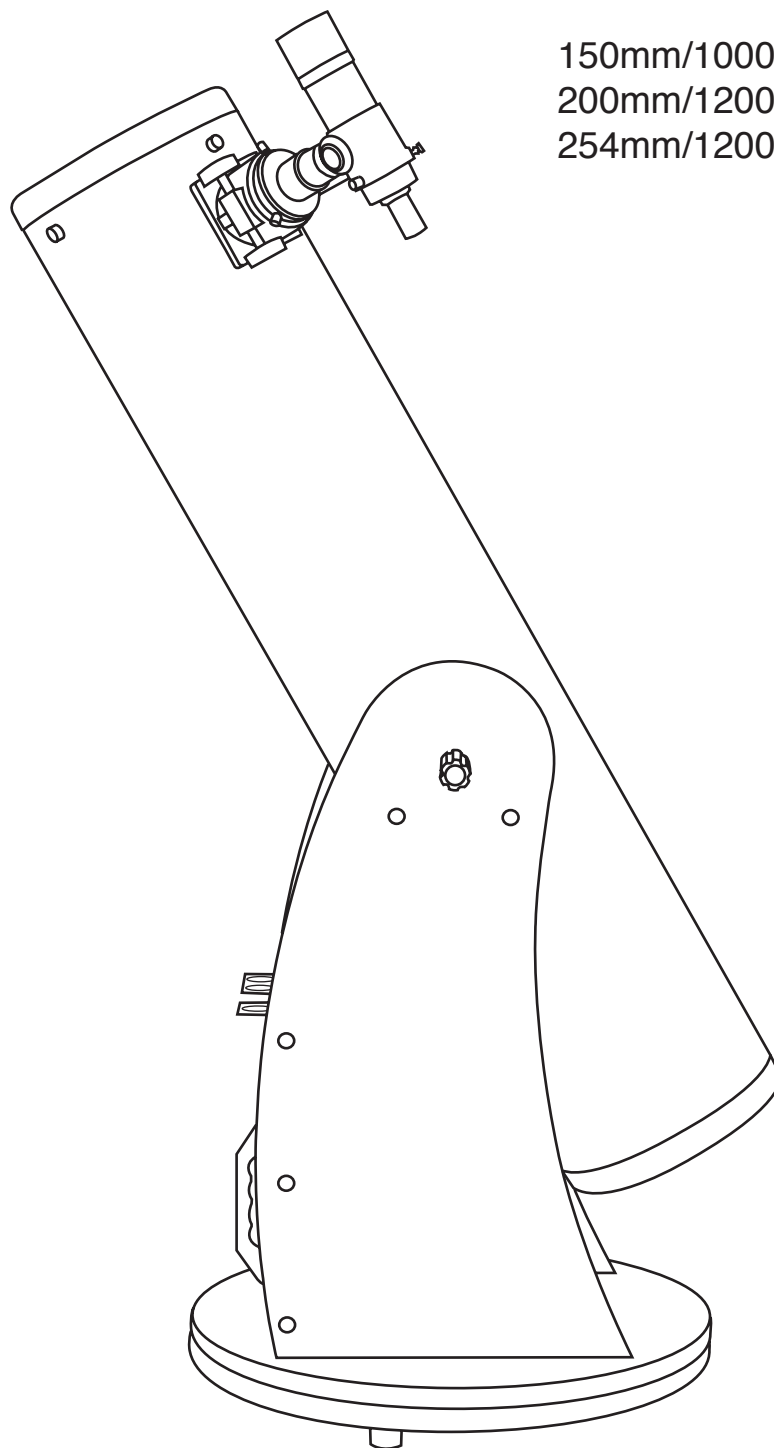


# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

## ТЕЛЕСКОПЫ НА МОНТИРОВКЕ ДОБСОНА



150mm/1000mm  
200mm/1200mm  
254mm/1200mm

acuter

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Сборка телескопа</b> .....	<b>3</b>
Комплект поставки .....	3
Сборка монтировки .....	4
Установка трубы .....	5
Настройка искателя .....	6
<b>Работа с телескопом</b> .....	<b>7</b>
Использование линзы Барлоу .....	7
Фокусировка .....	7
Наведение на объект .....	7
Расчет увеличения .....	8
Расчет поля зрения .....	8
Вычисление выходного зрачка .....	8
<b>Наблюдение неба</b> .....	<b>8</b>
Условия наблюдений .....	8
Выбор места наблюдения .....	8
Выбор времени для наблюдений .....	8
Остывание телескопа .....	9
Адаптация глаз к темноте .....	9
<b>Обслуживание и уход за телескопом</b> .....	<b>10</b>
Юстировка рефлекторов Ньютона .....	10
Чистка телескопа .....	11

## Прежде чем начать

Прежде чем начать работу с телескопом, внимательно и до конца изучите настоящую инструкцию. Собирать телескоп рекомендуется в светлое время суток, в помещении, достаточно просторном для обеспечения комфортных условий работы.

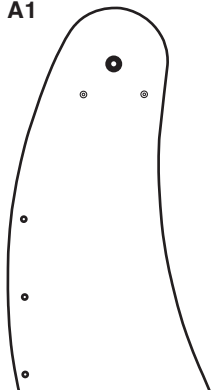
## Внимание!

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.

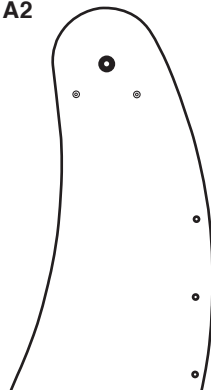
# Комплект

## 1. Монтировка

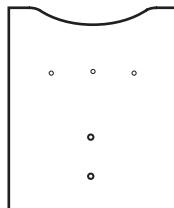
A1



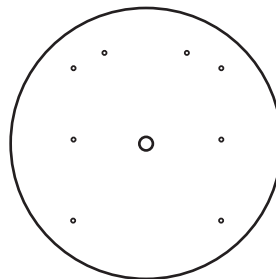
A2



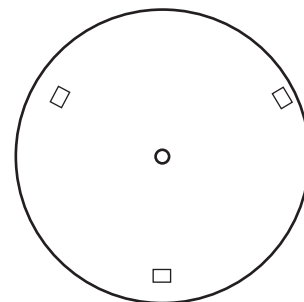
B



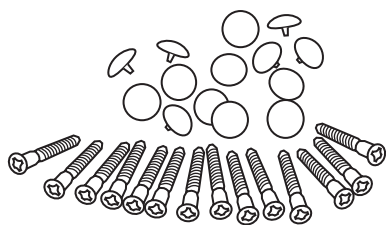
C



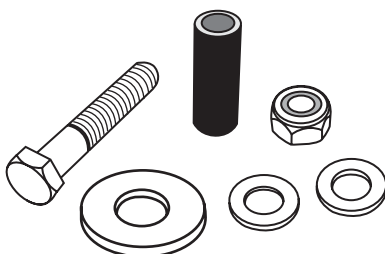
D



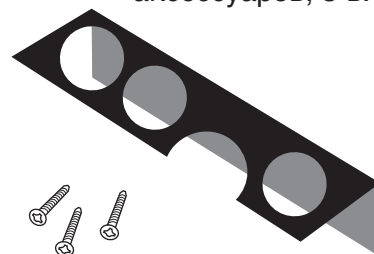
**Пакет 1** (14 винтов, 14 декоративных крышек)



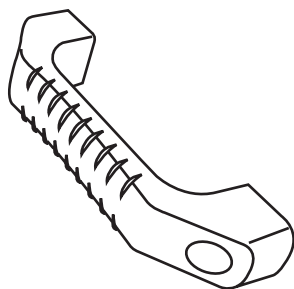
**Пакет 2** (1 трубка, 1 болт, 2 шайбы, 1 гайка, 1 тефлоновая прокладка)



**Пакет 3** (1 лоток для аксессуаров, 3 винта)



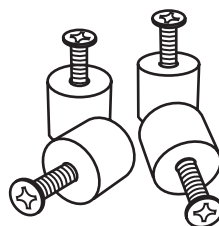
**Пакет 4**  
(1 ручка)



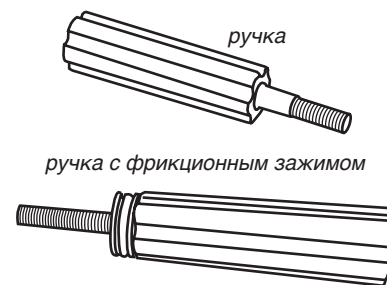
**Пакет 5** (2 винта, 1 шестигранный ключ)



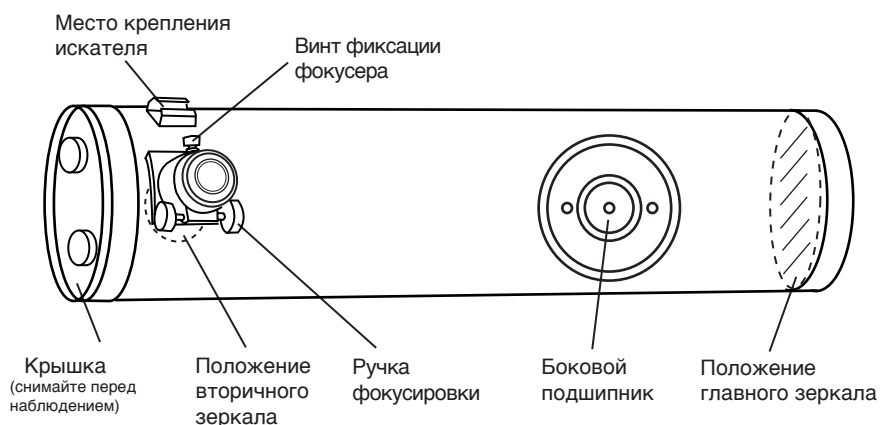
**Пакет 6**  
(4 антифрикционных втулки, 4 винта)



**Пакет 7**  
(1 ручка, 1 ручка с фрикционным зажимом)



## 2. Оптическая труба в сборе

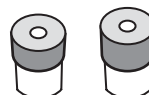


Искатель и крепление



Резиновое кольцо  
(удалить перед установкой)

Два окуляра

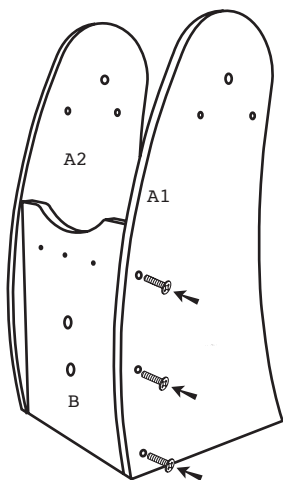


2" окулярный адаптер

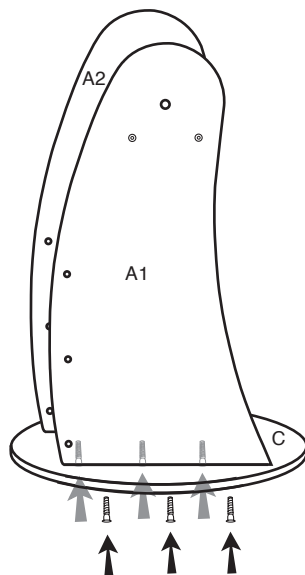


## Сборка монтировки

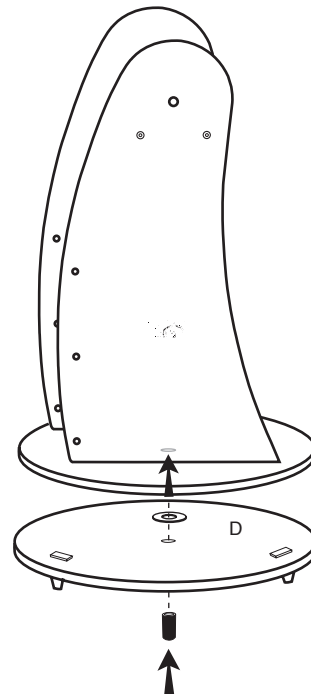
1. Присоединить часть В к частям А1 и А2.



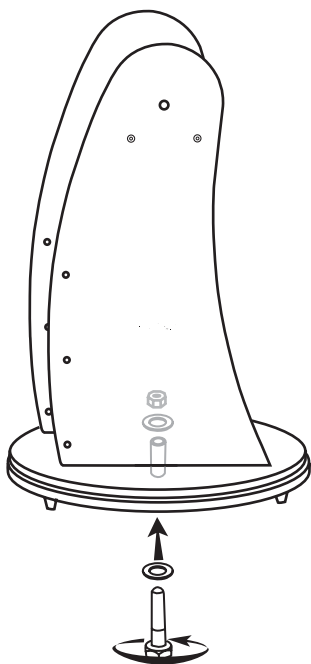
2. Присоединить сборку к меньшей из круглых частей (С).



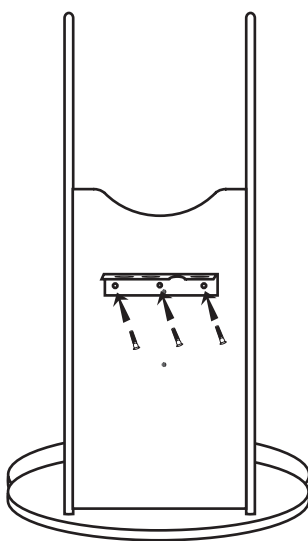
3. Вставьте трубку из пакета 2 через отверстие в центре сборки из шага 2. Присоедините часть D.



4. Возьмите из пакета 2 болт с шайбой и вставьте их в трубку. Закрепите второй шайбой и гайкой.

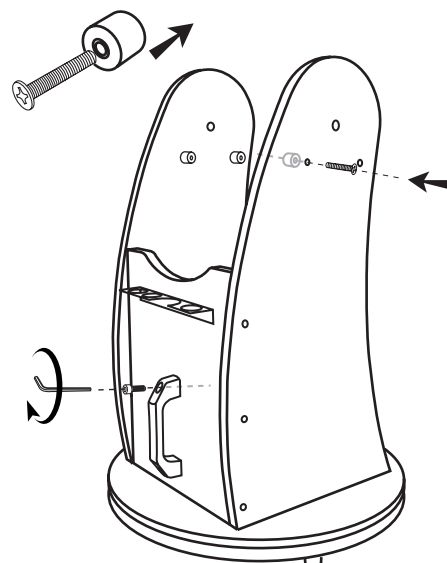


5. Установите лоток для аксессуаров над 3 отверстиями в части В и закрепите 3 небольшими винтами.



6. Присоедините ручку из пакета 4 к части В двумя предусмотренными для этого винтами. Шайбы размещайте со стороны винтов.

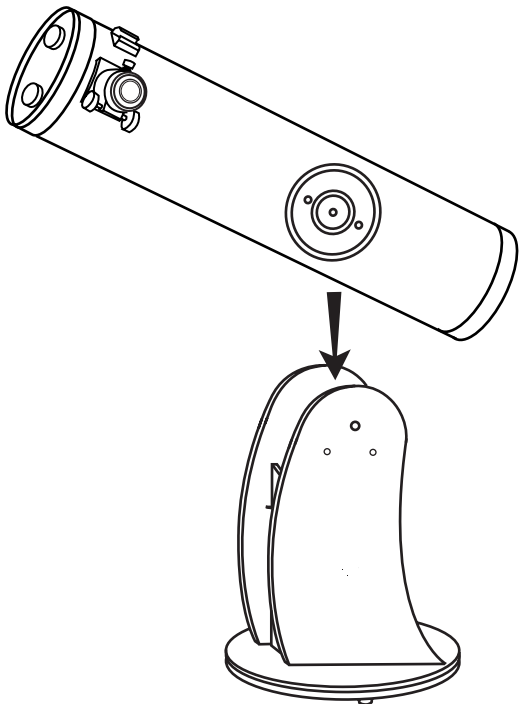
7. Установите болты из пакета 5 через отверстия на сторонах частей А1 и А2. Используйте шайбы и специальные гайки с внешней стороны.



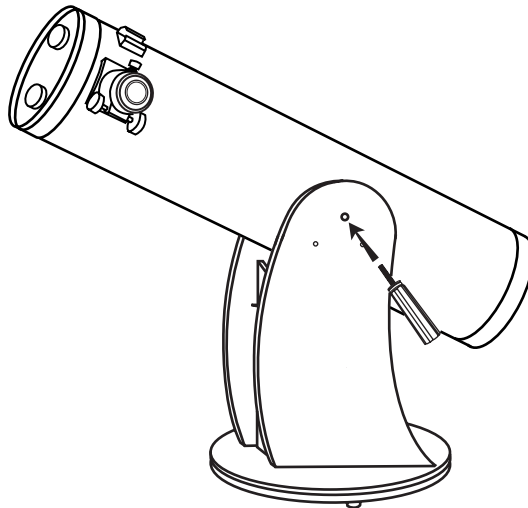
8. Закройте все видимые небольшие винты из пакета 1 предназначенными для этого декоративными колпачками

## Установка оптической трубы

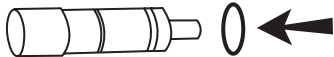
9. Установите оптическую трубу на собранную монтировку.



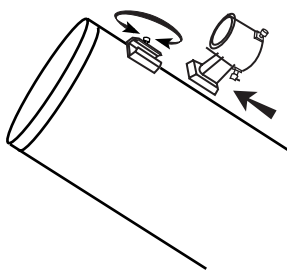
10. Завинтите специальные ручки из пакета 7 в отверстиях на частях A1 и A2. Не затягивайте до упора ручки. Убедитесь, что ручка с фрикционным зажимом установлена на той же стороне, что и фокусер, для удобства.



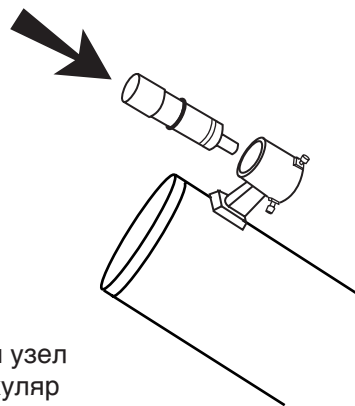
11. Наденьте на искатель резиновое кольцо.



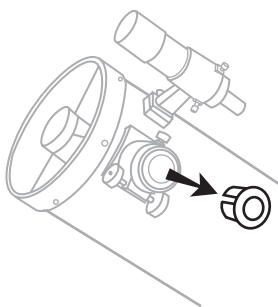
12. Установите держатель искателя в крепление и зафиксируйте его.



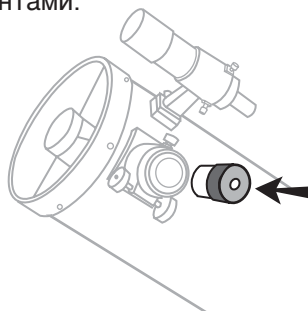
13. Установите искатель в держатель искателя.



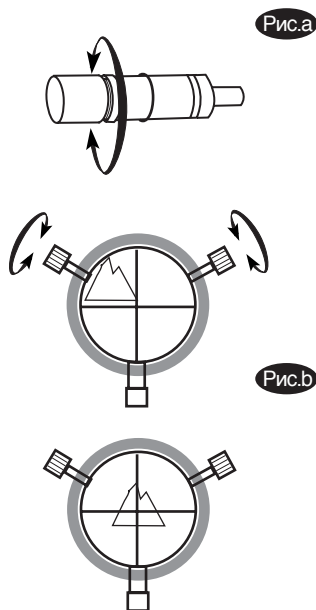
14. Удалите черную пластиковую крышку из окулярного узла фокусера (ослабьте фиксирующие винты).



15. Установите в окулярный узел фокусера выбранный окуляр и зафиксируйте его прижимными винтами.



## Настройка искателя

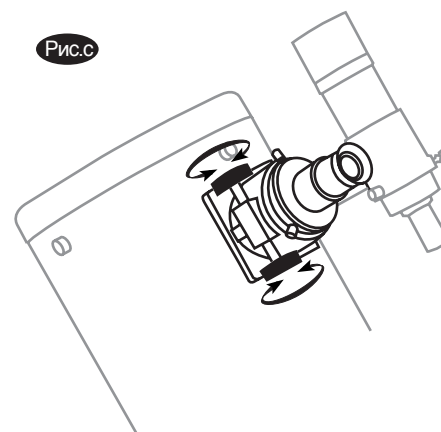


Эта зрительная труба с фиксированным увеличением, установленная на оптической трубе телескопа, является очень полезным аксессуаром. Если искатель правильно установлен относительно телескопа, он всегда поможет быстро найти необходимый объект и привести его в центр поля зрения. Юстировку искателя удобнее всего проводить на улице в дневное время, когда легче отыскивать объекты. Наведите телескоп на объект, удаленный не менее чем на 500 метров. Поворачивая окулярный конец искателя, наведите его на резкость (Рис.а).

1. Выберите объект, удаленный не менее чем на 500 метров, и наведите на него Ваш телескоп. Отрегулируйте монтировку так, чтобы объект был точно в центре поля зрения телескопа.
2. Проверьте, находится ли этот объект на перекрестии в центре поля зрения искателя.
3. С помощью трех юстировочных винтов приведите выбранный Вами объект на перекрестие нитей в центре поля зрения искателя. Закрепите искатель в этом положении (Рис.б).

## Фокусировка

Плавно поворачивайте фокусирующие маховички фокусера (Рис.с) в ту или другую сторону до тех пор, пока изображение, даваемое окуляром, не станет резким. В общем, телескоп должен быть время от времени перефокусирован, что является результатом различных воздействий, как-то температура и т.п. Чаще всего это происходит с короткофокусными инструментами, особенно если они еще не пришли в температурное равновесие с окружающей средой. Практически всегда перефокусировка требуется при смене окуляра или использовании линзы Барлоу.

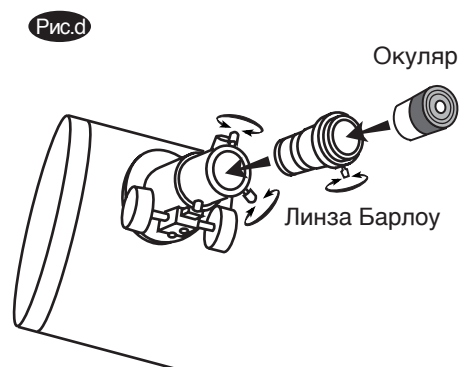


## Использование линзы Барлоу

Линза Барлоу – это отрицательная линза, которая увеличивает силу окуляра, уменьшая при этом эффективное поле зрения. Она увеличивает конус сфокусированных лучей перед тем, как они достигают фокальной плоскости, таким образом увеличивая фокусное расстояние телескопа.

Линза Барлоу, как правило, ставится между диагональным зеркалом и окуляром телескопа (Рис.д). В некоторых моделях она может быть установлена между кремальерой и диагональным зеркалом, где она дает еще большее увеличение. Например, линза, дающая увеличение 2х при установке после диагонального зеркала, дает увеличение 3х, если установлена перед ним.

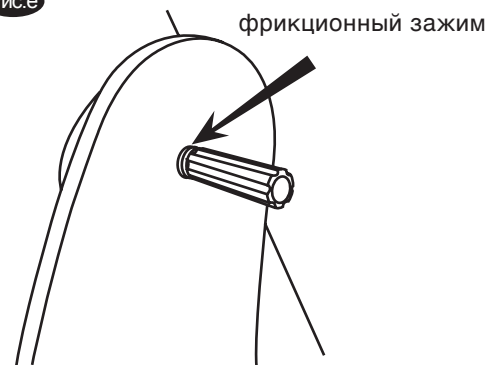
Кроме увеличения фокусного расстояния, использование линзы Барлоу позволяет уменьшить сферическую aberrацию окуляра. Так, система линза Барлоу – окуляр с данным увеличением в эксплуатации показывает себя лучше, чем просто окуляр с тем же увеличением. Так или иначе, самым большим значением линзы Барлоу может стать то, что она фактически удваивает запас окуляров в Вашем арсенале!



## Использование фрикционного зажима

Ослабить или усилить затяжение ручки с фрикционным зажимом, чтобы добиться достаточного трения, чтобы труба телескопа легко перемещалась от вашего воздействия, но при этом оставалась в положении покоя, при отсутствии внешнего воздействия. Необходимо каждый раз переустанавливать степень затяжения ручки, при смене окуляра или иного аксессуара. Для вашего удобства, ручка с фрикционным зажимом должна быть установлена на стороне монтировки, ближайшей к искателю. (Рис.е)

Рис.е



## Наведение на объект

Процедура установки альт-азимутального телескопа сравнительно проста. С помощью уровня установите телескоп параллельно горизонту. Наводку на объект можно проводить следующим образом: поверните телескоп по азимуту до тех пор, труба не окажется непосредственно под направлением на объект, затем поднимите ее на необходимую высоту. Тем не менее, вследствие вращения Земли звезды и небесные объекты находятся в непрерывном движении, и для того, чтобы удерживать объект в поле зрения Вашего телескопа, Вам придется все время перемещать трубу по обоим направлениям – и по высоте, и по азимуту.

В справочных материалах, используемых при подготовке к наблюдениям, высота будет указана в  $\pm$ градусах (минутах, секундах дуги) над или под Вашим горизонтом соответственно. Азимут может быть дан в направлениях по компасу (север, юго-запад, восток-северо-восток и т.п.), но чаще всего он дается по 360-градусной шкале по часовой стрелке от точки Севера  $0^\circ$  так, что Восток, Юг и Запад имеют азимуты  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$  соответственно. (Рис.ф).



# 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.

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

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. g 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. h).

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. i). 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 (Рис. j). (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 (Рис. k). Если нет, то вы должны повернуть вторичное зеркало так, что бы 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. g



Правильная юстировка

Требуется коллимация

Рис. h

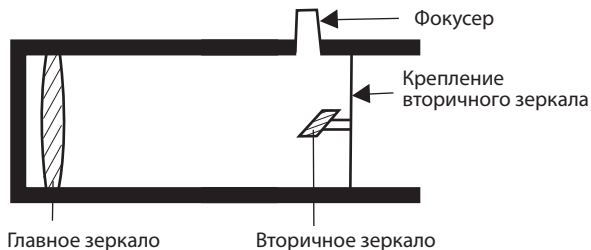


Рис. i

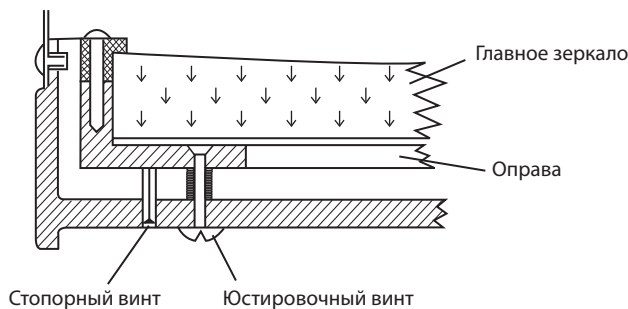


Рис. j

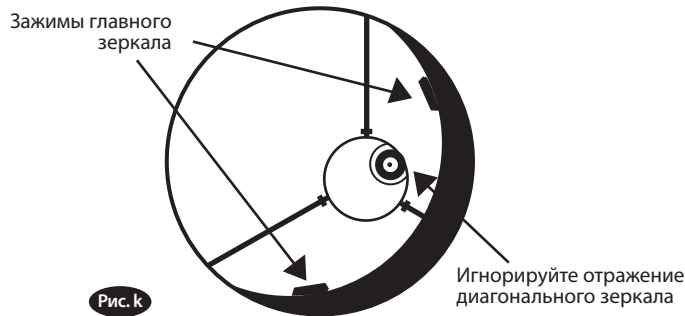
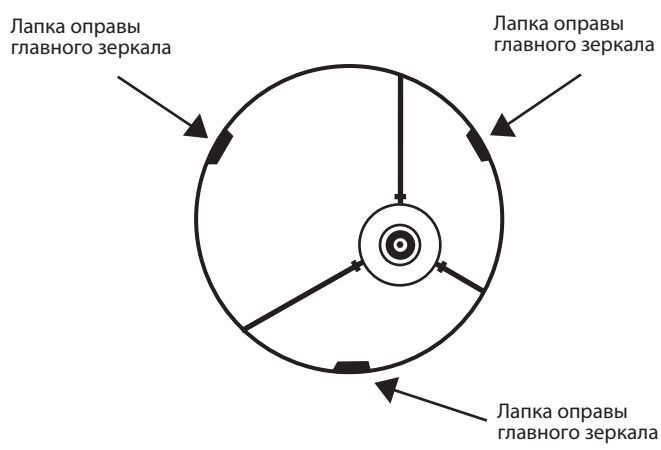


Рис. k



## Юстировка главного зеркала

Найдите три стопрных винта на оправе главного зеркала (Рис. l).

Теперь поводите рукой вокруг края зеркала и определите, при каком положении руки ее отражение окажется ближе всего к краю главного зеркала (Рис. m). 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. n), 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.

Рис. l

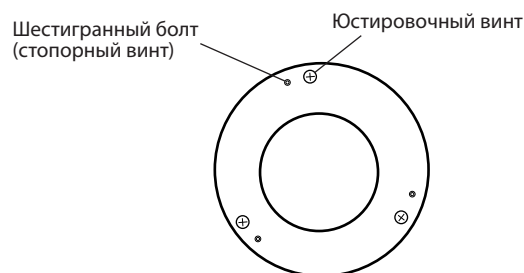


Рис. m

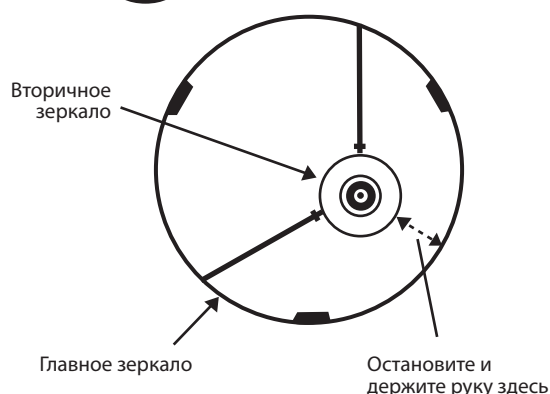
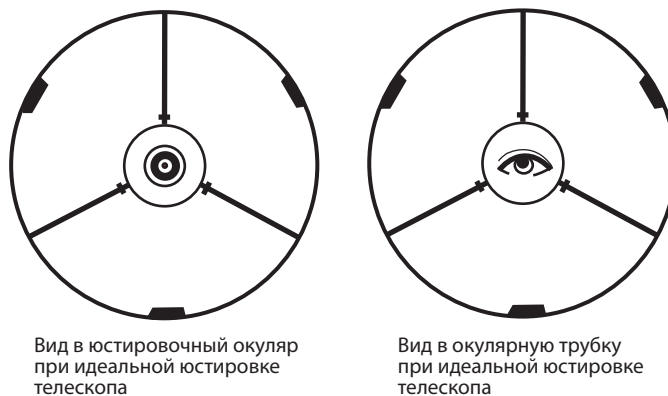


Рис. n



## Чистка телескопа

Следите за тем, чтобы все оптические узлы телескопа были накрыты соответствующими защитными крышками, когда вы не пользуетесь телескопом. Это предохранит 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.



## **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.