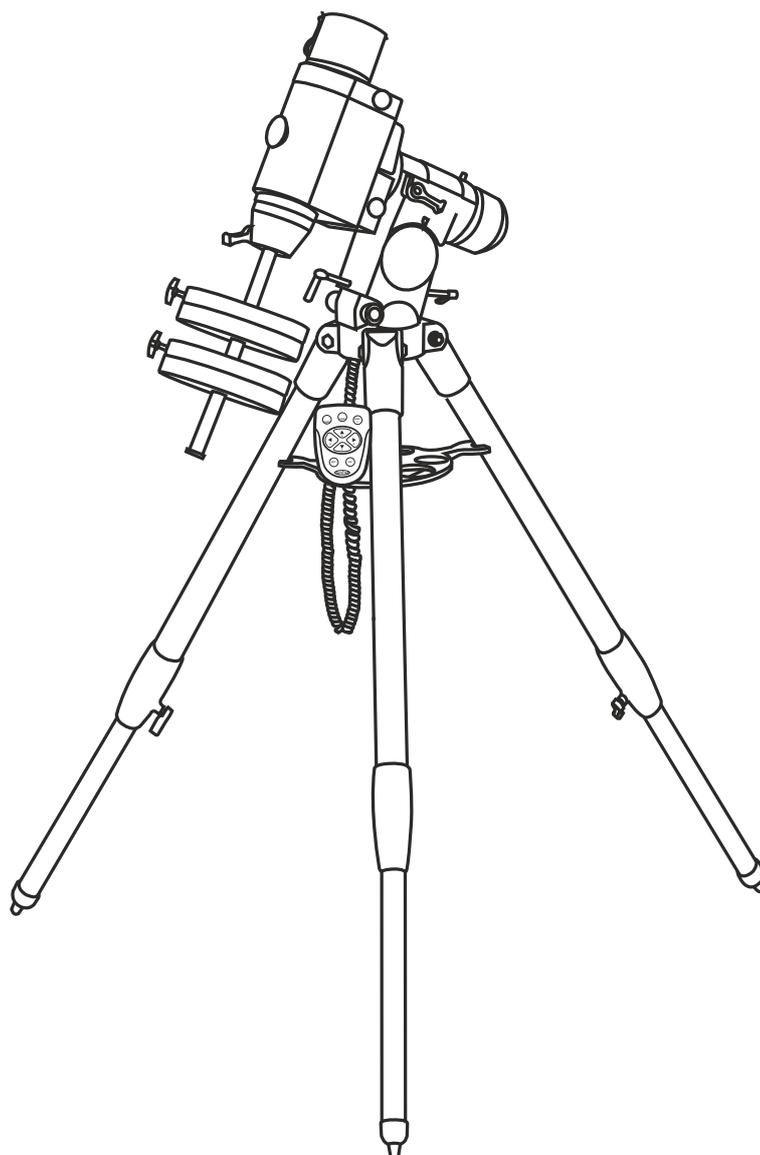


# Sky-Watcher®

## Монтировка Sky-Watcher HEQ5/EQ6

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)22948 -12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47    Казахстан (772)734-952-31    Таджикистан (992)427-82-92-69

Единый адрес для всех регионов: [stw@nt-rt.ru](mailto:stw@nt-rt.ru) || [www.sky-watcher.nt-rt.ru](http://www.sky-watcher.nt-rt.ru)

<b>СБОРКА МОНТИРОВКИ С ТЕЛЕСКОПОМ.....</b>	<b>5</b>
Сборка треноги	
Сборка монтировки	
Сборка телескопа	
Сборка искателя (рефлектор)	
Сборка искателя (рефрактор)	
Окулярный узел	
Установка держателя пульта управления	
<b>РАБОТА С ТЕЛЕСКОПОМ.....</b>	<b>8</b>
Настройка искателя	
Балансировка телескопа	
Использование монтировки в режиме ручного управления	
Использование линзы Барлоу (опция)	
Фокусировка	
Полярная настройка	
Наведение телескопа на объекты	
Подбор окуляров для телескопа	

# СБОРКА ТЕЛЕСКОПА

## Сборка треноги

### Сборка треноги (рис. 1)

- 1) Ослабьте фиксаторы высоты ножек. Мягко вытяните нижние секции каждой ножки. С помощью фиксаторов закрепите положение секций ножек.
- 2) Разведите ножки треноги в стороны для установки треноги в вертикальное положение.
- 3) С помощью уровня с отвесом или пузырькового уровня (расположен на площадке треноги) отрегулируйте высоту каждой ножки так, чтобы площадка треноги приняла горизонтальное положение. Обратите внимание: для ровной установки экваториальной монтировки ножки треноги не обязательно должны иметь одинаковую длину.

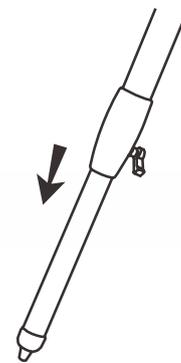


Рис. 1

### Установка монтировки на треногу (рис. 2)

- 1) Установите монтировку так, чтобы металлическая шпилька монтировки находилась между регулировочными винтами по азимуту.
- 2) Подтяните главный шток фиксации вверх к монтировке, поверните ручку с накаткой снизу и закрепите монтировку на площадке треноги.

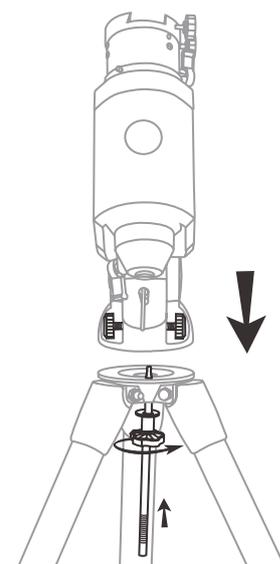


Рис. 2

### Установка полочки для аксессуаров (рис. 3)

- 1) Подтяните площадку для аксессуаров вдоль штока фиксации так, чтобы распорки площадки уперлись в стойки треноги.
- 2) Закрепите положение площадки при помощи гайки и винта.

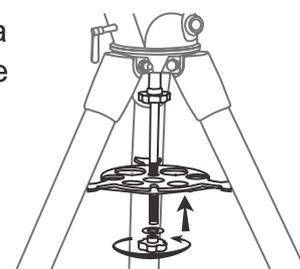


Рис. 3

**ПРИМЕЧАНИЕ:** ослабьте ручку регулировки по азимуту, если монтировка не устанавливается полностью на площадку треноги. Повторно закрепите ручки.

## Сборка монтировки

### Установка противовесов (рис. 4 и 5)

- 1) Ослабьте фиксатор штанги противовесов. Мягко вытяните штангу противовесов. Повторно затяните фиксатор штанги противовесов.
- 2) Отвинтите торцевую резьбовую крышку с торца штанги противовесов.
- 3) Установите противовесы и сдвиньте их наполовину вдоль штанги противовесов. Затяните винт фиксатора противовесов.
- 4) Установите торцевую резьбовую крышку на торец штанги противовесов.

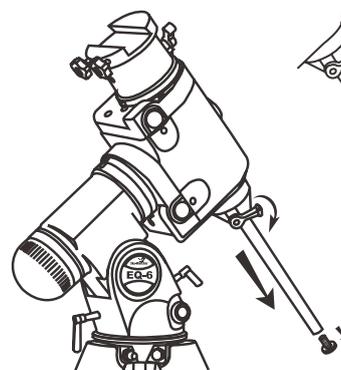


Рис. 4

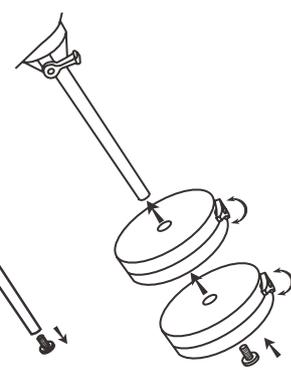


Рис. 5

Схема применима к обоим типам монтировок

## Сборка телескопа

### Установка на площадку крепления телескопа (рис. 6)

- 1) Поместите площадку крепления телескопа на монтировку.
- 2) Закрепите два стопорных винта.

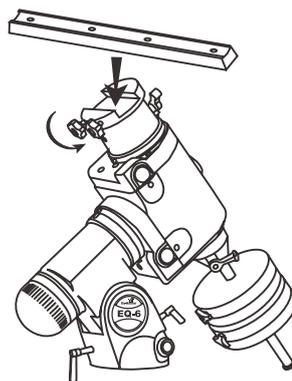


Рис. 6

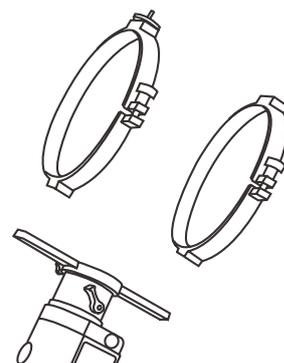


Рис. 7

### Установка крепежных колец (рис. 7)

- 1) Извлеките трубу телескопа в сборе из коробки.
- 2) Снимите крепежные кольца с трубы телескопа, сняв гайки с накаткой и открыв кольца на петлях.
- 3) С помощью болтов, входящих в комплект поставки, закрепите кольца трубы на монтировке с помощью ключа 10 мм, входящего в комплект поставки.

Схема применима к обоим типам монтировок

### Установка трубы телескопа в крепежные кольца (рис. 8)

- 1) Снимите упаковку с трубы телескопа.
- 2) Найдите центр тяжести трубы телескопа. Расположите трубу так, чтобы ее центр тяжести находился между двумя кольцами трубы. Закройте кольца на петлях и жестко закрепите с помощью гаек.

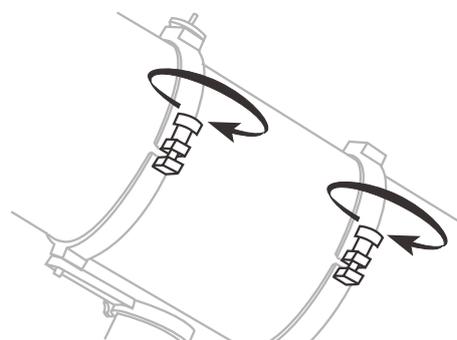


Рис. 8

## Сборка искателя (рефлектор)

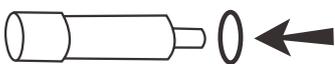


Рис. 9

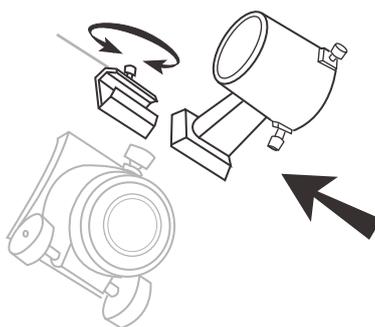


Рис. 10

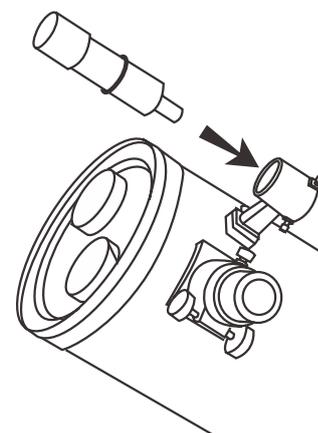


Рис. 11

### Установка искателя в оправу (рис. 9, 10 и 11)

- 1) Установите оправу искателя. Аккуратно снимите резиновое уплотнительное кольцо с оправы искателя.
- 2) Установите кольцо на паз, расположенный приблизительно на середине трубы искателя.
- 3) Установите трубу искателя в оправу.
- 4) Установите оправу искателя в прямоугольный слот и закрепите фиксатором.
- 5) Задвиньте искатель в оправу так, чтобы резиновое уплотнительное кольцо зафиксировало искатель.

## Сборка искателя (рефрактор)



Рис. 12

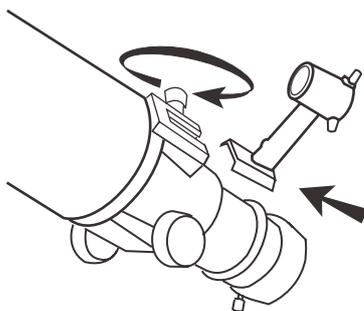


Рис. 13

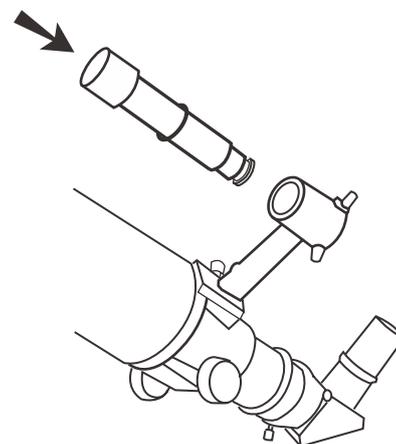


Рис. 14

### Установка искателя в оправу (рис. 12, 13 и 14)

- 1) Установите оправу искателя. Аккуратно снимите резиновое уплотнительное кольцо с оправы искателя.
- 2) Установите кольцо на паз, расположенный приблизительно на середине трубы искателя.
- 3) Установите трубу искателя в оправу.
- 4) Установите оправу искателя в прямоугольный слот и закрепите фиксатором.
- 5) Задвиньте искатель в оправу так, чтобы резиновое уплотнительное кольцо зафиксировало искатель.

## Окулярный узел (рефлектор)

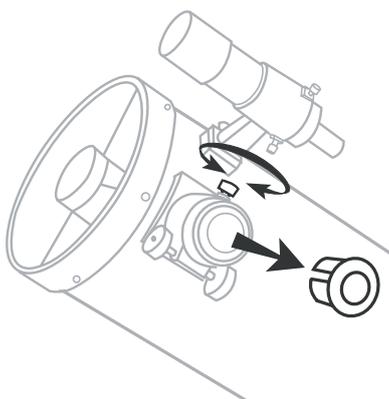


Рис. 15

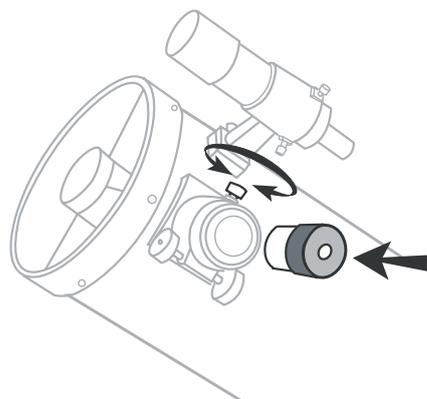


Рис. 16

### Установка окуляра (рис. 15 и 16)

- 1) Отвинтите фиксатор, расположенный на конце трубы фокусера, и снимите черную пластиковую заглушку.
- 2) Установите требуемый окуляр и повторно закрепите фиксатор.

## Окулярный узел (рефрактор)

### Установка окуляра (рис. 17)

- 1) Отвинтите фиксатор, расположенный на конце трубы фокусера.
- 2) Установите диагональное зеркало в трубку фокусера и повторно затяните фиксатор.
- 3) Ослабьте фиксатор, расположенный на диагональном зеркале.
- 4) Установите требуемый окуляр и закрепите его при помощи фиксатора, расположенного на диагональном зеркале.

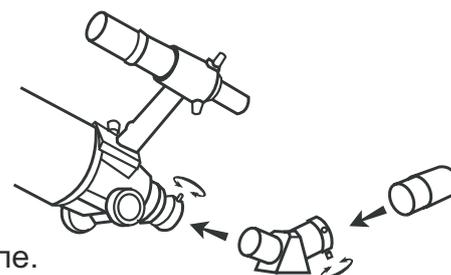


Рис. 17

## Установка держателя пульта управления

### Установка держателя пульта управления (рис. 18) (только для системы SynScan™)

Установите держатель пульта управления. Задвиньте держатель в полочку для аксессуаров (рис. 6). Обратите внимание: пульты управления SynScan поколений 4 и 5 снабжены держателем на липучках.

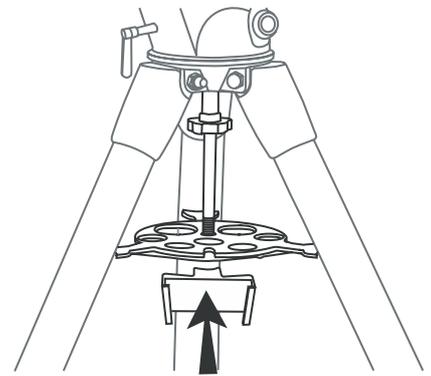


Рис. 18

## РАБОТА С ТЕЛЕСКОПОМ

### Настройка искателя

Маленькая зрительная труба, установленная на трубе телескопа, — удобное приспособление для поиска объектов при условии соосности искателя и трубы телескопа. Настройку искателя лучше производить в дневное время. Для фокусировки искателя выберите объект, расположенный на расстоянии не менее 500 метров от вас. Ослабьте кольцо, фиксирующее положение объектива искателя. Отрегулируйте положение объектива искателя для фокусировки (вперед-назад). Настроив фокус, закрепите объектив (рис. а).

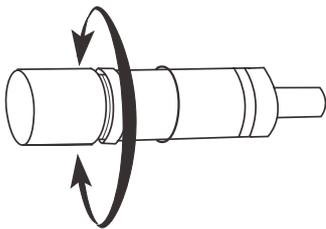


Рис. а

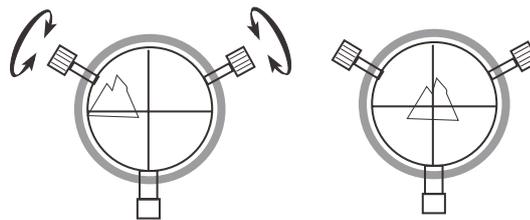


Рис. а-1

Выберите удаленный объект на расстоянии не менее 500 метров и направьте телескоп на этот объект. Установите телескоп так, чтобы выбранный объект находился в центре поля зрения окуляра. Проверьте, находится ли выбранный объект также в центре поля зрения искателя (изображение объекта, которое вы видите в телескоп, должно находиться на перекрестии сетки искателя).

С помощью винтов настройки искателя совместите перекрестие искателя с объектом (рис. а-1).

### Балансировка телескопа

Перед началом наблюдений необходимо произвести балансировку телескопа. Балансировка позволяет уменьшить нагрузку на монтировку, а также обеспечить точный микрометрический контроль. Особенно важно произвести балансировку при использовании двигателей по осям для астрономической фотографии. Балансировку телескопа следует производить после установки всех аксессуаров (окуляр, фотоаппарат и т. д). Перед балансировкой телескопа убедитесь, что тренога устойчива и установлена на твердую поверхность.

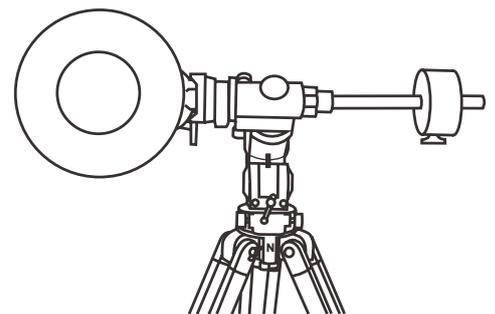


Рис. b

Схема применима к обоим типам монтировок

Для фотографирования направьте телескоп в требуемом направлении. Проведите балансировку и затем приступайте к фотосъемке. Не нарушайте этот порядок действий.

### Балансировка по оси прямого восхождения

Осторожно ослабьте фиксаторы осей прямого восхождения и склонения. Поверните телескоп до положения, при котором и оптическая труба, и ось противовесов примут горизонтальное положение, при этом труба телескопа будет находиться сбоку от монтировки (рис. b).

Закрепите фиксатор оси склонения.

Переместите противовес вдоль штанги противовеса так, чтобы телескоп принял устойчивое положение и оставался неподвижным при незакрепленном фиксаторе штанги. Закрепите фиксатор противовеса в новом положении.

### Балансировка по оси склонения

Перед проведением балансировки по оси склонения необходимо произвести балансировку по оси прямого восхождения.

Для получения наилучшего результата установите полярную ось монтировки на угол 60–75° (если возможно). Ослабьте фиксатор оси прямого восхождения и поверните телескоп вокруг оси прямого восхождения так, чтобы ось противовесов приняла горизонтальное положение. Закрепите фиксатор оси прямого восхождения. Ослабьте фиксатор оси склонения и поверните трубу телескопа в горизонтальное положение.

Аккуратно отпустите телескоп и определите направление, в котором он вращается. Ослабьте крепежные кольца трубы телескопа и передвиньте трубу вперед или назад до достижения равновесия.

Закрепите крепежные кольца трубы и фиксатор оси склонения. Установите полярную ось в соответствии со значением вашей географической широты.

### Использование монтировки в режиме ручного управления

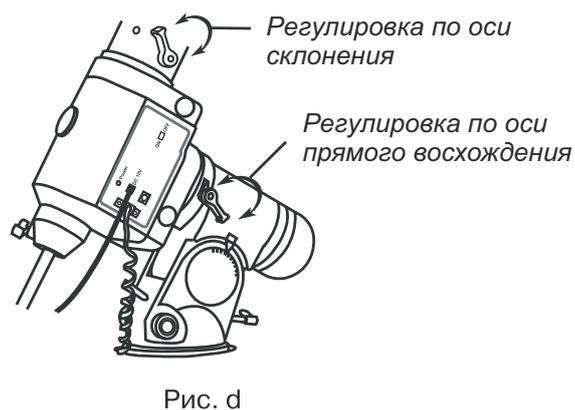
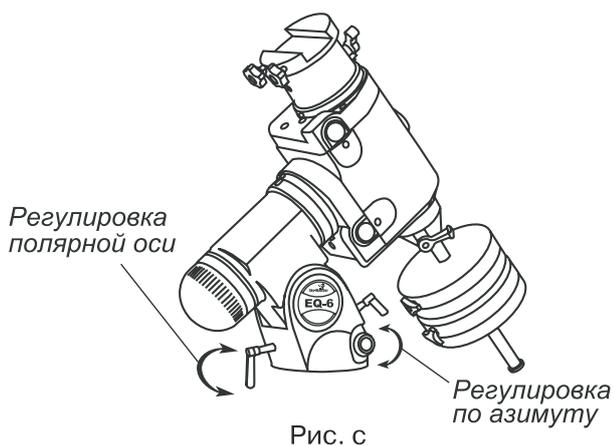


Схема применима к обоим типам монтировок

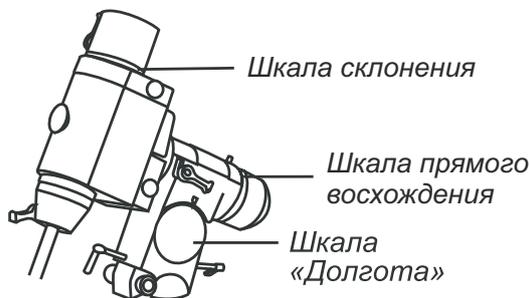
Монтировки HEQ5 и EQ6 позволяют управлять движением трубы телескопа как в вертикальном (вверх-вниз), так и горизонтальном (влево-вправо) направлениях. Для настройки по вертикали используйте регулировочный винт полярной оси. Это обеспечивает точную настройку положения монтировки в соответствии с вашей географической широтой. Регулировка по горизонтальной оси производится с помощью двух регулировочных винтов по азимуту, расположенных рядом с площадкой треноги. Это обеспечивает точную регулировку положения монтировки по азимуту (рис. с).

Убедитесь, что ослабили один регулировочный винт по высоте перед тем, как производить регулировку другим винтом. **ВНИМАНИЕ:** не затягивайте винты слишком сильно, чтобы не сорвать резьбу.

В дополнение к этому, монтировки HEQ5 и EQ6 оснащены возможностью прямого управления движением телескопа при условии правильной настройки полярной оси. Эти направления включают движения по оси прямого восхождения (восток/запад) и склонения (север/юг). Есть два варианта поворота телескопа в этих направлениях: 1) для быстрого поворота по оси прямого восхождения или склонения ослабьте фиксатор соответствующей оси, находящийся в верхней части монтировки (рис. d); 2) для точной регулировки используйте пульт управления систем SynTrek или SynScan™.

На монтировке есть три цифровые шкалы. Нижняя шкала используется для установки телескопа в соответствии с вашей географической широтой. На шкале прямого восхождения (RA) отмечается часовой угол; он регулируется в соответствии со значением вашего меридиана. Шкала склонения расположена в верхней части монтировки (рис. e).

HEQ5



EQ6

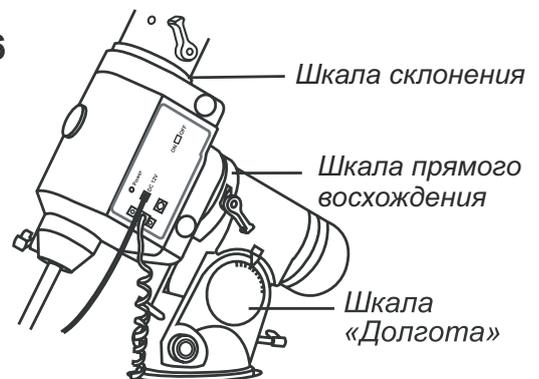
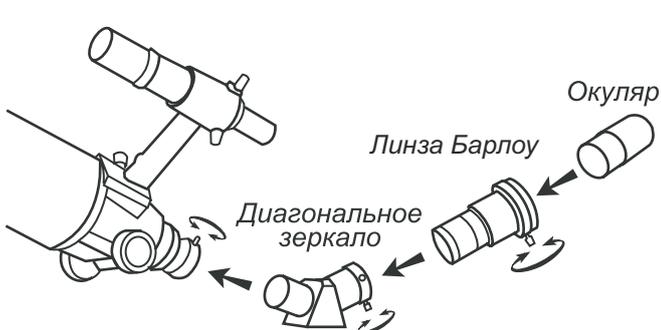


Рис. e

### Только для систем SynScan™

Не регулируйте монтировку вручную при работе с системой SynScan™, в противном случае потребуется установить телескоп в начальное положение и повторно провести базовую настройку по звездам.

### Использование линзы Барлоу (опция)



Телескопы-рефракторы и телескопы  
Максудова-Кассегрена

Телескопы-рефлекторы

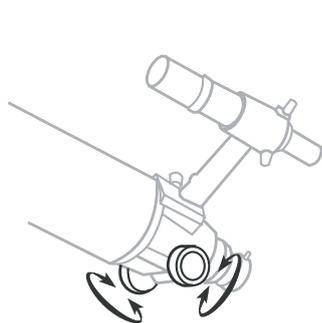
Рис. f

Линза Барлоу обеспечивает большее увеличение окуляра, при этом уменьшается поле зрения. Она удлиняет конус света, сфокусированного объективом, увеличивая фокусное расстояние телескопа.

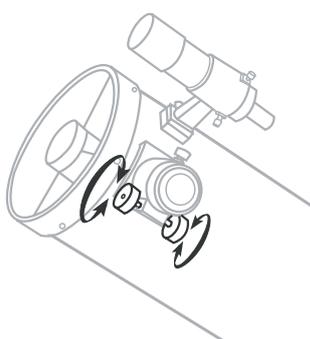
В рефлекторах линза Барлоу устанавливается между фокусером и окуляром. В рефракторах или телескопах Максутова-Кассегрена линза Барлоу обычно устанавливается между диагональным зеркалом и окуляром (рис. f). В некоторых моделях телескопов линзу Барлоу можно также установить между фокусером и диагональным зеркалом — в таком положении можно получить большее увеличение. Например, если установить линзу Барлоу 2х после диагонального зеркала, увеличение телескопа вырастет в два раза, если перед диагональным зеркалом — в три раза. Кроме большего увеличения, использование линзы Барлоу обеспечивает увеличение выноса зрачка и уменьшение сферической аберрации окуляра. Поэтому линза Барлоу вместе с окуляром часто обеспечивают лучшее изображение, чем один окуляр, дающий то же увеличение. Но наиболее ценным качеством линзы Барлоу является то, что ее наличие обеспечивает удвоение количества доступных увеличений вашего телескопа.

## Фокусировка

Слегка поворачивайте ручку фокусировки под фокусером в одну или другую сторону до получения четкого изображения в окуляре (рис. g). Перефокусировка требуется каждый раз при незначительных изменениях температуры, смене положения и т. д. Особенно с телескопами, имеющими небольшое относительное отверстие, и в тех случаях, когда телескоп не пришел в равновесие с температурой окружающего воздуха. Перефокусировка практически всегда требуется и после замены окуляров, а также после установки или снятия линзы Барлоу. Некоторые фокусеры имеют регулировку плавности хода. Излишне сильная фиксация плавности хода может привести к повреждению зубчатой рейки с шестерней.



Телескопы-рефракторы



Телескопы-рефлекторы

Рис. g

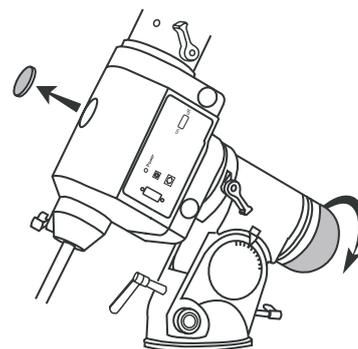


Схема применима к обоим типам монтировок

Рис. h

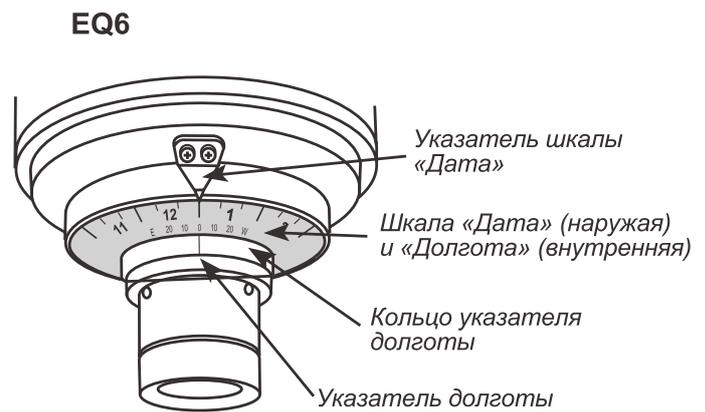
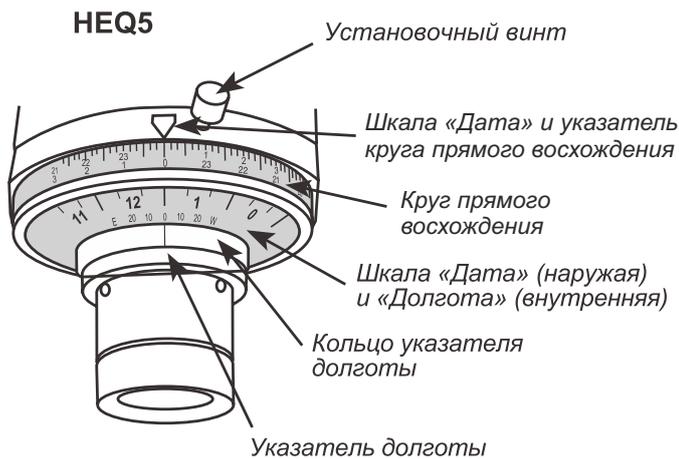
## Полярная настройка

### Подготовка монтировки

Для достижения точной полярной настройки необходимо в первую очередь подготовить монтировку. В Северном полушарии эта процедура включает нахождение полюса и установку перекрестия искателя полюса. Если вы находитесь в Южном полушарии, вам необходимо только установить перекрестие искателя полюса. Описанные шаги необходимо проделать только один раз. Если вы уже подготовили монтировку, перейдите к последнему разделу «Процедура точной полярной настройки монтировки HEQ5/EQ6». Если нет, следуйте указанной далее процедуре обеспечения точной полярной настройки.

Снимите верхнюю и нижнюю крышки полярной оси монтировки. После этого вы сможете посмотреть в искатель полюса (рис. h). Ослабьте ось противовеса и поверните монтировку по оси склонения так, чтобы отверстие оси было перед искателем полюса.

## Словарь терминов (рис. h-1)



### Указатель шкалы «Дата»

Этот указатель используется как точка отсчета при использовании шкалы «Дата».

### Шкала «Дата»

Круглая шкала, окружающая окуляр искателя полюса. На внешней части шкалы нанесены месяцы с 1 (январь) по 12 (декабрь) с промежуточными делениями. Длинные разделитель шкалы отмечают двухдневные промежутки. Номер, обозначающий месяц, расположен под 15-м днем обозначенного месяца.

### Шкала «Долгота»

Маленькая шкала, находящаяся под шкалой «Дата» и обозначенная E 20 10 0 10 20 W. Так как шкалы «Дата» и «Долгота» находятся на одном и том же круге, этот круг называют кругом «Дата/Долгота».

### Указатель шкалы «Долгота»

Маленькая полоска на черном пластиковом кольце, находящаяся рядом с кругом «Дата/Долгота».

### Кольцо указателя долготы

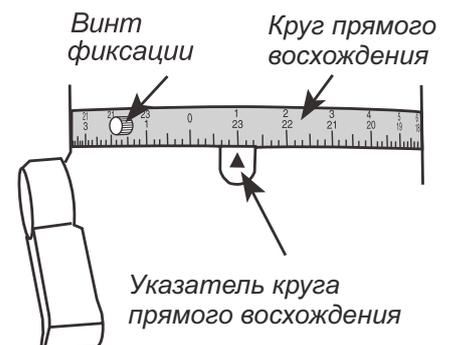
Маленькое черное кольцо с нанесенным на нем указателем долготы.

### Координатный круг прямого восхождения (RA)

Шкала координатного круга прямого восхождения (RA) размечена в часах от 0 до 23. На монтировке HEQ5 эта шкала находится прямо над шкалой «Дата/Долгота». На монтировке EQ6 она находится на противоположной стороне от окуляра искателя полюса. При наблюдениях в Северном полушарии используйте наружную шкалу координатного круга прямого восхождения. При наблюдении в Южном полушарии пользуйтесь нижней (внутренней) шкалой.

### Указатель круга прямого восхождения (RA)

На монтировках HEQ5 индикатор шкалы «Дата» также является указателем шкалы прямого восхождения. На монтировках EQ6 таким указателем является маленький треугольный указатель рядом с кругом прямого восхождения.



## Шаг 1: Установка перекрестия искателя полюса

Следуйте описанной ниже процедуре установки перекрестия искателя полюса.

1. Ослабьте ось прямого восхождения (RA) и поверните ее так, чтобы указатель положения Полярной звезды в искателе полюса находился снизу (в положении на 6 часов, см. рис h-2). Затяните полярную ось.
2. Ослабьте фиксатор круга прямого восхождения, поверните круг так, чтобы указатель указывал на 0 (не поворачивайте монтировку по оси прямого восхождения, только ослабьте и поверните круг прямого восхождения). После этого затяните фиксаторы круга прямого восхождения.
3. Ослабьте фиксатор оси прямого восхождения и поверните монтировку так, чтобы значение указателя стало равно 1 ч 0 м.
4. Пользуйтесь верхней (наружной) шкалой, если находитесь в Северном полушарии, и нижней шкалой; если находитесь в Южном полушарии. Затяните ось прямого восхождения.
5. Поверните шкалу «Дата/Долгота» так, чтобы отметка, обозначающая 10 октября, совпала с положением указателя шкалы «Дата» (т. е. 10-й день 10-го месяца).
6. Ослабьте ось прямого восхождения и поверните ее назад так, чтобы значение указателя прямого восхождения указывало на 0 на шкале координатного круга оси прямого восхождения. С помощью небольшой отвертки с плоской головкой ослабьте стопорный винт на кольце указателя долготы. Поверните кольцо так, чтобы указатель указывал 10 октября на шкале. Закрепите стопорный винт кольца.

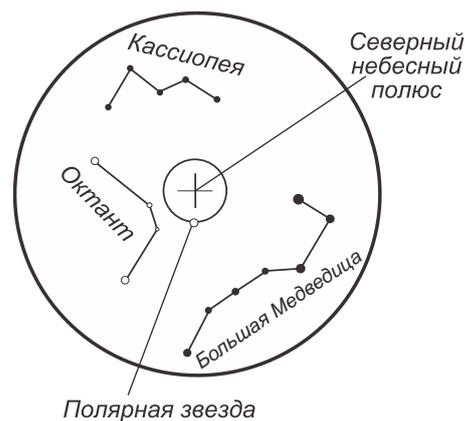


Рис. h-2

Положение искателя полюса отрегулировано.

## Шаг 2: Установка соосности перекрестия искателя полюса

Необходимо обеспечить соосность искателя полюса с полярной осью монтировки. Следуйте последовательности действий, указанной ниже. Обратите внимание, что вы можете сделать это ночью, наведя телескоп на Полярную звезду. Тем не менее, это проще проделать в дневное время, выбрав отдаленный объект (например, уличный фонарь на расстоянии 200 метров). Если вы будете делать это в дневное время, будет удобней установить полярную ось параллельно земле для обеспечения комфортности наблюдений в окуляр искателя полюса. Убедитесь, что есть место для регулировки по вертикали в обоих направлениях. Также, проделайте эту процедуру без установленной трубы телескопа и противовесов, что значительно облегчит процедуру настройки.

1. Выберите отдаленный объект и наведите на него искатель полюса так, чтобы объект находился на перекрестии.
2. Поверните монтировку на 180 градусов по оси прямого восхождения (на 12 часов по шкале координатного круга оси прямого восхождения).
3. Отметьте смещение выбранного объекта от точки пересечения нитей. Если смещения нет, значит, искатель полюса уже имеет нормальную полярную настройку. Дальнейшая полярная настройка не требуется. Если смещение есть, перейдите к следующему шагу.

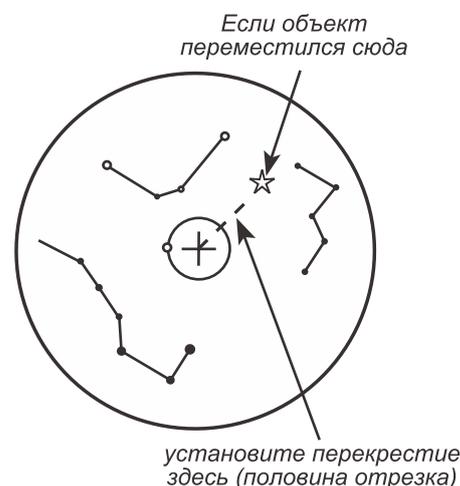


Рис. h-3

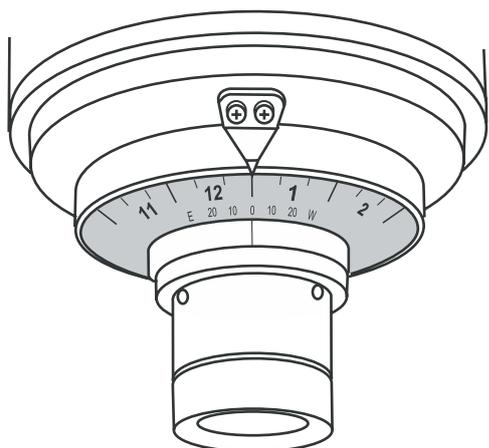
4. Используйте три винта настройки искателя полюса для смещения перекрестия ровно на половину величины корректируемого смещения. Например, если смещение составляло приблизительно 22,5 мм (1 дюйм) в направлении 1 часа, установите положение нитей перекрестия на середину прямой, соединяющей положение сместившегося центра перекрестия и объекта (рис. h-3).
5. Продолжайте перемещать перекрестие с помощью регулировки положения монтировки по широте и по азимуту. Когда выбранный объект будет находиться на перекрестии нитей, перейдите к шагу 2, но теперь поверните монтировку на 180 градусов в противоположном направлении. Если вы и сейчас обнаружите смещение объекта, повторите шаги 3–5.

### Процедура точной полярной настройки монтировок HEQ5/EQ6

Предварительное действие: определения точки отсчета на шкале долготы.

Установите значение шкалы «Долгота» на «0». В зависимости от места наблюдений, значение «0» может находиться между обозначениями E (восток) и W (запад) на шкале широты. Таким образом, сначала вам нужно определить это положение для вашего места наблюдений. Положение вашей точки отсчета равно разнице между долготой вашего места наблюдений и долготой центрального меридиана вашего часового пояса. Для определения долготы вашего центрального меридиана умножьте смещение вашего часового пояса от значения среднего времени по гринвичскому меридиану (GMT) на 15. Например, для Ватерлоо, Онтарио, Канада (восточное время), смещение часового пояса составит -5 часов. Без учета знака смещения умножаем 5 на 15 = 75. Это означает, что долгота центрального меридиана для зоны восточного времени составляет 75 градусов на запад. Фактическая долгота места наблюдений в Ватерлоо составляет 80 градусов 30 минут западной долготы. Не учитывайте 30 минут и для вычисления используйте только значение 80 градусов. Получается  $80 - 75 = 5$ . Значение 80 больше 75. Таким образом, получается положительный остаток 5. Это означает, что Ватерлоо, Онтарио, находится западнее центрального меридиана. В нашем случае точка отсчета — это отметка «5» на западной стороне (W) шкалы. Если бы значение было восточнее центрального меридиана, остаток имел бы отрицательное значение. В этом случае нужно было бы считать точкой отсчета значение на восточной стороне шкалы (E).

EQ6



HEQ5

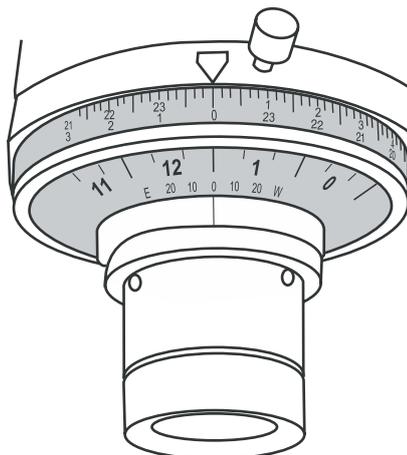


Рис. h-4

### Точная полярная настройка для Северного полушария:

1. Поверните ось прямого восхождения так, чтобы указатель шкалы «Долгота» (рис. h-4) совпал с указателем шкалы «Дата». Затяните ось прямого восхождения.
2. Поверните шкалу «Дата/Долгота» так, чтобы вычисленное значение точки отсчета совпало с положением указателя долготы.

3. Ослабьте ось прямого восхождения и поверните монтировку, так, чтобы указатель даты показывал текущую дату. Затяните ось прямого восхождения.
4. Ослабьте и установите значение координатного круга оси прямого восхождения в соответствии с текущим временем. Используйте верхнюю шкалу при наблюдениях в Северном полушарии и нижнюю шкалу при наблюдениях в Южном полушарии. Закрепите установочный круг.
5. Ослабьте ось прямого восхождения и поверните монтировку до положения, когда указатель координатного круга оси прямого восхождения указывает на «0». Теперь перекрестия нитей установлено в правильном направлении.
6. С помощью регулировочных винтов полярной оси и азимута наведите искатель полюса так, чтобы Полярная звезда находилась внутри маленького круга на периметре большего круга искателя полюса.

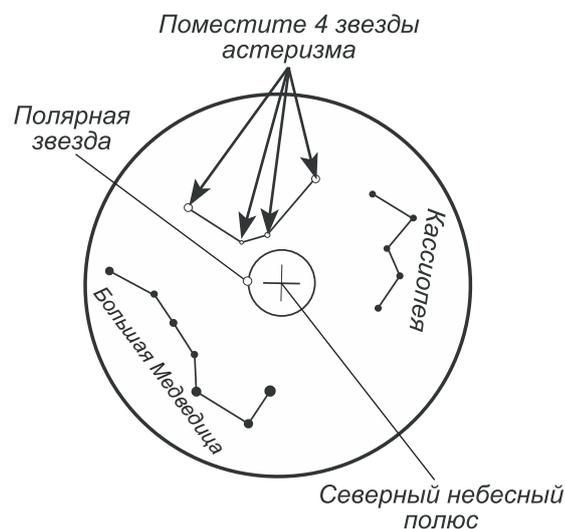


Рис. h-5

Полярная настройка завершена. Эта процедура обеспечит полярную настройку с точностью до 2 минут.

#### Точная полярная настройка в южном полушарии:

В искателе полюса обозначен астеризм из 4 звезд, напоминающий ковш Большой Медведицы. В Южном полушарии виден астеризм в созвездии Октант, который можно использовать для полярной настройки. Это достаточно сложная процедура для проведения в городе, потому что все 4 звезды астеризма имеют звездную величину меньше 5m.

Поверните телескоп по оси прямого восхождения и/или используйте регулировку полярной оси и азимута, затем установите звезды астеризма внутри четырех кругов (рис. h-5).

#### Наведение телескопа на объекты

Экваториальные монтировки немецкого типа имеют регулировку, иногда называемую клином, позволяющую обеспечить наклон полярной оси монтировки, необходимый для наведения на Северный или Южный полюс. После полярной настройки монтировки: для слежения за объектом телескоп достаточно поворачивать только вокруг полярной оси. Не меняйте положение основания монтировки и не меняйте настроек полярной оси. Монтировка уже настроена в соответствии с вашим географическим положением (широтой), и все, что требуется дальше для нахождения объекта, — поворачивать телескоп вокруг полярной оси (RA) и оси склонения. Многим новичкам сложно представить, что монтировка, имеющая полярную настройку, действует так же, как и азимутальная, но настроена на небесный полюс. Клип позволяет наклонить монтировку на угол, соответствующий широте наблюдателя, после чего монтировка поворачивается вокруг небесного (и земного) экватора (рис. i). Небесный экватор становится «горизонтом» монтировки, причем часть этого «горизонта» скрыта поверхностью Земли. Движение в этой системе координат, соответствующее азимутальному движению, называется прямым восхождением (RA). Кроме того, монтировка поворачивается на север (+) и юг (-) от небесного экватора в сторону небесных полюсов. Отрицательное или положительное отклонение монтировки от небесного экватора называется склонением (Dec).

## Экваториальная монтировка (Северное полушарие)

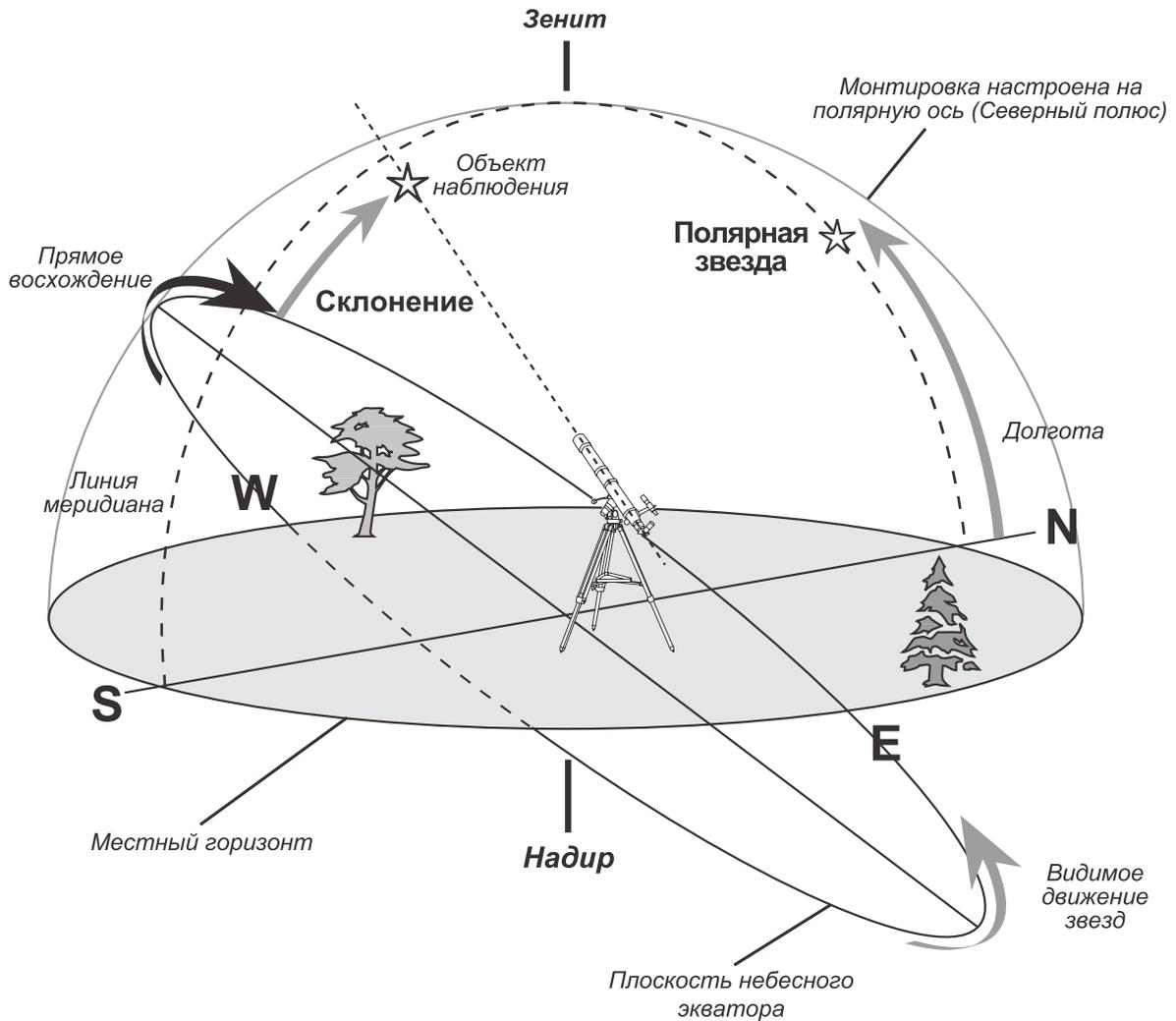


Рис. i

### Наведение на северную полярную ось

В последующих примерах считается, что наблюдатель находится в Северном полушарии. В первом случае (рис. i-1b) оптическая труба направлена на Северный полюс. Это вероятное положение трубы во время полярной настройки. Поскольку телескоп направлен параллельно полярной оси, он остается наведенным на Северный полюс при повороте вокруг оси как по часовой стрелке (рис. i-1a), так и против (рис. i-1c).

### Поворот телескопа в западном или восточном направлении

Поворот телескопа в западном или восточном направлении означает поворот телескопа в сторону западного (рис. i-2a) или восточного (рис. i-2b) горизонта. Если противовес указывает на север, телескоп может поворачиваться от одного горизонта к другому вокруг оси склонения по дуге, проходящей через Северный полюс (любая дуга по оси склонения будет проходить через Северный полюс, при условии, что выполнена полярная настройка телескопа). Для того чтобы навести оптическую трубу на объект северней или южней этой дуги, необходимо повернуть телескоп вокруг оси прямого восхождения (RA).

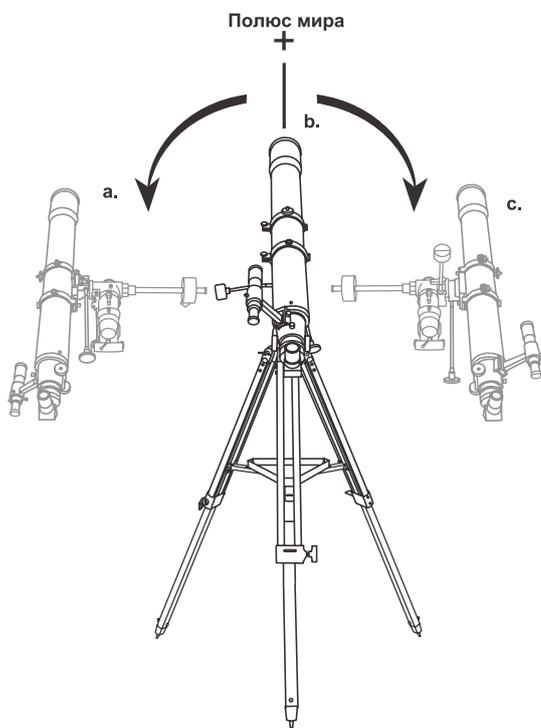


Рис. i-1

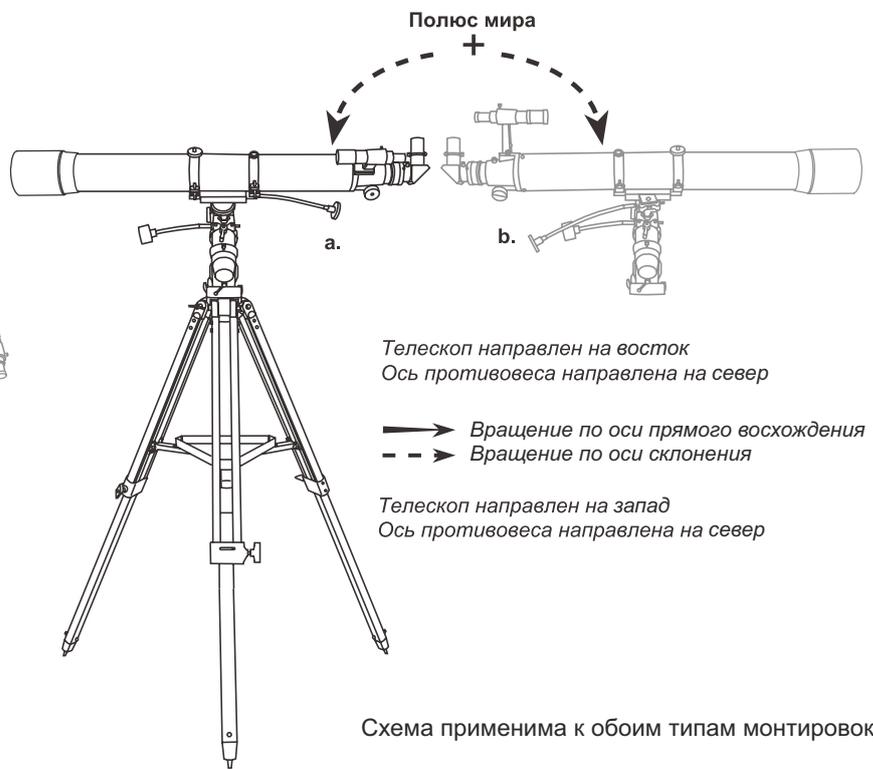
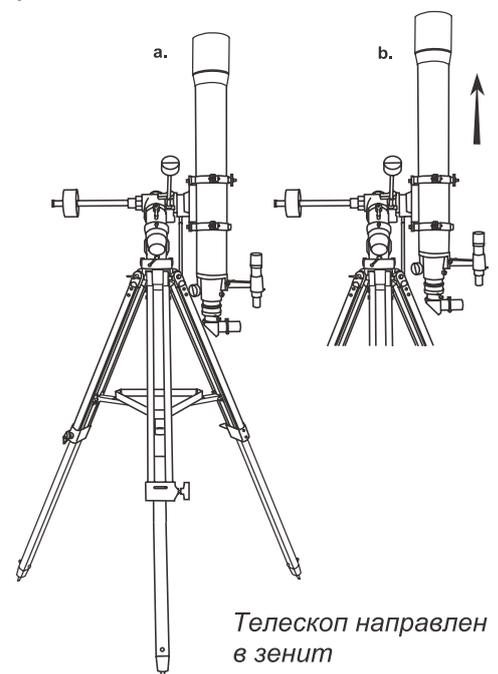


Рис. i-2

Телескопы с большим фокусным расстоянием часто имеют «слепое пятно» при наведении в область, близкую к зениту, потому что окулярный конец оптической трубы соприкасается с ножками трениги (рис. i-3a). Для решения этой проблемы можно очень аккуратно сдвинуть оптическую трубу вверх в кольцах (рис. i-3b). Это безопасно, так как труба направлена практически вертикально, и такое действие практически не вызовет нарушение равновесия по оси склонения. Необходимо вернуть трубу в исходное положение (для достижения равновесия по оси склонения) перед тем как перейти к наблюдениям других участков неба. Часто возникает проблема, связанная с тем, что при вращении оптической трубы окулярный узел, искатель и ручки фокусировки находятся в неудобном положении. Диагональное зеркало может поворачиваться для установки окуляра в удобное положение. Для регулировки положения искателя и ручек фокусировки ослабьте кольца оптической трубы и аккуратно поверните трубу. Это лучше делать в случаях, когда вы планируете продолжительное время наблюдать другой участок неба, но не каждый раз, когда вы переходите к наблюдениям другого участка неба.

Кроме того, для комфортных наблюдений рекомендуется обратить внимание на некоторые вещи. Прежде всего отрегулируйте высоту положения монтировки, меняя высоту ножек трениги. Следует решить, на какой высоте вы хотите расположить окуляр. По возможности планируйте проводить наблюдения, сидя в комфортном кресле или на стуле. Слишком длинные оптические трубы требуется устанавливать выше, иначе вам придется проводить наблюдения близких к зениту участков неба в неудобной позе или лежа на земле.

С другой стороны, короткие оптические трубы следует устанавливать ниже, так как при этом будет возникать меньше вибрации от разных источников, таких как ветер. Все это следует продумать до проведения полярной настройки телескопа.



Телескоп направлен в зенит

Рис. i-3

## Подбор окуляров для телескопа

### Расчет увеличения (мощности) телескопа

Увеличение телескопа определяется фокусным расстоянием используемого окуляра. Для вычисления увеличения или мощности телескопа в комбинации с окуляром необходимо фокусное расстояние телескопа разделить на фокусное расстояние используемого окуляра. Например, телескоп с фокусным расстоянием 800 мм в сочетании с окуляром, имеющим фокусное расстояние 10 мм, даст следующее увеличение:  $800 : 10 = 80$  крат.

$$\text{Увеличение телескопа} = \frac{\text{Фокусное расстояние телескопа}}{\text{Фокусное расстояние окуляра}} = \frac{800 \text{ мм}}{10 \text{ мм}} = 80x$$

Когда вы изучаете астрономический объект, вы наблюдаете сквозь толстый слой воздуха, граница которого переходит в космическое пространство, и эта воздушная масса редко находится в спокойном состоянии. Это похоже на то, как мы видим движение теплого воздуха, поднимающегося от нагретой земли и зданий, когда наблюдаем удаленный объект. Телескоп может обеспечивать нормальное изображение при очень больших увеличениях, но используемое увеличение ограничивается искажениями, вносимыми движением воздуха, находящегося между телескопом и наблюдаемым объектом. В целом, при нормальных условиях, телескоп имеет предел полезного увеличения, примерно равный удвоенному диаметру объектива (зеркала), выраженному в миллиметрах.

### Расчет поля зрения

Угловой размер области, которую вы видите в телескоп, называется действительным полем зрения и определяется моделью окуляра. Каждый окуляр имеет значение, называемое видимым полем зрения и обеспечиваемое производителем окуляра. Поле зрения обычно измеряется в градусах и/или угловых минутах (1 градус содержит 60 угловых минут). Действительное поле зрения телескопа рассчитывается делением поля зрения окуляра на увеличение телескопа, вычисленное ранее. Если использовать данные, полученные в предыдущем примере при расчете увеличения, а поле зрения вашего окуляра 10 мм составляет 52 градуса, видимое поле зрения составит 0,65 градусов, или 39 угловых минут.

$$\text{Действительное поле зрения телескопа} = \frac{\text{Поле зрения окуляра}}{\text{Увеличение телескопа}} = \frac{52^\circ}{80x} = 0,65^\circ$$

Для сравнения: угловой диаметр Луны составляет 0,5", или 30 угловых минут. Таким образом, при использовании этого сочетания телескопа и окуляра будет виден весь диск Луны и небольшой участок неба. Помните: слишком большое увеличение и слишком малое поле зрения усложняют поиск объектов. Лучше начинать наблюдения с небольших увеличений и большого поля зрения, а затем ставить большее увеличение после того, как объект найден. Сначала найдите Луну и посмотрите на тени, отбрасываемые ее кратерами!

### Расчет выходного зрачка

Выходной зрачок — это диаметр (в миллиметрах) самого узкого участка сечения конуса света, выходящего из телескопа. Зная этот параметр для комбинации телескоп-окуляр, вы сможете определить, попадает ли в глаз весь свет, собранный окуляром или главным зеркалом телескопа. Размер полностью расширенного зрачка среднего человека составляет около 7 миллиметров. Это значение неодинаково для различных людей и меньше до того, как произошла теневая адаптация глаз, а также уменьшается с возрастом человека. Для того чтобы определить выходной зрачок телескопа, разделите диаметр объектива телескопа (в миллиметрах) на увеличение телескопа.

$$\text{Выходной зрачок} = \frac{\text{Диаметр объектива в мм}}{\text{Увеличение телескопа}}$$

Например, телескоп с диаметром объектива 200 мм и относительным отверстием  $f/5$  и установленным окуляром 40 мм дает увеличение 25х и выходной зрачок 8 мм. Такую комбинацию следует использовать молодым людям, но для людей старше это не подходит. Тот же телескоп с окуляром 32 мм обеспечивает увеличение около 31х и выходной зрачок 6,4 мм, что подходит для большинства людей, после теневой адаптации глаз. С другой стороны, телескоп 200 мм  $f/10$ , с установленным окуляром 40 мм, обеспечивает увеличение 50х и выходной зрачок 4 мм, что подходит для любого человека.



# Sky-Watcher®

**Архангельск** (8182)63-90-72  
**Астана** +7(7172)727-132  
**Астрахань** (8512)99-46-04  
**Барнаул** (3852)73-04-60  
**Белгород** (4722)40-23-64  
**Брянск** (4832)59-03-52  
**Владивосток** (423)249-28-31  
**Волгоград** (844)278-03-48  
**Вологда** (8172)26-41-59  
**Воронеж** (473)204-51-73  
**Екатеринбург** (343)384-55-89  
**Иваново** (4932)77-34-06  
**Ижевск** (3412)26-03-58  
**Казань** (843)206-01-48

**Калининград** (4012)72-03-81  
**Калуга** (4842)92-23-67  
**Кемерово** (3842)65-04-62  
**Киров** (8332)68-02-04  
**Краснодар** (861)203-40-90  
**Красноярск** (391)204-63-61  
**Курск** (4712)77-13-04  
**Липецк** (4742)52-20-81  
**Магнитогорск** (3519)55-03-13  
**Москва** (495)268-04-70  
**Мурманск** (8152)59-64-93  
**Набережные Челны** (8552)20-53-41  
**Нижний Новгород** (831)429-08-12  
**Новокузнецк** (3843)20-46-81

**Новосибирск** (383)227-86-73  
**Омск** (3812)21-46-40  
**Орел** (4862)44-53-42  
**Оренбург** (3532)37-68-04  
**Пенза** (8412)22-31-16  
**Пермь** (342)205-81-47  
**Ростов-на-Дону** (863)308-18-15  
**Рязань** (4912)46-61-64  
**Самара** (846)206-03-16  
**Санкт-Петербург** (812)309-46-40  
**Саратов** (845)249-38-78  
**Севастополь** (8692)22-31-93  
**Симферополь** (3652)67-13-56  
**Смоленск** (4812)29-41-54

**Сочи** (862)225-72-31  
**Ставрополь** (8652)20-65-13  
**Сургут** (3462)77-98-35  
**Тверь** (4822)63-31-35  
**Томск** (3822)98-41-53  
**Тула** (4872)74-02-29  
**Тюмень** (3452)66-21-18  
**Ульяновск** (8422)24-23-59  
**Уфа** (347)22948 -12  
**Хабаровск** (4212)92-98-04  
**Челябинск** (351)202-03-61  
**Череповец** (8202)49-02-64  
**Ярославль** (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47    Казахстан (772)734-952-31    Таджикистан (992)427-82-92-69

Единый адрес для всех регионов: [stw@nt-rt.ru](mailto:stw@nt-rt.ru) || [www.sky-watcher.nt-rt.ru](http://www.sky-watcher.nt-rt.ru)