

Обзор телескопа Sky-Watcher Star Discovery MAK127 SynScan GOTO

☉ Руслан Владимирович Ильницкий, астроном, астрофотограф, преподаватель, организатор астрономических туров, автор книги «Как наблюдать за звёздами. Практический гид» издательства «АСТ»

10 января 2024 г

Sky-Watcher Star Discovery MAK127 SynScan GOTO — это зеркально-линзовый телескоп, выполненный по схеме Максутова-Кассегрена. Оптическая труба телескопа устанавливается на азимутальную монтировку с автонаведением. Монтировка может управляться как при помощи пульта из комплекта поставки, так и через смартфон/планшет/персональный компьютер по беспроводному Wi-Fi подключению через приложение SynScan. Монтировка оснащена технологией Freedom-Find, позволяющей вручную наводить монтировку на объекты без необходимости повторной привязки по звёздам.



Sky-Watcher Star Discovery MAK127 SynScan GOTO

Характеристики с сайта производителя

Тип телескопа	зеркально-линзовый
Оптическая схема	Максутов-Кассегрен
Диаметр объектива (апертура), мм	127
Фокусное расстояние, мм	1500
Максимальное полезное увеличение, крат	254

Светосила (относительное отверстие)	f/11,8
Разрешающая способность, угл. секунд	1,1
Проницающая способность (звездная величина, приблизительно)	13
Окуляры в комплекте	PHOTO 10 мм (150x), PHOTO 20 мм (75x)
Посадочный диаметр окуляров, дюймов	1,25
Линза Барлоу в комплекте	2x
Искатель	оптический, 6x30
Тренога	стальная
Высота треноги, мм	регулируемая, 630–1150
Лоток для аксессуаров	есть
Тип управления телескопом	ручной, автонаведение
Тип монтировки	азимутальная, одноперьевая
Встроенные датчики	настраиваемый модуль Wi-Fi
Скорости сопровождения	звездная, лунная, солнечная
Калибровка системы наведения	по яркой звезде, по двум звездам, по трем объектам
Автонаведение	есть
Пульт управления	проводной пульт SynScan версии 4.0 или загружаемое приложение «SynScan»
База объектов	42 000
Источник питания	8 батареек типа AA или блок питания 12 В
Крепление «ласточкин хвост»	есть
Уровень пользователя	для профессионалов, для опытных
Предмет наблюдения	планеты Солнечной системы, объекты дальнего космоса, наземные объекты
Wi-Fi	есть
Вес, кг	14,7

Оптическая труба

Почти весь корпус трубы — металлический, качество изготовления очень хорошее. Труба покрашена в красивый красный цвет.

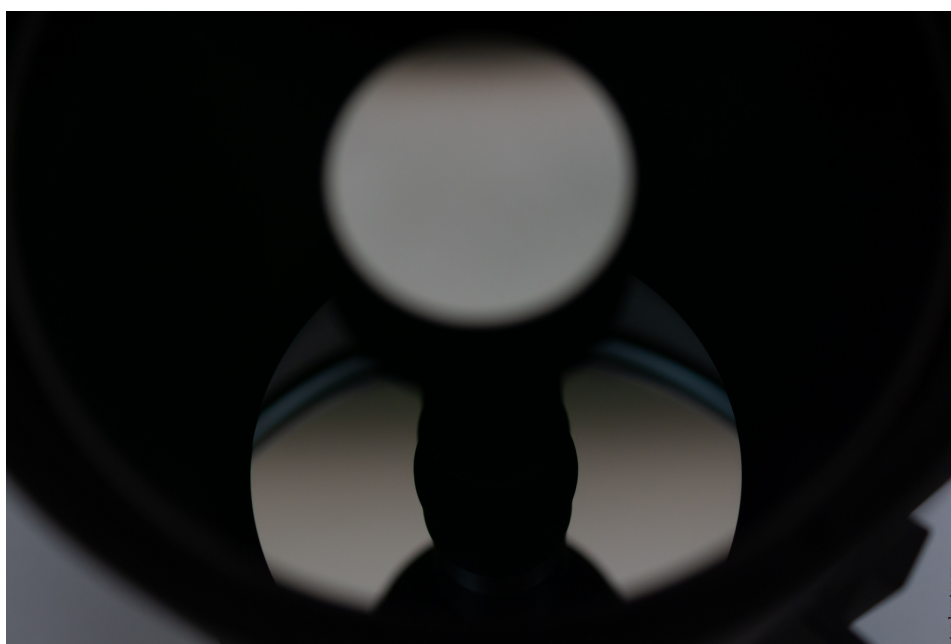


Оптическая труба

В этой реализации схемы Максудова-Кассегрена используются зеркала сферической формы – главное зеркало вогнутое, вторичное – выпуклое. Для исправления их сферической аберрации используется полноапертурный линзовый корректор — выпукло-вогнутый ахроматический мениск. При этом вторичное зеркало напылено на внутренней поверхности мениска. Мениск выполняет еще одну важную функцию — защищает зеркала от пыли, поэтому мытьё и чистка внутренних поверхностей необходима таким телескопам крайне редко. Достаточно раз в полгода-год протирать внешнюю поверхность мениска чистой микрофибровой тряпочкой — вот и всё обслуживание.



Мениск с напыленным вторичным зеркалом



Главное зеркало внутри трубы



Мениск

Диаметр объектива телескопа составляет 127 мм, фокусное расстояние — 1500 мм. Масса трубы без аксессуаров составляет 3.3 кг. Длина трубы с крышками – 380 мм, диаметр оправы мениска – 144.5 мм, диаметр трубы (примерно) – 142.5 мм. Диаметр входной апертуры – 127.5 мм.

Диаметр выходного отверстия – 27 мм, далее идет кольцо с внутренним диаметром 31 мм.

На трубе закреплена крепежная пластина длиной 170 мм для установки на монтировку. Также к трубе прикручена площадка под быстросъемный искатель.

Диаметр вторичного зеркала (примерно) 40 мм. К мениску приклеена светозащитная бленда (диаметр примерно 47.5 мм). В глубине трубы видно главное зеркало, а также длинная светозащитная бленда-“морковка”.



Главное зеркало внутри трубы

В задней части трубы расположен визуально-фотографический адаптер для 1.25-дюймовых аксессуаров. На адаптере есть T2 резьба диаметром 41.75 мм (например, для переходного кольца к зеркальной камере). Также в задней части трубы есть прорезиненная фокусирующая ручка диаметром 20 мм. При вращении ручки фокусера происходит смещение главного зеркала вдоль оптической оси.

Про юстировку

Также на задней пластине есть 6 винтов под шестигранник, из которых маленькие 3 винта — фиксирующие, крупные 3 винта — юстировочные. По моему опыту, телескопы Sky-Watcher схемы Максутова-Кассегрена с подобными оправами с завода хорошо съюстированы и отлично сохраняют юстировку даже при транспортировке, так что лезть без крайней необходимости в систему юстировки не следует. Проверить юстировку можно по яркой звезде при помощи короткофокусного окуляра (4-5 мм), загнав звезду в центр и совсем немного сбив фокусировку. Звезда из точечной должна превратиться в «бублик» с тенью от вторичного зеркала. При хорошей юстировке тень от вторичного зеркала должна быть в центре «бублика». Учтите, что при юстировке диагональное зеркало не используется, а телескоп должен быть термостабилизирован (обладать температурой окружающей среды). Звезда должна находиться точно в центре поля зрения — можно использовать Полярную звезду (она почти не смещается), либо выполнить привязку телескопа по яркой звезде, чтобы он следил за ней.

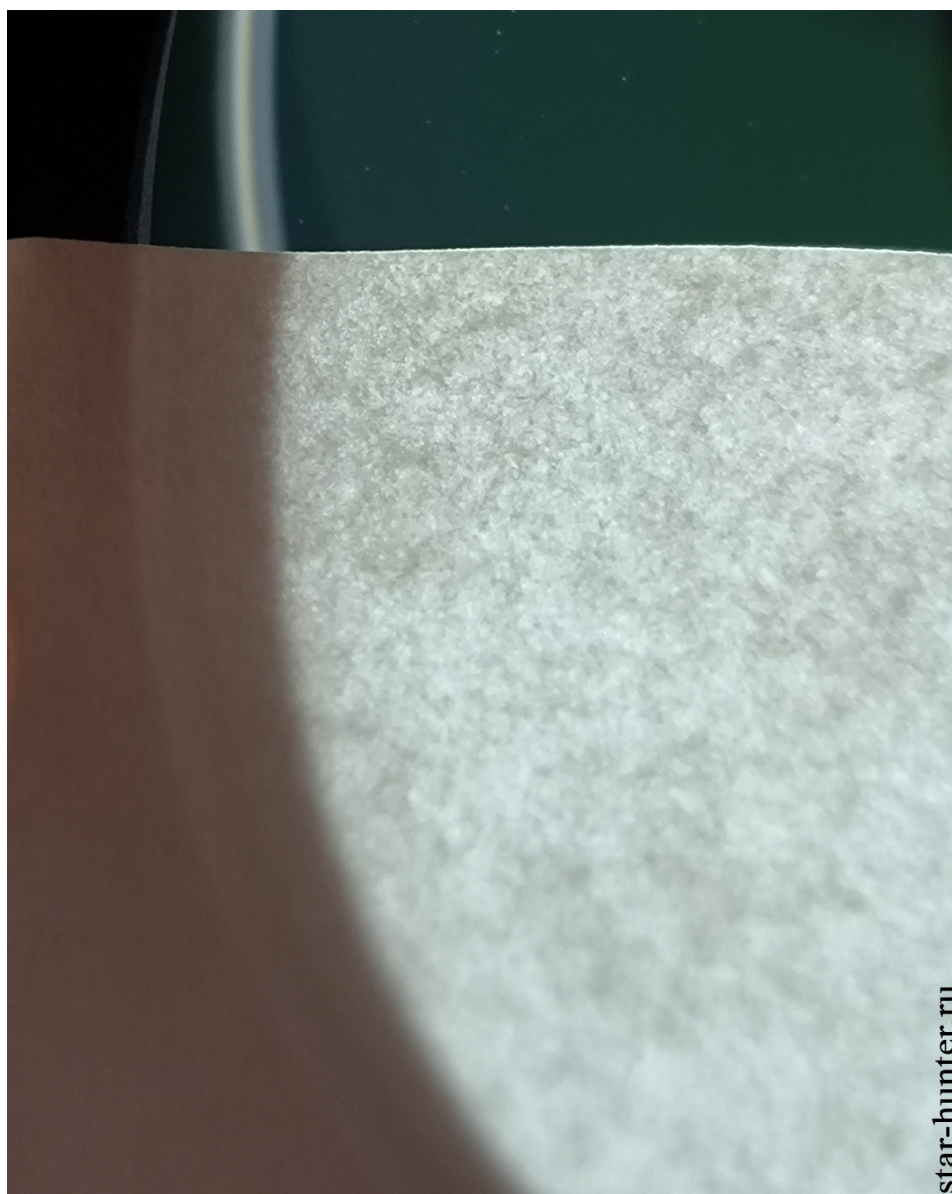
В тестируемом экземпляре телескопа я не обнаружил проблем с юстировкой.



Задняя часть трубы. Видны винты для юстировки, ручка фокусера, а также визуальный адаптер

Также я сделал тест с фонариком: в телескоп установлен окуляр (фокусное расстояние 8 мм), в окуляр светит мощный фонарь узким лучом, а телескоп проецирует свет через трубу. Таким методом можно примерно оценить рабочую апертуру телескопа и обнаружить скрытое диафрагмирование, а также оценить

реальное центральное экранирование. Измеренная таким образом рабочая апертура телескопа составила примерно 120-121 мм. Центральное экранирование составляет примерно $(47.5/120)*100\%=40\%$, где 47 — размер тени от вторичного зеркала с блендой, 120 — рабочая апертура. Тест приблизительный и носит больше оценочный характер.



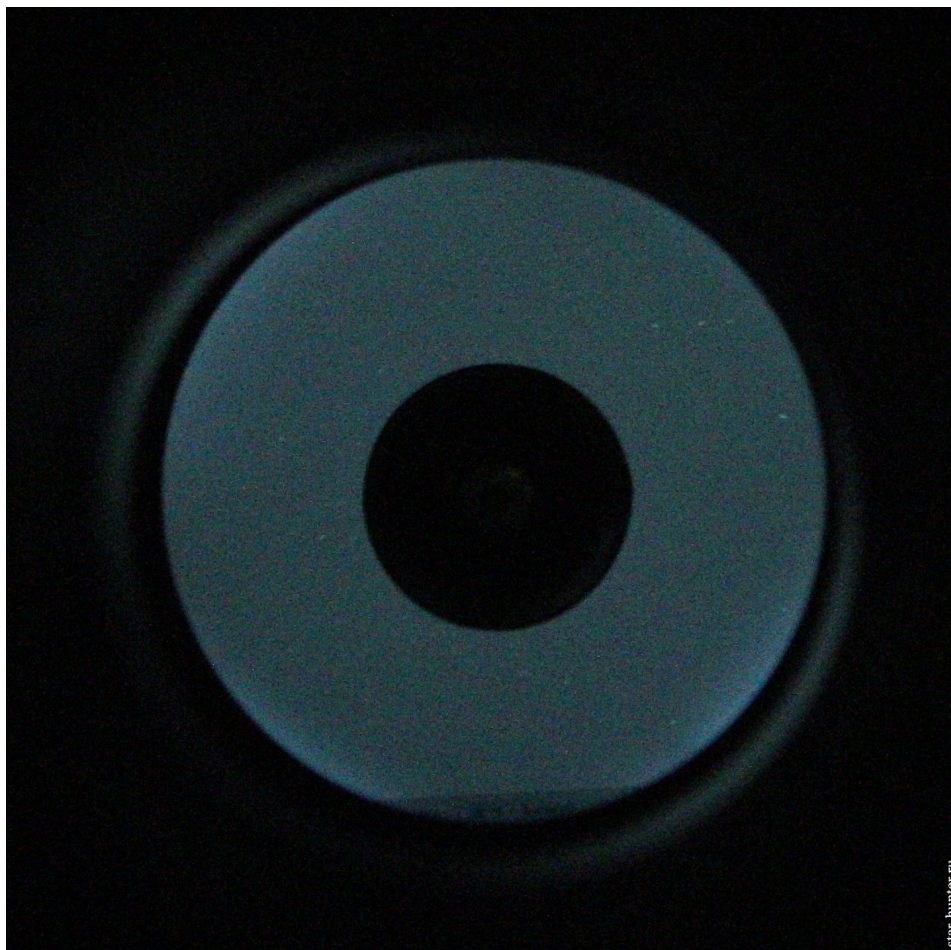
Тест с фонариком

Дополнительный тест с линейкой: в телескоп установлено диагональное зеркало и окуляр, телескоп сфокусирован на бесконечность. После этого окуляр извлекается, к передней части телескопа прижимается линейка. При взгляде в диагональное зеркало без окуляра можно примерно оценить рабочую апертуру телескопа. Измеренная таким образом апертура составляет примерно 120 мм, что согласуется с тестом при помощи фонарика.



Тест апертуры с линейкой

Также я провел тест мениска на внутренние напряжения при помощи поляризационного светофильтра. Методика проверки следующая — располагаем оптику телескопа между двух поляризационных фильтров и при вращении одного из светофильтров наблюдаем получившуюся картину. В качестве первого светофильтра я использовал включенный жидкокристаллический экран ноутбука. В качестве второго светофильтра — астрономический 1.25-дюймовый поляризационный светофильтр GSO. Окуляр и диагональное зеркало при этом не используются, второй светофильтр удерживается в руке или устанавливается в визуальный адаптер телескопа. Направив телескоп на экран ноутбука, я вращаю второй светофильтр, добиваясь потемнения изображения. Если есть критические напряжения в стекле, они будут видны как яркие светлые или радужные ореолы.



Результат теста при помощи поляризационных светофильтров

Проверка мениска при помощи поляризационного светофильтра продемонстрировала, что мениск не имеет критических внутренних напряжений.

Монтировка

Монтировка в телескопе – альт-азимутальная одноперьевая полувилка, оборудована двумя встроенными моторами. Масса головы монтировки – 3 кг. В верхней боковой части монтировки есть винт, при ослаблении которого можно вращать руками монтировку по высоте. Также возможно вращение руками по азимуту (фиксирующих винтов нет).

Корпусе монтировки есть следующие элементы управления и разъемы:

- кнопка включения/выключения питания
- разъем SNAP (для управления затвором подключаемой фотокамеры)
- разъем POWER (для подключения внешнего источника питания)
- разъем H.C. (Hand Control, для подключения пульта управления).



Разъемы

Питание монтировки осуществляется либо при помощи батарейного блока в боковой части монтировки (батарейки в комплект не входят), либо через внешний адаптер питания (приобретается отдельно). Питание от батареек я не использую вообще — внешний аккумулятор (Powerbank) + адаптер 5V>12V (или триггер на 12V) прекрасно справляются с питанием монтировки.



Батарейный блок под боковой крышкой

Монтировка Sky-Watcher Discovery позволяет вращать трубу руками в двух направлениях. Для вращения трубы по высоте необходимо ослабить боковой винт в верхней части монтировки. Если в настройках приложения активированы двойные энкодеры, то привязка телескопа по небесным телам после ручного вращения телескопа не сбивается. Для активации энкодеров необходимо подключиться к телескопу по Wi-Fi, зайти в приложение SynScan Pro, далее: Настройки>Дополнительно>Доп. энкодер)

В комплекте к телескопу также есть пульт управления SynScan. Единоновременно можно использовать только 1 вид управления — или через пульт, или через Wi-Fi при помощи приложения на смартфоне. Точка доступа Wi-Fi активируется автоматически при подаче питания на монтировку.



Пульт

Тренога стальная раздвижная, длина от основания до ног 71 см, выдвигается на 51 см.



star-hunter.ru

Тренога



Место соединения с головой монтировки

Масса монтировки в сборе с треногой и пультом – 5.8 кг. Монтировка комплектуется пластиковым лотком для аксессуаров.



Телескоп в сборе

Аксессуары

Также в комплекте к телескопу идут следующие аксессуары:

-оптический искатель 6х30

- ножка для искателя
- окуляр 20 мм, 1,25"
- окуляр 10 мм, 1,25"
- линза Барлоу 2х, 1,25"
- диагональное зеркало 90°, 1,25"
- фотоадаптер для смартфона

Искатель оптический с увеличением 6х и диаметром объектива 30 мм. Изображение перевернутое, в поле зрения есть перекрестье. Для сборки искателя необходимо снять резиновое колечко с ножки, установить колечко на искатель в соответствующее углубление, выкрутить два чёрных пластиковых винта на ножке, вставить искатель, немного оттянув наружу металлический цилиндр рядом с винтами, вставить искатель и отпустить цилиндр. Далее устанавливаем искатель в площадку на трубе телескопа, затягиваем фиксирующий винт на площадке. Для установки соосности телескопа и искателя необходимо установить в заднюю часть телескопа диагональное зеркало и окуляр (например, 20 мм), примерно направить телескоп на далёкий наземный объект, либо на Луну, поймать Луну в окуляр (при необходимости сфокусировавшись), далее посмотреть в искатель и вращением двух чёрных винтов на искателе добиться расположения этого же объекта в центре перекрестья. После этого можно приступать к привязке телескопа и наблюдениям. Проверяйте соосность оптической трубы и искателя после каждого снятия/установки искателя.



Искатель

Окуляры с посадочным диаметром 1.25 дюйма и фокусными расстояниями 10 и 20 мм. Корпус окуляров — пластиковый, юбка пластиковая, в передней части окуляров есть металлическое кольцо с резьбой под 1.25-дюймовые светофильтры. Есть простое просветление на линзах. Необычная форма окуляров необходима для совместной работы с адаптером для смартфона. В комплекте идут два сменных переходника для установки на 10 и 20 мм окуляры. Разумеется, съемка через

смартфон реализует далеко не всю разрешающую способность телескопа, однако для начального астрофото, записи видеороликов, а также видеотрансляций такой адаптер пригодится.



Окуляры с крышками



Окуляры



Окуляры



Окуляры без крышек



Фотоадаптеры



Фотоадаптеры

В комплекте также есть диагональное зеркало, которое обеспечивает излом оптической оси для лучшего удобства при астрономических наблюдениях. Зеркальное покрытие напылено снаружи стекла, поэтому такое зеркало нельзя механически чистить (например, микрофиброй). Накопившуюся пыль можно аккуратно сдуть специальной грушей для фототехники.



Диагональное зеркало с установленным окуляром

Также в комплекте к телескопу есть высококачественная 1.25-дюймовая линза Барлоу с кратностью 2х и Т-резьбой для присоединения аксессуаров. Линза Барлоу удваивает фокусное расстояние телескопа. При визуальных наблюдениях линзу Барлоу можно установить после диагонального зеркала.

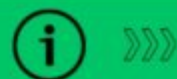


Линза Барлоу Sky-Watcher 2x

Программное обеспечение

Управление телескопом осуществляется по беспроводной сети Wi-Fi при помощи смартфонапланшетакомпьютера, либо при помощи пульта SynScan (не входит в комплект поставки и приобретается отдельно). Есть версия для Andoid, ios и для Windows. Достаточно скачать и установить приложение SynScan Pro, включить питание на телескопе, подключиться к Wi-Fi точке доступа телескопа, запустить приложение и выполнить привязку. Время и координаты места наблюдения телескоп автоматически выгружает со смартфона или планшета. При работе с версией приложения для Windows координаты места наблюдения необходимо указать вручную.

Подключить



Выравнивание



Звезда



Дальний космос



Полезное



Польз. объекты



Настройки



5



Примерный алгоритм работы с телескопом через Wi-Fi подключение.

1. Выносим телескоп на улицу, собираем, снимаем крышки, чтобы телескоп принял температуру окружающей среды. Ослабляем стопорные винты на монтировке, разворачиваем трубу телескопа горизонтально на север. Труба при этом должна находиться с левой стороны (искатель сверху), если смотреть в сторону севера.
2. Включаем питание телескопа.
3. Подключаемся к точке доступа Wi-Fi через смартфон, имя точки доступа начинается на SynScan. Запускаем приложение, подключаемся к телескопу.
4. После успешного подключения можно поворачивать телескоп при помощи кнопок в приложении, при необходимости увеличив скорость поворота (боковые стрелки, скорости от 0 до 9).
5. Включаем искатель, проверяем соосность трубы и искателя телескопа по яркой звезде, планете, Луне или далёком наземному объекту, установив длиннофокусный окуляр (например, 20 мм). При необходимости регулируем искатель, чтобы он показывал точно туда, куда показывает телескоп.
6. Выполняем привязку по звёздам или объектам Солнечной системы. Телескоп наведется примерно в сторону объекта привязки. В случае промаха наводим телескоп на объект при помощи кнопок, подтверждаем привязку. Всё, можно приступать к наблюдениям.

При работе через пульт необходимо установить время и координаты места наблюдения, а также выбрать тип привязки, следуя указаниям на пульте. Стартовое положение для телескопа такое же – оптическая труба расположена горизонтально и смотрит в направление севера.

Тестирование

Тест телескопа по Юпитеру, Луне и ярким звёздам показал отсутствие каких-либо дефектов оптики. При использовании диагонального зеркала изображение прямое зеркальное. Изображение Луны и Юпитера чёткое (при стабильной атмосфере и увеличении около 180х).



Юпитер, 28 ноября 2023 года, 22:20



Снимок через окуляр 20 мм и смартфон Xiaomi 12T

Итого

Отличный компактный телескоп как для начинающих, так и для продвинутых любителей астрономии. Несмотря на некоторое подрезание рабочей апертуры, телескоп обеспечивает дифракционное качество изображения и пригоден как для визуальных наблюдений, так и для лунно-планетного астрофото.