

Orion[®]

StarBlast[™] 4.5 EQ

#9798 Телескоп-рефлектор Ньютона на экваториальной монтировке



 **ORION[®]**
TELESCOPES & BINOCULARS

*Компания Орион специализируется исключительно на опти-
ке. С 1975 г.*

Orion Telescopes and Binoculars
P.O. Box 1815, Santa Cruz, CA 95061
USA



Рисунок 1b. Экваториальная монтировка

Рисунок 1. StarBlast 4.5 EQ.

Поздравляем Вас с приобретением высококачественного телескопа Orion! Новый StarBlast 4,5 EQ – потрясающий инструмент для начинающих изучать чудеса ночного неба. Компактный и легкий в использовании, он обеспечит много часов радости для всей семьи.

Если у Вас никогда раньше не было телескопа, мы рады пригласить Вас в мир любительской астрономии. Выделите некоторое время, чтобы ознакомиться с ночным небом. Научитесь узнавать звезды в основных созвездиях. С небольшой практикой, некоторым терпением и достаточно темным небом вдали от городских огней, Вы увидите, что Ваш телескоп является бесконечным источником удивления, исследования и отдыха.

Настоящие инструкции помогут Вам в установке, надлежащем использовании и обслуживании Вашего телескопа. Прочтите их перед началом работы с телескопом.

Оглавление

1. Распаковка	3
2. Комплект поставки	3
3. Сборка	3
4. Начало работы	4
5. Установка и использование экваториального крепления.....	6
6. Коллимирование оптики	9
7. Использование телескопа – астрономические наблюдения	11
8. Обслуживание и уход	13
9. Характеристики	14

1	Экваториальное крепление
1	Широтный регулирующий винт
2	Кабели перемещения
3	Ножка треноги с прикрепленным кронштейном крепления лотка для аксессуаров
1	Лоток для аксессуаров
1	Стержень противовеса
1	Противовес
1	Искатель EZ Finder II с кронштейном
1	15-мм окуляр
1	6-мм окуляр
1	Коллимационная крышка

ВНИМАНИЕ: Во избежание повреждения глаз никогда — даже на мгновение — не смотрите на Солнце в телескоп или искатель без профессионального солнечного фильтра, закрывающего лицевую часть инструмента. Дети могут пользоваться телескопом только под надзором взрослых.

1. Распаковка

Все части телескопа поставляются в одной коробке. При ее открытии будьте осторожны. Рекомендуем сохранить упаковку. При перевозке прибора оригинальная упаковка обеспечит Вам уверенность, что телескоп прибывает к месту назначения в целостности и сохранности.

Убедитесь, что все части из комплекта поставки есть в наличии. Внимательно осмотрите коробку, так как некоторые части имеют малые размеры.

2. Комплект поставки

Кол-во	Описание
1	Оптическая труба
2	Кольца крепления трубы

3. Сборка

Первая сборка телескопа займет около 30 минут. Дополнительные инструменты к тем, что входят в комплект, не требуются. Все винты должны быть надежно затянуты для исключения колебаний, но не перетяните. См. рис.1.

В процессе сборки (как, впрочем, и в любых других случаях), НЕ КАСАЙТЕСЬ пальцами поверхности зеркал телескопа или линз искателя или окуляра. Оптические поверхности имеют чувствительное покрытие, которое легко повредить при касании. НЕ ВЫНИМАЙТЕ линзы из корпусов, это аннулирует гарантийное соглашение.

- 1. Положите штатив. Присоедините ножки к основанию штатива с помощью винтов, установленных на вершинах ножек. Для этого выньте винты из ножек, совместите отверстия в вершинах ножек с отверстиями в основании штатива и вставьте винты так, чтобы шайбы располагались по обе стороны от ножки. Закрутите барашек рукой.
- 2. Установите и затяните ручки блокировки на нижних скобах ножек. Держите ножки полностью сложенными; Вы сможете раздвинуть их до более подходящей длины позже, после полной сборки треноги.



Рисунок 2. Присоедините ножки треноги к креплению винтами, установленными в вершинах ножек. Поместите одну шайбу между головкой винта и ножкой, вторая – между ножкой и барашком.

3. Раздвиньте ножки на максимальную длину. Прикрепите лоток для аксессуаров к кронштейнам с помощью барашков, находящихся на лотке. Вставьте винты в отверстия на кронштейнах и вкрутите их в отверстия на лотке.
4. Затяните винты крепления ножек, надежно закрепив их на штативе.
5. Установите винт регулировки ширины в резьбовое отверстие с обратной стороны крепления (см. рис.3)

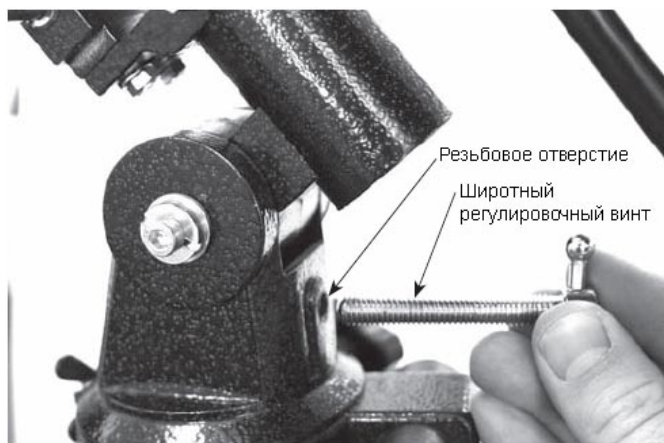


Рисунок 3. Вкрутите широтный регулирующий винт в резьбовое отверстие с обратной стороны крепления.

6. Ориентируйте штатив, как показано на рис.1b. Для этого ослабьте фиксирующий широтный винт и установите широту примерно 40°, т.е. так, чтобы указатель рядом с широтной шкалой указывал на значение 40. Снова затяните фиксирующий винт. Может понадобиться корректировка положения по осям склонения и прямого восхождения. Для этого необходимо ослабить соответствующие фиксирующие винты. После установки и ориентирования телескопа снова затяните фиксирующие винты.
7. Вкрутите стержень в штатив в основание оси склонения до упора.

8. Удалите винт с шайбой на конце стержня и наденьте противовес на стержень. Фиксатор противовеса должен быть достаточно ослаблен, чтобы стержень проходил через отверстие противовеса. Установите противовес примерно посередине стержня и затяните фиксатор. Установите винт с шайбой на конце стержня.
9. Присоедините кольца крепления трубы к штативу при помощи винтов с шестигранной головкой. Для этого выньте их, проденьте винты с шайбами через отверстия в крепежной пластине (на вершине штатива), и вкрутите их в крепежные кольца. Затяните винты малым гаечным ключом. Откройте кольца, ослабив зажимы. На одном из колец установлен универсальный адаптер (черное кольцо с насечками). Он предназначен для установки камеры для астрофотографии.
10. Установите трубу в кольца примерно посередине. Поверните трубу так, чтобы гнездо окуляра располагалось под углом к горизонту. Закройте кольца и затяните зажимы, чтобы зафиксировать телескоп.
11. Присоедините кабели перемещения к осям червячных механизмов склонения и прямого восхождения, вставляя винт на конце кабеля в подходящий слот на оси червячного механизма с последующим его затягиванием. Используйте короткий кабель на оси червячного механизма прямого восхождения, а длинный – на оси механизма склонения. Вы можете присоединить кабель перемещения к любому концу вала червячного механизма; используйте более удобный для Вас.
12. Снимите гайки со стержней крепления искателя на оптической трубе. Установите искатель на трубе и закрутите гайки. См. рис.1а для правильного ориентирования искателя.
13. Вставьте кронштейн в разъем “ласточкин хвост” рядом с гнездом окуляра и зафиксируйте стопорным винтом с насечками.
14. Снимите крышку с гнезда окуляра и вставьте 15-мм окуляр в гнездо. Зафиксируйте окуляр стопорными винтами.

Телескоп собран. До начала наблюдений накройте фронтальный конец трубы пылезащитной крышкой.

4. Начало работы

Теперь, когда телескоп собран, необходимо сбалансировать его по осям перемещения и отъюстировать искатель

Балансировка телескопа

Для того, чтобы движение телескопа было плавным, он должен быть правильно сбалансирован. Сначала мы балансируем телескоп по оси прямого восхождения, затем – по оси склонения.

1. Держа одну руку на оптической трубе, ослабьте ручку фиксации оси прямого восхождения. Убедитесь, что ручка фиксации по оси склонения затянута. Телескоп теперь может свободно вращаться вокруг оси восхо-

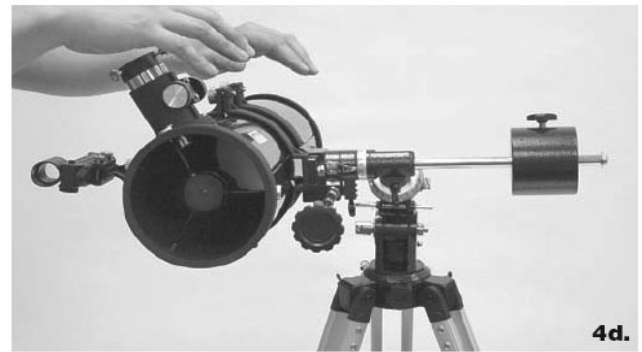
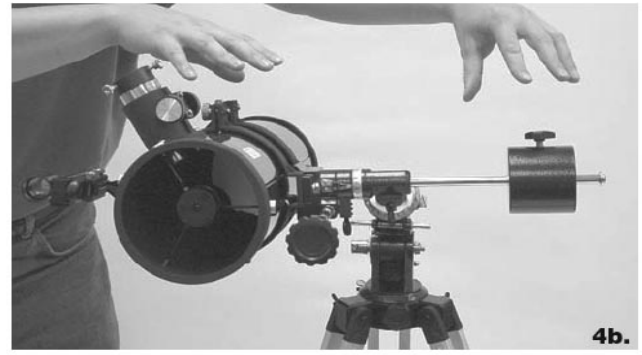
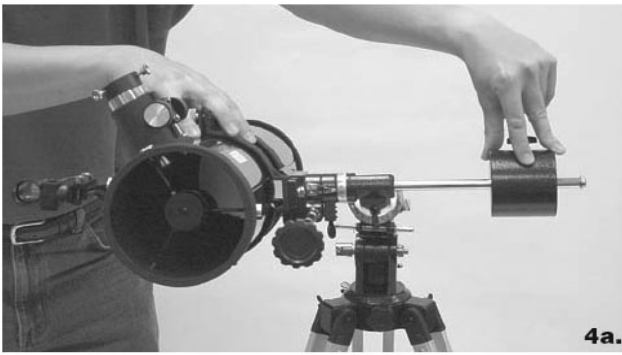


Рисунок 4а, 4б, 4с, 4д. Для правильной работы телескоп необходимо сбалансировать по осям склонения и прямого восхождения. (а) Ослабив фиксатор восхождения, сдвиньте противовес так, чтобы он уравновешивал трубу. (б) Когда Вы отпустите трубу, она не должна подниматься/опускаться. (с) Ослабив фиксатор склонения, ослабьте также зажимы колец крепления трубы и сдвиньте трубу вперед или назад. (д) Если труба сбалансирована, она сохранит свое положение, даже если Вы отпустите её.

ждения. Поверните его так, чтобы стержень противовеса был направлен параллельно земле (т.е. горизонтально).

2. Теперь ослабьте фиксатор противовеса и перемещайте противовес по стержню до тех пор, пока он не уравновесит телескоп (рис.4а). В этой точке стержень остается в горизонтальном положении, даже если Вы совсем отпустите телескоп (рис.4б).
3. Затяните фиксатор противовеса. Теперь телескоп сбалансирован на оси прямого восхождения.
4. Для балансировки телескопа по оси склонения, затяните фиксатор оси восхождения, оставив стержень противовеса в горизонтальном положении.
5. Положив одну руку на оптическую трубу, ослабьте фиксатор оси склонения. Теперь телескоп может свободно вращаться вокруг оси склонения. Ослабьте зажимы колец крепления трубы на несколько оборотов, чтобы труба могла перемещаться вперед и назад (можно слегка поворачивать трубу при перемещении) (рис.4с).
6. Переместите трубу так, чтобы она оставалась в горизонтальном положении, если Вы отпустите её (рис.4д). Перед тем, как затянуть зажимы колец, поверните трубу так, чтобы окуляр располагался под удобным для наблюдения углом. Вы можете регулировать положение окуляра, ослабляя зажимы колец и поворачивая трубу.

7. Снова затяните зажимы колец. Телескоп сбалансирован по обеим осям. Теперь, если Вы ослабите фиксаторы любой оси, телескоп должен перемещаться без сопротивления.

Фокусировка телескопа

Вставьте 15-мм окуляр в гнездо и зафиксируйте винтом. Поверните телескоп так, чтобы он был направлен на объект, удаленный как минимум на 400 м. Медленно вращайте ручку фокусировки, пока объект не будет виден отчетливо. Прокрутите ручку чуть далее, когда объект начинает расплываться, и верните назад, чтобы убедиться, что нужный фокус пойман.

Носите ли Вы очки?

Если Вы носите очки, Вы можете проводить наблюдения и в очках. Для этого Ваш окуляр должен иметь достаточную "зрительную поверхность", чтобы можно было смотреть в очках. Вы можете попытаться взглянуть в окуляр сначала в очках, потом без них, и определить, насколько очки ограничивают поле зрения. Если очки ограничивают поле зрения, Вы можете проводить наблюдения без них, просто перефокусировав телескоп.

Если у Вас астигматизм, наблюдения лучше проводить в очках, так как фокусировку телескопа можно адаптировать под близорукость или дальнозоркость, но не под астигматизм. Если очки ограничи-

вают поле зрения, Вы можете приобрести дополнительный окуляр с большей "зрительной поверхностью".

Искатель EZ Finder II reflex finder

Искатель EZ Finder II reflex finder (рис.5) делает наведение вашего телескопа почти столь же легким как указание пальцем! Этот неувеличивающий прибор проецирует крошечную красную точку на небо, точно показывая куда наведен телескоп.

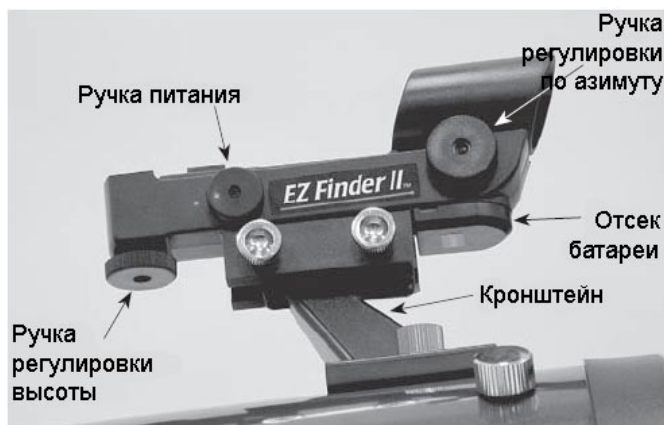


Рисунок 5. Искатель EZ Finder II

Искатель работает, проецируя крошечную красную точку на линзу, установленную в передней части прибора. Если смотреть через искатель, красная точка будет плавать в пространстве, помогая находить даже тусклые объекты глубокого космоса. Красная точка создается светодиодом, а не лазерным лучом. Питание светодиодов обеспечивается сменными 3-В литиевыми батарейками.

Для использования EZ Finder II reflex finder поверните ручку питания до щелчка. Расположившись так, чтобы глаза находились на удобном расстоянии от искателя, смотрите через него, держа открытыми оба глаза. Интенсивность свечения точки регулируется ручкой питания. Для лучшего результата при наблюдениях сделайте точку настолько тусклой, чтобы её ещё можно было видеть. Обычно тусклая точка используется при темном небе, светлая – при световом загрязнении и дневном свете.

По завершении наблюдений поверните ручку питания против часовой стрелки до щелчка. Если две белые точки – на направляющей искателя и на ручке – находятся на одной линии, искатель выключен.

Юстировка искателя

При правильно отъюстированном искателе объект, на котором находится красная точка, должен также быть в центре поля зрения окуляра телескопа. Юстировку лучше всего производить при дневном свете, перед ночными наблюдениями. Наведите телескоп на объект, удаленный как минимум на 400

м, например, на столб или трубу, и центрируйте на нем телескоп. Затем включите искатель и посмотрите через него. Объект должен находиться в поле зрения рядом с красной точкой.

Замечание: изображение в окуляре телескопа будет перевернутым. Это нормально для зеркальных телескопов (рис.6).



Рисунок 6. Изображение в зеркальном телескопе будет перевернутым.

Не перемещая телескоп, используйте азимутальную и высотную регулировочные ручки искателя для установки красной точки на объекте.

После центрирования точки на объекте убедитесь, что объект по-прежнему находится в центре поля зрения окуляра. Если нет, повторите процедуру. Если объект находится в центрах и окуляра, и искателя, значит, искатель отъюстирован.

Юстировку искателя необходимо проверять перед каждым сеансом работы с телескопом. Наведите телескоп на яркую звезду или планету. Центрируйте объект в объективе, а затем отрегулируйте ручки искателя, чтобы объект находился точно по центру.

5. Установка и использование экваториальной монтировки

Смотря на ночное небо, Вы, несомненно, заметили, что звезды, кажется, медленно движутся с востока на запад. Это видимое движение вызвано вращением Земли (с запада на восток). Экваториальная монтировка (рис.1b) компенсирует это движение, позволяя легко "отследить" движение астрономических объектов, не давая им уходить из поля зрения телескопа во время наблюдений.

Это достигается благодаря медленному вращению телескоп вокруг оси прямого восхождения, когда используется только кабель перемещения прямого восхождения. Но перед этим ось восхождения должна быть выровнена относительно полярной оси Земли. Этот процесс называется полярным выравниванием.

Полярное выравнивание

Для наблюдателей Северного Полушария приближительное полярное выравнивание достигается направлением оси прямого восхождения на Полярную Звезду. Она находится в пределах 1° от астрономического Северного Полюса, который является продлением оси вращения Земли в космос. Звезды в Северном Полушарии кажутся вращающимися вокруг Северного Полюса.

Чтобы найти Полярную Звезду, посмотрите на север и найдите созвездие Большой Медведицы (рис.6). Две крайние звезды "ковша" указывают прямо на Полярную Звезду.

Наблюдателям в Южном Полушарии не настолько повезло с яркой звездой так близко к астрономическому полюсу. Звезда σ созвездия Октант находится в пределах 1° от полюса, но она едва различима невооруженным глазом (звездная величина 5.5).

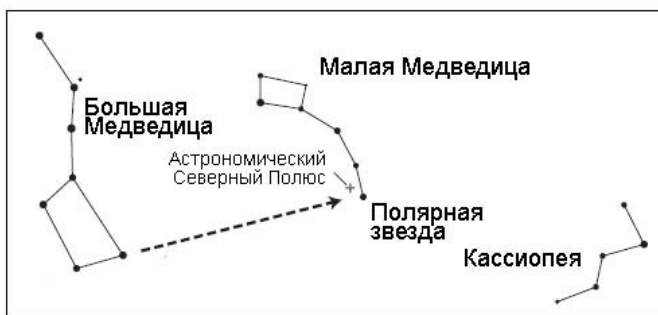


Рисунок 7. Чтобы найти Полярную Звезду посмотрите на север и найдите Большую Медведицу. Проведите воображаемую линию от крайних звёзд "ковша". Эта линия упирается прямо в Полярную Звезду, лежащую в пределах 1° от астрономического северного полюса.

Полярное выравнивание StarBlast 4.5 EQ:

1. Выверните штатив, регулируя длину ножек треноги.
2. Ослабьте широтный фиксатор. Поверните широтный регулирующий винт и наклоняйте крепление, пока указатель на широтной шкале не будет установлен на широту места наблюдения. Если Вы не знаете свою широту, сверьтесь с географическим атласом, чтобы найти её. Например, если Ваша широта - 55° , установите указатель на 55. Снова затяните широтный фиксатор. Регулирование широты не придется производить снова, если только телескоп не перемещался на значительное расстояние.
3. Ослабьте фиксатор оси склонения и поворачивайте трубу телескопа, пока она не будет расположена параллельно оси прямого восхождения, как показано на рис.1. Указатель на круге отсчета склонения должен быть на отметке 90° . Снова затяните фиксатор.
4. Ослабьте азимутальный фиксатор в основании штатива и поверните штатив так, чтобы труба (и ось прямого восхождения) была направлена на Полярную Звезду. Если с места для наблюдений Полярная Звезда не вид-

на, сверьтесь с компасом и поверните штатив так, чтобы труба была направлена на север. Затяните фиксатор.

Экваториальная монтировка выровнена. С этого момента, Вы не должны ни регулировать телескоп по азимуту или широте, ни перемещать треногу. Эти действия собьют полярное выравнивание. Телескоп можно только вращать вокруг осей прямого восхождения и склонения.

Использование кабелей перемещения по осям склонения и восхождения.

Кабели перемещения по осям склонения и восхождения позволяют регулировать положение телескопа для сосредоточения объектов в поле зрения. Прежде чем пользоваться кабелями, Вы должны, вручную навести телескоп на объект наблюдений. Сделайте это, ослабив фиксаторы осей склонения и восхождения и поворачивая телескоп вокруг этих осей. Как только телескоп направлен близко к объекту наблюдений, снова затяните фиксаторы.

Объект должен теперь быть видим в поле искателя телескопа. Если нет, используйте кабели контроля перемещения для осмотра области вокруг. Когда объект видим в поле искателя, используйте кабели контроля для нацеливания. Теперь взгляните в окуляр телескопа. Если искатель должным образом отъюстирован, объект должен находиться в поле зрения. Когда объект появится в окуляре, центрируйте его в поле зрения с помощью кабелей.

Кабель контроля перемещения склонения может переместить телескоп максимум на 25° . Это потому, что механизм перемещения склонения имеет ограниченный диапазон (механизм перемещения прямого восхождения не имеет такого предела). Если вращать кабель контроля в заданном направлении нельзя, значит Вы достигли предельного положения и механизм должен быть установлен повторно. Это делается вращением кабеля контроля на несколько оборотов в противоположном направлении. Затем вручную наведите телескоп ближе к объекту наблюдения (не забудьте ослабить фиксатор склонения). Теперь кабель снова можно использовать для регулировки положения телескопа.

Отслеживание объектов

При наблюдении астрономических объектов в телескоп они будут медленно перемещаться в поле зрения. Для удержания их в поле зрения, при полярно выровненном экваториальном креплении, достаточно вращать кабель контроля перемещения прямого восхождения по часовой стрелке. Использовать кабель контроля склонения не требуется. При большем усилении объекты будут двигаться быстрее из-за суженного поля зрения.

Электронный привод для автоматического слежения

Для слежения на оси прямого восхождения экваториального крепления может быть установлен дополнительный электронный привод постоянного тока. Объекты будут постоянно находиться поле зрения, не требуя ручного регулирования с помощью кабелей контроля.

Круги отсчёта

Круги отсчёта экваториального крепления позволяют находить астрономические объекты по “астрономическим координатам”. Каждый объект имеет определенное положение на “астрономической сфере”, которое обозначено двумя числами: прямое восхождение и склонение. Точно так же местоположение любого объекта на Земле может быть описано его долготой и широтой. Прямое восхождение соответствует долготе, а склонение – широте. Восхождение и склонение астрономических объектов можно найти в любом звездном атласе или каталоге.

Круга отсчета прямого восхождения градуирован в часах, от 1 до 24, с маленькими метками, обозначающими 10-мин. приращения. Числа, наиболее близкие к оси, относятся к Южному Полушарию, тогда как более дальние числа - к Северному.

Круг отсчета склонения градуирован в градусах, с метками, обозначающими приращение в 2.5° . Значения склонения находятся в пределах от $+90^\circ$ до -90° . Отметка 0° указывает на астрономический экватор. Когда телескоп направлен к северу от астрономического экватора, значения склонения положительны, к югу – отрицательны.

Например, координаты Туманности Ориона в звездном атласе выглядят так:

R.A. 5h 35.4m Dec. $-5^\circ 27'$

Это значит: прямое восхождение – 5 ч.35,4 мин, склонение – -5° градусов 27 угловых минут (в одном градусе 60 угловых минут).

Прежде чем пользоваться кругами отсчета для определения местонахождения объектов, крепление должно быть полярно выровнено, а круг отсчета прямого восхождения – откалиброван. Круг отсчета склонения калибровался при изготовлении, и должен показывать 90° всякий раз, когда оптическая труба параллельна оси восхождения.

Калибровка круга отсчета прямого восхождения

1. Идентифицируйте яркую звезду близ экватора (склонение = 0°) и найдите ее координаты в звездном атласе.
2. Ослабьте фиксаторы осей восхождения и склонения, чтобы телескоп мог свободно вращаться.

3. Наведите телескоп на яркую звезду с известными координатами. Затяните фиксаторы осей. Центрируйте звезду в поле зрения при помощи кабелей контроля.
4. Ослабьте фиксатор круга отсчёта прямого восхождения, находящийся над указателем; круг отсчета может свободно поворачиваться. Поверните круг отсчёта так, чтобы указатель стоял на координате звезды. Затяните фиксатор.

Нахождение объектов с помощью кругов отсчета

1. Теперь, когда оба круга отсчёта откалиброваны, найдите в звездном атласе координаты объекта, который Вы желаете рассмотреть.
2. Ослабив фиксатор склонения, вращайте телескоп, пока значение склонения из атласа не будет соответствовать значению склонения на шкале круга отсчёта. Затяните фиксатор.
3. Ослабив фиксатор восхождения, поворачивайте телескоп, пока значение восхождения из атласа звезды не будет соответствовать значению на круге отсчета восхождения. Затяните фиксатор.

Большинство кругов отсчета недостаточно точны, чтобы объект оказался точно в центре окуляра телескопа, но они позволяют объекту попасть в поле зрения искателя, при условии, что экваториальное крепление точно полярно выровнено. Используйте кабели контроля, чтобы центрировать объект в поле искателя, и он должен появиться в поле зрения телескопа.

Круг отсчета прямого восхождения должен калиброваться каждый раз, когда Вы хотите навести телескоп на другой объект. Прежде чем перейти к другому объекту, проведите калибровку круга на наблюдаемом объекте.

Не удаётся навести телескоп?

Новички иногда путаются в том, как навести телескоп в зенит или в другом направлении. На рис.1а телескоп направлен на север, как он был бы направлен при полярном выравнивании. Стержень противовеса направлен вниз. Но, когда телескоп указывает в другом направлении, он будет выглядеть по-другому. Скажем, Вы хотите рассмотреть объект непосредственно в зените. Как Вы это сделаете?

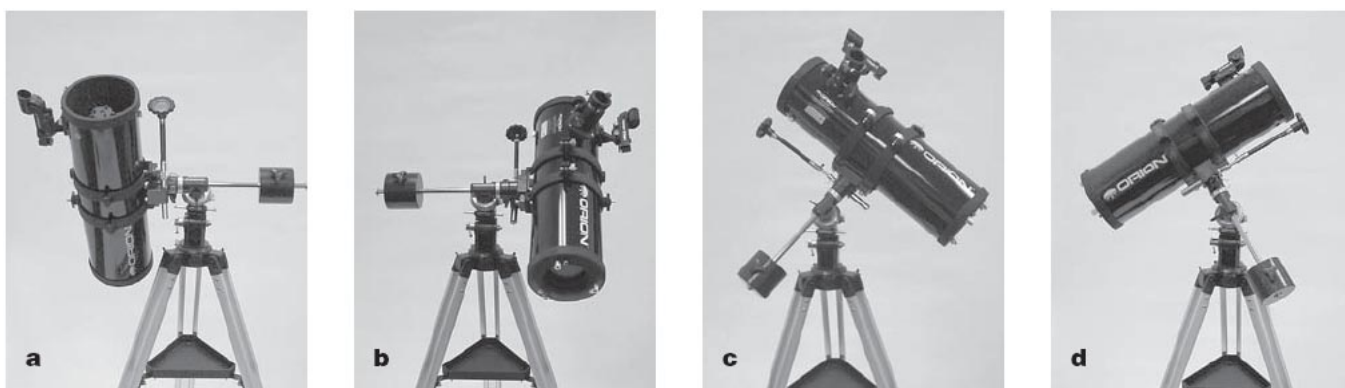


Рисунок 8. На этой иллюстрации показан телескоп, направленный в четырёх различных направлениях: а - север, б - юг, с - восток, d- запад. Штатив с треногой не должны перемещаться.

Что ни в коем случае нельзя делать, так это регулировать телескоп по широте. Это аннулирует полярное выравнивание крепления. Помните, как только крепление полярно выровнено, телескоп может перемещаться только вокруг осей склонения и восхождения. Чтобы навести трубу в зенит, ослабьте фиксатор восхождения и вращайте телескоп вокруг оси, пока стержень противовеса не будет направлен горизонтально (параллельно земле). После этого ослабьте фиксатор склонения и вращайте телескоп, пока он не будет направлен прямо вверх. Стержень противовеса должен остаться горизонтальным. Затяните оба фиксатора.

Точно так же, для наведения точно на юг, стержень противовеса должен быть направлен горизонтально. Просто

вращайте трубу вокруг оси склонения, пока он не будет указывать в южном направлении.

Что делать, когда Вам необходимо навести телескоп прямо на север, но на объект, находящийся ближе к горизонту, чем Полярная Звезда? Вы не сможете сделать это, когда противовес направлен вниз, как показано на рис.1. Вы должны повернуть телескоп так, чтобы стержень противовеса был направлен горизонтально. После чего поворачивайте трубу вокруг оси склонения, пока она не будет указывать туда, куда Вы хотите.

Чтобы навести телескоп на восток, запад или в другом направлении, поворачивайте телескоп вокруг обеих осей. В зависимости от высоты объекта наблюдения, направ-

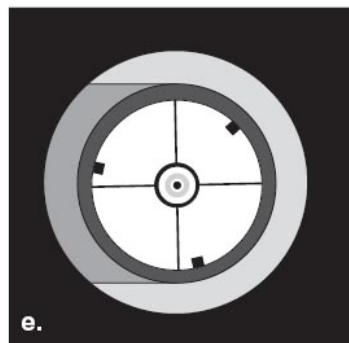
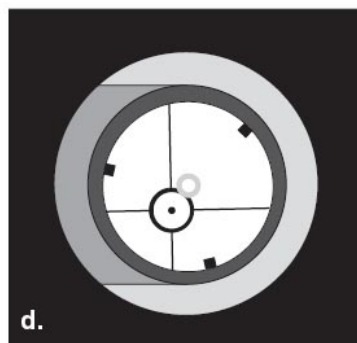
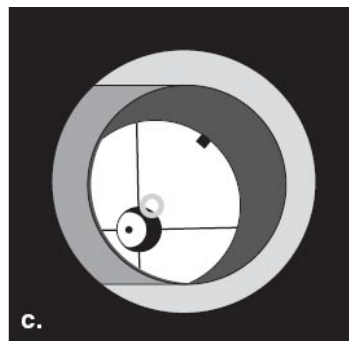
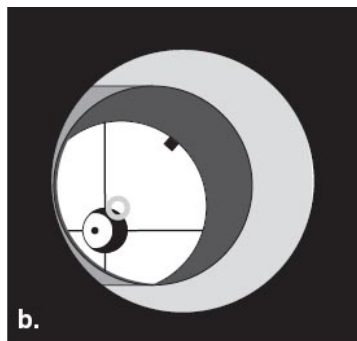


Рисунок 9. Коллимирование оптики. (а) Если зеркала выровнены правильно, картина должна быть такой. (b) Такой вид будет с установленной коллимационной крышкой, если оптика не выровнена. (с) Вторичное зеркало центрировано, но требуется отрегулировать его наклон, чтобы было видно отражение основного зеркала. (d) Вторичное зеркало окончательно выровнено, но требуется регулировка основного зеркала. Когда оно будет выровнено, "точка" будет находиться точно по центру (е).

ление стержня противовеса будет где-то между вертикальным и горизонтальным.

На рис.7 показано, как телескоп будет выглядеть, будучи ориентированным в четырех разных направлениях – север, юг, восток и запад.

Ключевые моменты, которые нужно помнить при обращении с телескопом – а) поворот осуществляется вокруг осей восхождения и склонения, а не по азимуту или широте, и б) противовес и стержень не всегда будут выглядеть, как показано на рис.1а. Фактически, этого почти никогда не будет!

6. Коллимирование оптики (выравнивание зеркал)

Коллимирование - процесс регулировки зеркал, так чтобы они были выровнены друг относительно друга. Оптика телескопа выровнена на фабрике и не требует дополнительной регулировки, если только с телескопом не обращались грубо. Точное выравнивание зеркала важно для гарантии великолепной работы телескопа, так что проверки должны быть регулярными. Коллимирование – относительно легкая операция, которая может быть произведена при дневном свете.

Для проведения проверки выньте окуляр и посмотрите в гнездо. Вы должны видеть вторичное зеркало центрированным, так же как отражение основного зеркала, центрированное во вторичном зеркале, и отражение вторичного зеркала (и Ваш глаз) в центре отражения основного зеркала, как показано на рис.9а. Если какой-либо элемент не центрирован, выполните нижеследующую процедуру.

Коллимационная крышка и Метка Центра Зеркала

StarBlast 4.5 EQ поставляется с коллимационной крышкой. Это обычная крышка, надевающаяся на гнездо, похожая на пылезащитную крышку, только с отверстием в центре и посеребренным дном. Это помогает правильно поместить глаз для облегчения коллимирования. Изображения на рис.9b–9e даны с установленной коллимационной крышкой.

В дополнение к коллимационной крышке, есть крошечное кольцо (наклейка) точно по центру основного зеркала. Эта “метка центра” позволяет точно позиционировать основное зеркало; Вам не придется искать центр зеркала. Вы просто регулируете положение зеркала (как описано ниже), пока отражение отверстия коллимационной крышки не центрируется в кольце. Метка центра также требуется для получения лучших результатов с другими коллимирующими устройствами, например, LaserMate Laser Collimator, устраняя потребность снятия основного зеркала и самостоятельной маркировки.

ЗАМЕЧАНИЕ: нет необходимости снимать наклейку с основного зеркала. Поскольку она находится непосредственно в тени вторичного зеркала, ее присутствие никоим образом не влияет на работу телескопа или качество изображения. Кажется противоречащим здравому смыслу, но, тем не менее, это так!

Выравнивание вторичного зеркала

(Регулировку вторичного зеркала лучше проводить в светлом помещении, направив телескоп на освещенную по-

верхность). Также будет полезным поместить лист белой бумаги в трубе напротив гнезда окуляра.

С установленной коллимационной крышкой просмотрите отверстие в крышке во вторичном (диагональном) зеркале. Игнорируйте отражения. Само вторичное зеркало должно быть по центру трубки гнезда, в направлении, параллельном длине телескопа (см. рис. 9b). Если это не так, необходимо его отрегулировать. Такая регулировка требуется очень редко, если вообще когда-либо требуется.



Рисунок 10. Для центрирования вторичного зеркала относительно гнезда окуляра, поворачивайте центральный винт крестовой отверткой, удерживая держатель зеркала пальцами. Не касайтесь поверхности зеркала

Замечание: при выполнении процедуры будьте осторожны – не согните лапки втулки.

Для перемещения зеркала влево-вправо относительно гнезда окуляра, Вам потребуется 2,5-мм шестигранный ключ Алена, чтобы ослабить на несколько оборотов три маленьких регулировочных винта в центре втулки с четырьмя лапками. Возьмите держатель (осторожно – не коснитесь поверхности зеркала) и удерживайте его, пока крутите центральный винт с помощью крестовой отвертки (см. рис.10). Поворот винта по часовой стрелке перемещает зеркало к открытому концу трубы, поворот против часовой стрелки – к обратному. После центрирования вторичного зеркала в гнезде окуляра (рис.9с) поворачивайте держатель зеркала до тех пор, пока отражение основного зеркала не будет центрировано во вторичном зеркале насколько возможно. Центрирование может быть не абсолютно точным, но это нормально. Теперь затяните равномерно три маленьких винта для фиксации положения зеркала.

Перемещение зеркала вверх-вниз относительно гнезда окуляра осуществляется регулировкой длины двух лапок перпендикулярных оси гнезда. Для этого просто затяните ручки с насечками, которыми лапки крепятся к трубе (рис.11). Ослабляйте одну ручку, одновременно затягивая другую, до тех пор, пока зеркало не будет находиться по центру гнезда.



Рисунок 11. Перемещение зеркала вверх-вниз относительно гнезда окуляра осуществляется ручками лапок, перпендикулярных оси гнезда.

Теперь вторичное зеркало должно находиться по центру гнезда и наше внимание смещается на отражения в нём.

Если отражение первичного зеркала не видно во вторичном зеркале, как показано на рис.9с, необходимо отрегулировать наклон вторичного зеркала. Это делается посредством поочередного ослабления одного из трех винтов при затягивании других двух (рис.12), с помощью 2,5-мм шестигранного ключа. Задача состоит в том, чтобы центрировать отражение основного зеркала во вторичном зеркале, как показано на рис.9d. Не стоит беспокоиться, если отражение вторичного зеркала (маленький круг, с "точкой" коллимационной крышки в центре) окажется вне центра. Следующий шаг поможет это исправить.



Рисунок 12. Регулировка наклона вторичного зеркала осуществляется ослаблением одного винта с одновременным затягиванием двух других

Регулировка основного зеркала

Окончательная регулировка производится с основным зеркалом. Регулировка требуется, если вторичное зеркало центрировано под гнездом окуляра, отражение основного зеркала находится по центру вторичного зеркала, но маленькое отражение вторичного зеркала (с "точкой" коллимационной крышки) находится вне центра (как на рис.9d).

Наклон основного зеркала регулируется тремя большими гайками с насечками с обратного конца оптической трубы (позади ячейки зеркала) (рис.13). Маленькие винты (с щелями в них) служат для фиксации зеркала. Начните с ослабления этих маленьких винтов на несколько оборотов. Используйте отвертку, если необходимо. Теперь отрегулируйте наклон основного зеркала, поворачивая одну

из больших гаек по часовой стрелке или против часовой стрелки. Загляните в гнездо окуляра и проверьте, приблизилось ли отражение вторичного зеркала к центру отражения основного зеркала. С коллимационной крышкой и меткой центра зеркала это легко определить, просто посмотрев, приближается ли "точка" коллимационной крышки к "кольцу" на основном зеркале или нет. Если нет, пробуйте повернуть гайку в противоположном направлении. При необходимости повторите этот процесс с другими большими гайками. Потребуется несколько экспериментов, чтобы привыкнуть к тому, как регулировать зеркало, чтобы сосредоточить "точку" коллимационной крышки в кольцо метки центра основного зеркала.

Изображение в гнезде окуляра должно быть таким же, как на рис.8а. Вторичное зеркало находится по центру гнезда окуляра; отражение основного зеркала центрировано во вторичном, а отражение вторичного – в основном.

Простой тест покажет, насколько точно отрегулирована оптика.

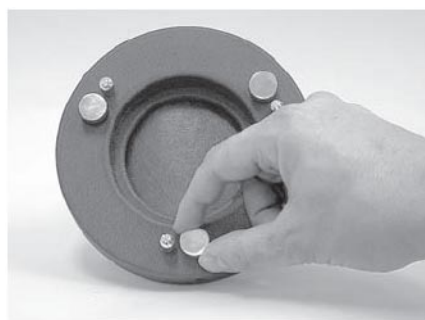


Рисунок 13. Наклон основного зеркала регулируется вращением трех больших гаек.

Проверка телескопа

Наведите телескоп на яркую звезду так, чтобы её изображение находилось точно по центру окуляра. Медленно расфокусируйте изображение. Если оптика телескопа отрегулирована правильно, расширившийся диск должен быть правильным кругом. Если изображение является несимметричным, оптика не отрегулирована. Тень от вторичного зеркала должна появиться в самом центре расфокусированного изображения, как дырка в пончике. Если "дырка" окажется вне центра, телескоп не отрегулирован (рис.12).

Если при проведении такой проверки яркая звезда не будет располагаться точно по центру окуляра, оптика будет казаться неотрегулированной даже при идеально выровненных зеркалах. Крайне важно, чтобы положение телескопа было центрировано на звезде, поэтому с течением времени требуется корректировать положение телескопа из-за движения ночного неба.

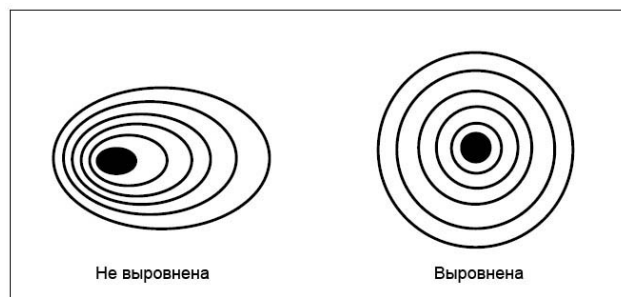


Рисунок 14.

7. Использование телескопа — астрономические наблюдения

Выбор места для наблюдений

Место для наблюдений выбирайте как можно дальше от искусственного освещения, такого как уличные фонари, свет от домов и фар автомобилей. Блики от этих источников света сильно ухудшают ночное зрение. Устанавливайте телескоп на траве или гравии, но не на асфальте, так как асфальт излучает больше тепла. Тепло действует на окружающий воздух и искажает видимое в телескоп изображение. Избегайте проведения наблюдений с крыш или труб, так как в этих местах есть потоки теплого воздуха. По той же причине избегайте наблюдения из помещений через окно, так как разность температур внутри и снаружи помещения будет искажать картинку.

По возможности, проводите наблюдения не в городе с сильным световым загрязнением, а в сельской местности, где небо темнее. Вы будете удивлены, насколько больше объектов можно разглядеть в такой местности!

“Видимость” и прозрачность

От ночи к ночи состояние атмосферы значительно меняется. “Видимость” относится к устойчивости атмосферы в данный момент. В состоянии ограниченной видимости атмосферные возмущения приводят к тому, что наблюдаемые объекты “бурлят”. Если, при рассмотрении неба невооруженным глазом, звезды заметно мерцают, видимость плохая и наблюдения будут ограничены малым увеличением (плохая видимость сильнее влияет на объекты, рассматриваемые при сильном увеличении). Наблюдения планет также ограничены.

В условиях хорошей видимости мерцание звезд минимально, и изображения в окуляре кажутся устойчивыми. Лучшая видимость в зените, худшая — у горизонта. Также видимость улучшается после полуночи, когда большая часть тепла, поглощенного Землей в течение дня, уходит в космос.

Особенно важна для наблюдения мелких объектов хорошая “прозрачность” — воздух, свободный от влажности, дыма, и пыли. Все это рассеивает свет, уменьшая яркость объекта. Прозрачность определяется величиной самых тусклых звезд, которые Вы можете видеть невооруженным глазом (желательно 6 звездная величина или меньше).

Охлаждение телескопа

Всем оптическим инструментам требуется некоторое время на достижение “теплового равновесия”. Чем больше инструмент и чем больше разность температур, тем больше времени требуется. Дайте телескопу как минимум 30 минут на охлаждение до температуры окружающего воздуха.

Позвольте глазам приспособиться к темноте.

Не стоит ожидать, что, выйдя из освещенного помещения в ночную темноту, Вы сразу же увидите слабые туманности, галактики и скопления звезд. Или же просто очень много звезд. Глазам требуется около 30 минут, чтобы достичь 80% полной приспособленности к темноте чувствительности. По мере того, как глаза адаптируются

к темноте, все больше звезд становятся видимыми, и становятся видны все более мелкие детали наблюдаемых объектов.

Для нормальной работы в темноте используйте красную лампу. Красный свет не портит адаптацию глаз к темноте, как портит её белый свет. Можно использовать красный светодиодный фонарь или накрыть обычную лампу красным целлофаном или бумагой. Избегайте освещения домов, уличных фонарей и света автомобильных фары, которые нарушают ночное зрение.

Выбор окуляра

Усиление определяется фокусными расстояниями телескопа и используемого окуляра. Поэтому, используя окуляры с различными фокусными расстояниями, можно получить различные значения усиления. Пять и более различных окуляров для широкого диапазона наблюдений — вполне обычное для астрономов-любителей явление. Такое разнообразие позволяет наблюдателю выбрать лучший окуляр для наблюдения за конкретным объектом. StarBlast 4.5 EQ поставляется с двумя окулярами

Усиление вычисляется так:

$$\text{Увеличение} = \frac{\text{фокусное расстояние телескопа (мм)}}{\text{фокусное расстояние окуляра (мм)}}$$

Например, StarBlast 4.5 EQ с фокусным расстоянием 450 мм, используемый в сочетании с 15-мм окуляром, дает усиление:

$$450/15 = 30x$$

6-мм окуляр даёт усиление:

$$450/6 = 75x$$

Максимально достижимое усиление для телескопа непосредственно связано с тем, сколько света он улавливает. Чем больше апертура, тем больше усиление. Вообще, 60х на дюйм апертуры — максимум для большинства телескопов. StarBlast 4.5 EQ имеет апертуру 4,5 дюймов, следовательно, максимальное усиление будет 270х. Это усиление достигается при идеальных условиях для наблюдения.

Имейте в виду, что при большем усилении изображение всегда будет тусклее и менее резким (фундаментальный закон оптики). Стабильность воздуха (“видимость”) также ограничивает допустимое усиление.

Начните с центрирования требуемого объекта в 15-мм окуляре. После этого можно увеличить усиление, чтобы получить приближенное изображение. Если объект вне центра (то есть, у края поля обзора), при увеличении усиления объект будет потерян, т.к. поле обзора с более сильным окуляром сузается.

Для замены окуляра ослабьте фиксирующие ручки на гнезде. Потом осторожно выньте окуляр из гнезда. Не тяните окуляр в сторону, это собьет наведение телескопа. Замените окуляр новым, плавно вставив его в гнездо. Затяните ручки и сфокусируйте окуляр.

Чего ожидать?

Итак, что Вы сможете увидеть с этим телескопом? Вы сможете увидеть полосы на Юпитере, кольца Сатурна, кратеры Луны, увеличение и уменьшение яркости Венеры, а также множество других ярких объектов глубокого космоса. Не ожидайте увидеть цвет, как на фотографиях НАСА, так как те сделаны камерами длительной экспозиции и имеют добавленный "ложный цвет". Наши глаза недостаточно чувствительны, чтобы видеть цвет объектов глубокого космоса, за исключением некоторых самых ярких.

Объекты для наблюдений

Теперь, когда все настроено и готово к работе, необходимо принять важное решение: что смотреть?

А. Луна

Луна, с её скалистой поверхностью – одна из самых легких и интересных целей для наблюдения в телескоп. Лунные кратеры, моря и даже горные цепи легко видимы с расстояния в 150000 км! Вы каждую ночь будете видеть новый вид Луны, с её сменой фаз. Лучшее время для наблюдения нашего единственного естественного спутника – частичные фазы, когда Луна неполная. В частичных фазах тени на поверхности показывают больше деталей, особенно вдоль границы между темной и освещенной частями диска ("терминатора"). Полная Луна слишком ярка и лишена теней на поверхности, дающих более приятный вид. Наблюдайте Луну, когда она значительно выше горизонта, для получения наиболее четкого изображения.

При очень яркой Луне используйте дополнительный затемняющий лунный фильтр. Он просто навинчивается на основание окуляра (для установки фильтра надо вынуть окуляр из гнезда). Вы увидите, что лунный фильтр делает наблюдения более удобными и помогает рассмотреть некоторые детали лунной поверхности.

В. Солнце

Вы можете использовать телескоп для дневных наблюдений за Солнцем, установив дополнительный солнечный фильтр. Наиболее интересный объект – солнечные пятна, которые ежедневно меняют форму и положение. Пятна непосредственно связаны с магнитной деятельностью на Солнце. Многие наблюдатели любят зарисовывать пятна, чтобы отслеживать изменения Солнца изо дня в день.

Замечание: во избежание повреждения глаз не смотрите на Солнце через любой оптический инструмент без специального солнечного фильтра. Накройте искатель крышкой или лучше снимите его во время наблюдений за Солнцем.

С. Планеты

Положение планет, в отличие от звёзд, не фиксировано, поэтому для их нахождения необходимо воспользоваться звездным календарем на нашем сайте (telescope.com) или таблицами, ежемесячно публикуемыми в *Astronomy*, *Sky & Telescope*, или других астрономических журналах. Венера, Марс, Юпитер, и Сатурн – самые яркие небесные объекты после Солнца и Луны. StarBlast 4.5 EQ способен показать некоторые детали этих планет. Другие планеты также можно увидеть, но они выглядят как звезды. Поскольку видимые размеры планет весьма малы, рекомендуется, а иногда и необходимо, использовать дополни-

тельные окуляры большего усиления. Некоторые планеты могут быть не видимы в данный момент.

ЮПИТЕР: крупнейшая планета – Юпитер – отличный объект наблюдений. Вы увидите диск гигантской планеты и сможете наблюдать смену положений четырех его крупнейших спутников — Ио, Каллисто, Европы и Ганимеда.

САТУРН: вид "окольцованной" планеты захватывает дух. Угол наклона колец изменяется за период в несколько лет; иногда видна кромка кольца, тогда как в другое время они обращены широкой поверхностью и напоминают гигантские "уши" с обеих сторон диска Сатурна. Для хорошего изображения необходима устойчивая атмосфера (хорошая видимость). Вероятно, Вы сможете увидеть яркую "звездочку" рядом с планетой – ярчайший спутник Сатурна – Титан.

ВЕНЕРА: В периоды наибольшей светимости Венера – самый яркий небесный объект, за исключением Солнца и Луны. Настолько яркий, что иногда её можно увидеть невооруженным глазом при дневном освещении! Как ни странно, при пиковой яркости Венера видна не как диск, а как тонкий полумесяц. Поскольку Венера ближе к Солнцу, она никогда не поднимается слишком высоко от утреннего или вечернего горизонта. Венера постоянно укрыта плотным слоем облаков, поэтому её поверхность разглядеть нельзя.

МАРС: Красная Планета приближается к Земле каждые два года. В эти периоды Марс виден как красный диск, и даже можно разглядеть ледяные шапки у полюсов.

Д. Звезды

Звезды выглядят мерцающими светящимися точками. Даже мощные телескопы не могут увеличить звезду так, чтобы она выглядела чем-то большим, нежели светящаяся точка. Тем не менее, Вы можете наслаждаться различными цветами звезд и находить многие двойные и множественные звезды. Наиболее известные – четверная система созвездия Лиры и великолепная двухцветная двойная звезда Альбиро в созвездии Лебедя. Легкая расфокусировка телескопа может помочь воспроизвести цвет звезды.

Е. Объекты глубокого космоса

В темном небе Вы можете наблюдать множество великолепных объектов глубокого космоса, включая газовые туманности, открытые и шаровидные скопления звезд и разнообразные типы галактик. Большинство объектов глубокого космоса очень слабые, поэтому необходимо тщательно выбрать место для наблюдений вдали от светового загрязнения. Потратьте больше времени на то, чтобы дать глазам адаптироваться к темноте. Не стоит ожидать, что эти объекты будут выглядеть так, как на фотографиях в книгах и журналах; более всего они похожи на тусклые серые пятна. Наши глаза недостаточно чувствительны, чтобы видеть цвет объектов глубокого космоса, за исключением некоторых самых ярких. Но по мере приобретения опыта навыки наблюдения будут расти, и Вы сможете разглядеть более тонкие детали и структуру.

8. Обслуживание и уход

При надлежащем уходе телескопом можно будет пользоваться всю жизнь. Храните его в чистом, сухом месте, свободном от пыли; берегите от резких перепадов температуры и влажности. Не храните телескоп на открытом воздухе, лучше в гараже или под навесом. Мелкие компоненты, вроде окуляров и других принадлежностей, должны храниться в коробке или кейсе. Когда не пользуетесь телескопом, закрывайте трубу и гнездо окуляра крышками.

StarBlast 4.5 EQ не требует серьезного механического обслуживания. Оптическая труба стальная, равномерно окрашенная и устойчивая к царапинам. Появление царапин ей не навредит. При желании Вы можете закрасить царапины. Пятна на трубе могут быть удалены мягкой тканью и моющим средством.

Очистка линз

Для чистки наружных линз окуляров или искателя может использоваться любая качественная ткань и жидкость, специально предназначенная для чистки линз с покрытием. Никогда не используйте обычное средство для мытья стекол или жидкость для очков.

Перед очисткой жидкостью и тканью удалите любые частицы с поверхности линзы при помощи сжатого воздуха. После этого нанесите немного чистящей жидкости на ткань, ни в коем случае не прямо на оптику. Аккуратно протрите линзу круговыми движениями, затем удалите остатки жидкости чистой тканью. Таким методом можно удалить отпечатки пальцев и жирные пятна. Будьте осторожны: протирая линзу слишком сильно, можно поцарапать её. Большие линзы протирайте по частям, используя чистую ткань на каждом участке. Никогда не используйте ткань повторно.

Очистка зеркала

Чистить зеркало телескопа часто не требуется; обычно раз в год или около того. Использование пылезащитных крышек, когда телескоп не используется, не даст пыли накапливаться на зеркалах. Неправильная очистка может повредить зеркальное покрытие, поэтому, чем реже Вы будете чистить зеркала, тем лучше. Маленькие пятна пыли или краски фактически не влияют на работу телескопа.

Поверхности большого основного зеркала и эллиптического вторичного зеркала алюминированные, покрытые твердым оксидом кремния, препятствующим окислению алюминия. Такое покрытие обычно держится много лет до того, как потребуются повторное покрытие, которое легко сделать.

Для очистки вторичного зеркала его необходимо вынуть из телескопа. Сделайте это, удерживая пальцами держатель зеркала (не касаясь поверхности зеркала) при вывинчивании винта с крестовым шлицем в центре втулки с четырьмя лапками. Полностью выкрутите винт из держателя, и он окажется у Вас в руке. Будьте осторожны, не повредите резьбу винта.



Рисунок 15. Чтобы отделить ячейку основного зеркала выкрутите три винта по периметру ячейки.

Для очистки основного зеркала осторожно снимите его держатель. Для этого выкрутите три винта по периметру ячейки зеркала. Далее, для отделения зеркала от держателя, необходимо снять три зажима.

Осторожно отсоедините зеркало от держателя. Будьте осторожны – не коснитесь поверхности зеркала. Положите зеркало на мягкую чистую ткань. Заполните раковину, чистую от абразивных частиц, водой комнатной температуры, добавьте несколько капель средства для мытья посуды и, по возможности, спирта для протирки. Опустите зеркало (алюминированной стороной) в воду на несколько минут (или часов, если зеркало очень грязное). Вытрите зеркало под водой чистыми ватными подушечками, чрезвычайно легко нажимая и поглаживая, прямыми движениями поперек поверхности. Используйте одну ватную подушечку для каждого прохода по зеркалу. После этого сполосните зеркало под потоком теплой воды. Частицы с поверхности мягко смываются чистой ватой, каждую подушечку надо использовать только один раз. Просушите зеркало потоком воздуха или удалите капли воды бумажной салфеткой. Вода уйдёт, оставив чистую поверхность. Протрите основание и кромку (но не поверхность!) зеркала полотенцем. Укройте поверхность зеркала бумажной салфеткой и оставьте сушиться в теплом месте, до повторной сборки телескопа.

9. Характеристики

Основное зеркало: Ø114 мм, параболическое с отметкой центра

Фокусное расстояние: 450 мм

Малая ось вторичного зеркала: 34 мм

Относительное отверстие: f/3,9

Покрытие основного зеркала: Алюминий с диоксидом кремния (SiO₂)

Гнездо окуляра: рейка и шестерня, для 1.25-дюймовых окуляров

Окуляр: 15- и 6-мм, 1.25"

Увеличение: 30x (с 15-мм окуляром), 75x (с 6-мм)

Искатель: EZ Finder II reflex sight

Привод: опционально

Монтировка: EQ-1, немецкая экваториальная

Масса: 7.7 кг

Материал треноги: алюминий

Ограниченная Гарантия (1 год)

Компания Orion Telescopes & Binoculars гарантирует отсутствие дефектов в материалах конструкции или работе телескопа StarBlast 4.5 EQ в течение одного года с даты продажи.

В течение гарантийного периода покупатель может вернуть неисправный телескоп продавцу либо в Сервисный центр компании Orion. Компания Orion по своему усмотрению отремонтирует либо бесплатно заменит неисправный телескоп.

Претензии по качеству телескопа не принимаются при отсутствии правильно оформленного гарантийного талона или при наличии исправлений в нем, а также при непредъявлении неисправного телескопа. Эта гарантия не распространяется на случаи, когда, по мнению компании, инструмент употреблялся не по назначению, либо же в случаях, когда:

- прибор имеет механические повреждения, царапины, сколы, трещины и повреждения оптики;
- прибор вышел из строя в результате ударов, сжатия, растяжения корпуса;
- прибор разбирался или ремонтировался лицом, не имеющим на то соответствующих полномочий.

Гарантия не распространяется комплектующие с ограниченным сроком использования - элементы питания и прочее.

Для получения подробной информации по гарантийному обслуживанию, свяжитесь с компаний Orion:

В России:

Orion Россия, г. Москва, Малая Тульская улица, д. 2/1, корпус 19, ст. метро Тульская, Тел.: 8-962-688-6800

E-mail: info@orion-russia.ru, www.orion-russia.ru

В США:

Customer Service Department, Orion Telescopes & Binoculars, P. O. Box 1815, Santa Cruz, CA 95061, USA

Orion Telescopes & Binoculars

Post Office Box 1815, Santa Cruz, CA 95061