

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

# Orion® StarMax™ 90 EQ

**#9821 90 мм телескоп Максутова-Кассегрена  
на экваториальной монтировке**



 **ORION**  
**TELESCOPES & BINOCULARS**  
*Providing Exceptional Consumer Optical Products Since 1975*

**Customer Support (800) 676-1343**  
**E-mail: [support@telescope.com](mailto:support@telescope.com)**

Corporate Offices (831) 763-7000  
P.O. Box 1815, Santa Cruz, CA 95061

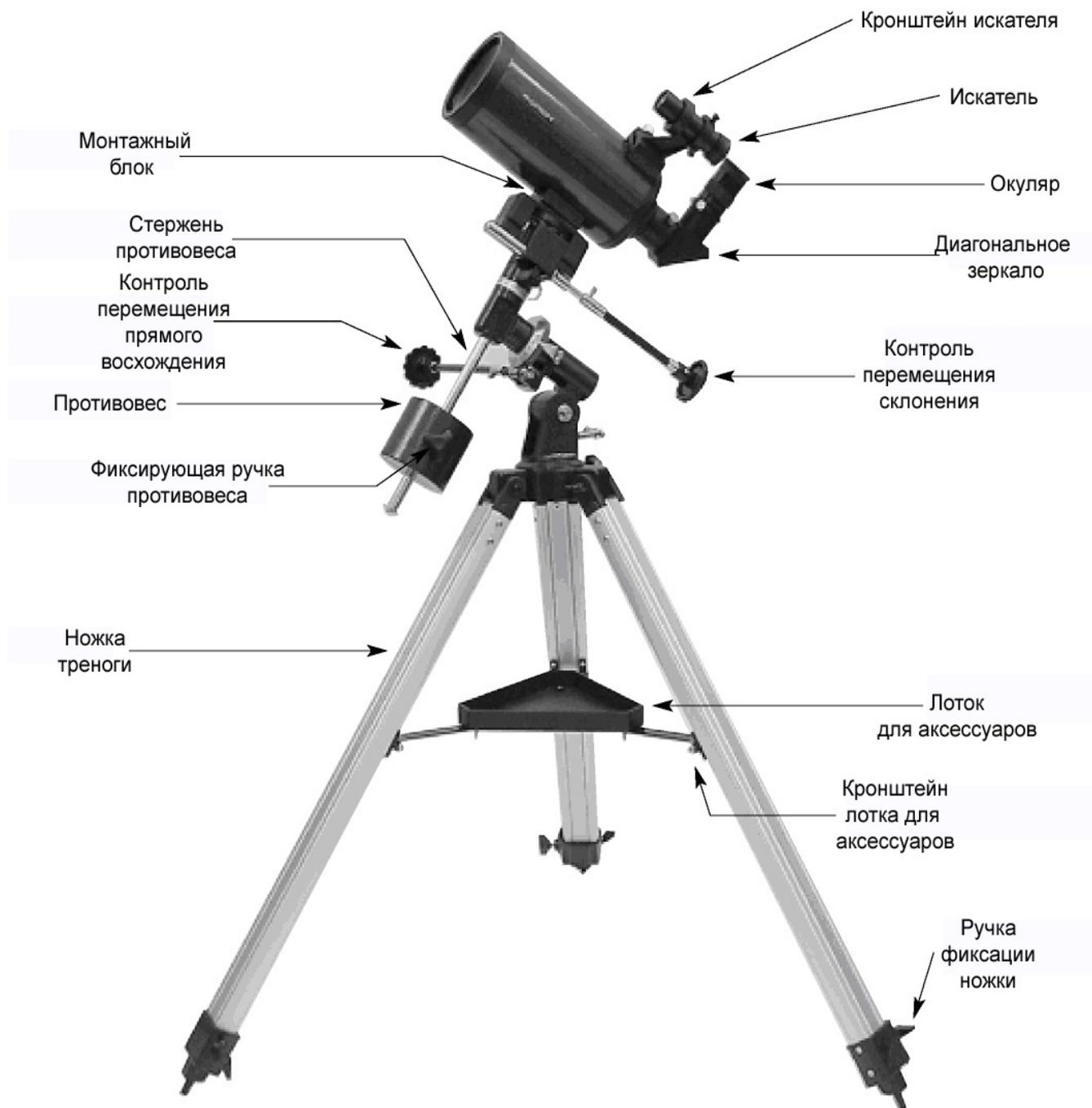


Рисунок 1. Orion StarMax 90mm EQ

Добро пожаловать в новый мир удивительных открытий. Ваш новый телескоп StarMax 90mm EQ создан для наблюдения с высоким разрешением астрономических объектов и объектов на Земле. С его точной оптикой и экваториальной монтировкой, Вы сможете найти и наслаждаться сотнями удивительных космических объектов, включая планеты, Луну, галактики, туманности и звездные скопления.

Если у Вас до этого не было телескопа, мы рады приветствовать Вас в рядах любителей астрономии. Потратьте немного времени, чтобы ознакомиться с ночным небом. Научитесь распознавать звезды в основных созвездиях. Немного практики, немного терпения, не слишком яркое от городских огней небо, и Вы обнаружите, что Ваш телескоп - это нескончаемый источник чудес, открытий и отдохновения от забот.

Эта инструкция поможет Вам установить, правильно использовать Ваш телескоп и заботиться о нем. Пожалуйста, прочитайте ее перед использованием телескопа.

## Содержание

1. Распаковка.....	3
2. Комплект поставки.....	3
3. Сборка.....	4
4. Начало работы.....	5
5. Установка и использование экваториальной монтировки.....	6
6. Пользование телескопом – Астрономические наблюдения.....	9
7. Наблюдение на поверхности Земли.....	12
8. Фотографирование.....	12
9. Обслуживание и уход.....	12
10. Характеристики.....	13

### 1. Распаковка

Все части телескопа поставляются в одной коробке. При ее открытии будьте осторожны. Мы рекомендуем сохранить упаковку. При перевозке прибора наличие оригинальной упаковки 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.

**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.**

### 2. Комплект поставки

Кол-во	Название
1	Оптическая труба
1	Защита от пыли на оптическую трубу
1	25 мм Окуляр Sirius Plössl (1.25)
1	Диagonальное зеркало
1	6x20 искатель
1	Крепление искателя «ласточкин хвост»
1	Экваториальная монтировка
3	Ножки треноги
1	Стержень противовеса
1	Противовес
1	Лоток для аксессуаров
1	Крепление лотка для аксессуаров
2	Кабель контроля перемещения
1	1/4"-20 переходник
1	Мягкий кейс для переноски
3	Комплект инструментов
3	Винты треножника
3	Фиксирующий винт для ножки

### 3. Сборка

1. Положите штатив. Присоедините ножки к основанию штатива, вставляя винт через верхнюю часть ножки и отверстие в основании штатива. Шайбы должны быть с внешней стороны ножек. Закройте барашек от откручивания.
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.
3. Установите треногу вертикально (осторожно) и раздвиньте ножки, чтобы кронштейны лотка для аксессуаров соприкасались с посадочными местами на треноге. Сначала выкрутите болт отверткой и трехгранником (придерживайте гайку трехгранником, выкручивая отверткой болт). Затем выровняйте кронштейны и отверстия в лотке и закрутите болт обратно.
4. Теперь, когда кронштейны лотка для аксессуаров прикручены, раздвиньте ножки на максимальную длину, до полного натяжения скоб. Соедините лоток для аксессуаров с кронштейнами тремя винтами, установленными на лотке. Проденьте винты через отверстия на кронштейнах и вкрутите их в отверстия лотка.
5. Надежно прикрепите ножки к штативу, затянув винты в верхней части ножек с помощью крестовой отвертки.
6. Ориентируйте штатив, как показано на рис.2, на широту примерно  $55^\circ$  (для Москвы), т.е. так, чтобы указатель рядом с широтной шкалой указывал на значение 55. Для этого ослабьте фиксирующий винт и вращайте регулировочный широтный винт, пока указатель не достигнет нужного значения, после чего 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. Винтите стержень противовеса до упора в основание оси склонения штатива.
8. Снимите винт с шайбой с конца стержня противовеса и наденьте противовес на стержень. Фиксирующий винт противовеса должен быть достаточно ослаблен. Установите противовес примерно посередине стержня и затяните фиксирующий винт. Наденьте шайбу на конец стержня и закрутите винт.

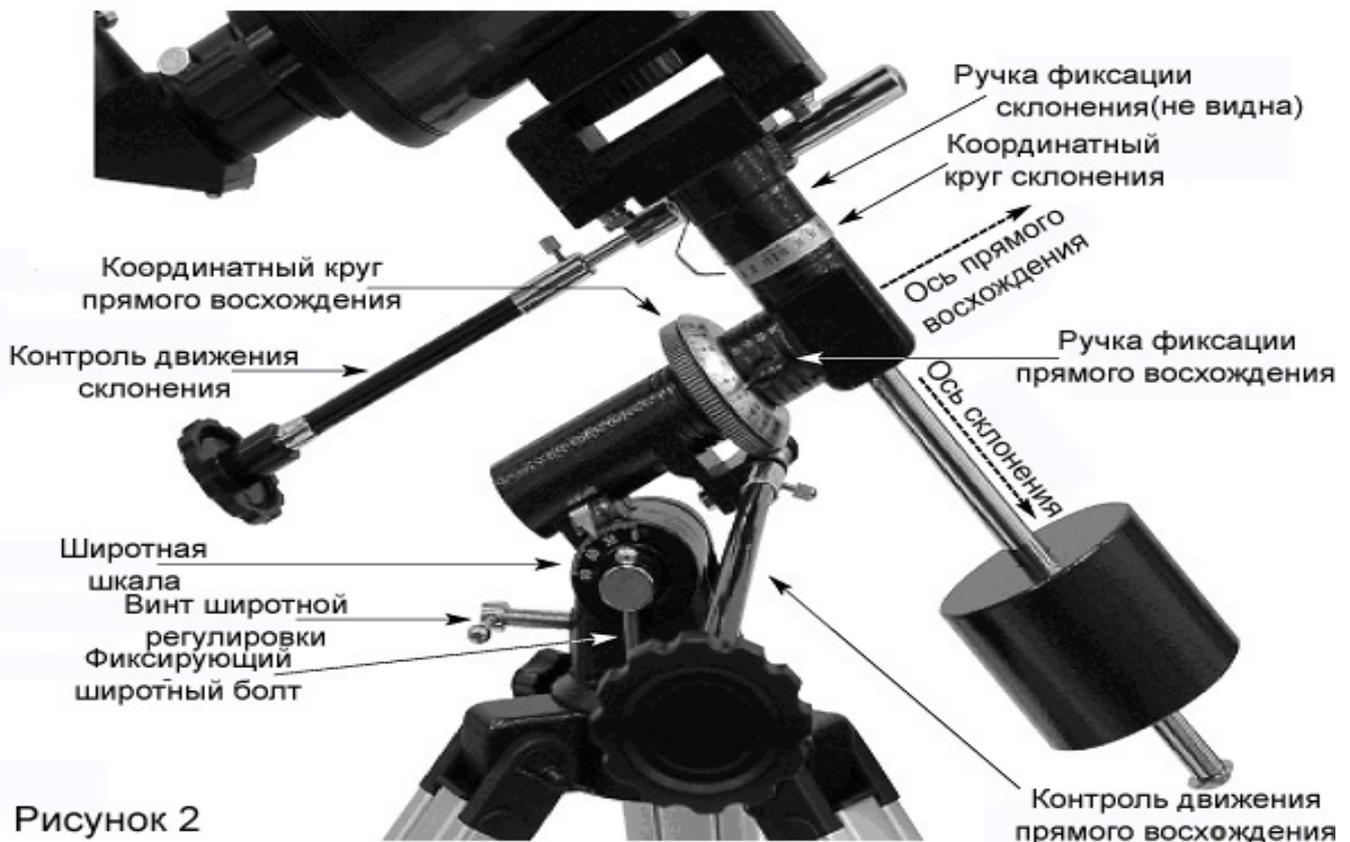


Рисунок 2

9. Присоедините переходник 1/4"-20 сверху экваториальной монтировки. Проденьте болты с надетыми шайбами сквозь отверстия сверху монтировки и вкрутите в нижнюю часть переходника. Надежно затяните болты имеющимся гаечным ключом.
10. Соедините оптическую трубу с переходником на монтировке, ввернув стержень переходника в отверстие монтажного блока оптической трубы. Направьте ее параллельно длине переходника, как показано на рис. 1. Крепко затяните соединение, вращая против часовой стрелки колесико на переходнике.
11. Теперь присоедините кабели перемещения к осям червячных механизмов склонения и прямого восхождения на штативе, устанавливая барашек на конце кабеля в подходящий слот на оси червячного механизма с последующим его затягиванием. Кабель перемещения можно присоединять к любой стороне оси прямого восхождения, как Вам удобнее. Используйте короткий кабель для оси прямого восхождения.
12. Чтобы установить искатель, для начала снимите O-кольцо с его кронштейна. Ослабьте три нейлоновых болта на кронштейне, пока кончик болта не окажется заподлицо внутри с кронштейном. Вставьте объектив (сторона искателя без наглазника) в кольцо кронштейна с тремя нейлоновыми болтами. Когда искатель пройдет до конца через второе кольцо кронштейна, наденьте O-кольцо на объектив и установите его примерно в 2,5 сантиметрах от конца искателя. Затем потяните аккуратно искатель назад, чтобы O-кольцо установилось на гребень внутри второго кольца кронштейна искателя. Затягивайте три нейлоновых болта с одинаковым усилием, пока они не коснутся искателя.
13. Установите основание кронштейна в держатель "ласточкин хвост" на оптической трубе. Зафиксируйте кронштейн колесиком на держателе.
14. Снимите крышечку с переходника окуляра сзади оптической трубы и вставьте хромированную трубку диагонального зеркала. Закрепите диагональное зеркало болтами на переходнике окуляра.
15. Теперь вставьте хромированную трубку 25 мм окуляра в диагональное зеркало. Закрепите окуляр болтами на диагональном зеркале.

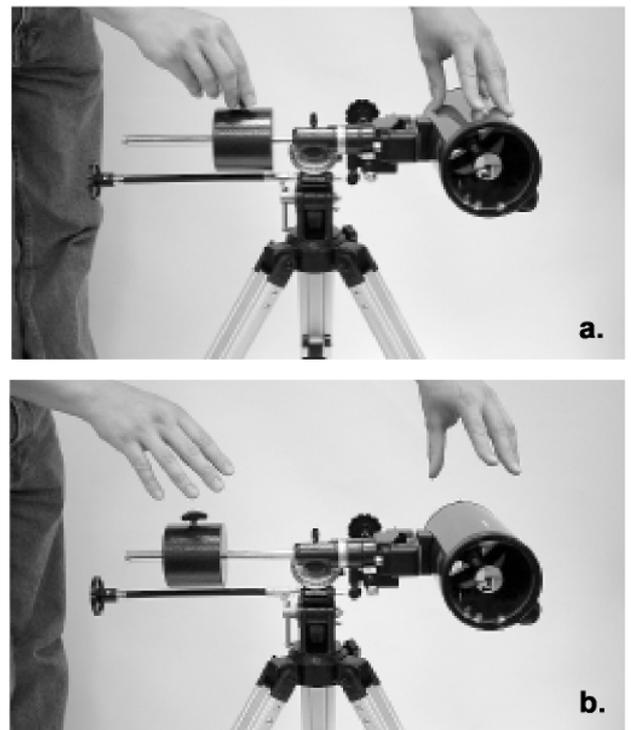
Телескоп полностью смонтирован. Укрывайте телескоп от пыли, когда он не используется. Для защиты окуляров в комплекте имеются защитные крышечки.

## 4. Начало работы

### Балансировка телескопа

Для того чтобы движение телескопа было ровным, он должен быть правильно сбалансирован. Балансировка осуществляется перемещением противовеса по стержню в точке, где он будет находиться в равновесии на оси прямого восхождения.

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 прямого восхождения. Поверните его так, чтобы стержень противовеса был направлен параллельно земле (т.е. горизонтально).
2. Теперь ослабьте фиксатор противовеса и переместите противовес по стержню до тех пор, пока он не уравновесит телескоп (рис.3а). В этой точке стержень остается в горизонтальном положении, даже если Вы совсем отпустите телескоп (рис.3б).



**Рисунок 3. Для правильного ориентирования телескопа необходимо сбалансировать трубу на оси прямого восхождения (а). Передвиньте противовес так, чтобы он уравнивал трубу**

### 3. Затяните фиксатор противовеса.

Теперь телескоп сбалансирован на оси прямого восхождения. Балансировка по оси склонения не требуется. Теперь, если Вы ослабите фиксаторы по любой оси, телескоп должен перемещаться без сопротивления.

### Фокусировка телескопа

Поверните телескоп так, чтобы он был направлен на объект, удаленный как минимум на 400м. 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.

Если у Вас не получается сфокусироваться, выкрутите ручку против часовой стрелки до упора. Затем, смотря в окуляр, медленно вращайте ручку фокусировки по часовой стрелке. Вскоре Вы поймаете точку фокуса.

### Носите ли Вы очки?

Если Вы носите очки, Вы можете проводить наблюдения и в очках. Для этого 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 ограничивают поле зрения, Вы можете приобрести дополнительный окуляр с большей "зрительной поверхностью".

### Выравнивание искателя

Искатель (рис. 4) должен быть аккуратно отъюстирован для правильного использования. Для этого наведите основной телескоп на объект, удаленный как минимум на 400 м, например, на столб или трубу. Делайте это, ослабив стопорные ручки прямого восхождения и склонения. Установите телескоп так, чтобы объект появился в поле зрения окуляра, и вновь затяните стопорные ручки. Используйте кабель контроля перемещения для центровки объекта в окуляре. Теперь взгляните в искатель. Объект виден? Идеально, если он где-то в поле зрения искателя. Если нет, то потребуются плотнее вкрутить три черных нейлоновых болта, чтобы искатель был параллелен телескопу.



**Рисунок 4. Искатель с корректным видом 6x20 и крепление**

Примечание: изображение в окуляре телескопа показывается перевернутым слева направо (зеркальное отражение) - это нормально для телескопов с диагональным зеркалом. Вид в искателе такой же, какой видит и невооруженный глаз.

Используйте три нейлоновых болта для центровки объекта в искателе. Затем взгляните в окуляр телескопа и убедитесь, что объект там, по-прежнему в центре. Если нет, то повторите все полностью и не двигайте телескоп во время настройки искателя.

Положение искателя следует проверять перед каждым сеансом наблюдений. Это легко сделать ночью. Выберите звезду или планету поярче, выставьте ее по центру в окуляре телескопа и затем вращайте болты искателя, пока выбранный объект также не окажется точно под прицелом искателя. Искатель - это бесценный инструмент для нахождения объектов; его использование в этих целях мы детально обсудим позже.

### Фокусировка искателя

Если изображения получаются расфокусированными, Вам нужно будет подстроить искатель под Ваши глаза. Поворачивайте конец искателя с резиновым наглазником по или против часовой стрелки, чтобы сфокусировать искатель на далеком объекте (400 или более метров). Точную фокусировку можно будет провести на яркой звезде.

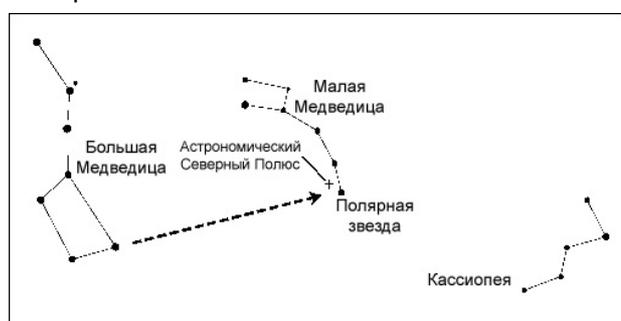
## 5. Установка и использование экваториальной монтировки

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.2) 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 телескопа вокруг оси прямого восхождения, когда используется только кабель контроля перемещения прямого восхождения. Но перед этим ось прямого восхождения должна быть выровнена относительно полярной оси Земли. Этот процесс называется полярным выравниванием.

### Полярное выравнивание

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



**Рисунок 5.** Для того чтобы найти Полярную Звезду, посмотрите на север и найдите Большую медведицу. Проведите воображаемую линию от крайних звезд «ковша». Эта линия упирается прямо в Полярную Звезду, лежащую в пределах  $1^\circ$  от астрономического Северного полюса.

Чтобы найти Полярную Звезду, посмотрите на север и найдите созвездие Большой Медведицы (рис.5). 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  $\sigma$  созвездия Октант находится в пределах  $1^\circ$  от полюса, но она едва различима невооруженным глазом (светимость 5.5).

Для большинства наблюдений приблизительного полярного выравнивания достаточно.

1. Выровняйте монтировку, 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 -  $55^\circ$ , 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  $90^\circ$ . Снова затяните фиксатор.
4. Ослабьте азимутальный фиксатор в основании штатива и поверните монтировку так, чтобы труба (и ось прямого восхождения) была направлена на Полярную Звезду. Если с места для наблюдений Полярная Звезда не видна, сверьтесь с компасом и поверните монтировку так, чтобы труба была направлена на север. Затяните фиксатор.

Экваториальная монтировка теперь выровнена для обычных наблюдений. Более точное наведение рекомендуется для астрофотографии. С этого момента Вы не должны ни регулировать телескоп по азимуту или широте, ни перемещать треногу. Эти действия сбьют полярное выравнивание. Телескоп можно только вращать вокруг осей прямого восхождения и склонения.

### Использование кабелей контроля перемещения склонения и восхождения.

Кабели контроля перемещения склонения и восхождения позволяют регулировать положение телескопа для сосредоточения объектов в поле зрения. Прежде чем пользоваться кабелями, Вы должны вручную навести телескоп на объект наблюдения. 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  $25^\circ$ . 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.

### **Слежение за объектами**

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 в поле зрения, не требуя ручного регулирования с помощью кабелей контроля.

### **Координатные круги**

Координатные круги экваториальной монтировки 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.

Координатный круг 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.

Координатный круг склонения градуирован в градусах, с метками, обозначающими приращение в 2.5°. Значения склонения находятся в пределах от +90° 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° 27'**

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

Прежде чем пользоваться координатными кругами 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 координатного круга 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. Поверните круг отсчета, чтобы металлическая стрелка указывала на значение прямого восхождения, указанное в атласе.

### **Нахождение объектов с помощью кругов отсчета**

Теперь, когда оба круга отсчета откалиброваны, найдите в звездном атласе координаты объекта, который Вы желаете рассмотреть.

Ослабив фиксатор склонения, вращайте телескоп, пока значение склонения из атласа не будет соответствовать значению склонения на шкале круга отсчета. Помните, что значения склонения положительны, когда телескоп направлен на север от астрономического экватора (склонение = 0°), и отрицательны, когда телескоп направлен к югу. Снова затяните фиксатор.

Ослабив фиксатор восхождения, поворачивайте телескоп, пока значение восхождения из атласа звезды не будет соответствовать значению на круге отсчета восхождения. Не забудьте использовать верхний набор значений восхождения на круге отсчета. 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 восхождения должен калиброваться каждый раз, когда Вы желаете определить местонахождение нового объекта. Сделайте так, откалибровав круг отсчета на центрированном объекте перед переходом к следующему.

### Не удается навести телескоп?

Новички иногда путаются в том, как навести телескоп в зенит или в другом направлении. На рис.1 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?

Действие, которое ни в коем случае нельзя делать – 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, направление стержня противовеса будет где-то между вертикальным и горизонтальным.

На рис.6 показано, как телескоп будет выглядеть, будучи направленным 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.1. Фактически, этого почти никогда не будет!

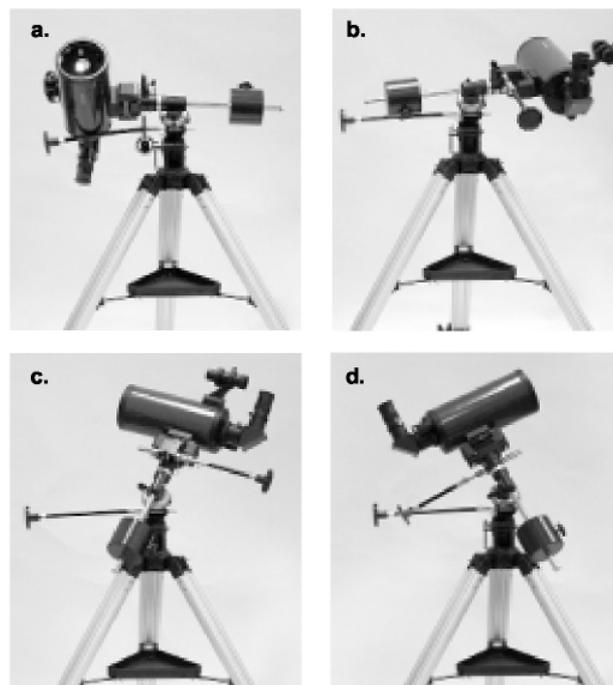


Рисунок 6. Здесь показан телескоп, ориентированный в четырех направлениях: (а) север, (b) юг, (c) восток, (d) запад. Обратите внимание, что тренога и штатив не должны перемещаться; только труба телескопа должна поворачиваться вокруг осей склонения и восхождения.

## 6. Использование телескопа

### 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. Хороший способ определения того, насколько условия хороши – то, сколько звезд Вы можете видеть невооруженным глазом (желательно от 6-ой величины и слабее).

## 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. В очень холодном климате рекомендуется хранить телескоп в максимальном холодном месте. Если перепад температур более 40°, требуется около часа на достижение теплового равновесия.

## 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 ее белый свет. Можно использовать красный светодиодный фонарь или накрыть обычную лампу красным целлофаном или бумагой. Избегайте освещения домов, уличных фонарей и света автомобильных фар, которые нарушают ночное зрение.

## Выбор Окуляра

Используя окуляры с разными фокусными расстояниями, можно получить различные значения увеличения телескопа. Телескоп StarMax 90 mm EQ поставляется с одним высококачественным 25 мм окуляром Sirius Plössl, с увеличением 50x. Для получения большего или меньшего увеличения можно использовать другие окуляры. 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.

Для вычисления усиления комбинации телескопа и окуляра просто разделите фокусное расстояние телескопа на фокусное расстояние окуляра:

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

Например, использование StarMax 90 mm EQ, с фокусным расстоянием 1250 мм, в сочетании с 25-мм окуляром дает усиление:

$$1250\text{мм}/25\text{мм}=50\text{x}$$

Каждый телескоп имеет предел полезного усиления около 2x на мм апертуры (примерно 180x для StarMax 90 mm EQ). Заявления некоторых производителей телескопов о большем усилении – не более чем рекламный трюк и не должны приниматься всерьез. Имейте в виду, что при большем усилении изображение всегда будет тусклее и менее резким (фундаментальный закон оптики). Стабильность воздуха ("видимость") также ограничивает допустимое усиление.

Независимо от объекта наблюдений, всегда начинайте с окуляра, дающего минимальное усиление (с максимальным фокусным расстоянием) для нацеливания на объект. Малое усиление даёт широкое поле обзора и большую область неба в окуляре. Это сильно упрощает наведение. Попытка найти объект и навести на него телескоп с высоким усилением (и меньшим полем обзора) сродни попытке найти иглу в стоге сена!

После наведения телескопа Вы можете перейти к большему усилению (меньшему фокусному расстоянию). Особенно это рекомендуется для мелких и ярких объектов вроде планет и двойных звезд. Луна также подходит для рассмотрения с большим усилением.

Лучшее правило выбора окуляра заключается в том, чтобы начинать с окуляра малого увеличения и широкого поля зрения и затем наращивать усиление. Если объект выглядит лучше, пробуйте еще увеличить усиление. Если хуже – уменьшите, используя окуляр с меньшим фокусным расстоянием.

## Вращение диагонального зеркала

Когда Вы наблюдаете объекты в разных частях неба, то окуляр иногда может быть повернут так,

что смотреть в него неудобно. Если окуляр находится в такой позиции, можно поворачивать диагональное зеркало, чтобы достичь более удобного для наблюдателя положения окуляра. Сначала ослабьте болт на переходнике окуляра, но не до такой степени, чтобы диагональное зеркало выпало из окуляра. Также подтяните и окуляр в диагональном зеркале, чтобы и он не выпал при вращении диагонального зеркала. После поворота диагонального зеркала в нужное положение вновь затяните болты на переходнике окуляра.

## 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 380000 километров! 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 затеняющий 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 превратить Ваш ночной телескоп в дневной для наблюдения за Солнцем, путем установки дополнительного полноапертурного солнечного фильтра на переднюю часть телескопа StarMax 90mm EQ. Наиболее интересный объект – солнечные пятна, которые меняют форму, положение и время появления каждый день. Пятна на Солнце прямо зависят от магнитной активности Солнца. Многим наблюдателям нравится делать на мониторе ежедневные снимки положения солнечных пятен.

**Важное примечание: не смотрите на Солнце без профессионально изготовленного**

**солнечного фильтра во избежание повреждения глаз.**

### С. Планеты

Положение планет, в отличие от звёзд, не фиксировано, поэтому для их нахождения необходимо воспользоваться звездным календарем на нашем сайте ([telescope.com](http://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. StarMax 90mm EQ способен показать некоторые детали этих планеты. Другие планеты также можно увидеть, но они выглядят как звезды. Поскольку видимые размеры планет весьма малы, рекомендуется, а иногда и необходимо, использовать дополнительные 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 времена 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 Альбинео в созвездии Лебеда. 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 разнообразных 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.

#### **Как находить объекты в далеком космосе: наведение по цепочке**

Наведение по цепочке, как это называют астрономы, вероятно, самый простой способ найти объект в глубоком космосе. Он заключается в наведении телескопа на яркую звезду близко к желаемому объекту, а затем последовательно к другим звездам всё ближе и ближе к объекту, пока он не появится в поле зрения окуляра. Эта интуитивная техника использовалась в течение сотен лет как профессионалами, так и любителями. Имейте в виду - как с любой новой задачей, наведение по цепочке может сначала казаться трудным, но через какое-то время, с приобретением опыта, станет более легким.

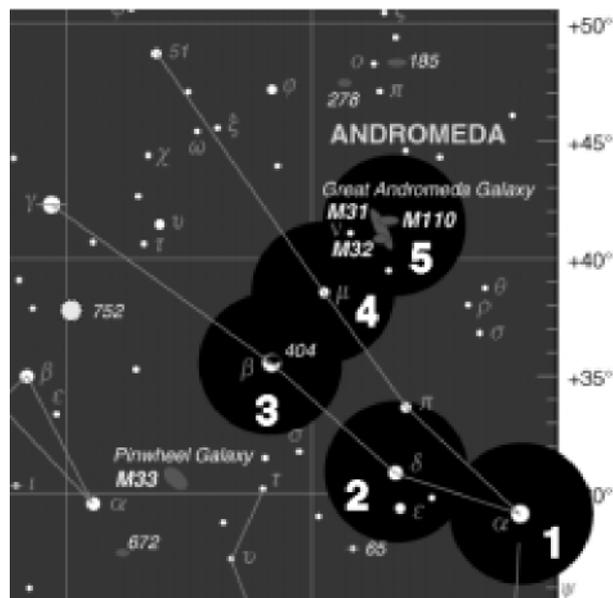
Для такого наведения понадобится лишь самый минимум дополнительного оборудования. Карта звездного неба или атлас, показывающий звезды минимум пятой величины. Выберите тот, в котором указаны положения для большего числа объектов, чтобы иметь много вариантов на выбор. Если Вы не знаете положения созвездий на ночном небе, идентифицируйте их при помощи Планисферы.

Выберите яркий объект для наблюдения. Яркость объекта определяется его видимой величиной; чем ярче объект, тем ниже величина. Выберите объект звездной величины 9 или ниже. Многие новички начинают с объектов Мессье, которые представлены некоторыми из лучших и наиболее ярких объектов дальнего космоса, впервые

каталогизированных около 200 лет назад французским астрономом Шарлем Мессье.

Определите, в каком созвездии находится объект. Найдите созвездие в небе. Если Вы не опознаете созвездия, обратитесь к Планисфере. Планисфера отображает все небо и показывает, какие созвездия будут видны в конкретную ночь в заданное время.

Теперь по карте звездного неба найдите самую яркую звезду в созвездии из тех, что находятся около требуемого объекта. Используя искатель, наведите телескоп на эту звезду и центрируйте её в перекрестии. Затем снова посмотрите на карту звездного неба и найдите другую подходящую яркую звезду рядом с той, которая находится в перекрестии искателя.



**Рисунок 7. Наведение по цепочке – это хороший способ обнаружить трудно находимые объекты. Выставьте первую выбранную Вами звезду в искателе и окуляре (1). Теперь двигайте телескоп по направлению к следующей яркой звезде (2), пока она не встанет в центр. Повторите (3 и 4). Последний прыжок должен выставить желаемый объект в окуляр.**

Имейте в виду, что угол обзора искателя - 6°, так что вторая звезда должна отстоять не более чем на 6° от первой звезды, если возможно. Переместите телескоп, наведя его на новую звезду.

Продолжайте использовать звезды как опознавательные знаки, пока не окажетесь близ требуемого объекта. Объект должен попасть в пределы угла обзора искателя. Если нет, тщательно поищите телескопом область вокруг нужной точки, пока не найдете объект.

Если найти объект не удаётся, начните наведение снова с самой яркой звезды около требуемого объекта. На сей раз убедитесь, что звезды, обозначенные на карте звездного неба – те самые звезды, которые видны в окуляре.

## **7. Наблюдения Земли**

Телескоп StarMax 90mm EQ хорош не только в наблюдениях космоса, но и великолепен для обзора Земли. Хотя экваториальная монтировка

не очень хорошо подходит для таких наблюдений из-за использования разных координатных осей для своего движения. Поэтому мы рекомендуем снять оптическую трубу с ее монтировки EQ-1 и поставить ее на подходящий фотографический штатив. Это легко сделать, открутив ее от переходника 1/4-20. Надежно удерживая трубу, снимите ее с монтировки. Теперь соедините оптическую трубу с фотоштативом, закрутив стержень 1/4-20 штатива в монтажный блок трубы.

Диагональное зеркало, подходящее для астрономических наблюдений из-за его угла обзора и отличного разрешения, для наблюдений Земли годится не очень из-за его зеркального отображения. Мы рекомендуем приобрести дополнительное 45-градусное диагональное зеркало с правильным отображением. У него более комфортный угол зрения для обзора Земли и отображение идентично невооруженному глазу. Для наблюдений Земли еще желательны окуляры со слабым увеличением, до стократного. На более высоких увеличениях изображение быстро теряет резкость и ясность из-за "тепловых волн", поднимаемых нагретым Солнцем воздухом.

Помните о том, что выбирать объекты для наблюдения на Земле нужно подальше от Солнца, если Ваш телескоп не оборудован солнечным фильтром и не покрыт фольгой или другим полностью непрозрачным материалом.

## 8. Фотографирование

С дополнительными переходником к камере, телескоп StarMax 90mm EQ становится 1250 мм с фокусным расстоянием f/13,9 телевиком для однолинзовых зеркальных камер. Для дальнобойной или астрономической фотографии Вам нужно только Т-кольцо для Вашей модели камеры. Т-кольцо присоединяется к камере и вкручивается в переходник окуляра телескопа StarMax (сначала уберите окуляр и диагональное зеркало), соединяя телескоп и камеру.

Используйте видоискатель камеры для выбора кадра, а с помощью фокусирующего телескопа сфокусируйте изображение.

## 9. Обслуживание и уход

### Транспортировка

Мягкий кейс для переноски отлично подходит для транспортировки всей оптики и аксессуаров к ней. Снимите оптическую трубу с монтировки, вращая колесико с насечкой на [1/4"-20](#) переходнике монтировки. Держите трубу крепче, когда начнете снимать ее. Чтобы уложить ее в кейс, нужно снять с нее окуляр, диагональное зеркало, искатель и крепление. Снимая окуляр и диагональное зеркало, не забудьте сначала ослабить дополнительный крепежный болт. Искатель можно снять вместе с креплением, ослабив болт

в "ласточкин хвосте" на оптической трубе. Укройте переднюю сторону оптической трубы защитой от пыли и закройте отверстие переходника окуляра крышечкой. Теперь уложите оптическую трубу в кейс под мягкий разделитель. Искатель и его крепление положите сверху разделителя, не раскручивая их. Окуляр и диагональное зеркало положите в дополнительные отсеки под аксессуары.

Нет необходимости полностью разбирать монтировку перед транспортировкой. Достаточно снять лоток для аксессуаров (открутив три болта) для того чтобы сложить треногу. Может быть удобным снять еще кабели контроля перемещений и штырь противовеса. Orion предлагает дополнительный мягкий кейс для телескопа, вмещающий монтировку EQ-1 целиком.

### Хранение

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. Маленькие принадлежности типа окуляров, диагональных зеркал должны храниться в кейсе вместе с телескопом, либо в дополнительном кейсе для окуляров. Используйте защиту от пыли для оптической трубы и защитные крышечки для окуляров и искателя, если Вы оставили его неснятым с телескопа.

### Чистка оптической трубы

Ваш телескоп StarMax 90mm EQ практически не требует никакого механического обслуживания. Оптическая труба алюминиевая, равномерно окрашенная и довольно устойчивая к царапинам. Если царапины все-таки появились – это не повредит телескопу. При желании Вы можете нанести немного автомобильной полировки на царапины. Грязные пятна на трубе Вы можете удалить мягкой тряпкой и мощным средством.

### Чистка линз

Для чистки менисковых линз телескопа StarMax или других открытых линз 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.

## 10. Характеристики

Оптический дизайн: Максутов-Кассегрен

Диаметр передней линзы: 90 мм

Эффективное фокусное расстояние: 1250 мм

Относительное фокусное расстояние:  $f/13.9$

Диаметр центральной обструкции: 29 мм

Покрытие главного зеркала: Алюминий с дополнительным слоем

Покрытие менисковой линзы: Антибликовое многослойное просветление на обеих сторонах линзы

Переходник окуляра: Подходит под 1.25" аксессуары и т-резьбу камеры

Окуляр: 25 мм Sirius Plössl, полностью с многократным просветлением, диаметр 1.25"

Увеличение комплектного окуляра: 50x

Поле обзора комплектного окуляра: 96°

Диагональное зеркало: 1.25" 90° диагональное зеркало

Искатель: 6x увеличение, 20 мм апертура, не инвертированное изображение, ахроматическое, 6.2" поле

Крепление искателя: «ласточкин хвост», подпружиненное.

Крепление оптической трубы: подходит стандартный фото-штатив

Монтировка: EQ-1, экваториальная, немецкого типа

Контроль передвижений: по осям прямого восхождения и склонения

Координатные круги: прямое восхождение с шагом в 10 минут, склонение с шагом в 2,5°

Диапазон широт: от 10° до 70°

Тренога: алюминиевые ножки изменяемой длины, лоток для аксессуаров в комплекте

Кейс: кейс Deluxe для оптической трубы в комплекте, мягкий кейс для монтировки EQ-1 приобретается отдельно

Привод: приобретается отдельно

Вес: 7,15 кг (оптическая труба – 1,67 кг, монтировка – 5,48 кг)

## Ограниченная Гарантия (1 год)

Компания Orion Telescopes & Binoculars гарантирует отсутствие дефектов в материалах конструкции или работе телескопа StarMax 90mm 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 не предъявлении 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 компанией 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](mailto:info@orion-russia.ru), [www.orion-russia.ru](http://www.orion-russia.ru)

**В США:**

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