

ТЕЛЕСКОП ТАЛ-65



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

	Стр.
<input type="checkbox"/> Общие указания	3
<input type="checkbox"/> Технические характеристики	4
<input type="checkbox"/> Комплект поставки	5
<input type="checkbox"/> Устройство телескопа	6
<input type="checkbox"/> Подготовка к наблюдениям	8
Сборка телескопа	8
Балансировка по полярной оси	9
Балансировка по оси склонений	9
Установка телескопа на полюс Мира	9
<input type="checkbox"/> Наблюдения	11
<input type="checkbox"/> Юстировка телескопа	14
<input type="checkbox"/> Техническое обслуживание	15
<input type="checkbox"/> Правила хранения	16
<input type="checkbox"/> Свидетельство о приемке	17
<input type="checkbox"/> Гарантии изготовителя	18
Приложение. Звездное небо. Наблюдение	19
с телескопами ТАЛ	

В связи с постоянной работой по совершенствованию телескопа в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Общие указания

Внимание!

Во избежание повреждения глаз прямые наблюдения Солнца проводите через черный светофильтр!

Дети в дневное время могут пользоваться телескопом только под присмотром взрослых.

- ❑ Телескоп ТАЛ-65 (далее по тексту – телескоп) предназначен для визуальных наблюдений небесных объектов.
- ❑ Телескоп могут применять для индивидуальных наблюдений астрономы-любители, в школах и в астрономических кружках.
- ❑ Телескоп может нормально работать при температуре окружающего воздуха от плюс 30 до минус 30 °С и относительной влажности не более 80% при условии ясной погоды.
- ❑ Прежде чем пользоваться телескопом, изучите настоящее руководство по эксплуатации.

Технические характеристики

- ❑ Диаметр главного зеркала 65 мм
- ❑ Фокусное расстояние главного зеркала 500 мм
- ❑ Увеличение и угловое поле зрения (сменное):

с окуляром ($f' = 15$ мм)	30 \times	1 $^{\circ}$ 15'
с окуляром и линзой Барлоу	90 \times	0 $^{\circ}$ 25'
с окуляром, линзой Барлоу и втулкой	130 \times	0 $^{\circ}$ 15'

- ❑ Предел разрешения 2.2 угл. сек
- ❑ Предельная звездная величина 11^m
- ❑ Угол поворота телескопа:

по прямому восхождению (часовому углу)	360 $^{\circ}$ (24ч)
по склонению	$\pm 90^{\circ}$

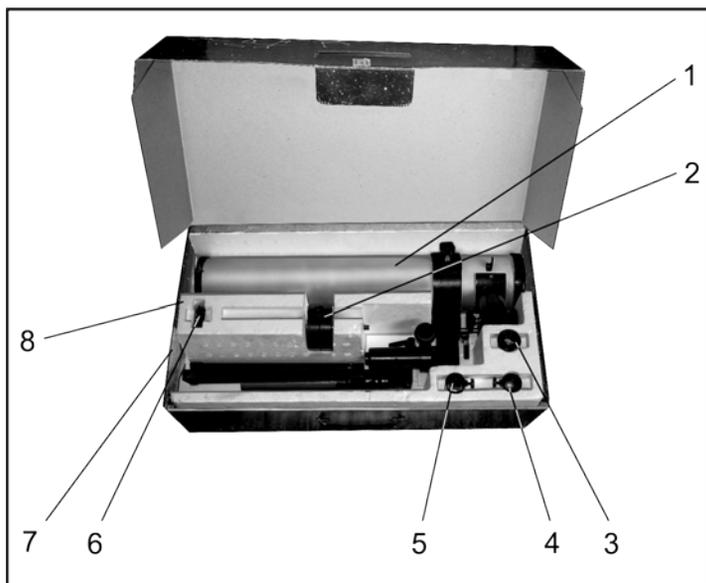
- ❑ Пределы установки по широте 0 $^{\circ}$ - 90 $^{\circ}$
- ❑ Минимальная дистанция наблюдения ≈ 25 м
- ❑ Габаритные размеры телескопа:

длина трубы	470 мм
высота в рабочем положении	620 мм

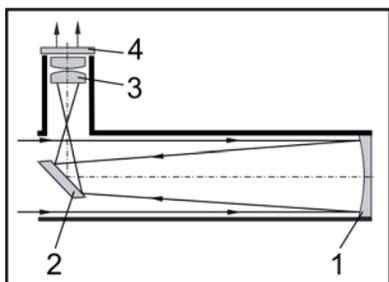
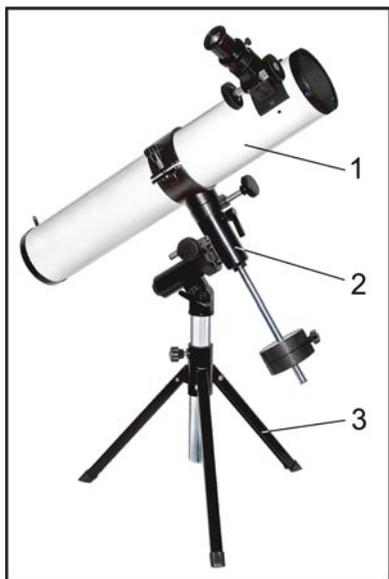
- ❑ Масса телескопа 3.6 кг

Комплект поставки

Поз.	Наименование	Количество
1	Телескоп	1
2	Противовес	1
3	Окуляр ($f = 15$ мм)	1
4	Линза Барлоу	1
5	Втулка	1
6	Светофильтр черный	1
7	Коробка	1
8	Вкладыш	1
	Руководство по эксплуатации	1



Устройство телескопа

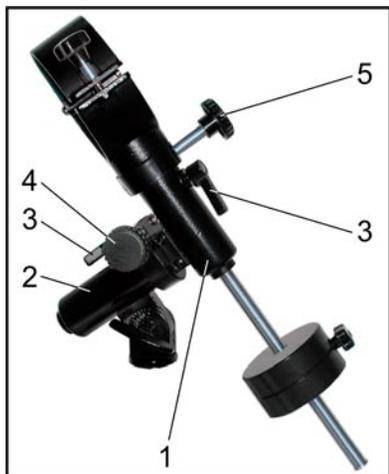


- ❑ Телескоп состоит из оптической трубы (1), установленной в экваториальную монтировку (2) на треноге (3).
- ❑ Оптическая труба является основной частью телескопа, в которую вмонтированы оптические узлы: главное сферическое зеркало и диагональное зеркало. На трубе установлен механизм фокусировки, в который устанавливается окуляр.
- ❑ Телескоп имеет оптическую схему Ньютона. Пучок лучей входит в трубу, падает на главное зеркало (1) и, отразившись от него, собирается в конус лучей, который с помощью диагонального зеркала (2) отражается под углом 90° в окуляр (3).
- ❑ При наблюдении явлений на Солнце в телескоп необходимо применять светофильтр (4), установив его на окуляр.
- ❑ Главное зеркало – сферическое, диагональное зеркало – плоское. Оба зеркала покрыты высокоотражающим слоем алюминия. Для уменьшения бликов внутренняя поверхность трубы зачернена.
- ❑ Вся оптика телескопа просветлена. Окуляр, входящий в состав телескопа, сконструирован по схеме Рамсдена.
- ❑ Телескоп дает перевернутое изображение объектов.



Тренога служит для установки экваториальной монтировки с оптической трубой телескопа. Тренога имеет возможность регулировки по высоте.

- Винт (1) служит для фиксации заданной высоты.

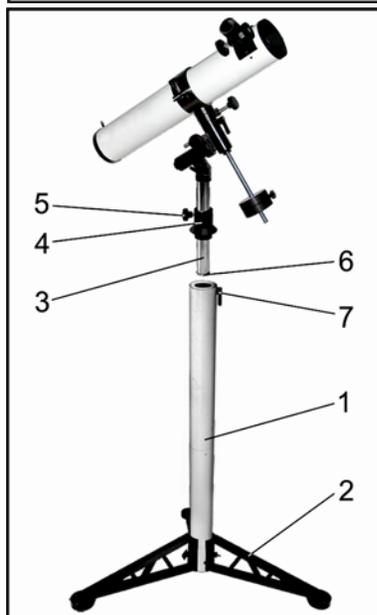
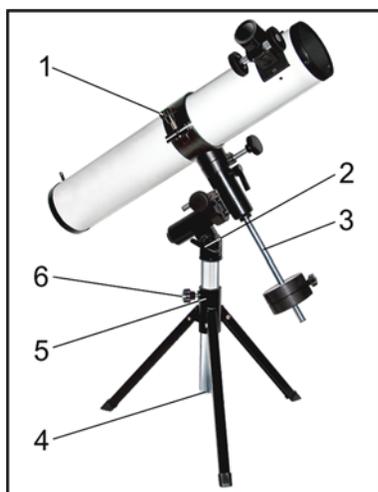


Экваториальная монтировка предназначена для наведения оптической трубы на небесные объекты и отслеживания их суточного движения.

- Монтировка состоит из оси склонений (1) с противовесом и полярной оси (2).
- Грубая наводка трубы телескопа по обеим осям выполняется поворотом трубы при ослаблении рукояток (3).
- Тонкая наводка выполняется с помощью маховичков (4), (5).

Подготовка к наблюдениям

Сборка телескопа



- Откройте коробку, достаньте телескоп. Ослабьте винт хомута (1), передвиньте трубу телескопа до среднего положения и зафиксируйте ее винтом.
- Ослабьте зажимной винт на кронштейне широт (2), поверните треногу в рабочее положение и зафиксируйте ее.
- Раздвиньте треногу и установите телескоп на твердую ровную поверхность.
- Приверните ось с противовесом (3).
- При использовании стойки С57 (приобретается отдельно) отверните заглушку (4), выверните маховик (6) и снимите треногу (5).
- Достаньте из упаковки стойку (1) и опоры (2) и с помощью невыпадающих винтов присоедините три опоры к нижнему концу стойки. Опоры к стойке должны прилегать плотно. Качание стойки в опорах недопустимо.
- Наденьте на трубку (3) втулку (4) стойки (1), заверните маховик (5) и заглушку (6), вставьте монтировку в стойку (1) и зафиксируйте рукояткой (7).

Балансировка по полярной оси



Для обеспечения плавного движения механизмов осей экваториальной монтировки и для удобства наблюдений необходимо провести балансировку телескопа.

- Установите полярную ось в горизонтальное положение (0° по шкале широт).
- Ослабьте рукоятку, фиксирующую положение полярной оси, и перемещением груза на оси противовеса добейтесь равновесного состояния телескопа.
- Зафиксируйте полярную ось.

Балансировка по оси склонений

- Установите ось склонений в горизонтальное положение.
- Ослабьте рукоятку, фиксирующую положение оси склонений.
- Перемещением трубы телескопа в хомуте добейтесь равновесного состояния.
- Зафиксируйте ось склонений.

Установка телескопа на полюс Мира

Небесная сфера из-за вращения Земли совершает полный оборот за одни сутки. В результате небесный объект в поле зрения телескопа будет постоянно перемещаться и уходить из поля зрения и тем быстрее, чем больше увеличение телескопа. Установка полярной оси экваториальной монтировки параллельно оси вращения Земли значительно упрощает слежение.

- Установите полярную ось экваториальной монтировки на широту местности по шкале



широт с помощью зажимного винта (1).

- При необходимости для жесткой фиксации полярной оси монтировки затяните зажимной винт гаечным ключом с размером зева 13 мм.



- Установите треногу с телескопом таким образом, чтобы воображаемая линия, продолжающая полярную ось, была направлена на Полярную звезду. Таким образом, полярная ось монтировки окажется параллельна оси вращения Земли. В этом положении тренога должна оставаться все время наблюдения.

- Суточный ход небесной сферы корректируйте маховичком (4) (см. "Экваториальная монтировка", стр. 7).



- Уход объекта в поле зрения по склонению (объект поднимается или опускается) корректируйте маховичком (5).
- Для быстрого нацеливания на небесный объект используйте визирное устройство.

Наблюдения

При больших увеличениях вместе с ростом видимых размеров предмета возрастают и помехи от атмосферы, которые выражаются в волнении и размывании изображений далеких предметов, в мерцании и размывании звездных изображений.

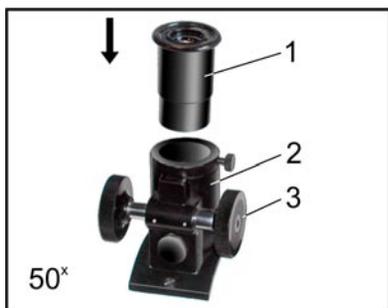
Наблюдения в холодное время года возможны, когда все части телескопа примут температуру окружающего воздуха.

Бывают ночи с плохим изображением светил из-за сильного беспокойства атмосферы. Возможно, что в это время не удастся наблюдать тонкие детали планет и Луны.

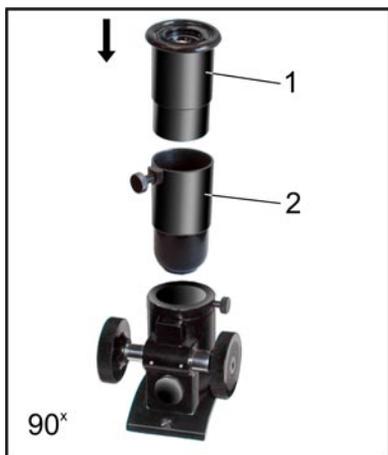
Наблюдения с телескопом через окно бессмысленны, так как неровные поверхности оконных стекол искажают изображения.

При завершении работы и при атмосферных осадках унесите телескоп в помещение или закройте чехлом.

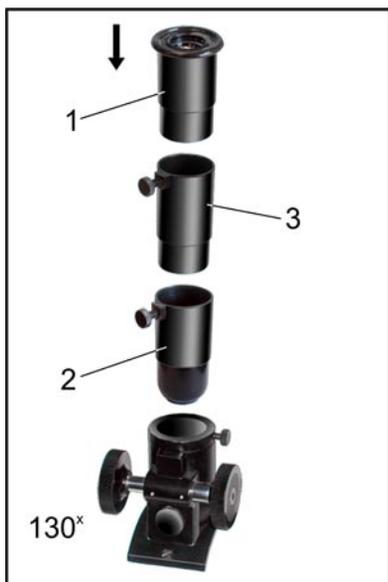
- Выберите на небе интересующий вас объект. Наведите трубу телескопа в направлении объекта. Используя визирное устройство, найдите в поле зрения трубы изображение этого объекта и с помощью маховичков тонких движений поместите объект в центр поля зрения.



□ Вставьте окуляр (1) в окулярную трубку (2). С помощью маховичков (3) механизма фокусировки добейтесь наилучшей резкости изображения.

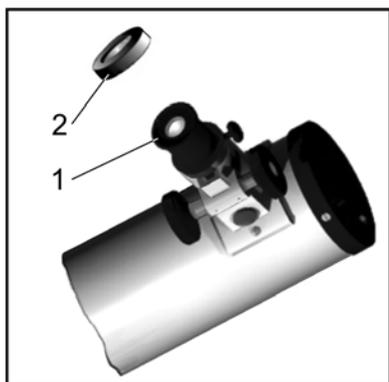


□ Установив в линзу Барлоу (2) окуляр (1), получим увеличение $90\times$.



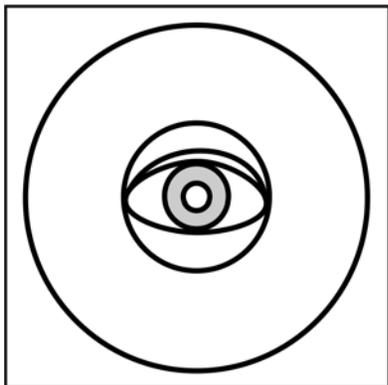
□ Установив в линзу Барлоу (2) втулку (3), а затем – окуляр (1), получим максимальное увеличение $130\times$.

□ Чем больше увеличение телескопа, тем меньше угловое поле зрения, поэтому наблюдения объектов начинайте с наименьшего увеличения, последовательно его наращивая.



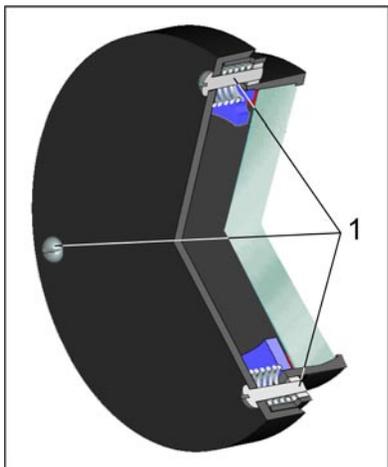
- ❑ При наблюдении Солнца установите на окуляр (1) черный светофильтр (2).
- ❑ Минимальные увеличения применяются в тех случаях, когда необходимо большое поле зрения. Например, при наблюдениях звездных скоплений, туманностей, комет, обзорных наблюдениях Луны.
- ❑ При максимальных увеличениях можно рассмотреть некоторые подробности на Луне и планетах, отдельные двойные звезды и элементы звездных скоплений.

Юстировка телескопа



Главное зеркало телескопа, как и всякого телескопа-рефлектора, время от времени требует настройки (юстировки)*.

❑ Эту простую операцию может проделать каждый. Для этого вынимаем линзу Барлоу и окуляр из фокусирующей трубки и смотрим на отражение главного сферического зеркала в диагональном зеркале. В нем видно отражение диагонального зеркала вместе со стойкой. Это отражение должно быть в центре главного зеркала. Если отражение смещено, требуется юстировка.



❑ С помощью отвертки осторожно вращаем один из трех юстировочных винтов (1), при этом наблюдаем, куда переместится изображение диагонального зеркала в главном зеркале. Необходимо выбрать винт и направление вращения с таким расчетом, чтобы отражение диагонального зеркала переместилось к центру.

❑ Все винты в телескопе ставятся на клей БФ. Чтобы отвернуть винт, на него нужно капнуть спирт.

* Самостоятельная юстировка допускается только по истечении гарантийного срока.

Техническое обслуживание

Для поддержания телескопа в работоспособном состоянии необходимо проводить проверку технического состояния и техническое обслуживание.

- ❑ Покрытые алюминием зеркала можно чистить только мягкой кисточкой. Чистку проводите с большой осторожностью, так как может образоваться сеть мелких царапин.
- ❑ Если на зеркале появились жировые пятна, зеркало нужно промыть. Для этого зеркало извлеките из трубы, предварительно отвернув винты, крепящие оправу к трубе. Не вынимая зеркала из оправы, осторожно обильно смочите его спиртом с помощью ватного тампона и без нажима протрите, затем поставьте зеркало под струю чистой воды и дайте ей стечь. Капли воды снимите уголком бумажной салфетки.
- ❑ Диагональное зеркало чистите таким же образом.
- ❑ Линзы окуляров протрите сухой чистой полотняной салфеткой. Удалите жировые пятна ватным тампоном, смоченным в спирте.
- ❑ К разборке оптики следует прибегать в самых необходимых случаях, и только по истечении гарантийного срока.
- ❑ Для защиты оптики от загрязнения в нерабочем положении труба телескопа должна быть постоянно закрыта крышкой.

Правила хранения

- ❑ Хранить телескоп в отапливаемом помещении с относительной влажностью не более 80%, с температурой воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С.
- ❑ Недопустимы удары и резкие сотрясения.
- ❑ Запрещается хранить в одном помещении с телескопом кислоты, щелочи, материалы, выделяющие влагу или активные химические газы и пары.

Свидетельство о приемке

Телескоп ТАЛ-65, заводской № _____,
экваториальная монтировка, заводской № _____,
признаны годными для эксплуатации.

Дата выпуска _____ **20** г.

Свободная розничная цена.

Адрес предприятия-изготовителя:

ОАО «Швабе – Оборона и Защита»,
630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2.

Представитель ОТК _____
(подпись)

Штамп ОТК

Упаковщик _____

(подпись лица, ответственного за приемку)

ЗАПОЛНЯЕТСЯ В МАГАЗИНЕ

Дата продажи _____

Продавец _____
(подпись разборчиво)

Штамп магазина

Гарантии изготовителя

Телескоп ТАЛ-65 соответствует утвержденному образцу. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям ТУЗ-97 АЛЗ.807.029 при условии соблюдения владельцем правил эксплуатации, изложенных в настоящем руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации телескопа – 24 месяца со дня продажи через розничную сеть.

Срок службы – не менее 10 лет.

При отсутствии даты продажи и штампа магазина в "Свидетельстве о приемке" и гарантийных талонах гарантийный срок исчисляется со дня выпуска предприятием-изготовителем.

- ❑ В течение гарантийного срока эксплуатации в случае отказа изделия по вине предприятия-изготовителя потребитель имеет право на бесплатный ремонт, при этом из руководства по эксплуатации вырезают отрывной талон, соответствующий выполненной работе.
- ❑ Без предъявления гарантийного талона, при невыполнении правил пользования телескопом, изложенных в руководстве по эксплуатации, механических повреждениях, вызванных небрежным обращением и хранением, гарантийный ремонт не производится.
- ❑ Телескоп для технического обслуживания и ремонта направлять в полном комплекте, уложенный в тару, предохраняющую изделие от повреждений при транспортировании. В посылку необходимо вложить руководство по эксплуатации, краткое описание дефекта и четкий обратный адрес.
- ❑ Обмен неисправных телескопов осуществляется через розничную торговую сеть по предъявлении заключения предприятия по гарантийному ремонту в соответствии с действующими "Правилами обмена промышленных товаров, купленных в розничной торговой сети".
- ❑ По всем вопросам качества потребителю необходимо обращаться в адрес предприятия-изготовителя.
- ❑ Гарантийный ремонт и техническое обслуживание телескопа проводятся по адресу:
ОАО «Швабе – Оборона и Защита»,
630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2,
тел. (383) 226-29-08.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО
Наблюдение с телескопами ТАЛ

Азбука звездного неба

Невооруженным глазом человек в темную безлунную ночь видит около 3000 звезд. Телескоп собирает в 100 раз больше света, чем невооруженный глаз, поэтому он может показать звезды в 100 раз более слабые, и, значит, с его помощью можно в хорошую ночь увидеть около 300 тысяч звезд.

Звезды расположены группами, образующими созвездия. Еще в глубокой древности основные созвездия получили названия, которые сохранились до сих пор. На звездной карте вы найдете Большую и Малую Медведицы, Большого и Малого Псов, Льва и Малого Льва, Лебедя, Орла, Ворона, Рака, Рыб, Дельфина и других животных. Кроме животных, на небо были занесены имена легендарных героев древних мифов: Персей, Цефей, Кассиопея, Орион, Стрелец, Геркулес и другие. Астрономы пользуются созвездиями для того, чтобы легче было находить нужные звезды.

В каждом созвездии самая яркая звезда обозначается первой буквой греческого алфавита α (альфа). Например, Полярная звезда – самая яркая звезда в созвездии Малой Медведицы, она обозначается буквой α .

Астроном, которому надо назвать Полярную звезду, говорит « α Малой Медведицы». Самая яркая звезда неба Сириус обозначается α Большого Пса, Денеб – это α Лебедя и т. д.

Более слабые звезды обозначаются второй буквой греческого алфавита β (бета). Например, звезда Алголь – β Персея, еще более слабые звезды обозначаются следующими буквами алфавита: γ (гамма), δ (дельта), ε (эпсилон), ξ (дзета) и т. п. Таким образом, в каждом созвездии есть свои α , β , γ ... ω . В греческом алфавите всего 24 буквы, поэтому самые слабые звезды обозначаются цифрами и латинскими буквами, например, 61 Лебедя.

Звездные величины

Все звезды, видимые невооруженным глазом, по яркости делят на «звездные величины». Самые яркие обозначают звездами 1-й величины, послабее – 2-й, еще слабее – 3-й, а самые слабые звезды, еще видимые невооруженным глазом, обозначают звездами 6-й величины. Звездные величины говорят о яркости звезд, но не имеют никакого отношения к размерам. Сравнительно

маленькая звезда, расположенная близко к нам, будет выглядеть яркой и может быть обозначена 1-й звездной величиной. В то же время звезды-гиганты, расположенные далеко, выглядят едва различимыми или вообще не видны без телескопа. Они могут иметь 5-ю, 6-ю звездные величины.

В самый крупный телескоп можно увидеть звезды 20-й величины, сфотографировать – 24-й звездной величины. В наш телескоп можно увидеть звезды 11-й величины.

Солнце – самое яркое светило неба

Самое яркое светило неба – Солнце – обыкновенная звезда. Только близкое расстояние делает эту звезду такой яркой.

Ни в коем случае в телескоп нельзя смотреть на Солнце незащищенным глазом. Можно ослепнуть! Для того чтобы все-таки вести наблюдения Солнца, в комплекте телескопа имеется солнечный фильтр. Это специальное черное стекло, которое задерживает большую часть тепла и света. Будьте внимательны, когда вставляете солнечный фильтр. Следите за тем, чтобы он во время наблюдения случайно не выпал.

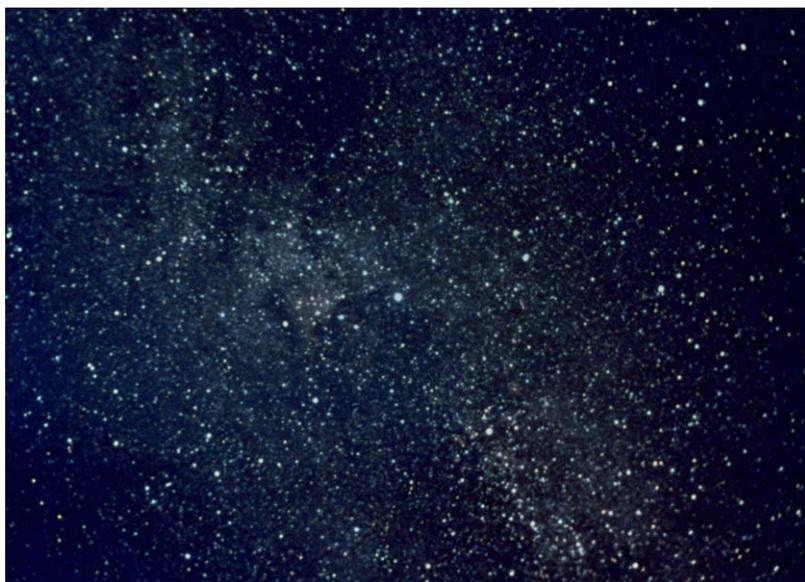
Солнечные пятна

Что же интересного можно увидеть в телескоп на Солнце?

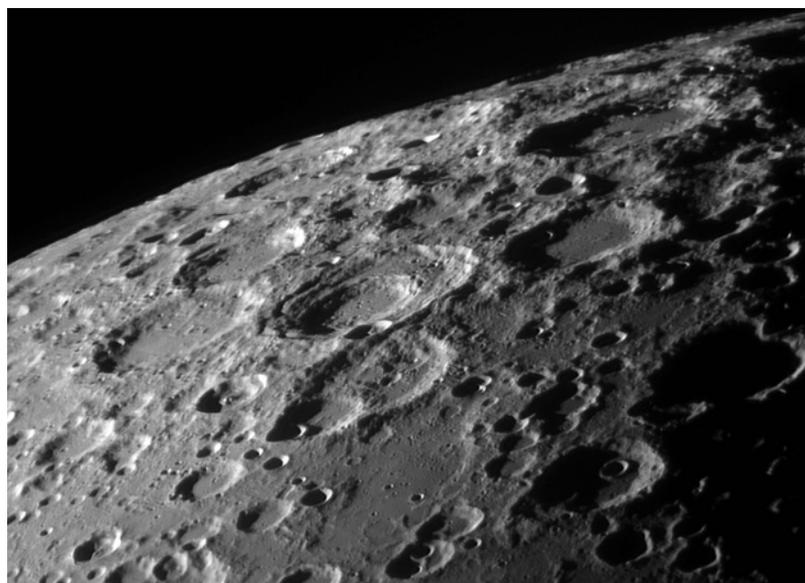
Солнце – гигантский раскаленный шар, вид его поверхности постоянно меняется. Первое, что увидел Галилео Галилей, итальянский ученый, изобретатель телескопа, когда направил свой телескоп на Солнце, – солнечные пятна.

Пятна – это огромные вихреобразные воронки на газообразной поверхности Солнца, температура которых ниже температуры поверхности Солнца. Температура на поверхности – 6000 °С, пятен – около 4000 °С. Если бы пятна не были окружены ослепительной поверхностью Солнца, они бы сами ярко светились. Часто пятна появляются не в одиночку, а группами.

Наблюдая одно и то же пятно или группу пятен в течение нескольких дней, можно заметить, что Солнце вращается вокруг собственной оси. Но Солнце – не твердое тело и вращается с разной скоростью в разных частях диска. Вблизи солнечного экватора период обращения равен 25 дням, а полярные области Солнца делают полный оборот за 30 дней.



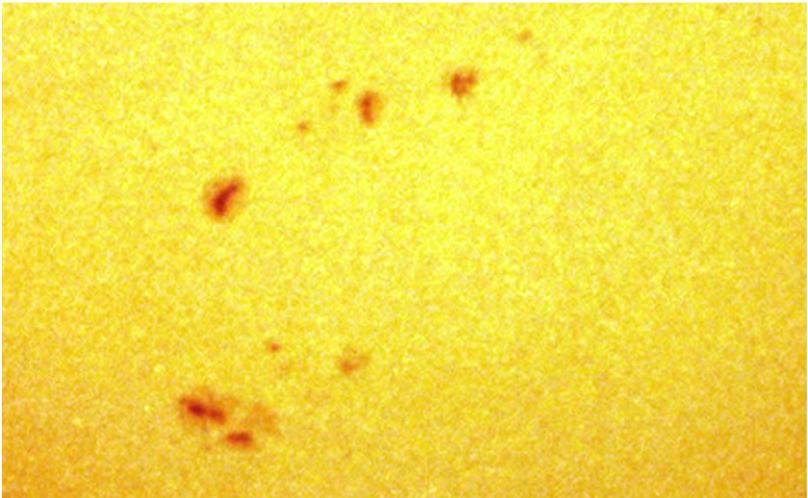
Звездное небо



Лунные кратеры



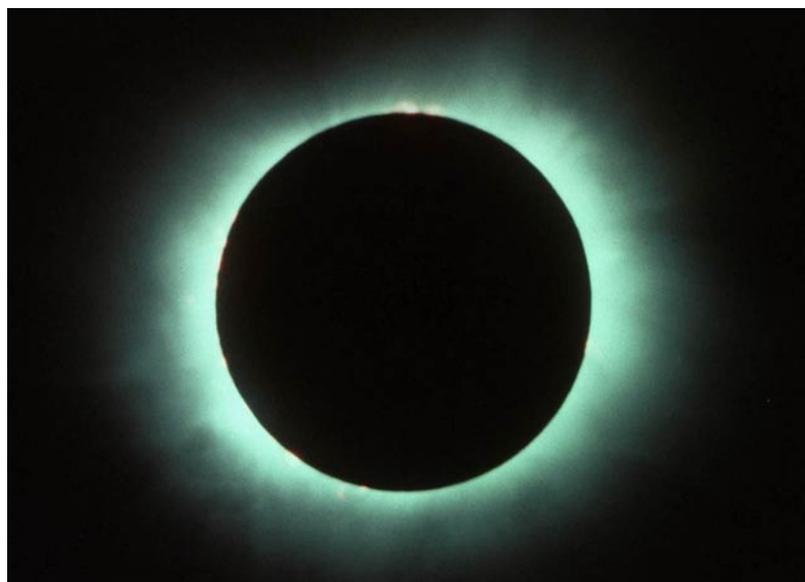
Луна



Солнечные пятна



Венера



Солнечная корона во время полного затмения



Юпитер с четырьмя спутниками



Марс



Сатурн



Комета



Метеор



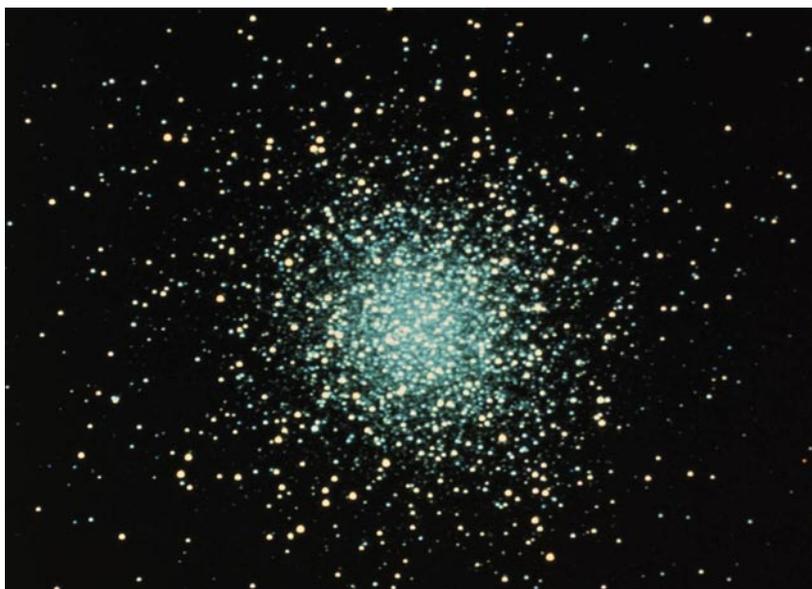
Звездное скопление Плеяды в созвездии Тельца



Туманность Ориона



Туманность Андромеды



Шаровое скопление в созвездии Геркулеса



Кольцо в созвездии Лиры

Количество пятен на солнечном диске меняется из года в год.

Есть годы, когда каждый день на поверхности Солнца видно одновременно несколько пятен или даже несколько больших групп пятен. Это происходит в годы максимума солнечной активности. Известно, что период солнечной активности меняется от 7 до 17 лет, а в среднем он равен 11,1 года.

Солнечные «факелы», грануляции, солнечные вспышки

Кроме пятен, на поверхности Солнца можно увидеть светлые точки – это «факелы». Солнечный диск на краю темнее, чем в середине, и поэтому лучше всего факельные поля видны на краю солнечного диска.

Разглядывая Солнце в телескоп, можно увидеть, что вся его поверхность покрыта светлой рябью. Эту рябь называют «грануляцией» («гранула» означает «зерно», «грануляция» – зернистость). Каждая гранула – это поток горячих газов, поднимающихся вверх со скоростью 2 км/с. Диаметр одной гранулы составляет 700–1200 км. Это соответствует размерам небольшого государства.

Сравнительно редко, чаще в годы активного Солнца, вблизи групп солнечных пятен можно заметить яркую светлую точку или пятнышко, которое разгорается за 2–3 минуты, а через 20–40 минут (реже через 2–3 часа) исчезает. Это так называемая солнечная вспышка – гигантский взрыв, во время которого в мировое пространство выбрасывается большое количество радиоактивных частиц, опасных для людей.

На Солнце можно наблюдать еще два интересных явления, но для этого придется познакомиться с солнечными и лунными затмениями.

Солнечные затмения

Луна, двигаясь по небу, иногда (очень редко) закрывает собой Солнце. Видимые размеры Солнца и Луны приблизительно равны. Поэтому, как только за черным диском Луны скрывается последний яркий луч Солнца, вокруг Луны вспыхивает серебристо-жемчужная солнечная корона. Корона – это атмосфера Солнца.

Во время солнечных затмений видна наиболее яркая близкая к Солнцу часть короны, ее можно наблюдать без темного светофильтра.

Кроме короны, у самого края лунного диска видны красивые выступы красного цвета – это огромные облака газа, поднимающиеся над поверхностью Солнца, – протуберанцы.

Среди протуберанцев есть такие, которые могут висеть над солнечной поверхностью, почти не изменяясь целый месяц, а есть такие, которые взлетают и падают на Солнце или рассеиваются в мировом пространстве за какой-нибудь час.

Наблюдения Луны

Благодатный объект для любительских наблюдений – Луна.

Телескоп покажет нам обилие кратеров, горных хребтов, отдельных вершин, лунных «морей», светлых лучей вокруг некоторых кратеров и т.п.

Некоторые думают, что Луну лучше всего наблюдать в полнолуние. Это неправильно. Дело в том, что кратеры, горные вершины и трещины на Луне лучше всего видны при косом освещении, когда Солнце висит низко над лунным горизонтом. Тени от неровностей ландшафта при низком Солнце получаются длинные и хорошо видны. Значит, лучше всего наблюдать не полную Луну, а во время фаз, вблизи границы между освещенной и неосвещенной сторонами, эта граница называется «терминатор».

Фазы Луны

Интересно проследить за тем, как меняются фазы Луны. Фаза Луны – это степень освещения лунного шара Солнцем. Каждый знает, что Луна бывает видна то в виде тонкого полумесяца, то совершенно полная, как тарелка. Когда Солнце освещает Луну «в лоб», она видна в виде полной Луны, это полнолуние. Когда Солнце освещает Луну сбоку, диск Луны освещен наполовину. Если же Луна освещена Солнцем сбоку и немного сзади, она видна в виде тонкого полумесяца. Когда Солнце от Луны справа, – "растущий месяц", когда Солнце слева, – "стареющий месяц".

Кроме фаз Луны, легко наблюдать, как Луна перемещается среди звезд. Следя за тем, как Луна перемещается изо дня в день среди звезд, обратите внимание на то, как меняются ее фазы, и на то, где по отношению к Луне каждый день находится Солнце.

Лунные затмения

Иногда Луна, находящаяся в полнолунии, оказывается на одной прямой с Землей и Солнцем. В такие моменты Земной шар бросает свою тень на Луну, и начинается лунное затмение, которое также может быть полным или частичным. Если полная фаза солнечного затмения длится несколько минут, а иногда 20 – 30 секунд, то лунное затмение продолжается несколько часов. Лунное затмение видно сразу на всей ночной стороне земного шара, поэтому в каждом городе (если не помешает погода) лунные затмения можно наблюдать 1–2 раза в год.

Планеты

Может так случиться, что при знакомстве со звездным небом вы обнаружите две-три звезды, не нанесенные на карту, это «блуждающие» звезды или планеты.

Вокруг Солнца обращаются восемь больших и несколько тысяч малых планет-астероидов. Большие планеты расположены в следующем порядке от Солнца: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.

Самая большая планета солнечной системы – Юпитер, немного меньше – Сатурн, еще меньше – Уран, Нептун, Земля, Венера, Марс, Меркурий. К сожалению, в небольшой телескоп на планетах можно рассмотреть очень мало, да и то не на всех.

Меркурий

Ближе всех к Солнцу расположен Меркурий. Его можно увидеть в редкие моменты, когда он в своем движении вокруг Солнца более всего отходит к востоку или западу от дневного светила. При этом он всегда виден только на фоне вечерней или утренней зари. В небольшой и даже средний по размерам телескоп можно рассмотреть только фазы Меркурия, которые очень напоминают лунные.

Венера

Венера после Солнца и Луны – самый яркий объект неба. Как и Меркурий, Венера видна обычно недалеко от Солнца, на фоне

вечерней или утренней зари. Правда, в отличие от Меркурия, она видна гораздо дольше до восхода Солнца по утрам и дольше видна по вечерам после захода Солнца.

Венера похожа на Землю своими размерами. В остальном она очень отличается от Земли. Температура ее поверхности – около 480 °С, атмосферное давление у поверхности превышает 90 атмосфер. В ее атмосфере практически нет кислорода. В этих условиях, когда от жары плавятся свинец и олово, жизнь на Венере невозможна. Венера покрыта толстым слоем облаков, которые скрывают от земного наблюдателя вид ее поверхности.

В телескоп Венера выглядит очень красиво. Обычно она напоминает Луну, только маленькую и голубоватого цвета. В те моменты, когда Венера расположена ближе всего к Земле, она видна в виде узкого серпика и видимые ее размеры максимальны. Постепенно фаза Венеры растет, и она начинает напоминать Луну в первой четверти, но видимые размеры ее быстро уменьшаются.

Юпитер

Юпитер, – пожалуй, наиболее благоприятная для наблюдений планета. При первом же взгляде на него в телескоп бросаются в глаза четыре слабенькие звездочки рядом с Юпитером. Если наблюдать за ними из вечера в вечер, можно заметить, что они постоянно меняют положение относительно Юпитера. Это знаменитые галилеевские спутники. Названы они так потому, что их открыл Галилео Галилей в 1610 г. Сейчас у Юпитера открыто 14 спутников, но большинство из них так малы, что видны только в самые крупные телескопы мира.

Иногда удается наблюдать интересное явление – затмение спутника Юпитера. Двигаясь вокруг планеты, спутник попадает в тень, которую отбрасывает Юпитер, отчего спутник становится невидимым. Бывает, наоборот, тень спутника падает на диск Юпитера, в это время с поверхности Юпитера, на которую упала тень, можно было бы наблюдать солнечное затмение.

В небольшой телескоп можно рассмотреть на поверхности Юпитера пару (а иногда и больше) темных полос – это так называемые «пояса» Юпитера. Светлые полосы, расположенные между поясами, называются «зонами». Сейчас установлено, что зоны – это гряды облаков, расположенных относительно высоко, а пояса – это просветы между ними, в которые видны более низкие слои облаков.

В наиболее благоприятные моменты, может быть, удастся рассмотреть так называемое «Большое красное пятно» – гигантский вихрь в атмосфере Юпитера. Вдоль вытянутой оси пятна могло бы разместиться 5 Земных шаров. Если вам удастся рассмотреть Большое красное пятно, попробуйте, замечая его расположение на диске Юпитера в течение 2–3 часов, обнаружить вращение Юпитера вокруг оси.

С Земли в обычный телескоп видны только верхние слои атмосферы Юпитера, поэтому, определяя период обращения Юпитера вокруг оси, мы в действительности определяем период обращения облачного покрова планеты. Оказалось, что, как и у Солнца, период обращения экваториальных полос и полярных областей у Юпитера различный, в среднем – 10 часов.

Марс

Марс долгое время оставался самой загадочной планетой. В конце прошлого века американский астроном П. Лоуэлл высказал мысль, что открытые ранее итальянским астрономом Скипарелли так называемые «каналы» имеют искусственное происхождение, иначе говоря, что эти каналы построены марсианами. Было проведено очень много детальных исследований Марса, и многие специалисты считали, что если на Марсе и нет разумных существ, то, вообще, жизнь, в особенности растительность, там наверняка есть.

Исследования, проведенные в последние годы, показали, что хотя на Марсе и имеются разреженная атмосфера и очень малое количество воды в виде слабого атмосферного пара и инея, но в целом Марс все-таки больше похож на Луну. Условия для жизни там слишком суровы. В небольшой телескоп трудно рассмотреть подробности на Марсе. Во время противостояний, особенно во время великих противостояний, на Марсе в телескоп можно рассмотреть полярные шапки, которые расположены вблизи марсианских полюсов. Эти шапки представляют собой замерзшую углекислоту, тонким слоем покрывающую большие пространства около полюсов.

Сатурн

Сатурн – одна из самых замечательных планет солнечной системы. Главная особенность Сатурна – кольцо, которое видно

уже при увеличении 30 крат и может быть рассмотрено с некоторыми подробностями при увеличении 90 крат. Прежде всего, нужно обратить внимание на то, что кольцо нигде не прикасается к самой планете и как бы парит в мировом пространстве, ни на что не опираясь. Часто можно наблюдать тень от диска планеты, которая падает на поверхность кольца. Хорошо видна тень кольца на поверхности планеты. Вид кольца из года в год меняется. В некоторые годы кольцо развернуто наибольшим образом, а иногда оно видно с ребра и превращается в тоненькую линию, которая на некоторое время может совсем перестать быть видимой в малые телескопы.

Уран, Нептун

Уран и Нептун занимают третье и четвертое места по размерам среди планет солнечной системы, но расположены они, к сожалению, далеко от Земли и никаких подробностей на них рассмотреть не удастся, так как они видны в телескоп как обычные звезды. Уран и Нептун – планеты, не видимые невооруженным глазом, поэтому телескоп окажет нам услугу, если мы захотим посмотреть на них или проследить их путь среди звезд. Для этой цели необходимо хорошо изучить карты окрестностей каждой из этих планет, публикуемые в «Астрономическом календаре».

Астероиды

Астероиды – малые планетки солнечной системы. Их открыто и зарегистрировано около 2000, но небольшому любительскому телескопу доступно лишь несколько самых ярких астероидов. Это Церера, Юнона, Паллада, Веста и некоторые другие. Положение астероидов на небе постоянно меняется, и найти какую-нибудь из малых планет можно с помощью «Астрономического календаря». Каждая из таких планеток напоминает скорее огромный булыжник, несущийся с большой скоростью в мировом пространстве вокруг Солнца. Самый большой астероид Церера имеет в поперечнике 1003 км, но большинство астероидов значительно меньше, самые маленькие из открытых имеют поперечник 1 км и меньше.

Кометы

Как обнаружить комету и куда об этом сообщить

Кометы – одно из самых красивых зрелищ ночного неба. К сожалению, яркие кометы, которые видны невооруженным глазом, появляются в среднем один раз в несколько лет, хотя известны годы, когда в течение одного года появлялись две яркие кометы, видимые глазом. Впрочем, телескоп поможет нам в том случае, если комета не видна невооруженным глазом. Особенно интересно пытаться самостоятельно открыть новую комету. Очень много любителей участвует в поисках комет и часто с большим успехом. **Ежегодно несколько комет открывают любители.** Известны годы, когда из полутора десятка вновь открытых комет больше половины открыли любители.

Для поиска комет необходимо каждую безлунную ночь (желательно вдали от городских огней) осматривать все небо в надежде заметить слабое туманное пятнышко. Глядя в телескоп, зарисуйте положение пятнышка. Спустя полчаса, а затем, спустя еще час или два, снова зарисуйте его положение. Если туманное пятнышко переместилось за это время среди звезд, сомнений быть не может, это комета.

При обнаружении кометы нужно немедленно дать телеграмму по адресу: Москва, ГАИШ (Государственный астрономический институт имени Штернберга). В телеграмме надо указать созвездие, в котором открыта комета, ближайшую яркую звезду, желательно указать небесные координаты, которые можно приблизительно определить, нанеся комету на звездную карту. Вслед за телеграммой нужно послать письмо, в котором подробно описать и комету и обстоятельства ее открытия.

Физическая природа комет

Несмотря на то, что кометы имеют угрожающе большие видимые размеры, они представляют собой совершенно безобидные тела солнечной системы. Главная часть кометы – ее ядро – представляет собой ком смерзшихся газов, так как при температуре минус (200–250) °С, которая царит в межпланетном пространстве, все газы замерзают.

Кометы, подобно планетам или астероидам, движутся вокруг Солнца. Только кометные орбиты обычно сильно вытянуты, так что комета то приближается к Солнцу, то снова улетает к далеким холодным окраинам солнечной системы. Во время приближения кометы к Солнцу поверхность ядра постепенно нагревается, и замерзшие газы начинают испаряться. Вокруг ядра кометы образуется огромное облако разреженного газа, который постепенно рассеивается в пространстве. Это газовое облако освещается Солнцем и становится видимым с Земли, оно называется «комой». Кома и ядро образуют «голову» кометы. По мере того, как комета приближается к Солнцу, солнечные лучи не только нагревают ядро, но и начинают все с большей силой давить на мельчайшие частички газа и пыли, окружающие ядро. Давление света заставляет газы, составляющие кому, вытягиваться прочь от Солнца, и у кометы образуется хвост. Хвост имеют наиболее яркие кометы. Большинство же комет, проходя довольно далеко от Солнца, хвостов не имеют и в телескоп видны в виде туманного пятнышка с крошечной звездочкой в середине.

Как зарисовать комету

Для наблюдений кометы нужно скопировать из подробного звездного атласа участок неба, где располагается комета, и, глядя в телескоп, запомнить положение кометы среди звезд. Сразу же надо нанести комету на карту, а затем, еще раз глядя в телескоп, уточнить ее положение. Можно зарисовать форму комы, хвоста и различных подробностей комы и хвоста, если они есть. Рисовать можно на белом листе бумаги простым карандашом, отмечая самые яркие части кометы наиболее темными пятнами. Таким образом, мы получим «негативный» рисунок, где яркие части кометы будут темными, а темные части – светлыми, небо же останется белым. Интересно пронаблюдать комету в течение нескольких ночей, замечая ее перемещение среди звезд, и все изменения, которые с ней произойдут.

Метеоры

«Падающие звезды»

Метеоры – «падающие звезды». В старину люди думали, что звезды и в самом деле могут падать с неба. Теперь хорошо

известно, что метеоры – это крошечные каменные или железоникелевые частички размером с песчинку или даже пылинку. Вокруг Солнца движется огромное количество пыли и маленьких камешков. Изредка такая частичка может столкнуться с Землей, так как скорость, с которой метеорные частички сталкиваются с Землей, составляет от 11 до 72 км/сек. Влетая в земную атмосферу, они раскаляются до огромной температуры, раскаляется и воздух вокруг частички. И вот на фоне черного неба мы видим пролетевший среди звезд огонек. Обычно метеор сгорает в атмосфере за 1–2 секунды, а часто и того быстрее.

В темную августовскую ночь за один час наблюдений можно насчитать 50–60 метеоров. Большинство метеоров, сталкивающихся с Землей, – остатки комет, ядра которых распались, и многочисленные метеорные частички, которые до того входили в состав ледяного ядра и были его пленниками, теперь мчатся по той же орбите в виде метеорного роя. Постепенно рой растягивается вдоль всей орбиты. Земля, двигаясь по своей орбите вокруг Солнца, время от времени сталкивается с метеорными потоками, которые она пересекает за несколько часов, иногда за несколько дней, а некоторые потоки она пересекает за несколько недель. В течение этого времени на Земле видны метеоры именно того потока, который в настоящий момент пересекает Земля. С Земли кажется, что все метеоры одного и того же метеорного потока вылетают из одной и той же точки на небе, которая называется радиантом. Метеорный поток называют по имени созвездия, в котором расположен радиант. С 25 июля до 18 августа Земля пересекает метеорный поток, радиант которого лежит в созвездии Персея, поэтому метеоры этого потока называют персеидами.

Для наблюдений обычных метеоров телескоп не нужен. Наблюдения проводятся невооруженным глазом.

Наблюдения телескопических метеоров

Большой интерес представляют наблюдения так называемых телескопических метеоров. Вот здесь потребуется телескоп. Наиболее простые наблюдения телескопических метеоров заключаются в счете метеоров, которые пролетели в поле зрения телескопа. Для этих наблюдений устанавливается наименьшее увеличение, и телескоп направляется в зенит. Глядя в телескоп на протяжении 1–2 часов, вы ведете счет метеоров, пролетевших

в поле зрения, определяете их звездную величину (о том, как это делается, вы прочтете в разделе, посвященном переменным звездам), цвет, направление полета. Но нужно иметь в виду, что малое поле зрения телескопа в сравнении с полем зрения невооруженного глаза позволяет видеть лишь часть всех метеоров, пролетающих на небе. Считается неплохо, если наблюдатель за час заметит 2–5 метеоров, хотя за это же время по всему небу пронесется 400–800 телеметеоров, которые по яркости своей вполне доступны телескопу.

Наблюдения метеоров лучше всего вести группой с несколькими телескопами или биноклями или хотя бы вдвоем, при этом один из участников наблюдений выполняет роль секретаря, записывая в журнал сведения о метеорах, которые сообщает наблюдатель, смотрящий в телескоп. Наблюдатель и секретарь время от времени, например, каждый час или полчаса, меняются ролями для того, чтобы передохнуть. В целом наблюдение каждую ночь может составлять 3–4 часа.

Звезды

Даже в самые большие телескопы звезды видны точками, хотя каждая из звезд под стать нашему Солнцу, которое, по правде говоря, относится к разряду звездных карликов. Существует огромное число звезд, которые в сотни и тысячи раз больше Солнца в диаметре и по количеству излучения. К сожалению, чудовищные расстояния, разделяющие звезды, так велики, что даже самые крупные из звезд видны с Земли в телескопы как яркие точки.

Но тем не менее, даже с небольшим телескопом можно провести довольно много интересных наблюдений звезд.

Направив телескоп на Млечный путь, например, мы увидим вместо неясной бледно светящейся полоски мириады звезд. Зрелище это незабываемо, особенно если не мешают городские огни или Луна.

Существует огромное количество звездных пар, когда одна звезда является спутником другой, и обе они обращаются вокруг общего центра тяжести.

Существуют системы звезд, когда спутников два или несколько, такие звезды называют кратными. Среди двойных звезд имеется много очень красивых пар, когда яркость и цвета звезд, составляющих пару, очень отличаются друг от друга.

Переменные звезды

Давно было замечено, что некоторые звезды изменяют свою яркость или, как говорят астрономы, свой «блеск». Это было странно, так как в старину люди думали, что в мире звезд не происходит никаких изменений, если не считать медленные перемещения планет. Поэтому тем нескольким звездам, которые вели себя «вызывающим образом», были даны соответствующие названия («Мира», что в переводе значит чудесная, «Алголь» – глаз дьявола). В наше время известно несколько причин изменения блеска звезд. Мы назовем три основные.

В ярком, легко заметном созвездии Персея есть звездочка, обозначенная на картах буквой β (бета). β Персея и есть Алголь – звезда, которая большую часть времени светит как обычная звезда, но неожиданно она начинает меркнуть, и через 4,5 часа наступает, как говорят астрономы, минимум блеска звезды. Вскоре звезда разгорается, и через 4,5 часа наступает максимум блеска, который продолжается 2 суток и 11 часов, после чего блеск Алголя снова начинает падать. Теперь известна причина переменного блеска Алголя. Дело в том, что эта звезда в действительности двойная. Одна из звезд поярче, вторая – послабее. Обращаясь одна относительно другой, они время от времени заслоняют друг друга, происходят затмения одной звезды от другой. Когда менее яркая звезда заслоняет яркую, происходит минимум блеска, когда же яркая звезда заслоняет слабую, суммарный блеск немного уменьшается, и приблизительно в середине максимума блеска происходит еще один маленький минимум. На рисунке 1 изображен график блеска Алголя. По горизонтальной оси отложены сутки и часы, а по вертикальной оси отложен блеск.

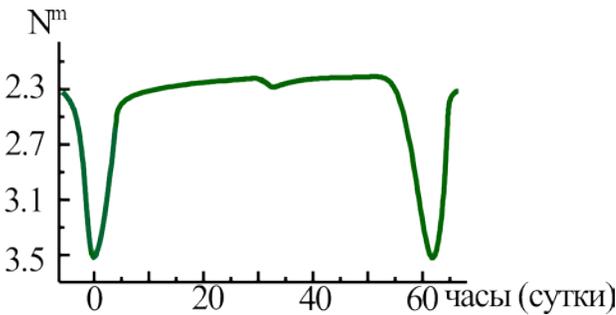


Рисунок 1 – Кривая блеска Алголя (β Персея)

График показывает, как изменяется блеск Алголя в течение двух с половиной суток.

Существует много звезд, блеск которых изменяется в результате затмения одной звезды другой. Такие звезды называются затменно-переменными.

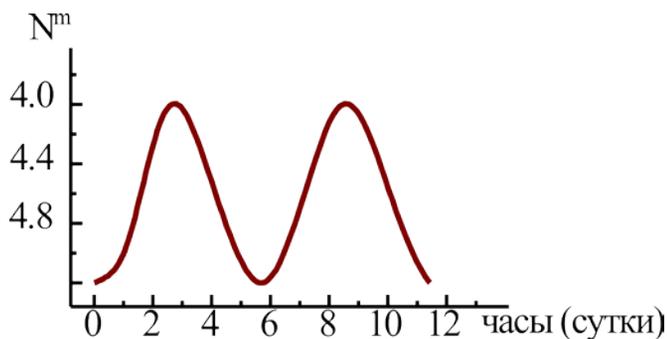


Рисунок 2 – Кривая блеска δ Цефея

На рисунке 2 – график изменения блеска звезды δ Цефея. Как видим, он похож на график изменения блеска β Персея. Существует большое количество звезд, которые изменяют свой блеск наподобие δ Цефея. Все они называются цефеидами. Причина изменения блеска цефеид заключается в том, что они время от времени вздуваются и почти сразу после максимума опадают в размерах. Цефеида как бы дышит. Период такого «вздоха» для разных звезд различный. Есть цефеиды с периодом от 1,5 часа до 1 суток, это короткопериодические цефеиды. Есть долгопериодические цефеиды, их период составляет от 2 до 45 суток. В момент нарастания блеска цефеида раздувается, меняя свой диаметр, раскаляется, температура ее растет, изменяется цвет, он становится белее.

Кроме затменно-переменных звезд и цефеид, существует еще один очень интересный класс переменных. Это долгопериодические переменные. Самая интересная звезда этого типа α (омикрон) Кита или Мира Кита. Мира в максимуме блеска светит как звезда 3-й, а иногда 2-й звездной величины. Но постепенно блеск ее падает, пока не наступает минимум, и Мира имеет блеск всего 9-й звездной величины. Ее период не соблюдается с большой точностью и может составлять от 320 до 370 дней. Причины изменения блеска долгопериодических переменных звезд типа Миры Кита примерно такие же, что и цефеид.

Новые звезды

29 августа 1975 года по мере того, как ночь накрывала Землю, двигаясь с востока на запад, новые и новые люди – любители и профессионалы поражались тому, как изменились очертания созвездия Лебеда. Кроме хорошо известных семи звезд, образующих характерную фигуру креста, появилась восьмая, почти такая же яркая, как и основные семь звезд созвездия. Этой звезды нет на звездных картах. Что же, действительно, возникла новая звезда? Нет, на photographиях, полученных раньше с помощью одного из самых крупных телескопов, на месте «новой» звезды видна едва заметная звездочка. Неожиданно, за несколько дней, она разгорелась, и за 8,5 часа до открытия «новая» уже имела 7,5 звездной величины. За следующие 8 часов она стала ярче еще в сто раз.

Открытие «новой» звезды – большая честь для астронома-любителя. А нужно для этого, в принципе, не так уж много: хорошо знать звездное небо и регулярно осматривать его с целью обнаружить вспышку «новой». **Многие «новые» были обнаружены любителями.** «Новую» в созвездии Орла в 1901 году открыл гимназист Борисяк, «новую» Лебеда в 1920 году обнаружил любитель Окунев, «новую» в Ящерице – москвич Норман и т. д.

Вскоре после максимума блеска «новая» начинает постепенно «угасать» и через несколько месяцев, а иногда через 1,5–2 года становится снова едва заметной звездочкой, вернувшись к своему первоначальному блеску. Поэтому, если даже вам не повезло, и открытие «новой» сделал кто-то другой, узнав о таком открытии, можно с большой пользой для себя, а может быть, и для науки, проследить за изменением блеска «новой». О том, как измеряется блеск переменных звезд и в том числе новых, мы сейчас расскажем.

Существует несколько методов оценки блеска переменных звезд. Мы расскажем о методе Пикеринга. Поблизости от переменной звезды надо выбирать пару звезд сравнения, блеск которых известен. Одна из звезд должна быть чуть ярче переменной, а вторая – немного слабее. Вглядываясь поочередно то в одну, то в другую звезды сравнения, мысленно делим интервал их яркости на десять условных, но равных между собой степеней. После этого пытаемся в этих степенях определить и блеск переменной звезды. Если нам кажется, что яркость переменной звезды

в точности равна половине разности в блеске звезд сравнения, то это значит, что переменная звезда отличается от яркой звезды сравнения на пять степеней, и на пять же степеней ее блеск отличается от блеска слабой звезды. Если яркую звезду сравнения мы обозначаем А, переменную – V, а слабую звезду сравнения – В, то результат нашей оценки запишется так: А5V5В. Если между переменной и слабой звездами сравнения разница в яркости составляет 1 степень, то между переменной и слабой звездами сравнения разница в яркости составит 9 степеней. Тогда оценка будет записана так: А1V9В.

Еще один пример. Разделив разницу в блеске между звездами сравнения на 10 степеней, вы видите, что переменная отличается от звезды А на 6 степеней, а от В – соответственно на 4. Тогда запись будет выглядеть так: А6V4В.

Как же, получив оценку в условных интервалах, определить блеск переменной звезды в звездных величинах? Для этого определим интервал в блеске звезд сравнения, например, если блеск яркой звезды равен 3,4 звездной величины, а блеск слабой – 4,2 звездной величины, то интервал равен $4,2 - 3,4 = 0,8$ звездной величины. Так как мы этот интервал мысленно делили на 10 условных степеней, то одна степень равна $0,8 : 10 = 0,08$ звездной величины. Теперь надо обратиться к записям нашей оценки. Предположим, что запись была такой: А4V6В. Это значит, что блеск переменной на 4 степени меньше блеска яркой звезды сравнения А, или $4 \times 0,08 = 0,32$. Значит, блеск переменной меньше блеска звезды сравнения А на 0,32. Он, следовательно, равен $3,4 + 0,32 = 3,72$. Проверим. Блеск переменной на 6 интервалов ярче блеска слабой звезды сравнения В. Это значит, что разница в звездных величинах составит $6 \times 0,08 = 0,48$ звездной величины. Таким образом, блеск переменной равен $4,2 - 0,48 = 3,72$. Если у вас накопилось большое количество оценок блеска переменной звезды, мы можем построить график или, как говорят астрономы, кривую блеска. Для этого начертим (лучше на миллиметровке или на тетрадном листе в клеточку) две взаимно перпендикулярные линии. В точке пересечения линий поставим 0. По горизонтальной оси отложим время – часы или сутки, смотря по тому, насколько больший период изменения блеска имеет переменная. По вертикальной оси отложим блеск, выраженный в звездных величинах. После этого напротив каждого момента определения блеска отложим точку, соответствующую блеску звезды в данный момент.

Соединив точки между собой плавной кривой линией, получим кривую блеска.

Наблюдения надо начинать с ярких, видимых невооруженным глазом переменных звезд, например, β Персея, β Лиры, δ Цфея. После того, как у вас появится некоторый опыт, можно переходить к наблюдениям слабых мало изученных звезд с помощью телескопа. Для этого придется воспользоваться списком переменных звезд, картами окрестностей и списком рекомендуемых звезд сравнения. Все эти данные вы найдете в «Справочнике любителя астрономии» Куликовского. Надо сказать, что некоторые из переменных звезд, доступные телескопу, еще недостаточно хорошо изучены, и поэтому, располагая этим скромным, с точки зрения профессионального астронома, телескопом, можно выполнить работу, которая окажется небесполезной для науки.

Звездные скопления

Наблюдая небо, можно заметить даже невооруженным глазом несколько звездных скоплений или, как их называли раньше, звездных куч. Поздней осенью и зимой по ночам, а весной по вечерам в южной части неба хорошо видно красивое скопление звезд Плеяды. Его легко найти с помощью звездной карты. Невооруженным глазом можно различить 5–6 звезд. В телескоп их можно насчитать десятки, если не добрую сотню. Конечно, для этого нужно, чтобы небо было достаточно темным. Все поле зрения телескопа заполнено звездами этого скопления. В непосредственной близости с Плеядами находится красивое созвездие Телец. «Голова» Тельца – это не случайное скопление звезд, это тоже одна из «звездных куч» – Гиады. Гиады хорошо видны и без телескопа как часть созвездия Тельца. Левее, в созвездии Рака, находится еще одно скопление звезд, которое при хороших условиях видимости можно увидеть невооруженным глазом, а при засвеченном небе – разыскать с помощью телескопа. Это – Ясли. В созвездии Персея расположено еще одно красивое скопление звезд, оно обозначается η и χ Персея. В телескоп оно так же, как и предыдущие скопления, оставляет незабываемое зрелище. Скопления, о которых только что говорилось, называются рассеянными. Кроме рассеянных скоплений, есть еще так называемые шаровые скопления. В отличие от рассеянных, где нет особого порядка в расположении звезд, шаровые скопления,

прежде всего, отличаются тем, что звезды в них собраны в виде гигантских шаров.

К сожалению, большинство шаровых скоплений расположено очень далеко от нас, и в телескоп можно увидеть только самые яркие из них.

Одно из самых ярких и красивых шаровых скоплений находится в созвездии Геркулеса. Его можно найти с помощью карты.

Туманности

Вечером зимой и весной на юго-востоке и юге видно одно из самых красивых созвездий – Орион. Оно очерчено семью яркими звездами, которые сразу же бросаются в глаза. Три звездочки, расположенные вдоль короткой горизонтальной (или слегка наклонной) прямой, образуют пояс Ориона. Чуть ниже расположены три звезды вертикальной прямой – это меч Ориона. Присмотритесь к средней из них. Вы без труда увидите, что звезда окутана туманным облачком. Это облачко в действительности имеет гигантские размеры и состоит из пыли и газа, которые освещаются звездами, лежащими внутри облака. В телескоп вы, конечно, увидите много звезд, которые представляют собой единую семью – небольшое звездное скопление, а также много туманностей, подобных туманности Ориона.

Млечный путь

Одно из самых замечательных зрелищ темного деревенского неба – Млечный путь. Долгое время было неясно, что он собой представляет, пока в 1609 г. Галилей не направил на него свой телескоп.

Млечный путь – светлая прозрачная полоса, пересекающая все небо, распалась на мириады звезд, одна другой слабее. Позже английский астроном В. Гершель, начавший свою карьеру любителем, попытался подсчитать число звезд во всех направлениях, в том числе и в направлении Млечного пути. Конечно, пересчитать все без исключения звезды, видимые в телескоп Гершеля, было невозможно, и Гершель решил действовать методом «черпков». Он выбрал большое количество площадок, равномерно распределенных по небу, и подсчитал число звезд в каждой такой площадке. Получилось, что число звезд равномерно возрастает по мере

приближения к Млечному пути и в самой полосе Млечного пути становится наибольшим. Гершель решил, что это не случайно, и все звезды, окружающие нас, составляют звездную систему, которая по форме напоминает двояковыпуклую линзу. Эту систему звезд стали называть Галактикой. Позже форма Галактики была уточнена, и оказалось, что она со стороны напоминает гигантский водоворот. Наше Солнце вместе с планетами расположено где-то на окраине Галактики, в одном из «рукавов» этого водоворота звезд. В Галактику входит более 100 миллиардов звезд.

Другие галактики

Осенней ночью или зимним вечером можно без труда найти в южной части неба огромное созвездие Пегаса, напоминающее квадрат, и примыкающее к нему созвездие Андромеды, вытянувшееся в виде почти прямой линии параллельно горизонту. Над Андромедой в безлунную ночь вы заметите слабое туманное пятно. В телескоп вы увидите это пятно гораздо более ярким и, если не помешает посторонний свет, заметите, что яркое пятно окружено слабо светящимся овалом.

В городе, где мешает городское освещение, можно видеть только центральную часть этой туманности. Впрочем, слово туманность не подходит к данному объекту, так как это туманное пятно – гигантская галактика, состоящая из 150 миллиардов звезд и расположенная в «непосредственной» близости от нас. Свет, пролетающий в секунду 300 тысяч километров, несется к нам от галактики в созвездии Андромеды 2,5 миллиона лет. Наша Галактика и Большая Галактика Андромеды (в Андромеде есть еще несколько галактик) расположены так близко друг от друга (конечно, «близко» по астрономическим понятиям), что они должны медленно обращаться вокруг общего центра тяжести. Так как галактика Андромеды немного больше нашей Галактики, то разумно, хотя и обидно, считать нашу Галактику спутником Большой Галактики Андромеды.

С помощью телескопа можно найти еще несколько самых заметных галактик.

ОАО «Швабе – Оборона и Защита»
630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2

ТАЛОН №
на гарантийный ремонт

Телескоп ТАЛ-65, заводской № _____,
экваториальная монтировка, заводской № _____,
проданы магазином № _____
(наименование магазина)

и его адрес)

" " 20 г.

Штамп магазина _____
подпись

Владелец и его адрес _____

Подпись _____

Выполнены работы по устранению неисправностей:

_____ Исполнитель _____ Владелец _____
дата подпись подпись

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Руководитель _____
наименование предприятия,
выполнившего ремонт

МП

" " 20 г. _____
подпись

Корешок талона №

на гарантийный ремонт

Изъят " " 20 г.

Исполнитель

(фамилия, подпись)

линия отреза

ОАО «Швабе – Оборона и Защита»
630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2

ТАЛОН №
на гарантийный ремонт

Телескоп ТАЛ-65, заводской № _____,
экваториальная монтировка, заводской № _____,
проданы магазином № _____
(наименование магазина

и его адрес)

" " 20 г.

Штамп магазина _____
подпись

Владелец и его адрес _____

Подпись _____

Выполнены работы по устранению неисправностей:

_____ Исполнитель _____ Владелец _____
дата подпись подпись

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Руководитель _____
наименование предприятия,
выполнившего ремонт

МП

" " 20 г. _____
подпись

Корешок талона №

на гарантийный ремонт

Изъят " " 20 г.

Исполнитель

(фамилия, подпись)

линия отреза