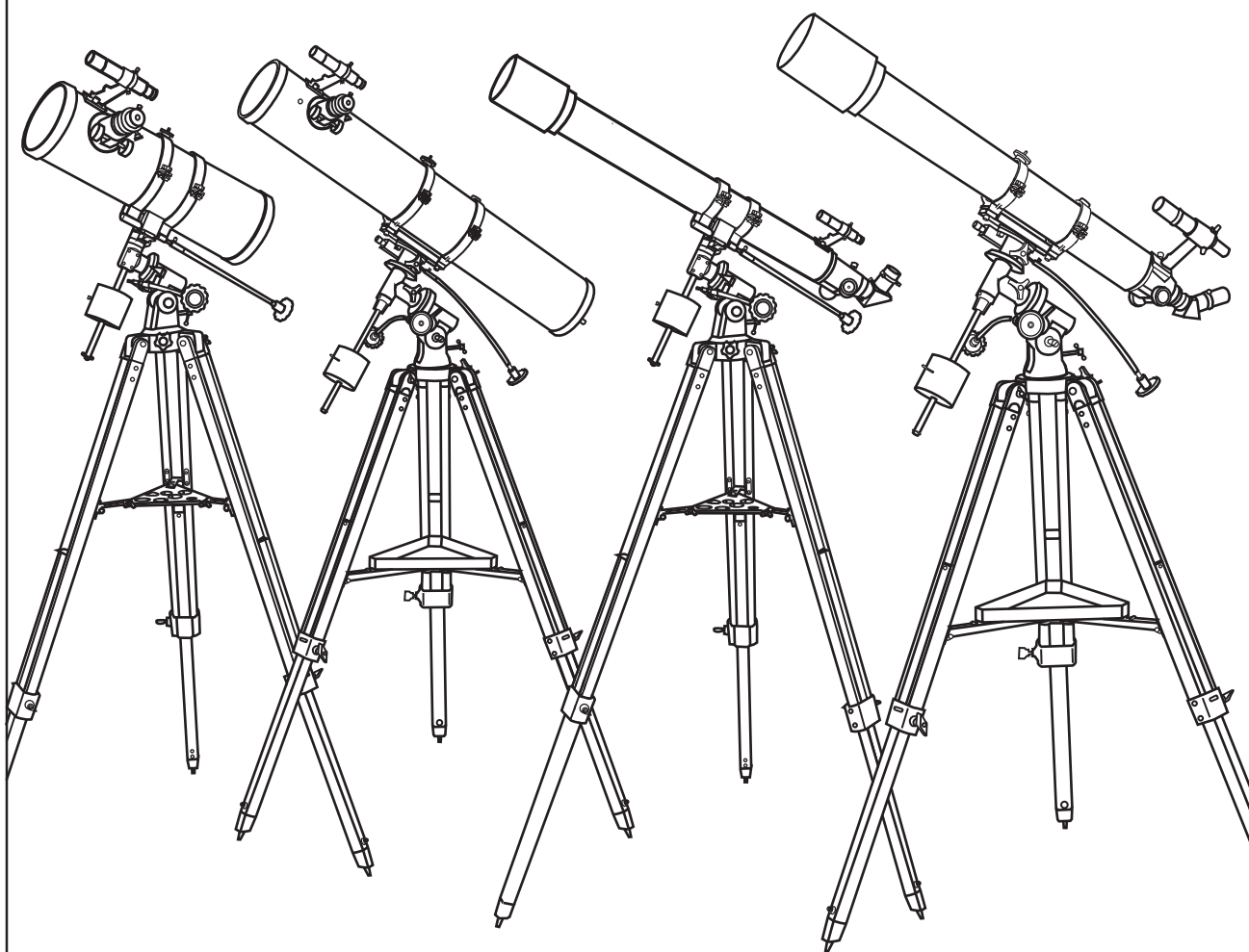


# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

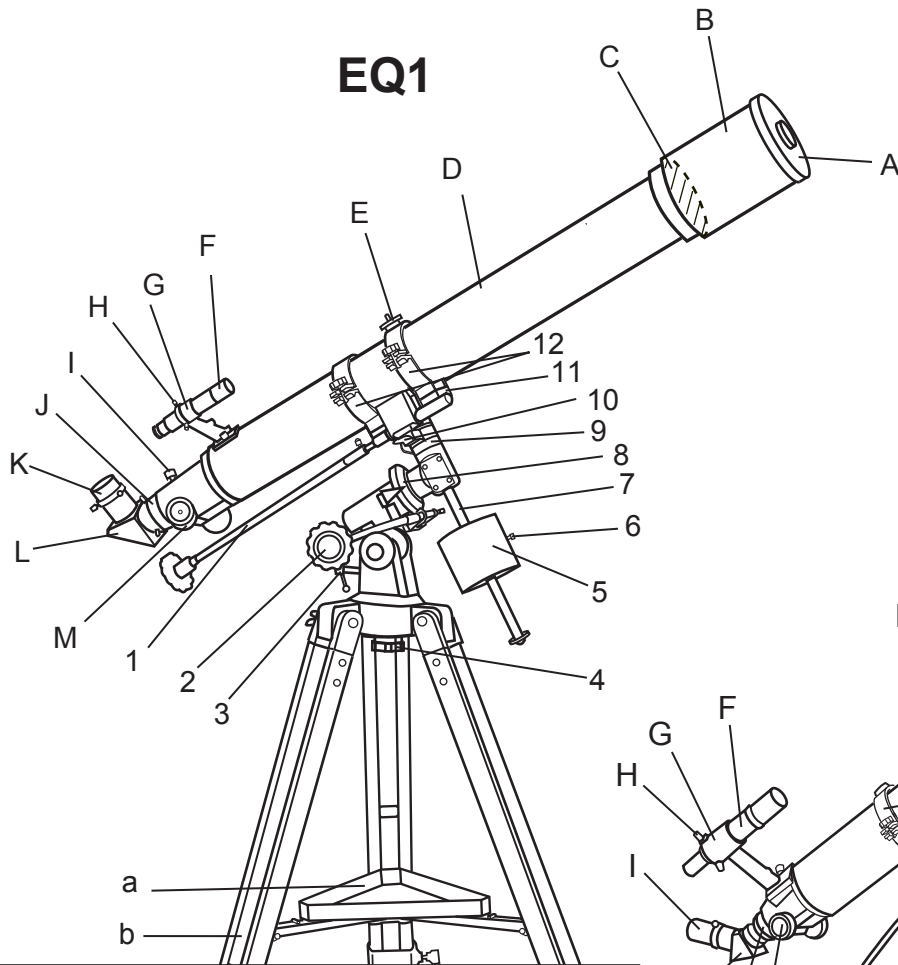
ТЕЛЕСКОПЫ НА ЭКВАТОРИАЛЬНЫХ МОНТИРОВКАХ EQ1 и EQ2



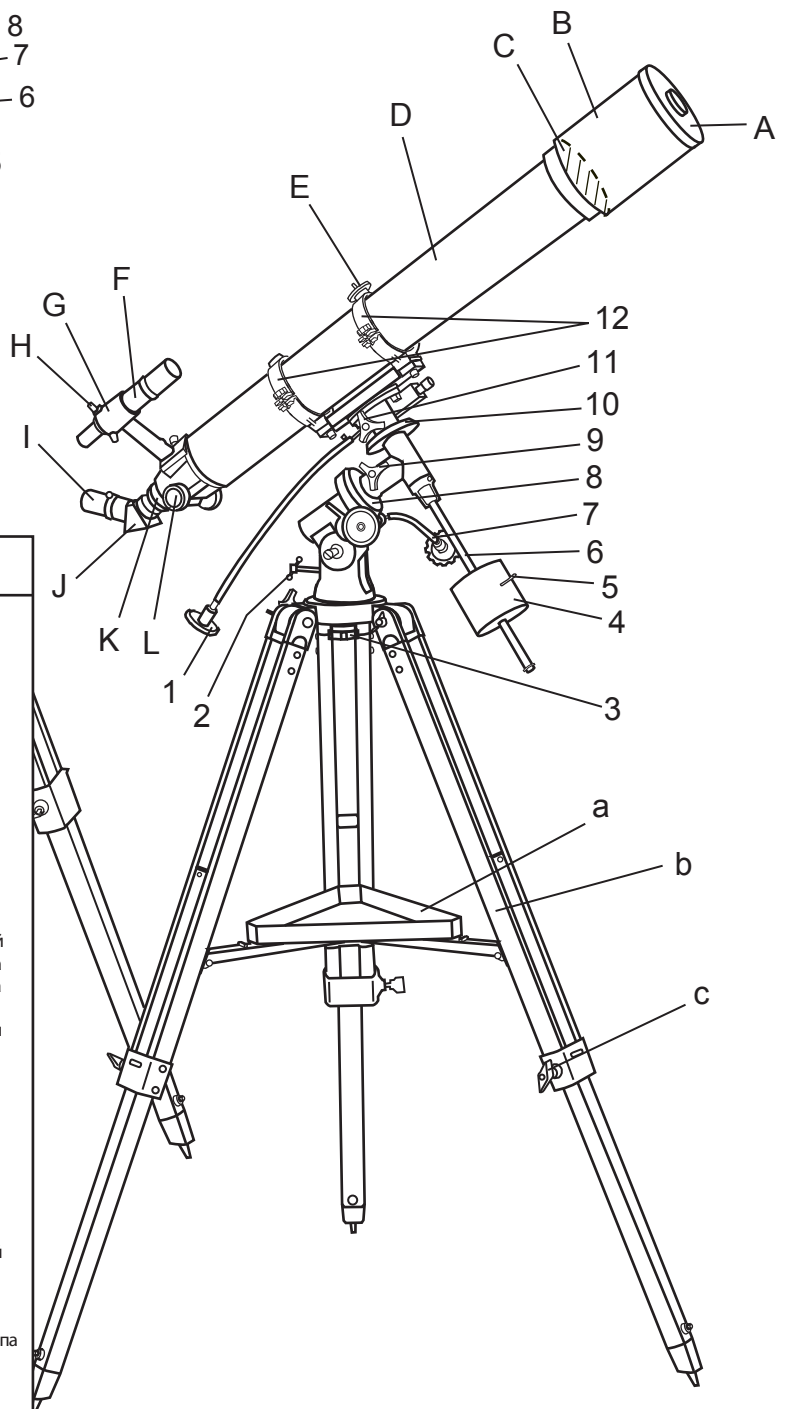
acuter

# РЕФРАКТОР

## EQ1

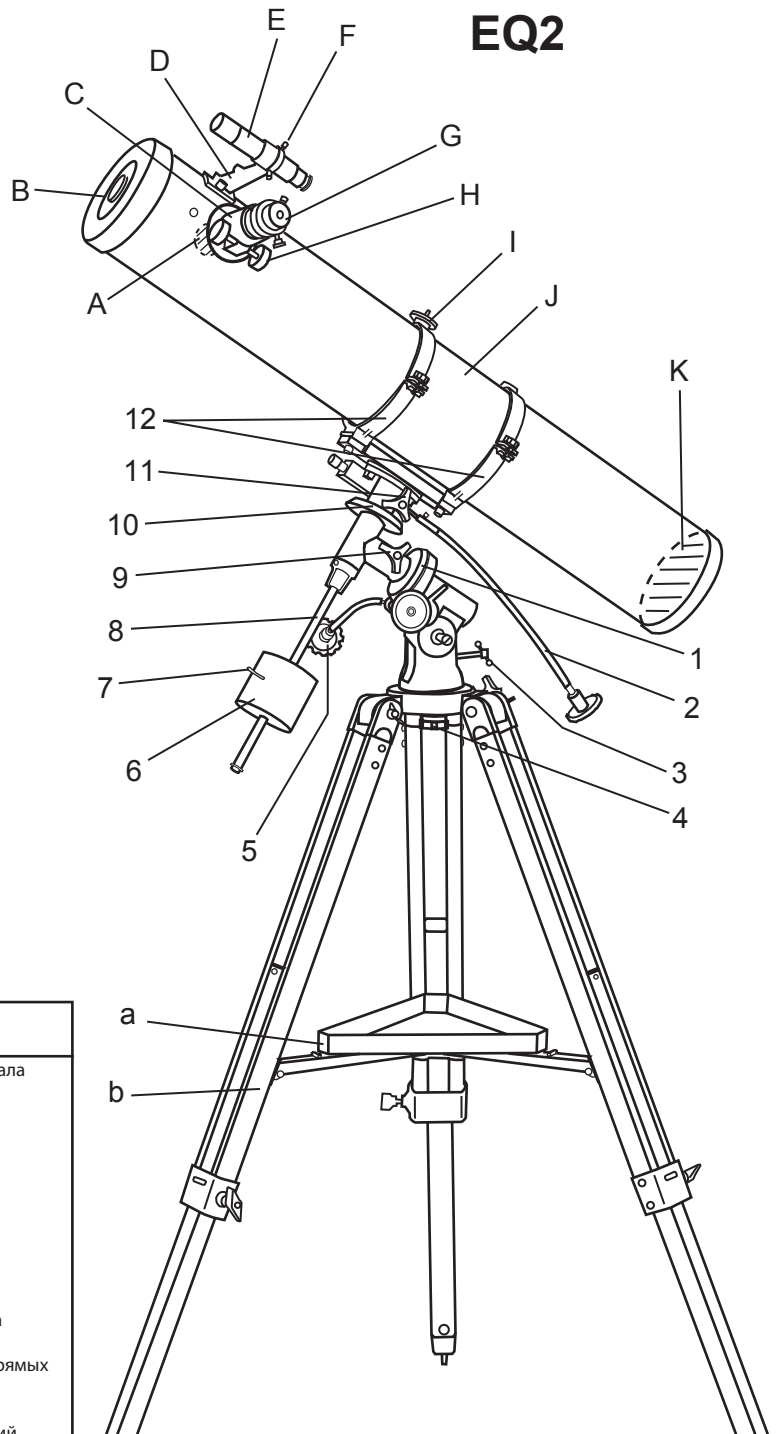
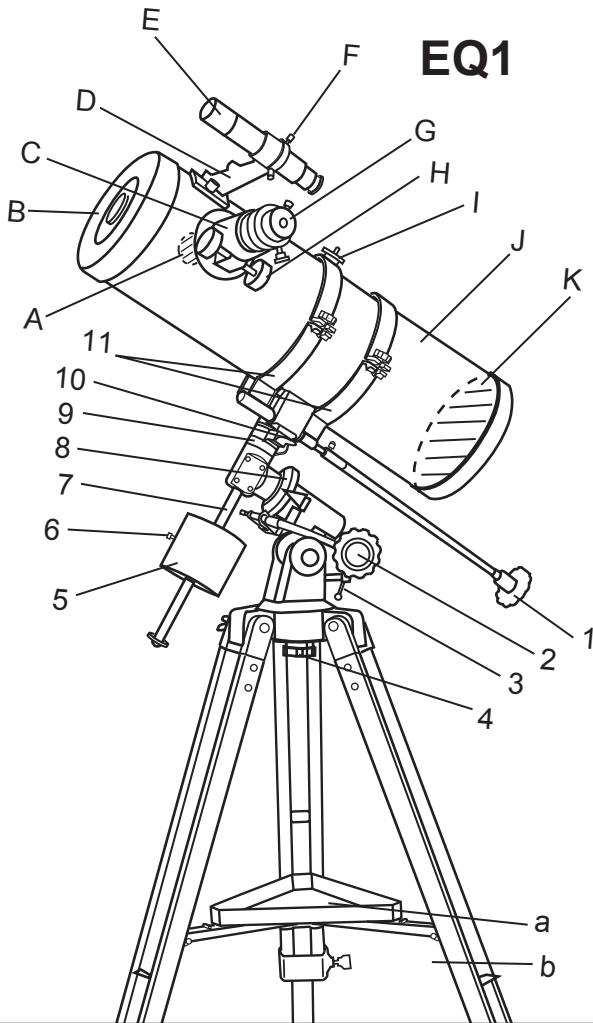


## EQ2



EQ1	EQ2
<p>A. Защитная крышка (снимите перед наблюдением)</p> <p>B. Бленда/противоросник</p> <p>C. Линзы объектива</p> <p>D. Труба телескопа</p> <p>E. Дополнительный кронштейн</p> <p>F. Искатель</p> <p>G. Держатель искателя</p> <p>H. Винты настройки искателя</p> <p>I. Винт фиксации фокуса</p> <p>J. Фокусирующий узел</p> <p>K. Окуляр</p> <p>L. Диагональное зеркало</p> <p>M. Ручка фокусировки</p> <p>1. Ручка управления тонкими движениями по оси склонений</p> <p>2. Ручка управления тонкими движениями по оси прямых восхождений</p> <p>3. Регулировочный винт наклона полярной оси по широте места наблюдения</p> <p>4. Фиксирующий винт положения монтировки по азимуту</p> <p>5. Противовес</p> <p>6. Фиксатор противовеса</p> <p>7. Штанга для противовеса</p> <p>8. Координатный круг на оси прямых восхождений</p> <p>9. Координатный круг на оси склонений</p> <p>10. Тормоз оси склонений</p> <p>11. Площадка для крепления трубы телескопа</p> <p>12. Кольца крепления трубы телескопа</p> <p>a. Полочка для аксессуаров</p> <p>b. Опоры штатива</p>	<p>A. Защитная крышка (снимите перед наблюдением)</p> <p>B. Бленда/противоросник</p> <p>C. Линзы объектива</p> <p>D. Труба телескопа</p> <p>E. Дополнительный кронштейн</p> <p>F. Искатель</p> <p>G. Держатель искателя</p> <p>H. Винты настройки искателя</p> <p>I. Окуляр</p> <p>J. Диагональное зеркало</p> <p>K. Фокусирующий узел</p> <p>L. Ручка фокусировки</p> <p>1. Ручка управления тонкими движениями по оси склонений</p> <p>2. Регулировочный винт наклона полярной оси по широте места наблюдения</p> <p>3. Фиксирующий винт положения монтировки по азимуту</p> <p>4. Противовес</p> <p>5. Фиксатор противовеса</p> <p>6. Штанга для противовеса</p> <p>7. Ручка управления тонкими движениями по оси прямых восхождений</p> <p>8. Координатный круг на оси прямых восхождений</p> <p>9. Тормоз оси прямых восхождений</p> <p>10. Координатный круг на оси склонений</p> <p>11. Тормоз оси склонений</p> <p>12. Кольца крепления трубы телескопа</p> <p>a. Полочка для аксессуаров</p> <p>b. Опоры штатива</p> <p>c. Фиксатор опоры штатива</p>

# РЕФЛЕКТОР / ЗЕРКАЛЬНО-ЛИНЗОВЫЙ



EQ1	EQ2
A. Положение вторичного зеркала	A. Положение вторичного зеркала
B. Защитная крышка (снимите перед наблюдением)	B. Защитная крышка (снимите перед наблюдением)
C. Фокусируемый узел	C. Фокусируемый узел
D. Держатель искателя	D. Держатель искателя
E. Искатель	E. Искатель
F. Винты настройки искателя	F. Винты настройки искателя
G. Окуляр	G. Окуляр
H. Ручка фокусировки	H. Ручка фокусировки
I. Дополнительный кронштейн	I. Дополнительный кронштейн
J. Труба телескопа	J. Труба телескопа
K. Положение главного зеркала	K. Положение главного зеркала
1. Ручка управления тонкими движениями по оси склонений	1. Координатный круг на оси прямых восхождений
2. Ручка управления тонкими движениями по оси прямых восхождений	2. Ручка управления тонкими движениями по оси склонений
3. Регулировочный винт наклона полярной оси по широте места наблюдения	3. Регулировочный винт наклона полярной оси по широте места наблюдения
4. Фиксирующий винт положения монтировки по азимуту	4. Фиксирующий винт положения монтировки по азимуту
5. Противовес	5. Ручка управления тонкими движениями по оси прямых восхождений
6. Фиксатор противовеса	6. Противовес
7. Штанга для противовеса	7. Фиксатор противовеса
8. Координатный круг на оси прямых восхождений	8. Штанга для противовеса
9. Координатный круг на оси склонений	9. Тормоз оси прямых восхождений
10. Тормоз оси склонений	10. Координатный круг на оси склонений
11. Кольца крепления трубы телескопа	11. Тормоз оси склонений
	12. Кольца крепления трубы телескопа
a. Полочка для аксессуаров	a. Полочка для аксессуаров
b. Опоры штатива	b. Опоры штатива



## ЗЕРКАЛЬНО-ЛИНЗОВЫЙ (МЕНИСКОВЫЙ) ТЕЛЕСКОП

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Сборка телескопа</b> .....	<b>5</b>
<b>Для моделей на монтировке EQ1</b>	
Установка штатива .....	5
Подготовка экваториальной головки .....	5
Сборка телескопа .....	6
Установка искателя / искателя с лазерной подсветкой .....	7
Установка окуляра .....	7
<b>Для моделей на монтировке EQ2</b>	
Установка штатива .....	8
Сборка телескопа .....	8
Установка искателя / искателя с лазерной подсветкой .....	9/10
Установка окуляра .....	10
<b>Работа с телескопом</b> .....	<b>11</b>
Регулировка искателя / использование искателя с лазерной подсветкой .....	11
Балансировка телескопа .....	12
Работа с монтировкой EQ1 .....	12
Работа с монтировкой EQ2 .....	13
Использование Линзы Барлоу .....	13
Фокусировка .....	14
Полярная привязка к Полюсу мира .....	14
Наведение телескопа на объекты .....	15
Как направлять телескоп .....	16
Выбор подходящего окуляра .....	20
<b>Наблюдение неба</b> .....	<b>21</b>
Условия наблюдений .....	21
Выбор места наблюдения .....	21
Выбор времени для наблюдений .....	21
Остывание телескопа .....	21
Адаптация глаз к темноте .....	21
<b>Обслуживание и уход за телескопом</b> .....	<b>22</b>
Юстировка рефлекторов Ньютона .....	22
Чистка телескопа .....	23

## Прежде чем начать

Данная инструкция по эксплуатации предназначена для всех моделей телескопов на монтировках EQ1 и EQ2. Из моделей, описанных на страницах 2 и 3, найдите наиболее близкую к вашему телескопу. Далее следуйте указаниям по сборке выбранной модели. Внимательно изучите инструкцию перед началом работы. Собирать телескоп рекомендуется в светлое время суток, в помещении, достаточно просторном для обеспечения комфортных условий работы.

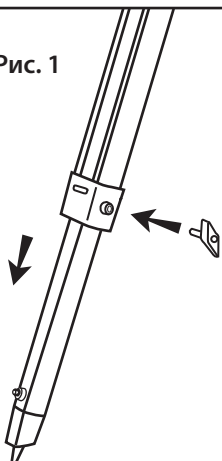
## Внимание!

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАВОДИТЬ ТЕЛЕСКОП НА СОЛНЦЕ БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОГО АПЕРТУРНОГО ФИЛЬТРА (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОКУЛЯРНЫЙ ФИЛЬТР ЗАПРЕЩЕНО). ДАЖЕ КРАТКОВРЕМЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ СОЛНЦА БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОГО ФИЛЬТРА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К БЕЗВОЗВРАТНОЙ ПОТЕРЕ ЗРЕНИЯ И ПОВРЕЖДЕНИЮ ИНСТРУМЕНТА. ПРИ НАБЛЮДЕНИИ СОЛНЦА СО СПЕЦИАЛЬНЫМ ФИЛЬТРОМ ЗАКРОЙТЕ ИСКАТЕЛЬ ЗАЩИТНОЙ КРЫШКОЙ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЕГО ПОВРЕЖДЕНИЯ.

# ДЛЯ МОДЕЛЕЙ НА МОНТИРОВКИ EQ1

## УСТАНОВКА ШТАТИВА

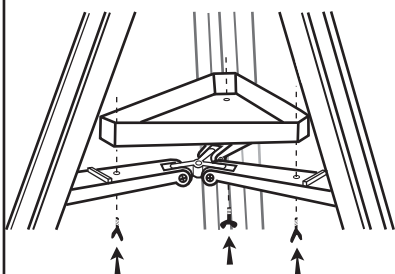
Рис. 1



### Регулировка высоты ног (Рис. 1)

- 1) Слегка ослабьте зажимные винты и выдвиньте нижние секции стоек штатива. Закрепите их в выдвинутом положении зажимными винтами.
- 2) Раздвинув стойки, установите штатив.
- 3) Регулируя высоту стоек, установите штатив так, чтобы его верхняя площадка приняла горизонтальное положение.

Рис. 2



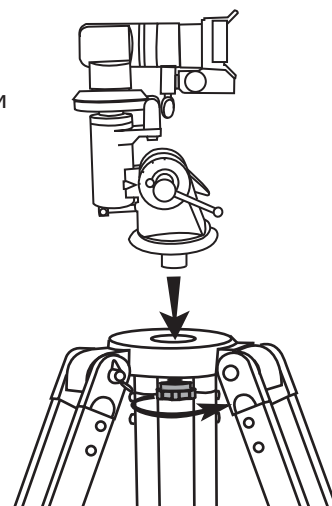
### Крепление полочки для аксессуаров (Рис. 2)

- 1) Установите полочку для аксессуаров на стойки и зафиксируйте винтами.

### Установка монтировки на штатив (Рис. 3)

- 1) Установите головку монтировки на штатив.
- 2) Закрепите головку с помощью фиксирующего винта.

Рис. 3



## ПОДГОТОВКА ЭКВАТОРИАЛЬНОЙ ГОЛОВКИ

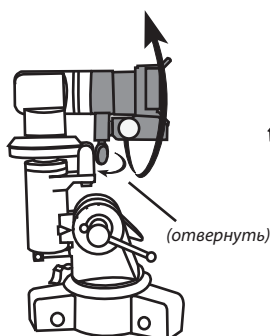
### ПЕРЕВОД ЭКВАТОРИАЛЬНОЙ ГОЛОВКИ МОНТИРОВКИ В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ (Рис. 4.1 - 4.5)

Установите экваториальную головку в рабочее положение согласно рисункам.

Рис. 4.4

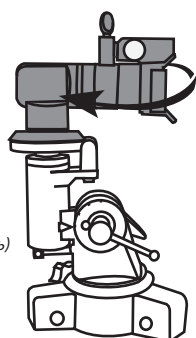
Рис. 4.5

Рис. 4.1



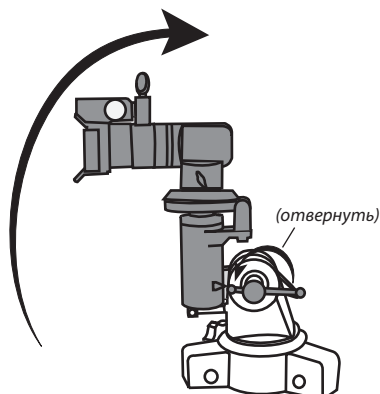
Ослабить тормоз оси склонений. Повернуть на 180°.

Рис. 4.2

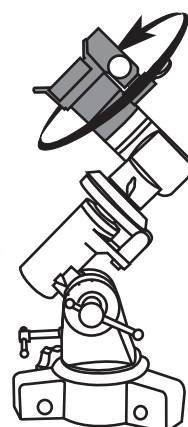


Ослабить тормоз оси прямого восхождения. Повернуть на 180°.

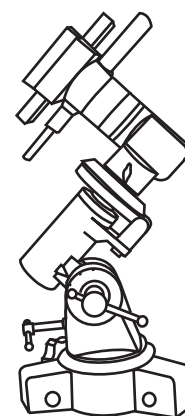
Рис. 4.3



Ослабить регулировочный винт. Выставить на шкале угол, равный широте места наблюдения.

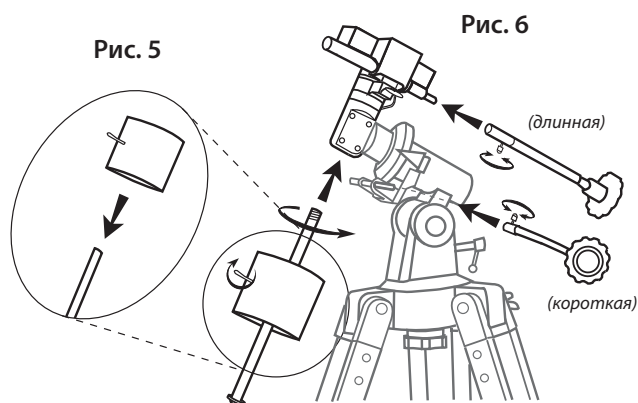


Повернуть на 180°.



Затянуть тормоза оси склонений и оси прямого восхождения.

## СБОРКА ТЕЛЕСКОПА



### УСТАНОВКА ПРОТИВОВЕСА (Рис. 5)

- 1) Наденьте противовес на штангу. Вкрутите штангу в соответствующее отверстие в монтировке.
- 2) Затяните винт фиксатора на противовесе.

### УСТАНОВКА РУЧЕК УПРАВЛЕНИЯ ТОНКИМИ ДВИЖЕНИЯМИ (Рис. 6)

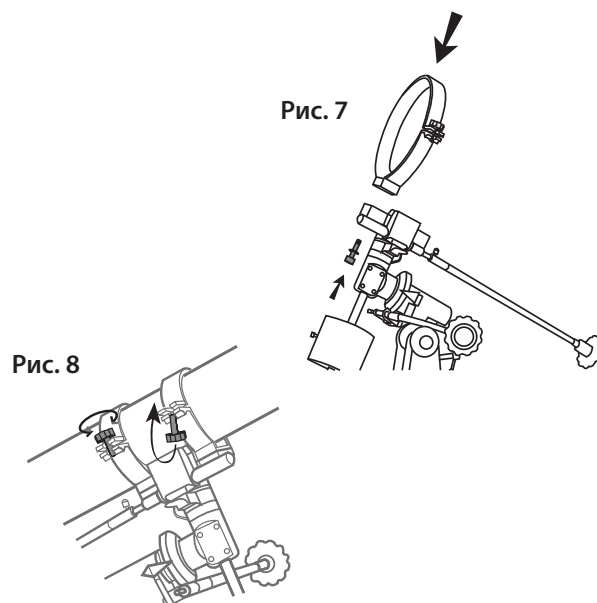
- 1) Наденьте ручки управления на оси тонких движений и закрепите их винтами.

### УСТАНОВКА КОЛЕЦ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБЫ ТЕЛЕСКОПА (Рис. 7)

- 1) Снимите кольца крепления с трубы телескопа, отпустив их зажимные винты.
- 2) Установите кольца на монтажную площадку и закрепите винтами.

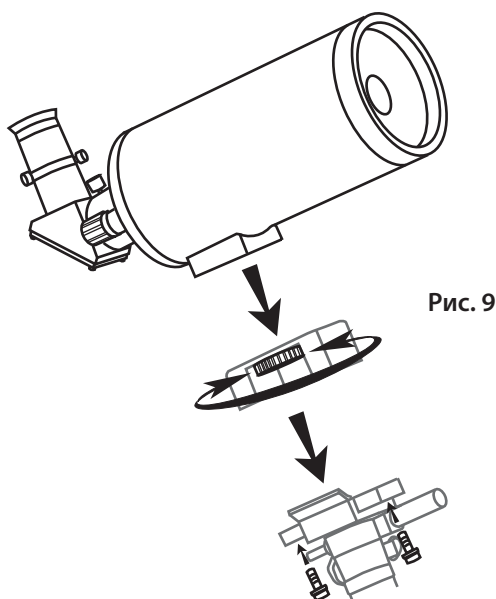
### КРЕПЛЕНИЕ ТРУБЫ ТЕЛЕСКОПА (Рис. 8)

- 1) Освободите трубу телескопа от упаковки.
- 2) Установите трубу телескопа в кольца так, чтобы центр тяжести находился примерно посередине между кольцами и затяните винты.



## СБОРКА ТЕЛЕСКОПА

(только для зеркально-линзового телескопа)



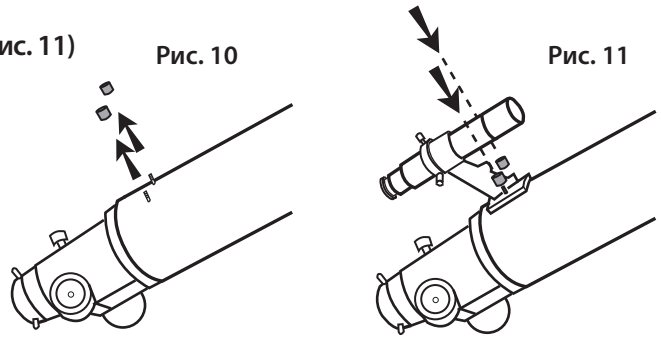
### КРЕПЛЕНИЕ ТРУБЫ ТЕЛЕСКОПА (Рис. 9)

- 1) Присоедините 1/4"-20 переходник к трубе телескопа, вращая винт с черным маховичком.
- 2) Закрепить трубу телескопа на монтировке двумя винтами.

## УСТАНОВКА ИСКАТЕЛЯ

### УСТАНОВКА ОПТИЧЕСКОГО ИСКАТЕЛЯ (Рис. 10, Рис. 11)

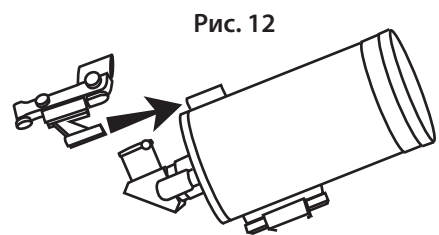
- 1) Снимите две крепежные гайки с винтов на трубе телескопа (возле окулярного узла).
- 2) Установите держатель искателя в винты на трубе телескопа и закрепите его гайками.



## УСТАНОВКА ИСКАТЕЛЯ

### УСТАНОВКА ИСКАТЕЛЯ С ЛАЗЕРНОЙ ПОДСВЕТКОЙ (Рис. 12)

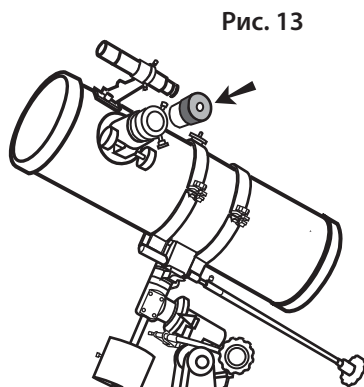
Установите стойку крепления искателя в гнездо на трубе телескопа и зафиксируйте винтом.



## УСТАНОВКА ОКУЛЯРА

### УСТАНОВКА ОКУЛЯРА (Рис. 13) (рефлекторы)

- 1) Отпустите фиксирующий винт и снимите пластиковую заглушку с окулярной трубки.
- 2) Установите выбранный окуляр и закрепите его фиксирующим винтом.



### УСТАНОВКА ОКУЛЯРА (Рис. 14) (рефракторы и зеркально-линзовые)

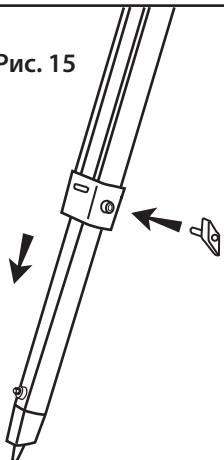
- 1) Отпустите фиксирующий винт на окулярной трубке.
- 2) Вставьте диагональное зеркало и закрепите его фиксирующим винтом.
- 3) Отпустите фиксирующий винт на диагональном зеркале.
- 4) Вставьте выбранный окуляр и закрепите его фиксирующим винтом.



# ДЛЯ МОДЕЛЕЙ НА МОНТИРОВКЕ EQ2

## УСТАНОВКА ШТАТИВА

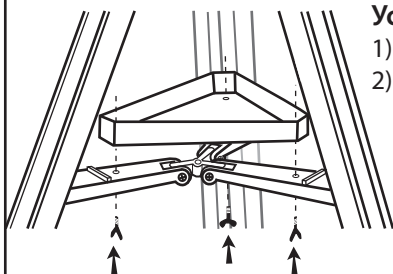
Рис. 15



### Регулировка высоты стоек (Рис. 15)

- 1) Слегка ослабьте зажимные винты и выдвиньте нижние секции стоек штатива. Закрепите их в выдвинутом положении зажимными винтами.
- 2) Раздвинув стойки, установите штатив.
- 3) Регулируя высоту стоек, установите штатив так, чтобы его верхняя площадка приняла горизонтальное положение.

Рис. 16



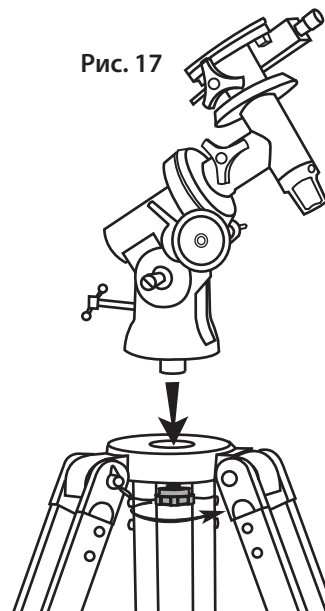
### Крепление полочки для аксессуаров (Рис. 16)

- 1) Установите полочку для аксессуаров на стойки и зафиксируйте винтами.

### Установка монтировки на штатив (Рис. 17)

- 1) Установите головку монтировки на штатив.
- 2) Закрепите головку с помощью фиксирующего винта.

Рис. 17



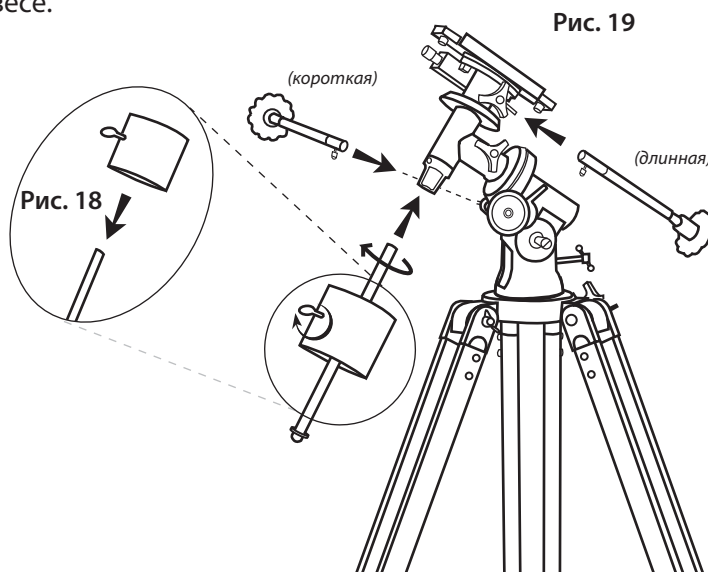
## СБОРКА ТЕЛЕСКОПА

### УСТАНОВКА ПРОТИВОВЕСА (Рис. 18)

- 1) Наденьте противовес на штангу. Вкрутите штангу в соответствующее отверстие в монтировке.
- 2) Затяните винт фиксатора на противовесе.

### УСТАНОВКА РУЧЕК УПРАВЛЕНИЯ ТОНКИМИ ДВИЖЕНИЯМИ (Рис. 19)

- 1) Наденьте ручки управления на оси тонких движений и закрепите их винтами. Рекомендуется установить длинную ручку на ось склонений, а короткую на ось прямых восхождений.





## СБОРКА ТЕЛЕСКОПА

### УСТАНОВКА КОЛЕЦ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБЫ ТЕЛЕСКОПА (Рис. 20)

- 1) Снимите кольца крепления с трубы телескопа, отпустив зажимные винты.
- 2) Установите кольца на монтажную площадку и закрепите винтами.

### КРЕПЛЕНИЕ ТРУБЫ ТЕЛЕСКОПА (Рис. 21)

- 1) Освободите трубу телескопа от упаковки.
- 2) Установите трубу телескопа в кольца так, чтобы центр тяжести находился примерно посередине между кольцами и закрепите винтами. Не затягивайте винты слишком сильно.

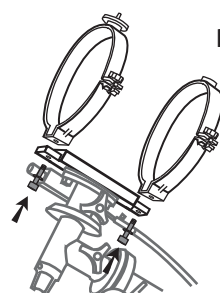


Рис. 20

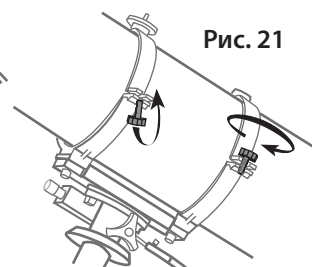


Рис. 21

## СБОРКА ТЕЛЕСКОПА (только для зеркально-линзового телескопа)

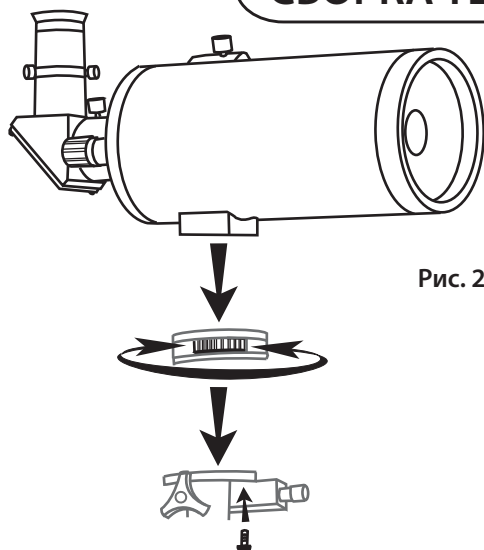


Рис. 22

### КРЕПЛЕНИЕ ТРУБЫ ТЕЛЕСКОПА НА МОНТИРОВКУ (Рис. 22)

- 1) Присоедините 1/4"-20 переходник к трубе телескопа, вращая черный маховичок винта.
- 2) Закрепите трубу телескопа на монтировке.

## УСТАНОВКА ИСКАТЕЛЯ

### УСТАНОВКА ИСКАТЕЛЯ (Рис. 23)

(малый искатель)

- 1) Снимите две крепежные гайки с винтов на трубе телескопа (возле окулярного узла).
- 2) Установите стойку крепления искателя в винты на трубе телескопа и закрепите её гайками.

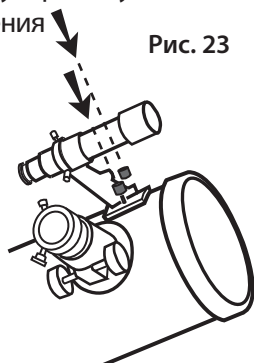


Рис. 23

### УСТАНОВКА СТОЙКИ ИСКАТЕЛЯ (Рис. 24)

(большой искатель)

- 1) Установите стойку крепления искателя в гнездо на трубе телескопа и зафиксируйте винтом.

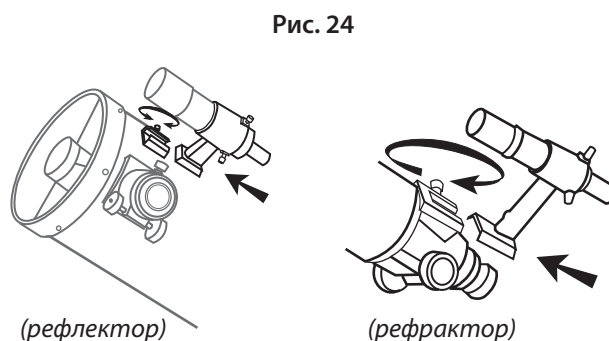


Рис. 24

## УСТАНОВКА ИСКАТЕЛЯ С ЛАЗЕРНОЙ ПОДСВЕТКОЙ

### УСТАНОВКА ИСКАТЕЛЯ С ЛАЗЕРНОЙ ПОДСВЕТКОЙ (Рис. 25)

Установите стойку крепления искателя в гнездо на трубе телескопа и зафиксируйте винтом.

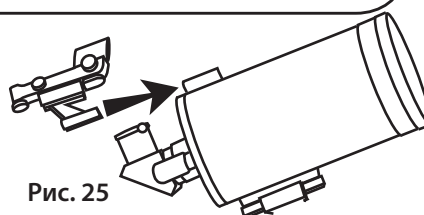


Рис. 25

## УСТАНОВКА ОКУЛЯРА

### УСТАНОВКА ОКУЛЯРА (Рис. 26)

(рефлекторы)

- 1) Отпустите фиксирующий винт и снимите пластиковую заглушку с окулярной трубки.
- 2) Установите выбранный окуляр и закрепите его фиксирующим винтом.

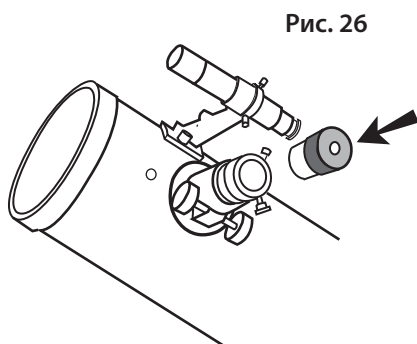


Рис. 26

### УСТАНОВКА ОКУЛЯРА (Рис. 27)

(рефракторы и зеркально-линзовые телескопы)

- 1) Отпустите фиксирующий винт на окулярной трубке.
- 2) Вставьте диагональное зеркало и закрепите его фиксирующим винтом.
- 3) Отпустите фиксирующий винт на диагональном зеркале.
- 4) Вставьте выбранный окуляр и закрепите его фиксирующим винтом.

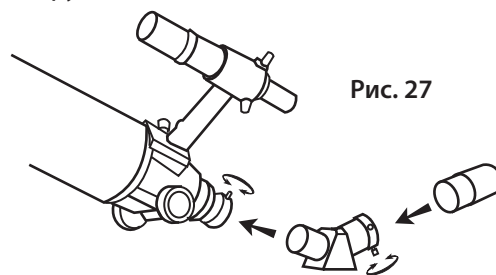
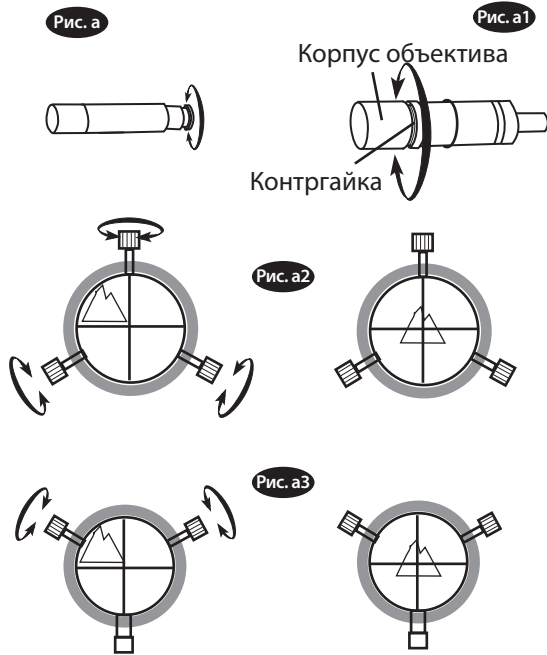


Рис. 27

# РАБОТА С ТЕЛЕСКОПОМ

## Регулировка искателя



Искатель - это важная составная часть телескопа. С его помощью вы сможете быстро и точно навести телескоп на выбранный для наблюдения объект. Как и любой точный оптический прибор, он может время от времени требовать регулировки, состоящей из двух операций - фокусировки и совмещения оптических осей искателя и телескопа. Регулировку следует проводить в дневное время вне помещения, так вам будет проще найти подходящие для этой цели объекты. Для фокусировки искателя наведите его на объект, находящийся от вас на расстоянии не менее 500 метров. Для искателя 6х24, вращая окулярный узел искателя, добейтесь резкого изображения выбранного объекта (Рис.а). Для искателя 6х30 ослабьте контргайку корпуса объектива искателя. Вращая корпус объектива искателя, добейтесь резкого изображения выбранного объекта. Затяните контргайку (Рис. а1).

Для совмещения оптических осей телескопа и искателя, так же выберите объект, находящийся на расстоянии не менее 500 метров от вас.

- 1) Наведите телескоп на объект и расположите его в центре поля зрения телескопа.
- 2) Посмотрите в искатель. Если изображение объекта расположено не в центре поля зрения искателя, тогда, вращая регулировочные винты, совместите изображение объекта с перекрестием искателя.
- 3) При выравнивании объекта по центру поля зрения искателя, используйте три винта для 6х24 искателя (Рис. а2) и два винта для 6х30 искателя (Рис.а3).

## Использование искателя с лазерной подсветкой

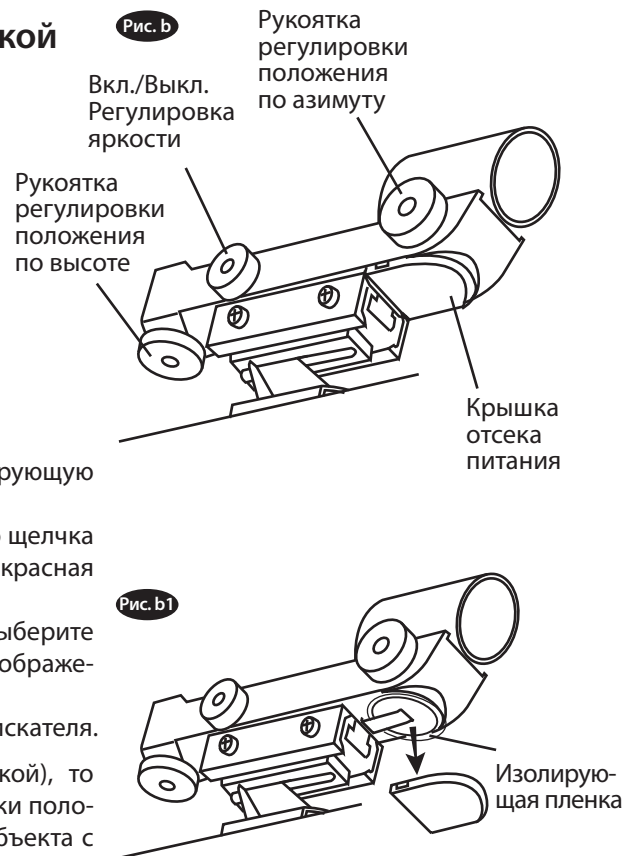
Искатель с лазерной подсветкой так же служит для облегчения наведения телескопа на объект наблюдения. Указателем здесь служит изображение небольшой красной точки на фоне звездного неба. Это оптико-электронный прибор, позволяющий регулировать яркость изображения указателя и положение оптической оси по азимуту и высоте (возвышению). (Рис. b). Для питания прибора используется литиевая батарея напряжением 3 В. При работе с искателем данного типа держите открытыми оба глаза.

### Регулировка искателя

Как и любой искатель, искатель с лазерной подсветкой после установки на телескоп требует проведения регулировки.

- 1) Откройте крышку отсека питания и удалите с батареи изолирующую пленку (Рис. b1).
- 2) Включите искатель поворотом рукоятки управления яркостью до щелчка и продолжайте ее вращать до тех пор, пока яркость указателя (красная точка) не достигнет желаемого уровня.
- 3) Установите на телескоп окуляр с небольшим увеличением. Выберите яркий объект и наведите телескоп таким образом, чтобы его изображение было в центре поля зрения телескопа.
- 4) Держа открытыми оба глаза, посмотрите одним глазом в окуляр искателя.

Если изображение объекта совпадает с указателем (красной точкой), то искатель готов к работе. Если нет, тогда, вращая рукоятку регулировки положения по азимуту и высоте, добейтесь совмещения изображения объекта с указателем. Не забывайте выключать искатель после наведения телескопа.

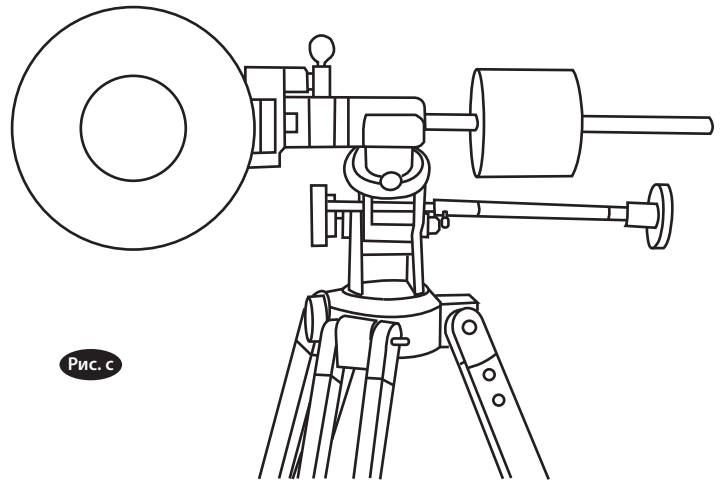


## Балансировка телескопа

Балансировку телескопа необходимо проводить перед каждым сеансом наблюдений. Балансировка уменьшает нагрузку на монтировку телескопа и облегчает работу по выполнению точных настроек. Особенно важна хорошая балансировка при использовании часового механизма для астрофотографии. Перед балансировкой установите на телескоп все принадлежности, которые вы планируете использовать во время сеанса наблюдений, такие как искатель, окуляр, фотокамера и т.п. Так же убедитесь, что штатив телескопа правильно установлен и расположен на поверхности, не подверженной колебаниям. Если вы планируете сеанс астрофотографии, сориентируйте телескоп в том направлении, где расположены объекты, которые вы собираетесь фотографировать, перед выполнением следующих операций:

### Балансировка по оси прямых восхождений

- 1) Слегка ослабьте тормоза осей склонения и прямого восхождения. Расположите телескоп таким образом, чтобы труба телескопа и штанга противовеса оказались параллельны земле. (Рис. с).
- 2) Закрепите тормоз оси склонений.
- 3) Перемещайте противовес по штанге противовесов до тех пор, пока телескоп не окажется сбалансированным и не будет стремиться поворачиваться при ослаблении тормоза оси прямого восхождения. Телескоп должен находиться в равновесии при любом положении трубы.
- 5) Закрепите фиксатор противовеса.



### Балансировка по оси склонений

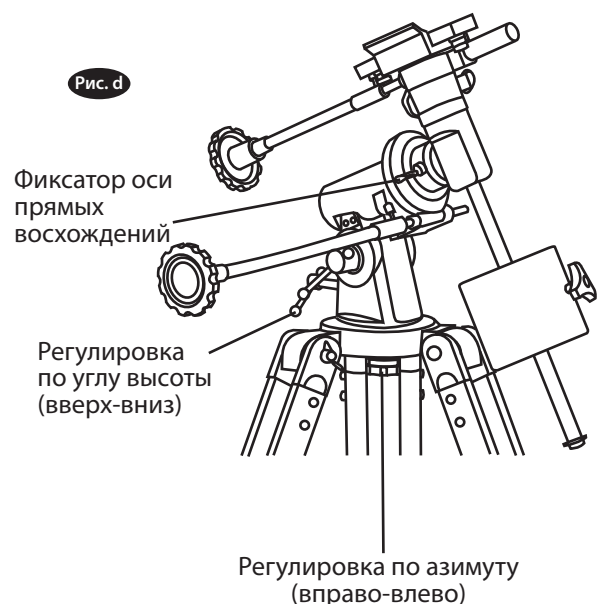
Балансировка по оси склонений должна выполняться только после завершения балансировки по оси прямых восхождений.

- 1) Для лучшего результата, по возможности, установите широту монтировки между 60-ю и 75-ю градусами.
- 2) Освободите тормоз оси прямого восхождения и поверните телескоп вокруг оси прямых восхождений таким образом, чтобы штанга противовеса находилась в горизонтальной плоскости. Закрепите тормоз оси прямых восхождений.
- 3) Освободите тормоз оси склонений и придерживая трубу телескопа поверните ее так, чтобы она оказалась параллельной земле.
- 4) Аккуратно отпустите трубу телескопа, и посмотрите, осталась ли она неподвижной, или повернулась в ту или другую сторону. Если труба поворачивается, ослабьте кольца крепления трубы телескопа, и, сдвигая ее относительно колец, добейтесь равновесия. Закрепите трубу в кольцах.
- 5) Закрепите фиксатор оси склонений. Установите угол высоты монтировки по широте вашего местонахождения.

## Работа с монтировкой EQ1

Монтировка EQ1 позволяет регулировать положение телескопа по углу высоты (движение вверх-вниз) и по азимуту (движение вправо-влево). Эти возможности в управлении телескопом чаще всего используются для совершения больших угловых перемещений телескопа, или при наблюдении за наземными объектами. Регулировка управления положением по азимуту расположена в нижней части монтировки, используется так же для точной установки по азимуту, необходимой для направления на Полюс мира (выравнивание положения осей телескопа относительно направления на астрономический полюс). Рукоятка управления по углу высоты расположена чуть выше и используется так же для точной установки монтировки по географической широте места наблюдения (Рис. d).

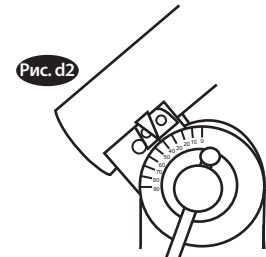
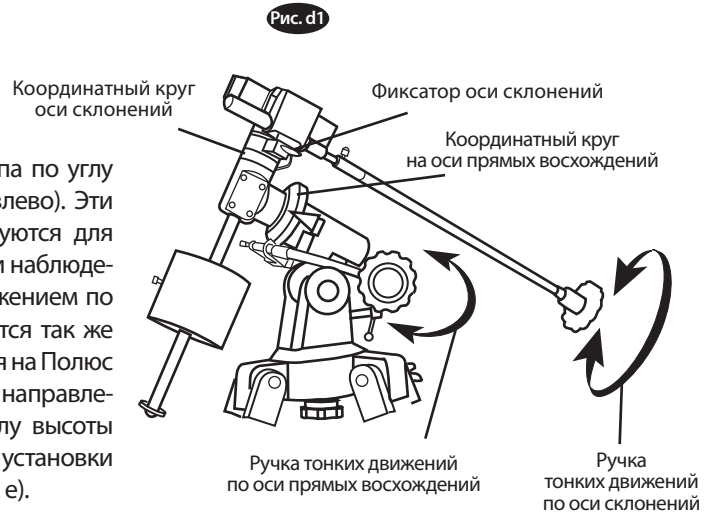
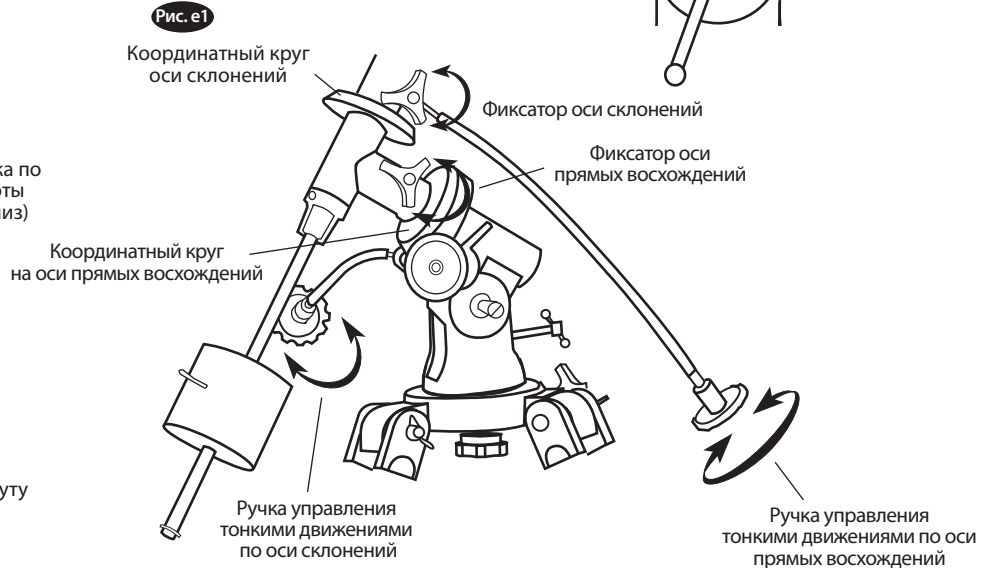
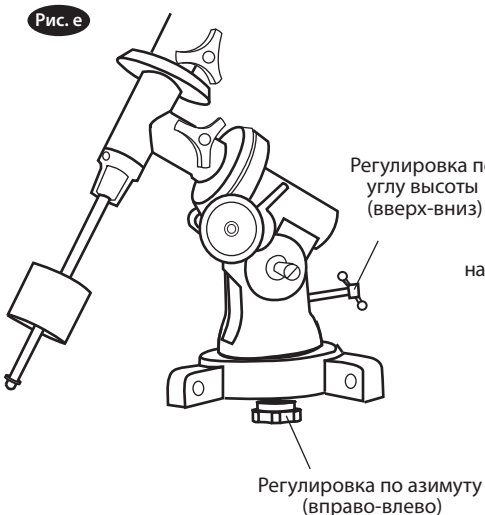
У монтировки имеется так же возможность регулировки положения телескопа по двум дополнительным осям - оси прямого восхождения и оси склонения, используемая во время астрономических наблюдений с полярной привязкой на Полюс мира. Эта возможность реализуется с помощью двух пар органов управления: фиксаторов для быстрого изменения положения телескопа и рукояток тонких движений (Рис. d1). Для облегчения установки по широте имеется шкала, показанная на Рис. d2.



## Работа с монтировкой EQ2

Монтировка EQ2 позволяет регулировать положение телескопа по углу высоты (движение вверх-вниз) и по азимуту (движение вправо-влево). Эти возможности в управлении телескопом чаще всего используются для совершения больших угловых перемещений телескопа, или при наблюдении за наземными объектами. Регулировка управления положением по азимуту расположена в нижней части монтировки, используется так же для точной установки по азимуту, необходимой для направления на Полюс мира (выравнивание положения осей телескопа относительно направления на астрономический полюс). Рукоятка управления по углу высоты расположена чуть выше и используется так же для точной установки монтировки по географической широте места наблюдения (Рис. е).

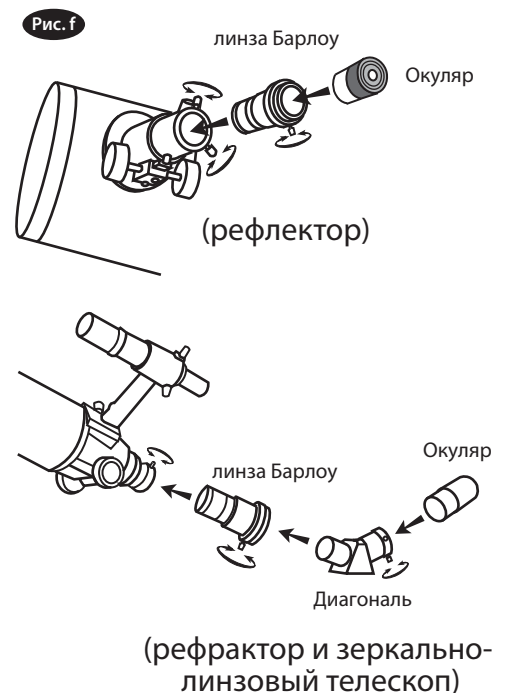
У монтировки имеется так же возможность регулировки положения телескопа по двум дополнительным осям - оси прямого восхождения и оси склонения, используемая во время астрономических наблюдений с полярной привязкой на Полюс мира. Эта возможность реализуется с помощью двух пар органов управления: фиксаторов для быстрого изменения положения телескопа и рукояток тонких движений (Рис. е1). Для облегчения установки по широте имеется шкала, показанная на Рис. d2.



## Использование линзы Барлоу (приобретается отдельно)

Линза Барлоу - устройство, способное существенно расширить возможности вашего телескопа. Ее использование позволяет увеличить фокусное расстояние, а, следовательно, и степень увеличения телескопа (например, 2-кратная линза Барлоу, установленная как показано на рис. f сверху, поднимает увеличение в 2 раза). С некоторыми моделями телескопов, в которых используется диагональное зеркало, результаты могут быть еще более впечатляющими. Так, например, 2-кратная линза Барлоу, установленная как показано на рис. f снизу, поднимает степень увеличения телескопа уже в три раза.

Помимо этого, линза Барлоу уменьшает искажения изображения и сферическую аберрацию в окуляре. Поэтому использование окуляра меньшего увеличения в сочетании с линзой Барлоу может быть более предпочтительно, чем использование одного только окуляра с таким же увеличением. И наконец это хорошая возможность, приобретая только одну линзу Барлоу, фактически удвоить количество имеющихся у вас окуляров.



## Фокусировка телескопа

Плавнo вращая рукоятки фокусирующего узла, добейтесь резкого изображения наблюдаемого объекта в окуляре телескопа (рис. g). Как правило, изображение остается резким на протяжении всего сеанса наблюдений. Однако, если наблюдения начались до того, как состояние телескопа пришло в равновесие с состоянием окружающей среды, может потребоваться дополнительная фокусировка. Так же, дополнительная фокусировка требуется почти всегда при замене окуляра, или установке линзы Барлоу.

## Привязка к Полюсу мира

Для визуальных наблюдений астрономических объектов достаточно выполнить приблизительную полярную настройку. Для этого надо направить полярную ось (ось прямых восхождений, R.A.) экваториальной монтировки в направлении Полярной звезды, которая расположена в пределах  $1^\circ$  от северного полюса небесной сферы (рис. i). Для нахождения Полярной звезды, посмотрите на северную часть неба и найдите Большой ковш (часть созвездия Большая Медведица). Продлите воображаемую линию от двух крайних звезд ковша на пять дистанций между этими звездами и вы достигните Полярной звезды.

1. Выровняйте положение экваториальной монтировки регулировкой длины опор штатива.
2. Ослабьте фиксатор полярной оси по широте места наблюдения (рис. h). Поверните регулировочный винт этой оси и наклоните полярную ось так, чтобы указатель шкалы отсчета широты показывал значение широты вашего места наблюдения. Например, если вы на широте  $55^\circ$ , то установите указатель этой шкалы на метку  $55^\circ$ . После этого затяните фиксатор полярной оси. Изменять значение широты места наблюдения в следующий раз придется лишь в случае изменения места наблюдения на значительное расстояние (в направлении по меридиану).
3. Ослабьте фиксатор оси склонений (Dec) и поверните оптическую трубу телескопа таким образом, чтобы она стала параллельной полярной оси. Против указателя шкалы склонений должна находиться метка  $90^\circ$ . Вновь затяните фиксатор оси склонений.
4. Ослабьте фиксатор монтировки по азимуту, расположенный на основании экваториальной монтировки и поверните монтировку так, чтобы оптическая труба указывала бы примерно на Полярную звезду. Если вам с выбранного места наблюдения Полярная звезда не видна, то выполните эту операцию с помощью компаса. Затем затяните фиксатор монтировки по азимуту.

Теперь полярная ось экваториальной монтировки наведена на Полюс мира, точность такой наводки достаточна для визуальных наблюдений. Для проведения фотографических наблюдений рекомендуется выполнить более точную процедуру полярной настройки экваториальной монтировки. С этого момента не следует изменять полярную настройку монтировки, также как и передвигать штатив телескопа. Трубу телескопа можно поворачивать только относительно оси склонений и прямых восхождений.

Рис. g

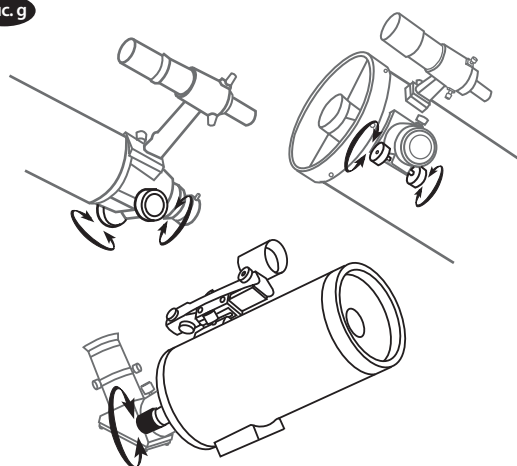


Рис. h

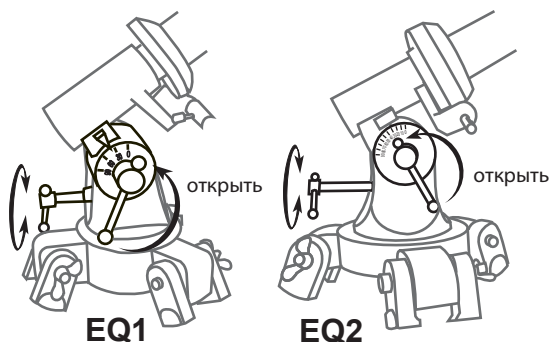
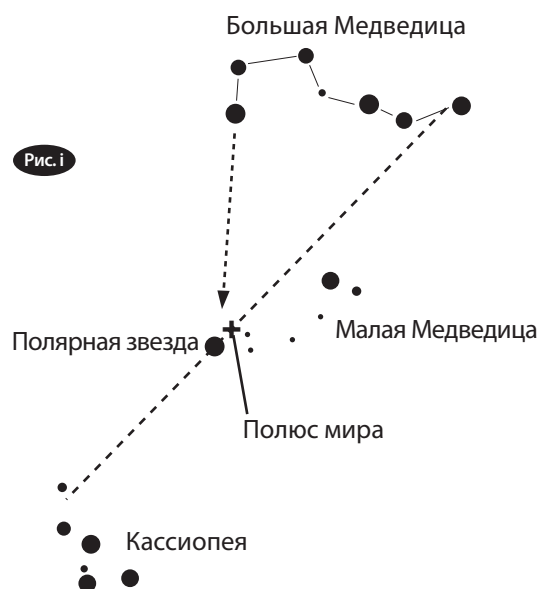


Рис. i



# Наведение телескопа на объекты

## Наведение с помощью координатных кругов

Для наведения телескопа на астрономический объект с известными координатами (прямое восхождение и склонение) можно воспользоваться координатными кругами экваториальной монтировки. Но для этого вначале надо провести тщательную полярную привязку монтировки и откалибровать координатный круг на оси прямых восхождений.

Шкала координатного круга прямых восхождений размечена в часах от 1 до 24 с ценой каждого деления в 10 минут. Числа, расположенные в верхнем ряду (с внутренней стороны), используются для наведения телескопа на объекты при наблюдениях из северного полушария Земли, а числа, находящиеся в нижнем ряду (на внешней стороне) — при наблюдениях из южного полушария.

Для калибровки координатного круга прямых восхождений необходимо сделать следующее: выберите яркую звезду вблизи небесного экватора и найдите ее координаты с помощью звездного атласа или каталога. Ослабьте ручки блокировки осей монтировки, наведите на эту звезду телескоп и вновь зафиксируйте ручки блокировки осей. С помощью ручек управления механизмами тонких движений поместите изображение звезды в центр поля зрения телескопа. Затем поверните координатный круг оси прямых восхождений до совпадения его указателя со значением прямого восхождения выбранной звезды. Калибровка закончена.

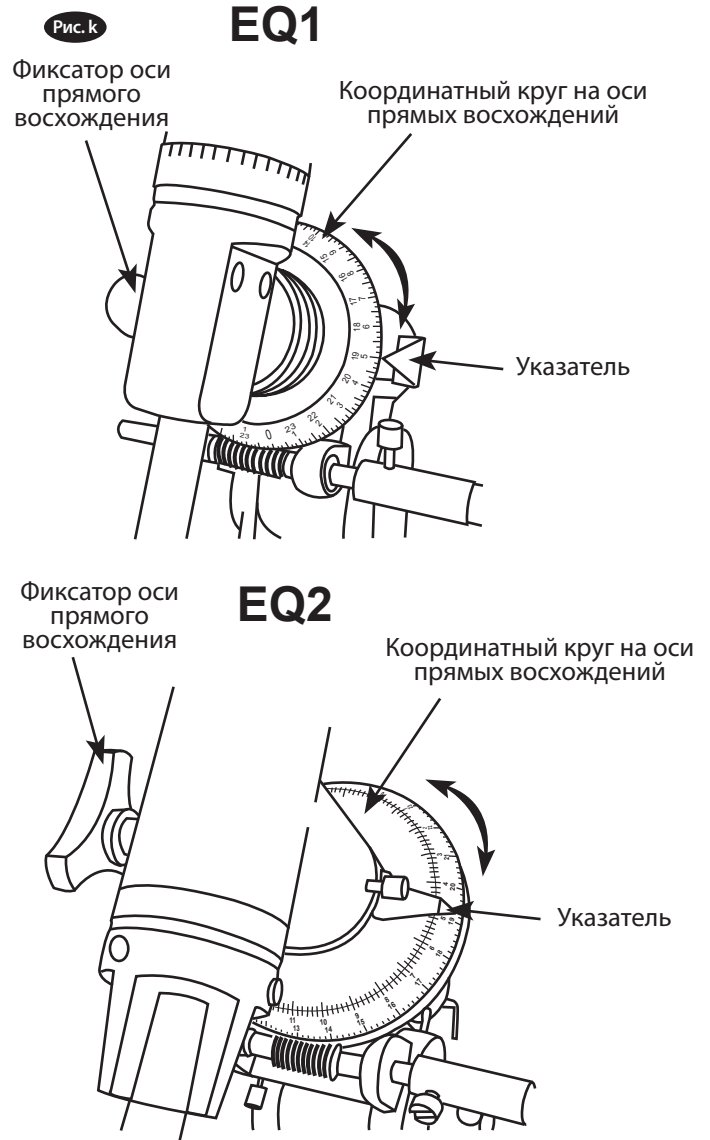
Теперь попробуем найти планетарную туманность «Кольцо» (M57) в созвездии Лиры. По карте звездного неба найдем координаты туманности:  $\alpha=18^{\text{h}}45^{\text{m}}$ ,  $\delta=33^{\circ}$ . Повернем трубу телескопа по склонению так, чтобы указатель шкалы склонений показывал  $33^{\circ}$ . Теперь повернем трубу телескопа по оси прямых восхождений так, чтобы указатель на этой оси показал  $18^{\text{h}}45^{\text{m}}$ . После этого, если калибровка была произведена правильно, туманность должна находиться в поле зрения телескопа (при малом увеличении).

Координатный круг прямых восхождений необходимо калибровать каждый раз перед наведением телескопа на следующий объект. Это можно делать установкой значения координаты прямого восхождения для отцентрированного в поле зрения объекта перед тем, как наводить телескоп на другой объект наблюдения.

## Прокладывание "звездного маршрута"

Прокладывание пути среди звезд - звездного маршрута - самый простой способ нахождения на ночном небе объектов дальнего космоса. Суть его состоит в том, что вначале телескоп наводится на яркую звезду, находящуюся вблизи искомого объекта, а затем на другие, менее яркие звезды (или запоминающиеся звездные пары, треугольники, ромбы...), которые находятся все ближе к этому объекту до тех пор, пока он не окажется в поле зрения телескопа. Эта методика используется уже не одно столетие, как любителями астрономии, так и профессионалами. Поначалу прокладка маршрута среди звезд может оказаться трудной задачей, но, по мере накопления опыта, она будет становиться все легче и легче.

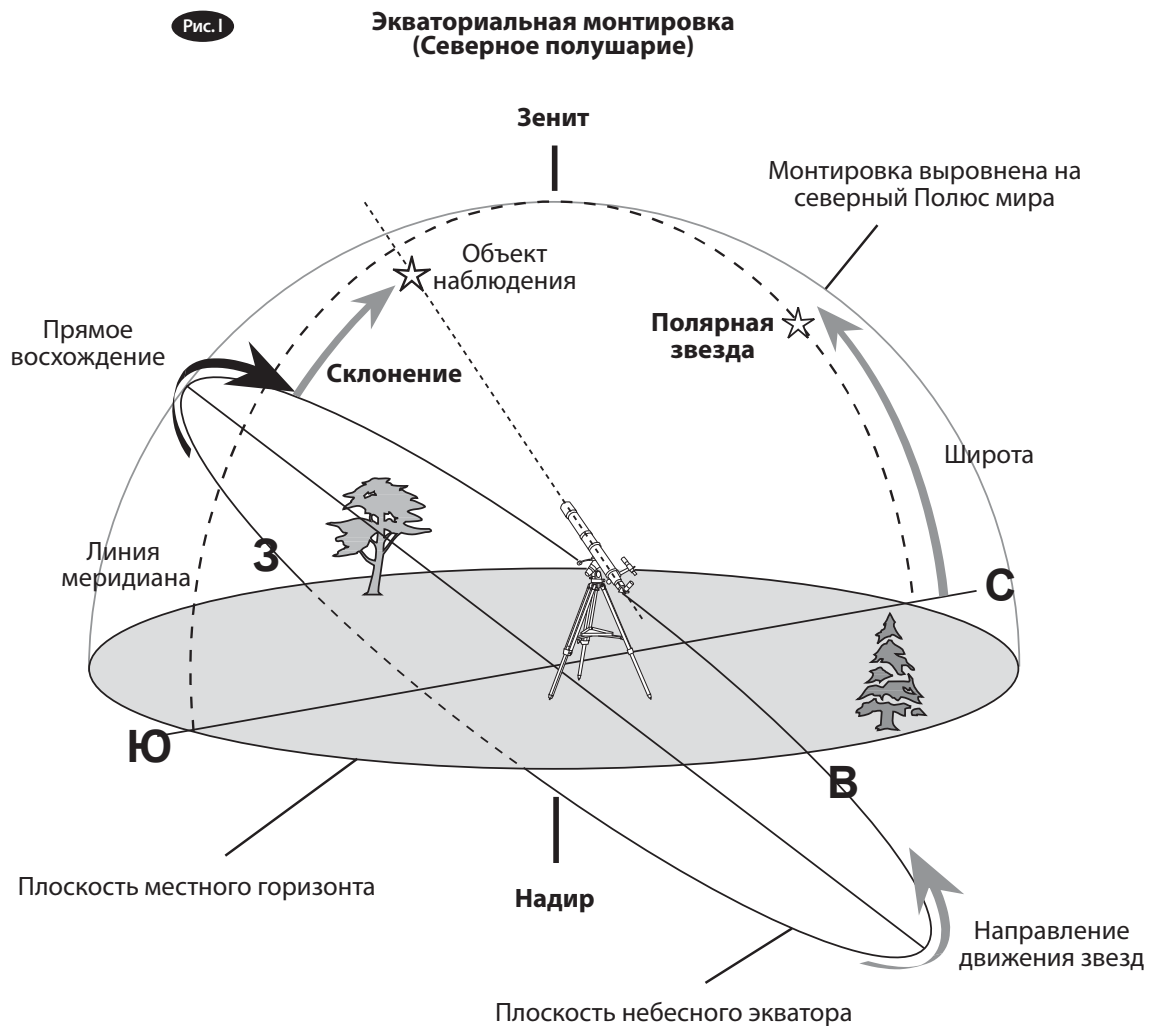
Для прокладки маршрута вам понадобится хорошая звездная карта или атлас. Выберите на ней ближайшую к искомому объекту яркую звезду. С помощью искателя наведите телескоп на эту звезду и поместите ее изображение в центр поля зрения. Затем найдите по карте следующую, менее яркую звезду, которая еще ближе находится к искомому объекту, и наведите на нее телескоп (старайтесь выбирать каждую следующую звезду маршрута таким образом, чтобы она помещалась в поле зрения искателя одновременно с предыдущей, иначе есть риск "потеряться"). Продолжая использовать звезды как путеводные вехи, вы попадете в окрестности интересующего вас объекта. Посмотрите в окуляр телескопа, возможно, этот объект уже находится в поле зрения. Если это не так, то поищите его в ближайших окрестностях поля зрения. Если найти объект с первой попытки не удалось, попробуйте проложить еще один звездный маршрут, возможно, от другой яркой звезды. На каждом этапе старайтесь убеждаться в том, что звезда, приведенная на карте, соответствует той, изображение которой вы центрируете в поле зрения окуляра.



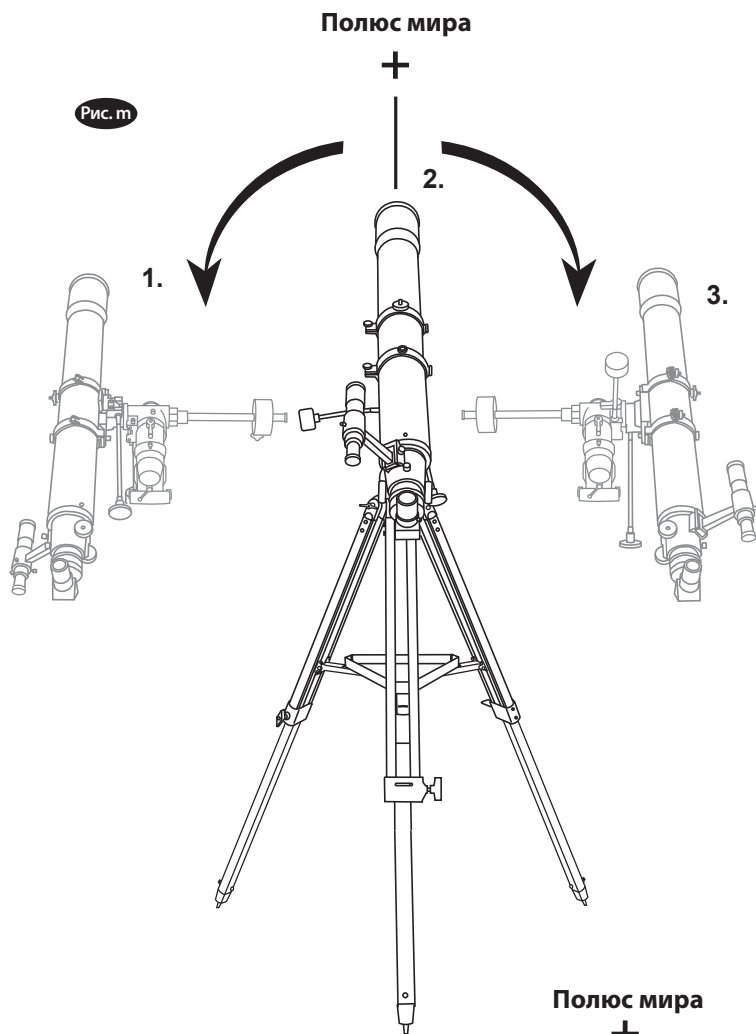
# Как направлять телескоп

Немецкая экваториальная монтировка имеет регулировку, позволяющую наклонять полярную ось так, чтобы она указывала на Полюс мира (Северный или Южный). Когда монтировка настроена на Полюс мира, она сможет вращаться синхронно небесной сфере и удерживать объект наблюдения в поле зрения. Вам не нужно будет при последующих наблюдениях изменять настройку широты, если вы не будете перемещаться по широте. Монтировка будет уже корректно настроена с учетом вашего географического положения (т. е. широты местности) и все остальные перемещения телескопа будут осуществляться вокруг полюса Мира по прямому восхождению и по оси склонений.

Многие начинающие любители астрономии признают, что они работают с привязанной на Полюс мира монтировкой как с альтазимутальной, в которой линию горизонта заменил небесный экватор, а зенит - Полюс мира. Но при этом надо помнить, что часть нового горизонта будет скрыта поверхностью Земли. В экваториальной системе координат роль азимута играет прямое восхождение (R.F.). Кроме того, трубу телескопа можно перемещать к Северу (+) и Югу (-) от небесного экватора по направлению к Полюсам мира. Это положительное и отрицательное отклонение от небесного экватора называют склонением (Dec) (Рис. 1).







В следующих примерах предполагается, что наблюдатель находится в Северном полушарии.

### Наведение на Северный Полюс мира

В первом примере (Рис.м.2) труба направлена на Северный Полюс мира. Такая ее позиция является вероятным состоянием после выравнивания на Полюс мира. Оптическая ось телескопа останется параллельной и направленной на северный Полюс мира, если повернуть трубу против часовой стрелки (Рис.м.1) или по часовой стрелке (Рис.м.3).

### Направление от западного до восточного горизонта

Теперь рассмотрим телескоп направленный на западную (Рис.п.1) или восточную (Рис.п.2) части горизонта. Если противовес направлен на север, то при повороте телескопа от одной части горизонта к другой по оси склонений, дуга пересечет северный Полюс мира (при условии, что выполнено выравнивание на Полюс мира).

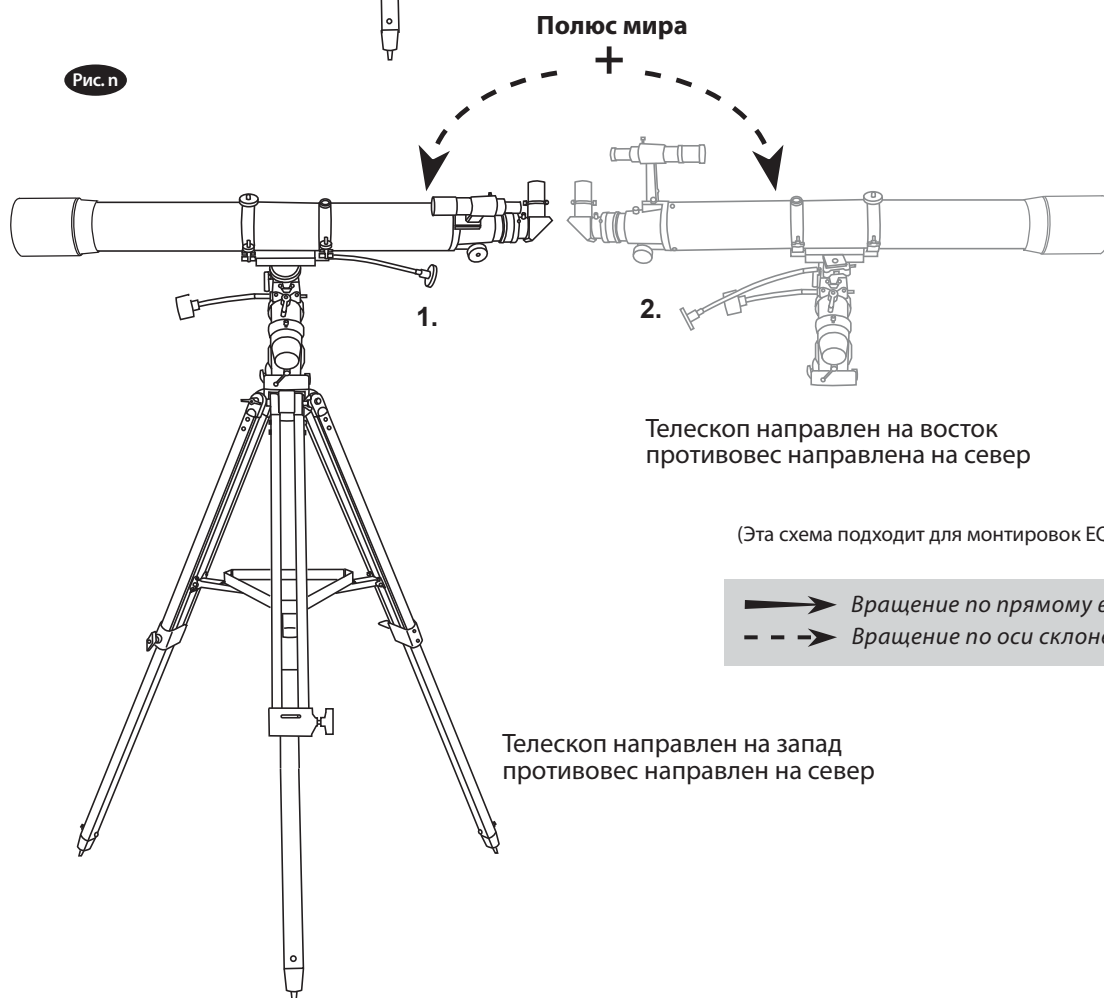
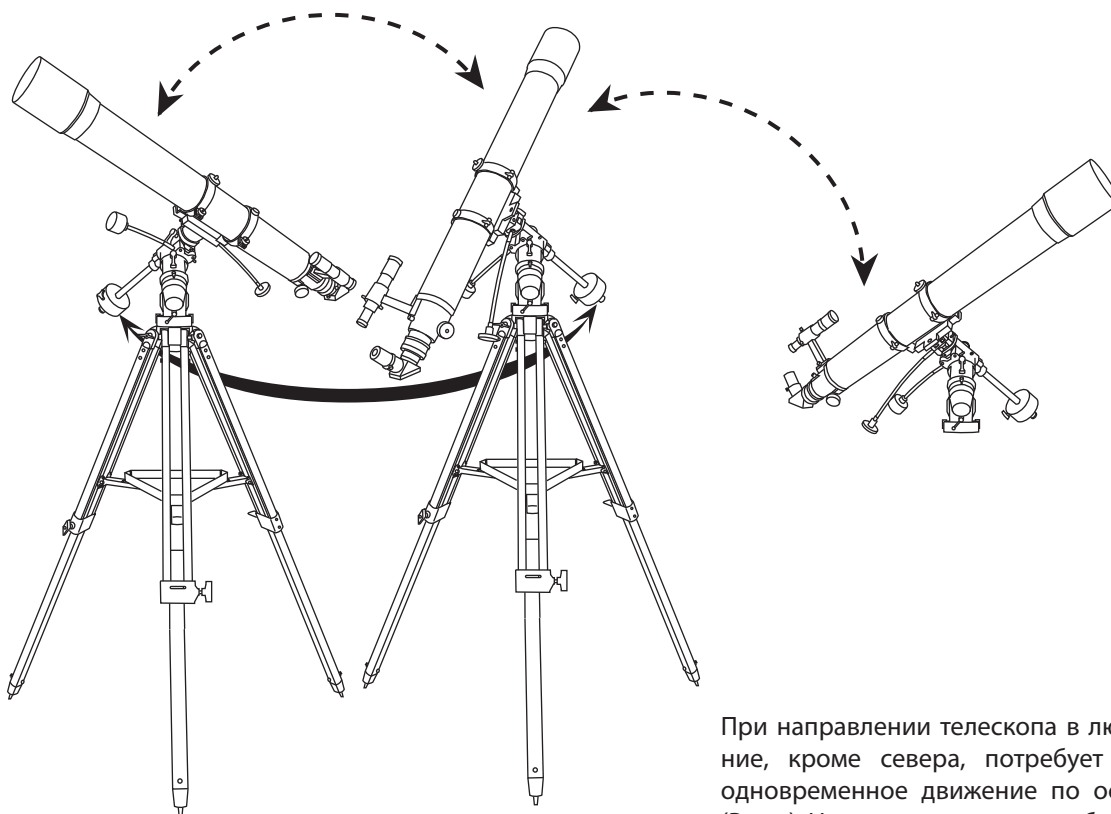
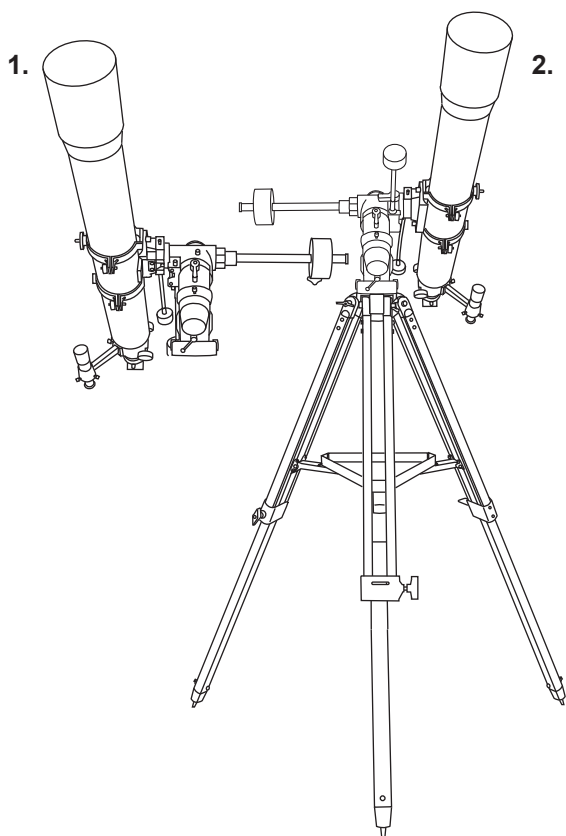


Рис. о



Примеры движения телескопа по осям RA и Dec

Рис. р



Телескоп направлен на юг

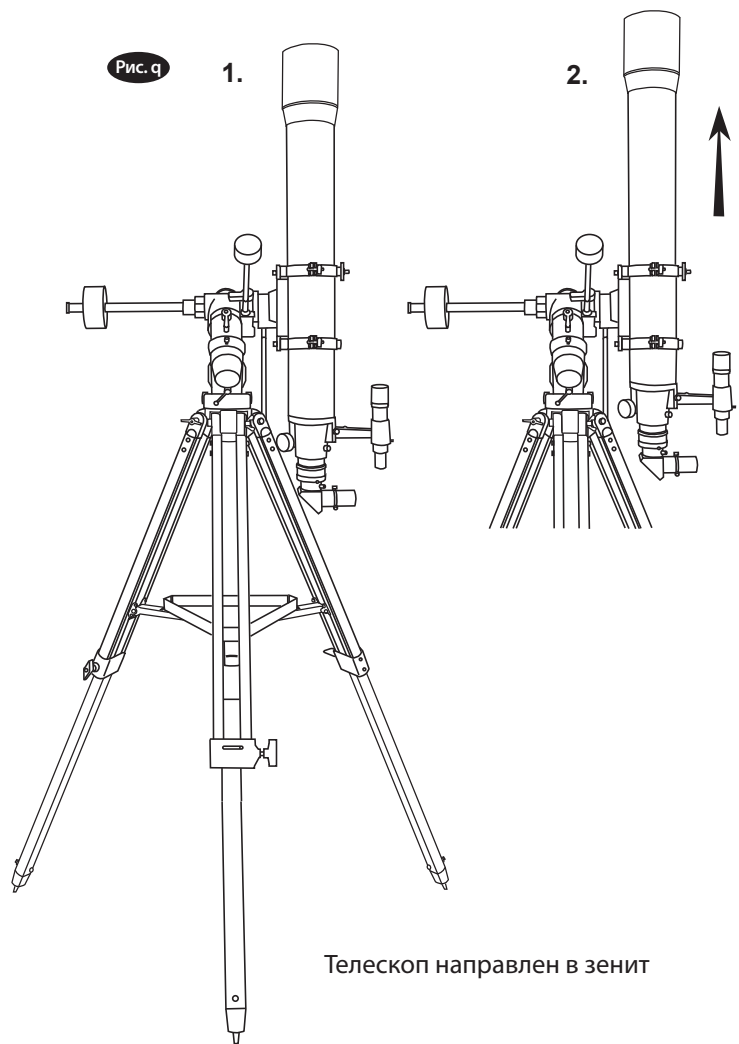
При направлении телескопа в любое направление, кроме севера, потребует задействовать одновременное движение по осям R.A. и Dec (Рис.о). На практике телескоп обычно наводят на объект с помощью искателя, при этом ослабляя тормоза осей R.A. и Dec и поворачивая монтировку вокруг этих обеих осей, пока объект не окажется в центре поля зрения окуляра. Поворачивать телескоп лучше всего, придерживая одной рукой трубу, а другой – штангу противовеса так, чтобы движение вокруг обеих осей было плавным, без прикладывания излишних усилий. Когда объект будет отцентрирован, следует закрепить фиксаторы осей R.A. и Dec. После этого за объектом можно будет следить, вращая телескоп только по оси R.A.

При наведении телескопа на объект, расположенный на юге (Рис.р), трубу можно поместить как с одной, так и с другой стороны от монтировки. Обычно если наблюдать объект предполагается долго, то для северного полушария нужно трубу телескопа разместить с восточной стороны от монтировки (Рис.р.2), так как при сопровождении объекта труба будет удаляться от ног монтировки. Это особенно важно при использовании мотора, установленного на ось R.A, если труба упрется в ноги монтировки, то это может привести к поломке мотора и/или его привода.

Длиннофокусные телескопы обычно имеют "мертвые зоны", находящиеся около зенита, так как конец оптической трубы с окуляром упираются в ноги монтировки (Рис. q.1). Для наблюдения таких объектов, трубу телескопа нужно очень осторожно сместить, не вынимая из колец (Рис. q.2). Такое передвижение трубы не вызовет проблему с балансировкой по оси склонений, поскольку труба направлена практически вертикально. Очень важно не забыть вернуть трубу обратно к сбалансированному положению перед наблюдением других участков неба.

Возможна еще одна проблема: оптическая труба часто поворачивается так, что окуляр, искатель и ручки фокусировки оказываются в неудобных положениях. Можно повернуть диагональное зеркало (призму), чтобы сделать положение окуляра более удобным. Чтобы удобно отрегулировать положение искателя и фокусера, ослабьте кольца на трубе и осторожно поверните ее, придерживая трубу телескопа. Делайте все эти операции, когда собираетесь долго наблюдать определенную область неба, а не каждый раз, когда Вы переходите от одной области неба к другой.

В заключение еще один совет, который сделает Ваше наблюдение неба более комфортным. Перед началом наблюдений подумайте, какие объекты вы будете наблюдать. В зависимости от этого установите нужную Вам высоту монтировки, регулируя ноги штатива. Оптимальной высотой будет та, при которой будет удобно смотреть в окуляр сидя на стуле или табурете. Очень длинные оптические трубы нужно размещать выше, иначе Вам придется наблюдать объекты в районе зенита, скрючившись или лежа на земле. С другой стороны, короткие трубы можно установить ниже, чтобы было меньше источников вибрации, как ветер, дрожание земли и т.п. Все вышенаписанное должно быть обдуманно и реализовано заранее, до начала процедуры выравнивания монтировки на Полюс мира.



# Выбор подходящего окуляра

## Как посчитать увеличение

Увеличение, даваемое телескопом, зависит от фокусного расстояния окуляра, который вы используете в данный момент для наблюдений. Чтобы определить текущее увеличение, с которым вы работаете, поделите фокусное расстояние вашего телескопа на фокусное расстояние используемого окуляра. Например, 10-мм окуляр на телескопе с фокусным расстоянием 800 мм даст увеличение 80х.

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

Когда вы наблюдаете астрономические объекты, вы их видите через слой атмосферы, которая редко бывает очень спокойной. Это похоже на то, когда вы смотрите вдаль и видите волны теплого воздуха, поднимающиеся от раскаленного в полдень асфальта. Оптика вашего телескопа способна давать очень большие увеличения, но вы их не сможете использовать из-за волнения атмосферы. Для небольших телескопов есть хорошее эмпирическое правило: максимальное увеличение телескопа равно удвоенному диаметру объектива телескопа в миллиметрах (то есть, например, 160х для 80-мм телескопа). Однако обычно атмосфера не позволяет использовать увеличения более 300х.

## Расчет поля зрения

То поле зрения, которое вы видите через свой телескоп, называется истинным (или фактическим) полем зрения и оно определяется системой окуляра, используемого для наблюдения. Каждый окуляр обладает такой характеристикой, как объективное (видимое) поле зрения. Поле зрения обычно измеряют в градусах и/или минутах дуги (в одном градусе 60 минут дуги). Истинное поле зрения определяют делением объективного поля зрения окуляра на увеличение, которое он дает с вашим телескопом. Используя числа из предыдущего примера, мы можем посчитать, что 10-мм окуляр с полем зрения 52° имеет истинное поле зрения 0.65 градуса или 39 минут дуги.

$$\text{Поле зрения} = \frac{\text{Поле зрения окуляра}}{\text{Увеличение}} = \frac{52^\circ}{80\text{x}} = 0.65^\circ$$

Чтобы понять, много это или мало, скажем, что Луна имеет поперечник приблизительно 0,5° или 30 угловых минут дуги, и таким образом данный окуляр с данным телескопом очень хорош, чтобы наблюдать Луну целиком с небольшим запасом. Помните, что слишком большое увеличение и слишком маленькое поле зрения могут сделать астрономические объекты очень трудными для поиска. Лучше всего начинать наблюдение объекта при более низком увеличении и большем поле зрения, а затем поднять увеличение, когда вы нашли то, что вы искали. Сначала найдите, где находится Луна, а потом наблюдайте тени в ее кратерах!

## Размер выходного зрачка

Выходной зрачок – это диаметр в миллиметрах самой узкой части конуса света, выходящего из телескопа. Знание этой характеристики для системы телескоп–окуляр дает нам представление о том, получает ли наш глаз весь свет, собираемый объективом телескопа. У среднестатистического человека диаметр максимально расширенного зрачка составляет приблизительно 7 мм. Эта величина немного различается от человека к человеку, но пока ваши глаза еще полностью не адаптировались к темноте, это значение заметно меньше. С возрастом максимальный диаметр выходного зрачка так же уменьшается. Для расчета выходного зрачка необходимо поделить диаметр объектива вашего телескопа в миллиметрах на увеличение, которое вы используете.

$$\text{Выходной зрачок} = \frac{\text{Диаметр объектива (главного зеркала) (в мм)}}{\text{Увеличение}}$$

Например, 200-мм f/5 телескоп с 40-мм окуляром дает увеличение 25х и диаметр выходного зрачка соответственно 8 мм. Такой окуляр может использоваться молодым наблюдателем, но он не принесет никакой пользы наблюдателю среднего возраста. Тот же телескоп, но с 32-мм окуляром, дает увеличение около 31х и диаметр выходного зрачка 6.4 мм, который должен подходить для многих наблюдателей с адаптированными к темноте глазами. В случае, 200-мм телескопа с f/10 и 40-мм окуляром мы получим увеличение 50х и выходной зрачок диаметром 4 мм, что прекрасно подходит для любого глаза.

# НАБЛЮДЕНИЯ НЕБА

## Условия наблюдений

Условия наблюдений, как правило, определяются состоянием атмосферы, которая характеризуется устойчивостью воздуха и его прозрачностью. Устойчивость воздуха определяется скоростью ветров в атмосфере и их циркуляцией. Прозрачность воздуха зависит от влажности воздуха и содержания в нем пыли и взвеси. При наблюдениях Луны и планет бывает, что они струятся как флаг на ветру, в этом случае вы увидите мало деталей, поскольку атмосфера слишком неспокойна. В условиях хорошей видимости, при стабильной атмосфере, при наблюдении невооруженным глазом звезды кажутся спокойными, не мерцающими точками. Идеальная прозрачность достигается тогда, когда воздух не загрязнен и небо выглядит чернильно-черным.

## Выбор места наблюдений

Лучше всего поехать в наилучшее место, которое является для вас доступным. Оно должно быть удалено от городских огней, и ветер не должен дуть со стороны никакого источника загрязнения воздуха. Всегда лучше выбирать как можно более возвышенное место - это позволит Вам быть выше приземных туманов и частично избежать светового загрязнения. Постарайтесь выбрать место с темным открытым горизонтом, особенно в южном направлении, если вы находитесь в Северном полушарии и наоборот.

Так или иначе, помните, что самое темное небо обычно в зените, прямо над вашей головой. Это – самый короткий путь через атмосферу к астрономическим объектам. Не пробуйте наблюдать объекты, когда они находятся над вершинами гор или домов. Даже чрезвычайно легкие ветры могут вызвать сильные искажения, поскольку они текут поверх здания или гор.

Не рекомендуется наблюдать через окно, так как оконное стекло существенно исказит изображение. Открытое окно может быть даже хуже, потому что теплый воздух, покидая помещение, будет создавать сильное струение. Астрономия – это занятие под открытым небом.

## Выбор времени для наблюдений

Лучшее время для наблюдения – это когда небо ясное и нет ветра. Совершенно необязательно, чтобы небо было абсолютно чистым «без облачка». Часто разрывы в облаках обеспечивают превосходные изображения. Не наблюдайте сразу после захода Солнца. После того, как Солнце спрячется за горизонт, Земля еще продолжает остывать, вызывая воздушные потоки. Поскольку ночь только начинается, условия наблюдения еще будут улучшаться, осядет пыль, улучшается видимость, уменьшится влияние световых загрязнений. Одним из лучших периодов для наблюдений являются предутренние часы. Лучше всего объекты наблюдаются при пересечении меридиана – воображаемой линии от точки Юга до Зенита. В этом положении все астрономические объекты поднимаются выше всего над горизонтом и на них меньше сказывается поглощение света в атмосфере. Когда вы наблюдаете объект низко над горизонтом, то свет от объекта проходит слишком большую часть атмосферы с ее дрожанием воздуха, пылью и световым загрязнением.

## Остывание телескопа

Телескоп требует некоторого времени, чтобы остыть до температуры окружающей среды. Это время заметно больше, если имеется большая разница между температурой телескопа и температурой окружающего воздуха. В процессе остывания уменьшаются потоки теплого воздуха внутри трубы телескопа. Согласно эмпирическому правилу требуется 5 минут на 1 дюйм апертуры. Например, 4-дюймовый (100 мм) линзовый телескоп требует 20 минут, а 8-дюймовый (200 мм) рефлектор будет требовать 40 минут остывания до температуры окружающего воздуха. Время, в течении которого ваш телескоп остывает, советуем использовать на процедуру выравнивания монтировки на Полюс мира.

## Адаптация глаз к темноте

Не подвергайте ваши глаза ярким источникам света, кроме красного света, в течение 30 минут перед наблюдениями. За это время ваши зрачки расширяются до максимума, и происходит биохимическая адаптация ваших глаз к темноте. Важно, что следует проводить наблюдения с обоими открытыми глазами. Это позволит избежать усталости при наблюдении в окуляре. Если вы при этом ощущаете дискомфорт, закройте один глаз рукой или повязкой. Для наблюдения слабых объектов используйте боковое зрение: центр вашего глаза наименее чувствителен к слабому свету. Рассматривая слабый объект, не смотрите прямо на него, а немного в сторону. Тогда объект будет казаться более ярким.

# УХОД ЗА ТЕЛЕСКОПОМ

## Юстировка рефлекторов Ньютона

Юстировкой называется процесс выравнивания положения зеркал телескопа, при котором их оптические оси совпадают, а отраженный свет без искажений доходит до окуляра. Наблюдая расфокусированные изображения звезды, вы можете проверить, нуждается ли оптика вашего телескопа в юстировке. Наведите телескоп на звезду с большим увеличением, поместите ее точно в центр поля зрения и немного расфокусируйте изображение. Звезда примет форму размытого диска, окруженного серией концентрических колец. Если кольца имеют вид, показанный на Рис. r справа, то вам необходимо провести юстировку телескопа.

Если у вас нет специального окуляра для юстировки телескопа, то вы можете изготовить его упрощенный вариант. Возьмите коробочку (контейнер) от 35-мм пленки, отрежьте дно и аккуратно проделайте маленькую дырочку точно в центре крышки контейнера. Наденьте крышку на контейнер, и ваш юстировочный окуляр готов. Полученное юстировочное устройство вставляют в фокусер вместо обычного окуляра.

Снимите защитную крышку с телескопа и загляните внутрь трубы. Вы увидите маленькое диагональное (или вторичное) зеркало, закрепленное на растяжках. А в глубине трубы — главное зеркало, закрепленное тремя лапками под углом 120° (Рис. s).

В оправе главного зеркала есть шесть регулировочных винтов, расположенных попарно под углом 120°. При помощи первых трех винтов (юстировочные винты) можно менять положение зеркала в оправе, оставшиеся винты (стопорные винты) служат для надежной фиксации установленного положения (Рис. t). Диагональное зеркало юстируется тремя винтами, окружающими один стопорный винт в центре.

### Юстировка вторичного зеркала

Направьте телескоп на хорошо освещенную поверхность и вставьте в фокусер вместо окуляра юстировочное устройство. Посмотрите через него в телескоп. Вы должны увидеть несколько отражений и в самом маленьком из них отражение юстировочного устройства. (Без юстировочного устройства вы должны видеть отражение глаза.) Не обращайте пока внимания на эти отражения и посмотрите, видите ли вы все лапки крепления главного зеркала. Если нет, то вы должны повернуть вторичное зеркало так, чтобы видеть их. Для этого, ослабьте на оправе вторичного зеркала один из винтов, и поочередно крутя два других, добейтесь видимости всех трех лапок. Когда вы этого добьетесь, зажмите главный стопорный винт.

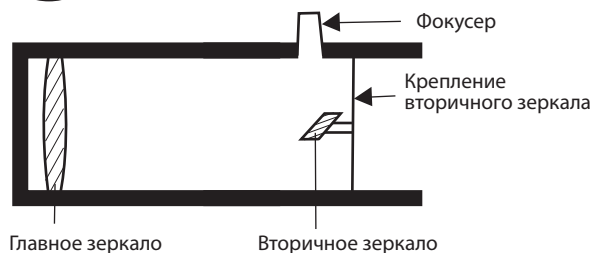
Рис. r



Правильная юстировка

Требуется коллимация

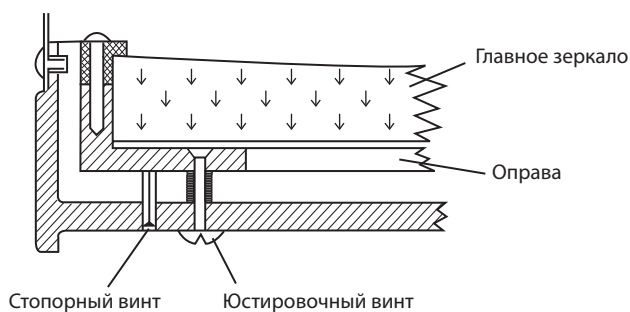
Рис. s



Главное зеркало

Вторичное зеркало

Рис. t



Стопорный винт

Юстировочный винт

Рис. u

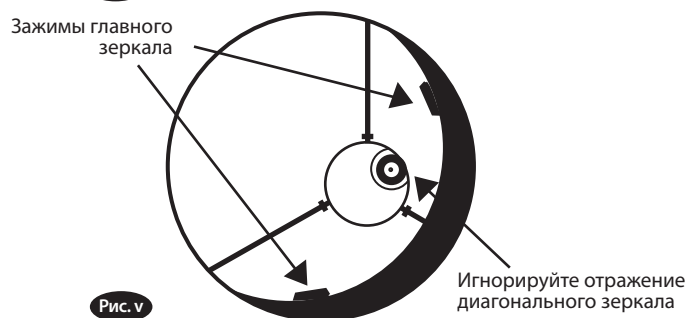
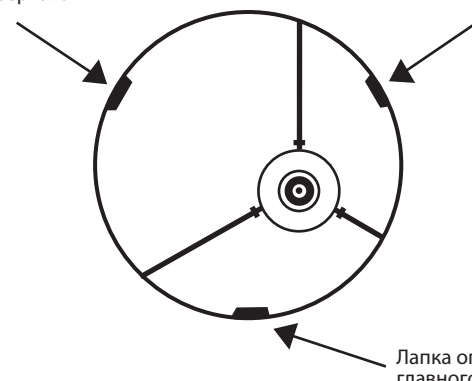


Рис. v

Лапка оправы главного зеркала

Лапка оправы главного зеркала



Лапка оправы главного зеркала

## Юстировка главного зеркала

Найдите три стопорных винта на оправе главного зеркала. Юстировочные и стопорные винты вашего телескопа могут быть различными (это зависит от модели телескопа).

Теперь поведите рукой вокруг края зеркала и определите, при каком положении руки ее отражение окажется ближе всего к краю главного зеркала. (Рис. w) Когда вы найдете такое положение, посмотрите в соответствующее место на задней части трубы. Там есть юстировочный винт? Если юстировочный винт есть, то слегка открутите его против часовой стрелки. Если юстировочного винта нет, то зажмите юстировочный винт с противоположной стороны трубы.

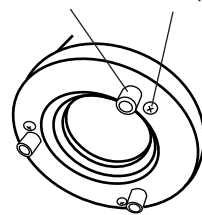
Не пытайтесь добиться результата с первой попытки, действуйте методом "последовательных приближений". Как только вам удалось привести диагональное зеркало в центр главного (Рис. x), затяните стопорные винты. Вам может пригодиться помощь друга, один смотрит в окуляр и дает указания другому, который вращает винты.

Более точную юстировку главного зеркала надо проводить по звездам. Наведите телескоп на Полярную звезду. Установите большое увеличение и немного расфокусируйте изображение. Звезда примет форму диска с серией концентрических колец. Если кольца имеют эллиптическую форму то необходима более точная юстировка.

Ваша задача — добиться того, чтобы кольца имели вид окружностей. Учтите, что точная юстировка требует лишь незначительной коррекции положения зеркала. При юстировке звезда будет смещаться из центра поля зрения, поэтому после каждой коррекции возвращайте звезду точно в центр. Когда вам покажется, что юстировка закончена, установите максимальное увеличение и проверьте форму колец. Если заметны отклонения от окружности, то произведите последнюю коррекцию. Не забудьте после юстировки затянуть стопорные винты.

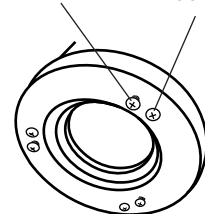
Юстировочный винт    Стопорный винт

Вариант 1



Стопорный винт    Юстировочный винт

Вариант 2



Шестигранный болт (стопорный винт)

Юстировочный винт

Вариант 3

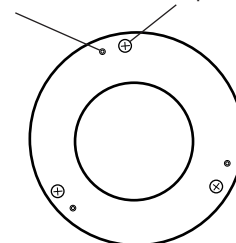


Рис. w

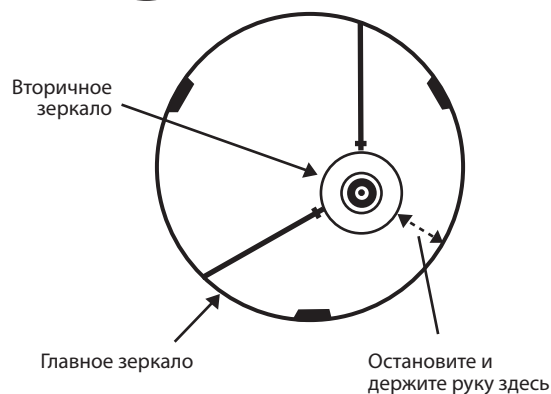
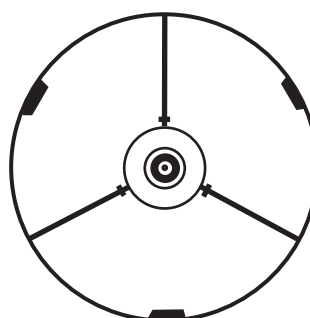


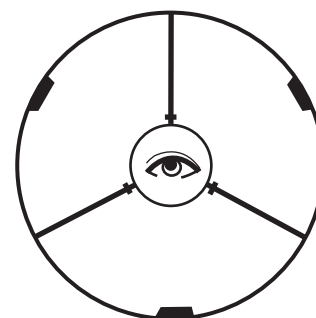
Рис. x

## Чистка телескопа

Следите за тем, чтобы все оптические узлы телескопа были накрыты соответствующими защитными крышками, когда вы не пользуетесь телескопом. Это предотвратит линзы и зеркала от повреждений и загрязнения. Не пытайтесь чистить поверхность линз и зеркал, если только не являетесь специалистом. Для очистки искателя и окуляров пользуйтесь только специальной бумагой для чистки линз. Окуляры следует брать осторожно, избегая прикосновения к оптическим поверхностям.



Вид в юстировочный окуляр при идеальной юстировке телескопа



Вид в окулярную трубку при идеальной юстировке телескопа



## **ВНИМАНИЕ!**

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАВОДИТЬ ТЕЛЕСКОП НА СОЛНЦЕ БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОГО АПЕРТУРНОГО ФИЛЬТРА (ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОКУЛЯРНЫЙ ФИЛЬТР ЗАПРЕЩЕНО). ДАЖЕ КРАТКОВРЕМЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ СОЛНЦА БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОГО ФИЛЬТРА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К БЕЗВОЗВРАТНОЙ ПОТЕРЕ ЗРЕНИЯ И ПОВРЕЖДЕНИЮ ИНСТРУМЕНТА. ПРИ НАБЛЮДЕНИИ СОЛНЦА СО СПЕЦИАЛЬНЫМ ФИЛЬТРОМ ЗАКРОЙТЕ ИСКАТЕЛЬ ЗАЩИТНОЙ КРЫШКОЙ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЕГО ПОВРЕЖДЕНИЯ.