**Системы телескопов**

**Телескоп Галилея (1609)**

Простая конструкция телескопа, аналогичная использованной Галилеем в первых астрономических двухлинзовых телескопах. Длиннофокусная собирательная (выпуклая) линза играет роль объектива, а другая (вогнутая) линза - окуляра; в результате получается прямое изображение. Такая система все еще используется в театральных биноклях.

**Телескоп Кеплера (1611)**

Простая система устройства телескопа, в которой в качестве как объектива, так и окуляра используются выпуклые линзы. Это дает большее поле зрения и более высокую степень увеличения, чем можно получить в галилеевском телескопе, но изображение в кеплеровском телескопе перевернуто.

**Телескоп системы Грегори (1663)**

Тип отражательного телескопа, предложенный Джеймсом Грегори в 1663 г. Первичное зеркало - параболоид с центральным отверстием, а вторичное - эллипсоид. Грегори не удалось получить зеркала нужной конфигурации, поэтому он не смог построить свой телескоп до того, как Ньютон создал свой первый рефлектор более простой конструкции с плоским вторичным зеркалом. Впоследствии система Грегори была вытеснена кассегреновским телескопом

**Телескоп Ньютона (1668)**

Простой тип отражательного телескопа, разработанный Исааком Ньютоном (1642- 1727), который продемонстрировал его в Королевском Обществе в Лондоне в 1671 г. Первичное зеркало телескопа представляет собой параболоид (для небольших апертур можно использовать сферическое зеркало), а вторичное зеркало - плоское, помещенное на пути отраженного луча под углом 45° к оптической оси, так что изображение образуется вне главной трубы. Конструкция широко используется для небольших любительских инструментов, но для больших телескопов не подходит.

**Схема Кассегрена (1672)**

Телескоп-рефлектор, в котором фокус изображения находится непосредственно за центральным отверстием в первичном зеркале. Такая конструкция была предложена Жаком Кассегреном (1652-1712), профессором физики в городе Шартре во Франции около 1672 г., т.е. через четыре года после того, как Иссак Ньютон создал первый рефлектор. В этом телескопе вторичное зеркало выпуклое, а не плоское (как в ньютоновской конструкции). Сам Кассегрен телескопа не построил, так что прошло несколько лет до того, как его идея была осуществлена. Сегодня кассегреновский фокус популярен и широко используется как в скромных любительских приборах, так и в больших профессиональных телескопах.

**Телескоп Гершеля (1772)**

Тип телескопа-рефлектора, сконструированного Уильямом Гершелем (1738- 1822), в котором параболическое первичное зеркало наклонено так, что фокус лежит вне главной трубы телескопа и доступ к нему можно получить, не заслоняя поступающий свет. Эта идея была на 10 лет раньше воплощена в жизнь Ломоносовым. Недостатком системы является наличие искажений, почему этот тип телескопа и был впоследствии заменен другими системами рефлекторов.

**Телескоп Ричи-Кретьена (1922)**

Телескоп, оптическая система которого подобна системе кассегреновского телескопа за исключением того, что как первичное, так и вторичное зеркала имеют форму гиперболоида. В результате телескоп Ричи-Кретьена обеспечивает широкое поле зрения при отсутствии комы.

**Система Серюрье (1930)**

Конструкция открытой трубы большого отражательного телескопа, обеспечивающая равномерность прогиба при изменении ориентации телескопа. Сделать трубу самых больших телескопов полностью недеформируемой невозможно. Предложенная Марком Серюрье конструкция 200-дюймовой трубы Телескопа Хейла не устраняет деформацию, но обеспечивает сохранение оптической оси телескопа

**Камера Шмидта (1930)**

Тип астрономического телескопа с широким полем зрения, предназначенный исключительно для фотографического использования. Он был изобретен Бернардом Шмидтом в 1930 г. Роль коллектора света выполняет сферическое зеркало. Коррекция сферической аберрации осуществляется с помощью тонкой стеклянной пластины сложного профиля, установленной у входного конца телескопической трубы (за фокусом). Фотопластинка помещается в первичном фокусе. Поскольку фокальная поверхность изогнута, фотопластинке придается та же форма при помощи специального держателя. В результате получаются резкие неискаженные изображения очень широкого поля зрения - до десятков градусов в поперечнике.

**Телескоп Дэлла-Киркхэма**

Разновидность кассегреновского телескопа, в котором первичное зеркало имеет эллипсоидный профиль, а не более обычный параболоидный. Вторичное зеркало - сферическое. В результате поле зрения оказывается значительно меньшим, чем у стандартного кассегреновского телескопа того же размера.

**Телескоп Максутова (1940)**

Отражательный телескоп, в котором оптические искажения сферического первичного зеркала исправляются вогнутой линзой (мениском), что обеспечивает высококачественное изображение при широком поле зрения. Телескоп был изобретен Д.Д. Максутовым (1896-1964).

Основная конструкция телескопа - типичная кассегреновская система. Небольшое вторичное зеркало установлено сзади корректирующей линзы, а изображение формируется непосредственно позади первичного зеркала, которое имеет небольшое центральное отверстие.

Трудность создания больших корректирующих линз ограничивает профессиональное применение такого телескопа, но телескопы Максутова, имеющие компактную трубу и широкое поле зрения при низком фокусном отношении, популярны у астрономов-любителей.

В зависимости от направления выходного пучка различаются модификации этой системы: Максутова-Кассегрена и Максутова-Ньютона.

**Телескоп Шмидта-Кассегрена (1940, 1942)**

Конструкция оптического телескопа, сочетающая черты камеры Шмидта и кассегреновского рефлектора. Предложена Д.Д. Бейкером (1940) и Ч.Р. Бёрч (1942).

В этом телескопе используется сферическое первичное зеркало и корректирующая пластина для компенсации сферической аберрации, как и в камере Шмидта. Однако держатель фотопластинки в первичном фокусе заменен небольшим выпуклым вторичным зеркалом, которое отражает свет назад в трубу через отверстие в первичном зеркале. В результате можно либо рассматривать изображение визуально или установить камеру в главной трубе за первичным зеркалом.

Телескоп такой конструкции оказывается очень компактным, что особенно важно для портативных телескопов и телескопов любительского и общеобразовательного назначения.

**Система Пола-Бейкера (1935, 1945)**

Оптическая конструкция отражательного телескопа, имеющего исключительно широкое поле зрения с хорошим разрешением. В ней используется параболическое первичное зеркало с фокусным отношением f/4 или меньше, выпуклое сферическое вторичное зеркало и вогнутое сферическое третье зеркало, кривизна которого равна, но по знаку противоположна кривизне вторичного. Конструкция была предложена французским оптиком Морисом Полом в 1935 г. и независимо от него Джеймсом Бейкером около 1945 г.

**Камера Бейкера-Нанна (1957)**

Разновидность камеры Шмидта, разработанная для фотографирования искусственных спутников Земли.

**Система Бейкера-Шмидта**

Модификация камеры Шмидта, в которой использованы предложенные Дж.Г.Бейкером технические средства, устраняющие аберрацию и дисторсию.

**Телескоп Уиллстропа**

Конструкция отражательных оптических телескопов, обеспечивающих хорошие изображения при поле зрения в 5° или больше. Конструкция представляет собой модифицированный вариант системы Пола- Бейкера. Отверстие в первичном зеркале имеет диаметр, составляющий 60% от диаметра всего зеркала, и в этом отверстии лежит фокус. Форма всех трех зеркал существенно отличается от параболической или сферической. Преимущество конструкции Уиллстропа состоят в том, что телескоп намного более компактен, чем камера Шмидта. Кроме того, в нем не возникают мнимые изображения, вызванные внутренними отражениями, как в корректирующей линзе камеры Шмидта. Эта конструкция позволяет построить телескоп, который был бы мощнее любой из существующих камер Шмидта.

**Телескоп Добсона (1960-1970-е гг.)**

Недорогой телескоп-рефлектор с большой апертурой и простой неуправляемой альтазимутальной установкой. Его конструкция удобна для астрономов-любителей, причем особенно важна его портативность. Телескоп носит имя автора концепции и первых разработок, проводившихся в 1960-1970-х гг., Джона Добсона из Сан-Францисского общества астрономов-любителей. Клееная деревянная труба телескопа крепится в коробке, которая установлена на опорной плите и может вращаться вокруг вертикальной оси. Полукруглая скоба с упорами в верхней части коробки имеет цапфы, присоединенные к противоположным сторонам трубы. Чтобы движение вокруг обеих осей было ровным, используется тефлон. Добсону удалось показать также, что из листового стекла (которое тоньше обычно используемого зеркального) можно сделать недорогое большое зеркало хорошего качества. Чтобы избежать искажений, тонкое зеркало должно свободно лежать на ковровой или резиновой подкладке

**Исторические телескопы**

**Телескопы Галилея**

В 1609, узнав об изобретении голландскими оптиками зрительной трубы, Галилей самостоятельно изготовил телескоп с плосковыпуклым объективом и плосковогнутым окуляром, который давал трехкратное увеличение. Через некоторое время им были изготовлены телескопы с 8- и 30-кратным увеличением.

В 1609, начав наблюдения с помощью телескопа, Галилей обнаружил на Луне темные пятна, названные им морями, горы и горные цепи. 7 января 1610 открыл четыре спутника планеты Юпитер, установил, что Млечный Путь является скоплением звезд. Эти открытия описаны им в сочинении «Звездный вестник, открывающий великие и в высшей степени удивительные зрелища...» (вышел в свет 12 марта 1610).

В октябре 1610 открыл фазы Венеры; в конце этого же года, почти одновременно с Т.Хэрриотом, И. Фабрицием и Х. Шейнером, открыл пятна на Солнце. Изменение положения солнечных пятен доказывало, как правильно считал Галилей, что Солнце вращается вокруг своей оси.

**Телескопы Гершеля**

Английский астроном Уильям Гершель (1738-1822) получил известность в 1781 году, когда с помощью 7-футового телескопа открыл новую планету - Уран.

Свой первый телескоп Гершель построил в 1774 году, затем изготовил 7-футовый, 10-футовый и, наконец, в 1783 году - 20-футовый (6 м) телескоп с объективом диаметром сначала 30 см, а с 1784 - 47.5 см (19"), который и стал его основным рабочим инструментом. С его помощью У. Гершель открыл структуру Млечного Пути и множество туманностей.

Потерпев неудачу при изготовлении 30-футового телескопа, Гершель взялся сразу за 40-футовый (12 м) с зеркалом диаметром 122 см (48") и закончил его в 1789 г. С его помощью были открыты 6-й и 7-й спутники Сатурна. В 1811 г. Гершель перестал пользоваться этим телескопом, и уже после смерти Гершеля, в 1839 г. инструмент был разобран

**Телескопы Фраунгофера**

Изготовлялись Йозефом Фраунгофером (1787-1826) в начале XIX века. Именно благодаря им телескоп превратился в точный измерительный инструмент, снабженный параллактической монтировкой, часовым механизмом и микрометром.

Фраунгофер основал в 1817 году первый Оптический институт в Мюнхене и подвел научную основу под изготовление линз для телескопов. Объективы его рефракторов достигали диаметра 24 см.

**Телескоп лорда Росса**

Был сооружен английским астрономом Уильямом Парсоном (лордом Россом) в 1845 году. Имел металлическое зеркало диаметром 72" (1,80 м) и длину 50 футов.

С его помощью лорд Росс открыл спиральную структуру некоторых туманностей.

**100" телескоп Хукера (2,54-м)**

100-дюймовый (2,58-м) телескоп Маунт-Вилсоновской обсерватории, расположенный недалеко от Пасадены в Калифорнии. Сооруженный на финансовые средства, пожертвованные американским миллионером Джоном Д. Хукером из Лос-Анджелеса. Телескоп начал действовать в 1917 г. До введения в 1948 г. 5-метрового телескопа Хейла телескоп Хукера был самым большим в мире. В 1985 г. этот телескоп был временно закрыт, но впоследствии модернизирован и вновь используется с начала 1990-х гг.

Зеркало отливалось во Франции, обрабатывалось в Пасадене и имело массу 5 т, а общая масса подвижных частей превосходила 100 т.

**200" телескоп им.Джорджа Хейла**

5-метровый рефлектор в Паломарской обсерватории. Работы по сооружению телескопа были начаты в 1930 г. после получения Калифорнийским технологическим институтом гранта Рокфеллеровского фонда. Завершение работ было отсрочено Второй мировой войной. Официальное открытие состоялось в 1948 г., и телескоп был посвящен памяти Джорджа Эллери Хейла (1868-1938), инициатора и вдохновителя проекта.

**6-метровый Советский телескоп (БТА)**

6-м российский телескоп, расположенный на Северном Кавказе близ горы Пастухова на высоте 2070 м над уровнем моря. Его координаты: широта 43°39'12" и долгота 41°26'30"

**Российские радиотелескопы**

**РАТАН-600**

РАТАН-600 - радиотелескоп Специальной астрофизической обсерватории Российской Академии Наук, расположенный в станице Зеленчукская на Кавказе. Название - акроним "РадиоАстрономический Телескоп Академии Наук". Телескоп состоит из 900 параболических пластин, образующих круг диаметром 600 м. Он может использоваться как целиком, так и по частям - каждая четверть телескопического зеркала может работать отдельно

**Сибирский солнечный радиотелескоп (ССРТ)**

Сибирский солнечный радиотелескоп (ССРТ) радиоастрофизической обсерватории Института Солнечно-Земной Физики СО РАН находится в 220 км от Иркутска. Состоит из двух 622-метровых линий 128•128 параболических антенн диаметром 2,5 метра

**Пущинская Радиоастрономическая Обсерватория (ПРАО)**

Пущинская Радиоастрономическая Обсерватория (ПРАО) ФИАН (Московская обл.) была основана в 1956 г. Имеет параболический рефлектор диаметром 22 м, крестообразный радиотелескоп ДКР-1000, каждая из двух антенн которого тянется на 1 км, и антенную решетку из 16384 вибраторов, расположенных на площади более 7 га.

**Радиоастрономическая Обсерватория "СВЕТЛОЕ"**

Радиоастрономическая Обсерватория "СВЕТЛОЕ" (Ленинградская обл.) радиоинтерферомтерической сети КВАЗАР оснащена полноповоротным радиотелескопом с диаметром главного зеркала 32 м.