



Официальный дилер фирмы Skywatcher®

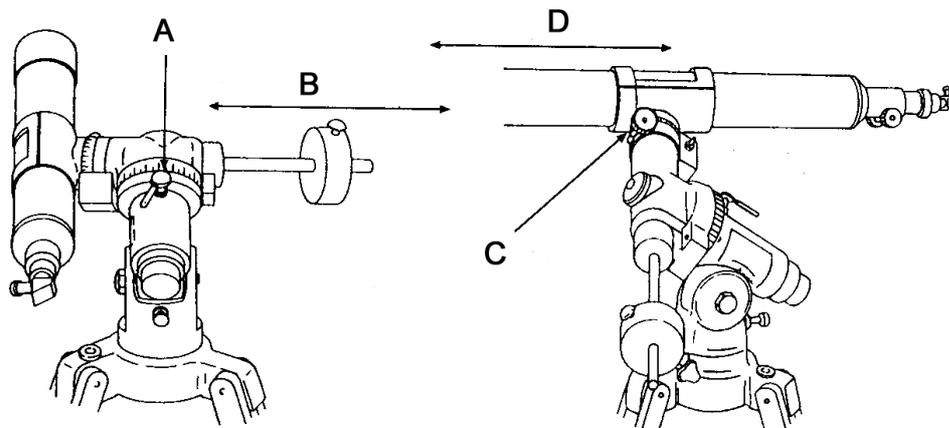
Телескопы

руководство пользователя

1. Предварительные шаги

Балансировка телескопа

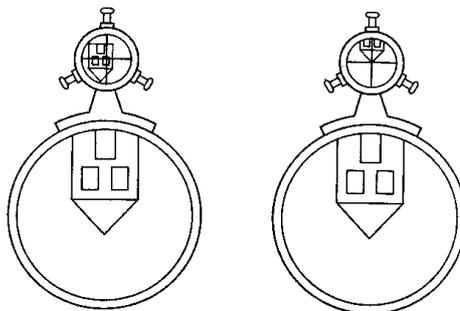
Телескопы на альтазимутальной монтировке балансировки не требуют. Телескопы на экваториальной монтировке должны быть правильно сбалансированы, чтобы избежать проблем во время наблюдений. Полярная ось должна быть наклонена под углом, равным географической широте места наблюдения. Вы можете использовать для нахождения Вашей широты географический атлас. Установка полярной оси производится путем откручивания соответствующего фиксатора и установки указателя широты напротив необходимого значения. После завершения установки туго закрепите фиксатор. После этого необходимо проверить, как телескоп двигается вокруг полярной оси при заблокированной оси склонения. Скорее всего, будет стремиться вниз или труба, или противовес. Перемещением последнего при разблокированной оси прямого восхождения **A** вдоль его оси **B** добейтесь того, чтобы труба оставалась в том положении, в которое Вы ее привели. Теперь заблокируйте ось прямого восхождения **A** и разблокируйте ось склонения **C**. Будет перевешивать либо передний, либо задний конец трубы. Для балансировки в этом направлении необходимо перемещать трубу телескопа в крепежных хомутах **D** до тех пор, пока труба не будет оставаться в том положении, которое Вы ей придали.



Юстировка искателя

Эта операция может быть произведена днем. Из оборудования, входящего в комплект поставки Вашего телескопа, выберите окуляр с наибольшим фокусным расстоянием (на окуляре всегда есть цифры, указывающие его фокусное расстояние), и вставьте его в окулярную часть трубы кремальеры, зафиксировав с помощью соответствующих винтов.

Затем наведите телескоп на легко узнаваемый наземный объект (например, фонарь или антенну), находящийся от Вас на расстоянии, по крайней мере, 500 метров. Аккуратно наведите на резкость поворотом маховичка ручки кремальеры и приведите объект в центр поля зрения с помощью микрометрических ключей. Посмотрите в искатель и наведите его на резкость. Выбранный Вами объект должен находиться точно в центре поля зрения искателя. Если это не так, приведите его в центр, аккуратно отпуская и затягивая юстировочные винты оправы искателя. Изображение в искателе будет перевернутым и зеркальным, что абсолютно нормально для астрономической аппаратуры.



Изменение направления и движение телескопа

Есть два варианта движения телескопа по оси склонения (север – юг). Для быстрой грубой наводки разблокируйте ось и поверните телескоп, затем зафиксируйте его в необходимом положении. Для более точного ведения используйте микрометрический ключ. С его помощью

можно двигать телескоп в пределах 30° (не более, не прилагайте излишних усилий во избежание порчи инструмента!). После достижения этого предела Вам необходимо будет разблокировать ось и выкрутить микрометрический ключ в обратном направлении. Те же операции могут быть проведены и с осью прямого восхождения.

2. Узнавая небо

Система небесных координат

Система небесных координат представляет собой воображаемую проекцию земных географических координат на небесную сферу. В небесных координатах также есть экватор, широта, долгота и полюса. Земля пребывает в постоянном движении и вращается вокруг своей оси. Небесный экватор – это круг, делящий небесную сферу на Северное и Южное полушария звездного неба. Как и земной, небесный экватор обозначается на картах как 0° . Линии, соответствующие земной широте, называются «склонением» (Dec) и указываются как расстояние от экватора.

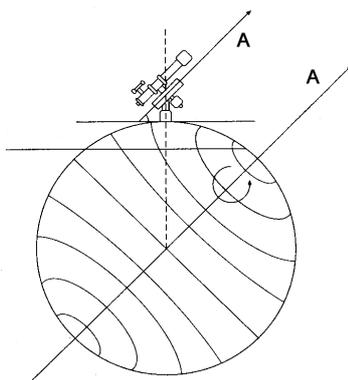
Это расстояние измеряется в градусах, минутах и секундах дуги. В каждом градусе 60 минут, в каждой минуте 60 секунд. Склонение к северу от экватора принимает положительные значения, а к югу от экватора – отрицательные. Северный полюс неба имеет склонение $+90^\circ$, а Южный полюс неба -90° . Аналогом географических меридианов является координата прямого восхождения (R.A.). Прямое восхождение астрономы условились измерять в часах, минутах и секундах (1 час равен 15 градусам дуги). Эта координата отсчитывается через запад к востоку от произвольно выбранной точки небесного экватора в созвездии Рыб. Эта точка отсчета носит название «точки весеннего равноденствия». С помощью системы небесных координат можно легко найти на небе необходимый астрономический объект. Используйте шкалы прямого восхождения и склонения на осях Вашего телескопа и координаты объектов из звездного атласа.

Установка

Телескоп на экваториальной монтировке необходимо установить, следуя приведенной ниже процедуре. После этого слежение за небесными объектами можно будет осуществлять вращением инструмента вокруг полярной оси.

Телескопы с искателем полярной оси

1. Определите географическую широту места наблюдения, пользуясь картой или атласом. Если Вы еще этого не сделали, наклоните экваториальную головку монтировки под углом, равным определенной Вами широте.
2. Посмотрите в искатель полярной оси, постарайтесь направить ее в направлении полюса неба – т. н. «Полюса мира» **A** (северного, если Вы находитесь в Северном полушарии, и южного в противном случае) и приведите его в центр поля зрения. Для этого перемещайте головку экваториальной монтировки по осям высоты и азимута. В Северном полушарии для ориентира можно использовать Полярную звезду, а в Южном – σ Октанта.



Телескопы без искателя полярной оси

Предварительно отъюстированный искатель используйте вместо искателя полярной оси.

1. Разблокируйте ось склонения и поверните телескоп до отсчета 90° по склонению, после чего снова заблокируйте ось. Труба телескопа теперь сориентирована параллельно полярной оси монтировки.
2. Посмотрите в искатель и постарайтесь сориентировать его на полюс неба, выполняя действия, описанные выше.

Использование координатных кругов

На координатных кругах расположены шкалы прямого восхождения и склонения, которые облегчат процедуру поиска и наведения на небесные объекты с использованием их координат, взятых из атласа и т. п.

1. Круг склонения проградуирован в градусах, а круг прямого восхождения – в минутах. Координатные круги помогут Вам приблизиться к Вашей цели, но не навестись точно на объект. Точность, с которой Вы установили полярную ось, также влияет на точность отсчета по координатным кругам.

2. Круг склонения отрегулирован производителем и не требует дальнейшей настройки, если телескоп был правильно установлен (см. инструкции выше).

3. Напротив, круг прямого восхождения нуждается в настройке для согласования с текущим звездным временем. Для этого выберите яркую звезду, которую Вы легко сможете найти на небе. Определите ее координаты по карте или атласу, затем приведите ее в центр поля зрения Вашего телескопа. Вращая круг прямого восхождения, установите его отсчет на значение, соответствующее прямому восхождению звезды. Теперь Вы сможете легко найти множество объектов, пользуясь звездной картой или атласом.

Как навестись на небесный объект

Для наведения на небесные объекты используйте искатель Вашего телескопа. Начинайте наблюдения объекта с использованием окуляра с наименьшим увеличением. Альтазимутальные монтажки требуют от наблюдателя движения по обеим осям для наведения на небесные и/или наземные объекты. Наведение осуществляется вручную после того, как ослаблены фиксирующие винты обеих осей. Наведение же с помощью экваториальной монтажки может осуществляться более легко и точно, в случае, если точно произведена установка полярной оси. Для начала, наведите телескоп на звезду, которую Вы легко найдете и невооруженным глазом, например, Ригель из созвездия Ориона. Используя карту, найдем прямое восхождение для Ригеля: RA = 5^ч 14^м. Это – наблюдение лишь для калибровки круга прямого восхождения Вашего телескопа. Последний необходимо поворачивать до тех пор, пока Вы не прочтете отсчет, соответствующий координате объекта, на который Вы навели, и затем закрепить. Таким образом, Ваш телескоп «привязан» к небесной системе координат для данного места и времени наблюдений. Пользуясь тем же атласом, определите координаты (прямое восхождение и склонение) объекта, на который хотите навестись. Например, туманность M42 в созвездии Ориона имеет RA = 5^ч 35^м и Dec = -5° 23'. Отпустите винт, фиксирующий ось склонения, поверните телескоп до отсчета -5° 23' на соответствующем круге и снова зафиксируйте ось. Затем, пользуясь гибким маховичком микрометра оси прямого восхождения, подведите телескоп к значению 5^ч 35^м на соответствующем круге.

3. Использование телескопа

Подготовка к астрономическим наблюдениям

Для того, чтобы подготовить Ваш телескоп к астрономическим наблюдениям:

1. Сориентируйте телескоп так, чтобы полярная ось была как можно точнее наведена на Полюс мира (можно использовать компас для нахождения точки севера/юга).
2. Убедитесь в том, что монтажка установлена горизонтально. Используйте уровень для контроля.
3. Проверьте все фиксирующие винты. Они должны быть затянуты, а оси заблокированы.

Как посчитать увеличение

Увеличение Вашего телескопа может быть определено по формуле:

$$\frac{\text{фокусное расстояние телескопа (например, 900 мм)}}{\text{фокусное расстояние окуляра (например, 9 мм)}} = \text{увеличение} = 100x$$

Это, однако, не означает, что увеличение можно поднимать безгранично. Преодолев некоторое значение, изображение начинает существенно терять четкость и яркость, вплоть до того, что наблюдения становятся невозможными. Для того, чтобы определить максимальное эффективное увеличение Вашего телескопа, рекомендуемое для наблюдений без существенных потерь качества, умножьте на 2 диаметр его объектива, выраженный в миллиметрах (например, для 80-мм телескопа максимальное эффективное увеличение будет равно 180x). Если диаметр выражен в дюймах, необходимо умножить его на 60.

Фотографирование с телескопом

С использованием специальных адаптеров Вы можете превратить Ваш телескоп в мощный телеобъектив для подходящей зеркальной фотокамеры. Для этого Вам понадобится: (а)

зеркальная фотокамера; (б) фотоадаптер для Вашего телескопа и того типа съемки, который Вы предполагаете осуществить; (в) кольцо-переходник T2, тип которого зависит от используемой камеры; (г) телескоп на экваториальной монтировке, тщательно сориентированной на Полюс мира. Различают несколько способов получения астрономических фотографий.

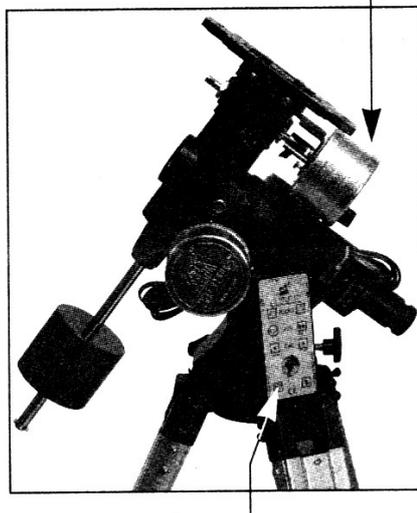
Параллельное фотографирование. При использовании этого способа фотокамера со своим объективом закрепляется на телескопе, т. е. используется фактически только монтировка. Некоторые модели телескопов имеют специальные держатели для фотокамеры, которые чаще всего располагаются на хомутах, крепящих трубу телескопа к монтировке. В противном случае камеру закрепляют на оси противовеса с помощью специальной площадки-адаптера.

Фотографирование в главном (прямом) фокусе. Этот метод основан на использовании телескопа непосредственно как объектива. Таким образом, между трубой телескопа и корпусом камеры не должно находиться никаких дополнительных оптических элементов, таких как окуляр, объектив камеры и т. п. Для фотографирования в главном фокусе вкрутите соответствующее Вашей камере кольцо T2 на фотоадаптер и присоедините кольцо с адаптером к камере. Затем всю систему вставьте в окулярную трубку кремальеры вместо окуляра.

Фотографирование с окулярной камерой. Если в фотоадаптер вставить окуляр, Вы получите увеличенное изображение объекта, которое можете затем спроектировать на пленку. Для сборки окулярной камеры выкрутите с фотокамеры объектив, накрутите кольцо T2 на фотоадаптер, вставьте внутрь окуляр и закрепите его соответствующим винтом. После этого прикрутите систему к фотокамере и вставьте весь комплекс в окулярную трубку кремальеры телескопа. Фокусировку произведите, пользуясь видоискателем фотокамеры.

Механическое ведение

Используя экваториальную монтировку, Вы имеете возможность следить за суточным движением неба вращением телескопа вокруг одной полярной оси. Эта операция может быть осуществлена вручную аккуратным вращением маховичка микрометра, с условием равномерности и последовательности движений. Для повышения плавности и точности ведения можно использовать двигатель, монтированный на полярной оси. Это особенно важно при длительных наблюдениях или для астрофотографии. Некоторые двигатели оснащены специальной кнопкой или другим приспособлением для коррекции движения телескопа. Имеется также возможность ускорить или замедлить движение привода для компенсации ошибок установки телескопа или для ведения со скоростями, превышающими скорость вращения небесной сферы. Некоторые монтировки могут быть моторизованы по обеим осям, т. е. двигатель может быть монтирован и на ось склонений. Последний выполняет абсолютно другую функцию – во время наблюдений он обычно используется только лишь для малой коррекции в наведении телескопа.



4. Дополнительные аксессуары

а) ДВИГАТЕЛЬ: Работают от батареек или сети, также могут быть подключены к автомобильному аккумулятору. Двигатель компенсирует суточное движение Земли и держит объект наблюдения в центре поля зрения. Это делает наблюдения более комфортными, т. к. исключает необходимость постоянного использования микрометров.

б) ОКУЛЯРЫ: Имеется широкий ассортимент окуляров с различными фокусными расстояниями, что дает Вам широкий спектр используемых увеличений.

в) ОКУЛЯРНЫЕ ФИЛЬТРЫ: Имеется широкий ассортимент цветных светофильтров, что делает более удобным наблюдение Луны и планет и даст дополнительные возможности в астрофотографии.

г) СОЛНЕЧНЫЙ ФИЛЬТР: Майларовый солнечный фильтр абсолютно безопасен. С ним Вы сможете наблюдать за солнечными пятнами и их перемещением вслед за вращением нашего дневного светила. **Внимание!** Наблюдайте Солнце ТОЛЬКО с майларовым светофильтром, закрепленным на объективе телескопа. Не забудьте также закрыть искатель или убрать его.

д) ЛИНЗА БАРЛОУ: Эта линза удваивает увеличение. Некоторые линзы Барлоу могут быть также использованы как адаптеры для астрофотографии.

е) ФОТОАДАПТЕР: Используется для закрепления на телескопе кольца Т2 с фотокамерой.

ж) КОЛЬЦО Т2: Используется для крепления зеркальной фотокамеры к фотоадаптеру. Зависит от типа Вашей фотокамеры.

з) ЛУННЫЙ ФИЛЬТР: Экономичный окулярный светофильтр. Используется для снижения яркости лунного диска и повышения контрастности изображения.

и) ФИЛЬТР ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ТУМАННОСТЕЙ: Используется для усиления эмиссионного излучения туманностей – самых слабых и трудных объектов для наблюдения.

5. Уход за телескопом

Следуя нижеизложенным правилам, Вы надолго сохраните работоспособность Вашему инструменту:

а) После работы закрывайте линзы соответствующими крышками и колпачками.

б) Пыль с оптических поверхностей сдувайте с помощью резиновой груши или смахивайте мягкой кисточкой.

в) Чистка зеркал должна производиться только профессионалами. Обратитесь в ближайшую мастерскую или к производителю.

г) Не разбирайте Ваш телескоп и не пытайтесь сами его починить. Любая попытка нарушения оригинальной конструкции ведет к снятию инструмента с гарантии.