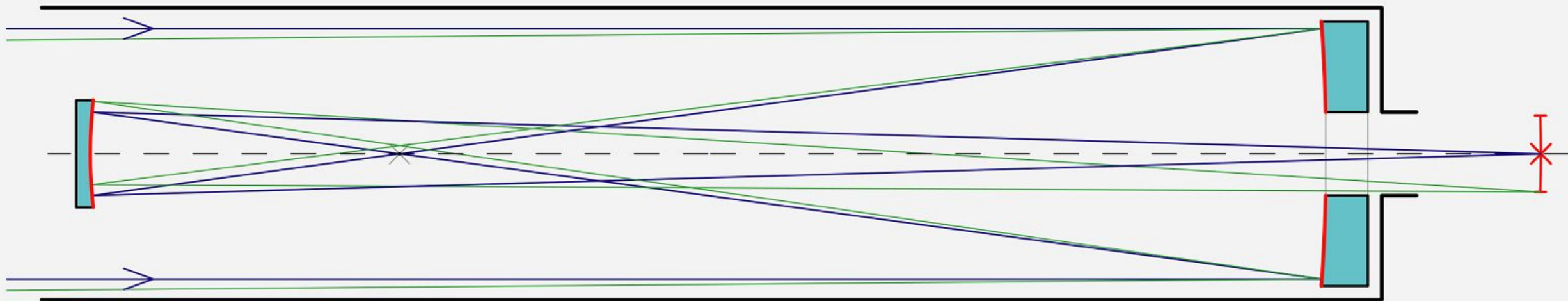
В последнее время в зеркальных телескопах широкое применение получила система Ри-чи — Кретьена, представляющая собой улучшенный вариант системы Кассегрена. В этой системе главное зеркало — вогнутое гиперболическое, а вспомогательное — выпуклое гиперболическое. Окуляр установлен в центральном отверстии гиперболического зеркала. Поле зрения системы Ри-чи — Кретьена около  $4^\circ$ .



# Основные типы рефлекторов

## Система Грегори

В системе Грегори лучи от главного вогнутого параболического зеркала направляются на небольшое вогнутое эллиптическое зеркало, которое отражает их в окуляр, помещенный в центральной отверствии главного зеркала. Поскольку эллиптическое зеркало расположено за фокусом главного зеркала телескопа, изображение в рефлекторе Грегори прямое, тогда как в системе Ньютона — перевернутое. Наличие вторичного зеркала удлиняет фокусное расстояние и тем самым дает возможность применять большие увеличения.





# О двух главных недостатках рефлекторов

- Основной недостаток зеркальных телескопов в том, что их трубы открыты потокам воздуха, которые портят поверхность зеркал;
- от колебаний температуры и механических нагрузок форма зеркал слегка меняется, поэтому видимость изображения ухудшается.

**Рефрактор Йеркской обсерватории** (40-дюйм. линза в том же масштабе)  
Уильямс-Бей, Висконсин, США (1893)

**Телескоп Всемирной выставки в Париже** (49-дюймовая линза в том же масштабе)  
Париж, Франция (1900)

**Телескоп Хокера (100 дюймов)**  
Гора Вилсон, Калифорния, США (1917)

**Телескоп Хейла (200 дюймов)**  
Гора Паломар, Калифорния, США (1948)

(1979—1998) (1999—)  
**Многозеркальный телескоп**  
Гора Хопкинс, Аризона, США

**Большой телескоп азимутальный (БТА)**  
Зеленчукский район, КЧР, Россия (1975)

**Большой зенитный телескоп**  
Британская Колумбия, Канада (2003)

— —  
**«Гаяя»**  
Точка L системы Солнце — Земля (2014)

●  
**«Кеплер»**  
Гелиоцентрическая орбита (2009)

●  
**«Джеймс Уэбб»**  
Точка L системы Солнце — Земля  
запланирован на 2021

●  
**«Хаббл»**  
Низкая околоземная орбита (1990)

**Спектроскопический телескоп LAMOST**  
Хэбэй, Китай (2009)

**Большой Канарский телескоп**  
Ла-Пальма, Канарские о-ва, Испания (2007)

**Телескопы Кека**  
Мауна-Кеа, Гавайи, США (1993, 1996)

**Тридцатиметровый телескоп**  
Мауна-Кеа, Гавайи, США (запланирован на 2027 г.)

**Телескоп Хобби — Эберли**  
Горы Дейвис, Техас, США (1996)

**Большой южноафриканский телескоп**  
Сатерленд, ЮАР (2005)

**«Джемини» (северный)**  
Мауна-Кеа, Гавайи, США (1999)

**«Субару»**  
Мауна-Кеа, Гавайи, США (1999)

**«Джемини» (южный)**  
Серро-Пачон, Чили (2000)

**Большой бинокулярный телескоп**  
Гора Грейам, Аризона, США (2005)

**Обсерватория имени Веры Рубин**  
Серро-Пачон, Чили (запланирована на 2022 г.)

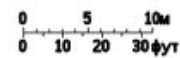
**Очень большой телескоп**  
Серро-Параналь, Чили (1998, 1999, 2000, 2000)

**Магеллановы телескопы**  
Лас-Кампанас, Чили (2000, 2002)

**Гигантский Магелланов телескоп**  
Лас-Кампанас, Чили (запланирован на 2029 г.)

**Чрезвычайно большой телескоп**  
Серро-Армазонес, Чили (запланирован на 2025 г.)

↓  
Человек в том же масштабе



Теннисный корт в том же масштабе

**Overwhelmingly Large Telescope (cancelled)**  
Arecibo Observatory 305 m radio telescope at the same scale  
FAST (Five-hundred-meter Aperture Spherical [radio] Telescope) at the same scale



Баскетбольная площадка в том же масштабе

КОНЕЦ