



Телескопы LCM

Инструкция по эксплуатации

60LCM



80LCM



114LCM

С о д е р ж а н и е

ВВЕДЕНИЕ	
Внимание	
СБОРКА	
Сборка телескопа	
Установка держателя пульта управления	
Установка монтировки на штатив	
Установка телескопа по уровню	
Установка трубы на монтировку	
Установка диагональной призмы	
Установка окуляров	
Фокусировка	
Искатель StarPointer	
Юстировка искателя	
Подключение пульта управления	
Питание телескопа	
ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ	
Работа с пультом управления	
Настройка телескопа (привязка по звездам)	
Sky Align (настройка по небу)	
Auto Two-Star Align (автоматическая по 2-м звездам)	
Two Star Alignment (по 2-м звездам)	
One-Star Align (по одной звезде)	
Solar System Align (по объектам Солнечной системы)	
Перекалибровка	
База данных - каталог объектов	
Выбор объекта	
Наведение на объект	
Поиск планет	
Режим экскурсии	
Эксперсии по созвездиям	
Клавиши направления	
Выбор скорости слежения	
Процедуры установки	
Тип слежения	
Скорости слежения	
Проверка места и времени	
Объекты пользователя	
Получение координат	
Наведение на координаты	
Идентификация	
Функции настроек телескопа	
Компенсация люфта монтировки	
Пределы наведения	
Настройки фильтров	
Клавиши-стрелки	
Подход Goto	
Ограничение по длине шнура	
Сервисные функции	
GPS On/Off	
Управление подсветкой	
Заводские установки	
Версия программы	
Положение оси	
Навестись на заданные азимут/высоту	
Гибернация	
Меню отображения Солнца	
Меню прокрутки	
Калибровка автонаведения	
Установка положения монтировки	

Основные сведения о телескопах	
Фокусировка	
Ориентация изображения	
Увеличение	
Поле зрения	
Общие рекомендации по проведению наблюдений	
АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ.....	
Наблюдение Луны.....	
Наблюдение планет	
Наблюдение Солнца.....	
Наблюдение объектов дальнего космоса	
Условия наблюдений	
Прозрачность атмосферы.....	
Яркость неба.....	
Спокойствие атмосферы.....	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УХОД ЗА ТЕЛЕСКОПОМ.....	
Обслуживание и чистка оптики.....	
Юстировка телескопа	
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ	
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	



Введение

Поздравляем с приобретением телескопа Celestron LCM! Серия LCM – новое поколение автоматизированных телескопов с компьютерным управлением. Телескопы этой серии просты в настройке и использовании, обладают выдающейся компактностью и малым весом. Серия LCM – телескопы для любителей астрономии любого уровня. Начинающие оценят функцию экскурсии по ночному небу, где телескоп автоматически выберет наиболее интересные объекты и наведется на них. Опытный любитель сможет использовать всю базу данных телескопа на более чем 4000 объектов- звезд, планет, объектов глубокого космоса. Независимо от вашего уровня увлечения астрономией, телескопы серии LCM откроют вам многие чудеса Вселенной.

Серия телескопов LCM имеет следующие отличительные особенности:

- Скорость наведения до 3х градусов в секунду.
- Двигатели и энкодеры помещены в закрытом корпусе.
- Пульт управления имеет базу данных на 4000 объектов.
- Возможно создание списков объектов пользователя.

Пожалуйста, уделите время изучению данного руководства, прежде чем приступить к наблюдениям. На полное освоение всех функций телескопа может уйти несколько сеансов наблюдений, поэтому первое время следует держать данное руководство под рукой. В нем подробно рассматривается каждый шаг настройки, а также приводятся необходимые справочные материалы и полезные советы для того, чтобы сделать ваши наблюдения максимально простыми и приятными.

Ваш телескоп был специально разработан для того, чтобы подарить вам годы увлекательных и познавательных наблюдений. Однако для обеспечения вашей безопасности и сохранности оборудования необходимо соблюдать определенные правила.

Внимание!

- **Никогда не смотрите на солнце невооруженным глазом или в телескоп (без использования апертурного солнечного светофильтра). Это может привести к мгновенной и необратимой потере зрения.**



- **Никогда не используйте телескоп для проекции изображения Солнца на какую-либо поверхность. Внутренний нагрев может повредить телескоп и установленные аксессуары.**
- **Не используйте солнечные окулярные фильтры или клин Гершеля. Внутренний нагрев может вызвать растрескивание оптических элементов и попадание прямого солнечного света в глаз наблюдателя.**
- **Не оставляйте телескоп без надзора в присутствии детей или взрослых, незнакомых с правилами обращения с инструментом.**



60/80LCM

1	Объектив	8	Ручка фокусировки
2	Основание (монтажка)	9	Диагональная призма
3	Клавиша вкл/выкл	10	Окуляр
4	Штатив	11	Искатель StarPointer
5	Полочка для аксессуаров	12	Ручка фиксации по высоте
6	Фиксатор опоры штатива	13	Крепежный винт телескопа
7	Пульт управления		



114LCM

1	Окуляр	7	Пульт управления
2	Ручка фокусировки	8	Основание (монтажка)
3	Искатель StarPointer	9	Ручка фиксации по высоте
4	Клавиша вкл/выкл.	10	Труба телескопа
5	Штатив	11	Крепежный винт телескопа
6	Полочка для аксессуаров		

Сборка

Телескопы LCM поставляются частично собранными, окончательная сборка занимает всего несколько минут. В комплект поставки входят:

- Окуляры 25 и 9 мм
- Диагональная призма прямого изображения (только для 60/80LCM)
- Искатель StarPointer
- Полочка для аксессуаров
- Программа-планетарий *The Sky™ X Student Edition*
- Пульт управления LCM с базой на 4000+ объектов.

Сборка телескопа

Телескоп поставляется в виде трех частей: оптическая труба, монтировка со встроенными двигателями, и штатив. Эти части быстро соединяются крепежным винтом под крепежной площадкой штатива и креплением «ласточкин хвост», соединяющим трубу и монтировку. Для начала извлеките все части из упаковки. Первым шагом будет установка полочки для аксессуаров на штатив:

1. Разведите опоры штатива так, чтобы центральная распорка открылась полностью.
2. Поместите полочку сверху на распорку (рис. 2-1).
3. Поворотом полочки совместите центральное отверстие в ней с выступом-фланцем на распорке.
4. Поворотом полочки установите упоры в защелки.

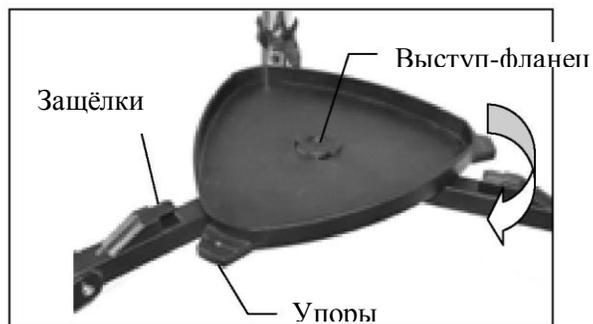


Рис. 2-1

Может оказаться необходимым увеличить или уменьшить высоту штатива перед установкой монтировки и трубы телескопа. Это производится подгонкой длинный опор штатива:

1. Откройте фиксатор на боковой части каждой опоры.
2. Выдвиньте центральную часть каждой опоры на нужную длину.
3. Убедитесь, что опоры выдвинуты одинаково и штатив стоит ровно. Закройте фиксаторы опор.

Установка держателя пульта управления.

Телескоп оснащен держателем пульта управления— он устанавливается на любую из опор. Расположите держатель квадратным выступом вверх и нажатием посадите на опору (Рис.2-3).

Установка монтировки на штатив

Монтировка легко устанавливается на штатив посредством одного крепежного винта (он расположен под площадкой штатива):

1. Установите монтировку на верхнюю площадку штатива - так, чтобы три закругленных выступа совпадали с выемками на площадке штатива.
2. Ввинтите крепежный винт в основание монтировки, затяните его. **Рис.2-4.→**

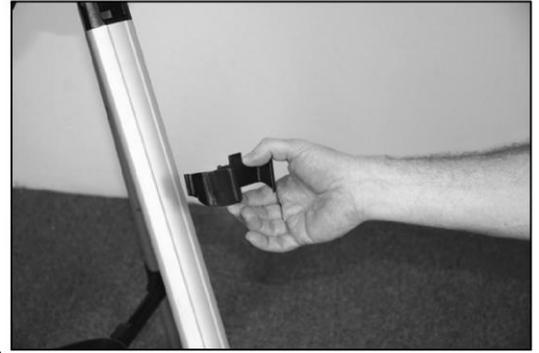


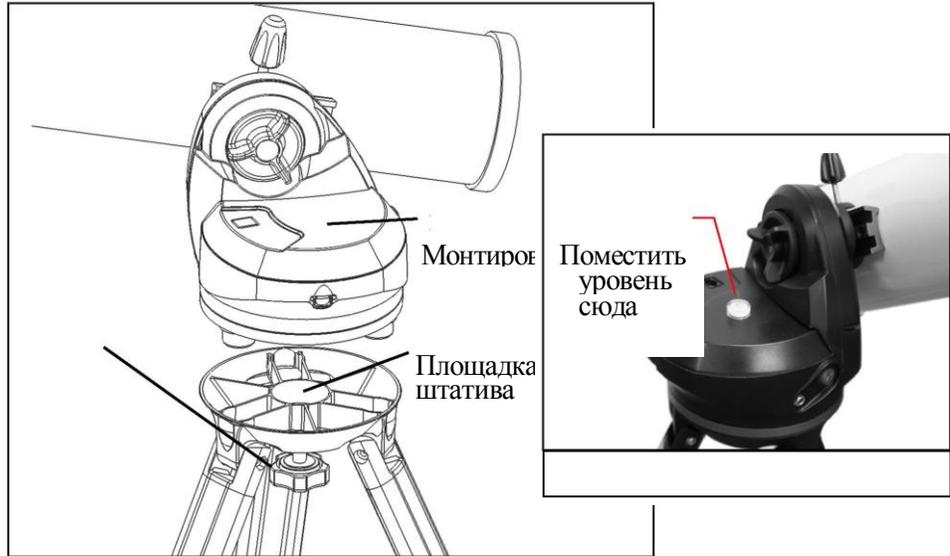
Рис.2-3

Установка телескопа по уровню

В комплект поставки входит пузырьковый

уровень. Для его использования:

1. Установите уровень на верхнюю часть монтировки.
2. Установите телескоп по уровню, подгоняя длину опор штатива.



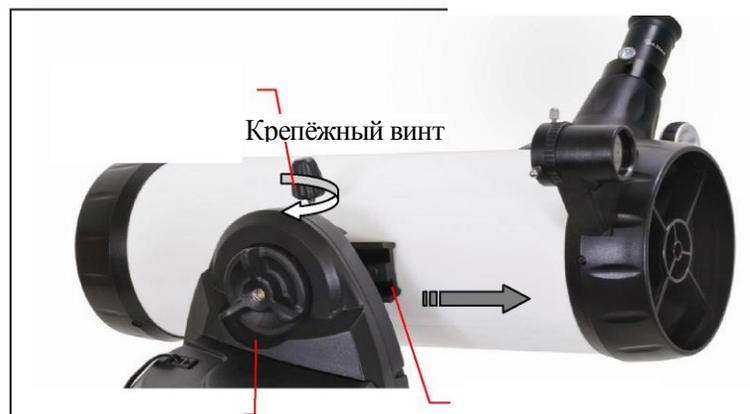
Винт

Установка трубы на монтировку

Труба телескопа крепится к монтировке посредством крепления типа «ласточкин хвост». Для установки трубы:

Рис.2-5- установка по уровню

1. Ослабьте ручку фиксации по высоте на $\frac{1}{4}$ оборота и поверните разъем крепления трубы так, чтобы крепежный винт был сверху монтировки. Затяните ручку фиксации по высоте.
2. Ослабьте крепежный винт крепления трубы.
3. Вставьте планку разъема «ласточкин хвост», расположенную на трубе телескопа, в паз крепления. При правильной установке искатель будет направлен вверх.
4. Затяните крепежный винт. Телескоп собран и готов к установке аксессуаров.



Ручка фиксации по вы Рис.2-6 — Планка «ласточкин хвост»

Установка диагональной призмы

(Модели 60 и 80)

Диагональная призма преломляет свет под прямым углом к оптической оси телескопов – рефракторов. Это позволяет наблюдать из более удобного положения. Для установки призмы:

1. Ослабьте винт на трубке фокусировочного узла с тем, чтобы он не мешал установке призмы (не входил внутрь посадочной трубки). Снимите заглушку с трубки фокусировочного узла.
2. Установите призму хромированной частью в трубку фокусировочного узла.
3. Зажмите винт для удержания призмы.
4. При необходимости поворота призмы ослабьте винт, поверните призму в удобное положение, затяните винт.

Установка окуляров

Окуляр - оптический элемент, увеличивающий изображение, созданное телескопом. Окуляр устанавливается либо в диагональную призму (модели 60/80LCM), либо непосредственно в окулярный узел (модель 114). Для установки окуляра:

В моделях 60 и 80:

1. Ослабьте винт на трубке диагональной призмы с тем, чтобы он не мешал установке окуляра (не входил внутрь посадочной трубки). Снимите заглушку с трубки призмы.
2. Установите 25-мм окуляр хромированной частью в трубку призмы.
3. Затяните винт-фиксатор.

В модели 114:

1. Ослабьте винт окулярного адаптера на фокусировочном узле. Снимите заглушку с узла.
2. Установите 25-мм окуляр хромированной частью в окулярный адаптер.
3. Затяните винт для закрепления окуляра.

Для извлечения окуляра ослабьте винт и извлеките окуляр.

Обычно окуляры разделяются по своему фокусному расстоянию и диаметру посадочной втулки. Чем больше фокусное расстояние окуляра, тем меньше его увеличение. Чаще всего для наблюдений вы будете использовать окуляры с малыми и средними увеличениями. Для получения дополнительной информации см. раздел «Увеличение».

Окуляры отличаются диаметром посадочной трубки. В телескопах серии LCM используются окуляры с посадочным диаметром стандарта 1-1/4" (1,25 дюйма).



Фокусировка.

Для фокусировки телескопа нужно вращать ручку фокусировки, расположенную под держателем окуляра. При повороте ручки фокусировочного узла от себя (по часовой стрелке), вы фокусируетесь на объекте, расположенном дальше, чем тот объект, который вы наблюдаете в настоящее время. При повороте ручки фокусировочного узла на себя (против часовой стрелки) вы фокусируетесь на объекте, расположенном ближе того объекта, который вы сейчас наблюдаете.

Искатель StarPointer

Искатель Star Pointer позволяет быстро и с легкостью навести телескоп на выбранный небесный объект. Искатель не имеет оптического увеличения и работает по принципу лазерной указки, проецируя красную световую точку на стеклянную пластину таким образом, что точка видна на фоне ночного неба. Для наведения телескопа достаточно, глядя в искатель, наводить телескоп на желаемый небесный объект - до тех пор, пока красная точка не совместится с объектом. Источник света в искателе - красный светодиод, не испускающий лазерного излучения, его свет безопасен для оптики и для глаза. Питание искателя обеспечивается литиевым элементом (тип батареи - CR1620) напряжением 3 вольта (рис. 2-9). Перед началом использования искателя требуется его юстировка для обеспечения соосности оптических осей искателя и телескопа. Такую настройку лучше производить ночью, т.к. при дневном свете видимая яркость светодиода мала и затруднит юстировку.

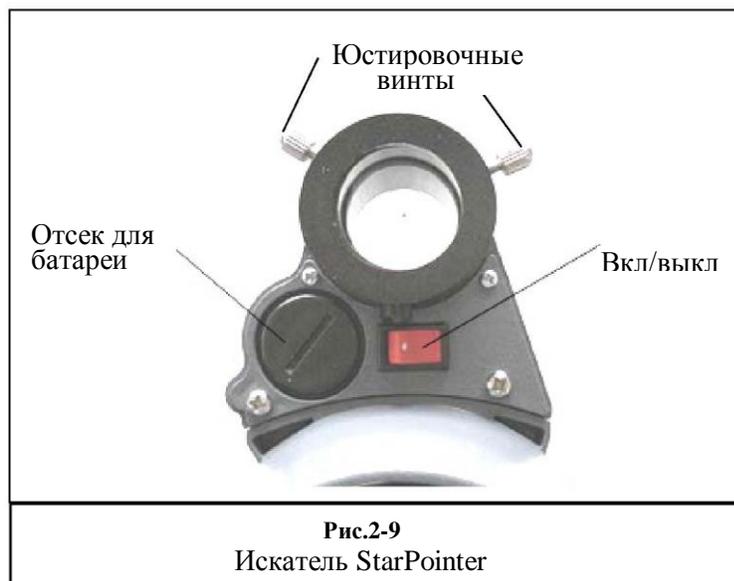


Рис.2-9
Искатель StarPointer

Установка элемента питания

1. Отверните крышку батарейного отсека.
2. Установите батарею знаком "+" наружу.
3. Установите крышку на место.

Юстировка искателя

Для юстировки искателя выполните следующее:

1. Включите питание светодиода, установив выключатель в положение "on" (вкл.) – см. Рис.2-9.
2. Выбрав яркую звезду или планету, наведите на нее телескоп (с окуляром малого увеличения) и установите звезду в центр поля зрения окуляра.

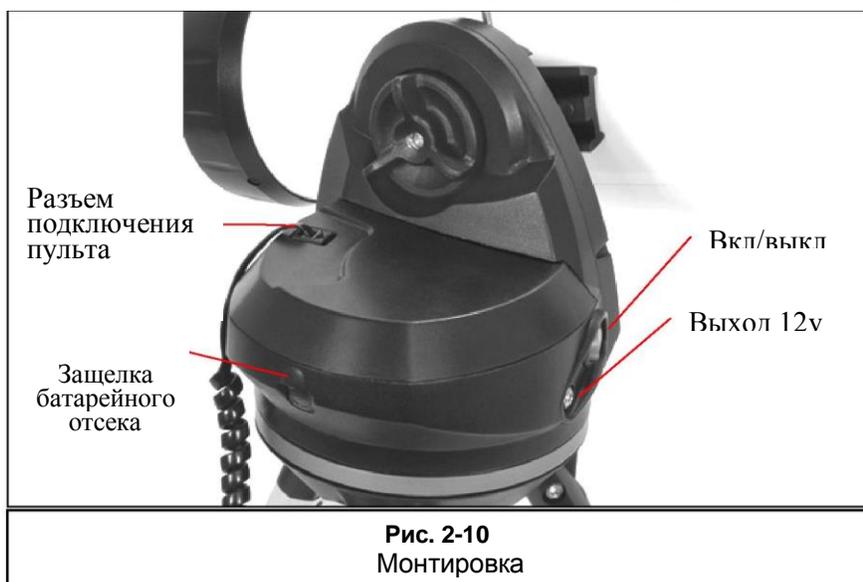
Посмотрите обоими глазами на звезду через стеклянное окошко искателя. Если искатель настроен правильно (совпадает с осью телескопа), то красная световая точка совместится со звездой. Если этого не произошло и звезда с точкой не совмещены, заметьте, в какую сторону относительно звезды смещена световая точка.

4. Не двигая трубу телескопа, поворотами юстировочных винтов на корпусе искателя (рис.2-9) добейтесь совмещения красной точки со звездой.

5. Искатель настроен и готов к работе. **Следует всегда выключать питание искателя после того, как объект найден - и после завершения наблюдений. Это продлит срок службы батареи и светодиода.**

Подключение пульта управления

Пульт управления LCM подключается к телескопу кабелем с телефонным разъемом. Включите разъем в гнездо на монтировке до щелчка. Установите пульт в держатель на опоре штатива.



Питание телескопа

Питание монтировок LCM обеспечивается установкой восьми батареек типа АА (рекомендованы щелочные)- или через опциональный сетевой адаптер на 12 вольт переменного тока. Для установки батареек:

1. Нажмите пластинку на крышке батарейного отсека, снимите крышку.
2. Извлеките держатель батареек из отсека.
3. Вставьте 8 батареек типа АА в держатель.
4. Установите держатель и крышку на место.
5. Установите выключатель в положение "On". Загорится подсветка клавиши и включится пульт управления.



Рис.2-11 а- снятие крышки



Рис. 2-11b- установка батареек

В случае потери питания телескоп может наводиться вручную только по высоте. При наличии питания телескоп должен управляться только с пульта. При повороте вручную будет потеряна настройка по звездам.

Пульт управления

1. Компьютеризированные телескопы Celestron LCM оснащены ручным пультом управления. Управление всеми функциями телескопа осуществляется с пульта. В базу данных включено более 4 тысяч небесных объектов. Краткое описание функций пульта:



1. **ЖК-дисплей:** двухстрочный, 16-символьный, с подсветкой и прокруткой текста.
2. **Align (привязка):** выбор объекта для привязки телескопа к небесной сфере.
3. **Стрелки:** Выбор направления движения телескопа. Используется для наведения телескопа на звезды привязки и для центрирования их в поле зрения окуляра.
4. **Catalog -каталог:** На пульте управления есть несколько клавиш для прямого доступа к различным каталогам базы данных телескопа. База разбита на следующие каталоги:

Messier – Полный каталог объектов Мессье.

NGC – Яркие объекты дальнего космоса из New General Catalog.

Caldwell – Комбинированный список из наиболее интересных объектов каталогов NGC и IC.

Planets – 8 планет Солнечной системы плюс Солнце и Луна.

Stars - Список ярких звезд из каталога SAO.

List - Наиболее интересные и популярные небесные объекты, сгруппированные по категориям «тип и название»:

Named Stars (звезды с собственными именами) – Список ярких звезд по их названию.

Named Objects (объекты с собственными именами) – Алфавитный список 50 наиболее популярных объектов глубокого космоса.

Double Stars (двойные звезды)- Алфавитно-цифровой список наиболее интересных двойных, тройных, кратных звезд.

Variable Stars - Список короткопериодических переменных звезд.

Asterisms - Список некоторых наиболее известных астеризмов.

5. **Info:** Отображение координат и прочей информации о выбранном объекте
6. **Tour:** Режим «экскурсия». Телескоп определяет наиболее интересные объекты, видимые на небе в данный момент, и автоматически наводится на них.
7. **Enter: Ввод.** Выбор функции телескопа и подтверждение введенных параметров.
8. **Undo: Отмена.** Возврат в предыдущий пункт меню. Многократное нажатие клавиши - возврат в главное меню либо стирание ошибки ввода.
9. **Menu:** Меню установок телескопа, вход в меню сервисных функций- скорость слежения, объекты пользователя и прочее.
10. **Scroll – Клавиши прокрутки.** Используются для прокрутки по разделам меню. Если в данному объекту есть дополнительная информация, на ЖК -дисплее справа отобразится двойная стрелка. Вход в подменю- этими же клавишами.
11. **Rate-** скорость слежения. Нажатие клавиши изменяет скорость слежения при нажатых клавишах-стрелках.
12. **RS-232 Jack:** Интерфейс подключения к компьютеру и дистанционное управление телескопом.

Работа с пультом управления.

Данный раздел описывает стандартные процедуры работы с пультом управления. Процедуры разбиты на 3 группы: настройка, установки, утилиты. Группа «настройка» описывает первоначальные настройки телескопа и поиск небесных объектов: группа «установки» описывает такие параметры как скорость слежения и тип слежения: последняя группа описывает утилиты- сервисные функции- такие как установка пределов наведения и компенсация люфта привода.

Настройка телескопа (привязка по звездам)

Для обеспечения работы системы автоматического наведения телескопа LCM требуется провести его первоначальную привязку по звездам. Получив данные о положении звезд на небе и основываясь на введенных дате, времени и местоположении наблюдателя, процессор телескопа строит математическую модель небесной сферы. Возможны несколько вариантов привязки телескопа по звездам: **SkyAlign (настройка по небу)** использует введенные дату, время и название города, для создания точной модели небесной сферы. После этого достаточно последовательно навести телескоп на три любые яркие объекты неба. **Auto Two-Star Align (автонастройка по двум звездам)** запросит пользователя выбрать первую звезду и навестись на неё, а затем телескоп автоматически выберет вторую звезду и наведется на нее. **Two-Star Alignment (по двум звездам)** требует от пользователя идентифицировать и навести телескоп на две известные ему звезды. **One-Star Align (по одной звезде)** - то же, но требует от пользователя указать только одну звезду. Точность этой привязки не слишком велика. **Solar System Align (привязка по объектам Солнечной системы)** отобразит список объектов, видимых даже на светлом небе (например, Луна и планеты в сумерках) для привязки телескопа по ним. **Каждый тип привязки будет рассмотрен подробно далее.**

Sky Align (настройка по небу).

Это самый простой способ настройки телескопа. Для ее выполнения пользователю не нужно знать названий каких-либо звезд. Необходимо будет ввести в память телескопа дату, время и географические координаты места наблюдения. Затем потребуется навести телескоп на три любых ярких объекта в небе (не имеет значения, каких именно - это могут быть звезды, планеты, Луна). После этого телескоп будет полностью готов к работе.

1. Включите телескоп LCM клавишей, расположенной на монтажке. На дисплее пульта отобразится текст **LCM Ready**. Нажмите ENTER, чтобы выбрать *Sky Align*. Удерживайте клавишу ALIGN: телескоп пропустит другие типы настроек и автоматически выберет вариант *Sky Align*.
2. После выбора *Sky Align* на дисплее отобразится "Enter if OK" (верно, ввод), "Undo to edit" (отмена, изменить) "Saved Site" (сохраненное место). В нижней строке на дисплее отобразится время последнего включения телескопа. Поскольку телескоп включен в первый раз, нажмите UNDO для ввода времени и координат места.

Дисплей запросит следующую информацию:

Location- Местоположение – на дисплее отобразится список городов. Выберите город, наиболее близкий к вашему месту наблюдения. Выбранный город автоматически сохранится в памяти пульта. При необходимости можно ввести в пульт непосредственные географические координаты (широту и долготу) места наблюдения. Для того, чтобы выбрать город:

- Клавишами Up и Down выберите одну из двух опций- *City Database(список городов)* либо *Custom Site (место пользователя)*. *City Database* позволит вам выбрать город из списка (города США и города мира). *Custom Site* - опция для ввода точных географических координат точки наблюдения. Выберите *City Database* и нажмите ENTER.
- Список городов разделен на две части- города США и города мира. Список городов США по штатам выбирается нажатием ENTER при отображенном на дисплее параметре **United States**. Для выбора списка городов мира: нажатием клавиш Up или Down выберите **International** и нажмите ENTER.
- Клавишами Up и Down выберите вашу страну из алфавитного списка и нажмите ENTER.
- Клавишами Up и Down выберите ближайший к вам город из алфавитного списка и нажмите ENTER.

Time-Время – Введите местное точное время. Время можно вводить как в формате am/pm, так и в 24- часовом формате.

- Выберите PM или AM либо сразу введите время в 24-часовом формате.
- Сделайте выбор между Standard time или Daylight Savings time (летнее время, если на вашей территории оно действует). Выбор производится клавишами Up и Down.
- Введите часовой пояс места наблюдения (клавиши Up и Down (10)). Данные о часовом поясе можно получить в сети Интернет.

Введите дату. **Внимание: дата вводится в формате месяц/день/год.**

Если вы ввели неверные значения, нажмите UNDO. При каждом включении телескопа дисплей отобразит координаты прошлого места наблюдений.

После ввода этих данных, клавишами-стрелками на пульте наведите телескоп на любой яркий небесный объект. Глядя в искатель, совместите объект с красной точкой и нажмите ENTER.

Если искатель правильно совмещено с оптической осью телескопа, объект будет виден в поле зрения окуляра телескопа (используйте окуляр малой кратности). Затем последует запрос на установку объекта в центре поля зрения. Таким же образом, клавишами-стрелками приведите объект в центр поля и нажмите клавишу ALIGN. (Нет необходимости изменять скорость наведения для центрирования объекта в искателе и окуляре, это производится автоматически). Первый объект привязки выбран.

После этого потребуется выбрать второй объект привязки. Выберите яркую звезду или планету, расположенную как можно дальше от первого объекта. Дальнейшие шаги аналогичны привязке первого объекта - центрирование в искателе, ENTER, центрирование в окуляре, ALIGN.

Повторите эту же процедуру для третьего объекта. По завершении процесса дисплей выдаст сообщение "**Match Confirmed**" (**привязка выполнена**). ■ Нажмите UNDO для отображения названий выбранных объектов – либо нажмите ENTER для подтверждения выбора этих объектов. Привязка завершена, телескоп готов к работе.

Советы по привязке Sky Align:

- **Убедитесь, что телескоп правильно выставлен по уровню.**
- **Выбирайте объекты как можно дальше друг от друга.** Третья звезда не должна располагаться на линии между двумя первыми. Наилучшая точность обеспечивается при выборе объектов, расположенных на небе широким треугольником.
- **Не беспокойтесь при выборе объектов – «звезда или планета».** Sky Align штатно работает с самыми яркими планетами (Венера, Марс, Юпитер, Сатурн) плюс Луна. Кроме того, для привязки вы можете выбрать любую из 80 ярчайших звезд (до звездной величины 2,5m).
- В редких случаях телескоп не может идентифицировать объект. Это может случиться, если яркая планета или Луна расположена на небе рядом с яркой звездой. В этом случае следует выбрать другой объект.
- При центрировании объекта в искателе/окуляре следует выбирать то же направление наведения, что и подход системы автонаведения GoTo. Например, если телескоп заканчивает автоматическое наведение (подходит к объекту) движением «вправо-вверх», то и центрировать объекты в искателе /окуляре следует клавишами «вправо» и «вверх» (клавиши вверх/вниз инвертируются при скорости наведения 6 или ниже). Таким образом, снизится погрешность наведения и будут скомпенсированы люфты монтажки.

Auto Two-Star Align -автоматическая настройка по двум звездам.

Так же как Sky Align, Auto Two-Star Align потребует ввода времени и координат места. После ввода этой информации последует запрос – выбрать одну известную наблюдателю звезду и навести телескоп на нее. После этого автоматически будет выбрана вторая звезда и телескоп наведется на нее. Процедура настройки следующая:

1. Включите телескоп, нажмите ENTER.
2. Клавишами Up/ Down (10) выберите *Two-Star Align* , нажмите ENTER.
3. На дисплее отобразится последняя введенная информация «время-место». Клавишами Up/ Down прокрутите эти значения. Если значения верны, нажмите ENTER , если неверны-нажмите UNDO и введите верные значения (см.выше).
4. Последует запрос на выбор звезды из списка, который отобразится на дисплее. Клавишами Up/ Down (6 и 9) выберите желаемую звезду, нажмите ENTER.
5. Клавишами-стрелками наведите телескоп на звезду. Отцентрируйте её в искателе и нажмите ENTER.. Затем отцентрируйте её в окуляре и нажмите ALIGN.
6. Телескоп автоматически выберет и предложит вторую звезду. Для наведения на неё нажмите ENTER. Если эта звезда не подходит для привязки (например, закрыта зданием или деревом), возможны следующие варианты:
 - Нажмите UNDO и выберите следующую звезду по ходу списка.
 - Клавишами UP /DOWN прокрутите весь список и выберите из него любую звезду.

По окончании наведения последует запрос на установку звезды в поле зрения искателя (см.выше, процесс аналогичен) . Выполнив, нажмите ENTER. Затем установите звезду в центр поля зрения окуляра. Нажмите ALIGN. Дисплей выдаст сообщение **Align Success-привязка выполнена.** Телескоп готов к работе.

Two Star Alignment (настройка по двум звездам).

Данный тип настройки требует от пользователя указать две известных ему ярких звезды на небе и привязать по ним телескоп. Процедура настройки следующая :

1. Включите телескоп, клавишами Up/ Down (10) выберите Two-Star Align, нажмите ENTER.
2. Нажмите ENTER, если данные «время-место» на дисплее верны; если нет - нажмите UNDO и введите верные данные.
3. В верхней части дисплея отобразится сообщение SELECT STAR 1 – выбор первой звезды. Клавишами Up/ Down (10)выберите первую звезду. Нажмите ENTER.
4. Последует запрос отцентрировать звезду в искателе. Клавишами-стрелками выполните наведение и центровку звезды в искателе. Нажмите ENTER..
5. Отцентрируйте звезду в поле зрения окуляра и нажмите ALIGN.

Для тонкой центровки звезды в окуляре может потребоваться снижение скорости наведения телескопа. Для этого нажмите клавишу пульта RATE (11), а затем цифру, соответствующую желаемой скорости (9- максимальная, 1-минимальная).

6. Последует запрос на выбор второй звезды. Как описано выше, наведите телескоп на нее, отцентрируйте в искателе и окуляре, нажмите ALIGN. Желательно выбирать звезды возможно дальше друг от друга, на расстоянии минимум 40° -60°

При успешной привязке дисплей выдаст сообщение **Align Successful.** Автоматически включатся двигатели слежения.

One-Star Align - настройка по одной звезде.

One-Star Align требует ввода той же информации, что и в варианте Two-Star Align. Однако, вместо наведения на две звезды, центрирования и привязки используется только одна звезда. Этого достаточно для построения модели неба и наведения на яркие объекты. Следует сказать, что данная настройка достаточно грубая, и не подходит для поиска слабых объектов дальнего космоса или астроперефотографии.

Процедура настройки One-Star Align:

1. Выберите One-Star Align из меню настроек.
2. Нажмите ENTER , если информация «время-место» на дисплее верна; если нет - нажмите UNDO и введите верные значения.
3. В верхней части дисплея появится сообщение SELECT STAR 1. Клавишами Up/ Down (10) выберите первую звезду привязки. Нажмите ENTER.
4. Клавишами-стрелками наведите телескоп на звезду и отцентрируйте ее в поле искателя. Нажмите ENTER.
5. Отцентрируйте звезду в поле зрения окуляра, нажмите ALIGN.
6. При успешной привязке дисплей выдаст сообщение **Align Successful**.

Примечание: По завершении процедуры One-Star Alignment вы сможете провести перекалибровку (см.далее) для улучшения точности наведения.

Solar System Align - настройка по объектам Солнечной системы.

Эта настройка удобна для привязки телескопа к объектам, видимым не только ночью, но и днем и в сумерках (Солнце, Луна на светлом небе, яркие планеты в сумерках).

Внимание!

• **Никогда не смотрите на Солнце невооруженным глазом или в телескоп (без использования апертурного солнечного светофильтра). Это может привести к мгновенной и необратимой потере зрения.**

- 
1. Выберите в меню настроек *Solar System Align*.
 2. Нажмите ENTER , если информация «время-место» на дисплее верна; если нет - нажмите UNDO и введите верные значения.
 3. В верхней части дисплея появится сообщение SELECT OBJECT (выбрать объект). Клавишами Up/ Down (10) выберите видимый в дневное время объект (Луна, планета, Солнце). Нажмите ENTER.
 4. Клавишами-стрелками наведите телескоп на объект и отцентрируйте его в поле искателя. Нажмите ENTER.
 5. Отцентрируйте объект в поле зрения окуляра, нажмите ALIGN.

При успешной привязке дисплей выдаст сообщение **Align Successful**.

Советы по использованию настройки Solar System Align.

В целях безопасности Солнце исключено из списка объектов, отображающихся в списках базы данных. Если вы хотите наблюдать Солнце, нужно включить его отображение в меню функций Utilities Menu.

1. Нажмите несколько раз клавишу UNDO –до появления индикации "LCM Ready"
2. Нажмите MENU ,затем клавишами Up/ Down выберите раздел *Utilities menu*. Нажмите ENTER.
3. Клавишами UP /Down выберите *Sun Menu*, нажмите ENTER.
4. Снова нажмите ENTER . С этого момента Солнце будет отображаться в списках базы данных.

Отключение отображения Солнца производится так же.

- Для улучшения точности привязки можно использовать перекалибровку телескопа- см. ниже.

Re-Alignment – Перекалибровка

Данная процедура позволяет заменить любую первоначально выбранную звезду привязки другой звездой. Данная функция полезна в следующих ситуациях:

- При многочасовых наблюдениях звезды первоначальной привязки сместятся к западу (скорость вращения звездного неба-15 градусов в час). Привязка по другой звезде в восточной части неба улучшит точность наведения.
- Если вы первоначально настроили телескоп по процедуре One Star Align, перекалибровка также улучшит точность наведения.

Для замены звезды привязки:

1. Выберите желаемую звезду или объект в базе данных и наведите телескоп на нее.
2. Отцентрируйте объект в окуляре.
3. Нажимая UNDO, вернитесь в главное меню.
4. При отображении текста LCM Ready нажмите ALIGN.
5. Последует запрос, какую из звезд (объектов) требуется заменить. Клавишами UP/ Down выберите эту звезду. Желательно заменять звезду, ближайшую к новому объекту. Если вы проводили настройку по одному объекту, лучше заменить его на «неназначенный» объект.
6. Нажмите ALIGN для подтверждения замены.

База данных – каталог объектов

Выбор объекта

После настройки телескопа по звездам вы можете выбрать любой интересующий объект из базы данных. Клавиши пульта (4) предназначены для выбора соответствующих каталогов. Есть два способа выбрать объект из базы данных: прокруткой по списку объектов с собственными названиями и ввод номера объекта.

Нажатием клавиши LIST на пульте вы получите доступ ко всем объектам базы с общими именами или типом. Каждый из списков имеет следующие подкатегории: звезды с собственными названиями, объекты с собственными названиями, двойные звезды, переменные звезды, астеризмы. Выбор любого из этих каталогов откроет алфавитно-цифровой список объектов данного каталога. Клавишами Up/Down (10) производится прокрутка списка до желаемого объекта.

При нажатии на кнопки отдельных каталогов (M, CALD, NGC, или STAR) ниже выбранного каталога отобразится мигающий курсор. Для ввода номера интересующего объекта используйте цифровую клавиатуру. Например, для ввода Туманности Ориона нажмите клавишу M и введите «042».

При нажатии клавиши PLANET прокруткой клавишами Up/Down выберите из списка интересующую планету из восьми - или Луну.

Для быстрой прокрутки списка следует держать нажатой клавишу Up или Down. В этом случае на дисплее отображается каждый пятый объект списка.

При вводе номера звезды по каталогу SAO достаточно ввести первые 4 цифры из 6-значного номера. После этого процессор автоматически предложит выбрать звезды, начинающиеся с этих цифр. Это позволит выбрать из базы данных только звезды каталога SAO. Например, при поиске звезды под номером SAO 40186 (Капелла), первые четыре цифры будут "0401". Введя их, прокруткой выберите нужную звезду.

Наведение на объект

Выбрав интересующий объект в каталоге, вы можете:

- **Нажать клавишу INFO.** На дисплее отобразится справочная информация по объекту: экваториальные координаты, звездная величина, и текстовая информация (для наиболее популярных).
- **Нажать клавишу ENTER.** Телескоп автоматически наведется на объект.

Внимание: во избежание травм не следует смотреть в окуляр телескопа при начале наведения, т.к. телескоп может двигаться с большой скоростью.

*Если выбранный объект находится под горизонтом, дисплей выдаст сообщение об ограничении по пределам наведения (см. **Настройки фильтров** ниже). Нажмите UNDO чтобы выбрать другой объект, либо ENTER чтобы игнорировать сообщение и продолжить наведение. Пульт LCM будет отображать объекты под горизонтом только в том случае, если функция Filter Limits задана на менее чем 0° по высоте. См. Filter Limit (**Настройки фильтров** ниже).*

Информацию об объектах можно получить и без первоначальной привязки телескопа. После включения питания достаточно нажать любую из отдельных клавиш соответствующего каталога и выбрать объект, как описано выше.

Поиск планет

Телескоп легко найдет все 8 планет Солнечной системы и Луну. Однако следует учесть, что дисплей пульта отобразит только те объекты Солнечной системы, которые находятся над горизонтом наблюдателя в данный момент времени (или в пределах настроек фильтра). Для поиска планет нажмите клавишу PLANET на пульте. Дисплей отобразит все объекты Солнечной системы, видимые над горизонтом:

- Используя клавиши **Up** и **Down**, выберите интересующую планету.
- Нажатие клавиши **INFO** – отображение информации о планете.
- Клавиша **ENTER** – наведение телескопа на планету.

Режим экскурсии

Данный режим позволяет пользователю выбрать объект из списка наиболее интересных объектов, видимых в данный момент над горизонтом. Данная функция имеет гибкую настройку - (см. Настройки фильтра- *Filter Limits*- в разделе *Установки*). Для включения режима экскурсии нажмите клавишу TOUR (6). Дисплей пульта отобразит наиболее интересные объекты, видимые в настоящее время.

- Клавиша INFO –отображение информации об объекте.
- Клавиша ENTER.-наведение на объект.
- Клавиша Down –выбор следующего объекта.

Экскурсия по созвездиям.

В дополнение к режиму экскурсии существует режим экскурсии по всем 88 созвездиям. Выберите функцию *Constellation* в меню LIST , и дисплей отобразит все созвездия, видимые в данный момент над горизонтом наблюдателя (см. Настройки фильтра). Выбрав созвездие, вы сможете использовать любой каталог базы данных для формирования списка всех доступных объектов этого созвездия.

- Клавиша INFO –отображение информации об объекте.
- Клавиша ENTER.-наведение на объект.
- Клавиша Up –выбор следующего объекта.

Клавиши направления (стрелки)

В центральной части пульта управления расположены клавиши (3), управляющие движением телескопа по высоте (вверх-вниз) и по азимуту (влево -вправо). Скорость движения телескопа можно выбрать из 9 значений.

Выбор скорости слежения

Нажатием клавиши RATE (11) позволяет в реальном времени изменять скорость слежения (наведения телескопа)- от максимальной до минимальной с промежуточными значениями. Каждая скорость обозначена цифрой на клавише пульта управления. Скорость 9 – наибольшая (3° в секунду, в зависимости от источника питания) и используется для быстрого движения телескопа от звезды к звезде. Цифра 1 на пульте обозначает наиболее медленную скорость ($0.5x$ от звездной) и используется для аккуратной тонкой центровки объекта в поле зрения окуляра и гидирования. Скорость изменяется следующим образом:

- Нажмите клавишу RATE. На дисплее отобразится текущая скорость.
- Нажмите клавишу на пульте, соответствующую желаемой скорости.

Новая цифра, обозначающая текущую скорость, отобразится в верхнем правом углу дисплея.

На пульте есть "двойная клавиша", позволяющая непосредственно изменять скорость движения телескопа без выбора отдельной скорости. Для этого нажмите клавишу-стрелку (ту, в котором направлении вы хотите повернуть телескоп). Удерживая её, нажмите клавишу противоположного направления. Это увеличит скорость ведения до максимальной.

1 = $.5x$	6 = $64x$
2 = $1x$ (звездная)	7 = $1^\circ/\text{сек}$
3 = $4x$	8 = $2^\circ/\text{сек}$
4 = $8x$	9 = $5^\circ/\text{сек}$
5 = $16x$	
Девять скоростей ведения	

Процедуры установки

Пользователь может настроить множество функций телескопа и использовать их в зависимости от целей и задач наблюдений. Установки телескопа и утилиты (сервисные функции) сгруппированы в отдельный раздел, открывающийся клавишей MENU. В данном разделе представлен следующий список функций:

Tracking Mode (тип слежения). Выбирается в зависимости от используемой монтировки. Телескоп имеет три различных варианта слежения:

Alt-Az- стандартный для LCM альтазимутальный тип слежения.

EQ North (Экваториальная, северное полушарие) – используется для слежения в экваториальном режиме в Северном полушарии.

EQ South - то же для южного полушария.

Off (выкл.) Используется для наземных наблюдений, слежение может быть отключено.

Внимание: в телескопах с монтировкой LCM применяется только альтазимутальный тип слежения.

Tracking Rate - скорость слежения. Кроме возможности наводить телескоп командами клавиш-стрелок, телескоп автоматически компенсирует суточное вращение неба. Скорость слежения выбирается в зависимости от наблюдаемого объекта:

Sidereal (Звездная скорость). Данная скорость компенсирует суточное вращение Земли и, соответственно, звездного неба. При работе в азимутальном режиме телескоп одновременно вращается и по азимуту, и по высоте.

Lunar (Лунная скорость). Используется при наблюдениях Луны.

Solar (Солнечная). Используется при наблюдениях Солнца с солнечным фильтром.

View Time-Site (проверка места и времени) - отображение последней введенной информации «время-место».

User Defined Objects (объект пользователя) - вы можете сохранить в памяти телескопа до 50 различных объектов. Это могут быть наземные объекты или интересные небесные объекты, отсутствующие в базе данных. Существуют различные способы сохранения объектов в базе:

**Save Sky Object
(записать небесный
объект в базу
данных):**

Телескоп сохраняет объекты пользователя по их небесным координатам (прямое восхождение и склонение). Для записи объекта в память базы данных наведите телескоп на объект, установите объект в центр поля зрения, прокрутите список до опции "Save Sky Obj" и нажмите ENTER. Последует запрос номера, присваиваемого объекту (1-25 на выбор). Нажмите ENTER для сохранения объекта в базе данных.

**Save Database (Db)
Object (сохранить
объект из базы):**

Данная функция позволяет вам создать предпочтительный список объектов из базы данных. Сохраняется положение телескопа на данный момент и записывается название объекта (путем выбора названия из каталогов базы). Эти объекты затем могут быть вызваны функцией *GoTo Sky Object*.

**Save Land Object
(записать наземный
объект):**

Запись наземного объекта (например, части ландшафта) производится сохранением его азимута и высоты. Следует учесть, что точное наведение будет обеспечено только в том случае, если вы не меняли положения телескопа и монтировки (не перемещали его с места, где была произведена запись наземного объекта). Установите объект в центр поля зрения. Выберите функцию "Save Land Obj" и нажмите ENTER. Последует запрос номера, присваиваемого объекту (1-25 на выбор). Нажмите ENTER для сохранения объекта в базе данных.

**Enter R.A. – Dec
(ввести прямое
восхождение и
склонение):**

Вы можете сохранить координаты объекта путем непосредственного ввода его прямого восхождения и склонения. Выберите функцию "Enter RA-DEC" и нажмите ENTER. Последует запрос на ввод сначала прямого восхождения, а затем склонения объекта.

**GoTo Object
(навестись на объект):**

Для выбора сохраненного объекта пользователя пройдите по списку до *GoTo Sky Obj* или *Goto Land Obj* и введите номер объекта, затем нажмите ENTER. Телескоп автоматически покажет координаты объекта и произведет наведение.

**GetRA/DEC (получить
координаты)**

Отображение экваториальных координат того объекта (участка неба), на который в данный момент наведен телескоп.

**Goto R.A/Dec
(навестись на
координаты)**

Ввести прямое восхождение и склонение и навестись на этот участок неба.

Для замены объекта достаточно сменить предыдущий объект (сохраненный под номером) на новый объект; тот же номер будет присвоен новому объекту вместо старого.

Identify (Идентификация).

Identify Mode (режим идентификации) производит поиск по всей базе данных и списков для отображения названия и расстояния до ближайших подходящих объектов. Функция используется в двух целях. Во-первых, так может быть идентифицирован неизвестный объект в поле зрения окуляра. Во-вторых, таким образом может быть найден объект, близкий к объекту, который вы сейчас наблюдаете. Например, если ваш телескоп наведен на ярчайшую звезду в созвездии Лиры, выбрав *Identify* и проведя поиск по каталогу *Named Star*, вы вернетесь к Веге. А при выборе *Identify* и поиску по каталогам *Named Object* или *Messier* дисплей отобразит информацию о том, что Туманность Кольцо (M57) находится приблизительно в 6° от текущей точки неба. Поиск по каталогу двойных звезд- *Double Star* сообщит, что двойная звезда Эпсилон Лиры находится в 1° от Веги. Для использования функции *Identify* :

- Нажмите клавишу Menu и выберите опцию Identify.
- Используйте клавиши Up/Down для выбора каталога.
- Нажмите ENTER.

Функции настроек телескопа

Время и место (Setup Time-Site) позволяет настроить дисплей пульта (изменить настройки времени и места, часовой пояс и летнее время).

Anti-backlash – компенсация люфта монтировки (КЛМ). Любая механическая передача имеет определенный люфт между шестернями привода. Люфт легко заметить, отмечая разницу во времени между нажатием клавиши-стрелки и началом движения звезды в поле зрения. Функция КЛМ компенсирует люфт путем ввода параметра, который через команду двигателям исключает люфт. Этот параметр зависит от выбранной скорости наведения: при малой скорости время, потребное для начала движения звезды в окуляре, будет больше. Для каждой оси есть два параметра: положительный и отрицательный.

Positive –положительный - параметр компенсации, включающийся при смене движения с обратного на прямое.

Negative –отрицательный - параметр компенсации, включающийся при смене движения с прямого на обратное.

Обычно оба параметра одинаковы. Можно экспериментировать с их установкой в диапазоне (0-99 для каждого-азимут и высота); для визуальных наблюдений обычно достаточно значения 20-50.

Для установки параметра КЛМ выберите опцию *anti-backlash* и нажмите ENTER. Наблюдая за движением объекта в окуляре, заметьте отклик каждой из четырех клавиш-стрелок - азимут и высота). Отмечайте, после нажатия какой клавиши возникает пауза. Работая с каждой осью по очереди, путем подбора установите параметр для мгновенного отклика двигателей на нажатие/освобождение клавиши. Введите это значение и для положительного, и для отрицательного параметра. Эти параметры автоматически запишутся в память телескопа и будут использоваться постоянно (при желании их всегда можно изменить).

Slew Limits –пределы наведения. Эта функция задает пределы наведения трубы по высоте: по достижении пределов будет выдано предупреждение. Таким образом ограничивается возможность удара трубы телескопа о штатив при наведении (например, если объект находится ниже горизонта или, наоборот, у зенита). Особенно важно учитывать это при работе с рефракторами, трубы которых довольно длинные. Однако, если вы уверены в том, что труба телескопа (например, короткая труба рефлектора Ньютона) не заденет штатив даже при наблюдении объектов в зените - вы можете установить пределы наведения в 90° по высоте. Наведение будет возможно в пределах от горизонта до зенита, без выдачи сигнала предупреждения.

Filter Limits (Настройки фильтров) – По завершении привязки по звездам телескоп строит модель неба и определяет объекты, видимые над горизонтом в данный момент. Как следствие, при прокрутке базы данных (или в режиме экскурсии) дисплей пульта отображает только те объекты, которые в данный момент находятся над горизонтом. Вы можете настроить этот параметр применительно к вашему местоположению. Например, при наблюдениях в горах или в городе, где горизонт закрыт строениями, можно установить лимит фильтра на высоту +20°. В этом случае в списках отобразятся объекты, находящиеся выше 20 градусов над горизонтом, а объекты ниже 20 градусов будут игнорироваться и не отобразятся в списке.

Для отображения полной базы объектов (без учета их высоты над горизонтом наблюдателя) нужно установить верхний лимит высоты 90°, а нижний -90°. В этом случае отобразится весь список объектов безотносительно к их видимости в вашей точке наблюдения.

Direction Buttons – клавиши-стрелки. Направление движения звезды в окуляре зависит от того, какие наблюдательные аксессуары используются. Это может вызвать некоторое неудобство при гидировании звезды во время съемки с внеосевым гидом. Для компенсации этого фактора существует функция инверсии (обращения) направления клавиш-стрелок. Нажмите MENU и выберите опцию *Direction Buttons* из меню Utilities. Клавишами Up/Down (10) выберите либо клавиши азимута либо высоты и нажмите ENTER. Для инверсии значений направления еще раз нажмите ENTER. Соответственно изменятся малые скорости окуляра (1-6), а скорости 7-9 не изменятся.

Goto Approach- подход наведения. Функция задаёт направление, по которому телескоп наводится на объект. Функция позволяет минимизировать люфт приводов при наведении. Направление подхода, например, по высоте, можно изменить для балансировки трубы с установленной фотокамерой.

Для изменения подхода наведения выберите функцию *Goto Approach* в меню *Scope Setup*, выберите либо *Altitude* либо *Azimuth*, выберите положительный либо отрицательный параметр и нажмите ENTER.

Cordwrap–ограничение по длине шнура. Во избежание обматывания электропроводов/кабелей вокруг штатива данная функция не позволяет телескопу сделать оборот по азимуту более чем на 360°. В заводских настройках эта функция отключена.

Сервисные функции (меню Utilities)

GPS On/Off – используется при подключении опционального приемника CN 16 GPS. Позволяет отключить модуль GPS. Если вам интересен поиск координат объектов в прошедшем времени или в будущем, выключите GPS и введите время, отличное от настоящего.

Light Control - управление подсветкой. Позволяет включать/выключать красную подсветку клавиш и ЖК-дисплея пульта при необходимости.

Factory Settings – заводские установки. Полный сброс введенных настроек пользователя (место, время, КЛМ, лимиты фильтров и наведения). Сохраненные в базе объекты пользователя, однако, сохраняются. Перед выполнением команды на сброс последует запрос на нажатие "0".

Version – версия заводской программы. Отображается микропрограмма двигателя и пульта (версия ПО). Первая группа цифр- версия ПО пульта. Версия ПО двигателей: первая группа- азимут, вторая - высота.

Get Axis Position –положение оси. Отображается текущее положение телескопа по азимуту и высоте.

Goto Axis Position –навестись на заданные азимут и высоту. Наведение производится после ввода значений этих параметров.

Hibernate –гибернация. Функция позволяет полностью выключить телескоп, сохраняя при этом привязку по звездам для нового включения. Это удобно для стационарных телескопов.

1. Выберите Hibernate из меню Utility Menu.
2. Установите телескоп в нужное положение и нажмите ENTER.
3. Выключите питание телескопа. Важно: нельзя перемещать телескоп вручную в режиме гибернации.
4. При повторном включении питания дисплей выдаст текст Wake Up. После нажатия Enter у вас будет возможность проверить информацию «время-место»- убедитесь, что данные правильны. Если это так- нажмите ENTER для включения телескопа.

Нажатием UNDO во время индикации Wake Up можно работать в меню без вывода телескопа из режима гибернации . Для включения телескопа после нажатия UNDO выберите Hibernate из Utility menu и нажмите ENTER..Использовать клавиши-стрелки в режиме гибернации не следует.

Sun Menu-Отображение Солнца в меню.

Для обеспечения безопасности Солнце не отображается в списках объектов. Для включения его отображения, выберите *Sun Menu* и нажмите ENTER. Солнце отобразится в каталоге Планеты. Для отключения отображения Солнца проделайте ту же процедуру.

Scrolling Menu-меню прокрутки

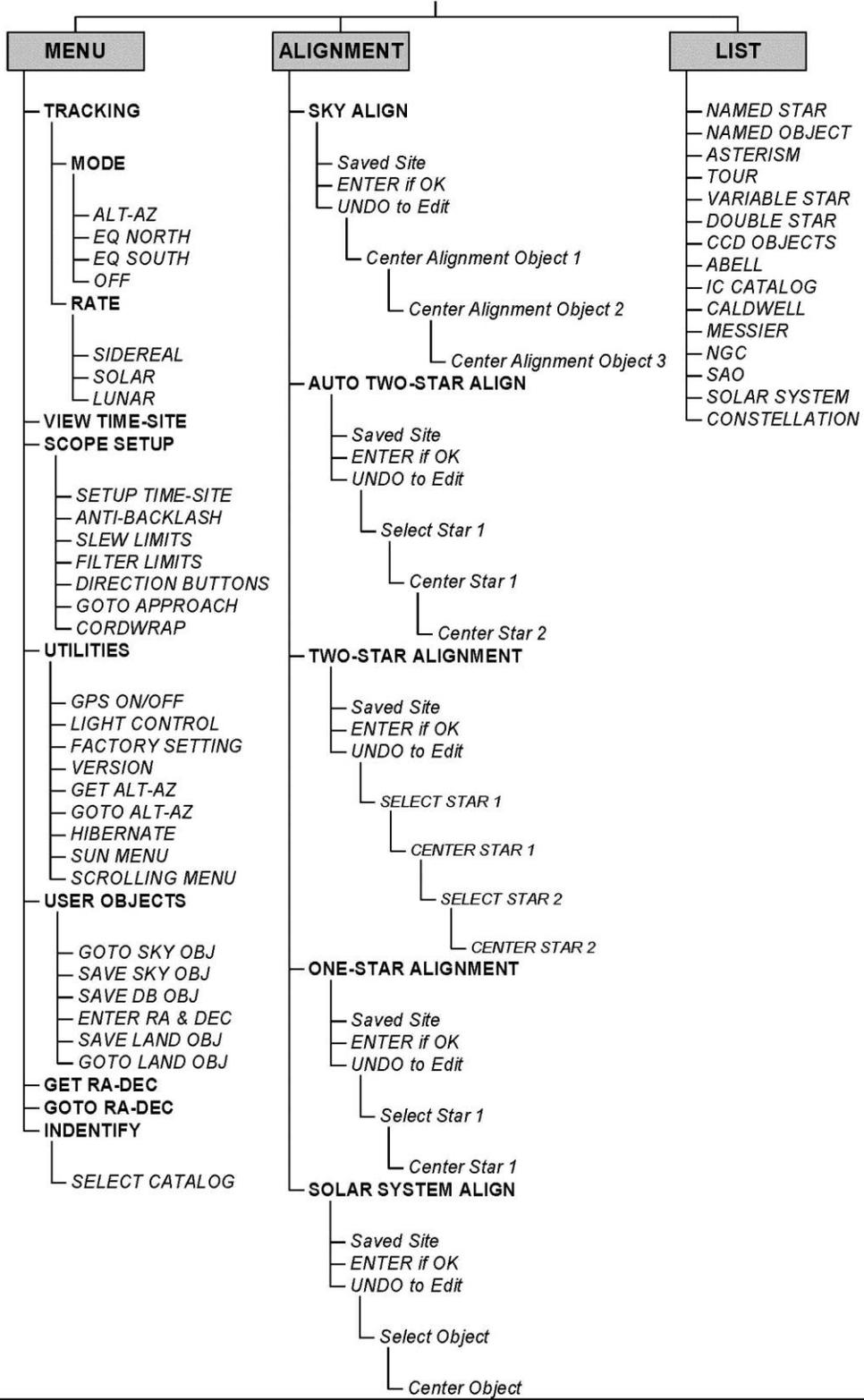
Функция изменяет скорость прокрутки списков на дисплее пульта..

- Клавиша Up (6) –увеличить скорость.
- Клавиша Down (9)-уменьшить скорость.

Go To Calibration – калибровка автонаведения. Функция полезна при работе с навесным оборудованием (фотокамеры, гиды и пр.) Производится расчет времени и дистанции точного наведения на объект. Изменение балансировки телескопа может увеличить это время. После вычисления разницы в балансировке автоматика монтировки учитывает ее при наведении.

Set Mount Position –установка положения монтировки. Функция применяется при перемещении всего телескопа. Например, ее можно использовать после новой установки по уровню или изменения высоты штатива. Наведите телескоп на яркую звезду, установите ее в центр поля зрения, выберите *Set Mount Position* в меню Utilities. Вы можете заменить звезды привязки на другие звезды. Это позволит избежать необходимости новой привязки с самого начала.

LCM Ready



LCM Ready

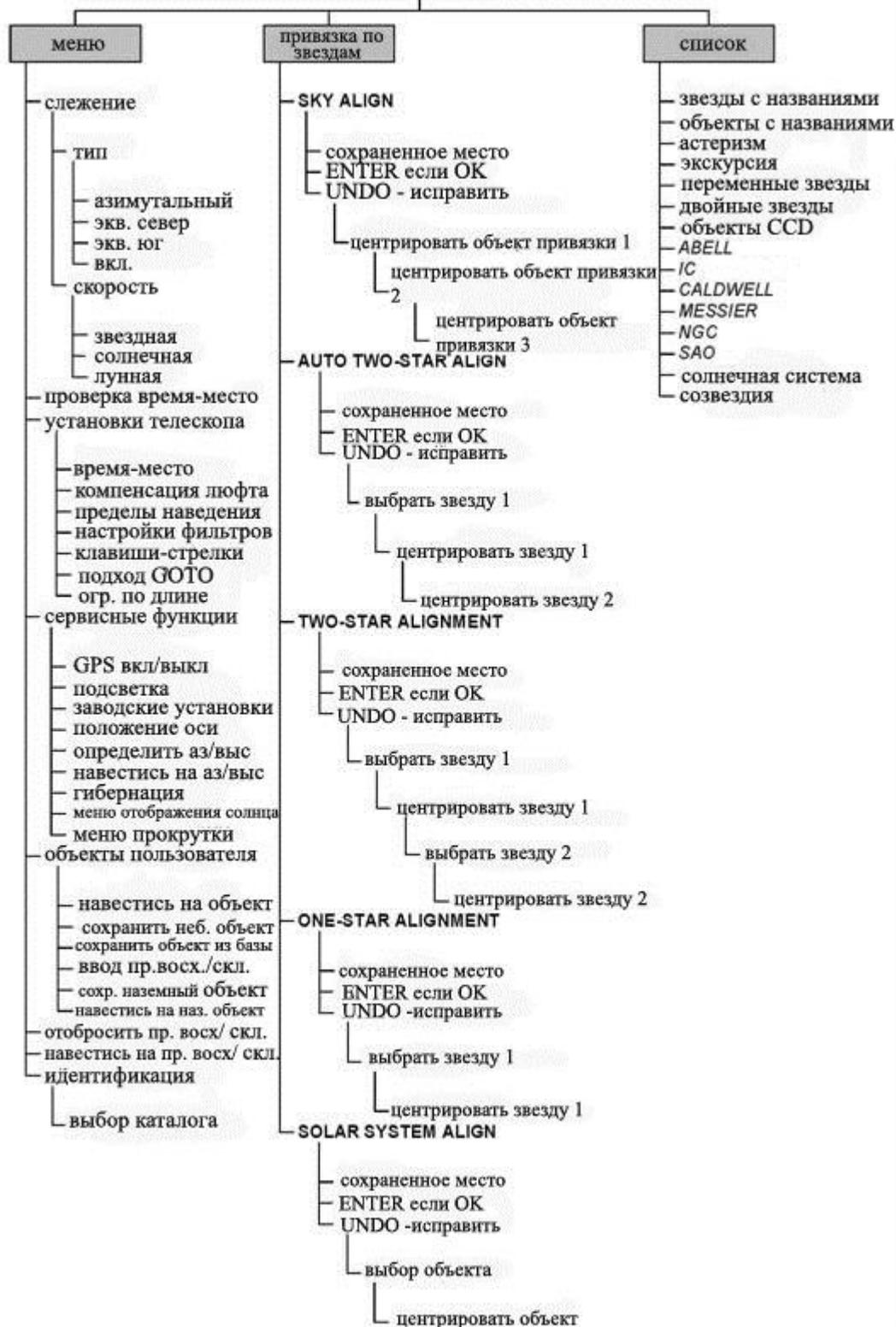


Схема меню LCM

Основные сведения о телескопах

Телескоп представляет собой инструмент, предназначенный для сбора света и построения изображений удаленных объектов. То, каким образом осуществляются эти функции, определяет оптическая схема телескопа. В телескопах-рефракторах (модели 60 и 80) в качестве оптических элементов используются линзы, в телескопах-рефлекторах (модель 114) – зеркала.

Фокусировка.

Для фокусировки телескопа нужно вращать ручку фокусировки, расположенную под держателем окуляра. При повороте ручки фокусирующего узла от себя (по часовой стрелке), вы фокусируетесь на объекте, расположенном дальше, чем тот объект, который вы наблюдаете в настоящее время. При повороте ручки фокусирующего узла на себя (против часовой стрелки) вы фокусируетесь на объекте, расположенном ближе того объекта, который вы сейчас наблюдаете.

Ориентация изображения

Ориентация изображения, даваемого телескопом, определяется его оптической схемой и используемыми аксессуарами. Телескопы LCM 60/80 при использовании вместе с диагональной призмой дают прямое (не перевернутое) изображение. При установке окуляра непосредственно (без использования диагональной призмы) в фокусирующий узел, получаемое изображение получается перевернутым.



LCM 60/80 – зеркальное изображение без диагональной призмы



LCM 114 – перевернутое изображение, окуляр вставлен в фокусирующий узел

Увеличение

Вы можете изменять увеличение вашего телескопа при помощи сменных окуляров. Для того чтобы вычислить увеличение телескопа нужно разделить фокусное расстояние объектива на фокусное расстояние окуляра:

Увеличение (крат) = Фокусное расстояние объектива (мм) / Фокусное расстояние окуляра (мм).

В качестве примера рассчитаем увеличение телескопа при наблюдении в 25-мм окуляр, входящий в комплект поставки. Для этого разделим фокусное расстояние телескопа (у модели 114 это 1000 мм) на фокусное расстояние окуляра (25 мм). Результат: $1000 / 25 = 40$ крат. Аналогично рассчитывается увеличение при использовании любых других окуляров.

Следует иметь в виду, что у каждого телескопа есть предельное увеличение, обусловленное законами оптики и устройством человеческого глаза. Максимальное полезное увеличение равняется произведению диаметра объектива телескопа в мм. на коэффициент 2,4. Например, для 114-мм телескопа оно составит приблизительно 270 крат. При этом большинство наблюдений рекомендуется производить с увеличением в диапазоне значений от 0,8 до 1,4 от диаметра объектива в миллиметрах (для телескопа 114 это диапазон от 90 до 158 крат).

Примечание: большие увеличения применяются в основном для наблюдения Луны и планет при особо благоприятных условиях видимости.

Поле зрения

Знание поля зрения телескопа может быть полезным для поиска небесных объектов и оценки их угловых размеров. Для вычисления поля зрения телескопа надо разделить угловое поле зрения окуляра (указывается производителем окуляра) на увеличение телескопа. Соответствующая формула выглядит следующим образом:

Поле зрения телескопа (градусы) = Поле зрения окуляра (мм) / Увеличение телескопа (крат)

Отсюда следует, что для вычисления поля зрения телескопа предварительно необходимо рассчитать его увеличение. Воспользуемся вышеприведенным примером и определим поле зрения телескопа при использовании штатного 25-мм окуляра (собственное поле зрения этого окуляра равно 50°). Разделив 50° на увеличение, составляющее 40 крат, получаем значение поля зрения телескопа 1,25°.

Для перевода углового размера поля зрения в линейный размер, что может быть полезным при наземных наблюдениях, для предмета на расстоянии 1000 м угловое поле необходимо умножить на 17,45.

Общие рекомендации по проведению наблюдений

Следующие простые рекомендации позволят вам избежать распространенных ошибок, которые порой допускают начинающие наблюдатели:

- Не смотрите в телескоп через окно. Оконные стекла в обычных домах имеют невысокие оптические свойства и неоднородную толщину, что резко отрицательно влияет на качество изображения. Как правило, оно получается размытым, а иногда и двоящимся.
- Не следует проводить наблюдения по направлению объектов, являющихся мощными источниками восходящих потоков теплого воздуха, таких как автостоянки с асфальтовым покрытием в жаркие летние дни, отопительные трубы или крыши зданий.
- Высокая влажность, дымка или туман затрудняют фокусировку при наблюдениях земных объектов. Количество видимых деталей в таких условиях резко снижается.
- Если вы носите корректирующие линзы (очки), вы можете снимать их при наблюдениях через окуляр телескопа. Однако при съемке фотокамерой их необходимо одеть для контроля резкости изображения. При астигматизме контактные линзы или очки должны использоваться в любом случае.

Астрономические наблюдения

В данном разделе собраны краткие рекомендации по проведению визуальных наблюдений объектов Солнечной системы и объектов дальнего космоса, а также рассматриваются условия видимости, влияющие на качество и возможность проведения наблюдений.

Наблюдение Луны

Полнолуние может показаться лучшим временем для наблюдений Луны, однако в этот период ее полностью освещенная видимая поверхность отражает слишком много света. Кроме этого, в этой фазе сложнее различить детали рельефа лунной поверхности.

Наиболее подходящее время для исследования Луны – это ее частные фазы (особенно вблизи первой и последней четверти), когда длинные тени на ее поверхности позволяют подробно рассмотреть рельеф. При небольшом увеличении лунный диск виден практически целиком (в телескопе Шмидта-Кассегрена для этого может потребоваться редуктор фокуса). Попробуйте окуляры большей мощности для подробного исследования отдельных участков естественного спутника нашей планеты.



Совет: Чтобы повысить контраст и выделить отдельные детали рельефа поверхности, используйте светофильтры. Для повышения контраста лучше всего подходит желтый светофильтр, в то время как нейтральный или поляризационный фильтры уменьшают излишнюю яркость поверхности.

Наблюдение планет

Помимо Луны интересными объектами наблюдений являются все пять планет, видимых невооруженным глазом. Вы можете проследить смену фаз **Меркурия** и **Венеры**, подобных лунным фазам; увидите множество деталей на поверхности **Марса**, в том числе одну или даже обе его полярные шапки. Вы сможете полюбоваться облачными поясами **Юпитера**, а возможно, даже гигантским вихрем в его атмосфере – Большим Красным Пятном, а также проследить за движением четырех ярких спутников этой крупнейшей планеты Солнечной системы. Ну и конечно, не забудьте насладиться неповторимым видом **Сатурна**, окруженного красивейшими кольцами.



Советы:

Следует помнить, что атмосферные условия напрямую влияют на количество видимых деталей при наблюдении планет. Поэтому планеты, находящиеся низко над горизонтом или за источниками восходящих потоков воздуха, например, крышами или отопительными трубами, являются плохими объектами для наблюдения. Подробнее см. раздел «Условия видимости».

Чтобы увеличить контраст и выделить отдельные детали на поверхности планет, используйте цветные окулярные фильтры.

Наблюдение Солнца

Хотя начинающие астрономы часто недооценивают Солнце как объект для наблюдений, его исследование является одновременно познавательным и интересным. Однако из-за высокой яркости Солнца во время наблюдений необходимо соблюдать крайнюю осторожность во избежание получения ожога глаз и поломки телескопа.

Используйте специально разработанные апертурные солнечные фильтры, защищающие от яркого солнечного света и делающие наблюдения безопасными. Через такой фильтр можно рассмотреть движение пятен по поверхности Солнца и разглядеть факелы – светлые образования неправильной формы вблизи краев диска.

Лучшим временем для исследования Солнца является раннее утро или поздний вечер, в моменты температурной стабилизации атмосферы. Навестись на Солнце, не заглядывая в окуляр, можно ориентируясь по тени от трубы телескопа: она должна стать минимальной.

Наблюдение объектов дальнего космоса

Объектами дальнего космоса называются объекты, находящиеся за пределами Солнечной системы. Среди них различают двойные и кратные звезды, шаровые и рассеянные звездные скопления, планетарные и диффузные туманности, а также далекие галактики. Многие объекты дальнего космоса имеют достаточно большую угловую величину, поэтому для их наблюдения можно использовать малые и средние увеличения. При визуальных наблюдениях эти объекты кажутся серыми, т.к. в условиях низкой освещенности наши глаза не в состоянии воспроизвести цвета, получаемые на фотографиях с длительной экспозицией. Из-за низкой поверхностной яркости объектов дальнего космоса их наблюдения лучше всего проводить в местности с темным небом. В крупных городах искусственная засветка неба сильно затрудняет или же делает вовсе невозможным наблюдение большинства туманностей. При наблюдениях в городе неоценимую помощь могут оказать фильтры для снижения светового загрязнения, уменьшающие яркость неба.

Условия видимости

Условия видимости определяют, что вы сможете рассмотреть в телескоп во время наблюдений. Такими условиями являются яркость неба, прозрачность и спокойствие атмосферы. Понимание этих условий и влияния, которое они оказывают на возможности наблюдения, позволит вам правильно составлять программу наблюдений.

Прозрачность атмосферы

Прозрачность атмосферы зависит от облачности, влажности, содержания в ней пыли и других атмосферных частиц. Плотные кучевые облака абсолютно непрозрачны, в то время как перистые облака могут оказаться достаточно неплотными, чтобы пропускать свет наиболее ярких звезд. При высокой влажности атмосфера поглощает больше света, в результате чего наблюдать слабосветящиеся объекты становится сложнее. Мелкие частицы, попадающие в воздух в результате вулканических извержений, также уменьшают прозрачность.

Яркость неба

Ночное небо не является абсолютно черным – оно подсвечивается Луной, полярными сияниями, естественным свечением атмосферы, а также различными искусственными источниками света (уличные фонари, реклама и т.д.). Не являясь помехой при наблюдении ярких звезд, Луны и планет, светлый фон неба, однако, уменьшает контрастность протяженных туманностей, делая их трудноразличимыми или вовсе невидимыми. Наблюдения объектов дальнего космоса будут наиболее эффективными, если проводить их в безлунные ночи вдалеке от больших городов с их искусственным освещением. Специальные фильтры снижения светового загрязнения («дип-скай фильтры») улучшают видимость в условиях городской засветки, блокируя нежелательное освещение и пропуская свет, который излучают объекты дальнего космоса.

Спокойствие атмосферы

От степени спокойствия атмосферы напрямую зависит количество мелких деталей, различимых на протяженных объектах. Земная атмосфера действует подобно линзе, преломляя и рассеивая попадающие в нее световые лучи, при этом коэффициент преломления зависит от плотности воздуха. Слои воздуха разной температуры имеют неодинаковую плотность и по-разному преломляют свет, из-за чего световые лучи от одного и того же объекта до наблюдателя различными путями, что приводит к размытию изображения. Степень стабильности атмосферы меняется в зависимости от места и времени наблюдений. Также важно соотношение размеров атмосферных «блоков» одинаковой плотности и апертуры телескопа. При стабильной атмосфере появляется возможность рассмотреть самые мелкие детали планет, а изображения звезд остаются точечными. В противном случае планеты теряют мелкие детали, а звезды становятся размытыми. Все описанные выше условия видимости одинаково относятся как к визуальным, так и к фотографическим наблюдениям.



Условия видимости напрямую влияют на качество изображения. На зарисовках изображен точечный объект (звезда) при очень плохой (слева) и идеальной (справа) видимости. Чаще всего атмосферные условия позволяют наблюдать изображения, переходные между этими противоположностями.



Техническое обслуживание и уход за телескопом

Вашему телескопу требуется лишь незначительное техническое обслуживание, но чтобы добиться от него максимальной производительности необходимо учитывать некоторые важные моменты.

Обслуживание и чистка оптики

Периодически на линзах телескопа-рефрактора или на главном зеркале телескопа-рефлектора может скапливаться пыль и грязь. При чистке этих деталей необходимо соблюдать крайнюю осторожность, чтобы не повредить оптику.

Скопившуюся пыль следует удалять с помощью мягкой кисточки из верблюжьей шерсти или баллончика со сжатым воздухом. Распыляйте воздух в течение нескольких секунд, направляя его под углом к линзе. При необходимости более глубокой чистки оставшиеся загрязнения можно удалить с помощью жидкости для очистки оптики и папиросной бумаги или специальной тряпочки для протирки оптики. Нанесите раствор на бумагу, а затем приложите ее к линзе и очищайте ее легкими взмахами по направлению от центра к краю. **Ни в коем случае не трите линзу круговыми движениями!**

Вы можете использовать готовый раствор для чистки оптики, а можете приготовить его самостоятельно. Для этого смешайте 6 частей изопропилового с 4 частями дистиллированной воды. Также можно растворить в воде жидкость для мытья посуды (достаточно пары капель средства на 1 литр воды).

Иногда во время наблюдений на оптические поверхности телескопа выпадает роса. Если вы хотите продолжить наблюдения, необходимо убрать росу с помощью фена (работающего на малой мощности) или, повернув телескоп к земле, дождаться естественного испарения влаги. Если влага скопилась на внутренней поверхности оптики, снимите аксессуары с телескопа и оставьте его в защищенном от пыли месте, направив трубу вниз. Через некоторое время влага исчезнет.

Для того чтобы как можно реже производить чистку телескопа, закрывайте крышками все оптические элементы по окончании наблюдений. Для предотвращения попадания пыли внутрь трубы телескопа, все ее отверстия также необходимо закрывать крышками на время хранения.

Чистка внутренних поверхностей телескопа должна осуществляться только квалифицированным специалистом в соответствующих условиях. При необходимости подобного сервиса обратитесь в пункт технического обслуживания.

Юстировка телескопа системы Ньютона

Для поддержания качества изображения телескопа-рефлектора на высоком уровне, необходимо периодически проводить его юстировку. Юстировка – это процесс выравнивания оптических элементов телескопа относительно его оптической оси. Плохая юстировка приводит к возникновению оптических aberrаций и ухудшению качества получаемых изображений.

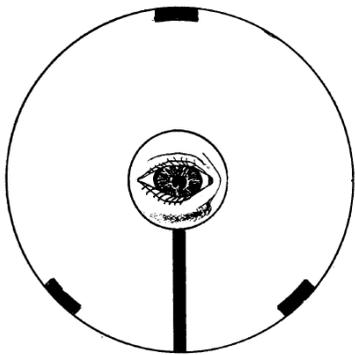
Перед тем как начать юстировку вашего телескопа, необходимо изучить его конструкцию. Найдите три пары винтов, расположенные в задней части трубы по периметру под углом 120° . Здесь находится оправа главного зеркала. Большие винты – юстировочные, они предназначены для регулировки положения главного зеркала. Малые винты – стопорные, они закрепляют оправу зеркала в установленном положении. Вначале нужно ослабить три стопорных винта, и лишь после этого начинать регулировку зеркала юстировочными винтами. Обычно достаточно повернуть юстировочный винт на $1/8$ оборота, максимум на $1/4$ или $1/2$ оборота. Одновременно поворачивайте только один винт, отслеживая при этом вносимые изменения. Возможно, сначала потребуется некоторое время на освоение процесса юстировки, но постепенно вы научитесь правильно регулировать положение главного зеркала.

Диагональное зеркало, расположенное перед фокусирующим узлом в передней части трубы телескопа, также юстируется с помощью трех юстировочных винтов.

Для юстировки телескопа-рефлектора в дневное время рекомендуется воспользоваться одним из двух вспомогательных приспособлений: юстировочным колпачком (#94183) или юстировочным окуляром (#94182).

Юстировка диагонального зеркала

Для того чтобы определить, нуждается ли ваш телескоп в юстировке, направьте его в дневное время на яркую стену или на небо. Извлеките окуляр из фокусирующего узла. С помощью ручек фокусировки полностью задвиньте хромированную трубку фокусирующего узла в трубу телескопа. Посмотрите через отверстие в узле фокусировки на отражение вторичного зеркала, с отражением диагонального зеркала в центре. На этой стадии юстировки не обращайте внимания на отражение диагонального зеркала в главном. Установите приспособление для юстировки в фокусирующей узел и посмотрите через него. При полностью задвинутой трубке фокусирующего узла вы должны полностью видеть главное зеркало, отраженное в диагональном зеркале. Если главное зеркало видно не полностью (не отцентрировано в диагональном), то при помощи юстировочных винтов диагонального зеркала придайте зеркалу необходимый угол наклона. Не затягивайте и не ослабляйте центральный стопорный винт диагонального зеркала, который обеспечивает правильное положение зеркала на оси.

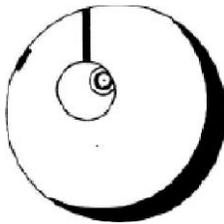


Вид в фокусирующий узел телескопа 114 LCM. Юстировка правильная.

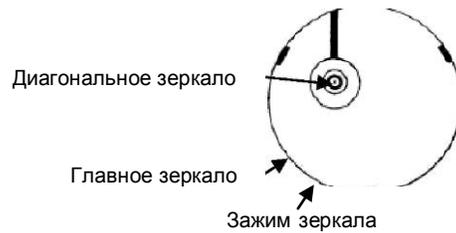
Юстировка главного зеркала

Теперь отрегулируйте с помощью юстировочных винтов положение главного зеркала так, чтобы отражение диагонального зеркала находилось в центре главного. Глядя в фокусирующийся узел, вы должны увидеть концентрические изображения оптических элементов. Не пытайтесь добиться результата с первой попытки, действуйте методом «последовательных приближений». Снимите приспособление для юстировки и посмотрите в фокусирующийся узел. Вы должны увидеть отражение своего глаза в диагональном зеркале.

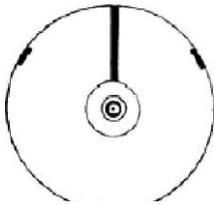
Требуется юстировка
диагонального зеркала



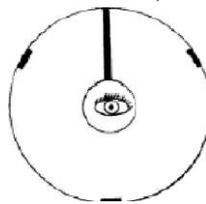
Требуется юстировка главного зеркала



Юстировка зеркал завершена –
вид через юстировочное приспособление



Юстировка зеркал завершена
– вид без юстировочного приспособления



Оправа главного зеркала



**Вид в телескоп системы Ньютона при наблюдении через юстировочное приспособление.
На фото оправы главного зеркала большие винты - юстировочные, малые - поддержка зеркала.**

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСССУАРЫ

Для расширения возможностей вашего телескопа мы рекомендуем использовать различные оптические принадлежности и аксессуары Celestron. Ниже приведены некоторые из них. Полный ассортимент аксессуаров с их описанием можно найти на веб - сайте www.celestron.ru

Окуляры серии Omni Plossl - доступные по цене окуляры с высоким качеством изображения по всему полю . 4-х элементная схема, фокусные расстояния 4, 6, 9, 12.5, 15, 20, 25, 32 и 40 миллиметров – посадочный диаметр 1.25".•



Окуляры серии X-Cel - 6- элементная схема, вынос зрачка 20 мм, поле 55°, диаметр линзы более 25 мм, для элементов с большим радиусом кривизны используются стекла со сверхнизкой дисперсией. Окуляры дают высочайшее качество изображения при больших увеличениях, что особенно ценно при наблюдениях планет. Фокусные расстояния: 2.3, 5, 8, 10, 12.5, 18, 21 и 25 миллиметров - посадочный диаметр 1.25".

Линза Барлоу серии Omni - может использоваться с любым окуляром и удваивает его увеличение. 2-х кратная линза Omni , посадочный диаметр 1.25", длина 76 мм, вес 113 г.

Лунный светофильтр (# 94119-A) – 1.25" окулярный светофильтр для снижения яркости Луны, улучшающий контраст деталей лунного рельефа.

Светофильтр УНС/LPR 1.25" (# 94123) – применяется для астрономических наблюдений в условиях городской засветки и несколько снижает ее влияние, отсекая световые волны определенных частей спектра.

Солнечный полноапертурный светофильтр (#94228) - Светофильтр AstroSolar® полностью закрывает объектив телескопа. Выполнен из полимерной пленки с двухслойным металлическим напылением, позволяет проводить безопасные наблюдения деталей солнечной поверхности.



Красный светодиодный фонарик (# 93588) –Использует два красных светодиода регулируемой яркости для сохранения адаптации глаз при ночных наблюдениях. В комплекте батарея 9 Вольт.

Полевой источник питания для телескопа. Емкость аккумулятора 17 Ампер-час. Два 12-вольтовых выхода для питания телескопов. 3-х, 6-ти и 9-вольтовые выходы для питания аксессуаров. Встроенное AM/FM радио и сирена. Галогенная фара на 800 000 свечей. Встроенный фонарик со съемным красным фильтром. Усилительный терминал для завода автомобиля.



Кабель RS-232 (#93920) для соединения телескопа с компьютером.

Технические характеристики

Оптическая часть

Модель	LCM60	LCM80	LCM114
Оптическая схема	Рефрактоп	Рефрактоп	Рефлектоп
Диаметр	60 мм	80 мм	114 мм
Фокусное расстояние	700 мм	900 мм	1000 мм
Фокальное отношение	12	11	9
Оптические покрытия	Полное	Полное	Алюминий
Макс. увеличение	142x	189x	269x
Разрешение: по Рэлюю	2.31"	1.73"	1.21"
По Дауэсу	1.93"	1.45"	1.02"
Светособирающая сила	73x от невоор. глаза	131x	265x
Поле зрения, стандартный окуляр	1.6°	1.3°	1.1°
Увеличение окуляров:	28x (25мм) 78x (9 мм)	36x (25мм) 100x (9мм)	40x (25мм) 167x (6мм)
Длина трубы	73 см	91 см	46 см

Электроника

Напряжение на входе, номинальное	12 вольт постоянный ток
Батареи (рекомендуемые)	8 AA Alkaline
Требования к батареям	12 VDC-750 mA (+)

Механика

Двигатель: Тип	DC Servo с энкодерами на обеих осях.
Разрешение	.691 угловой секунды
Скорости наведения	9 скоростей: 3° /с, 2° /с, 1/с, .64x, 32x, 16x, 8x, 4x, 2x
Пульт управления	Двухстрочный 16-символьный ЖК-дисплей с подсветкой, подсветка всех клавиш.

Программная часть

Разъемы	RS-232 на пульте
Скорости слежения	Звездная солнечная лунная
Тип слежения	Alt-Az EO North & EO South
Процедуры настройки	Sky Align, Auto 2-Star, 2-Star, One-Star, Solar System Align
База данных	99 объектов пользователя.
Всего объектов в базе данных	4,033

