**Что такое телескоп**

Инструмент, который собирает электромагнитное излучение удаленного объекта и направляет его в фокус, где образуется увеличенное изображение объекта или формируется усиленный сигнал.

По мере развития астрономической техники появилась возможность изучать объекты во всем электромагнитном спектре, для чего были разработаны специальные системы телескопов и дополнительных детекторов, позволяющие работать в различных диапазонах волн. Термин "телескоп", первоначально означавший оптический инструмент, получил более широкое значение. Однако в телескопах, работающих в видимом, радио- и рентгеновском диапазонах, используются системы и методы, сильно различающиеся между собой.

Оптические телескопы бывают двух основных типов (рефракторы и рефлекторы), отличающиеся выбором главного собирающего свет элемента (линза или зеркало соответственно). У телескопа-рефрактора на передней стороне трубы имеется объектив, а в задней части, где формируется изображение, - окуляр или фотографическое оборудование. В отражательном телескопе в качестве объектива использовано вогнутое зеркало, располагающееся в задней части трубы.

Объектив телескопа-рефрактора обычно представляет собой составную линзу из двух или нескольких элементов с относительно большим фокусным расстоянием. Использование составных линз уменьшает хроматическую аберрацию (такие линзы называют ахроматическими дублетами и триплетами). Минимизировать как хроматическую, так и сферическую аберрацию можно, если использовать большое фокусное расстояние, но это приводит к тому, что рефракторы получаются длинными и громоздкими. В прошлом для уменьшения погрешностей строились только рефракторы больших размеров. Если надо подчеркнуть, что наблюдения проводились с помощью рефракторного телескопа, то используют сокращение обозначение OG (object glass, т.е. объектное стекло).

При создании и установке больших стеклянных линз возникает ряд трудностей; кроме того, толстые линзы поглощают слишком много света. Самый большой рефрактор в мире, имеющий объектив с линзой диаметром в 101 см, принадлежит Йеркской обсерватории.

Все большие астрономические телескопы представляют собой рефлекторы. Рефлекторные телескопы популярны и у любителей, поскольку они не так дороги, как рефракторы, и их легче изготовить самостоятельно. В рефлекторе свет собирается в точке перед первичным зеркалом, называемой первичным фокусом. Собранный пучок света обычно направляется (посредством вторичного зеркала) к более удобному для работы месту. С этой точки зрения различают несколько общепринятых систем, в том числе ньютоновский фокус, кассегреновский фокус, фокус куде и фокус Несмита. В очень больших телескопах наблюдатель имеет возможность работать непосредственно в первичном фокусе в специальной кабине, установленной в главной трубе. На практике как вторичное зеркало, так и кабина в первичном фокусе не оказывают существенного влияния на работу телескопа. Большие многоцелевые профессиональные телескопы обычно строят так, что наблюдатель получает возможность выбора фокуса. Ньютоновский фокус используется только в любительских оптических телескопах.

Первичные зеркала в отражательных телескопах обычно изготавливают из стекла или керамики, которая не расширяется (и не сжимается) при изменении температуры. Поверхность зеркала тщательно обрабатывается до получения требуемой формы, обычно сферической или параболической, с точностью до долей длины волны света. Для получения отражательных свойств на поверхность стекла наносится тонкий слой алюминия. В ранних отражательных телескопах, например, у Уильяма Гершеля (1738-1822), первичное зеркало было изготовлено из полированного металлического сплава (68% меди и 32% олова). По латыни термин "зеркальный" предается как "speculum"; по этой причине для обозначения отражательного телескопа до сих пор иногда используют сокращение "spec". Самые ранние стеклянные зеркала покрывали серебром, но это оказалось неудобным из-за того, что на воздухе серебро темнеет.

В наиболее современных больших телескопах применяются методы активной оптики, которые позволяют использовать более тонкие и легкие зеркала, необходимая форма которых сохраняется поддерживающей системой, управляемой компьютером. Это позволяет использовать как зеркала с очень большими диаметрами, так и зеркала, составленные из отдельных элементов.

Мощность получаемого светового сигнала и разрешающая способность телескопов зависят от размера объектива. Чтобы получить возможность наблюдения все более слабых объектов и достичь разрешения мелких деталей, в астрономии наблюдается тенденция к созданию инструментов все большего размера, хотя этих целей частично можно достичь и за счет создания более чувствительных детекторов и применения интерферометров.

Увеличение мощности само по себе не имеет большого значения, если не считать небольших любительских телескопов, предназначенных для визуальных наблюдений. Усиление при визуальном наблюдении легко можно изменять с помощью различных окуляров. Максимальная степень усиления обычно ограничена не техническими характеристиками телескопа, а условиями видимости.

Изображения, получаемые в астрономических телескопах, инвертированы. Так как введение дополнительной линзы, которая могла бы скорректировать изображение, поглотит часть светового потока, не принеся особой пользы, астрономы предпочитают работать непосредственно с инвертированными изображениями.

Монтировка астрономического телескопа - важная часть конструкции, так как наблюдатель должен иметь возможность легко направлять телескоп в заданную точку неба и поддерживать его ориентацию при вращении Земли, отслеживая видимое движение объекта по небу. Небольшие любительские телескопы и современные управляемые компьютером телескопы используют альтазимутальную монтировку. До появления компьютерного управления наиболее распространенной была экваториальная монтировка. Экваториальную установку имеют многие из работающих в настоящее время телескопов, причем эта система остается популярной и для любительских инструментов

**Экваториальная монтировка**

Способ установки телескопа, при котором инструмент может вращаться вокруг полярной оси, параллельной оси вращения Земли, и оси склонения, перпендикулярной полярной оси. Вращение вокруг этих двух осей обеспечивает независимое задание обеих экваториальных координат. Движение вокруг полярной оси изменяет прямое восхождение; движение вокруг другой оси - склонение.

Экваториальная монтировка имеет определенные преимущества: чтобы скомпенсировать видимое движение неба, вызываемое вращением Земли, достаточно поворачивать телескоп только вокруг одной из двух осей (полярной). Однажды наведенный на точку небесной сферы с нужным склонением, телескоп уже не требует дополнительной корректировки. Поэтому в течение многих лет все телескопы сколько-нибудь значительного размера проектировались исключительно с экваториальной монтировкой. Однако развитие компьютерного управления позволило осуществлять наведение и управление даже очень большими телескопами при более простой альтазимутальной монтировке. Тем не менее экваториальная монтировка остается популярной и до сих пор достаточно широко применяется на практике.

Чтобы обеспечить адекватную поддержку и свободу движения для телескопов различных размеров и типов, были разработаны различные виды экваториальной монтировки. К основным вариантам установки относятся немецкая, английская, рамочная, подковообразная и вилочная. Поскольку полярная ось должна быть параллельна земной оси (т.е. направлена в точку северного полюса мира), каждая конструкция экваториальной монтировки подходит только для той широты, для которой она была разработана