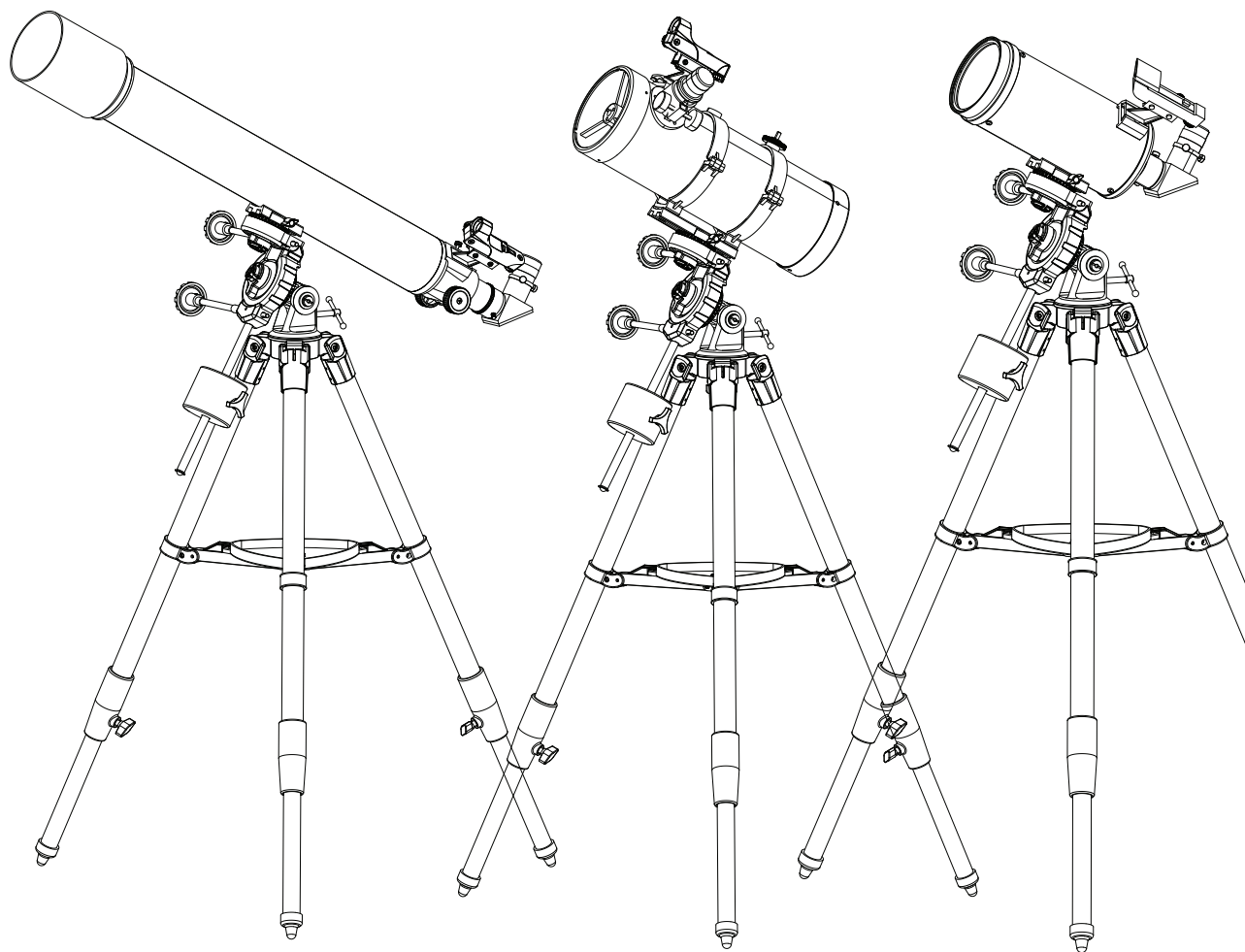


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Телескопы StarQuest EQ2

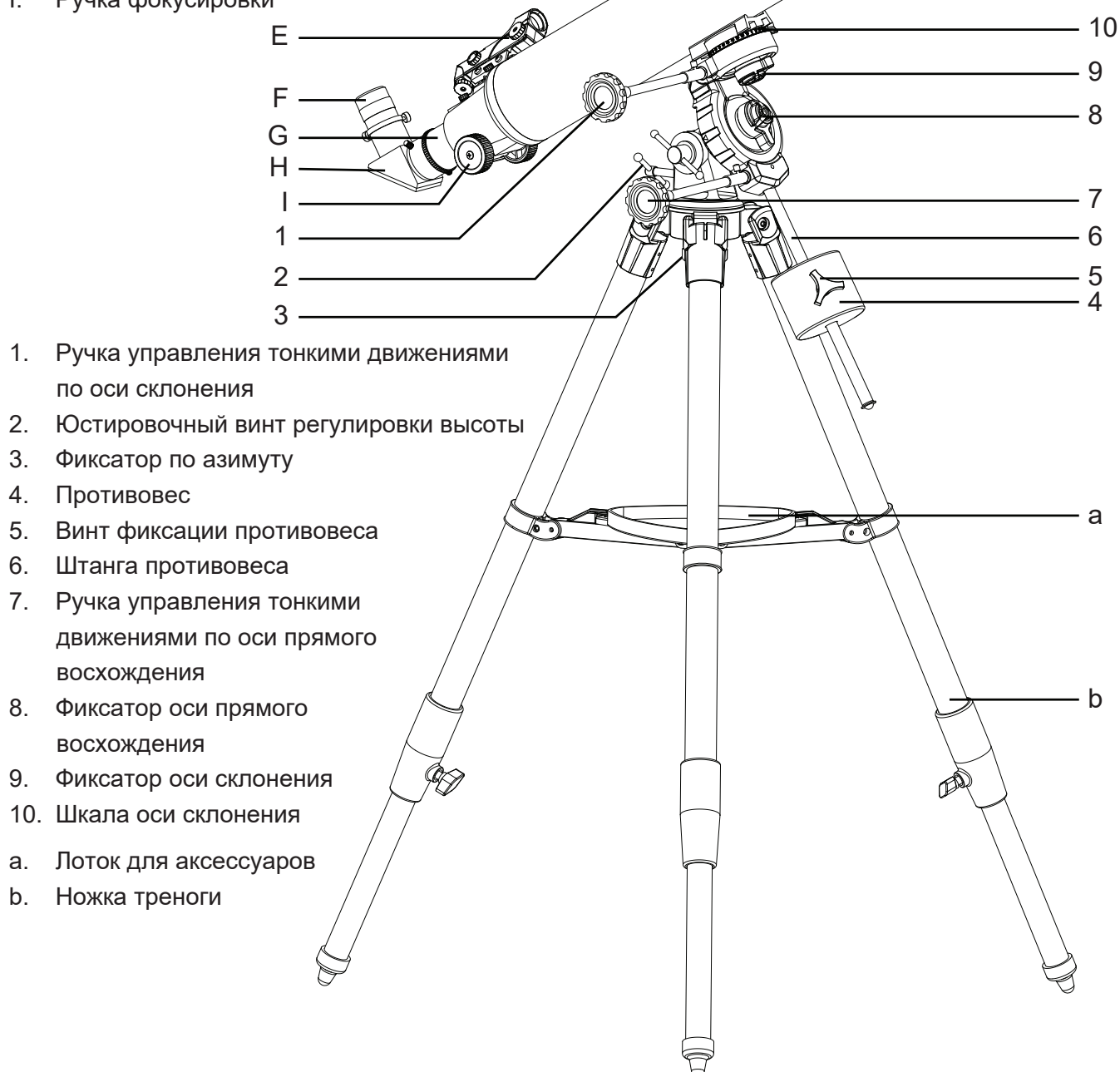


ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

Настоящее руководство по эксплуатации подходит для работы с тремя моделями телескопов. Убедитесь, что модель Вашего телескопа указана в настоящем руководстве. Следуйте указаниям для вашей модели телескопа. Внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации перед использованием. Выполняйте сборку телескопа в дневное время. Для распаковки всех деталей телескопа выберите просторное место.

РЕФРАКТОР

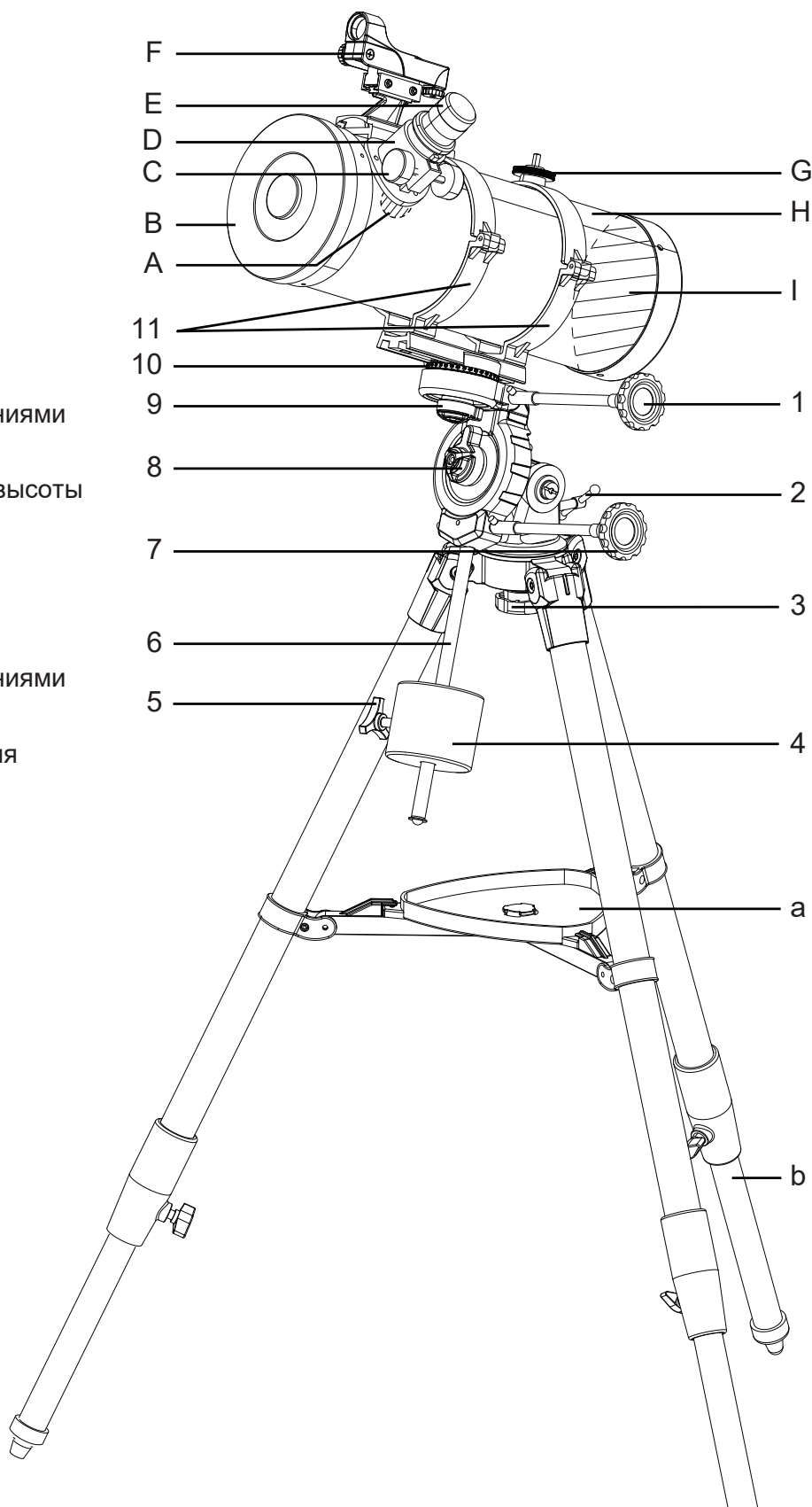
- A. Бленда (снимите перед началом наблюдений)
- B. Противоросник
- C. Объектив
- D. Оптическая труба телескопа
- E. Искатель с красной точкой
- F. Окуляр
- G. Фокусер
- H. Диагональное зеркало
- I. Ручка фокусировки



- 1. Ручка управления тонкими движениями по оси склонения
- 2. Юстировочный винт регулировки высоты
- 3. Фиксатор по азимуту
- 4. Противовес
- 5. Винт фиксации противовеса
- 6. Штанга противовеса
- 7. Ручка управления тонкими движениями по оси прямого восхождения
- 8. Фиксатор оси прямого восхождения
- 9. Фиксатор оси склонения
- 10. Шкала оси склонения
- a. Лоток для аксессуаров
- b. Ножка треноги

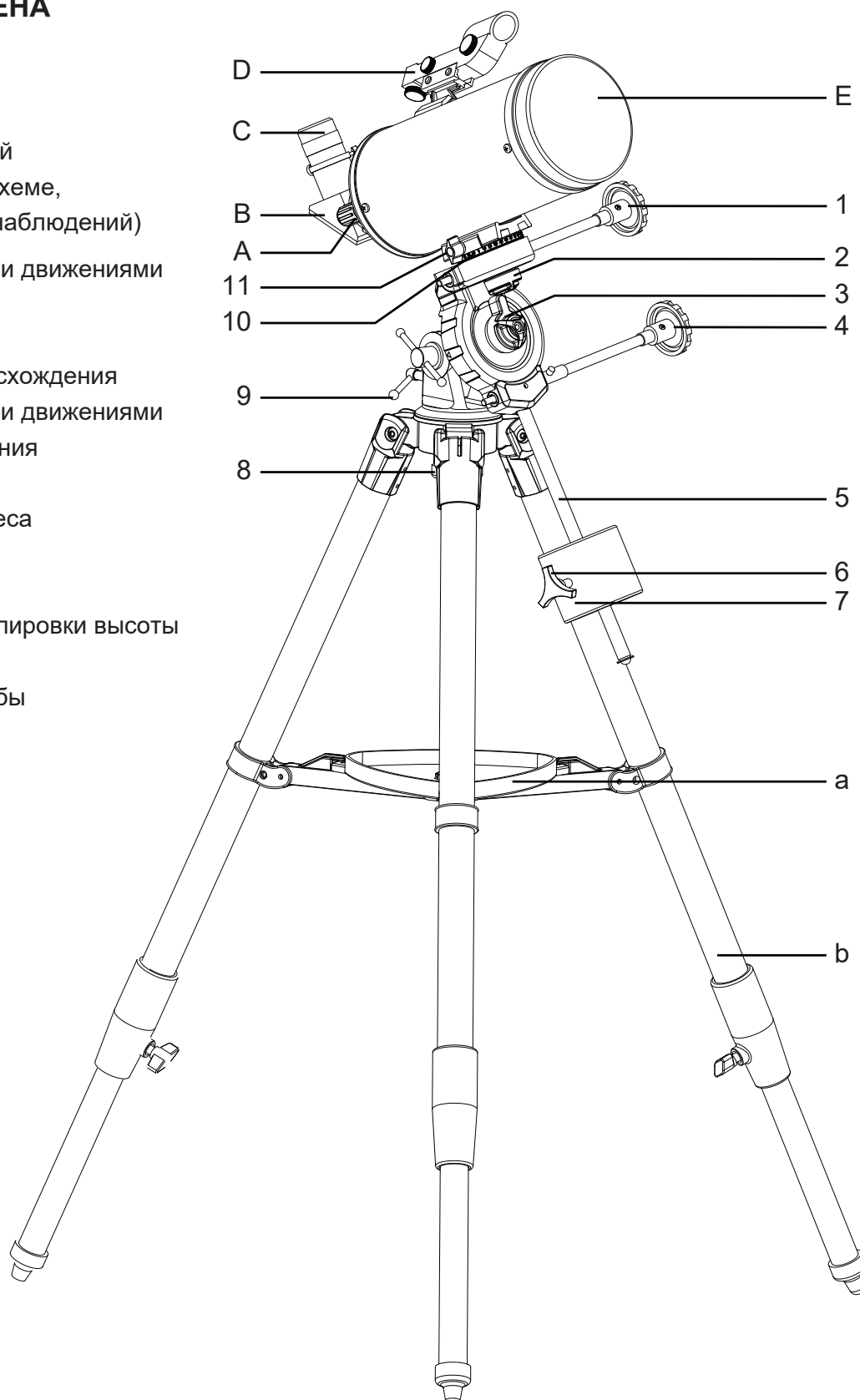
РЕФЛЕКТОР

- A. Положение вторичного зеркала
- B. Бленда (снимите перед началом наблюдений)
- C. Ручка фокусировки
- D. Фокусер
- E. Окуляр
- F. Искатель с красной точкой
- G. Задняя скоба
- H. Оптическая труба телескопа
- I. Положение главного зеркала
- 1. Ручка управления тонкими движениями по оси склонения
- 2. Юстировочный винт регулировки высоты
- 3. Фиксатор по азимуту
- 4. Противовес
- 5. Винт фиксации противовеса
- 6. Штанга противовеса
- 7. Ручка управления тонкими движениями по оси прямого восхождения
- 8. Фиксатор оси прямого восхождения
- 9. Фиксатор оси склонения
- 10. Шкала оси склонения
- 11. Крепежные кольца
- a. Лоток для аксессуаров
- b. Ножка треноги



РЕФЛЕКТОР МАКСУТОВА-КАССЕГРЕНА

- A. Ручка фокусировки
- B. Диагональное зеркало
- C. Окуляр
- D. Искатель с красной точкой
- E. Бленда (не показана на схеме, снимите перед началом наблюдений)
- 1. Ручка управления тонкими движениями по оси склонения
- 2. Фиксатор оси склонения
- 3. Фиксатор оси прямого восхождения
- 4. Ручка управления тонкими движениями по оси прямого восхождения
- 5. Штанга противовеса
- 6. Винт фиксации противовеса
- 7. Противовес
- 8. Фиксатор по азимуту
- 9. Юстировочный винт регулировки высоты
- 10. Шкала оси склонения
- 11. Фиксатор оптической трубы
- a. Лоток для аксессуаров
- b. Ножка треноги



СОДЕРЖАНИЕ

Сборка телескопа	6
Установка треноги	6
Сборка телескопа	7
Установка искателя с красной точкой	8
Сборка окуляра	8
Работа с телескопом	9
Использование искателя с красной точкой	9
Балансировка телескопа	10
Работа с монтировкой	11
Работа с линзой Барлоу (опция)	12
Фокусировка	12
Полярное выравнивание	13
Отслеживание небесных тел	14
Использование установочных кругов	14
Наведение телескопа на объект	15
Выбор подходящего окуляра	20
Астрономические наблюдения	22
Спокойствие и прозрачность атмосферы	22
Выбор места наблюдений	22
Выбор наилучшего времени наблюдений	22
Охлаждение телескопа	23
Адаптация зрения	23
Уход за телескопом	24
Юстировка телескопа-рефлектора	24
Чистка телескопа	26

ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

Настоящее руководство по эксплуатации подходит для работы с тремя моделями телескопов. Убедитесь, что модель Вашего телескопа указана в настоящем руководстве. Следуйте указаниям для вашей модели телескопа. Внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации перед использованием. Выполняйте сборку телескопа в дневное время. Для распаковки всех деталей телескопа выберите просторное место.

ВНИМАНИЕ!

НИКОГДА НЕ СМОТРИТЕ В ТЕЛЕСКОП НА СОЛНЦЕ. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕОБРАТИМОЙ ПОТЕРЕ ЗРЕНИЯ. ПОЛЬЗУЙТЕСЬ ТОЛЬКО СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ СОЛНЕЧНЫМИ ФИЛЬТРАМИ. ПРИ НАБЛЮДЕНИЯХ СОЛНЦА НЕОБХОДИМО ЗАКРЫТЬ ИСКАТЕЛЬ ПЫЛЕЗАЩИТНОЙ КРЫШКОЙ ИЛИ ЖЕ СНЯТЬ ЕГО ПОЛНОСТЬЮ ВО ИЗБЕЖАНИЕ СЛУЧАЙНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ. НИКОГДА НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ОКУЛЯРНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ФИЛЬТРЫ. НИКОГДА НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТЕЛЕСКОП ДЛЯ ПРОЕКЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ СОЛНЦА НА ЛЮБЫЕ ПОВЕРХНОСТИ. ВНУТРЕННИЙ НАГРЕВ МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ОПТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕЛЕСКОПА.

СБОРКА ТЕЛЕСКОПА STARQUEST EQ2

УСТАНОВКА ТРЕНОГИ

РЕГУЛИРОВКА ОПОР ТРЕНОГИ (рис. 1)

1. Медленно ослабьте зажим регулировки высоты и осторожно вытяните нижнюю часть каждой ножки треноги. Зафиксируйте ножки, затянув винты.
2. Раздвиньте опоры треноги и установите треногу в вертикальное положение.
3. Отрегулируйте длину опор для установки площадки треноги в горизонтальное положение. В некоторых случаях, для достижения горизонтального положения площадки, потребуется установить различную длину опор.

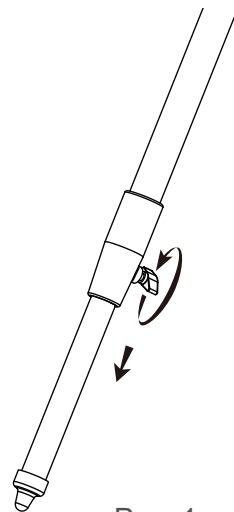


Рис. 1

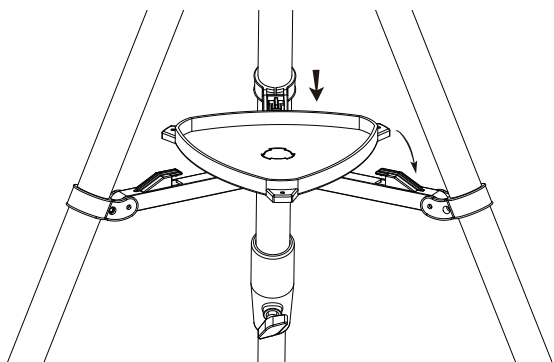


Рис. 2

УСТАНОВКА ЛОТКА ДЛЯ АКСЕССУАРОВ (рис. 2)

1. Установите лоток для аксессуаров, как показано на рис. 2. Поверните лоток, зафиксируйте его тремя зажимами в одном положении.

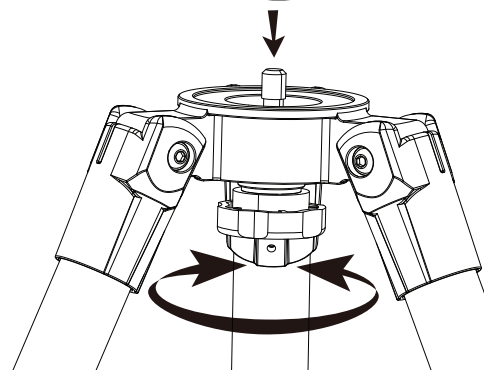
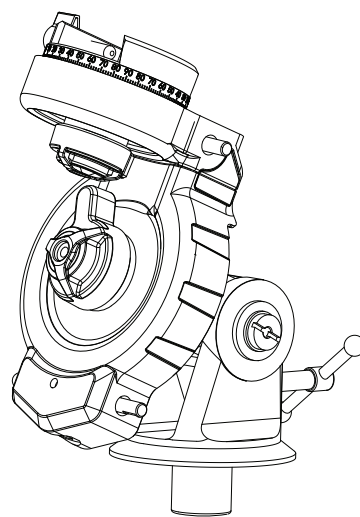


Рис. 3

УСТАНОВКА МОНТИРОВКИ НА ТРЕНОГУ (рис. 3)

1. Поместите экваториальную монтировку внутрь установочной площадки треноги.
2. Поднимите фиксатор по азимуту/фиксирующий стержень вверх и вкрутите винт в отверстие в нижней части монтировки.

СБОРКА ТЕЛЕСКОПА

УСТАНОВКА ПРОТИВОВЕСА (рис. 4)

1. Сдвиньте противовес наполовину вдоль штанги противовеса. Удерживая одной рукой противовес, другой рукой вставьте штангу противовеса в резьбовое отверстие монтировки. Затяните штангу противовеса на монтировке.
2. Затяните крепежный винт, чтобы зафиксировать противовес на месте.

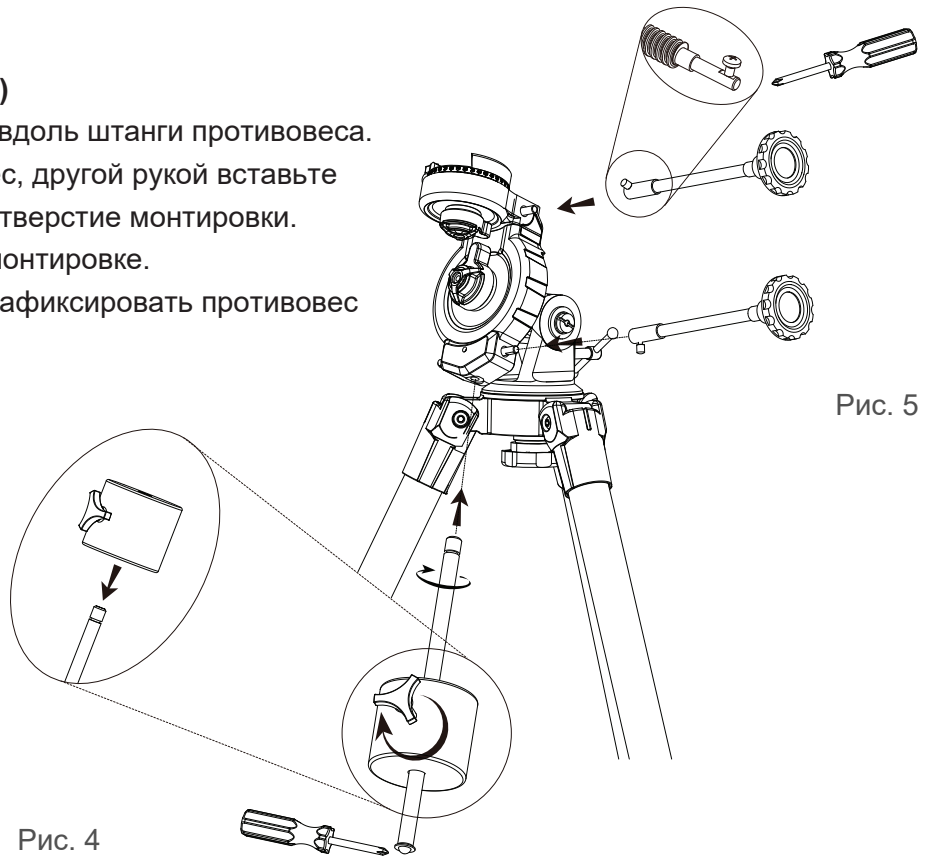


Рис. 5

УСТАНОВКА РУЧЕК УПРАВЛЕНИЯ ТОНКИМИ ДВИЖЕНИЯМИ (рис. 5)

1. Установите ручки. Обе ручки управления тонкими движениями подходят обоим осям.
2. Наденьте концы ручек на края червячных передач. Закрепите ручку с помощью установочного винта на плоской поверхности ниппеля.

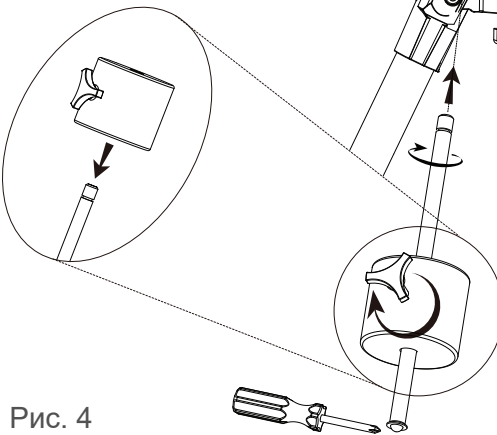


Рис. 4

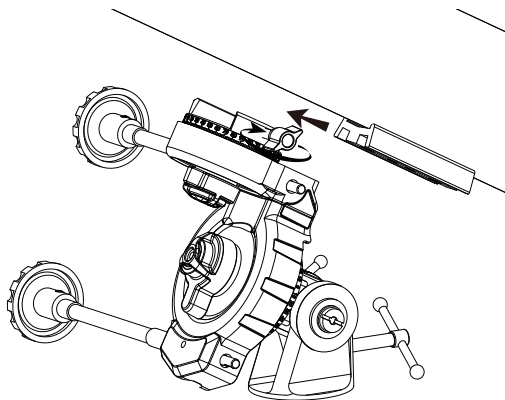


Рис. 6

УСТАНОВКА ПЛАСТИНЫ «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ»

1. Установите пластину «ласточкин хвост» на крепежную площадку оптической трубы.
2. Затяните фиксатор на оптической трубе, чтобы зафиксировать пластину на месте.

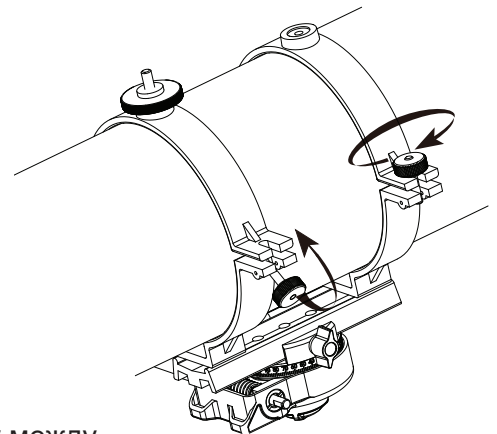


Рис. 7

ТОЛЬКО ДЛЯ РЕФЛЕКТОРОВ:

УСТАНОВКА ТЕЛЕСКОПА НА МОНТИРОВКУ (рис. 7)

1. Снимите бумажную упаковку с трубы телескопа.
2. Найдите центр равновесия трубы телескопа. Поместите эту точку между двумя крепежными кольцами оптической трубы. Затяните петли вокруг телескопа и надежно закрепите их, затянув барашковые винты. Не затягивайте винты слишком сильно, чтобы не сорвать резьбу.

УСТАНОВКА ИСКАТЕЛЯ С КРАСНОЙ ТОЧКОЙ

1. Найдите модель, ближайшую к вашему телескопу.
2. Вставьте кронштейн искателя в прямоугольный паз и затяните винт, чтобы зафиксировать искатель.

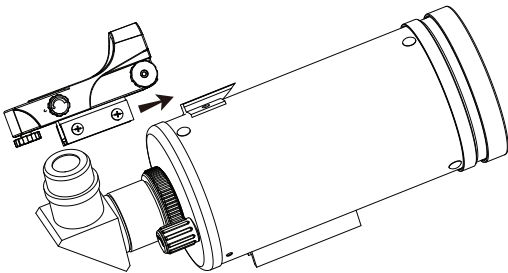


Рис. 8

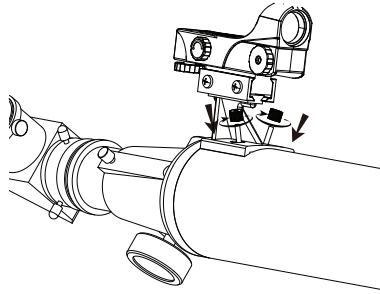


Рис. 9

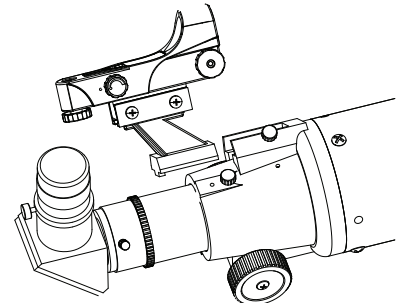


Рис. 10

СБОРКА ОКУЛЯРА

УСТАНОВКА ОКУЛЯРА:

РЕФЛЕКТОР (рис. 11)

1. Ослабьте крепежные винты на конце фокусирующей трубы, чтобы снять черную пластиковую заглушку.
2. Вставьте выбранный окуляр и затяните крепежные винты.

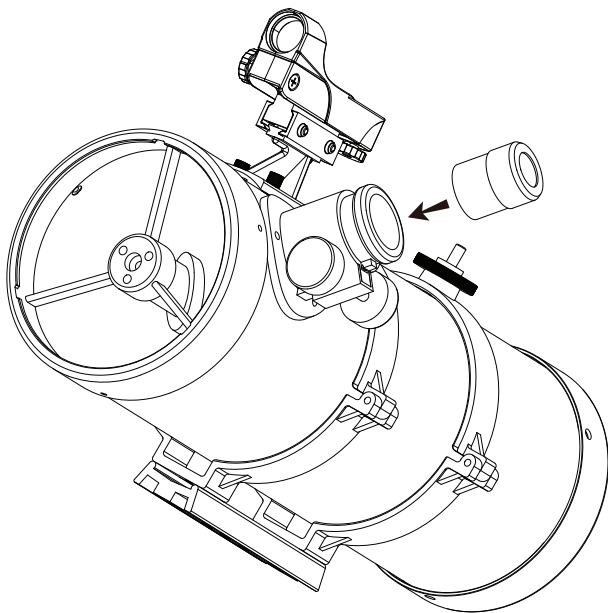


Рис. 11

УСТАНОВКА ОКУЛЯРА:

РЕФРАКТОР И МАКСУТОВ-КАССЕГРЕН (рис. 12)

1. Ослабьте винт на конце фокусирующего узла.
2. Вставьте диагональное зеркало в фокусер и затяните крепежные винты, чтобы зафиксировать диагональное зеркало.
3. Ослабьте крепежные винты диагонального зеркала.
4. Вставьте нужный окуляр в диагональное зеркало и зафиксируйте его, затянув крепежные винты.

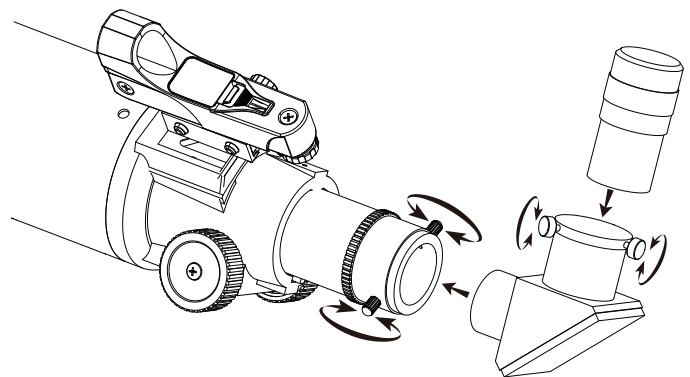


Рис. 12

РАБОТА С ТЕЛЕСКОПОМ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКАТЕЛЯ С КРАСНОЙ ТОЧКОЙ

Искатель с красной точкой не увеличивает изображение, и содержит стекло с покрытием, на котором на изображение неба накладывается маленькая красная точка. Искатель с красной точкой оснащен регулятором яркости и винтами регулировки по азимуту и вертикали (рис. 13). Питание искателя осуществляется от литиевой батареи напряжением 3В, расположенной снизу в передней части искателя. Для использования искателя, посмотрите в искатель, и поворачивайте телескоп до совпадения красной точки с интересующим объектом. Во время работы с искателем, держите оба глаза открытыми.

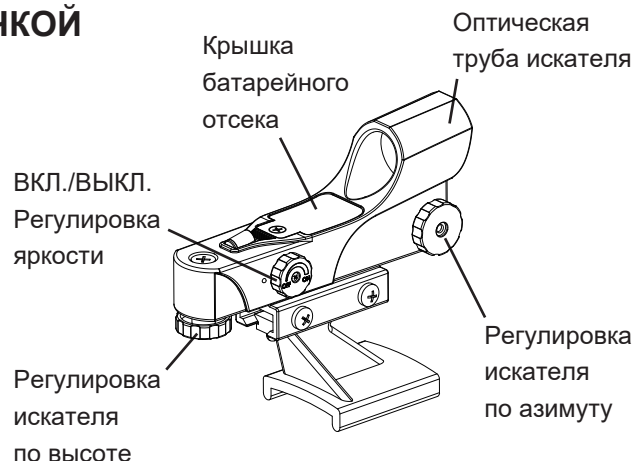


Рис. 13

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ И РАБОТА С ИСКАТЕЛЕМ С КРАСНОЙ ТОЧКОЙ

Как и в случае использования обычного искателя, перед использованием искателя с красной точкой необходимо обеспечить его юстировку. Юстировка осуществляется с помощью юстировочных винтов по азимуту и высоте.

1. Отсек для батареек расположен в верхней части устройства. С помощью крестообразной отвертки открутите винт в крышке отсека для батареек (рис. 14). Поднимите крышку батарейного отсека, чтобы получить доступ к батарееке CR-2032 (рис. 14.1).
2. Для включения искателя поверните регулятор яркости по часовой стрелке до щелчка. Для увеличения яркости красной точки продолжайте вращать регулятор яркости.
3. Поместите в фокусер телескопа окуляр с малым увеличением. Найдите яркий объект, и поместите объект в центр поля зрения окуляра.
4. Посмотрите через искатель на объект, при этом держите оба глаза открытыми. Если после этого красная точка совпадает с положением объекта, искатель имеет правильную юстировку. Если положение красной точки не совпадает с положением объекта, воспользуйтесь юстировочными винтами искателя по азимуту и высоте для совмещения положения объекта и красной точки.

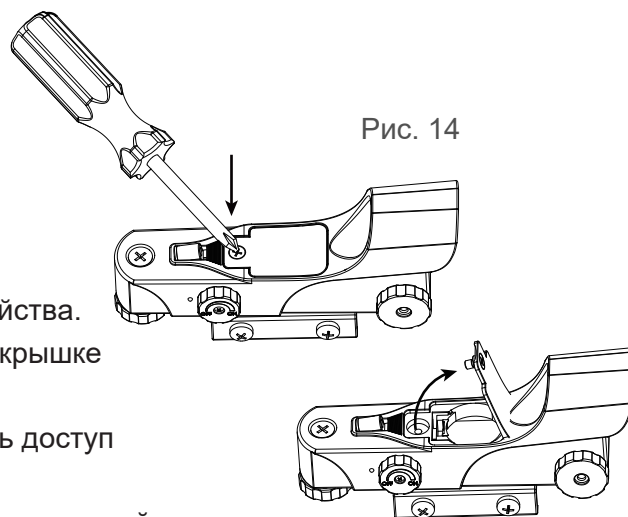


Рис. 14.1

БАЛАНСИРОВКА ТЕЛЕСКОПА

Необходимо выполнять балансировку телескопа перед каждым наблюдением. 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. Для фотографирования направьте телескоп в требуемом направлении. Проведите балансировку и затем приступайте к фотосъемке. Не нарушайте этот порядок действий.

БАЛАНСИРОВКА ПО ОСИ ПРЯМОГО ВОСХОЖДЕНИЯ

1. Для достижения лучшего результата установите высоту монтировки между 15° или 30° , пользуясь по возможности только юстировочными винтами для регулировки высоты.
2. 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. 15).
3. Закрепите фиксатор оси склонения.
4. Изменяя положение противовесов, добейтесь равновесия между корпусом телескопа и противовесом.
5. Закрепите противовес.

БАЛАНСИРОВКА ПО ОСИ СКЛОНЕНИЯ

Перед проведением балансировки по оси склонения необходимо установить все аксессуары на телескоп и произвести балансировку по оси прямого восхождения.

1. Для получения наилучшего результата установите полярную ось монтировки на угол $60-75^\circ$ (если возможно).
2. Ослабьте фиксатор оси прямого восхождения и поверните телескоп вокруг оси прямого восхождения так, чтобы ось противовесов приняла горизонтальное положение. Затяните фиксатор оси прямого восхождения.
3. Ослабьте фиксатор оси склонения и поверните трубу телескопа в горизонтальное положение.
4. Аккуратно отпустите телескоп и определите направление, в котором он вращается. Ослабьте крепежные кольца трубы телескопа и передвиньте трубу вперед или назад до достижения равновесия.
5. Закрепите крепежные кольца трубы и фиксатор оси склонения. Установите полярную ось в соответствии со значением вашей географической широты.

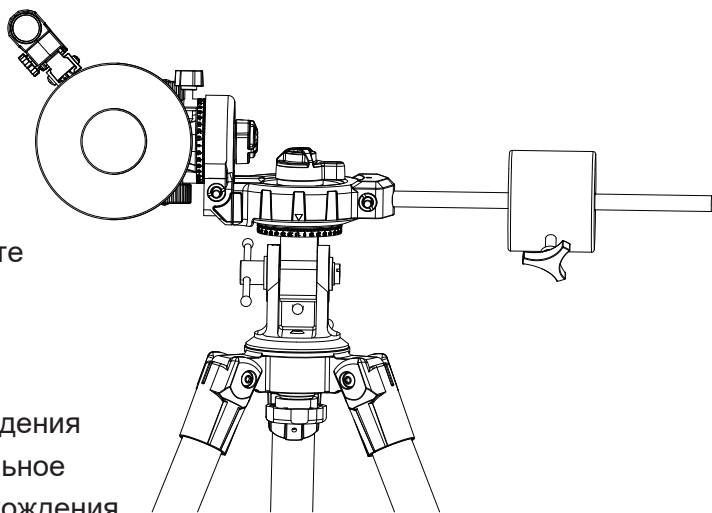


Рис. 15

РАБОТА С МОНТИРОВКОЙ

Монтировка StarQuest EQ2 позволяет управлять движением трубы телескопа как в вертикальном (вверх-вниз), так и горизонтальном (влево-вправо) направлениях. Эти настройки можно использовать для больших перемещений телескопа или для наземных наблюдений. Для настройки по азимуту используйте большой рифленый фиксатор, расположенный снизу. Ослабьте фиксатор и поверните верхнюю часть монтировки по оси азимута. Пользуйтесь юстировочными винтами для регулировки высоты (рис. 18).

В дополнение к этому, монтировка оснащена возможностью прямого управления движением телескопа при условии правильной настройки полярной оси. Ослабьте фиксаторы для больших угловых перемещений телескопа. Пользуйтесь ручками тонких движений после того, как затяните фиксаторы (рис. 19). Для оси по высоте на монтировку нанесена специальная шкала. Благодаря ей, можно юстировать телескоп по широте места наблюдения (рис. 17).

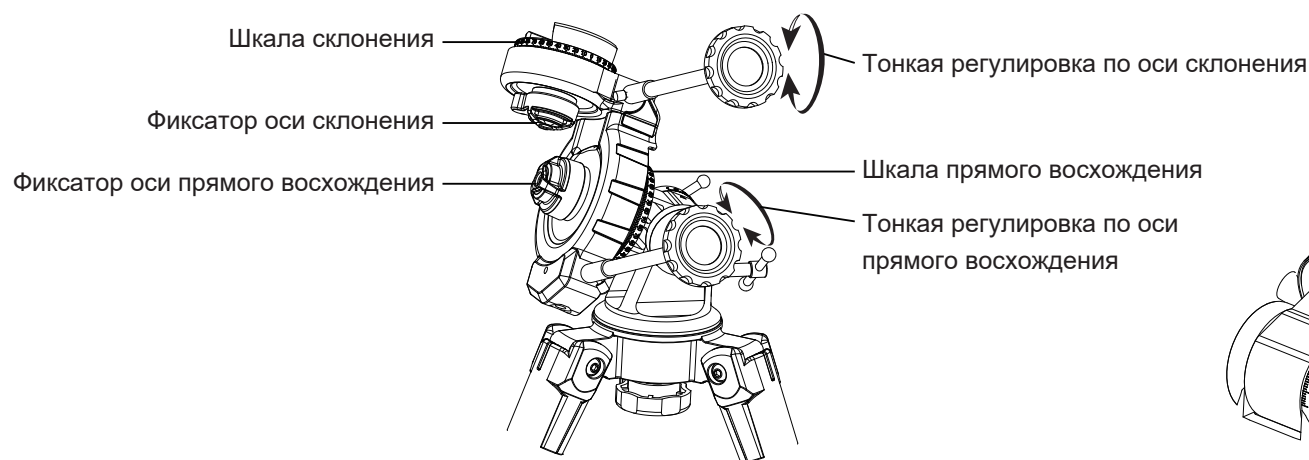


Рис. 16

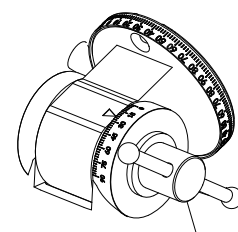


Рис. 17

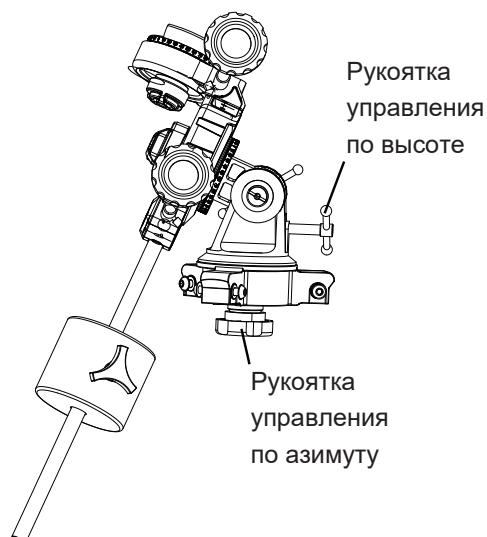


Рис. 18

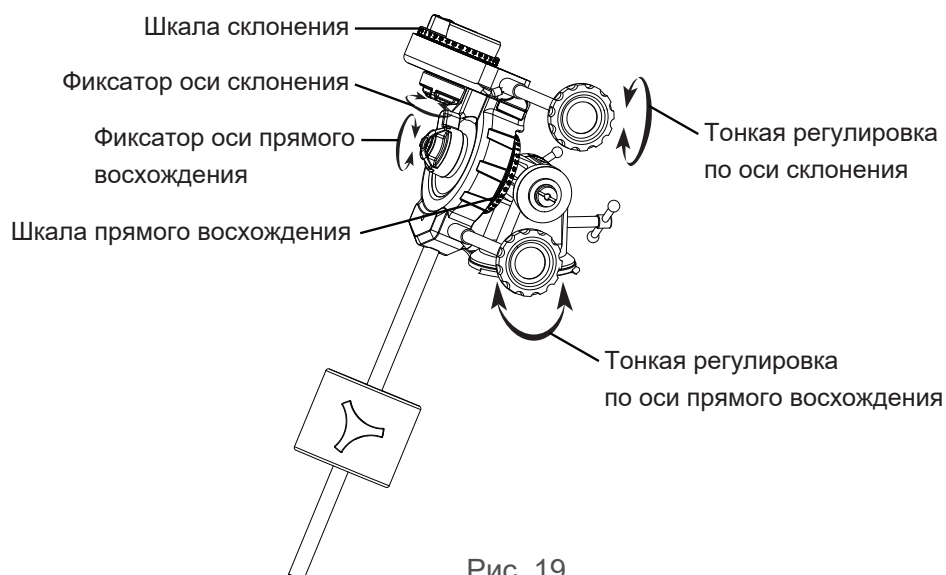


Рис. 19

РАБОТА С ЛИНЗОЙ БАРЛОУ (ОПЦИЯ)

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 Максудова-Кассегрена линза Барлоу обычно устанавливается между диагональным зеркалом и окуляром (рис. 20).

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 обеспечивает 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.

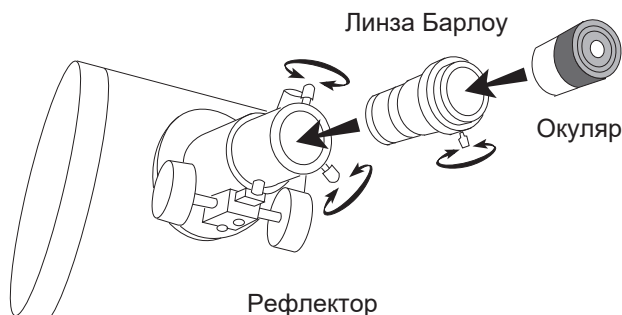


Рис. 20

ФОКУСИРОВКА

Медленно поворачивайте ручку фокусировки под фокусером в одну или другую сторону, до получения в окуляре резкого изображения (рис. 21).

Перефокусировка требуется каждый раз при незначительных изменениях температуры воздуха, деформации оптической трубы и т.д. Чаше перефокусировка требуется для телескопов, имеющих небольшое относительное отверстие, особенно в тех случаях, когда температура телескопа не достигла температуры окружающего воздуха. Также перефокусировка практически всегда требуется после замены окуляра, а также после установки или снятия линзы Барлоу.

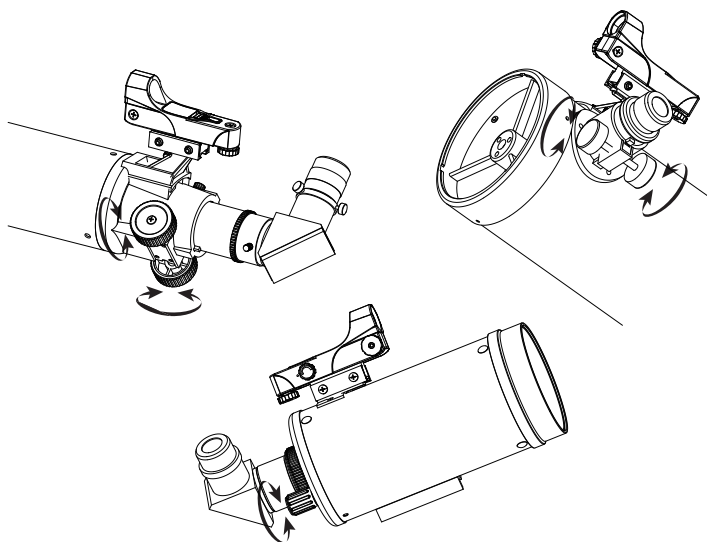


Рис. 21

ПОЛЯРНОЕ ВЫРАВНИВАНИЕ

Чтобы телескоп мог отслеживать астрономические объекты, следует произвести установку полярной оси. Это означает установить такой наклон верхней части монтировки, чтобы она указывала на Северный (или Южный) небесный полюс. Для тех, кто находится в Северном полушарии, это довольно легко, так как очень близко к полюсу расположена яркая Полярная звезда. Для визуальных наблюдений вполне достаточно грубой установки полярной оси. Прежде чем ее проводить, убедитесь, что экваториальная монтировка выровнена, а искатель настроен.

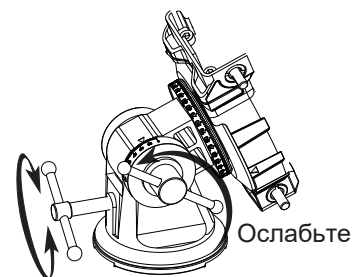


Рис. 22

Найдите свою широту на карте; для этой цели хорошо подходят дорожные атласы. Посмотрите на верхнюю часть монтировки сбоку – там находится шкала от 0 до 90 градусов. Ослабьте фиксатор, слегка нажимая на рычаг против часовой стрелки. Снизу верхней части монтировки есть винт, который давит на язычок фиксатора, меняя угол. Вращайте его, пока на шкале не будет выставлена широта вашей местности, затем затяните фиксатор (рис. 22).

Полярная звезда расположена в пределах 1 градуса от северного полюса небесной сферы. Поскольку Полярная звезда находится не совсем на полюсе, кажется, что она очерчивает небольшой круг вокруг себя по мере вращения Земли. Полярная звезда смещена от полюса в сторону Кассиопеи и в сторону от конца ручки Большой Медведицы (рис. 23).

Ослабьте фиксатор оси склонения и поворачивайте трубу телескопа до тех пор, пока стрелка на установочном круге не укажет на 90°. Затяните фиксатор оси склонения. В верхней части стержня находится белая линия с буквами «R» и «A» по обеим сторонам. Ослабьте фиксатор по азимуту и поворачивайте трубу телескопа до тех пор, пока стрелка на установочном круге не укажет на Полярную звезду. Затяните фиксатор по азимуту. Затем посмотрите в искатель и поверните его так, чтобы Полярная звезда оказалась в центре перекрестия искателя, отрегулировав настройки азимута и широты, если требуется более точное полярное выравнивание.

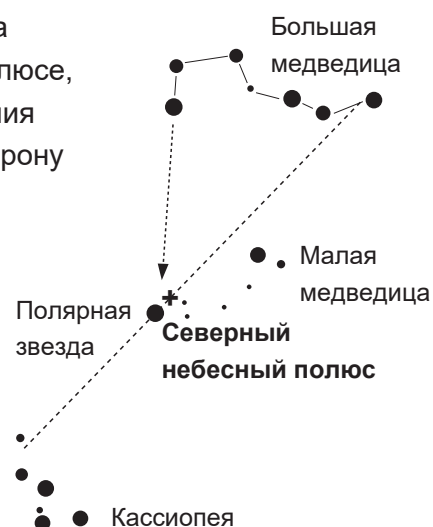


Рис. 23

Через некоторое время вы заметите, что объект наблюдения медленно движется на север или юг в зависимости от направления полюса относительно Полярной звезды. Чтобы удерживать цель в центре поля зрения, поворачивайте только ручку управления тонкими движениями по оси прямого восхождения. После полярного выравнивания телескопа не рекомендуется выполнять дальнейшую регулировку по азимуту и широте монтировки во время наблюдения, а также перемещать штатив. Для удержания объекта в поле зрения перемещайте трубу телескопа только по осям прямого восхождения и склонения.

ЮЖНОЕ ПОЛУШАРИЕ

В Южном полушарии следует выровнять монтировку на Южный небесный полюс, определив его положение по карте звездного неба. т.к. рядом с Южным небесным полюсом нет удобной яркой звезды. Ближайшая к нему звезда слабая Сигма Оканта звездной величины 5,5, расположенная на расстоянии примерно в один градус. Определить положение помогут два ориентира – альфа и бета Южного креста и точка на середине линии между альфой и бета Центавра (рис. 24).

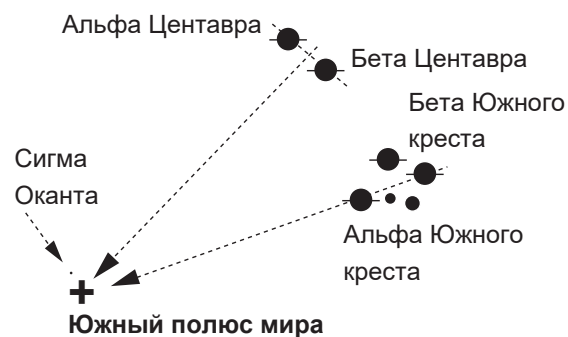


Рис. 24

ОТСЛЕЖИВАНИЕ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

При наблюдении в телескоп астрономические объекты медленно смещаются в поле зрения телескопа. Если установка полярной оси проведена правильно, для отслеживания объектов вам достаточно поворачивать ручку управления тонкими движениями по оси прямого восхождения.

А привод оси склонения для трекинга не понадобится. Для автоматического трекинга можно установить электрический привод оси прямого восхождения. Скорость вращения привода совпадает со скоростью вращения Земли, поэтому объекты в окуляре телескопа выглядят неподвижными. Скорость вращения электропривода прямого восхождения соответствует скорости вращения Земли, чтобы звезды казались неподвижными в окуляре телескопа. В некоторых моделях также доступны различные скорости слежения. Можно добавить второй электропривод для управления осью склонения – это пригодится для астрофотографии.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВОЧНЫХ КРУГОВ

Быстрее всего найти объект наблюдения и навести на него телескоп можно, используя искатель. Правда, для того придется основательно изучить карты звездного неба. Однако, если объект, выбранный для наблюдения, слишком слабо освещен, вы можете использовать для поиска установочные круги, установленные на осях опоры.

Установочные круги помогут вам навести телескоп на объект, используя звездные координаты, взятые из специальных таблиц.

Помните, что ваш телескоп должен быть привязан к полюсу, а установочный круг оси прямого восхождения откалиброван перед началом работы. Установочный круг оси склонения настроен на заводе и не требует дополнительной калибровки.

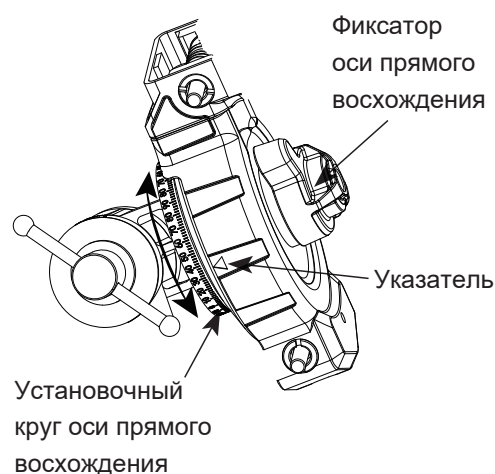


Рис. 25

УСТАНОВОЧНЫЙ КРУГ ОСИ ПРЯМОГО ВОСХОЖДЕНИЯ

Установочный круг оси прямого восхождения отградуирован в часах от 1 до 24. Между рисками, обозначающими каждый час, нанесены меньшие риски с интервалом в 10 минут. Верхний ряд цифр на основной шкале применяется при вычислении координат объектов в северном полушарии, а нижний – в Южном (рис. 25).

КАЛИБРОВКА УСТАНОВОЧНОГО КРУГА ОСИ ПРЯМОГО ВОСХОЖДЕНИЯ

Чтобы установить круг оси прямого восхождения, следует сначала найти в поле зрения звезду с известными координатами. Подходящая звезда – Вега со звездной величиной 0.0 в созвездии Лиры. Из звездных карт мы знаем, что координата прямого восхождения Веги составляет 18 ч 36 мин. Ослабьте фиксаторы осей прямого восхождения и склонения на монтировке и поверните телескоп так, чтобы Вега была центрирована в поле зрения окуляра. Затяните фиксаторы осей прямого восхождения и склонения для удержания монтировки на месте. Теперь поворачивайте установочный круг оси прямого восхождения, пока стрелка не укажет на 18 ч 36 мин. Теперь вы готовы использовать установочные круги для поиска небесных тел.

ПОИСК НЕБЕСНЫХ ТЕЛ С ПОМОЩЬЮ УСТАНОВОЧНЫХ КРУГОВ

Теперь попробуем найти планетарную туманность Кольцо (M57) в созвездии Лира.

По карте звездного неба найдем координаты туманности: $\alpha=18^{\circ}52'$, $\delta=33^{\circ}$. Повернем трубу телескопа по оси склонения так, чтобы указатель шкалы склонений показывал 33° . Затяните фиксаторы оси склонения. Теперь ослабим фиксатор оси прямого восхождения и повернем трубу телескопа по оси прямого восхождения так, чтобы указатель на этой оси показал $18^{\circ}52'$. Затяните фиксаторы оси склонения. Посмотрите в искатель и убедитесь, что искомая туманность находится в поле зрения телескопа. Используя ручки точных настроек, поместим объект в центр поля зрения искателя. Теперь посмотрим в телескоп с окуляром с малым увеличением. Центр туманности M57 занимает все поле зрения окуляра.

Установочные круги облегчат для вас работу по поиску объектов наблюдения, но этот метод недостаточно точен для того, чтобы желаемый объект сразу оказался в центре поля зрения телескопа. Точность поиска при работе с установочными кругами также зависит от точности полярной настройки вашего телескопа.

НАВЕДЕНИЕ ТЕЛЕСКОПА

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.

Экваториальная монтировка (Северное полушарие)

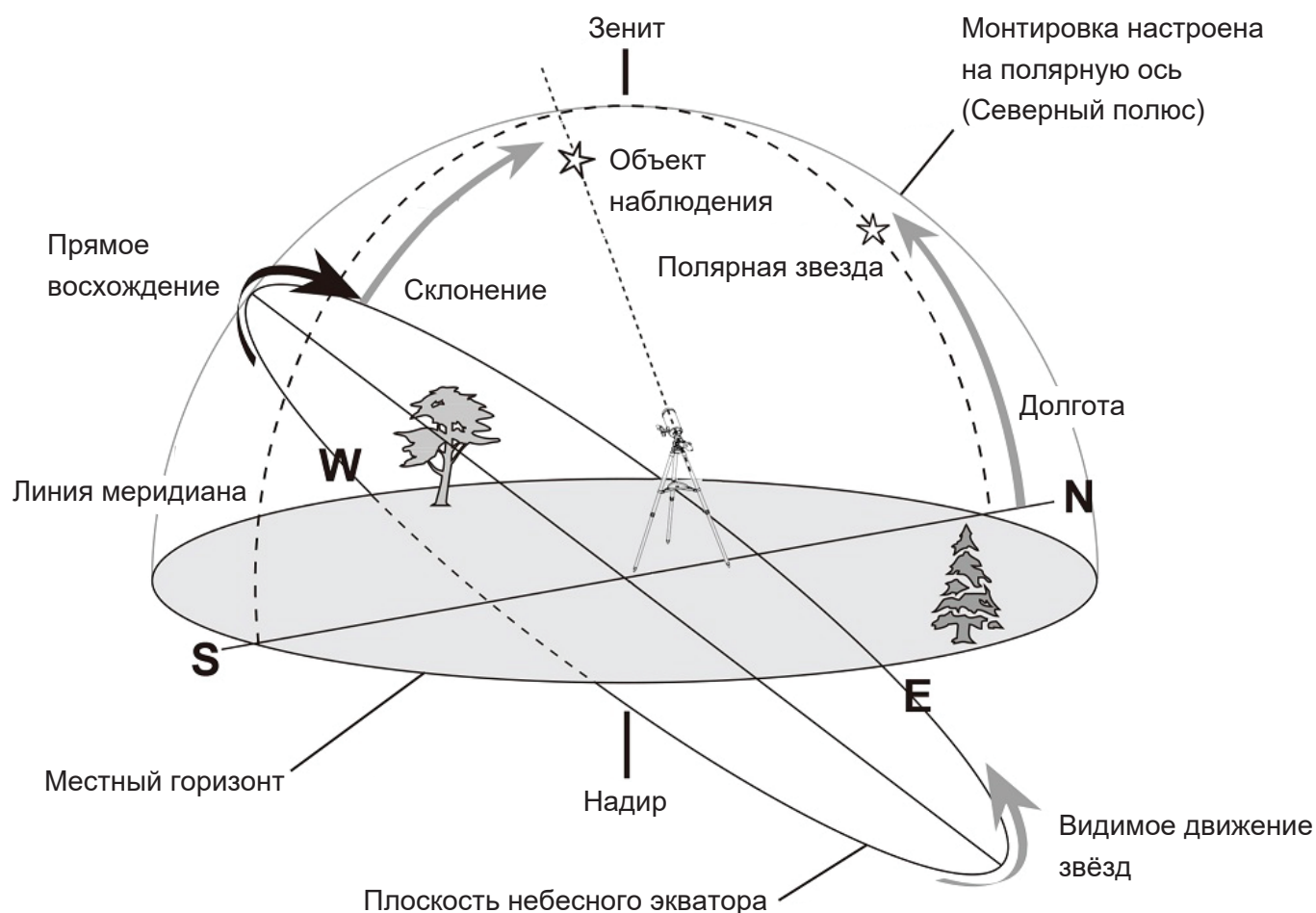


Рис. 26

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 начинающим пользователям сложно представить, что экваториальная монтировка с полярным выравниванием работает как азимутальная, но настроена на небесный полюс. Клин позволяет наклонить монтировку на угол, соответствующий широте наблюдателя, после чего монтировка поворачивается вокруг небесного (и земного) экватора (рис. 26). 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).

НАВЕДЕНИЕ НА СЕВЕРНУЮ ПОЛЯРНУЮ ОСЬ

В рассматриваемом ниже примере предполагается, что наблюдения проводятся в Северном полушарии. В первом случае (рис. 27-2) телескоп наведен на северный астрономический полюс. В этом положении телескоп чаще всего оказывается после выполнения полярной привязки. Поскольку телескоп направлен параллельно полярной оси, он по-прежнему направлен на Северный небесный полюс и вращается вокруг этой оси против часовой стрелки (рис. 27-2) или по часовой стрелке (рис. 27-3).

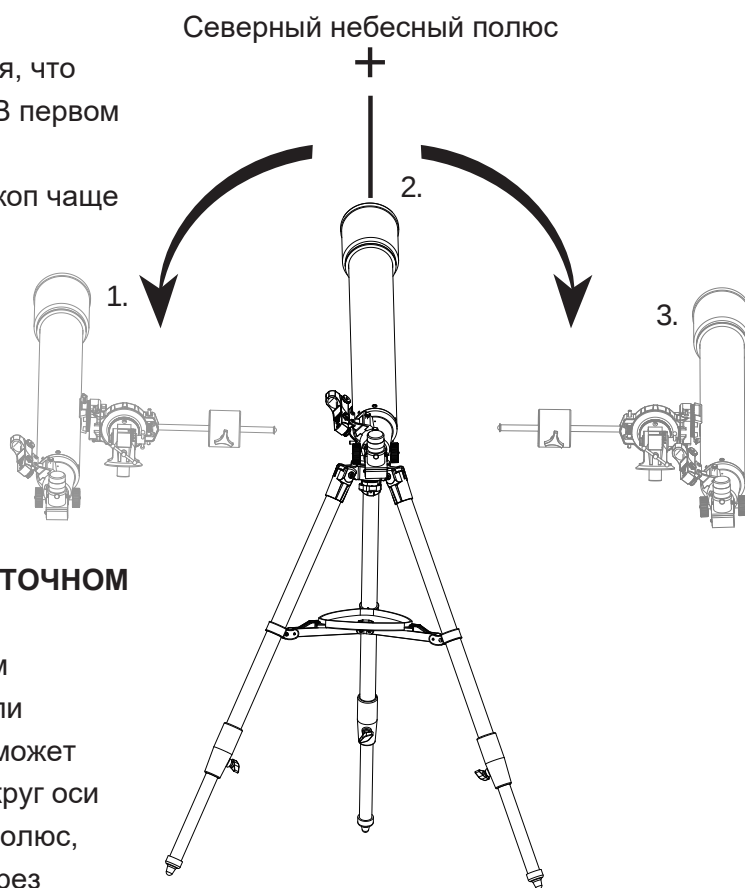


Рис. 27

ПОВОРОТ ТЕЛЕСКОПА В ЗАПАДНОМ ИЛИ ВОСТОЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Теперь рассмотрим поворот телескопа в западном или восточном направлении (рис. 28-1 и 28-2). Если противовес указывает на север, труба телескопа 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.

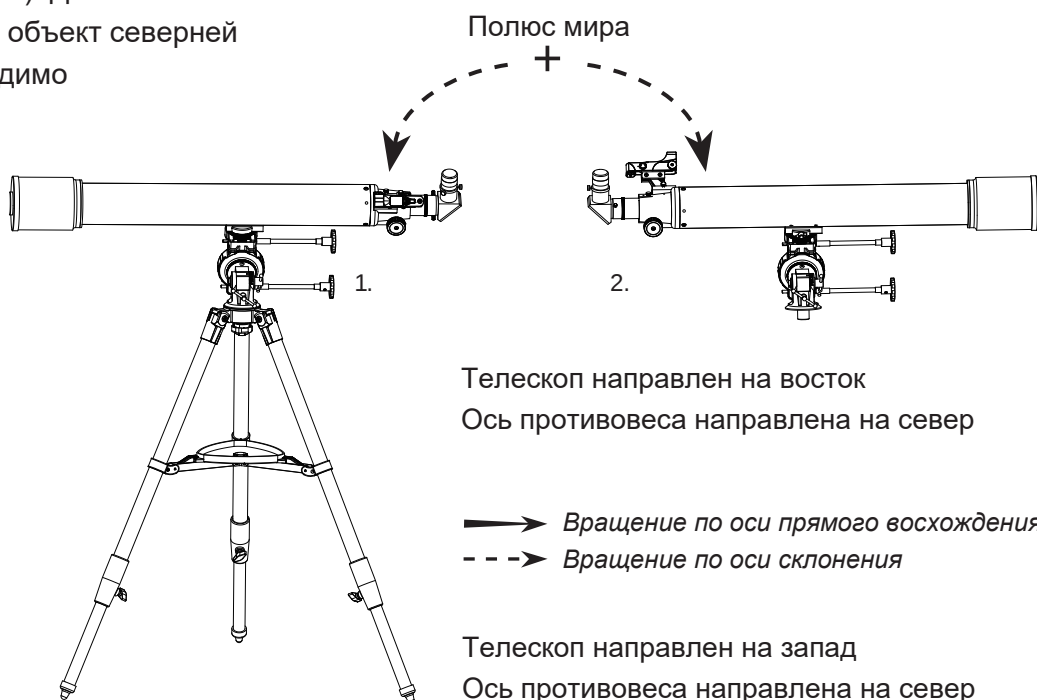


Рис. 28

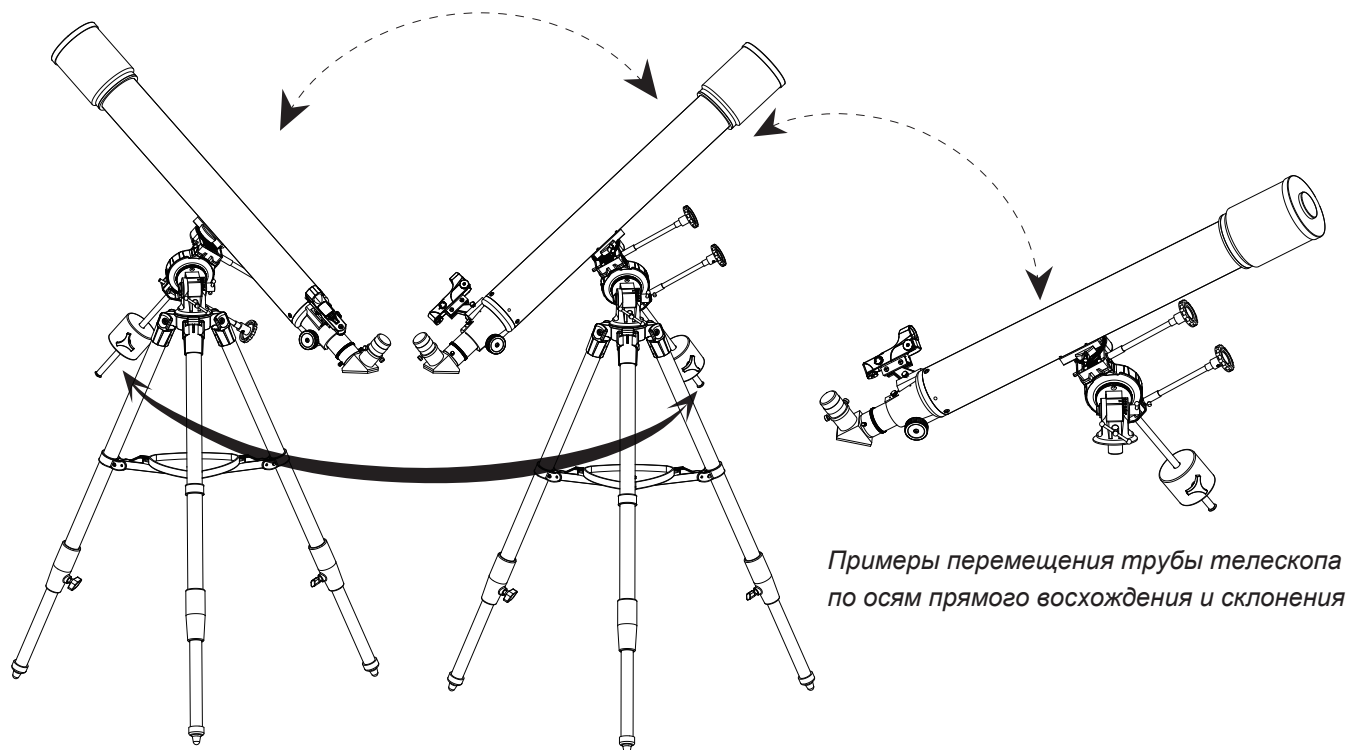


Рис. 29

НАВЕДЕНИЕ НА ОБЛАСТИ, ОТЛИЧНЫЕ ОТ СЕВЕРА

Для наведения на области, отличные от севера, необходимо совместить ось прямого восхождения (RA) с осью склонения (Dec). Это можно представить, как ряд дуг оси склонения (Dec), которые получаются в результате вращения оси прямого восхождения (RA). На практике телескоп чаще всего наводится с помощью искателя. Ослабьте ручки фокусировки по оси склонения и прямого восхождения.

Поворачивайте трубу телескопа до тех пор, пока выбранный для наблюдения объект не окажется в центре поля зрения. Это лучше делать, придерживая одной рукой трубу телескопа, а другой – противовес. Это помогает обеспечить более плавное движение вокруг обеих осей, не прилагая значительных усилий.

Когда объект наблюдения окажется в центре поля зрения, убедитесь, что фиксаторы осей плотно затянуты. Удерживайте объект в поле зрения и продолжайте ведение объекта по оси прямого восхождения (RA) при помощи ручки тонких движений.

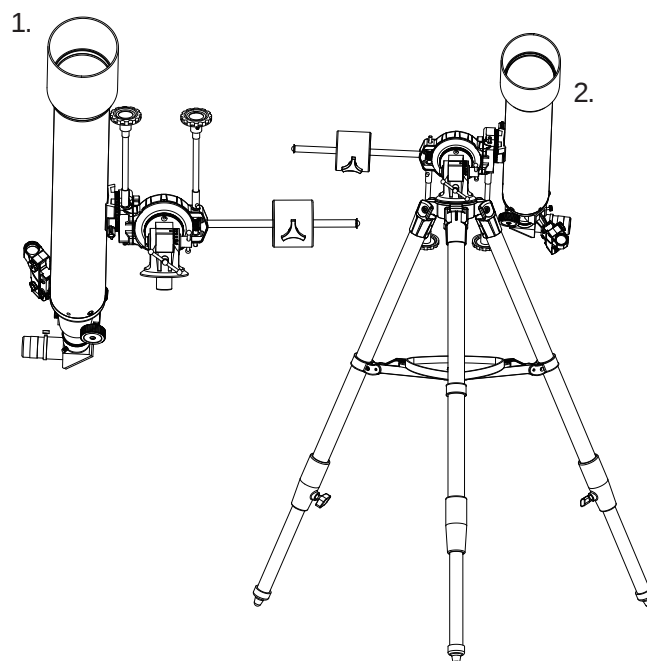


Рис. 30

НАВЕДЕНИЕ НА ОБЪЕКТ

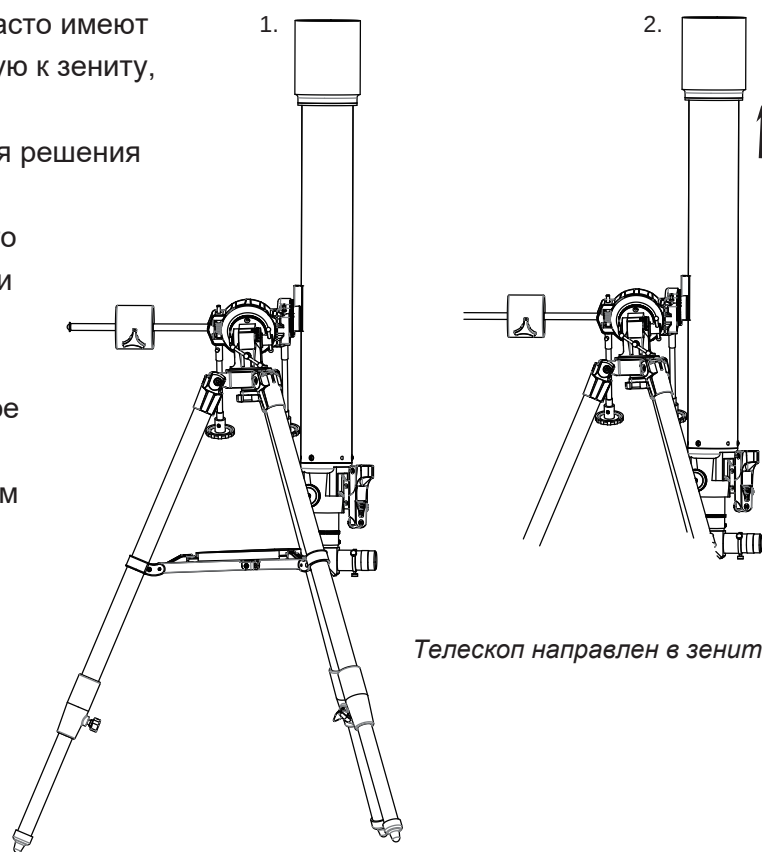
Для наведения телескопа на объект, расположенный, например, на юге, оптическую трубу телескопа можно установить на любой стороне монтировки (рис. 30). Когда требуется выбрать одну из сторон, особенно для длительных наблюдений, наблюдателю в Северном полушарии следует выбрать восточную сторону (рис. 30-2). В противном случае, ведение объекта вдоль оси прямого восхождения (RA) сместит оптическую трубу с монтировки.

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 треноги (рис. 31-1). Для решения этой проблемы можно очень аккуратно сдвинуть оптическую трубу вверх в кольцах (рис. 31-2). 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 треноги. 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. 31

ВЫБОР ПОДХОДЯЩЕГО ОКУЛЯРА

РАСЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕЛЕСКОПА

Увеличение телескопа определяется фокусным расстоянием используемого окуляра. Для вычисления увеличения в комбинации с определенным окуляром, необходимо разделить фокусное расстояние телескопа на фокусное расстояние используемого окуляра. Например, телескоп, имеющий фокусное расстояние 800 мм, в комбинации с окуляром, 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 наблюдаете 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 при наблюдении удаленного объекта мы видим движение теплого воздуха, поднимающегося от нагретой земли и зданий. Ваш телескоп может обеспечивать нормальное изображение при очень больших увеличениях, но используемое увеличение ограничивается искажениями, вносимыми движением воздуха, расположенного между телескопом и наблюдаемым объектом. В целом, при нормальных условиях, телескоп имеет предел полезного увеличения, примерно равный удвоенному диаметру объектива (зеркала) в миллиметрах.

РАСЧЕТ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ

Угловой размер области, которую вы видите в телескоп, называется действительным полем зрения и определяется моделью 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 $0,5^\circ$, или 30 угловых минут. Таким образом, при использовании того 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. Попытка отыскать небесный объект с помощью окуляра с большим увеличением равносильна попытке поиска иголки в стоге сена!

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.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

СПОКОЙСТВИЕ И ПРОЗРАЧНОСТЬ АТМОСФЕРЫ

Состояние атмосферы обычно определяется такими характеристиками, как видимость или устойчивость атмосферы, и прозрачность или светорассеяние, зависящее от количества в атмосфере водяного пара и пылевых частиц. Когда вы наблюдаете Луну или планеты, и эти объекты выглядят так, как будто по их поверхности струится вода, это вероятней всего и является «плохой видимостью», вызванной движением воздуха. В условиях хорошей «видимости» звезды не мигают, а светят ровным светом, когда вы смотрите на них невооруженным глазом (без телескопа). Идеальная прозрачность наблюдается тогда, когда небо черного цвета и воздух не загрязнен.

ВЫБОР МЕСТА НАБЛЮДЕНИЙ

Постарайтесь для наблюдений выбрать лучшее из доступных мест. Это место должно быть расположено вдалеке от источников городской засветки, и с наветренной стороны от источников загрязнения воздуха. Всегда старайтесь выбрать как можно более высокое место, чтобы находиться выше некоторых источников светового загрязнения, а также быть уверенным, что вы не окажетесь в тумане. Иногда низкий туман позволяет скрыть источники светового загрязнения, если вы находитесь выше тумана. Постарайтесь подобрать место с открытым горизонтом, особенно в южном направлении для северного полушария и в северном направлении - для южного. Однако следует помнить, что самый темный участок неба находится в зените, непосредственно над вами. Это самый короткий путь через толщу атмосферы.

Не проводите наблюдений объектов, свет от которых проходит рядом с каким-либо выступом поверхности предметов. Даже чрезвычайно малые движения воздуха могут вносить сильные искажения, когда они проходят над вершиной здания или стены.

Не рекомендуется проводить наблюдения через окно. Оконное стекло вносит значительные искажения в изображения объектов. Открытое окно может быть даже хуже, потому что теплый воздух, выходящий из помещений в окно, создает турбулентные потоки, которые также вносят искажения. Астрономические наблюдения следует проводить снаружи помещений. Чем лучше состояние атмосферы, тем более чистое небо. Не обязательно на небе не должно быть ни облака. Часто бывает так, что при несплошной облачности условия видимости превосходны.

ВЫБОР НАИЛУЧШЕГО ВРЕМЕНИ НАБЛЮДЕНИЙ

Не наблюдайте сразу после заката. После того, как Солнце опустилось за горизонт, Земля продолжает остывать, и при этом возникают поднимающиеся потоки теплого воздуха. В более позднее время не только условия наблюдения станут лучше, но и загрязнение воздуха и количество источников света тоже уменьшится. Самое лучшее время для наблюдений это раннее утро. Лучше всего наблюдать объекты, когда они пересекают меридиан, являющийся воображаемой линией, проходящей через зенит, с севера на юг. В этой точке небесные объекты достигают своей самого высокого положения на небе. Наблюдение в это время позволяет снизить влияние отрицательных атмосферных явлений. При наблюдении областей неба, близких к горизонту, вы наблюдаете через толстый слой атмосферы, сталкиваясь с сильными потоками воздуха, частицами пыли и большим световым загрязнением.

ОХЛАЖДЕНИЕ ТЕЛЕСКОПА

Чтобы телескоп охладился до температуры окружающего воздуха, необходимо от 10 до 30 минут. Это время значительно увеличивается, если разница температуры телескопа и окружающего воздуха значительная. Охлаждение телескопа до температуры окружающего воздуха позволяет свести к минимуму воздушные потоки внутри трубы телескопа. Для телескопов с большими размерами оптических элементов требуется больше времени для охлаждения. Совет: в это время вы можете заниматься полярной настройкой телескопа.

АДАПТАЦИЯ ЗРЕНИЯ

Не смотрите на освещенные предметы или источники света в течение как минимум 30 минут до начала наблюдений. Это позволит зрачкам расшириться до максимально большого размера и создать тот уровень оптической пигментации, который быстро теряется при попадании яркого света в глаза. Важно проводить наблюдения, когда оба глаза открыты. Это позволит снять напряжение глаз и предотвратит усталость. Если это вызывает у вас неудобства, закройте глаз рукой или глазной повязкой. Для наблюдений слабо освещенных объектов пользуйтесь боковым зрением: центр глаза является наименее чувствительной областью при низком уровне освещенности. При наблюдении слабо освещенных объектов, смотрите не прямо на объекты, а немного в сторону. При этом наблюдаемый объект будет выглядеть ярче.

УХОД ЗА ТЕЛЕСКОПОМ

ЮСТИРОВКА ТЕЛЕСКОПА-РЕФЛЕКТОРА

Юстировка – это процесс выставления оптических элементов телескопа для обеспечения их правильной совместной работы и фокусировки света в окулярный узел. Вы можете проверить юстировку телескопа, если наведете слегка расфокусированный телескоп на звезду. Поместите звезду точно в центр поля зрения, и немного расфокусируйте изображение.

Если условия наблюдений хорошие, звезда примет форму размытого диска, окруженного серией концентрических колец. Если кольца симметричны относительно диска Эйри (рис. 32), то юстировка телескопа не требуется.

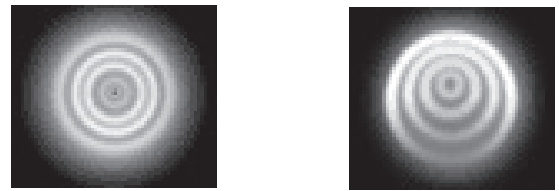
Если у вас нет специального окуляра для юстировки телескопа, возьмите контейнер от фотографической пленки формата 35-мм, и аккуратно проделайте маленькую дырочку точно в центре крышки контейнера. Это приспособление позволит вам смотреть точно в центр трубки фокусера. Установите крышку контейнера с отверстием на трубку фокусера (на место окуляра).

Юстировка это несложная процедура и производится следующим образом:

Снимите крышку с оптической трубы телескопа, и загляните внутрь трубы телескопа. Вы увидите главное зеркало, закрепленное тремя зажимами по периметру зеркала под углом 120° , а в верхней части трубы вы увидите маленькое диагональное зеркало, закрепленное на растяжках, и имеющее наклон 45° (рис. 33).

Юстировка диагонального зеркала осуществляется тремя юстировочными винтами и одним стопорным в центре. В оправе главного зеркала имеются три юстировочных винта, расположенных в задней части оптической трубы по кругу под углом 120° .

Стопорные винты находятся рядом с юстировочными и предназначены для фиксации установленного положения зеркала (рис. 34).



Юстировка не требуется Требуется юстировка

Рис. 32

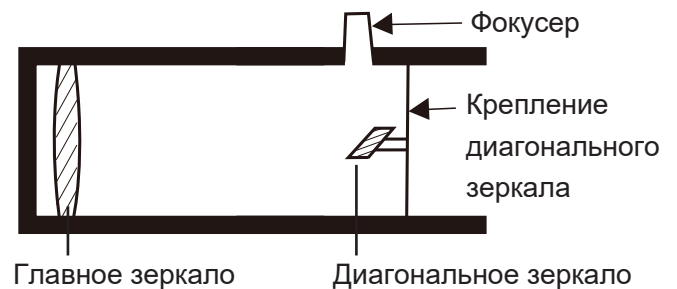


Рис. 33

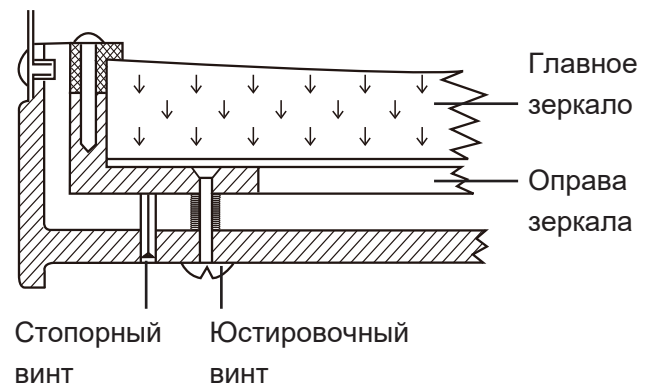


Рис. 34

ЮСТИРОВКА ДИАГОНАЛЬНОГО ЗЕРКАЛА

Направьте телескоп на освещенную стену, и установите на фокусер (на место окуляра) юстировочное приспособление.

Посмотрите через юстировочное приспособление в трубку фокусера. Возможно, понадобится несколько раз повернуть ручку фокусера пока не станет видно отражение фокусера.

Примечание: если вы производите юстировку без юстировочного приспособления, смотрите в пустую трубку фокусера.

Не обращайте внимания на отражение диагонального зеркала или юстировочного приспособления, а обратите внимание на три держателя главного зеркала (все три зажима должны быть видны). Если вы их не видите, это означает, что вам необходимо отрегулировать положение диагонального зеркала с помощью трех регулировочных винтов, расположенных на оправе диагонального зеркала. Вам потребуется поочередно ослаблять одни регулировочные винты и затягивать другие. Когда вы увидите все три держателя главного зеркала, завершите процедуру юстировки диагонального зеркала (рис. 35 и 36).

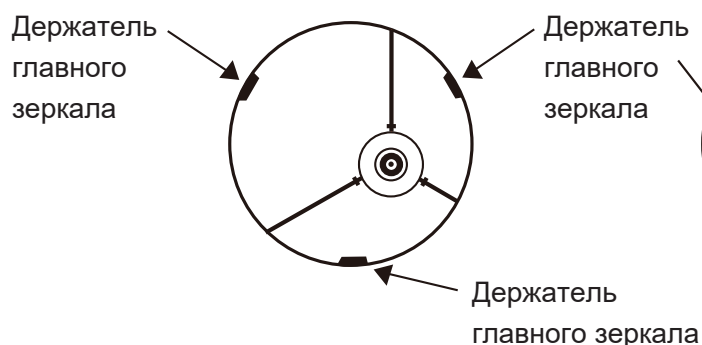


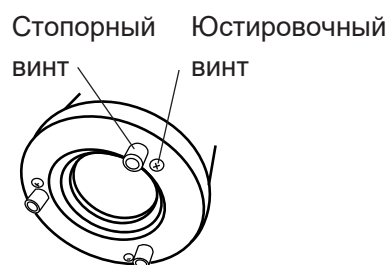
Рис. 35



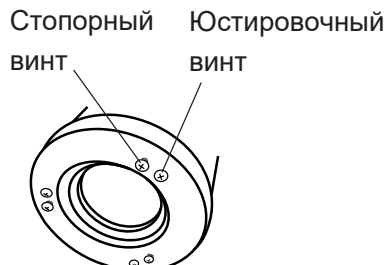
Рис. 36

ЮСТИРОВКА ГЛАВНОГО ЗЕРКАЛА

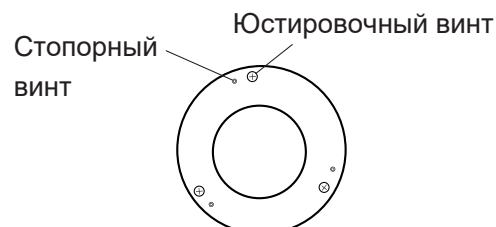
Найдите три стопорных винта сзади на торце телескопа и ослабьте их на несколько оборотов.



Если вы обнаружите три винта с плоской головкой и три винта с накатанной головкой: винты с накатанной головкой – юстировочные, а винты с плоской головкой – стопорные.



Если вы обнаружите три большие гайки, выступающие из телескопа и три маленьких винта с шестигранным отверстием рядом с ними: винты с шестигранным отверстием – стопорные, а три большие гайки – юстировочные.



Если вы обнаружите три болта с шестигранной головкой и три винта с плоской головкой: болты с шестигранной головкой – стопорные, а три винта с плоской головкой – юстировочные. Для регулировки стопорных винтов вам потребуется шестигранный торцевой ключ.

Посмотрите в фокусер телескопа и проведите рукой по периметру перед трубой телескопа. Вы увидите отраженное изображение своей руки. Цель заключается в том, чтобы определить, что необходимо сделать для юстировки главного зеркала. Вы можете сделать это, определив ту точку, в которой отраженное диагональное зеркало расположено ближе всего к краю главного зеркала (рис. 37).

Когда вы найдете эту точку, остановите и удерживайте руку там, а в это время проверьте, есть ли под этой точкой в другом торце телескопа юстировочный винт. Если такой винт есть, ослабьте его (поверните винт влево) для регулировки положения главного зеркала. Если соответствующего винта нет, найдите юстировочный винт, расположенный напротив этой точки, и затяните его. Так вы постепенно приведете зеркало в положение, показанное на рис. 38.

Рекомендуется проводить юстировку главного зеркала вдвоем, при этом один смотрит в отверстие фокусера и дает указания другому, в каком направлении вращать юстировочные винты.

После наступления темноты, выйдите из помещения и наведите телескоп на Полярную звезду. Установите окуляр в фокусер, и немного расфокусируйте изображение звезды. Проверьте юстировку телескопа по расфокусированному изображению звезды. При необходимости повторите процедуру юстировки, при этом удерживайте звезду в центре поля зрения.

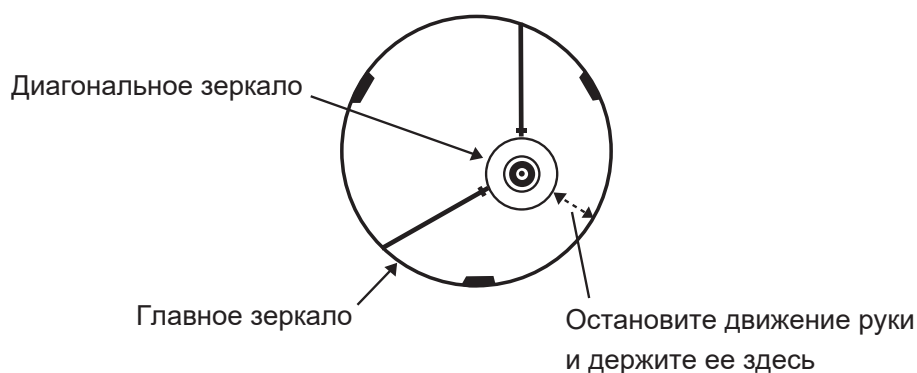


Рис. 37

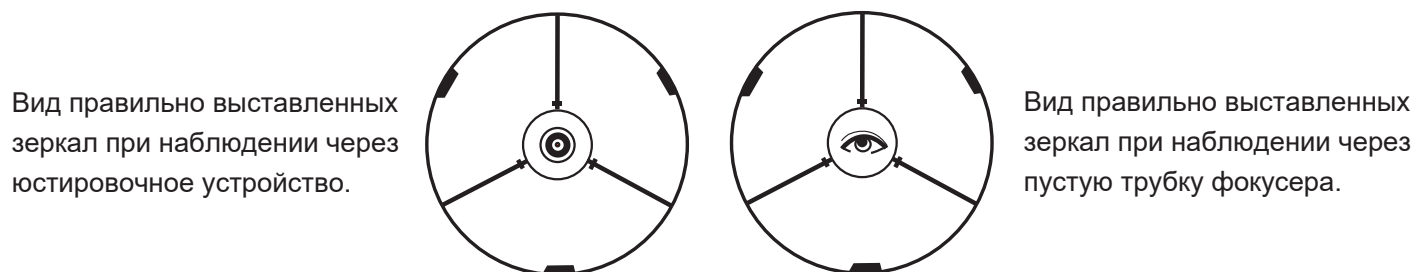


Рис. 38

ЧИСТКА ТЕЛЕСКОПА

Закрывайте трубу телескопа крышкой для того, чтобы предотвратить загрязнение оптических поверхностей. Это предотвращает оседание пыли на поверхности зеркала или линзы.

Не осуществляйте чистку оптических поверхностей, если не знаете, как это правильно делать.

Для чистки оптических поверхностей окуляров используйте бумагу для протирки оптических стекол.

Бережно обращайтесь с окулярами и не прикасайтесь к оптическим поверхностям.

 ВНИМАНИЕ

НИКОГДА НЕ СМОТРИТЕ В ТЕЛЕСКОП ПРЯМО НА СОЛНЦЕ ИЛИ НА ОБЛАСТЬ РЯДОМ С НИМ. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕОБРАТИМЫМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ ЗРЕНИЯ, ВПЛОТЬ ДО ПОЛНОЙ СЛЕПОТЫ.

ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЙ СОЛНЦА ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЖЕСТКО ЗАКРЕПЛЕННЫЙ СПЕРЕДИ ТЕЛЕСКОПА СПЕЦИАЛЬНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ ФИЛЬТР.

ПРИ НАБЛЮДЕНИЯХ СОЛНЦА СНИМАЙТЕ ИСКАТЕЛЬ ИЛИ УСТАНОВЛИВАЙТЕ НА ИСКАТЕЛЬ ПЫЛЕЗАЩИТНУЮ КРЫШКУ, ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ СЛУЧАЙНОГО НАБЛЮДЕНИЯ СОЛНЦА ЧЕРЕЗ ИСКАТЕЛЬ.

НИКОГДА НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ОКУЛЯРНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ СОЛНЦА, А ТАКЖЕ НИКОГДА НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТЕЛЕСКОП ДЛЯ ПРОЕКЦИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ СОЛНЦА НА ЛЮБЫЕ ПОВЕРХНОСТИ. ВНУТРЕННЕЕ НАГРЕВАНИЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К РАЗРУШЕНИЮ ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕЛЕСКОПА.



Sky-Watcher производит данное изделие высшего качества в соответствии с законодательством местного рынка и оставляет за собой право на модификацию или прекращение производства изделия без предварительного уведомления.

Если вам нужна помощь, обращайтесь в нашу службу поддержки на www.sky-watcher-russia.ru

Sky-Watcher

Эксклюзивный дистрибьютор продукции
Sky-Watcher в России «Скай Вотчер Россия» Россия,
190005, г. Санкт-Петербург,
Измайловский пр-т, д. 22, лит. А

Москва: +7 (495) 481-02-59

СПб: +7 (812) 640-73-33

www.sky-watcher-russia.ru

© Sky-Watcher 2020–2025