

# Тайны космоса

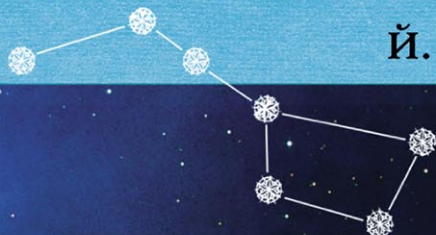
## Созвездия



**60**  
звёздных  
карт!

САМЫЙ ПОЛНЫЙ  
ГИД ПО НОЧНОМУ НЕБУ!

Й. ГЕРРМАНН



Й. ГЕРРМАНН

# Тайны космоса

## Созвездия

САМЫЙ ПОЛНЫЙ  
ГИД ПО НОЧНОМУ НЕБУ!



МОСКВА  
2022



## Содержание

---



### Астрономия

---

<b>Ориентация на небе</b>	<b>8</b>
<b>Луна</b>	<b>18</b>
<b>Солнце</b>	<b>32</b>
<b>Наша планетная система</b>	<b>36</b>
Меркурий	38
Венера	40
Марс	42
Юпитер	45
Сатурн	47
Уран и Нептун	50
Карликовые	
и малые планеты	51
Кометы	53
Падающие звёзды	
и метеориты	55
<b>Звёзды</b>	<b>58</b>
<b>Млечный путь,</b>	
<b>звёздные скопления</b>	
<b>и туманности</b>	<b>68</b>
<b>Бинокли и телескопы</b>	<b>72</b>

### Звёздные карты

---

<b>Северное звёздное небо</b>	<b>80</b>
Январь	84
Февраль	88
Март	92
Апрель	96
Май	100
Июнь	104
Июль	108
Август	112
Сентябрь	116
Октябрь	120
Ноябрь	124
Декабрь	128
<b>Южное звёздное небо</b>	<b>132</b>
Январь-февраль	136
Март-апрель	138
Май-июнь	140
Июль-август	142
Сентябрь-октябрь	144
Ноябрь-декабрь	146



## Созвездия

Алфавитный указатель созвездий от А до Я . . . . .	150
88 созвездий . . . . .	202

## Полезная информация

Календарь астрономических событий на ближайшее десятилетие . . . . .	204
Адреса рекомендуемых планетариев и обсерваторий . . .	209
Алфавитный указатель . . . . .	212





## Как использовать эту книгу

Этот справочник поможет вам познакомиться со звёздами, созвездиями и планетами в небе, не перегружая себя теорией. Вы сможете наблюдать за такими особенными объектами, как двойные звёзды, звёздные скопления и туманности, невооружённым глазом, в бинокль или через небольшой телескоп диаметром 5 или 6 см. Поскольку наиболее интересным объектом для наблюдений является Луна, на стр. 20–21 приведена карта её поверхности.

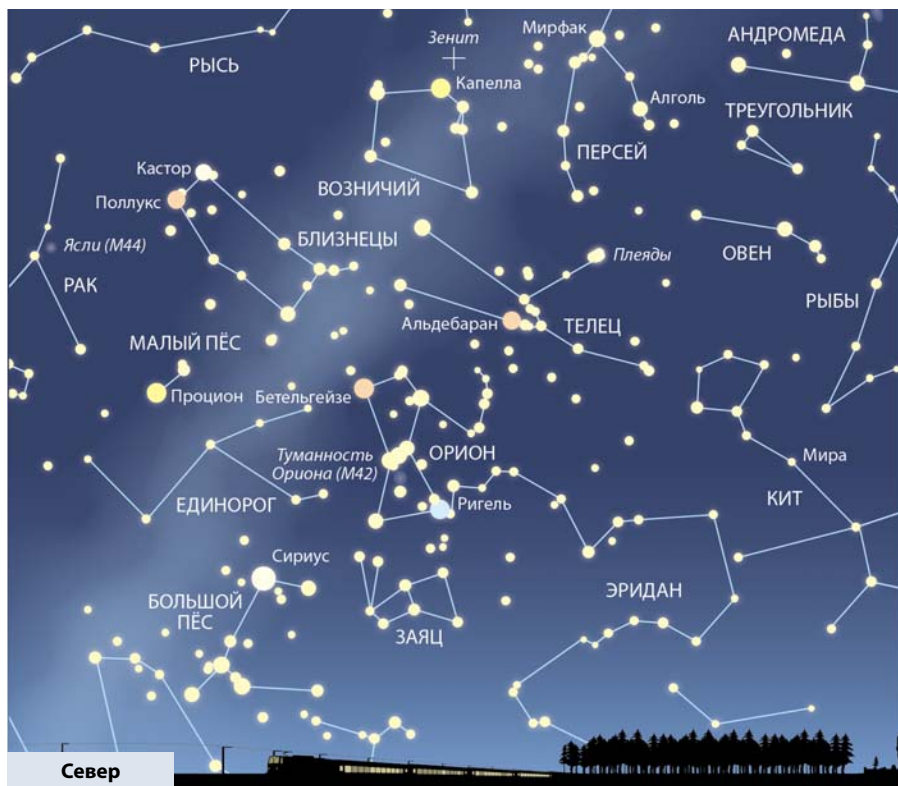
### Звёздные карты и созвездия

В разделе со звёздными картами Северного неба (начало на стр. 84) для каждого месяца даны четыре карты. На них

показано звёздное небо над средней географической широтой Центральной Европы ( $50^\circ$  с. ш.) с четырёх сторон горизонта. С некоторыми погрешностями их можно использовать в Северной и Южной Европе. Карты действительны для типичного времени наблюдений за звёздным небом с 22 ч. центрально-европейского времени (далее СЕТ), равным 23 ч. центрально-европейского летнего времени (далее CEST). Эти условия подходят строго для  $10^\circ$  в. д., но можно легко рассчитать соответствующее время для мест другой географической долготы. В любом случае отклонение будет небольшим. Воспользовавшись таблицей на стр. 83, вы найдёте сопоставимую карту наблюдений для любого другого времени в течение всего года. Для тех, кто путешествует в Южном полушарии Земли, подготовлена серия обзорных карт Южной небесной полусферы, составленных на каждые 2 месяца в направлениях запад — север — восток и восток — юг — запад (начало на стр. 136). Создание звёздных карт не обходится без сложностей, ведь небо сводчатое, а карта должна быть плоской. Невозможно изобразить небо без искажений, особенно на краях карты. Однако на представленных картах искажения минимальны. Каждая карта

**Зимнее звёздное небо богато яркими звёздами. Особенно примечательна фигура созвездия Орион. Слева под Орионом сияет Сириус, самая яркая на всём небе звезда из созвездия Большого Пса. Сравните с картой на следующей странице.**





Так зимнее звёздное небо выглядит на звёздной карте из книги. Сравните с фотографией.

в соответствующей стороне горизонта простирается от горизонта, представленного в виде вымышленного пейзажа, до зенита — наивысшей точки небосвода над нами. Карты по краям слева, справа и вверху частично накладываются одна на другую. Чтобы звёздные карты оставались понятными, на них нанесены только важнейшие звёзды и очертания созвездий. Подробную информацию о созвездиях и их особенных объектах вы найдёте в разделе «Алфавитный указатель созвездий от А до Я» на стр. 150–203.

### Календарь астрономических событий на ближайшее десятилетие

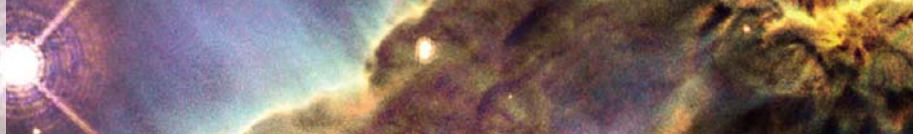
На стр. 204–208 приведена информация об особых предсказуемых астрономических явлениях на ближайшие годы, прежде всего, сведения о видимости планет, даты полнолуний, а также солнечных и лунных затмений. Этот раздел предназначен для первого ознакомления. Для получения более обширной информации рекомендуем пользоваться специализированной литературой по теме.



# Астрономия



<b>Ориентация на небе</b>	<b>8</b>
<b>Луна</b>	<b>18</b>
<b>Солнце</b>	<b>32</b>
<b>Наша планетная система</b>	<b>36</b>
<b>Звёзды</b>	<b>58</b>
<b>Млечный Путь, звёздные скопления и туманности</b>	<b>68</b>
<b>Бинокли и телескопы</b>	<b>72</b>



## Ориентация на небе

### Небесная сфера

Небо нависает над нами наподобие стеклянной крышки сырницы, так что кажется, будто все светила проецируются на огромный, сверхразмерный купол планетария. И правда, в древности люди верили, что Земля окружена хрустальными сферами. Однако небесная сфера, или небосвод, — воображаемая модель. На самом деле, это половина Вселенной,

которая не закрыта от нас земным шаром. Тем не менее для многих практических наблюдений термин «небесная сфера» вполне уместен. Например, на внутренней стороне видимой небесной сферы можно указать актуальное местоположение какого-либо светила. Пограничная линия между небосводом и поверхностью Земли называется горизонтом. До горизонта можно видеть только на море при

**Так звёзды движутся вокруг Северного полюса мира. Возле него находится Полярная звезда.**

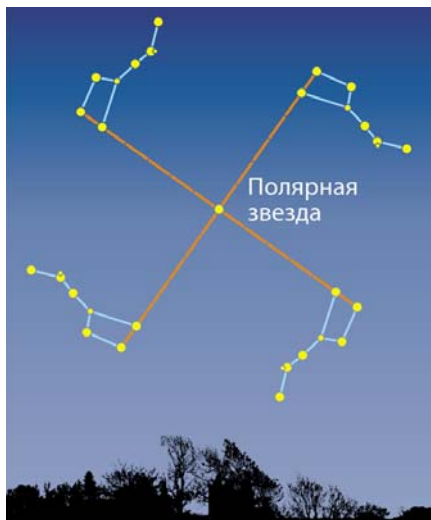


абсолютно спокойной водной поверхности, а также с возвышающейся горы или башни. Как правило, вид до горизонта в большей или меньшей степени скрывают горы, деревья, дома и прочее. Точка на небосводе, находящаяся вертикально над вами, называется зенитом.

### Стороны горизонта

С помощью четырёх сторон горизонта можно примерно указать, где находится какое-либо светило. Но как при катании на карусели нам кажется, будто дома, деревья и люди кружатся вокруг нас, так и из-за вращения Земли мы думаем, будто светила движутся и постоянно меняют своё положение. И всё же звезда, лежащая точно на продолжении земной оси, то есть на одном из двух полюсов мира, двигаться не должна. К счастью, рядом с Северным полюсом мира действительно находится хорошо видимая невооружённым глазом звезда. Это главная звезда *Малой Медведицы* (Малого Ковша) — Полярная звезда. В настоящее время она отстоит от точного Северного полюса мира всего на 0,7 углового градуса (°) или на полторы ширины лунного диска. Так что мы не сильно ошибёмся, если будем считать, что Полярная звезда указывает на север. Если мысленно опустить перпендикуляр от Полярной звезды к горизонту, то мы получим его северную точку.

Но как найти Полярную звезду? Для этого нужно определить самую легко запоминающуюся звёздную фигуру на всём небе — Большой Ковш, часть созвездия *Большая Медведица*. В ноябре по вечерам, примерно в 21 ч., Большой Ковш находится близко к горизонту, то есть чуть-чуть над ним, в феврале ручка



**Полярную звезду всегда можно найти с помощью Большого Ковша.**

Большого Ковша повернута вниз, в мае созвездие находится почти в зените, а в августе его ручка повернута вверх. Найдя Большой Ковш, в сторону от его краёв продолжите соединительную линию между двумя звёздами «стенки черпака» на пять таких же отрезков — и вы увидите Полярную звезду. А ещё вы сможете определить остальные стороны горизонта. Если повернуться к Полярной звезде спиной, то слева будет восток, впереди — юг, а справа — запад. К слову, стороны горизонта можно приблизительно определить даже днём, с помощью правильно идущих аналоговых часов, то есть часов со стрелками. Если повернуть часы так, чтобы часовая стрелка (по СЕТ) указывала на Солнце, юг будет находиться примерно посередине между 12-часовой отметкой и часовой стрелкой (см. илл. на стр. 10).

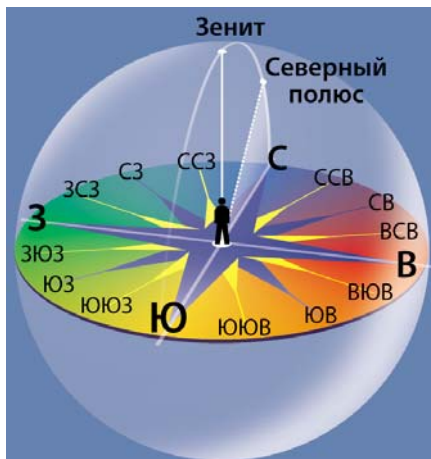


**Днём южное направление можно примерно определить с помощью часов.**

Кроме основных направлений на север (далее С), восток (далее В), юг (далее Ю) и запад (далее З), существуют промежуточные направления, а именно от С через В, Ю и З назад к С: север-северо-восток (ССВ), северо-восток (СВ), восток-северо-восток (ВЮВ), юго-восток (ЮВ), юг-юго-восток (ЮЮВ), юг-юго-запад (ЮЮЗ), юго-запад (ЮЗ), запад-юго-запад (ЗЮЗ), запад-северо-запад (ЗСЗ), северо-запад (СЗ) и север-северо-запад (ССЗ).

### **Циркумпольные звёзды**

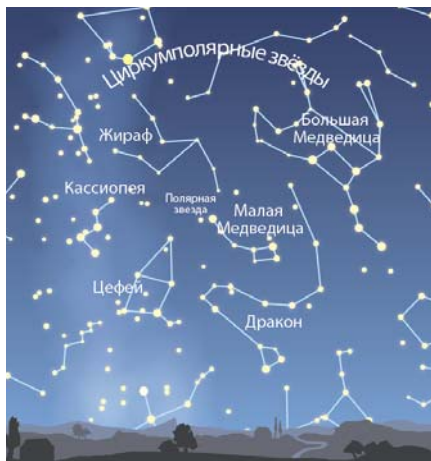
*Большую Медведицу* можно наблюдать круглый год. Но существуют и другие созвездия, которые всегда видны в небе. Вокруг Северного полюса мира находится зона с созвездиями, которые никогда не заходят. Их называют циркумпольными созвездиями. Они отстоят от Северного полюса мира не дальше, чем тот находится над горизонтом. А золотое



**Небесная сфера и стороны горизонта**

правило гласит: высота Северного полюса мира (а также высота Полярной звезды) над горизонтом Северного неба соответствует географической широте места

### **Циркумпольные созвездия никогда не заходят.**



наблюдения. Таким образом, для  $50^\circ$  с. ш. (все населённые пункты на линии Майнц — Байройт — Прага) Северный полюс мира находится на  $50^\circ$  над горизонтом Северного неба. Это значит, что все звёзды и созвездия, отстоящие от Северного полюса мира меньше чем на  $50^\circ$ , всегда будут видимыми на  $50^\circ$  с. ш. К ним относятся *Большая и Малая Медведицы*, а также *Рысь*, *Персей*, *Кассиопея*, *Цефей*, *Дракон*, *Жираф*, *Ящерица* и части других созвездий. Если мы отправимся на север, географическая широта, а значит, и высота Северного полюса мира над горизонтом увеличатся: зона циркумполярных созвездий станет больше. Если поедем на юг, зона циркумполярных созвездий уменьшится, поскольку Северный полюс мира будет придвигаться всё ближе к горизонту. Наконец, на экваторе циркумполярных созвездий не будет.

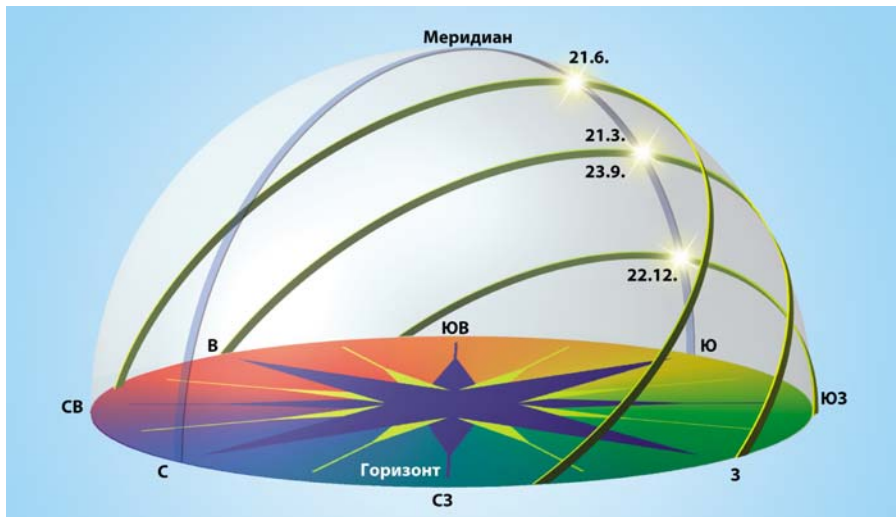
### Времена года

На небе времена года отображаются движением Солнца. Для  $50^\circ$  с. ш. и  $10^\circ$  в. д., например, применимы следующие расчёты (данные по СЕТ, во время действия CEST прибавить 1 ч.).

22 декабря, в день зимнего солнцестояния и начала зимы, Солнце восходит примерно в 8 ч. 16 мин. чуть левее от ЮВ и заходит в 16 ч. 21 мин. чуть правее от ЮЗ (см. илл. на стр. 12). В полдень Солнце находится над горизонтом Южного неба на высоте всего  $16,5^\circ$ . В дальнейшем точка восхода сдвигается влево, а точка захода — вправо. Поначалу это происходит медленно, затем чуть быстрее. 21 марта — начало весны. Солнце восходит в 6 ч. 22 мин. ровно на В и заходит в 18 ч. 33 мин. на З. Это весеннее равноденствие, день и ночь длятся по 12 ч. Тот факт, что на практике это не

**Времена года возникают из-за наклонного положения Земли по отношению к своей орбите.**





**Так Солнце движется по небу в разные времена года в Центральной Европе.**

совсем так, прежде всего связан с преломлением света в атмосфере Земли. Из-за него Солнце как будто приподнимается у горизонта выше, чем на свой диаметр, и, таким образом, восходит чуть раньше и заходит чуть позже, чем ожидалось бы исходя из геометрических пропорций. Полуденная высота Солнца на Ю составляет  $40^\circ$ . 21 июня — летнее солнцестояние, начало лета. Теперь Солнце восходит в 4 ч. 10 мин. чуть правее от СВ и заходит в 20 ч. 33 мин. чуть левее от СЗ.

В полдень на Ю оно находится на высоте  $63,5^\circ$ . После 21 июня точка восхода Солнца снова перемещается направо, а точка захода — налево. 23 сентября — начало осени, осеннее равноденствие. Солнце снова движется точно с В на З, полуденная высота на Ю составляет  $40^\circ$ . Восход в 6 ч. 07 мин., заход в 18 ч. 17 мин. Данные сведения о временах года относятся к Северному полушарию Земли, в Южном полушарии они в точности противоположны.

### Угловые величины на небе

Расстояния на небе часто указывают в углах. Полный круг, как известно, делится на 360 угловых или дуговых градусов ( $^\circ$ ). Четверть круга равна  $90^\circ$ . Зенит, или наивысшая точка небосвода, находится на высоте  $90^\circ$  над горизонтом. Для наглядности измерений на левом крае оборотной стороны обложки книги помещена шкала угловых градусов. Если держать книгу перед собой на расстоянии вытянутой руки, то по делениям можно отложить на небе дуги в  $5^\circ$ ,  $10^\circ$  и  $15^\circ$ . Дуговой градус делится на 60 дуговых минут ( $'$ ). А дуговая минута, в свою очередь, включает в себя 60 дуговых секунд ( $''$ ). Угловой размер солнечного и лунного дисков равен  $30'$ .

### Годичное движение Солнца

Земля делает оборот вокруг Солнца за 1 год. Если бы днём Солнце не затмевало своим светом остальные звёзды, мы могли бы наблюдать, как оно день за днём продвигается по полотну звёздного неба. Звёзды, перед которыми оно находится в настоящее время, вместе с Солнцем перемещаются по дневному небосводу, поэтому их, как и само Солнце, нельзя увидеть ночью. Но всё-таки опосредованно проследить за видимым передвижением Солнца по небосводу можно, например, если в течение всего года с наступлением ночи наблюдать за звёздным небом на западе.

Начнём с 15 апреля через 2 ч. после захода Солнца (как на картах ниже). В это время на З ещё видны созвездия зимнего неба: *Орион*, *Телец*, *Близнецы* и *Возничий*, а на ЮЗ — *Малый* и *Большой Пёс*. Если продолжать такие наблюдения ежедневно ясным вечером через 2 ч. после захода Солнца, то можно увидеть, что зимние созвездия будут опускаться всё ниже и мало-помалу станут невидимыми.

Зато в течение мая и июня на З потянутся *Рак* и *Лев*. Это зрелище — следствие перемещения Солнца в указанные области звёздного неба. Затем через несколько недель невидимости созвездия снова начнут появляться на В по утрам перед восходом Солнца. В начале августа за 2 ч. до восхода можно будет снова увидеть *Тельца* (карта «Октябрь, Восток»), вскоре подтянется *Орион*, а в начале сентября — *Большой Пёс*, *Близнецы* и т. д.

С помощью ежемесячных звёздных карт (стр. 84–131) можно установить и другие закономерности. Звёзды, которые противопоставлены Солнцу на небе, видны всю ночь. Так что их можно условно разделить на группы по временам года. Выделяют зимние, весенние, летние и осенние созвездия. *Орион*, *Телец*, *Возничий*, *Большой* и *Малый Псы*, а также *Близнецы* — зимние созвездия. Они постепенно исчезают весной и, как правило, не видны летом. Только поздним летом они постепенно появляются снова, пусть сначала и незадолго до восхода Солнца.

**На протяжении нескольких месяцев созвездия заходят за горизонт на З, а на В появляются новые.**





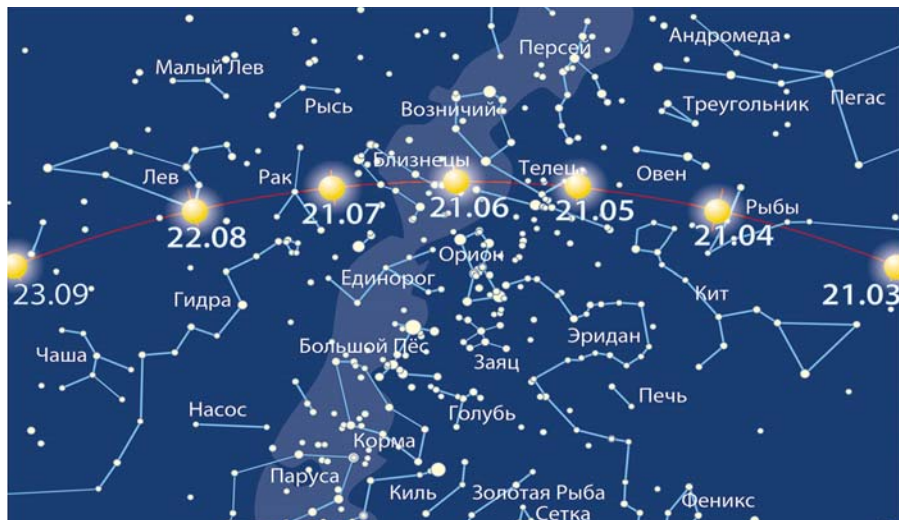
### В течение года Солнце путешествует по небу...

#### Зодиакальный пояс

Созвездия, перед которыми проходит видимое движение Солнца, называются зодиакальным поясом (зодиаком), а видимый путь Солнца — эклиптической. В начале года Солнце находится в *Стрельце*. 19 января оно перемещается в созвездие *Козерога*. 12 февраля следует в *Водолей*, 11 марта оно переходит границу *Рыб*. 18 апреля приходит черёд *Овна*, 13 мая — *Тельца*. Начиная с 21 июня Солнце проходит через созвездие *Близнецы*, с 20 июля — через созвездие *Рак*. С 10 августа по 16 сентября Солнце перемещается по достаточно большому по протяжённости созвездию *Лев*. Много времени ему требуется и для прохождения следующей затем *Девы*: с 16 сентября по 30 октября. *Весы* оно преодолевает быстро. Уже 22 ноября Солнце достигает границы *Скорпиона* и пробегает его по северной верхушке. Солнцу

потребуется целых 7 дней, чтобы покинуть созвездие 29 ноября. Затем идёт *Змееносец*, Солнце проходит его к 18 декабря. Точки, в которых Солнце находится к началу четырёх времён года, имеют специальные обозначения: точка весны, точка лета, точка осени и точка зимы. Равноденствия 21 марта и 23 сентября также называются точками равноденствия, а солнцестояния 21 июня и 22 декабря — точками солнцестояния. К слову, точку весны иногда называют точкой Овна, так как в ней начинается знак зодиака *Овен*.

Это может показаться удивительным, но фактически зодиакальных созвездий 13, а не 12. Кроме того, они не имеют отношения к знакам зодиака (астрологическим). Ещё 2000 лет назад всё было иначе: в то время созвездия и знаки примерно совпадали, если не учитывать различий по ширине у реальных созвездий



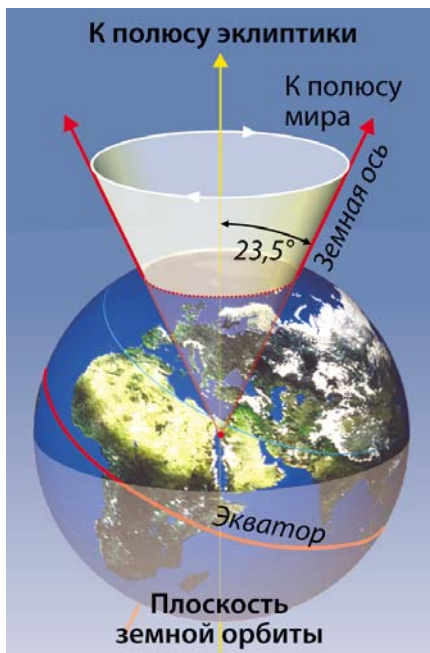
...на фоне зодиакальных созвездий.

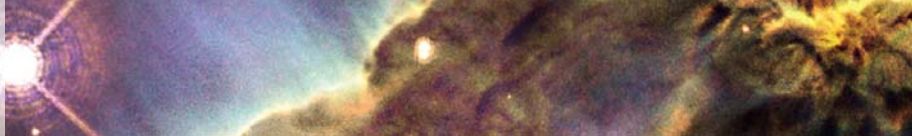
и существование 13-го созвездия (*Змееносец*). Однако сейчас ситуация изменилась, а в последующие тысячелетия знаки и созвездия отодвинутся друг от друга ещё дальше. Связано это с «прецессией» земной оси.

Из-за воздействия притяжения Луны и Солнца на экваториальное «вздутие» Земли земная ось примерно за 26 000 лет, раскачиваясь, совершает один оборот вокруг перпендикуляра к плоскости земной орбиты. Это влияет на вид звёздного неба и, например, на положение точки весны.

Однако смещается и Северный полюс мира. Следовательно, спустя тысячи лет Полярная звезда постепенно утратит нынешнюю роль. К 9000 г. н. э. её

**Прецессия: земная ось примерно за 26 000 лет описывает конус вокруг перпендикуляра к плоскости земной орбиты.**





заменит звезда Денеб в созвездии *Лебедь*, а к 13 000 г. н. э. — Вега в созвездии *Лиры*. А примерно к 28 000 г. н. э. наша Полярная звезда вернётся на прежнюю позицию. К слову, Северный полюс мира только в 2100 г. н. э. приблизится к Полярной звезде на самое малое угловое расстояние — примерно  $0,5^\circ$ .

Зодиакальные созвездия важны для наблюдения за небом, потому что через них движется не только Солнце, но и Луна, и планеты. Это происходит потому, что их орбиты только в незначительной степени наклонены к плоскости земной орбиты.

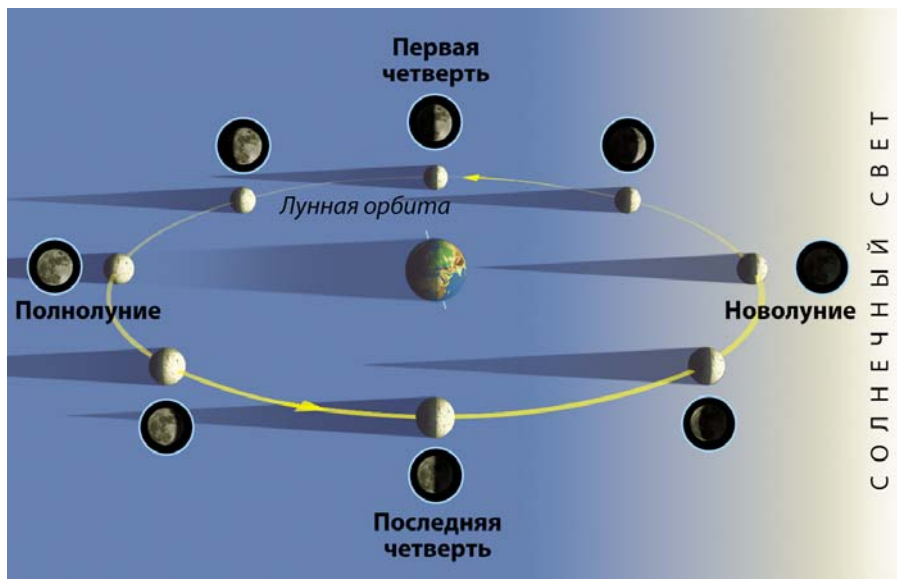
### Движение Луны

Луна совершает оборот вокруг Земли за неполный месяц. В это время мы видим Луну в разных фазах (фазах

освещения), или световых образах. Когда спутник находится практически между Землёй и Солнцем, он поворачивает к нам свою тёмную, не освещённую ночную сторону и вместе с Солнцем оказывается на дневном небе: это новая луна. А через 1–3 дня после заката над западным горизонтом появляется тонкий серп молодой луны. Теперь серп начинает расти. На зодиакальном поясе он уходит от Солнца всё дальше влево, то есть на восток, а вечером заходит всё позже. Примерно через неделю после новолуния Луна находится в первой четверти. Это прибывающая луна, или «полудуние»<sup>1</sup>. В это время освещена правая сторона Луны. На закате спутник располагается примерно на юге и заходит около

<sup>1</sup> В русской культуре термин употребляется крайне редко. — Прим. перев.

### Фазы Луны (карта перемещения спутника)





### Луна в различных фазах (слева — растущая, справа — убывающая)

полуночи на западе. Но здесь имеет значение время года. Так, в начале весны прибывающая Луна находится примерно в том месте зодиакального пояса, куда Солнце прибудет только 21 июня. Луна достаточно долго остаётся над горизонтом и заходит только после полуночи. В начале осени всё происходит наоборот: прибывающая Луна находится там, где Солнце можно увидеть только 22 декабря, так что Луна заходит уже перед полуночью. После первой четверти Луна остаётся видимой всё дольше. Её восходы и заходы задерживаются примерно на 50 мин. в день, но и это значение сильно колеблется — от четверти часа до полутора часов. Через 14–15 дней после новолуния наступает полнолуние. Теперь Луна располагается напротив Солнца, восходит на закате, а заходит на рассвете. Наблюдать её можно всю ночь. При этом «летнее полнолуние» в июне — июле пробирается вдоль горизонта с ЮВ на ЮЗ лишь немного, точно так же, как Солнце в начале зимы. «Зимнее полнолуние» в декабре — январе, напротив, высоко забирается на Южное небо, кульминирует на той же высоте, что и Солнце в июне, восходит на СВ и заходит на СЗ.

После полнолуния наш спутник постепенно прощается с вечерним небом — убывает. Примерно на 22-й день после новолуния Луна находится в последней четверти, это убывающая Луна. Теперь

освещена её левая половина. Она восходит в полночь и на рассвете находится примерно на Ю. Несколькими днями позже незадолго до рассвета виден тонкий убывающий серп, висющий низко над восточным горизонтом. Через 29 суток 12 ч. и 44 мин. опять появляется новая луна. Этот промежуток времени называют синодическим месяцем или синодическим периодом обращения Луны вокруг Земли.

Луна снова прибудет к той же звезде на зодиакальном поясе спустя 27 суток 7 ч. и 43 мин. Это сидерический месяц. Синодический месяц длиннее, так как он зависит от позиции Солнца. Ведь за это время Солнце проходит по зодиакальному поясу чуть дальше, и Луне сперва надо его догнать. Для этого ей требуется чуть больше 2 дней.

Наш спутник описывает эллиптическую орбиту вокруг Земли, которая не всегда одинаково удалена от планеты. Расстояние вблизи Земли составляет 356 000 км, вдали от Земли — 407 000 км. Из-за этого видимый диаметр лунного диска изменяется по меньшей мере с 29'26" до 33'30". Среднее расстояние до Земли составляет 384 400 км. Ближайшая к Земле точка орбиты называется перигеем, наиболее удалённая — апогеем. Между двумя передвижениями через перигей проходят 27 суток 13 ч. и 19 мин. — это аномалистический месяц обращения Луны.

## Луна

Луна — единственное небесное тело, структуру поверхности которого можно различить даже невооружённым глазом. Тёмные пятна, особенно заметные на диске полной луны, в народе часто называют «лицом на луне». Оно перекошено и, если глядеть с Земли, смотрит налево. Существуют и другие толкования: заяц, который выпрыгивает вправо

**Полнолуние над Штутгартской телебашней.  
Хорошо видны тёмные лунные моря.**



### Луна в числах

Среднее расстояние до Земли	384 400 км
перигей	356 000 км
апогей	407 000 км
Диаметр	3 476 км
Масса	1/81 массы Земли
Плотность	3,3 г/см <sup>3</sup>
Сидерический период обращения (звезда — звезда)	27,32 сут.
Синодический период обращения (новолуние — новолуние)	29,53 сут.

из кустов, крестьянин и крестьянка, двое детей, несущих ведро с водой на перекладине, крестьянин со связкой хвоста на спине, крестьянка за веретеном, прусский орёл, поцелуй на луне. Для отработки техники астрономических наблюдений можно попытаться зарисовать пятна на луне так, как они видны невооружённым глазом в полнолуние. При наблюдении в бинокль или небольшой телескоп на луне обнаруживается так много деталей, что срисовать их становится всё труднее. На Луне нет атмосферы, поэтому нет облаков. Лунные ландшафты предстают перед нами предельно ясно — при условии, что и земное небо безоблачно. Температура на освещённой Солнцем стороне поднимается до +120 °С и опускается до –150 °С на неосвещённой стороне. Разумеется, это не «температура воздуха», как мы привыкли называть её на Земле, а температура пород лунного грунта.



Полнолуние (вид в телескоп-рефрактор). Внизу слева — кратер Тихо и его лучи.

### Вращение и либрации

Наш спутник удалён от Земли в среднем на 384 400 км. Поскольку он движется по эллиптической орбите, его расстояние до Земли колеблется между 356 000 и 407 000 км, а угловой диаметр — между  $29'26''$  и  $33'30''$ . За один оборот вокруг Земли он один раз поворачивается вокруг собственной оси: по продолжительности периоды обращения и вращения одинаковы. Это называют «синхронным вращением». Таким образом,

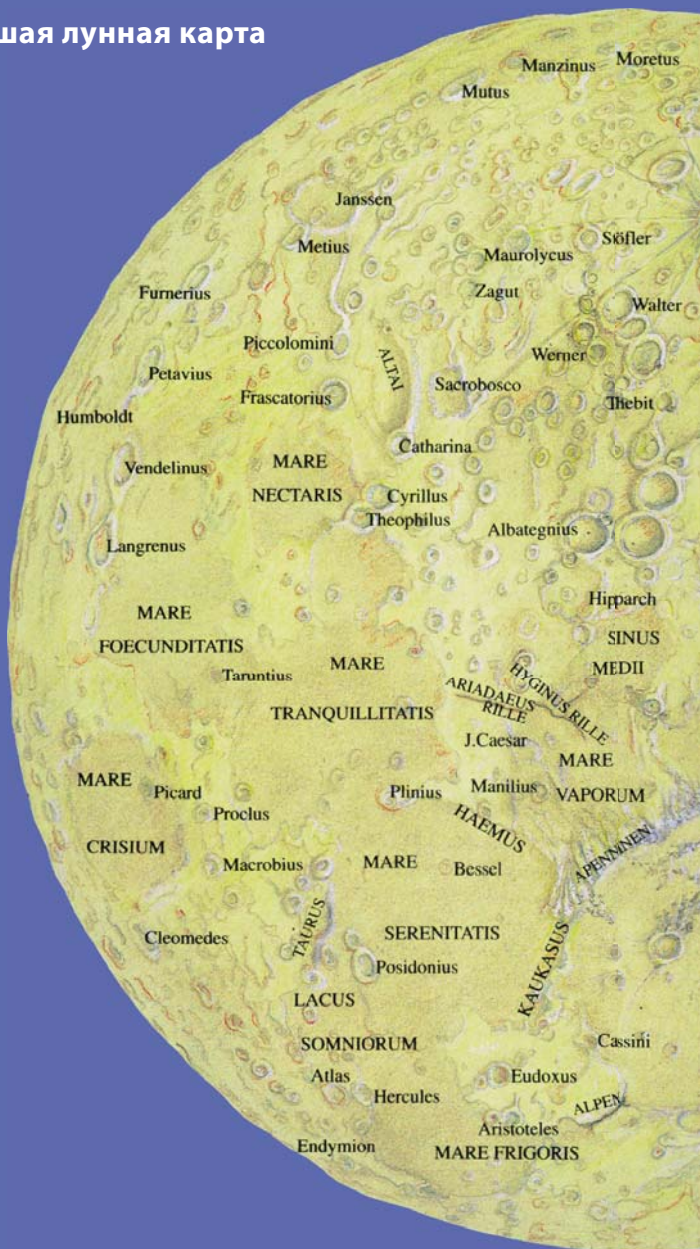
Луна всегда развёрнута к Земле одной стороной, а обратная сторона с Земли не видна.

В движении спутника есть небольшие колебания (либрации), ведь скорость вращения Луны вокруг своей оси постоянна, а скорость обращения вокруг Земли — нет. Вдали от Земли Луна движется медленнее, вблизи — быстрее. Так что вращение и обращение слегка выбиваются из общего ритма, и мы иногда заглядываем немного за левый, а затем

Юг

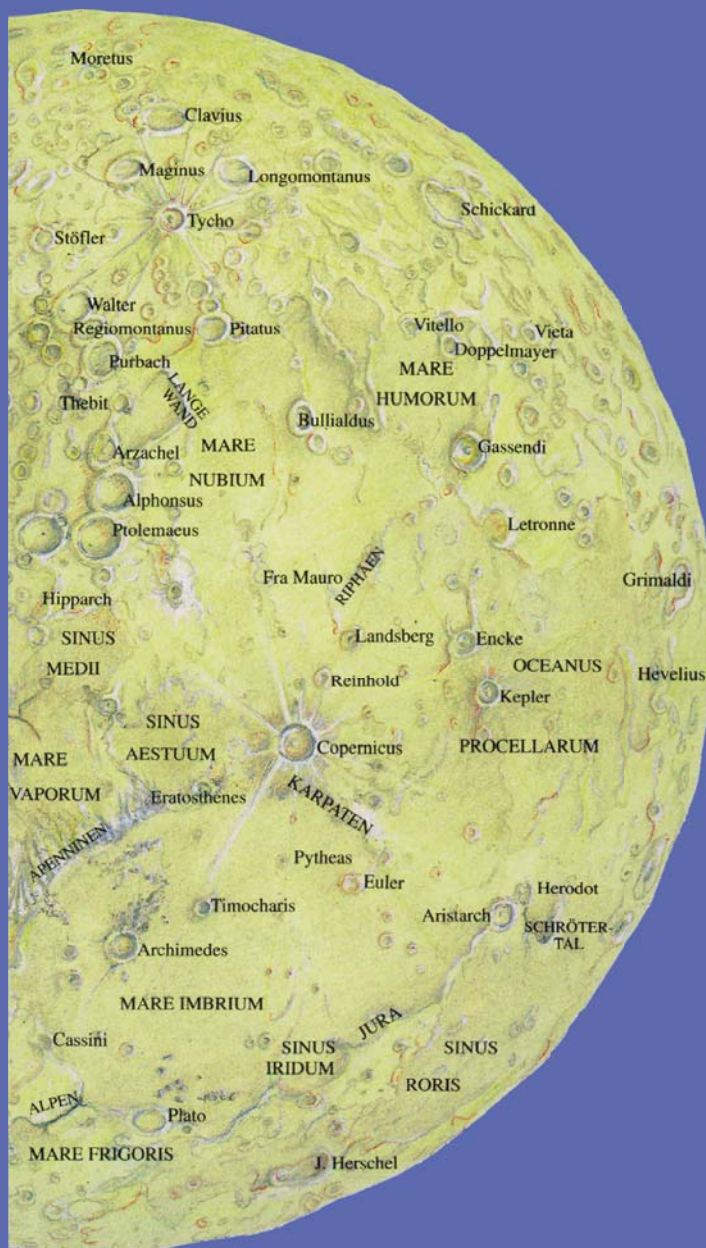
## Большая лунная карта

Восток



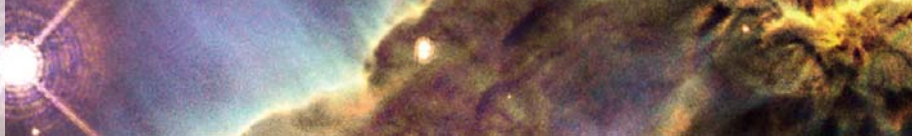
Север

Юг



Запад

Север



за правый бок Луны. Правда, из-за искажений перспективы области по краям едва ли можно различить по-настоящему. А вот либрации хорошо заметны: большие тёмные области Луны сдвигаются то к западному краю, то к восточному. Ещё одно явление приводит к тому, что мы всегда можем видеть разные по площади участки полюсов нашего спутника. Дело в том, что ось вращения Луны отклонена от перпендикуляра плоскости её орбиты примерно на  $6,5^\circ$ . Поэтому она поворачивается к нам то больше Северным полушарием, то больше Южным. Из-за этих двух эффектов либрации Луна как будто

**Лунные цирки Коперник и Эратосфен, а также «кратер-призрак» Стадий и Карпаты**



покачивается в небе вперёд и назад, и нам со временем удаётся рассмотреть чуть больше половины (59%) лунного шара.

### **Кратеры и цирки**

Наиболее заметные образования на поверхности Луны — это кратеры. Самые большие из них часто называют кольцеобразными горами, или цирками. Они образовались в результате мощной «бомбардировки», которой подвергалась лунная поверхность 3 000 000 000 – 4 000 000 000 лет назад, когда в Солнечной системе ещё роилось огромное количество малых тел. Постепенно число столкновений уменьшилось. Однако на Луне есть кратеры, которые образовались несколько сотен миллионов лет назад. Это очень яркие кратеры (например, Коперник, Аристарх, Тихо), с заметными, радиально расходящимися наружу от кратера лучами, образовавшимися из-за выбросов вещества при ударе. Самые большие кратеры имеют диаметр до 200 или 300 км (Байи, Клавий (см. стр. 27), Шиккард, Гримальди). Нижней границы не существует.

Из-за чёткой тени кратеры часто выглядят как глубокие ямы, хотя на самом деле они больше похожи на плоские тарелки. Для кратера средних размеров соотношение высоты вала к диаметру составляет примерно от 1:15 до 1:30. То есть диаметр больше высоты вала в 15–30 раз. Обычно у крупных цирков плоское дно, а маленькие кратеры более глубокие. Этот разброс можно описать соотношением от 1:5 до 1:100. Кратеры на видимой стороне Луны носят имена известных астрономов, математиков и философов, а на обратной стороне — физиков, космонавтов и астронавтов.

### «Моря» на Луне

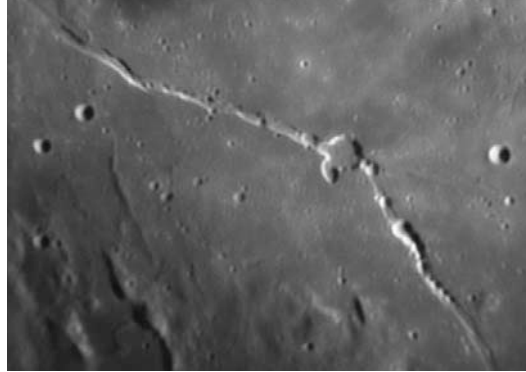
Ранее упомянутые тёмные пятна — это гигантские тёмные равнины, которые раньше астрономы называли «*Maria*» (лат. моря). Название сохранилось, хотя давно известно, что на Луне нет воды. Морям дали поэтические имена. Так, *Mare Crisium* с латинского переводится как «Море Кризисов», *Mare Fecunditatis* — «Море Изобилия», *Mare Humorum* — «Море Влажности», *Mare Imbrium* — «Море Дождей», *Mare Nectaris* — «Море Нектара», *Mare Nubium* — «Море Облаков», *Mare Serenitatis* — «Море Ясности», *Mare Tranquillitatis* — «Море Спокойствия», *Mare Vaporum* — «Море Паров», *Oceanus Procellarum* — «Океан Бурь».

### Горные цепи, борозды и долины

Многочисленные цепи гор прежде всего обнаруживаются вокруг обширных морей, особенно вокруг Моря Дождей размером около 1000 км. В сущности, так же, как кратеры и кольцеобразные горы, моря являются результатом удара малых тел. Но впоследствии здесь на поверхность вытекла магма и «затопила» внутреннюю часть гигантских кратеров. На дне морей нередко можно наблюдать более старые, частично «затонувшие» кратеры.

Вокруг Моря Дождей располагаются Карпаты, Апеннины, Кавказ, Альпы и горы Юра. Самые высокие пики поднимаются над местностью на несколько тысяч метров, в Апеннинах, например, почти на 6000 м. Горы в большинстве своём названы в честь земных гор.

Также на Луне можно наблюдать борозды и долины, которые зачастую крайне замысловато извиваются по поверхности. Самыми известными являются борозда



**Борозда Гигина имеет длину 220 км и глубину 230 м.**

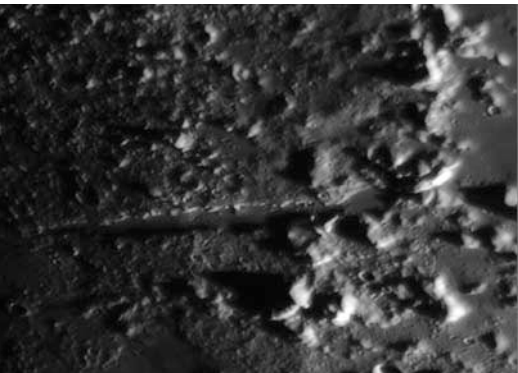
Гигина длиной 220 км и глубиной 230 м и долина Шрётера, имеющая длину 200 км и глубину до 1000 м. Через все Альпы простирается Альпийская долина.

### «Прогулки» по Луне

Обладатели даже небольших телескопов обнаружат на Луне столько деталей, что смогут совершать самые настоящие «прогулки» по её поверхности. Кстати, наблюдать за Луной в различных фазах очень интересно, поскольку изменение тени и света даёт совершенно новую картинку. В соответствии с видом через телескоп-рефрактор на всех детальных снимках, как и на общей карте Луны, север находится внизу, а юг вверх. Далее описаны несколько особенно интересных ландшафтов.

### Коперник, Эратосфен, Стадий

Одной из красивейших кольцеобразных гор является **Коперник** (ср. илл. на стр. 22), чуть северо-западнее от центра лунного диска. Относительно молодой кратер с заметной в полнолуние



**Через весь гребень Альп простирается так называемая Альпийская долина.**

системой лучей. Его диаметр 90 км, высота вала достигает 3900 м. На дне чаши видны несколько мощных центральных пиков. С внутренней стороны чаши вал распадается на множество ступеней, или террас. Коперник производит незабываемое впечатление, когда через него проходит граница дня и ночи (так называемый терминатор). Тогда можно увидеть, как дно чаши кратера ещё (или уже) скрыто в глубокой темноте, а вся гряда вала и вершины центральных пиков уже (или ещё) сияют в солнечном свете. Так, в течение нескольких часов, можно наблюдать за порой очень впечатляющими восходом и заходом Солнца в этом великолепном кратере.

К востоку от Коперника, у начала **Апеннин**, расположен кратер **Эратосфен** диаметром 60 км, высота вала которого достигает 3760 м. Между этими двумя кольцеобразными горами довольно нечётко различим достаточно плоский, старый и почти утонувший кратер **Стадий** размером 65 км. Севернее к этому «кратеру-призраку» примыкает участок


из удивительных цепочек крошечных кратеров, частично тянущихся через Стадий и даже дальше. Однако эта область открывается только при наблюдении в телескоп с апертурой более 6 см.

### **Платон, Альпийская долина, Залив Радуги**

Другая достойная внимания местность находится вокруг кратера **Платон** на западном крае Альп. Диаметр Платона достигает 100 км. Ровное дно его чаши сильно затоплено, поэтому вал поднимается над поверхностью кратера всего на 2400 м. Однако при хороших воздушных условиях и с помощью не слишком маленького телескопа на дне его чаши можно разглядеть несколько небольших кратеров.

Платон расположен на «северном побережье» Моря Дождей. Если пройти от Платона чуть ближе к морю, то можно обнаружить сильно разрозненные впечатляющие горы и горные глыбы: это горы **Тенерифе**. Возможно, некоторые из них являются остатками более раннего затопленного кратера. Чуть восточнее от Платона заметна яркая гора **Пико**. Она возвышается над уровнем лунного моря на 2400 м.

К юго-востоку от Платона простираются **Альпы**. Высота гор не очень выдающаяся: максимально 3600 м. Однако Альпы известны пересекающей их долиной, которая проходит через середину горного хребта и похожа на огромную царапину. С помощью более крупных инструментов в ней можно заметить параллельно бегущую борозду. На выходе из Альпийской долины у Моря Дождей расположен **Монблан**, одна из высочайших вершин в Альпах.



Если двигаться от Платона на запад, можно прийти к почти полукруглым горам **Юра**. Здесь тоже речь идёт о гигантском, наполовину «затонувшем» вале кратера, у внутренней стороны которого расположен Sinus Iridum, или Залив Радуги. Высота гор Юра не превышает 3900 м. Достоиншие внимания горы расположены и на концах Залива Радуги. На восточной стороне Залив Радуги ограничен мысом Лапласа, на западной — мысом Гераклида.

### **Аристарх, Геродот, Долина Шрётера**

Чудесный ландшафт из борозд находится по соседству с кратерами **Аристарх** и **Геродот**. Эта местность расположена в пограничной области между Морем Дождей и Океаном Бурь в северо-восточном квадранте лунного диска. Аристарх имеет диаметр почти 50 км и на практике является самым ярким объектом на Луне,

что особенно заметно в полнолуние. Глубина этого кратера составляет примерно 2000 м. На дне его чаши находится центральный пик. Также из Аристарха отходит система лучей.

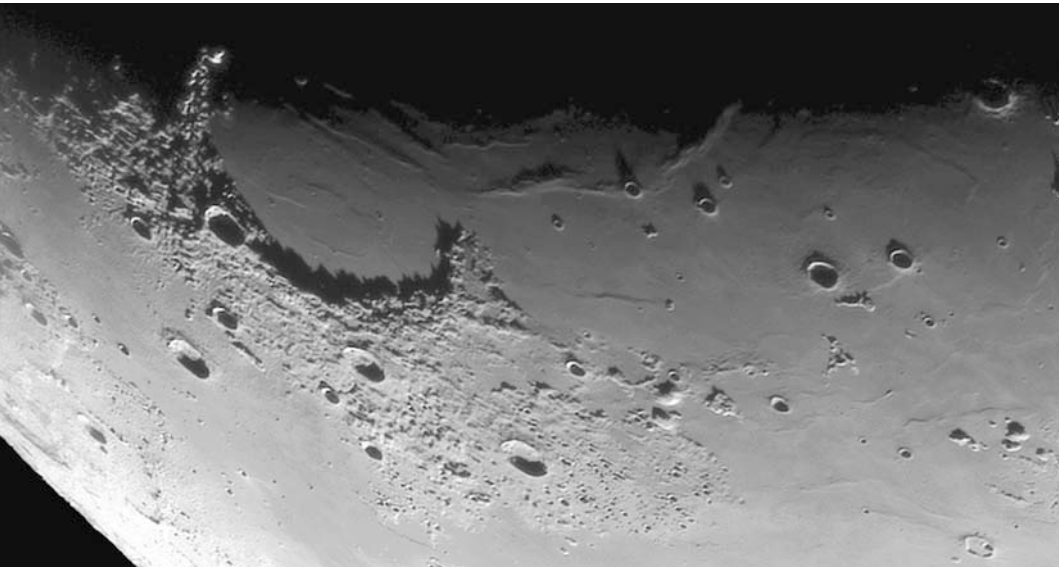
Геродот, напротив, намного темнее, его диаметр приблизительно 40 км, а глубина 1300 м. У него нет центрального пика. Дно чаши достаточно плоское. В Геродоте начинается, пожалуй, самая известная долина Луны — Долина Геродота. Её часто называют **Долиной Шрётера** в честь Иоганна Иеронима Шрётера, открывшего её в 1787 г. (см. илл. на стр. 26).

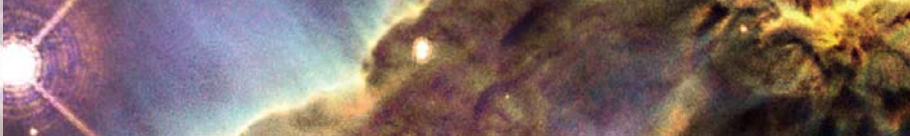
### **Птолемей, Альфонс, Аль-Баттани**

К югу от центра лунного диска находится целый ряд кольцеобразных гор, или цирков. Самый примечательный — **Птолемей**. Это достаточно плоский кратер относительно своего диаметра, валы

**Залив Радуги (Sinus Iridum) — самый красивый залив на Луне.**

**Диаметр половинчатого кратера составляет 400 км, а площадь — 237 000 км².**





**Возле кратеров Аристарх (слева) и Геродот простирается Долина Шрётера.**

которого местами сильно упали. Поэтому его можно считать достаточно старым. Диаметр 150 км, высота вала «всего» 2900 м. Дно чаши в небольшой телескоп выглядит почти гладким. Заметен только один кратер к востоку. Он называется Лию. Другие детали обнаруживаются только в более крупные телескопы: в этом случае можно различить огромное множество небольших кратеров и ям. К югу примыкает кратер **Альфонс**; его вал граничит с валом Птолемея. Диаметр составляет 115 км. Местами прерывистый вал достигает максимальной высоты 3000 м. В отличие от Птолемея Альфонс обладает большим центральным пиком и несколькими горными хребтами на дне чаши. На широте чуть севернее Птолемея и немного к востоку расположен Гиппарх. Это достаточно плоский, осыпавшийся кратер. Диаметр его 150 км, максимальная высота вала 3300 м. На северо-восточном крае кратера (всё ещё на дне его чаши) расположен кратер Хоррокс. Также в этом месте находятся



**В Море Облаков расположена так называемая Прямая Стена высотой более 200 м.**

и несколько других кратеров и гор. Южнее за Гиппархом следует четвёртый гигантский кратер **Аль-Баттани**. Его диаметр достигает 130 км, а высота вала — около 4400 м, то есть выше, чем у трёх ранее названных формаций. Дно чаши достаточно тёмное. На юго-западном крае расположен кратер Клейн диаметром 30 км с пиком в центре чаши. Сам Аль-Баттани также демонстрирует значительную гору в центре. Вместе Птолемея, Гиппарх, Альфонс и Аль-Баттани образуют слегка сдвинутый четырёх-угольник, почти ромб.

### **Прямая Стена**

Одним из самых странных образований на Луне является **Прямая Стена**, или Rupes Recta, как её часто называют на латыни. Она расположена в Южном полушарии Луны в юго-восточной части Моря Облаков, примерно на той же широте, что и кратер Табит диаметром 55 км и глубиной 3200 м. При хорошем освещении Прямая Стена

выглядит как черта. Внимательно приглядевшись, можно заметить, что она всё-таки не такая прямая, как можно предположить из её названия. Речь идёт о лунном разломе длиной около 100 км. На западной стороне его глубина на 400 м больше, чем на восточной. На юге стена становится чуть более плоской и заканчивается небольшим горным массивом. К слову, на стороне, прилегающей к Прямой Стене, кратер Табит демонстрирует два небольших кратера, наслаивающихся друг на друга с обеих сторон.

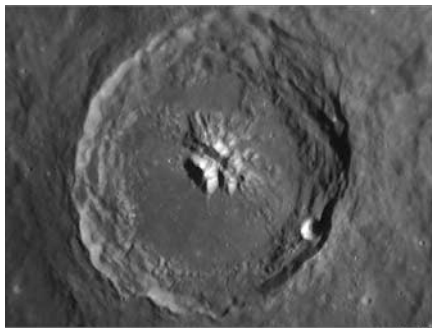
### Клавий и Тихо

Дальше на юге расположен гигантский кратер **Клавий** диаметром 225 км. Вал достигает максимальной высоты 4900 м. У северного вала расположен кратер Портер, у южного вала — Рутерфорд. Даже небольшие телескопы показывают здесь массу деталей. Также великолепным образцом является кратер **Тихо**. Он расположен чуть севернее Клавия в богато структурированном высокогорье. Кратер (диаметром 85 км с валом высотой до 4500 м) достаточно молодой и очень яркий, что особенно заметно в полнолуние. Можно различить, что Тихо является точкой выхода самой большой системы лучей на Луне. При слабом увеличении она выглядит так, как будто какой-то великан ударил по этому месту на Луне молотком, который при этом разлетелся на осколки во всевозможные стороны.

### Теофил, Кирилл и Катарина

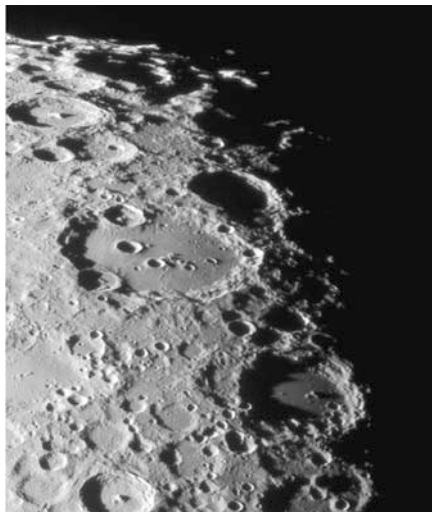
Таким же образом в Южном полушарии, но на этот раз снова дальше на восток, на побережье Моря Нектара расположены три кратера — **Теофил, Кирилл**

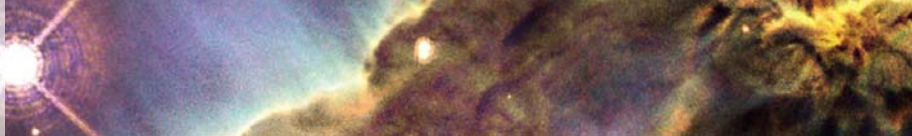
и **Катарина**. Теофил относится к самым красивым кратерам на всей Луне. Он обладает очень хорошо сохранившимся валом высотой 6800 м. В центре кратера диаметром 100 км находится мощный центральный пик, фактически горный массив. Теофил на юге слегка перекрывает кратерный вал Кирилла, который, как следует из этого, должен быть старше.



Один из красивейших лунных кратеров Теофил диаметром 100 км (высота вала 6800 м)

Южная часть Луны. Чуть выше центра фотографии можно увидеть цирк Клавий, а под ним кратер Тихо.





Этот кратер действительно выглядит более разрушенным. Его диаметр 93 км, высота вала 3200 м. На дне чаши расположены возвышенности, но собственно центрального пика не существует. Чуть дальше к югу находится Катарина диаметром 97 км и валом высотой 2800 м. Между Катариной и Кириллом можно обнаружить широкую долину.

### Море Кризисов

Наконец, пройдем ещё по одному ландшафту, который расположен ближе к восточному краю: по **Морю Кризисов**. Это первая деталь, которую можно увидеть даже без телескопа сразу после новолуния, когда лунный серп очень

узкий. В очертаниях «лунного зайца» Море Кризисов совпадает с длинными заячьими ушами. Море Кризисов считается одним из самых маленьких морей на Луне и выглядит как гигантский кратер. Собственно, моря тоже образовались из-за ударов космических тел, а позднее были затоплены лавой. Море Кризисов имеет длину 560 км и ширину 450 км, таким образом, оно не абсолютно круглое. На его дне можно различить ряд небольших кратеров. Самый заметный — кратер Пикар, который находится ближе к западному побережью моря. Чуть западнее за пределами моря расположен ещё один, сам по себе не очень заметный кратер Прокл диаметром 30 км и глубиной

**Красивое трио кратеров расположено на побережье Моря Нектара: Теофил, Кирилл, Катарина (слева направо).**



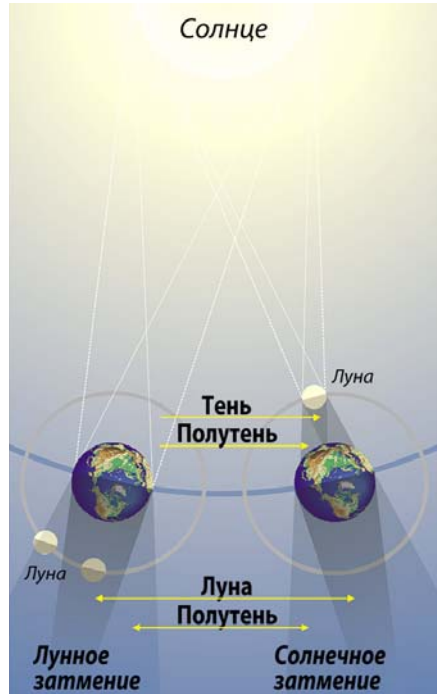


Время от времени Луна проходит вблизи Плеяд или даже покрывает их.

2700 м. Прокл является центром системы лучей, которую по-настоящему заманчиво понаблюдать. Некоторые его лучи пересекают и Море Кризисов.

### Солнечные и лунные затмения

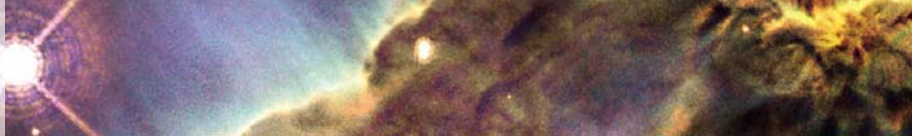
Во время движения Луны по зодиакальному поясу часто происходят покрытия звёзд. Это действительно завораживающее зрелище, особенно у ярких звёзд. Поскольку у Луны нет атмосферы, звезды мгновенно гаснет у левого, восточного края Луны и внезапно вновь появляется у правого края. Время от времени происходят и покрытия планет. Но поскольку



Космическая игра теней: так возникают солнечные и лунные затмения.

планеты выглядят (в телескопе) как маленькие диски, они исчезают за краем Луны постепенно.

Намного эффективнее всё же солнечные и лунные затмения. Лунная орбита наклонена к эклиптике чуть больше, чем на  $5^\circ$ . Поэтому новая луна, которая обязательно находится между Землёй и Солнцем, не всегда закрывает Солнце, а полная луна, с другой стороны, не всегда находится в тени Земли. Более того, затмение может состояться только тогда, когда фаза новолуния или полнолуния наступает вблизи обеих точек пересечения земной и лунной орбит. Эти точки

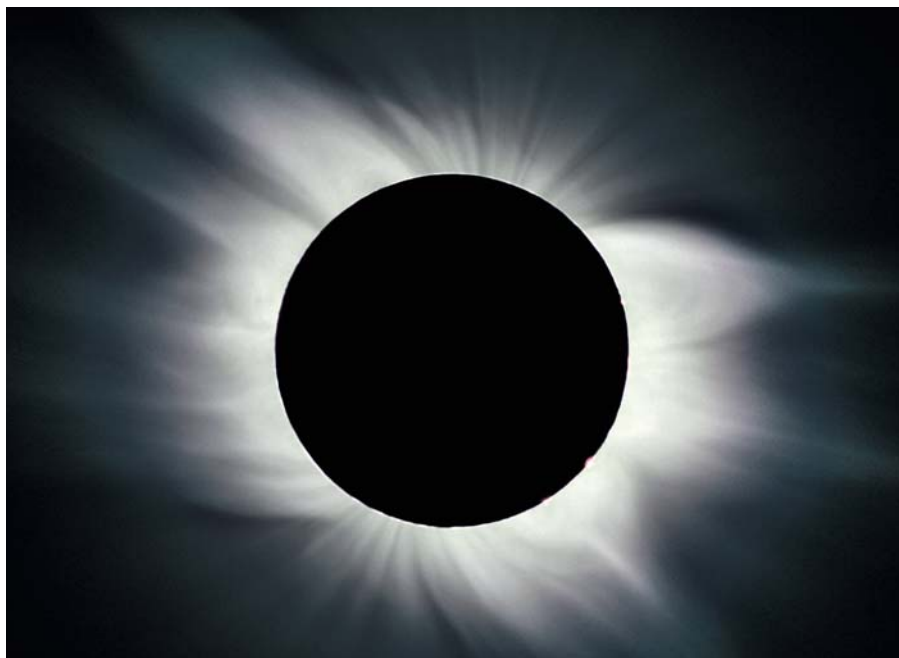


называют восходящими или, соответственно, нисходящими узлами, а соединение между ними — узловой линией. Однако узловая линия не стоит на месте, а примерно за 18,6 года однократно проходит по всей лунной орбите в обратном направлении, то есть движется в сторону, противоположную направлению движения Луны. Поэтому период, который необходим Луне, чтобы из восходящего узла снова к нему вернуться, чуть короче, чем ранее описанный сидерический период обращения: 27 суток 5 ч. 6 мин. Это драконический период обращения Луны. Так что оба «окна», в которые могут наступить затмения, из года в год возникают примерно на 3 недели раньше. В этом случае через 18 с небольшим лет затмения повторяются почти в одной и той же форме.

Этот цикл, который называют саросом, длится 18 лет и 11 или 10 суток (в зависимости от того, 4 високосных года было в этот период или 5). Таким образом, сарос важен для вычисления затмений. Продолжительность цикла достаточно точно соответствует целочисленному количеству многократно прошедших синодических и драконических месяцев: а именно 223 синодическим обращениям = 18 лет 10,32 суток и 242 драконическим обращениям = 18 лет 10,36 суток. Но поскольку счёт не абсолютно ровный, саросы, как правило, обрываются после многих столетий.

В среднем за год происходит от двух до трёх солнечных затмений и одно-два лунных затмения. Солнечные затмения видны только на ограниченной территории на дневной стороне Земли,

**Полное солнечное затмение 29 марта 2006 года. Вокруг затемнённого Солнца наблюдается корона.**





При кольцеобразном солнечном затмении Луна закрывает солнечный диск не полностью, и остаётся яркое сверкающее кольцо.



Полностью затемнённая Луна, снятая 9 января 2001 года. Наш спутник виден в жутковатом красно-коричневом свете.

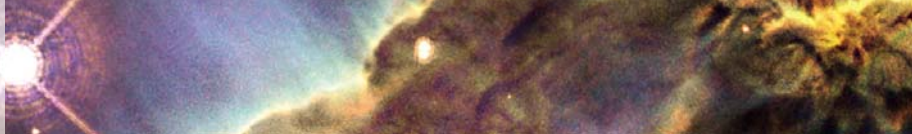
поскольку маленькая тень Луны захватывает не всю Землю. Лунные затмения, напротив, можно видеть по всей ночной стороне Земли. Поэтому для конкретного места наблюдения на Земле лунные затмения — более частое явление, чем солнечные.

Существуют разные типы **солнечных затмений**.

1. *Полное затмение.* Луна покрывает весь солнечный диск, длительность — не дольше 7 мин. Вокруг затемнённого Солнца как венок из лучей появляется солнечная корона, самая внешняя оболочка Солнца. Наблюдатель находится в тени Луны.
2. *Частичное затмение.* Солнце покрыто Луной лишь частично. Место наблюдения лежит в полутени Луны.
3. *Кольцеобразное затмение.* Луна находится в самой отдалённой от Земли точке своей эллиптической орбиты. Поэтому она выглядит меньше солнечного диска. Даже при центральном прохождении Луны перед Солнцем остаётся видно незатемнённое солнечное кольцо.

Среди **лунных затмений** различают следующие.

1. *Полное затмение.* Луна скрывается в тени Земли полностью. Однако при полном затмении она, как правило, не совсем исчезает, а показывается в слабом медно-красном или даже коричневатом свете. Дело в том, что земная атмосфера в тени Земли преломляет немного солнечного света. И на долгом скользящем пути сквозь атмосферу голубой коротковолновый свет рассеивается сильнее, так что в земную тень и через неё на Луну попадает только красный длинноволновый свет.
2. *Частичное затмение.* Луна погружается в тень Земли частично, и затемняется только часть нашего спутника.
3. *Полутеневое затмение.* Луна пересекает только полутень Земли. Она сильно освещена (с Луны можно было бы увидеть частичное солнечное затмение), поэтому такие затмения почти незаметны. Только у границы тени можно различить слабое, похожее на дым затемнение.



## Солнце

Наше Солнце — газообразное небесное тело, в составе которого 73 % водорода, 25 % инертного газа гелия и всего 2 % тяжёлых элементов вроде углерода, азота, кислорода, кремния или железа. Температура на его поверхности достигает 5500 °С. В центре Солнца почти 15 000 000 градусов жары, плотность около 160 г/см<sup>3</sup>, а давление 22 000 000 000 000 Па. В области ядра вокруг центра Солнца, в которой температура превышает 10 000 000 градусов, водород превращается в гелий, вследствие чего высвобождается энергия. При этом Солнце теряет 4 000 000 т своей массы в секунду. Эта масса преобразуется в энергию согласно знаменитой формуле Альберта Эйнштейна  $E = mc^2$ , где  $E$  — высвободившаяся энергия,  $m$  — масса, а  $c$  — скорость света, равная 300 000 км/сек.

Общее излучение Солнца доходит почти до  $4 \cdot 10^{23}$  кВт (это 4 с 23 нулями), причём каждый квадратный километр солнечной поверхности производит свыше 60 000 кВт. Таким образом, Солнце может светить более 10 000 000 000 лет. Сейчас его возраст составляет 4 600 000 000 лет.

### Солнце в числах

Среднее расстояние до Земли	149 598 000 км
в афелии	147 100 000 км
в перигелии	152 100 000 км
Диаметр	1 392 000 км
Масса	333 000 массы Земли
Плотность	1,4 г/см <sup>3</sup>

### Наблюдение за Солнцем в телескоп

Наблюдение за Солнцем в телескоп требует особой предосторожности.

**Рассматривать Солнце даже невооружённым глазом, а тем более в телескоп чрезвычайно опасно для глаз.** Простые светофильтры или поглощающие стёкла, которые прикручивают на окуляр телескопа, не рекомендуются даже на инструментах с очень маленькой апертурой (не больше 5 или 6 см), а на инструментах с более сильной апертурой и подавно. Из-за высокой температуры стёкла могут быстро лопнуть, и солнечные лучи попадут в глаз неослабленными. Насколько велико тепловыделение за телескопом, наведённым на Солнце без светофильтра, легко проверить, если подержать за окулярным концом лист бумаги. Он быстро загорится. Если вам всё-таки нужно использовать простой окулярный светофильтр, постоянно отворачивайте от Солнца даже небольшой телескоп с периодичностью в несколько минут, чтобы дать ему немного остыть.

Можно применять солнцезащитную металлизированную полиэфирную плёнку. Её накладывают на объектив линзового телескопа или открытую спереди трубу зеркального телескопа. Она поглощает около 99,9 % попадающего излучения, и внутренние поверхности телескопа не нагреваются. Но лучше использовать апертурные фильтры из стекла. Они изготовлены из металлизированных плоскопараллельных стеклянных пластин. Есть и другой, удобный и безопасный метод наблюдения за Солнцем: можно



### Проецирование изображения Солнца с помощью телескопа

просто спроецировать его изображение из телескопа на экран, установленный за окулярным концом на расстоянии 50–100 см.

В этом случае можно отказаться от фильтра. Чёткость изображения настраивается с помощью фокусёра. Однако всё равно нужно периодически отводить телескоп от Солнца. При проецировании изображения Солнца, как и при диапроекции, чем больше проекционное расстояние, тем больше получается изображение. Поэтому не советуем использовать сильно увеличивающие окуляры, зачастую передающие менее чёткую картинку. Бленда, которую надевают на трубу телескопа, или затемняющий лист затемняют экран, и на него попадает свет, исходящий только из телескопа.

Для простых наблюдений за Солнцем подходит даже бинокль. В этом случае

половину бинокля необходимо закрыть, чтобы избежать раздвоения изображения.

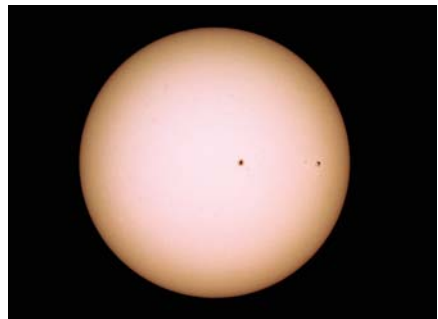
### Солнечные пятна

На Солнце почти всегда обнаруживаются более или менее крупные пятна. Часто они обладают сложной структурой. Самые маленькие пятна похожи на точки, более крупные демонстрируют тёмное ядро (тьма, умбра) и менее тёмную зону вокруг него (полутень, пенумбра<sup>2</sup>). Часто пятна объединяются в группы. Самые большие группы имеют протяжённость от 200 000 до 300 000 км. В таких случаях они видны как чёрные точки даже невооружённым глазом в очках для наблюдения за солнечными затмениями или без защиты глаз при наиболее близком положении Солнца к горизонту, когда оно ослабленно.

Пятна с течением времени меняются: старые пропадают, новые появляются. Группы пятен обычно существуют несколько дней, отдельные крупные группы в исключительных случаях — несколько месяцев. Следить за развитием большой группы солнечных

<sup>2</sup> Также встречаются написания «амбра» и «пенамбра». — Прим. перев.

### Солнечный диск с двумя пятнами





**Крупная группа пятен на Солнце 21 июля 2004 г.**

пятен — одно из интереснейших наблюдений для астрономов-любителей.

Пятна вследствие вращения Солнца постепенно перемещаются по солнечному диску с востока на запад. Солнце на экваторе делает один оборот вокруг своей оси за 25 дней, а вблизи полюсов — более чем за 30 дней. Но из-за движения Земли вокруг Солнца, которое совершается в том же направлении, что и вращение Солнца вокруг своей оси, оно кажется нам немного замедленным. На экваторе этот период равен примерно 27 дням.

Долгосрочные наблюдения за Солнцем демонстрируют колебания в частоте появления солнечных пятен со средней периодичностью около 11 лет, известной как циклы солнечных пятен или циклы солнечной активности. Последний максимум солнечной активности наступал в 2012–2013 гг. Как правило, спад с максимума до минимума длится чуть дольше, чем подъём до максимума, таким образом, кривая солнечной активности асимметрична. Высота отдельных максимумов тоже сильно разнится. Максимумы последних десятилетий выдавались относительно высокими.

Кроме того, зоны, в которых когда-либо появлялись солнечные пятна, демонстрируют постепенное смещение с периодичностью в 11 лет. Принято считать, что существуют две зоны пятен по обе стороны от экватора, а в более высоких средних широтах, а также в полярных зонах Солнца пятен не бывает. За несколько лет до минимума солнечной активности примерно на  $40^\circ$  с. ш. или ю. ш. появляются первые пятна так называемого «нового цикла». Эти зоны сдвигаются в сторону экватора. По мере увеличения количества пятен они добираются примерно до  $15^\circ$  с. ш. или ю. ш. к точке максимума солнечной активности. Затем они сдвигаются ещё дальше в сторону экватора и там исчезают. Но ещё до этого момента в средних широтах появляются новые пятна следующего цикла. Так в течение некоторого времени ведёт себя каждая из двух зон.

Температура внутри солнечных пятен ниже, чем на невозмущённой поверхности Солнца, и составляет около  $4000^\circ\text{C}$ . Из-за этого пятна кажутся очень тёмными. Но если бы их можно было извлечь и поместить на ночное небо, они бы затмили Луну!

Доказано, что пятна связаны с сильными магнитными полями, которые являются причиной целого комплекса процессов. Охлаждение гранул и последующее возникновение пятен — сопутствующие явления.

### **Факелы и грануляция**

Некоторые области являются сверхгорячими — это факелы с температурой почти  $7000^\circ\text{C}$ . Яркие зоны лучше всего различимы вблизи солнечного края. Факелы часто связаны с солнечными пятнами,

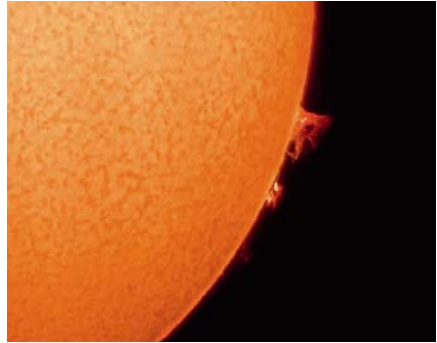
но существуют и изолированные очаги их образования.

При спокойной атмосфере, когда изображение Солнца чётко очерчено, по всему солнечному диску можно обнаружить зернистую структуру — грануляцию. Каждое такое «зёрнышко» размером с Центральную Европу, а продолжительность его жизни составляет всего несколько минут. В основе грануляции — постоянное «бурление» газовых масс на поверхности Солнца: горячие лёгкие частицы поднимаются, охлаждаются и опускаются в более глубокие слои.

### Выбросы и протуберанцы

Пятна, факелы и грануляция образуются на поверхности Солнца, которая называется фотосферой, поскольку речь идёт о газообразном небесном теле. Над фотосферой находится хромосфера, которую можно наблюдать только особыми инструментальными способами. Пятна в ней почти не улавливаются. А факелы и вспышки — эруптивные процессы, связанные с активными областями пятен, — напротив, становятся более заметными. Они длятся всего несколько часов или даже минут.

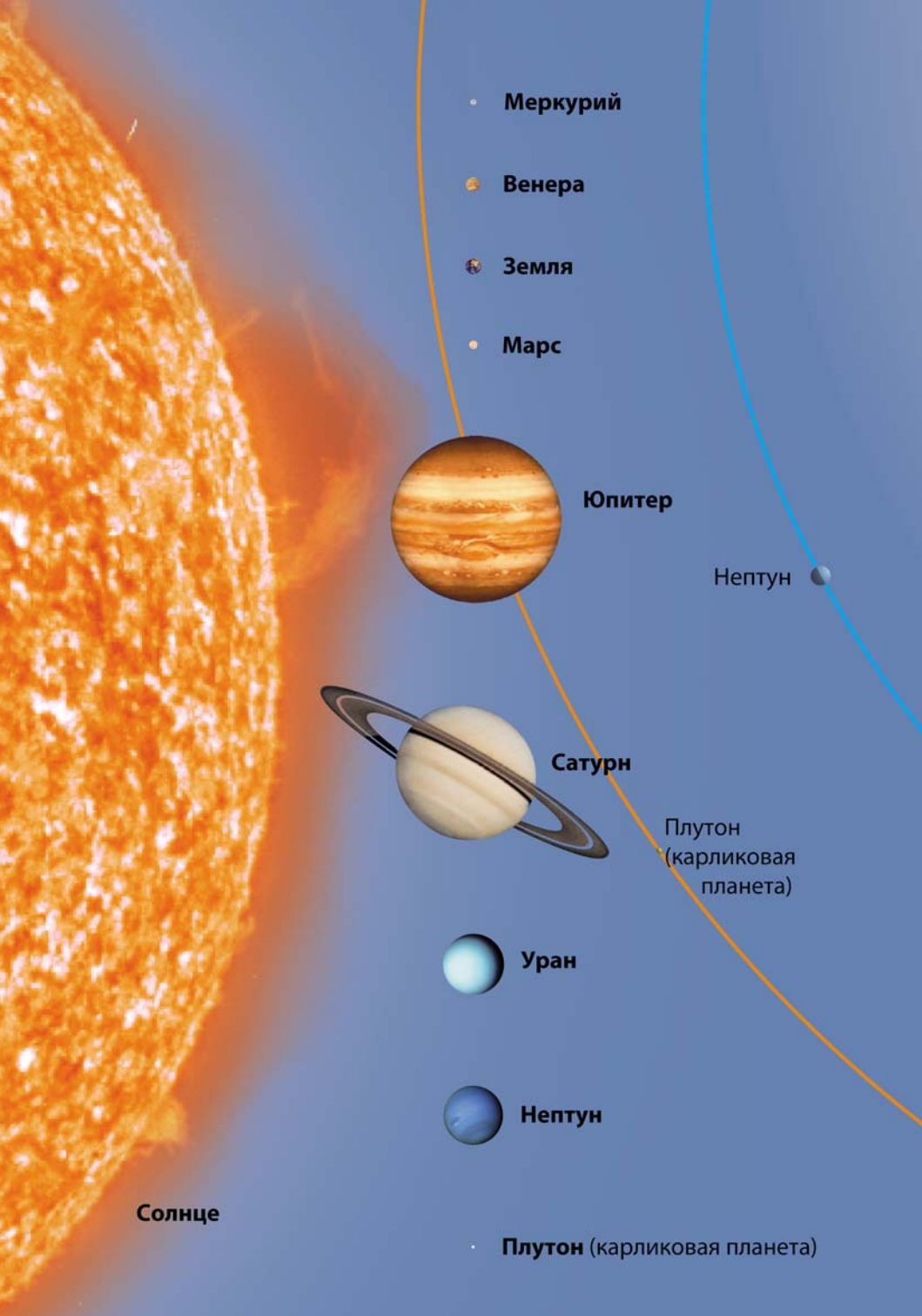
Если солнечный диск заслонить конической диафрагмой по ходу лучей, исходящих из телескопа, и таким образом создать искусственное солнечное затмение и/или использовать специальный светофильтр, то на солнечном крае покажутся протуберанцы. Это газовые облака, которые обычно движутся по продольным линиям магнитного поля, но часто ещё и выстреливают вверх, как при извержении. При этом их скорость может превышать 100 км/с. С помощью фильтра, пропускающего только свет



**Поднимающийся на солнечном крае протуберанец (вид через Na-фильтр)**

водорода (Na-фильтр), протуберанцы можно различить в виде тёмных линий перед Солнцем. Они движутся по направлению к короне, внешней газовой оболочке Солнца, которая видна даже невооружённым глазом во время полного затмения (см. стр. 30).

Многие земные реакции связаны с процессами, происходящими на Солнце. К ним относятся помехи в коротковолновом диапазоне и в магнитном поле Земли, а также полярные сияния. Иногда в период сильной солнечной активности полярное сияние видно даже в Центральной Европе. Там оно зачастую выглядит как красный «занавес», движущийся на северо-запад и запад, но может проявляться и в виде движущихся цветных лучей и световых пятен, напоминающих флаги. Но зона с наиболее высокой частотой полярных сияний пролетает через юг Гренландии, юг Исландии, север Скандинавии, север Сибири, центр Аляски и север Канады. Там при возникновении обширного полярного сияния, как правило, задействовано всё небо — невероятное зрелище.



• Меркурий

• Венера

• Земля

• Марс

Юпитер

Нептун

Сатурн

Плутон  
(карликовая  
планета)

Уран

Нептун

Солнце

• Плутон (карликовая планета)

# Наша планетная система

Венера  
Меркурий  
Марс  
Солнце  
Земля

Юпитер

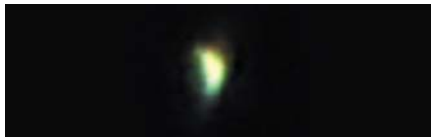
Сатурн

Уран

Планета	Среднее расстояние от Солнца (в млн км)	Орбитальный период (в земных сут./г.)	Экваториальный диаметр (в км)	Масса (по отн. к Земле)
Меркурий	57,9	87,97 сут.	4 878	0,055
Венера	108,2	224,7 сут.	12 102	0,815
Земля	149,6	365,26 сут.	12 756	1
Марс	227,9	686,98 сут.	6 794	0,107
Юпитер	778	11,86 г.	142 984	317,894
Сатурн	1 427	29,46 г.	120 536	95,184
Уран	2 871	84,01 г.	51 118	14,537
Нептун	4 497	164,79 г.	49 528	17,132
Плутон (карлик. пл.)	5 914	247,68 г.	2 302	0,0025

## Меркурий

Меркурий — ближайшая к Солнцу планета. Чаще всего он скрыт в лучах Солнца, так что наблюдать за ним довольно сложно. У него практически нет атмосферы. Температура на дневной стороне поднимается до  $+400^{\circ}\text{C}$  и выше, а ночью падает до  $-180^{\circ}\text{C}$ . До сегодняшнего дня поверхность Меркурия исследовали



Планета Меркурий — вид в телескоп

два космических зонда: «Маринер-10» в 1974–1975 гг. и «Мессенджер» с 2011 по 2015 гг.

### Наблюдение за Меркурием и Венерой

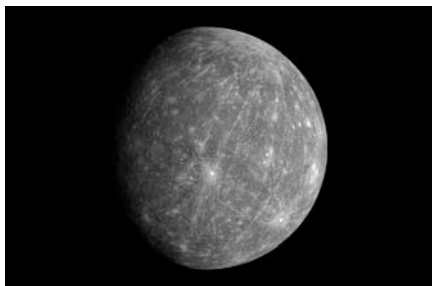
Меркурий и Венера движутся вокруг Солнца внутри земной орбиты. Поэтому их называют внутренними, или нижними, планетами. Для земного наблюдателя их угловое расстояние от Солнца никогда не бывает настолько большим, чтобы они были видны в течение всей ночи. Меркурий максимально удаляется от Солнца не больше чем на  $28^{\circ}$ , а Венера — не больше чем на  $46^{\circ}$ . Значит, эти планеты находятся вблизи Солнца постоянно, из-за чего их можно наблюдать только в течение короткого времени перед восходом или после захода Солнца. Если для земного наблюдателя Меркурий и Венера находятся за Солнцем, их не видно: в это время они находятся **в верхнем соединении с Солнцем** (см. илл. внизу на стр. 39). Не видны они и при прохождении между Солнцем и Землёй: тогда они находятся **в нижнем соединении с Солнцем**. Очень редко при этом планеты проходят по солнечному диску (прохождение Меркурия или Венеры по Солнцу; например, Меркурий — 9 мая 2016 г.). Вечерняя видимость планет возникает, когда они находятся по левую, восточную, сторону от Солнца. Тогда их максимальное угловое расстояние от Солнца называют **наибольшей восточной элонгацией**. Положение справа, к западу от Солнца, обеспечивает утреннюю видимость. В этом случае наибольшее угловое расстояние от дневного светила называется **наибольшей западной элонгацией**. В период наибольшей элонгации Венера может появляться на небе почти на 4,5 ч. перед восходом Солнца или после его захода. У Меркурия этот период длится не более 2 ч. Однако не все элонгации Меркурия обеспечивают его видимость. Важно, чтобы в этот момент планета находилась гораздо севернее Солнца на зодиакальном поясе. Общепринятым считается следующее правило для запоминания: восточная элонгация благоприятна для наблюдений только между серединой января и концом мая. А в западной элонгации Меркурий, наоборот, удобно наблюдать между началом августа и началом декабря. Меркурий и Венера, как и Луна, демонстрируют в телескоп разные фазы: «новый меркурий» и «новая венера» появляются в нижнем соединении, «полный меркурий» и «полная венера» — в верхнем соединении. Приблизительно к наступлению наибольшей восточной или наибольшей западной элонгаций планеты освещаются наполовину. Между элонгациями и нижним соединением они предстают перед нами в форме серпа. В отличие от Луны, Меркурий и Венера в каждой из фаз находятся на совершенно разном расстоянии от Земли. Венера вблизи Земли находится на расстоянии 40 000 000 км, а вдали от Земли — на расстоянии 260 000 000 км. У Меркурия эта разница не такая значительная. Если наблюдать за Венерой в период её вечерней видимости, диаметр её диска будет увеличиваться, хотя одновременно её фаза будет постепенно уменьшаться. Когда Венера выглядит как тонкий серп, её можно различить в бинокль. Примерно в это время Венера светит ярче всего («наибольший блеск»).

### Кратеры как на Луне

На первый взгляд Меркурий напоминает Луну. Однако его многочисленные кратеры образовались не только от ударов метеоритов и других малых тел, но отчасти и из-за вулканических процессов. Самые большие кратеры имеют диаметр в несколько сотен километров. Особенно примечательна Caloris Planitia (Равнина Жары), бассейн размером 1300 км.

Кратерам Меркурия присвоены имена людей искусства, таких как Шекспир, Софокл, Стриндберг, Дюрер, Гейне, Стравинский, Вивальди, Гомер, Роден, Глюк, Моне, Микеланджело, Моцарт, Бальзак, Шуберт, Ренуар, Бах или Рубенс. Самое большое после бассейна Равнины Жары кольцевое образование диаметром 625 км называется Бетховен.

С помощью радара был определён период вращения самой близкой к Солнцу планеты: она совершает один оборот вокруг своей оси за 59 земных дней.

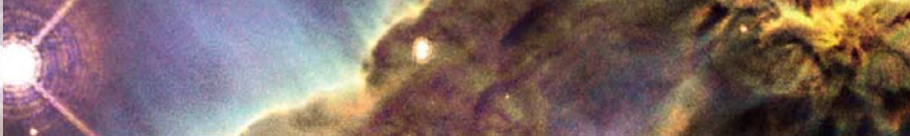


**Меркурий на снимке космического зонда «Мессенджер», в центре изображения — кратер Койпер**

В течение этого времени для вымышленного наблюдателя на Меркурии некая звезда проходит по всему небу один раз (это звёздные сутки). А вот солнечные сутки длятся на Меркурии 176 земных суток или два периода обращения Меркурия вокруг Солнца. За этот отрезок времени на Меркурии один раз бывает день и один раз ночь.

**Так выглядит движение нижних планет вокруг Солнца для земного наблюдателя.**





## Венера

Наблюдая за Венерой в телескоп, нельзя различить ни единой детали — соседняя внутренняя планета покрыта сплошным слоем облаков. Звёздные сутки на Венере длятся 243 земных дня. При этом вращение Венеры вокруг своей оси совершается с востока на запад, а не с запада на восток, как, например, у Земли. Солнечные сутки на Венере длятся, впрочем, лишь чуть больше половины «венерианского года», а именно 117 земных дней.

Венеру многократно посещали советские и американские космические зонды. Наиболее результативным оказался американский зонд «Магеллан», который с лета 1990 г. с помощью радара сканировал поверхность Венеры с разрешением около 100–200 м.

### Атмосфера

Атмосфера Венеры настолько плотная, что давление на поверхности планеты в 90 раз превышает земное. Температура составляет +470 °С, причём почти независимо от того, находимся ли мы на дневной или ночной стороне, у экватора или у полюсов. Мощный парниковый эффект

**Перед нижним соединением и после него Венера видна в телескоп в форме серпа.**



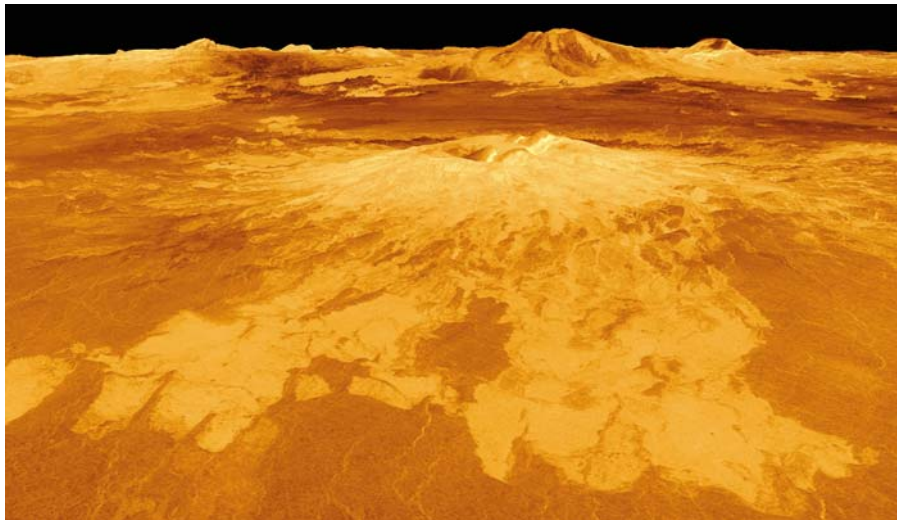
является следствием крайне высокого содержания углекислого газа в атмосфере (95%). Другими её составляющими являются следы азота, угарного газа, водяного пара, диоксида серы, некоторых инертных газов и др.

Облака на Венере находятся на высотах 45–75 км, а иногда поднимаются на 100 км. В них содержатся капли серной кислоты и даже дожди из серной кислоты. Однако из-за высоких температур дождевые капли быстро испаряются, так и не упав на поверхность Венеры. Высокие экваториальные облака, в отличие от твёрдого шара Венеры, совершают один оборот за 4 дня, что соответствует скорости ветра, равной 100 м/сек.

### Поверхность

Более старые радарные сканирования в 1970-х и 1980-х вначале показали наличие на Венере двух следующих возвышенностей. Земля Афродиты протяжённостью 9700 км в длину и 3200 км в ширину по площади приблизительно равна Африке и тянется почти параллельно венерианскому экватору по его южную сторону. На востоке и на западе она включает в себя несколько горных массивов и низину между ними. Земля Иштар расположена далеко на севере и по размеру практически соответствует Австралии. Также на этом плато обнаружены самые высокие горы на Венере — горы Максвелла. Они возвышаются над средним уровнем Венеры на 10 800 м. Область Бета — небольшая возвышенность с двумя крупными щитовыми вулканами: горой Реи и горой Тейи высотой 4000 м.

В целом Венера гораздо ровнее Земли, несмотря на высокие горы Максвелла.



**Изображение венерианского вулкана Сапас Монс на снимках космического зонда «Магеллан». Это один из самых высоких вулканов на Венере, он расположен на востоке возвышенности Земля Афродиты.**

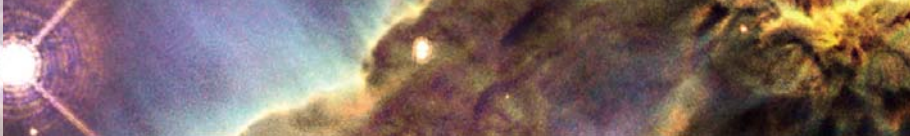
Самая большая низменность на Венере — Аталанта в Северном полушарии планеты. Она имеет размеры, приблизительно соответствующие размеру Мексиканского залива, и глубину 1400 м ниже среднего уровня Венеры. Около 70 % поверхности Венеры занимают гигантские равнины, 10 % приходится на возвышенности и 20 % — на низины.

### **Результаты работы зонда «Магеллан»**

Зонд «Магеллан» показал по-настоящему захватывающую геологию вечерней и утренней звезды. Кора Венеры, в отличие от земной, не состоит из отдельных плит, на границах которых из глубин может вытекать пластичный материал и сдвигать плиты в стороны, а это очень значимый процесс изменений

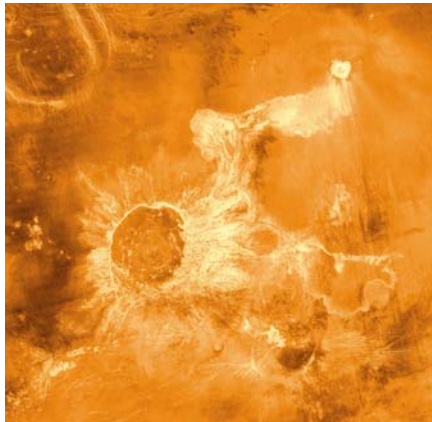
на нашей родной планете. Кора Венеры состоит из одной-единственной плиты. Тем не менее существует множество вулканов, прежде всего, щитовых, расположенных на слабых зонах коры, так называемых горячих точках. Также наблюдаются протяжённые коробления и зоны разломов. Правда, надёжно доказать наличие активных вулканических извержений до сих пор не смогли. То же самое относится и к грозам в венерианской атмосфере как следствиям вулканических извержений.

Особенно удивительным было обнаружение многочисленных метеоритных и ударных кратеров. Поначалу считалось, что плотная венерианская атмосфера препятствует ударам метеоритов или астероидов. Относительно малых тел данное утверждение верно, поэтому



на Венере нет кратеров диаметром меньше 3 км. Но более крупные обломки, вторгшиеся в венерианскую атмосферу, всё же проходят через неё практически нетронутыми и ударяются о поверхность. Причина того, что на Венере встречается намного больше подобных кратеров, чем на нашей Земле, заключается в том, что тектонические процессы и выветривание на почве Венеры в долгосрочной перспективе проявляются слабее, чем у нас. Поэтому старые кратеры дольше остаются в сохранности. Фактически кратерам на Венере, скорее всего, 800 000 000 лет или больше. На Земле самым старым и всё ещё различимым ударным кратером всего несколько десятков или несколько сотен миллионов лет. Нёрдлингенскому Рису на юге Германии, который долгое время не считался кратером этого типа, всего лишь около 15 000 000 лет, при этом он уже значительно разрушен. Горы, долины, кратеры и другие детали ландшафта на Венере названы в честь

**Помимо признаков вулканизма, прежде очень мощного, на Венере встречаются многочисленные метеоритные кратеры. Кратер Изабелла — второй по величине ударный кратер на Венере.**

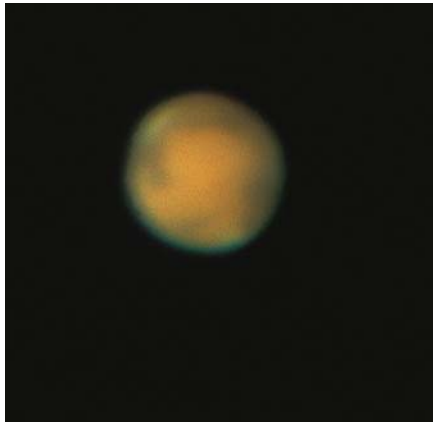


знаменитых женщин: сперва из античных легенд, а затем из разных областей искусства, науки и других сфер жизни. Однако увековечивания на Венере нельзя было добиться ни военными, ни государственными подвигами. Также не использовались имена святых современных религий и политиков.

## Марс

Марс — внешняя соседняя планета Земли, диаметр которой чуть больше половины земного диаметра. Тем не менее это планета, на поверхности которой в телескоп можно разглядеть, пожалуй, наибольшее количество деталей. Поэтому уже более сотни лет существуют точные марсианские карты, а большинство объектов марсианского ландшафта до сих пор носят названия, полученные в то время. Особенно примечательное образование — это Syrtis Major, или Большой Сирт. Он похож

**Так выглядит Марс при наблюдении в хороший телескоп. Отчётливо вырисовываются некоторые детали поверхности и полярные шапки (вверху слева и внизу справа).**



на тёмный треугольник и при благоприятных условиях его можно увидеть уже в 5-сантиметровый телескоп. То же самое относится и к белым полярным шапкам. Экватор Марса наклонён к орбитальной плоскости на  $25^\circ$ , чуть менее сильно, чем земной ( $23,5^\circ$ ). Поэтому марсианские времена года по проявлению похожи на наши, но из-за большего периода обращения длятся в два раза дольше. Днём температура на экваторе достигает  $15\text{--}20^\circ\text{C}$ , а ночью падает до  $-70^\circ\text{C}$ . Ниже всего она опускается во время полярной ночи:  $-130^\circ\text{C}$ . Звёздные сутки длятся 24 ч. 37 мин., солнечные сутки — на 2 мин. дольше.

### Атмосфера

Атмосферное давление у марсианской поверхности составляет 0,6–0,7% давления воздуха на Земле. Главным компонентом атмосферы является углекислый газ (95%), остальная часть приходится на азот, аргон, а также следы кислорода, водяного пара, угарного газа и др. Полярные шапки состоят из замёрзшего углекислого газа. Летом на Северном полушарии он полностью тает и освобождает сохранившуюся полярную шапку из водяного льда. Недавно европейский космический зонд «Марс-Экспресс» нашёл большое количество замёрзшей воды и на Южном полюсе.

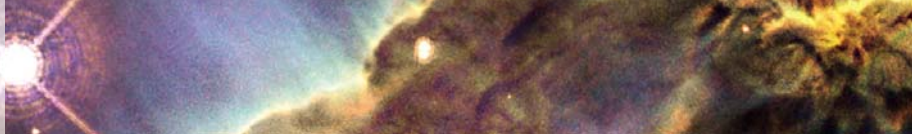
Существенная часть поверхности Марса покрыта пустынями из песка и пыли. Иногда ветры поднимают мелкую, похожую на пудру песчаную массу, и возникают мощные песчаные бури, которые можно заметить с Земли в виде окрашенных в оранжевый цвет пятен. Но кроме них есть ещё белёсые облака из углекислого газа или кристаллов водяного льда.



**Кратер Виктория на Марсе**

### Щитовые вулканы, кратеры и каньоны

Красноватый Марс посетило множество космических зондов, прежде всего, аппараты серии «Маринер» (4-й, 7-й и 9-й), «Викинг-1», «Викинг-2», а также «Марс Патфайндер», «Марс Глобал Сервейор», «Марс Одиссей», «Марс-Экспресс», «Спирит» и «Оппортьюнити», «Феникс» и «Кьюриосити». Большая часть марсианской поверхности представляет собой ударные кратеры наподобие лунных. Их названия, как правило, восходят к именам астрономов и физиков: Кеплер, Гюйгенс, Гершель, Лоуэлл, Кассини или Маральди. Гигантский бассейн диаметром 2300 км с внешним кольцом, достигающим 4000 км, и глубиной 9000 м называется Эллада. Вероятнее всего, он образовался из-за падения астероида. Сильнее остальных структур на поверхности выделяются гигантские щитовые вулканы, которые, правда, больше не активны. Особенно впечатляет гора Олимп. Её высота составляет 21 300 м, диаметр основания достигает почти 600 км. Сама длина кальдеры равна 80 км. Также неподалёку расположены вулканы области Фарсида: гора Арсия, гора Павлина и гора Аскрийская. Вся область



Фарсида представляет собой утолщение марсианской коры, поднимающееся над средним марсианским уровнем примерно на 6 км.

Кроме того, примечательна система каньонов Долины Маринер протяжённостью более 4000 км. Её ширина 200 км, глубина 7000 м. Рядом находятся старые извилистые русла рек. В более раннюю и более тёплую климатическую эпоху на поверхности Марса, должно быть, действительно имелась вода в жидком состоянии.

На марсианскую поверхность высаживались и различные планетоходы. После их исследований оказалось ещё более вероятным, что когда-то давно по ландшафту Марса текла вода. Правда, это могло происходить лишь около 3 000 000 000 – 4 000 000 000 лет назад. Могли ли в то время на Марсе ненадолго образоваться какие-нибудь очень простые формы жизни? Чтобы ответить на этот вопрос, горные породы на марсианской почве исследовали марсоходы «Викинг-1» и «Викинг-2». Они должны были доказать существование

органической жизни на Марсе с помощью трёх разных экспериментов. Но результаты опытов оказались отрицательными. Сейчас считается маловероятным, что на соседней с Землёй планете есть хотя бы простейшая жизнь. К слову, это относится и к другим планетам Солнечной системы.

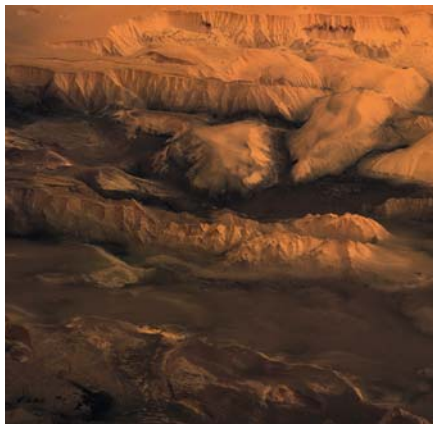
### Луны Фобос и Деймос

Иногда спутники других планет называют лунами, по аналогии со спутником Земли. В 1877 г. Асаф Холл открыл обе марсианские луны — Фобос и Деймос. Это настоящие карликовые планеты, которые нельзя различить в небольшие телескопы. Они похожи на гигантские «картофелины» и имеют размеры  $28 \times 23 \times 20$  км (Фобос) и  $16 \times 12 \times 10$  км (Деймос). Фобос обладает очень бугристой поверхностью с загадочными, проходящими параллельно друг другу бороздами шириной 500 м, а также внушительными ударными кратерами. Самый большой из них, Стикни, имеет диаметр 10 км. Поверхность Деймоса более спокойная. Фобос удалён от Марса

**Гора Олимп на Марсе — самая высокая гора во всей Солнечной системе.**



**Часть разлома каньонной системы Долины Маринер**





**Противостояния Марса (числа между орбитами = расстояние в млн. км)**

на 9270 км, Деймос — на 23 400 км. Период обращения у Фобоса составляет 7 ч. и 39 мин., у Деймоса — 30 ч. и 21 мин.

## Юпитер

Юпитер как самая большая планета — благодатный объект для наблюдения даже в самые маленькие телескопы. В бинокль по обеим сторонам планеты можно увидеть яркие точки — его четыре ярчайших спутника. За несколько часов и дней можно проследить их движение и проявления: затемнения при вступлении лун в тень Юпитера, покрытия диском Юпитера, прохождения перед Юпитером и т. д. Часто из-за этого с Земли видны не все четыре луны сразу.

### Облачные пояса

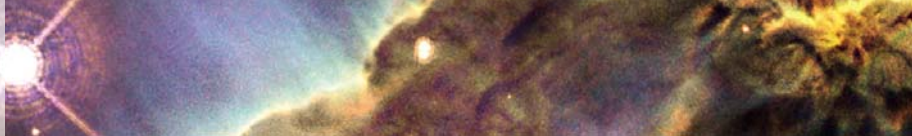
Небольшой телескоп с апертурой приблизительно 5 или 6 см, как правило, позволяет различить две облачные

полосы на Юпитере, которые тянутся параллельно экватору и поэтому называются Северным и Южным экваториальными поясами (NEB и SEB)<sup>3</sup>. Более крупные инструменты раскрывают гораздо больше деталей атмосферы,

<sup>3</sup> NEB и SEB — англ. North Equatorial Belt, South Equatorial Belt. — Прим. перев.

## Видимость верхних планет

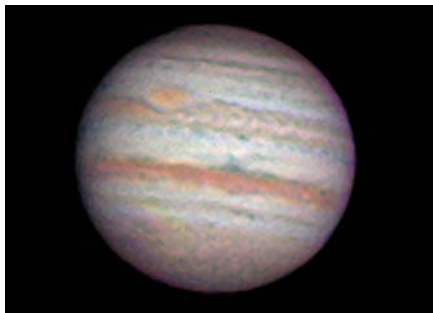
Верхними, или внешними, называются планеты, которые движутся вокруг Солнца за пределами земной орбиты. Когда они располагаются за Солнцем, то есть находятся **в соединении с Солнцем**, их не видно. Наилучшая возможность для наблюдений появляется, когда Земля проходит между планетой и Солнцем. В этом случае планета на небе располагается напротив Солнца, и её можно видеть в течение всей ночи — планета находится **в противостоянии, или оппозиции к Солнцу**. Вечером во время заката она восходит почти на востоке, а заходит практически на западе утром во время рассвета. К полуночи на юге она достигает своего наивысшего положения. Ближе всего к нам верхняя планета в момент противостояния. У более далёких планет разница в расстоянии до Земли невелика. А вот у Марса она огромна. К тому же орбита Марса высокоэксцентрична. Если противостояние Марса выпадает на время, когда он находится вдали от Солнца (в афелии), то расстояние Земля — Марс уменьшается до 101 000 000 км. Если в противостоянии Марс пребывает вблизи Солнца (перигелий), то расстояние сокращается до 56 000 000 км (см. илл. вверху слева). И напротив, в соединении Марса с Солнцем в афелии расстояние возрастает до 400 000 000 км. Незадолго до противостояния и после него верхняя планета для земного наблюдателя движется в обратном направлении (ретроградное, или попятное движение планет).



находящихся в постоянном изменении: в первую очередь из-за того, что они действительно меняются с течением часов и дней, но отчасти и из-за стремительного вращения самой планеты. Период вращения составляет менее 10 ч. (на экваторе — 9 ч. 5 мин., начиная примерно с 9° с. ш. или ю. ш., приблизительно на 5 мин. дольше), что приводит к сильной сплюснутости, не меньше 1/16. В маленький телескоп можно отчётливо заметить, что видимый диск планеты похож не на круг, а на эллипс.

В высшей степени примечательное образование на Юпитере — Большое Красное Пятно (БКП). Этот вихрь

#### Планета Юпитер и облачные пояса в телескоп



**Большое Красное Пятно (БКП) — это ураган в атмосфере Юпитера.**



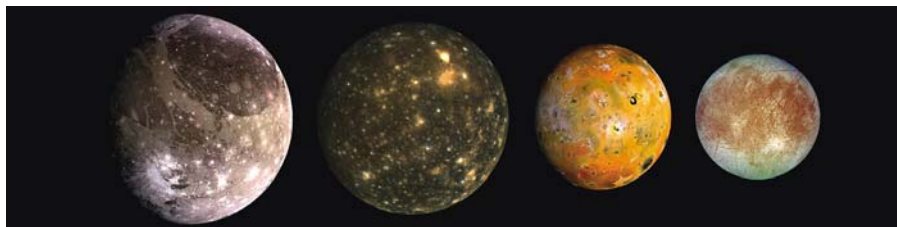
в юпитерианской атмосфере имеет диаметр вдвое больший, чем Земля, и предположительно существует не меньше 300 лет.

#### Заглянем внутрь

Атмосфера Юпитера в первую очередь состоит из водорода, гелия, метана, аммиака, а также следов других веществ. На верхней границе облаков температура опускается примерно до  $-140^{\circ}\text{C}$ . При продвижении внутрь температура и давление значительно увеличиваются. Внутреннее строение Юпитера, а также других планет-гигантов (Сатурна, Урана и Нептуна) полностью отличается от строения планет, подобных Земле (Меркурия, Венеры и Марса). Это проявляется даже в средней плотности, которая у Юпитера, например, всего в 1,3 раза больше плотности воды, то есть  $1,3\text{ г/см}^3$ . Сравнительно малое ядро Юпитера состоит из камня и, возможно, железа. В остальном водородная атмосфера под действием мощного давления переходит в жидкое состояние. На определённой глубине водород даже проводит электричество («металлический водород»).

#### Галилеевы спутники

Ярчайшие спутники Юпитера, открытые в 1610 г. Галилеем, называются Ио, Европа, Ганимед и Каллисто. Они удалены от Юпитера на расстояния 422 000, 671 000, 1 070 000 и 1 883 000 км; периоды обращения равны 1,8 суток, 3,6 суток, 7,2 суток и 16,7 суток, а диаметры составляют 3643 км, 3130 км, 5268 км и 4808 км соответственно. Их достаточно разные поверхности хорошо изучены, в том числе с помощью космических зондов. Ио демонстрирует ярко выраженный



Спутники Юпитера: Ганимед, Каллисто, Ио и Европа (снимок зонда «Галилео»)



Орбиты спутников Галилея

активный вулканизм. Во время пролётов космическим зондам удалось сфотографировать множество извержений. Европа открывает взгляду ледяной панцирь с протянувшимися по нему мощными трещинами. На Ганимеде имеется множество ударных кратеров. Яркие системы лучей говорят о том, что некоторые кратеры не очень старые, но вместе с тем есть и более давние образования. Каллисто практически усеяна тысячами кратеров. Средняя плотность четырёх спутников закономерно снижается по направлению от самого близкого к самому крайнему: у Ио плотность равна  $3,5 \text{ г/см}^3$ , а у Каллисто — всего  $1,8 \text{ г/см}^3$ . По мере удаления

от Юпитера ледяные мантии и ледяная кора на спутниках увеличиваются. Другие спутники Юпитера и его тонкое кольцо с помощью любительских телескопов разглядеть невозможно.

## Сатурн

Сатурн — типичная планета с кольцами. Достаточно маленького телескопа с апертурой 5 см и 30–40-кратным увеличением, чтобы разглядеть хотя бы очертания колец.

Различить структуры на самом Сатурне, как и на Юпитере, не так уж и легко, поскольку в обоих случаях речь идёт об облачных образованиях. Периодически на Сатурне возникают более яркие белые пятна, очевидно, в соответствии с ритмом обращения Сатурна в 29,5 года. Сильно выделяется приплюснутость планеты. При соотношении один к девяти она является самой сильной среди всех планет: экваториальный диаметр Сатурна равен примерно 120 000 км, а полярный диаметр только 108 000 км!

Средняя плотность Сатурна ( $0,687 \text{ г/см}^3$ ) небольшая. Планета-гигант не утонула бы в океане! По внутреннему строению она напоминает Юпитер, но в атмосфере Сатурна содержится меньше гелия. Продолжительность вращения в разных



**Сатурн и его система колец, каким он предстаёт в телескоп с Земли.**



**Кольца Сатурна, снятые космическим зондом «Кассини». Хорошо видно тёмное Деление Кассини и ближе к краю — Деление Энке.**

местах планеты существенно отличается: на экваторе она составляет 10 ч. 14 мин., а к северу и югу сильно увеличивается (более чем на полчаса).

### **Система колец**

Кольца Сатурна были открыты Галилео Галилеем ещё в 1610 г., а затем и другими первыми наблюдателями в телескоп XVII века. Объяснить эти боковые «придатки» поначалу не могли. Предполагалось, что это спутники Сатурна. И только голландский астроном Христиан Гюйгенс в 1656 г. объяснил явление правильно. Эта система состоит из множества колец: внешнего кольца А, среднего кольца В, а также внутренних колец С («креповое

кольцо») и D. Кольцо D можно разглядеть только с помощью самых больших инструментов, кольцо С также недоступно для любительских телескопов. Система колец, которую можно наблюдать с Земли, имеет диаметр 278 000 км. Кольца А и В отделены друг от друга так называемым Делением Кассини, или Щелью Кассини. Его ширина почти точно соответствует угловому диаметру Луны и различима даже в телескоп с апертурой 8–10 см и увеличением от 150 до 200 крат. В более крупные телескопы обнаруживаются и другие промежутки, например, Щель, или Деление Энке («карандашная линия») на кольце А.

В зависимости от расположения планеты относительно Земли мы в большей степени смотрим то на северную, то на южную сторону колец. Максимально наклон колец к линии видимости Земля — Сатурн может достигать 27°. Получается, что за один оборот Сатурна вокруг Солнца мы сможем точно на ребро колец дважды. Поскольку их толщина не превышает нескольких сотен метров, в этих случаях они как будто бы полностью исчезают, по крайней мере в маленьких телескопах. В очередной раз это событие можно будет наблюдать в 2025 г. В 2003 г. к Земле сильнее всего была наклонена южная сторона колец, в 2017-м — северная.

Кольца состоят из бесчисленных мелких, зачастую заледенелых обломков камней. Космические зонды «Вояджер-1», «Вояджер-2» и «Кассини» показали, что существуют ещё тысячи других промежутков, поэтому на снимках зондов кольца Сатурна похожи на гигантскую музыкальную пластинку. Кроме того, в Делении Кассини, например, а также

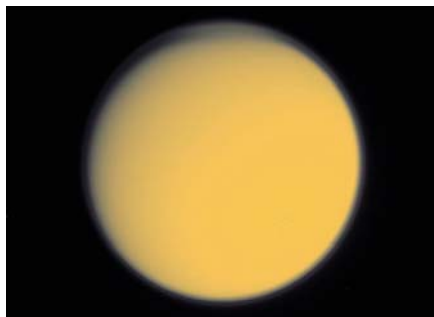
в других делениях было найдено несколько совсем узких колец. Получается, что деления на самом деле не пустуют: это всего лишь области, в которых кольца следуют друг за другом менее плотно. За пределами кольца А находятся узкое кольцо F, частички которого удерживают луны-«пастухи» Прометей и Пандора, и довольно рассеянные кольца G и E. Чрезвычайно любопытны и открытые зондами «Вояджер» спицы в кольце В. Это радиальные полосы, которые удивительно долго остаются в сохранности, хотя внешние частички кольца двигаются вокруг Сатурна медленнее, чем внутренние. Предположительно, феномен спиц основывается на электрическом заряде крошечных частиц кольца, из-за которого они долгое время удерживаются вместе в виде облака.

## Луны

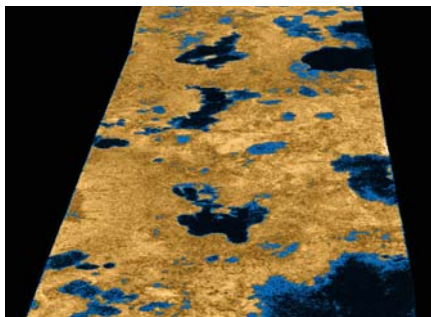
Самая большая луна Сатурна, Титан, хорошо видна уже в добротный бинокль или 5-сантиметровый телескоп. Её видимый блеск при удобной для наблюдения оппозиции достигает 8<sup>m</sup>. Диаметр Титана

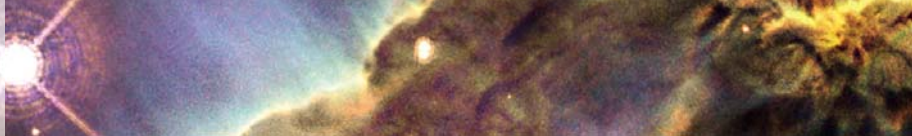
равен 5150 км. Его атмосфера состоит из азота с примесями метана и аргона. Период его обращения вокруг Сатурна составляет около 16 суток. В 2005 г. на Титан, на поверхности которого среди прочего обнаруживались метановые моря, высадился «Гюйгенс», посадочный модуль космического зонда «Кассини», прибывшего на Сатурн годом ранее. Также в маленькие телескопы видна Рея (видимый блеск чуть выше 10<sup>m</sup>). Эта большая луна размером 1530 км совершает оборот вокруг Сатурна за 4,5 дня. Важнейшими спутниками (в порядке удаления от Сатурна) являются Атлас, Прометей, Пандора, Эпиметей, Янус, Мимас, Энцелад, Тефия, Диона, Рея, Титан, Гиперион, Феба и Япет. Наряду с ними существуют ещё несколько очень маленьких лун, которые движутся по орбитам более крупных лун и называются соорбитальными спутниками. Подобные малые луны есть на орбите Мимаса, Тефии и Дионы. К настоящему моменту обнаружены более 60 спутников Сатурна. Кроме того, в системе колец, предположительно, находится

**Спутник Сатурна Титан окружён плотной, непрозрачной атмосферой.**



**На поверхности Титана, согласно снимкам космического зонда «Гюйгенс», обнаружены моря из метана.**





много более крупных осколков, которые можно назвать мини-лунами или мунлетами.

Многие более крупные луны Сатурна демонстрируют на своей поверхности внушительные ударные кратеры. Например, на Мимасе размером всего 390 км расположен кратер Гершель диаметром 130 км! Размер кратера Одиссей на Тетии равен 400 км, а размер самой Тетии всего 1050 км. Скорее всего, в этих случаях с спутниками столкнулись мощные обломки. Кроме того, очень заметны признаки внутренней активности, частично вызванной разогревом недр под действием приливных сил соседних спутников. Так, на Энцеладе можно найти загадочный узор из протоков: возможно, в этих местах на поверхность изнутри проступает пластичный лёд.

Средняя плотность почти всех спутников Сатурна слегка превышает  $1 \text{ г/см}^3$ . Их недра, прежде всего, состоят из льда с примесями камней. Зачастую лёд формируется и на поверхности. Например, Энцелад отражает 90 % поступающего солнечного света и, скорее всего, покрыт равномерным слоем инея с высокой отражающей способностью. Самая внешняя луна Сатурна, Феба, предположительно, была им захвачена. Она движется вокруг планеты в обратном направлении.

## Уран и Нептун

В 1781 г. Ф. У. Гершель с помощью своего телескопа открыл планету **Уран**. Её видимый блеск равен примерно  $6^m$ , поэтому при хорошей видимости её можно разглядеть невооружённым глазом, но проще это сделать в бинокль. Однако, чтобы не перепутать планету с какой-нибудь

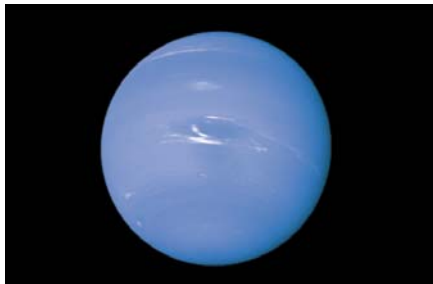


**Уран на снимке «Вояджера-2».**  
**Его атмосфера не демонстрирует практически ни одной структуры.**

неподвижной звездой, необходимо знать, где она расположена.

Уран похож на крошечный, зеленовато-синий диск, на котором мало что можно различить с Земли даже с помощью крупных инструментов. Самые большие его луны (Миранда, Ариэль, Умбриэль, Титания и Оберон) недоступны для любительских телескопов. Благодаря «Вояджеру-2», а также наблюдениям наземных телескопов число известных лун Урана к недавнему времени возросло до 27. Кроме того, Уран имеет систему колец. Она состоит по меньшей мере из девяти отдельных узких колец, которые видны с Земли опосредованно.

По строению седьмая планета напоминает планеты-гиганты Юпитер и Сатурн, но на снимках космических зондов она демонстрирует меньше деталей. За 17,25 ч. Уран совершает оборот вокруг своей оси. Его ось вращения наклонена к перпендикуляру плоскости орбиты на  $98^\circ$  и таким образом расположена практически точно на орбитальной плоскости. Тем самым Уран вращается вокруг своей оси в обратном направлении.



**Нептун и его Большое Тёмное Пятно.**  
**Снято «Вояджер-2».**

**Нептун**, восьмую планету, открыл в 1846 г. И.Г. Галле на основе теоретических предсказаний о его движении, которые вывел У.Ж.Ж. Лавуазье из отклонений движения Урана. Видимый блеск Нептуна чуть больше 6<sup>m</sup>. Нептун выглядит меньше, чем Уран, и также окрашен в зеленовато-голубой цвет. «Вояджер-2» сфотографировал на Нептуне примечательные облачные структуры, в том числе Большое Тёмное Пятно, которое относительно диаметра планеты имело такие же размеры, как и Большое Красное Пятно на Юпитере, и в остальном демонстрировало сходство с ним. Правда, при наблюдении в космический телескоп «Хаббл» обнаружить его больше не удалось. Были выявлены, к примеру, перистые облака, отбрасывающие тень на лежащие под ними облачные поля. Период вращения Нептуна немного превышает 16 ч. В остальном Нептун отлично вписывается в ряд других планет-гигантов.

Два его спутника — Тритон и Нереида (340 км в диаметре) — были открыты с Земли. На сегодняшний день известно 14 спутников Нептуна. На Тритоне (2720 км в диаметре) происходят

гейзероподобные явления, указывающие на вулканические процессы замёрзшего или жидкого азота. А ещё у Тритона есть тонкая атмосфера.

## Карликовые и малые планеты

В 1930 г. К. Томбо открыл Плутон. Временами он движется по своей высокоэксцентричной орбите внутри орбиты Нептуна (например, между 1979 и 1999 г.). Его диаметр составляет около 2300 км. Видимый блеск максимально достигает 13<sup>m</sup>, так что в обычный любительский телескоп увидеть его нельзя. У Плутона есть пять спутников. Диаметр самого крупного из них, Харона, всего вдвое меньше, чем диаметр Плутона.

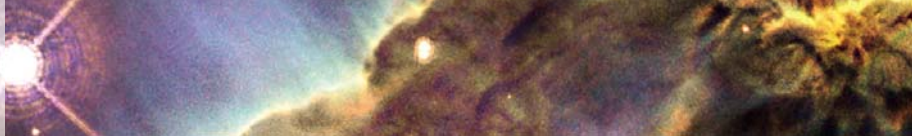
### Что такое планета?

Международный астрономический союз (МАС) в 2006 г. установил новые определения для небесных тел в нашей планетной системе. Планета — это:

- 1) тело, которое не излучает собственный свет и вращается вокруг Солнца, но не является спутником подобного тела;
- 2) находится в гидростатическом равновесии, то есть обладает достаточной массой, чтобы вследствие гравитации принять близкую к сферической форму;
- 3) вследствие собственной гравитации его орбита свободна от других небесных тел (за исключением троянцев).

Если 1 и 2 пункта выполнены, а 3 — нет, то речь идёт о карликовой планете. Если не выполнен и 2 пункт, говорят о малой планете, или малом теле Солнечной системы<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> По решению МАС наиболее предпочтительно использовать последнее понятие из приведённых. — Прим. перев.



### Транснептуновые объекты

В последние несколько лет на краю нашей Солнечной системы обнаружено множество других тел. Некоторые из них даже больше Плутона. Диаметр Эриды равен около 3000 км, Седны — 1700 км, Макемаке — 1800 км и Хаумеа — 2200 км. Число известных транснептуновых объектов постоянно растёт. Таким образом, возникает вопрос: можно ли все эти тела, в том числе Плутон, называть планетами? Поэтому Международный астрономический союз (МАС) ввёл понятие карликовой планеты. Сейчас, помимо Плутона, к ним относятся Эрида, Макемаке и Хаумеа. Но есть и другие кандидаты, например, Седна.

Карликовые планеты во внешней области Солнечной системы с недавних пор называют плутоидами. Все вместе транснептуновые малые тела часто называли объектами пояса Койпера — в честь голландско-американского астронома Джерарда Петера Койпера, предсказавшего их существование за 50 лет до открытия. В то время как в большинстве своём они размещаются чуть дальше орбиты Нептуна, объекты так называемого облака Оорта (названного в честь голландского астронома Яна Хендрика Оорта), предположительно, вращаются на расстоянии около 300 – 100 000 астрономических единиц от Солнца (1 а. е. = расстояние Земля — Солнце). Правда, разграничение с поясом Койпера не совсем чёткое. Объекты облака Оорта находятся настолько далеко, что на практике они не были открыты, если только из-за орбитальных отклонений не попадали внутрь планетной системы, где в таком случае их можно наблюдать как долгопериодические кометы.



Орбиты некоторых типичных малых тел вокруг Солнца

### Малые тела внутри орбиты Нептуна

История малых тел Солнечной системы началась более двух веков назад в связи с другими открытиями. В новогоднюю ночь с 1800 на 1801 г. Джузеппе Пиацци нашёл между орбитами Марса и Юпитера тело диаметром 913 км, позднее названное Церерой. К 1807 г. к ней присоединились Паллада, Юнона и Веста, в 1845 г. и 1847 г. — Астрея и Геба. С тех пор поток открытий не прекращался. Сейчас номера и названия присвоены более 350 000 объектов, включая тела во внешней области планетной системы. Их общее число гораздо больше, поскольку мелкие объекты очень тяжело регистрировать. Все эти объекты раньше назывались малыми планетами, планетоидами или астероидами. Согласно новому определению МАС, карликовой планетой внутри орбиты Нептуна является только Церера.

Некоторые малые тела можно увидеть даже в бинокль. В удобной для

наблюдения оппозиции Веста достигает почти шестой звёздной величины. Большинство малых тел удерживаются в зоне между Марсом и Юпитером. Однако многие объекты из этой области могут пересекать и марсианскую или даже земную орбиты (околоземные объекты). Некоторые из них всегда движутся внутри орбит Марса или Земли. В пространстве между Юпитером и Нептуном движутся, к примеру, кентавры. А так называемые троянцы перемещаются прямо по орбите Юпитера по обе стороны от планеты-гиганта на угловом расстоянии  $60^\circ$ . Троянцы обнаружены и на орбитах других планет. Преобладающее большинство известных малых тел, однако, находится на дистанции от 320 000 000 до 500 000 000 км от Солнца.

Малые тела внутри орбиты Юпитера довольно разные по составу. Одни представляют собой тёмные, богатые углеродом тела, другие состоят по большей мере из силикатов с примесью железа, и лишь немногие — из металлов. Среди транснептуновых объектов также есть тела, которые состоят преимущественно из льда.

**Астероид Гаспра на снимке космического зонда «Галилео»**



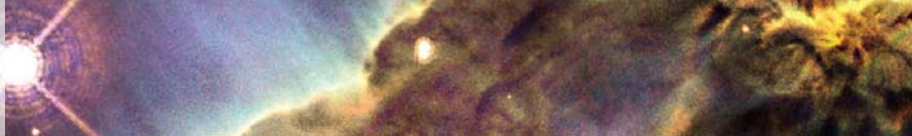
Всё это делает представление о нашей планетной, или Солнечной системе, которым мы сегодня располагаем, достаточно пёстрым. Космический зонд впервые совершил пролёт возле малого тела Солнечной системы в 1991 г. В тот раз космический зонд «Галилео» посетил астероид Гаспра. Снимки показали космическое тело неправильной формы размером почти 20 км.

## Кометы

К наиболее впечатляющим телам нашей Солнечной системы относятся кометы. Иногда они повисают на небе как великолепные «хвостатые звёзды», хотя нам, привыкшим к искусственным спецэффектам, даже красивая комета на засвеченном небе большого города, наверное, уже не кажется чем-то захватывающим. К тому же по-настоящему эффектные кометы — редкость. Однако в последние десятилетия нас побаловали две яркие кометы. Весной 1996 г. пусть и маленькая, размером всего 2 км, комета Хякутакэ приблизилась к Земле на 10 000 000 км. Комета Хейла — Боппа в 1997 г. на ближайшем расстоянии

**Яркая комета Хейла — Боппа в 1997 г. представляла собой великолепное зрелище.**





до Земли достигла 198 000 000 км, но её размер превышал 40 км, так что, несмотря на большое расстояние, она представляла собой великолепное зрелище. Несколько достойных внимания комет появилось в начале XXI века. Так, например, на комете 17P/Холмса в октябре 2007 г. произошёл всплеск яркости, увеличивший её видимый блеск почти в 500 000 раз, так что её можно было увидеть невооружённым глазом, хотя прежде из-за большого расстояния её удавалось зарегистрировать только очень большими телескопами. Префикс 17P перед названием указывает на то, что комета является 17-й в списке периодических комет. Вспышку, вероятно, вызвало внезапно вырвавшееся из её недр свежее вещество в форме пыли.

### **Грязные снежки с хвостами**

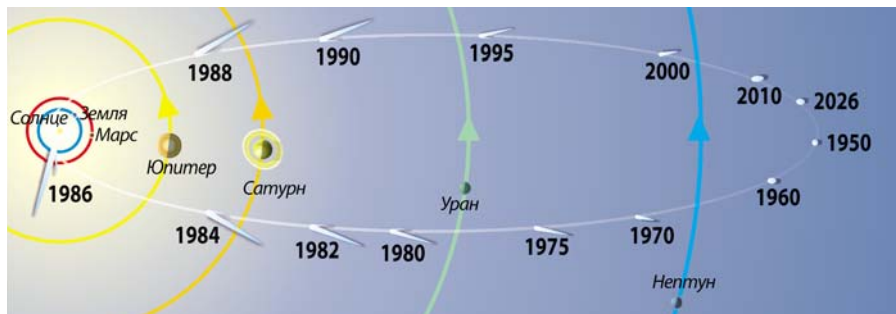
Раньше хвосту кометы придавали особенно большое значение. Однако на самом деле существенно лишь маленькое ядро диаметром в несколько километров, состоящее из льда и пыли. Поэтому ядра кометы очень метко называют «грязными снежками». Миллиарды таких грязных снежков кружат вокруг Солнца далеко за орбитой Нептуна. Только малая часть ядер комет иногда попадает во внутреннюю область планетной системы, и тогда они становятся заметными для нас. В этом случае ядро кометы нагревается всё сильнее и сильнее. Часть льда испаряется, и возникает кома — «голова» кометы диаметром 10 000 – 100 000 км. Часть газа с кометы уносит солнечный ветер, так образуется газовый хвост, всегда отвёрнутый от Солнца. Он настолько тонкий, что звёзды ясно просвечивают через него.

Пылевой хвост, в отличие от газового, немного изогнут, но из-за давления так же принципиально направлен в противоположную сторону от Солнца.

Хвост кометы может растягиваться на многие миллионы километров, рекордное значение находится в пределах от 100 000 000 до 250 000 000 км. Двигаясь через внутреннюю область Солнечной системы, комета теряет вещество. Чем рыхлее структура кометы и чем сильнее она приближается к Солнцу, тем больше потери вещества. Затем комета, как правило, снова возвращается в область за орбитой Нептуна. Такую «новую» комету нельзя предсказать заранее. В какой-то момент её обнаруживают на пути внутрь, примерно в области орбиты Юпитера или Марса, или ещё позже в зависимости от положения на небе или случая.

### **Периодические кометы**

Если «новая» комета проходит вблизи большой, массивной планеты, её орбита может исказиться настолько, что отныне она будет перемещаться вокруг Солнца по вытянутому эллипсу. Она становится периодической кометой, и теперь её появление можно предсказать. Таким образом целое семейство комет собрал, прежде всего, Юпитер. Семейство Юпитера насчитывает более 50 членов. Периоды обращения этих комет составляют около 6–7 лет. Семейства комет других планет-гигантов (Сатурна, Урана и Нептуна) не такие богатые. Знаменитая комета Галлея принадлежит семейству Нептуна. Её период обращения в настоящее время составляет примерно 76 лет. Самый короткий период обращения у кометы Энке — 3,3 г.



**Движение кометы Галлея вокруг Солнца. Чем дальше комета от Солнца, тем более изогнут её хвост. Уже в области между Марсом и Юпитером комету нельзя увидеть в маленькие телескопы.**

Однако периодические кометы, как правило, не очень эффективны. Причину легко понять: они так часто проходили вблизи Солнца, что достаточно «износились» и потеряли много газа и пыли. Продолжительность жизни кометы Галлея оценивается не больше чем в несколько сотен тысяч лет. Часто можно наблюдать распад или по меньшей мере расщепление кометы вблизи Солнца, например, так было у кометы Биэлы в XIX в. Новые кометы свежее и не так изношены, поскольку они, вероятно, впервые попали во внутреннюю область планет. В 1986 г. несколько космических зондов совершили пролёты мимо кометы Галлея. При этом европейский зонд «Джотто» приблизился к ядру кометы на 600 км. В 2005 г. зонд «Дип Импакт» не только пролетел мимо кометы Темпеля 1, но и сбросил на её поверхность импактор.

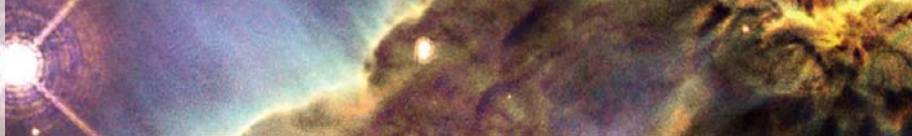
### Названия комет

Кометы получают имена по следующим правилам. Прежде всего их называют в честь первооткрывателей. В этих случаях встречаются двойные или тройные названия. Кроме того, кометам

присваивают указание на год обнаружения и букву, обозначающую половину месяца, в котором была открыта комета. Затем в течение полумесяца кометы нумеруются последовательно. Например, объект, открытый первым в первой половине января 2014 г., получает наименование 2014 A1, а объект, открытый четвёртым во второй половине марта, называется 2014 F4. Буква, если она есть, означает: P — периодическая комета с периодом обращения менее 200 лет (нумеруются последовательно), C — не периодическая комета, X — комета с неизвестной орбитой, D — исчезнувшая или разрушившаяся комета, A — малые тела, которые включили в схему.

### Падающие звёзды и метеориты

Каждый хотя бы раз в жизни видел падающие звёзды. По-научному они называются метеорами. Это такие явления свечения на небе, которые видны при вторжении малых космических тел из пыли в земную атмосферу. Скорость частичек при этом может превышать 70 км/с.



В обычную ночь на небе можно увидеть не так уж и мало метеоров. На всём небе каждый час появляется в среднем от 5 до 15 падающих звёзд. Они загораются в верхних слоях атмосферы, максимально на высоте 100 км, а ниже — на высоте примерно 30–40 км — потухают. Однако это только примерные, ориентировочные значения. Мы видим не сами вспыхивающие и по большей части потухающие частички — для этого они слишком малы. Хотя даже пылинки величиной от миллиметра до сантиметра могут стать красивой падающей звездой. Мы скорее видим воздух, спровоцированный на свечение, вокруг просеки, которую оставляет частичка, влетая в атмосферу Земли. Иногда эти воздушные слои тоже освещаются, и мы видим длинный след метеора. Самые яркие метеоры называют болидами.

### Метеорные потоки

В определённые периоды года на небе закономерно появляются метеорные потоки — звездопады. Зачастую это происходит тогда, когда Земля пересекает

### След яркой падающей звезды



на своей орбите кольцо из пыли, оставшееся от старой кометы. Ведь кроме газа кометы теряют ещё и пыль, особенно периодические кометы, постепенно рассеивающие большой запас пыли вдоль своей орбиты. Пыль медленно распространяется повсюду. Таким образом, чтобы начался звездопад, Земле даже не нужно пересекать орбиту кометы.

Прекрасный тому пример — Персеиды, которые образуются кометой Свифта — Туттля (109P). Уже 20 июля Земля достигает края хвоста потока Персеид, и появляются первые падающие звёзды. Кульминация наступает 12 августа. Тогда по небу стремительно пролетают более 100 падающих звёзд в час, некоторые персеиды можно наблюдать до 19 августа. Таким образом, Земле требуется полный месяц, чтобы пробраться через этот поток пыли. Персеиды получили своё имя, потому что для наблюдателя они исходят со стороны созвездия *Персей*. Совместное движение частичек пыли и Земли создаёт тот же эффект, что и движение на машине сквозь вьюгу, когда кажется, будто снежинки падают из одной точки радиально, разбегаясь во все стороны. Точка, кажущаяся источником метеоров, называется радиантом.

Существуют и другие метеорные потоки. С 1 по 4 января появляются Квадрантиды, достигающие своего максимума 4 января. Комета Галлея является причиной двух метеорных потоков, потому что каждый год Земля дважды пробирается через пылевой поток этой кометы. С 29 апреля по 21 мая (максимум 5 мая) Земля проходит Эта-Аквариды с радиантом в созвездии *Водолей*, а с 11 по 30 октября — Ориониды (максимум 21 октября) с радиантом в созвездии

**Орион.** В середине декабря начинаются Геминиды (радиант в созвездии *Близнецы*).

Существуют и такие метеорные потоки, которые год от года не одинаково интенсивны. Представьте комету, которая недостаточно часто проходила вокруг Солнца для того, чтобы равномерно распространять пыль по всей своей орбите. В таком случае самое большое пылевое облако будет находиться вблизи неё, а значит, чтобы мы увидели много падающих звёзд, сама комета тоже должна находиться поблизости от нас. Так происходит с Леонидами (радиант в созвездии Лев), образующимися кометой 55P/Темпеля — Туттля. Они появляются ежегодно в середине ноября (максимум 17 ноября) и обычно мало впечатляют. Однако в соответствии с периодом обращения их материнской кометы, равным 33,3 г., каждые 33 или 34 г. возникают настоящие метеорные бури, например, в конце 1966 г. и около 1999 г. В таких случаях наблюдалось более 2000 метеоров в минуту! Известны также большие звездопады 1799, 1833 и 1866 гг. Однако в 1899 и 1933 гг. они не состоялись. Юпитер и Сатурн мешали орбите Леонид настолько сильно, что Земля пропустила набитый «пыльный мешок». Последующие отклонения орбиты привели к тому, что в 1966 г. Леониды были особенно активны. Теперь Леониды проявят себя в полную силу только с 2032 г.

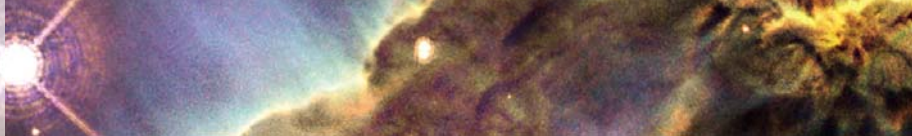
### Метеориты

Более крупные обломки, вторгающиеся в земную атмосферу, падают на поверхность Земли: их называют метеоритами. Существуют каменные и железные метеориты. Хотя каменные метеориты



Радиант звездопада

достигают Земли чаще, в большем количестве находят железные метеориты. Каменные метеориты быстрее разрушаются, так что они менее заметны, и их легко можно пропустить. Крупные метеориты оставляют кратеры. К самым известным относится Аризонский кратер (кратер Бэрринджера) диаметром 1,3 км и глубиной 174 м. Пожалуй, это наиболее впечатляющий и одновременно с тем лучше всего различимый метеоритный кратер на Земле. При возрасте около 25 000 лет он ещё не так сильно разрушен. Хотя 25-километровый Нёрдлингенский Рис больше Аризонского кратера, ему уже 15 000 000 лет, поэтому его вал не такой впечатляющий. А знаменитое падение метеорита 30 июня 1908 г. в Восточной Сибири недалеко от реки Подкаменная Тунгуска связано, предположительно, с падением ядра кометы или одного из «Аполлонов», взорвавшегося при прохождении через атмосферу на высоте 5–10 км. Он повалил огромный участок леса, но не оставил после себя достоверно зафиксированного кратера.



## Звёзды

### Яркость звёзд, или звёздная величина

Яркость звёзд выражается в так называемых «классах звёздных величин». При этом подразумеваются не размеры звёзд в километрах, а их блеск, видимый на небе. Латинское название классов звёздных величин звучит как «magnitudo», поэтому показатель блеска звёзд ещё сокращают до  $m$ .

Шкале звёздных величин более 2000 лет, её основные положения восходят к Гиппарху Никейскому (II в. до н. э.). Самые яркие звёзды отнесены к 1-й звёздной величине, самые тусклые, с трудом заметные невооружённым глазом, — к 6-й. Позже разность между звёздными величинами была определена более точно. На 5 единиц звёздных величин она составляет 1:100. Тем самым на каждую звёздную величину приходится разность

в 1:2,512, то есть примерно 1:2,5. Звезда 1-й звёздной величины (сокращённо  $1^m$ ) примерно в 2,5 раза ярче звезды 2-й звёздной величины ( $2^m$ ), которая, в свою очередь, в 2,5 раза ярче звезды 3-й звёздной величины ( $3^m$ ), а звезда 1-й звёздной величины в 100 раз ярче, чем звезда 6-й звёздной величины.

Поскольку существует множество звёзд, которые можно увидеть или сфотографировать только с помощью телескопов, шкалу расширили вниз. С помощью театрального бинокля можно приблизиться к звёздам с  $7^m$ . Полевого бинокля в зависимости от силы света хватает на  $8^m$  или даже  $10^m$ . Эти значения

**Над освещённым городом можно наблюдать лишь небольшое количество звёзд.**

### Абсолютные звёздные величины

Все указанные значения звёздных величин являются «видимыми». Они ничего не говорят об абсолютной звёздной величине или светимости звёзд, поскольку интенсивность света ослабевает по мере возрастания расстояния до них. Чтобы определить светимость какой-либо звезды (например, в сравнении с Солнцем), нужно это расстояние учитывать. Это происходит путём мысленного приближения ко всем звёздам на единое расстояние примерно в 32,6 св. года или 10 пк и последующего вычисления их «абсолютной» звёздной величины. Этот показатель обозначается прописной M, а выражается так же, как и видимая звёздная величина, в  $m$ .

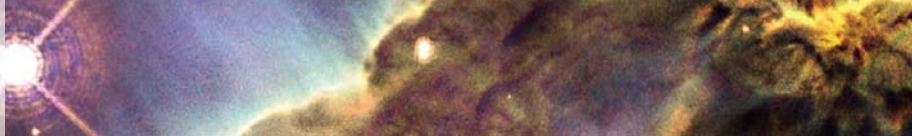


называют «предельной величиной». Телескоп с апертурой объектива 6 см позволяет увидеть звёзды 11-й звёздной величины. Конечно, при условии, что небо ясное и отсутствуют лунный свет или городское освещение. Самые большие наземные телескопы при использовании электронных усилителей достигают 30<sup>m</sup> и далее. Это относится и к космическому телескопу «Хаббл», который кружит вокруг Земли за пределами «создающей помехи» атмосферы. Такие звёзды в миллиарды раз тусклее, чем те, что едва различимы невооружённым глазом.

Помимо этого, шкала требует дополнения верхних значений. Туда нужно поместить некоторые особенно яркие светила. Согласно точным современным определениям, 1-й звёздной величины

**Несмотря на проезжающий мимо автомобиль, во французских Альпах хорошо виден Млечный Путь.**





недостаточно для самых ярких звёзд. Поэтому ввели звёздную величину  $0^m$  и отрицательные величины:  $-1^m$ ,  $-2^m$ ,  $-3^m$  и т. д. Фактически шкала видимого блеска светил движется в обратную сторону: чем больше число, тем незначительнее видимый блеск, и наоборот. Кроме того, для более точного разграничения используют десятичный разряд после запятой. Так, например, видимый блеск Регула, главной звезды в созвездии Льва,  $1,3^m$ , а Сириуса, самой яркой звезды на небе и главной звезды Большого Пса,  $-1,5^m$ . У планет видимый блеск обычно колеблется в зависимости от положения относительно Земли и Солнца. Венера достигает лишь  $-4,7^m$  максимально. Полная Луна имеет видимый блеск  $-12,6^m$ , Солнце светит с  $-26,7^m$ . Это верхняя точка шкалы на стр. 59 с самыми яркими объектами.

### Самые яркие звёзды

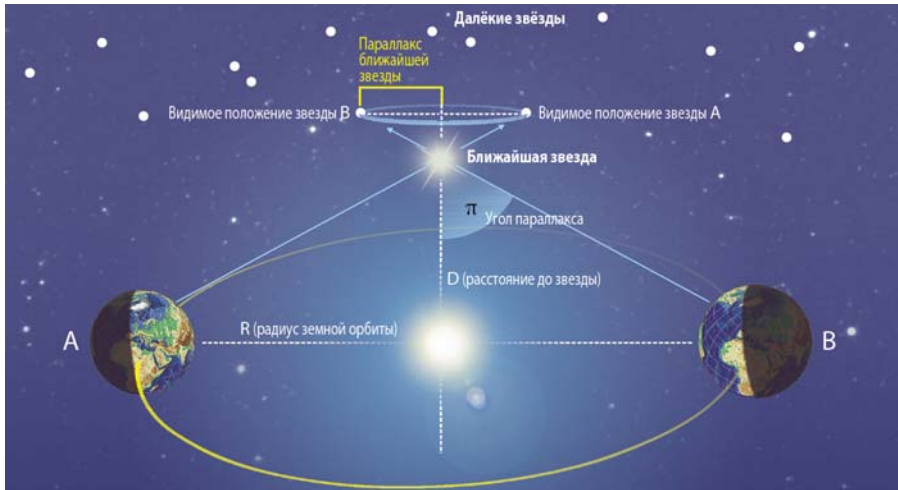
Название	Созвездие	Видимый блеск, $m$
Сириус	Большой Пёс	$-1,5$
Канопус	Киль	$-0,7$
Толиман	Центавр	$-0,2$
Арктур	Волопас	$0,0$
Вега	Лиры	$0,0$
Капелла	Возничий	$+0,1$
Ригель	Орион	$+0,1$
Процион	Малый Пёс	$+0,4$
Ахернар	Эридан	$+0,5$
Агена	Центавр	$+0,6$
Бетельгейзе	Орион	$+0,7$ (вар.)
Альтаир	Орёл	$+0,8$
Акрукс	Юж. Крест	$+0,8$
Альдебаран	Телец	$+0,9$
Антарес	Скорпион	$+1,0$
Спика	Дева	$+1,0$

### Сколько звёзд мы видим?

Число звёзд, видимых невооружённым глазом на всём небе, включая 6-ю звёздную величину, составляет всего лишь около 6800 единиц. Но увидеть можно только одну половину неба над горизонтом. К тому же из-за светопоглощающего свойства атмосферы и дымки вблизи горизонта тусклые звёзды почти неразличимы. Следовательно, даже при благоприятных условиях видимости невооружённым глазом можно наблюдать в лучшем случае 3000 звёзд! Но это количество резко увеличивается при наблюдениях в телескоп. Общее число звёзд до 13-й звёздной величины, видимых в обычные любительские телескопы, составляет 10 000 000 единиц!

### Движения и расстояния

В противоположность планетам (блуждающим звёздам) звёзды не демонстрируют движение по отношению друг к другу. Поэтому их называют неподвижными («зафиксированными») звёздами. Правда, в долгосрочной перспективе это утверждение неверно. При более длительном и точном наблюдении звёзды очень хорошо демонстрируют различные собственные движения, которые через тысячи десятилетий или веков приведут к тому, что привычные нам созвездия изменят свой облик. Собственные движения звёзд были открыты в 1718 г. Э. Галлеем. Правда, мы видим только проекцию фактического пространственного движения звезды на небесной сфере. Чтобы выяснить её истинное движение в пространстве, нужно знать, двигается ли звезда к нам или от нас. Солнце вместе с планетами тоже движется сквозь пространство — со скоростью



**Измерение звёздного параллакса позволяет определить расстояние до ближайших звёзд.**

почти 20 км/с относительно соседних звёзд в направлении к восточной части созвездия *Геркулес*.

Все звёзды, как и наше Солнце, представляют собой самосветящиеся газовые шары, но они настолько далеки, что даже в большие телескопы выглядят лишь точками. Расстояния до ближайших звёзд определяют с помощью параллакса. Поскольку Земля в течение 1 года движется вокруг Солнца, положение какой-либо звезды на небе видимо смещается. Оно отражает движение Земли в крошечном эллипсе. Радиус этого эллипса называется годичным параллаксом. Чем дальше расстояние до звезды, тем он меньше. Зная радиус земной орбиты, с помощью параллакса можно рассчитать расстояние до звезды. Впервые параллакс был открыт Ф. В. Бесселем в 1838 г. применительно к звезде 61 *Лебедя*. Расстояния выражаются в световых годах (св. годах). 1 св. год — это

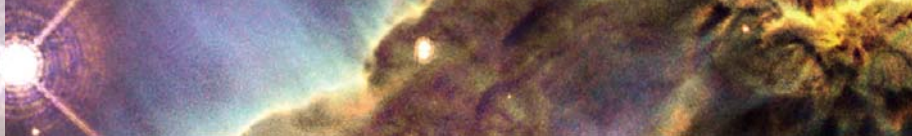
расстояние, которое свет, распространяясь со скоростью 300 000 км/с, проходит за 1 год. Он равен примерно 9 500 000 000 км.

Наша ближайшая соседняя звезда — Проксима Центавра, спутник Альфы Центавра или Толимана, главной звезды созвездия *Центавр*. Она удалена от Земли на 4,3 св. года. Сириус в созвездии *Большой Пёс*, самая яркая звезда на всём небе, удалена почти на 9 св. лет, Вега в *Лиры* удалена на 25 св. лет, Бетельгейзе в *Орионе* — на 430.

### Разные типы звёзд

Солнце — достаточно стандартная звезда среднего блеска. Тем не менее многие звёзды отличаются от него в некоторых отношениях.

**Диаметр.** Самые большие звёзды — это звёзды-гиганты (например, Бетельгейзе в *Орионе* или Антарес в *Скорпионе*). В настоящее время рекорд удерживает



звезда *VV Цефея*, превосходящая Солнце по диаметру в 2400 раз. Самыми маленькими являются белые карлики, по размеру сопоставимые с Землёй. Правда, экзотичные нейтронные звёзды (диаметром 20–30 км) и чёрные дыры ещё меньше.

**Масса.** Самые большие по массе звёзды достигают 50–80, а иногда и более 100 солнечных масс. Как правило, это бело-голубые сверхгиганты. Самая малая масса у красных карликов, получающих энергию из процессов ядерного синтеза; их масса сравнима с 0,08 массы Солнца. Коричневые карлики получают энергию за счёт медленного сжатия. Их масса составляет 0,013–0,08 солнечных.

**Светимость.** Подразумевается истинная, абсолютная светимость (или абсолютная звёздная величина), а не видимый с Земли блеск звезды (видимая звёздная величина, см. стр. 58). Самой большой светимостью обладают бело-голубые и другие сверхгиганты. Она превосходит светимость нашего Солнца в 100 000 – 1 000 000 раз. Самыми тусклыми являются красные карлики со светимостью, равной 1/100 000 светимости Солнца, а также коричневые карлики.

**Температура и цвет.** Красные звёзды с температурой поверхности 3000 °С — самые холодные (за исключением ещё

**Сириус, который светит на небе зимой, — горячая голубая звезда.**



**Звёзды имеют различные размеры и цвета.**

чуть более холодных коричневых карликов). Если звезда горячее, её цвет смещается от оранжевого к жёлтому. Сюда относится Солнце с почти 6000 °С. Ещё горячее жёлто-белые, белые и бело-голубые звёзды. Последние достигают температуры около 100 000 °С. Внутри звёзды температура ещё выше. Температура ядра красных карликов равна примерно 10 000 000 °С, температура ядра Солнца достигает 15 000 000 °С, а у самых массивных звёзд доходит до 30 000 000 – 40 000 000 градусов. Красные гиганты — это старые звёзды, и в их центре от 50 000 000 до более чем 1 000 000 000 градусов тепла.

**Плотность.** Самыми большими по средней плотности являются карликовые и нейтронные звёзды с 1 т/см<sup>3</sup> и от 10 000 000 до 100 000 000 т/см<sup>3</sup> соответственно. Более высокая плотность бывает только у чёрных дыр. У красных

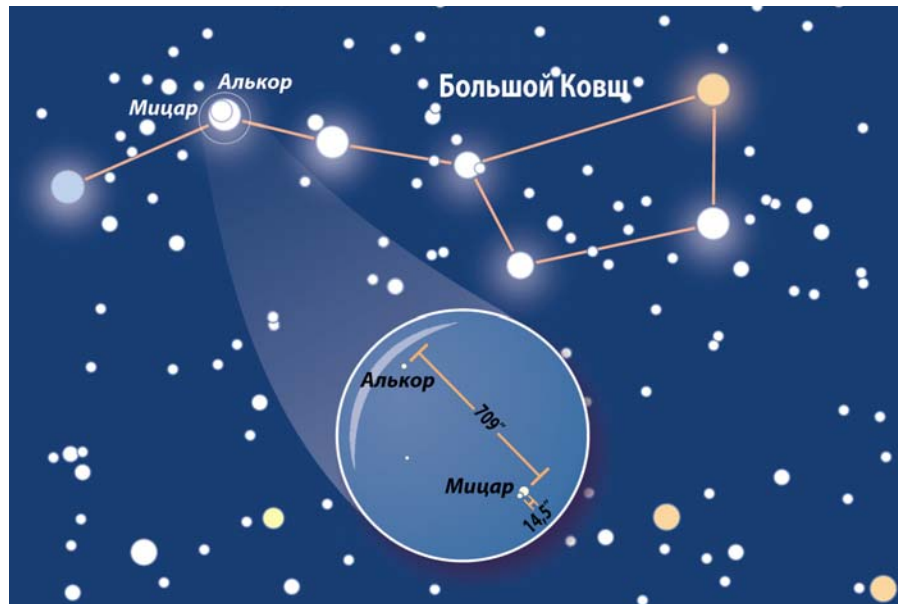
гигантов плотность самая маленькая ( $10^{-7}$  г/см<sup>3</sup>). Они считаются чрезвычайно старыми звёздами. Правда, существует огромная разность в плотностях внутри звезды. В то время как внешние слои звёзд крайне разрежены, ядро демонстрирует очень высокую плотность, подобную плотности белых карликов.

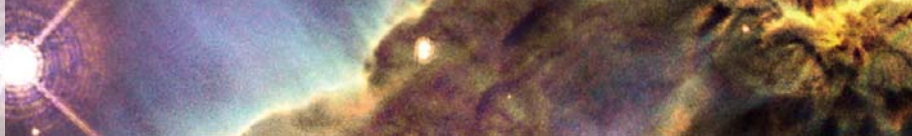
### Двойные звёзды

Рассматривая вторую звезду от конца ручки Большого Ковша (её древнеарабское название — Мицар), можно найти ещё одну более тусклую звёздочку наверху, вплотную к ней. Она «сидит» на Мицаре и поэтому называется Всадником. Её древнеарабское название — Алькор. Обе звезды вместе образуют двойную звезду, которая легко разделяется

на компоненты даже невооружённым глазом. Но взаимосвязаны ли они друг с другом в пространстве? Ведь они могут находиться на одном луче зрения случайно, а на самом деле далеко отстоять друг от друга. Подобная пара называлась бы **оптической двойной звездой**. В **физических двойных звёздах** оба партнёра, или компонента, обращаются взаимосвязано. Поскольку периоды обращения иногда огромны, не всегда можно установить, какой перед нами случай. Подсказкой могли бы послужить сведения о расстоянии до обеих звёзд, но измерения расстояний не всегда точны. Тем не менее, если оба партнёра демонстрируют на небе одинаковые собственные движения, было бы большой случайностью то, что они не связаны

**Мицар и Алькор в Большом Ковше образуют оптическую двойную звезду.**



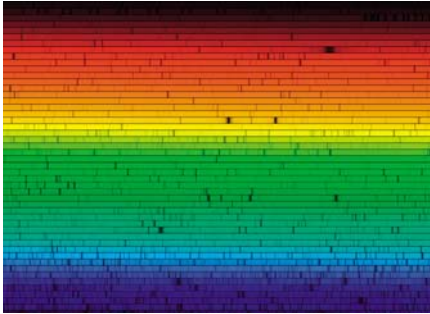


друг с другом в пространстве. Общие собственные движения тоже являются хорошим признаком физической двойной звезды. Долгое время было неясно, как обстоят дела в случае с парой Мицар — Алькор. Сегодня считается, что Алькор расположен за Мицаром на расстоянии около 3 св. лет. В небольшой телескоп с апертурой не меньше 5 см и 30-кратным увеличением рядом с Мицаром можно обнаружить его настоящего физического спутника чуть ярче Алькора. Он удалён от главной звезды всего на 14". Время обращения, вероятнее всего, составляет тысячи лет. Чем ближе друг к другу расположены компоненты двойной звезды и чем больше различаются по видимому блеску, тем сложнее их разделить. Бинокль, как правило, позволяет разделить компоненты (при условии, что звёзды примерно одинаковы по видимому блеску), если они удалены друг от друга не меньше чем на 20". Для небольших телескопов относительно способности

разрешения двойных звёзд в их поле зрения действует следующая эмпирическая формула: дистанция, которая всё ещё поддаётся разделению, в  $" = 12$ , делённая на апертуру телескопа в см. То есть, в поле зрения 6-сантиметрового телескопа можно разделить на компоненты звёзды, удалённые друг от друга не меньше чем на 2". То же относится и к приблизительно одинаковому и среднему видимому блеску (примерно 5-я или 6-я звёздная величина). При разделении двойной звезды на компоненты большую роль играют колебания воздуха. Крайне тесные пары нельзя разделить на компоненты даже в очень большие телескопы. В этих случаях помогает спектроскопия (см. вставку). Если звезда, которая выглядит в телескоп как единичная точка, на самом деле состоит из двух обращающихся вокруг друг друга компонентов, то в определённые моменты одна звезда должна двигаться по направлению к Земле,

## Спектры звёзд

Свет Солнца или какой-либо звезды с помощью призмы можно разложить на спектральные цвета: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, синий, фиолетовый. На практике, чтобы получить далеко раздвинутые и чёткие спектры, требуется спектроскоп или спектрограф, который работает в связке с телескопом. Вместо призм часто используют дифракционные решётки. В спектрах Солнца и звёзд обнаруживается множество в большинстве своём тёмных линий (см. илл. на стр. 65 сверху). Они находятся на конкретных длинах волн и связаны с присутствием определённых химических элементов в атмосфере звезды, прежде всего, водорода и гелия, а также других элементов — углерода, азота, кислорода, кальция, кремния, железа и др. Это позволяет определить химический состав Солнца и звёзд. Если звезда приближается к нам, все её спектральные линии смещаются к синему краю спектра, если отдаляется от нас — к красному, и чем выше её скорость, тем больше смещение. Это называется **эффектом Доплера**. В области звуковых волн такой эффект ощущается ежедневно: например, если мимо нас проносится пожарная машина с включённой сиреной, мы слышим более высокий звук в тот момент, когда она удаляется от нас. По величине доплеровского смещения спектральных линий можно выяснить, как быстро источник света приближается к Земле или отдаляется от неё. Это называется радиальной скоростью. Знак «+» означает, что звезда удаляется, а «-» означает приближение.



**Спектр Солнца с чёрными фраунгоферовыми линиями**

а другая — от нас. Следовательно, линии спектра одной звезды из-за эффекта Доплера будут смещены к синему краю спектра, а линии другой — к красному. Поэтому все линии, например линии водорода, у такой спектрально-двойной звезды выглядят раздвоенными. Если обе звезды движутся перпендикулярно лучу зрения, а следовательно, не приближаются к Земле и не удаляются от неё, то линии их спектра временно совпадают. Существуют и другие возможности обнаружить двойные звёзды. Если в собственном движении звезды наблюдаются периодические колебания, то обычно это указывает на невидимый спутник. Из суммы колебаний и их периода можно определить массу невидимого тела. Кроме того, периодическое снижение видимого блеска главной звезды может указывать на существование спутника.

### Переменные звёзды

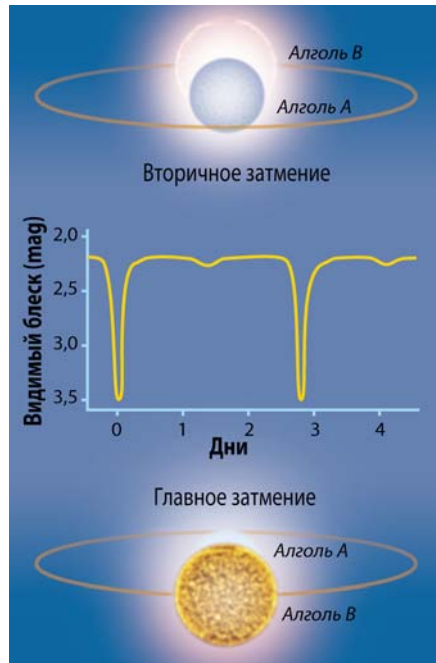
Если время от времени мы видим, как звёзды мигают или вспыхивают на небе, само по себе это явление не связано со звёздами. Причина кроется исключительно в земной атмосфере. При колебаниях

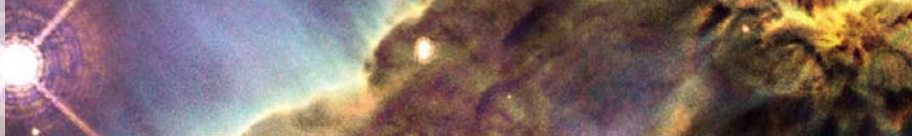
воздуха тонкий луч звёздного света, проходя через атмосферу, претерпевает неравномерные ослабления. Чем выше атмосферная турбулентность, тем сильнее наблюдаемое мерцание звезды. Существуют и разные виды звёзд, демонстрирующие фактические изменения блеска. Такие колебания протекают не очень быстро, в отличие от легко заметного мигания звезды, обусловленного атмосферными явлениями.

### Оптические переменные звёзды

К оптическим переменным звёздам относятся, к примеру, **затменные переменные**. Речь идёт о тех случаях наблюдения

#### Затменная переменная Алголь в Персее и её кривая изменения блеска

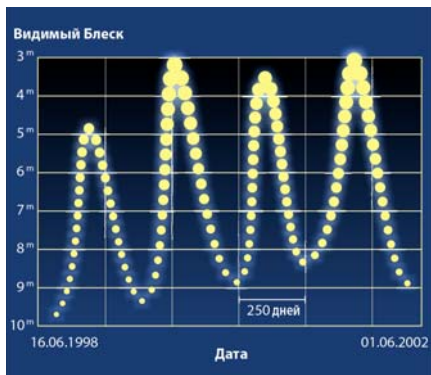




с Земли за двойными звёздами, когда мы смотрим на плоскости орбит обоих компонентов практически с ребра. Однако обе звезды-партнёры расположены друг к другу так тесно, что даже в большие телескопы выглядят как единая точка света, то есть не могут разрешиться на компоненты. Поэтому при наблюдении блеск обеих звёзд суммируется. Если в период обращения происходят взаимные покрытия или затмения, то блеск общей звёздной точки периодически снижается. Период изменения света указывает на периоды обращения обеих звёзд. Известный пример — Алголь в *Персее*. У этой звезды блеск периодически снижается меньше чем на треть или на 1,3 звёздной величины с  $2,1^m$  до  $3,4^m$  примерно за 69 ч., что хорошо прослеживается невооружённым глазом — например, в сравнении с соседними звёздами. Минимум блеска наступает из-за того, что более яркую звезду частично затмевает более тусклая. Спустя половину периода обращения яркая звезда затмевает тусклую и наступает так называемый вторичный минимум, который составляет всего  $0,1^m$  и определяется исключительно измерительными инструментами. Существует большое множество затменных переменных. Известными примерами являются  $\beta$  Лугае в *Лиры* (Бета *Лиры*) или  $\epsilon$  Aurigae в *Возничем* (Эпсилон *Возничего*).

### Физические переменные

**Пульсирующие переменные** — это звёзды, которые изменяют свой блеск не только видимо, как затменные переменные, но и фактически. Самая важная группа здесь — цефеиды, названные по своей главной представительнице



Пример изменения блеска Миры за 4 г.

$\delta$  Cephei (Дельта *Цефея*). Их периоды различаются в диапазоне от 1 до 50 дней. У Дельты *Цефея* период составляет 5,3663 дня, а блеск колеблется между  $3,5^m$  и  $4,4^m$ . Как правило, нарастание блеска происходит быстрее, чем спад. Эти звёзды периодически расширяются, из-за чего повышается их светимость, а затем снова сжимаются. При этом меняется и температура их поверхности. Цефеиды, как правило, являются звёздами высокой светимости от белого до желтоватого цвета.

Однако и красные звёзды-гиганты зачастую демонстрируют изменения блеска, в основе которых лежат пульсации. Здесь важную группу представляют собой мириды. Их главная представительница — Мира в созвездии *Кита* ( $\alpha$  Ceti). Это долгопериодические переменные с периодами от 50 дней до 3 лет. Сама Мира в среднем имеет период в 332 дня, однако со временем периоды мирид тоже изменяются. Их изменения блеска значительны. Так, Миру в её максимуме легко увидеть невооружённым глазом (от 2-й до 4-й звёздной величины), а в минимуме

для этого требуется небольшой любительский телескоп (10-я звёздная величина). Многие пульсирующие переменные демонстрируют совершенно хаотичные изменения блеска.

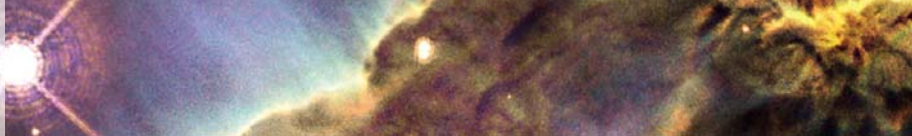
**Эруптивные переменные** — это звёзды, которые внезапно и, как правило, достаточно редко демонстрируют непредсказуемо сильные вспышки яркости. К ним относятся прежде всего новые и сверхновые, которые раньше действительно считались новыми звёздами. Сегодня мы знаем, что все они имеют каких-нибудь предшественников. Предшественники новых — старые, очень плотные, практически не излучающие свет звёзды, как правило, белые карлики, являющиеся компонентами двойной системы. От ещё молодой звезды к старой устремляется свежее вещество, состоящее в основном из водорода. В итоге на старой звезде скапливается так много водорода, что это приводит к ядерному взрыву.

У сверхновых типа I плотный белый карлик из-за похожего явления и вовсе полностью взрывается. Сверхновые типа II до вспышки были старыми, крайне массивными звёздами, чьи ядра коллапсировали после того, как все запасы ядерной энергии были исчерпаны. Одновременно они сбрасывают свои внешние газовые слои в космическое пространство. Ядро звезды разрушается до нейтронной звезды, которая из-за крайне стремительного вращения может выглядеть как пульсар с очень быстрыми изменениями интенсивности во всех возможных диапазонах длин волн или даже становится чёрной дырой.

Существуют и другие группы эруптивных переменных. Интересны, например, вспыхивающие звёзды, или звёзды типа *UV Kuma*, которые за несколько минут или часов демонстрируют вспышки на несколько звёздных величин. Все они — эруптивные красные карлики.

**Крабовидная туманность М 1 в созвездии Тельца — это остатки сверхновой.**





## Млечный Путь, звёздные скопления и туманности

До начала XX в. «туманностями» для астрономов являлись серые туманные пятна на небе, не поддававшиеся разрешению на отдельные звёзды. Только со временем понятие «туманность» стало распространяться на самые разные объекты. Существуют настоящие, часто самосветящиеся туманности из газа и пыли, а также звёздные скопления и галактики, состоящие, как Млечный Путь, из миллиардов солнц.

### Млечный Путь

Млечный Путь тонкой туманной полосой тянется через весь небосвод. В то время как одна половина Млечного Пути постоянно находится над горизонтом, другая половина остаётся спрятанной за горизонтом. Звёздные карты (стр. 84)

### Млечный Путь в созвездии Лебеда



демонстрируют движение звёзд в течение года. Самый тусклый участок полосы находится в зимних созвездиях *Телец* и *Возничий*, самый яркий — в летних созвездиях *Стрелец*, *Скорпион* и *Щит*. Правда, светлое ночное небо до и после летнего солнцестояния не позволяет удачно понаблюдать за ним из Центральной Европы. Для этих широт лучшее время для вечерних наблюдений за Млечным Путём наступает в августе. Во многих местах он демонстрирует достаточно неровную структуру, а в области летних созвездий *Лебедь*, *Орёл*, *Стрелец* и *Скорпион* даже расщепляется на две почти параллельно бегущие ветви. Частично он включает в себя и тёмные, беззвёздные области. Уже при наблюдении в бинокль Млечный Путь разрешается на бесчисленное множество тусклых звёзд. Это звёздная система, в которой мы живём.

Система Млечный Путь, или Галактика, — это звёздный остров с несколькими сотнями миллиардов солнц. Она имеет диаметр, равный 100 000 св. лет, и форму дисковой спирали с ядром в виде перемычки («бара») длиной около 30 000 св. лет, повернутой примерно на 45 градусов к линии между нашим Солнцем и центром Галактики. Таким образом, Млечный Путь — это спиральная Галактика с перемычкой.

Земля находится на расстоянии примерно 27 000 св. лет от её центра где-то между двумя спиральными рукавами — рукавом *Стрельца* и рукавом *Персея*,

вблизи так называемого рукава *Ориона*, который на сегодняшний день крайне слабо выражен и больше напоминает отросток.

Для земного наблюдателя центр Млечного Пути расположен по направлению к западной части *Стрельца*. К сожалению, увидеть ядро Млечного Пути оптическими средствами мы не можем. Дело в том, что наша Галактика включает в себя не только звёзды, но и газовые и пылевые облака между ними — межзвёздное вещество. Оно сосредоточено прежде всего в экваториальной плоскости нашей Галактики. В ней более отдалённые части Млечного Пути заслоняют от взгляда тёмные облака из пыли. Однако сегодня с помощью методов радиоастрономии и инфракрасной астрономии, а также с помощью рентгеновских телескопов можно исследовать ядро Млечного Пути. Многие астрономы предполагают, что в нём находится гигантская «чёрная дыра», масса которой равна примерно 3 000 000 солнечных. Звёзды и другие объекты вращаются вокруг центра Млечного Пути. На один оборот нашему Солнцу вместе с планетами требуется около 220 000 000 лет. Его скорость при этом составляет около 220 км/с.

### Звёздные скопления

Часто обнаруживаются звёзды, сгруппированные в звёздные скопления. Среди них различают два типа.

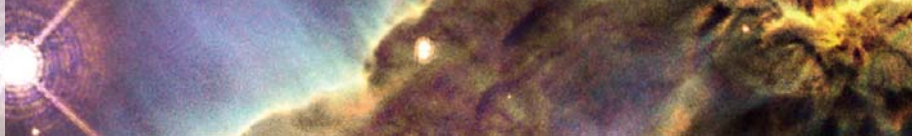
**Рассеянные звёздные скопления** включают в себя от нескольких десятков до нескольких сотен звёзд, скомпонованных относительно рассредоточено. Они поддаются полному разрешению на отдельные звёзды даже в небольшие

телескопы. Известными примерами являются Плеяды и Гиады в *Тельце*. Рассеянные звёздные скопления располагаются почти исключительно в спиральных рукавах нашего Млечного Пути.

Шарообразные звёздные скопления, или коротко — **шаровые скопления**, включают в себя сотни тысяч звёзд и имеют почти симметричную сферическую форму, если не считать их случайной лёгкой сплюснутости. К центру звёздная плотность увеличивается настолько, что иногда внутри скопления даже в большие телескопы нельзя разделить их полностью. Расстояния между ними, как правило, больше, чем в рассеянных скоплениях. Дело в том, что шаровые скопления населяют сферическую область вокруг нашего Млечного Пути, так называемое галактическое гало. В небольшие телескопы они выглядят округлыми размытыми туманными пятнами с уплотнением в центре. Только в некоторых из них можно разглядеть самые яркие звёзды в виде мелкой «пудры» на массе туманности. Самый известный пример шарового скопления на Северном небе — М 13 в созвездии *Геркулес*, на Южном небе — это  $\omega$  Центавра (*Омега Центавра*).

**Звёздное скопление Плеяды (около 400 св. лет от Земли) в созвездии Телец**





## Газовые и пылевые туманности

**Яркие туманности** — это светящиеся газовые туманности, состоящие прежде всего из водорода. Их собственное свечение спровоцировано горячими, мощными по светимости звёздами (в основном бело-голубыми сверхгигантами), находящимися по соседству или внутри них. Их также называют эмиссионными туманностями. Но существуют и туманности, состоящие из пылевых облаков. Они просто отражают свет соседних звёзд (отражательные туманности). Часто встречаются смешанные формы обоих типов. Яркие туманности зачастую являются областями звездообразования, в которых и сегодня возникают новые звёзды. Самый известный пример — это туманность Ориона. На цветных снимках она выглядит по-настоящему красочной: из-за излучения водорода чаще всего на них доминирует красный

**Туманность Конская Голова**  
в созвездии Орион — это тёмное облако из пыли, закрывающее часть светящейся за ней туманности.



цвет. Пылевые туманности демонстрируют цвет самых ярких звёзд, которые их освещают. Примером служат голубые туманности, к которым относятся Плеяды. При взгляде через телескоп эти цвета не видны. Все космические туманности выглядят серыми, потому что наш глаз при слабых световых впечатлениях не способен различать цвета («ночью все кошки серы»).

**Тёмные туманности** — это беззвёздные участки на небе, прежде всего внутри Млечного Пути. Здесь речь идёт действительно о тёмных облаках из пыли, которые блокируют взгляд в далёкие области Вселенной. Прекрасный пример — туманность Е в созвездии *Орёл*.

**Планетарные или кольцевые туманности** выглядят как маленькие диски или туманные кольца. Это светящиеся, расширяющиеся газовые оболочки вокруг стареющих звёзд, которые напоминают кольца дыма. Однако они очень тусклые, поэтому обычно в небольшой телескоп нельзя разглядеть ни саму туманность, ни её форму (если она имеется). В этом случае виден только маленький туманный диск, похожий на диск планеты. Вот почему туманность получила своё немного вводящее в заблуждение название. Особенно известна туманность Кольцо в созвездии *Лира*.

## Галактики

Галактики тоже являются звёздными системами, как и наш Млечный Путь. Далеко не все из них **спиральные**, хотя галактики такого типа самые приметные. Однако в небольшие телескопы спиральные формы почти не видны, тем более что в большинстве случаев мы смотрим на дисковидные спирали сбоку или

с ребра. Спиральные галактики существуют двух основных типов: нормальные спиральные галактики, к которым причисляют галактику, или туманность Андромеды, и пересечённые спиральные галактики с расширенным ядром в виде перемычки, к которым можно отнести нашу Галактику. Наряду с ними существуют **эллиптические галактики**. Иногда они демонстрируют очень сильную сплюснутость. Но бывает и так, что их сплюснутость практически равна нулю, так что скорее их можно было бы назвать сферическими галактиками. В этом случае они немного напоминают шаровые звёздные скопления, хотя значительно превосходят их по размеру и количеству звёзд. Примерами эллиптических галактик являются спутники галактики Андромеды. Следующий тип представляют **неправильные, или иррегулярные, галактики**. Они не демонстрируют какой-либо выраженной структуры. Два хороших примера для них можно найти среди галактик-спутников нашего Млечного Пути — это Большое и Малое Магеллановы Облака на Южном небе. Галактики объединяются в скопления, которые могут включать сотни и тысячи галактик. Наиболее крупные **скопления галактик** «поблизости» от нас — скопление Девы в созвездии *Дева* на расстоянии 70 000 000 св. лет и скопление Волосы Вероники (или скопление Кома) в созвездии *Волосы Вероники* на расстоянии 400 000 000 св. лет. Наша звёздная система вместе с почти 30 другими галактиками, среди которых есть и галактика Андромеды, образует Местную группу галактик. Скопления галактик образуют ещё более крупные объединения — сверхскопления.



**Галактика Андромеды относится к спиральным галактикам, в то время как её спутники являются эллиптическими галактиками.**

Более того, Вселенная демонстрирует пузырьковую структуру. Самые далёкие галактики, которые ещё можно уловить в светосильные телескопы, находятся на расстоянии около 12 000 000 000 св. лет. Очень далеко находятся **квезары** — супермощные по светимости активные ядра (возможно, молодых?) галактик. Из-за расширения Вселенной галактики отдаляются друг от друга. Около 13 700 000 000 лет назад мир возник из состояния необычайной плотности, которое назвали Большим взрывом. С тех пор Вселенная расширяется.

## Бинокли и телескопы

Разумеется, первые наблюдения за небом проводятся невооружённым глазом прежде всего для начального знакомства со звёздами и созвездиями. Но вскоре аппетиты разыгрываются. На самом деле, небольшие инструменты, относящиеся к доступной ценовой категории, позволяют многое рассмотреть на небе. Поэтому в конце главы приведён краткий обзор по этой теме.

**Линзовый телескоп (рефрактор).  
Окуляр расположен сзади.**



### **Строение зрительной трубы Кеплера (рефрактора)**

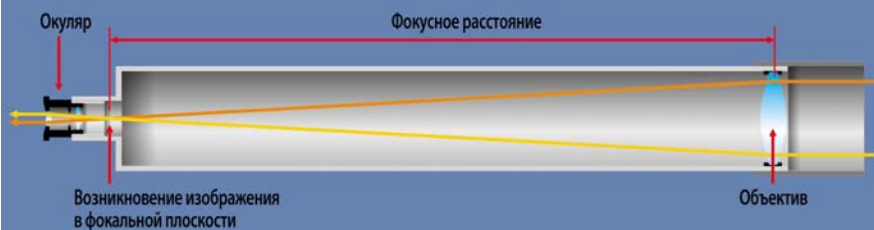
На передней части трубы линзового телескопа (рефрактора) находится объектив, который очень похож на объектив фотоаппарата. Но наблюдение за небом зависит от возможности собрать как можно больше света, чтобы различить наиболее тусклые объекты. Поэтому самым важным параметром производительности телескопа является диаметр объектива. У самых маленьких астрономических инструментов он составляет 5 см. На определённом расстоянии за объективом, которое называется фокусным, возникает перевёрнутое изображение, которое в сильно увеличенном виде можно рассмотреть с помощью окуляра (глазной линзы). Таким образом, зрительная труба Кеплера создаёт перевёрнутое изображение: север находится внизу!

Число, полученное при делении фокусного расстояния объектива на фокусное расстояние окуляра, равно угловому увеличению (кратности). Чем меньше фокусное расстояние окуляра, тем больше угловое увеличение. Соответственно, телескоп с фокусным расстоянием объектива в 800 мм и фокусным расстоянием окуляра в 10 мм имеет 80-кратное увеличение.

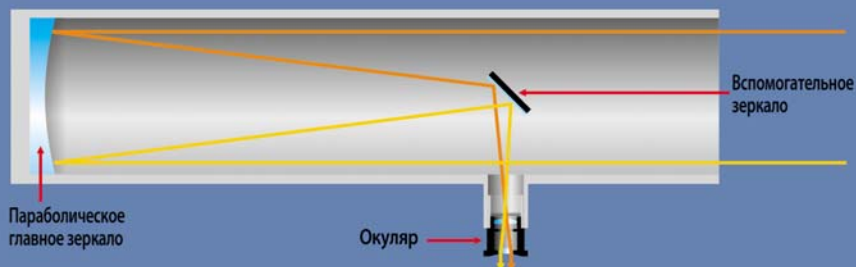
Однако у полезного увеличения есть верхний предел. При сильном увеличении доступное количество света распределяется по большей площади,

**Справа: ход лучей в рефракторе (наверху);  
телескоп Ньютона (в центре) и телескоп  
Шмидта — Кассегрена (внизу)**

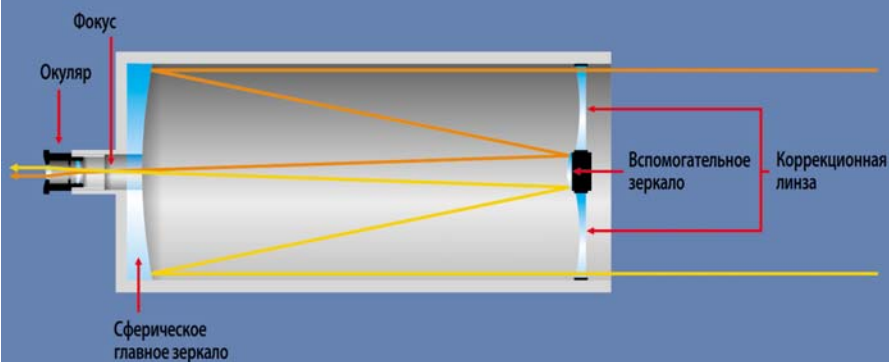
## Рефрактор

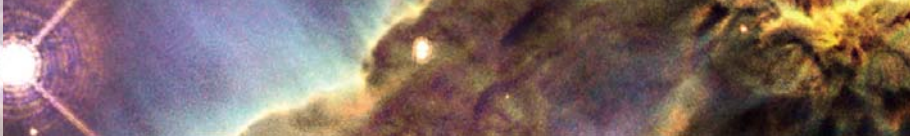


## Телескоп Ньютона



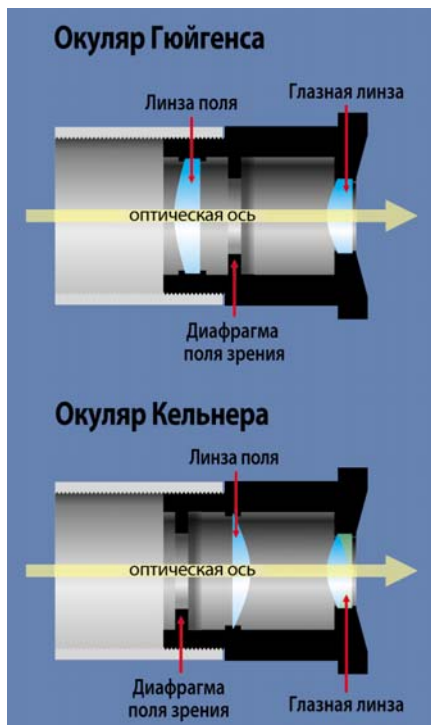
## Телескоп Шмидта — Кассегрена





и изображение становится менее ярким. Важно учитывать и другой момент: диаметр объектива определяет избирательность (разрешающую способность) телескопа. От неё зависит, сможете ли вы отделить два близко стоящих друг к другу объекта, например, две звезды. Таким образом, слишком сильное увеличение не показывает дополнительных деталей, это «пустое» увеличение. Наконец, свою роль играют атмосферные колебания (колебания воздуха), которые вызывают мерцание, или сцинтилляцию, звёзд. Чем сильнее колебания воздуха,

#### Два примера строения окуляра: окуляр Гюйгенса и окуляр Кельнера



тем более размытыми будут изображения в телескопе, и тем меньшее увеличение будет использоваться. Действует следующая эмпирическая закономерность: максимально полезное увеличение при благоприятных условиях наблюдений у небольших телескопов равно диаметру объектива в мм, умноженному на два. То есть для 60-миллиметрового телескопа получим 120-кратное увеличение.

Избирательность 60-миллиметрового телескопа составляет примерно  $2''$ , 120-миллиметрового — около  $1''$ . Она имеет значение прежде всего при разрешении тесных двойных звёзд, но только в тех случаях, когда оба компонента обладают примерно одинаковым видимым блеском, то есть не затмевают друг друга. Объектив, как правило, состоит из двух или нескольких отдельных линз из разных типов стекла, поскольку объектив, состоящий из одной линзы, допускает безобразную оптическую ошибку: искажения цвета или хроматическую aberrацию. Каждая линза по-разному влияет на разные длины волн или цвета световых лучей. Для красного, длинноволнового, луча света фокусное расстояние несколько больше, чем для синего, коротковолнового, поэтому на всех изображениях появляются помехи в виде цветного контура, вследствие чего они становятся нечёткими. Объективы, состоящие из двух или трёх линз, так называемые ахроматические или апохроматические объективы, в значительной степени исправляют эту ошибку. Окуляры тоже состоят по меньшей мере из двух отдельных линз, но чаще всего их количество больше. Их конструкция может быть разной, из-за чего они часто имеют

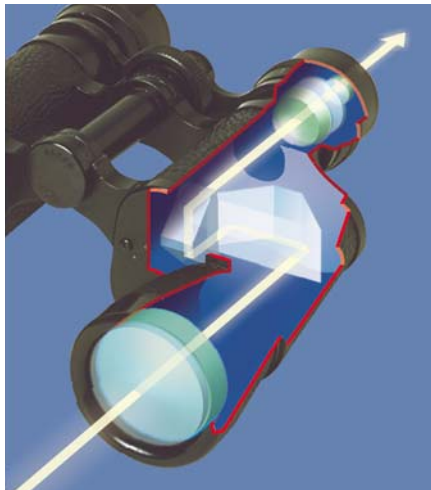


**Для наблюдения за небом можно использовать бинокль, лучше всего на штативе.**

разную область применения в зависимости от того, нужно ли рассмотреть широкое поле (широкоугольный окуляр) или детали на Луне, или планетах при высоком увеличении.

### **Бинокли**

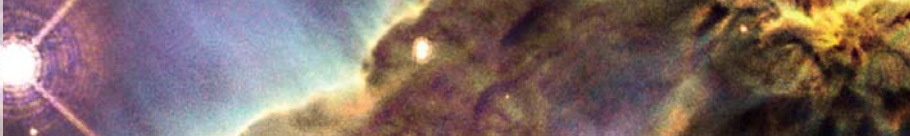
Для астрономических наблюдений хорошо подходят бинокли (полевые бинокли). В сравнении с телескопами у них есть преимущество — большое поле зрения. Нередко с помощью бинокля можно рассмотреть область неба большего углового диаметра, а телескоп даже при слабом увеличении захватывает участок чуть большего размера, чем угловой размер диска полной луны. Бинокли подходят для изучения неба, наблюдения за протяжёнными объектами, такими как кометы с хвостом, умеренные по площади большие звёздные скопления вроде



**Строение призмного полевого бинокля**

Плеяд, или за Млечным Путём. Кроме того, в бинокль можно увидеть некоторые детали на Луне и четыре наиболее яркие луны Юпитера.

В характеристиках полевых биноклей, как правило, встречаются числа вроде  $7 \times 30$  или  $10 \times 50$ . Первое число означает увеличение 7 крат или 10 крат соответственно. Второе число указывает на диаметр объектива в мм, в данном случае 30 мм или 50 мм. Учтите: при увеличении более 10 крат полевой бинокль нельзя держать в руках без дрожания, поэтому необходимо использовать штатив. Иногда штатив полезен и при небольшом увеличении. Бинокли построены по принципу зрительной трубы Кеплера, но в них используются призмы, которые не только укорачивают зрительную трубу, но и исправляют перевёрнутое изображение.



### Зеркальный телескоп (рефлектор)

Кроме линзовых телескопов (рефракторов) существуют ещё зеркальные телескопы (рефлекторы) различных конструкций. Самой известной является **система Ньютона**: параболическое вогнутое зеркало отражает свет объекта и, как рефрактор, создаёт перевёрнутое изображение в фокальной плоскости. Его тоже можно рассматривать через окуляр в увеличенном виде. Однако в таком телескопе нельзя расположить окуляр на переднем конце трубы, поскольку тогда он будет находиться посередине хода лучей. Поэтому внутри трубы поблизости от фокальной плоскости установлено небольшое плоское вспомогательное зеркало, наклонённое к оптической оси телескопа на  $45^\circ$ . Оно отклоняет свет за пределы трубы. С этого момента фокальная плоскость находится сверху сбоку, и там же может располагаться окуляр. Потеря света через вспомогательное зеркало небольшая. Недостатком же

является скорее ухудшение изображения вследствие дифракции света вокруг вспомогательного зеркала.

В телескопе **Кассегрена** вспомогательное зеркало выпуклое и гиперболическое. Оно отбрасывает свет обратно в направлении главного зеркала. Свет проходит через отверстие в центре, и окуляр, как у рефрактора, также можно установить в заднем конце трубы. Преимущество зеркала Кассегрена заключается в компактной конструкции. Усовершенствованием этой системы является **катадиоптрическая система** (система Шмидта — Кассегрена). В ней главное зеркало отшлифовано до сферической формы, а вспомогательное зеркало заменено большим, проходящим через всю трубу, вогнутым мениском с отражающим покрытием или вспомогательным зеркалом в центре. Поскольку таким телескопам удастся избежать некоторых оптических дефектов системы Кассегрена и они имеют компактную

### Телескоп Ньютона.

Окуляр находится сбоку.

Телескоп Шмидта — Кассегрена. Окуляр находится сзади.

### Рефрактор на азимутальной

монтажке. Телескоп можно поворачивать вокруг горизонтальной и вертикальной осей.





**У параллактической монтировки одна ось направлена на полюс мира. Таким образом, телескоп можно легко вести вслед за вращением Земли.**

конструкцию, в последние годы они приобрели популярность. Даже при относительно большой апертуре их достаточно легко транспортировать.

### Монтировка телескопа

Телескоп можно установить так, чтобы он поворачивался вокруг вертикальной и горизонтальной осей. Движущиеся светила находятся под углом к плоскости горизонта. В Северном полушарии Земли они описывают дугу, двигаясь направо вверх после восхода и направо вниз перед заходом. Если необходимо вести инструмент вслед за суточным движением светил, то при использовании вышеназванной азимутальной монтировки телескоп нужно поворачивать вокруг обеих осей. Светило за 1 мин. проходит по небу  $0,25^\circ$ . Если поле зрения окуляра имеет диаметр, равный четверти градуса

(что соответствует угловому размеру половины диска полной луны), то объект, находящийся изначально точно в центре поля зрения, уже через 30 сек. переместится к краю.

Выход из положения предлагает параллактическая (экваториальная) монтировка, при которой вертикальная ось телескопа запрокинута так, что указывает на Полярную звезду (точнее, на полюс мира). Эта ось находится параллельно земной оси и оси мира, потому её также называют полярной осью или часовой осью. Другая ось называется осью склонения. В этом случае, чтобы проследить за движением светил на небе, телескоп нужно вращать только вокруг полярной оси.



**Телескоп Добсона — простой телескоп Ньютона на азимутальной монтировке. Поскольку такие инструменты с большой апертурой стоят относительно немного, они очень популярны.**



# Звёздные карты



Северное звёздное небо

80

Южное звёздное небо

132

## Северное звёздное небо

### Краткое руководство по наблюдению за небом

1. **Что подготовить?** Наклейте на фронтальную линзу фонарика прозрачную красную плёнку, чтобы свет не слепил глаза.
2. **Что взять с собой?** Тёплую одежду, термос с тёплым питьём, еду для перекуса, фонарик с красным светом, блокнот, бинокль или телескоп, эту книгу.

Отправляясь наблюдать за звёздным небом, помимо бинокля возьмите с собой тёплую куртку, термос с чаем или кофе и что-нибудь из еды.



3. **Где наблюдать за небом?** Там, где не слишком светло и, по возможности, есть открытый горизонт.
4. **Куда смотреть?** Например, на юг. Повернитесь на  $90^\circ$  налево от того места, где заходит Солнце, — теперь вы смотрите на юг.
5. **Когда наблюдать?** Лучше всего около 21–22 ч. СЕТ или, соответственно, 22–23 CEST.
6. **Какую карту открыть?** Путеводителем к нужной карте вам послужит таблица на стр. 83.
7. **Как пользоваться картой?** Посмотрите на рисунок и запомните положение нескольких ярких звёзд (большие звёздные точки). Звёзды вверху карты находятся так же высоко и на небе; звёзды в нижней части карты располагаются близко к горизонту.
8. **Где это на небе?** Теперь поищите на небе яркую звезду. Она светит высоко наверху, невысоко или у самого горизонта? Какая это может быть звезда на карте? Найдите её!
9. **А теперь какая это звезда?** С помощью других звёзд-ориентиров и воображаемых линий (соединяющих космические объекты) пройдите по всему участку неба.
10. **Что ещё можно увидеть?** Туманности, скопления звёзд и галактики. Чтобы найти их, ориентируйтесь по звёздам.

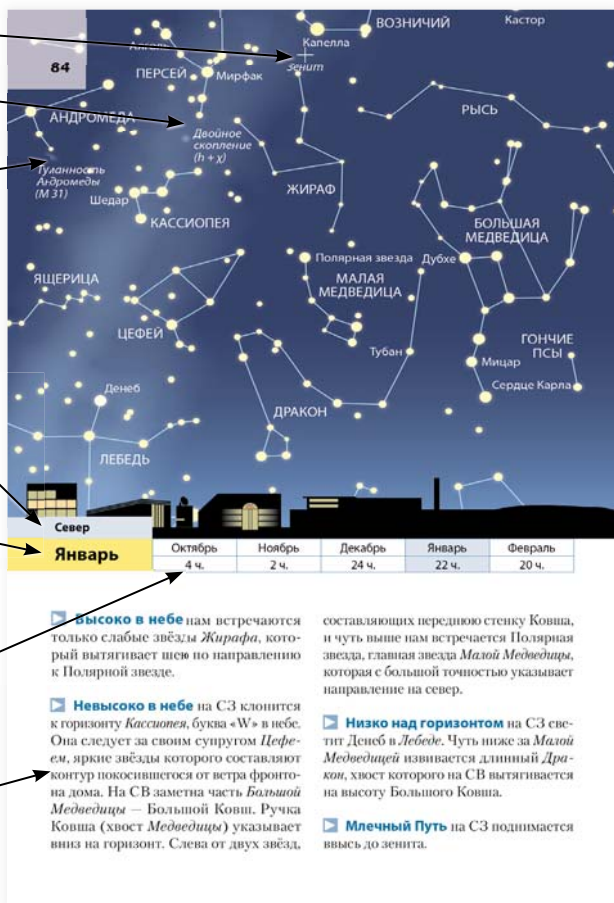
### Об использовании звёздных карт

На стр. 84–131 приведены в общей сложности 48 карт. На каждый месяц приходится по четыре карты, по одной на каждую сторону света. Все они

Зенит

Светло-голубой:  
область Млечного ПутиГалактики,  
звёздные скопления  
или туманностиДля наблюдения  
смотрите в этом  
направленииДействующий месяц  
(четыре карты  
на каждый месяц)Карты изображают  
обозримый вид неба  
на дату и время,  
указанные в этом месте

Пояснения к карте



составлены для 50° с. ш. Карты составлены для 23 ч. СЕТ первого числа месяца или 22 ч. СЕТ 15 числа (= 24 ч. или, соответственно, 23 ч. по летнему времени, CEST). Технически такое время подходит для 10° в. д. (для всех населённых пунктов на линии Гамбург — Хильдесхайм — Гёттинген — Вюрцбург — Ульм). При движении с севера на юг отклонения незначительны, если речь идёт

о нескольких градусах широты. Чтобы рассчитать время для других долгот, следует руководствоваться следующим принципом. В местах, расположенных восточнее взятого за основу круга долготы, светила раньше восходят, раньше проходят через юг и раньше заходят. Разница составляет 4 мин. на каждый градус долготы. Например, в Гёрлитце (15° в. д.) это означает 4 × 5 = 20 мин. То есть там

карты будут действительны фактически на 20 мин. раньше обозначенного времени. Для Аахена ( $6^\circ$  в. ш.) разница составит  $4 \times 4 = 16$  мин. Там картами можно пользоваться на 16 мин. позже, чем указано.

### Какую карту и когда использовать?

Но какую карту взять, если, например, хочется наблюдать за звёздами не в 23 ч. первого числа каждого месяца, а в другое время? Поскольку Земля в течение года делает вокруг Солнца один оборот, постоянно вид неба меняется: каждый день звёзды оказываются в том же положении примерно на 4 мин. раньше. За 1 год в сумме это даёт 24 ч., так что вид неба в определённую календарную дату, например 1 января в 22 ч., каждый год будет одним и тем же. Итак, звезда восходит и заходит день ото дня почти на 4 мин. раньше. Следовательно, «звёздные сутки» длятся 23 ч. 56 мин. 4,09 сек., и они меньше солнечных суток примерно на 4 мин. Поэтому 15 числа актуальны те же карты, что и в начале месяца, но на 1 ч. раньше. И так далее: январские звёздные карты действуют и 1 февраля, но уже в 21 ч., 15 февраля — в 20 ч., а 1 октября — в 5 ч., 1 ноября — в 3 ч., 1 декабря — в 1 ч. и т. д.

Таблица на стр. 83 показывает, какую карту использовать в разное время. В точке пересечения даты и времени указан месяц. Однако необходимо учитывать, какое время действует в данный момент: центральноевропейское (СЕТ) или центральноевропейское летнее (+1 ч., CEST). В качестве даты следует выбрать ближайшее число месяца: 1 или 15 соответственно. В качестве времени — ближайший полный час.

### Что показывают карты

Указанная сторона света расположена на картах точно по центральной линии. Так, например, у южных карт слева находится юго-восток, а справа юго-запад. На соседних картах присутствуют небольшие наложения. Вверху карт находится зенит, наивысшая точка. Стоит учитывать, что такую изогнутую поверхность, как у небесной полусферы, нельзя изобразить на плоскости абсолютно точно, и это приводит к определённым искажениям по краям карт и в области зенита. Кроме того, из-за «разделения» вида неба на четыре части созвездия оказываются частично разорваны. Тем не менее это позволяет отобразить отдельные небесные участки понятно и в достаточно большом размере.

Чтобы не перегружать карты, на них нанесены только важнейшие звёзды. Размер звёздных точек на картах, представленных на стр. 84–131, соответствует их видимому блеску; самые тусклые звёзды на них имеют четвёртую величину, а некоторые даже меньше. На картах южного неба со стр. 136 точки выглядят меньше из-за другого способа отображения. Подробнее об определённом созвездии и его интересных объектах (двойных звёздах, звёздных скоплениях или туманностях) можно узнать с помощью алфавитного указателя созвездий на стр. 150.

### Путешествуя к Средиземному морю

Данные карты можно использовать, путешествуя по Средиземноморью вплоть до Канарских островов, так как разница в координатах с Центральной Европой намного меньше, чем обычно предполагают. Так, широта Афин,

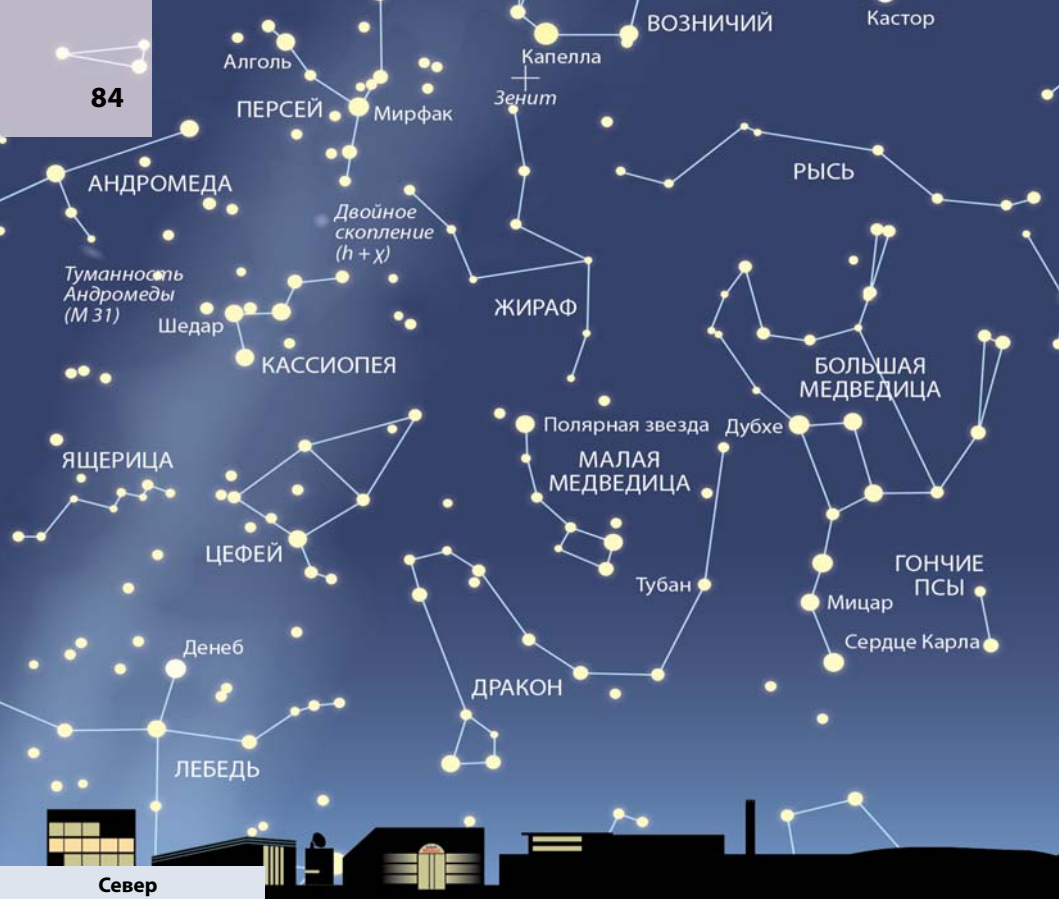
## Какая карта мне нужна и когда?

Время CET CEST	18 ч. 19 ч.	19 ч. 20 ч.	20 ч. 21 ч.	21 ч. 22 ч.	22 ч. 23 ч.	23 ч. 24 ч.	24 ч. 1 ч.	1 ч. 2 ч.	2 ч. 3 ч.	3 ч. 4 ч.	4 ч. 5 ч.	5 ч. 6 ч.	6 ч. 7 ч.	7 ч. 8 ч.
1 января		Ноя		Дек		Янв		Фев		Март		Апр		
15 января	Ноя		Дек		Янв		Фев		Март		Апр		Май	
1 февраля		Дек		Янв		Фев		Март		Апр		Май		
15 февраля			Янв		Фев		Март		Апр		Май		Июнь	
1 марта		Янв		Фев		Март		Апр		Май		Июнь		
15 марта			Фев		Март		Апр		Май		Июнь		Июль	
1 апреля				Март		Апр		Май		Июнь		Июль		
15 апреля			Март		Апр		Май		Июнь		Июль			
1 мая				Апр		Май		Июнь		Июль				
15 мая					Май		Июнь		Июль		Авг			
1 июня				Май		Июнь		Июль		Авг				
15 июня					Июнь		Июль		Авг					
1 июля						Июль		Авг		Сен				
15 июля					Июль		Авг		Сен					
1 августа				Июль		Авг		Сен		Окт				
15 августа					Авг		Сен		Окт		Ноя			
1 сентября				Авг		Сен		Окт		Ноя				
15 сентября			Авг		Сен		Окт		Ноя		Дек			
1 октября		Авг		Сен		Окт		Ноя		Дек		Янв		
15 октября			Сен		Окт		Ноя		Дек		Янв		Фев	
1 ноября		Сен		Окт		Ноя		Дек		Янв		Фев		
15 ноября	Сен		Окт		Ноя		Дек		Янв		Фев		Март	
1 декабря		Окт		Ноя		Дек		Янв		Фев		Март		Апр
15 декабря	Окт		Ноя		Дек		Янв		Фев		Март		Апр	

Палермо или Кордовы —  $38^\circ$  с. ш. Таким образом, разница с  $50^\circ$  с. ш. составляет всего  $12^\circ$ .

На самом деле даже с Канар не видны, например, Южный Крест или Альфа Центавра. Здесь в северной части неба звёзды располагаются ниже. Некоторые из тех звёзд, что в Центральной Европе находятся близко к северному горизонту, в этой местности успевают зайти. Зато в южной части неба звёзды располагаются немного выше, и над горизонтом поднимается ещё несколько новых.

Однако, как правило, они лишь немного выглядывают из-за него и скрываются за дымкой или за горами и зданиями. Поэтому звёзды у нанесённого на карту южного горизонта на практике видны только в более южных широтах, а в Центральной Европе ещё нет. Из этого следует, что карты смело можно применять на отдыхе на Средиземном море. Путешествующие в Южное полушарие Земли на стр. 136–147 могут найти 12 звёздных карт, использование которых описано на стр. 132–135.



Север

Январь

Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

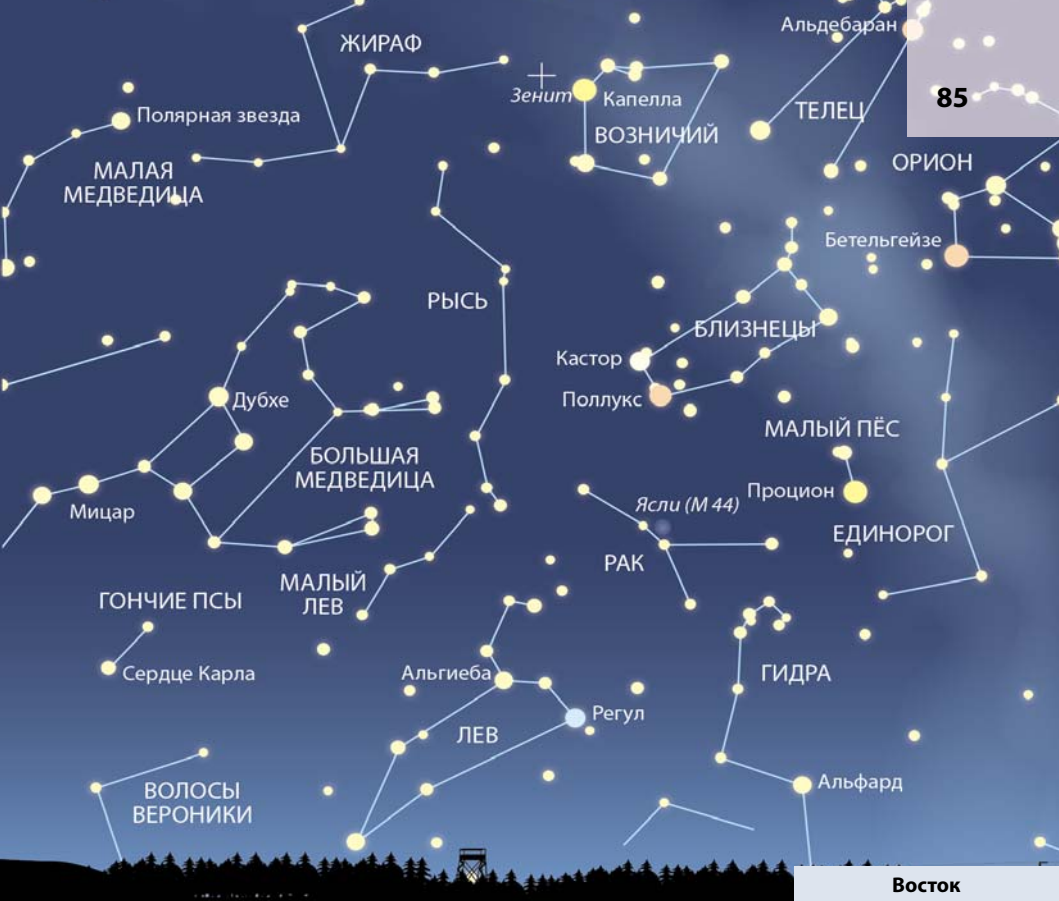
▶ **Высоко в небе** нам встречаются только слабые звёзды *Жирафа*, который вытягивает шею по направлению к Полярной звезде.

▶ **Невысоко в небе** на СЗ клонится к горизонту *Кассиопея*, буква «W» в небе. Она следует за своим супругом *Цефеем*, яркие звёзды которого составляют контур покосившегося от ветра фронтона дома. На СВ заметна часть *Большой Медведицы* — Большой Ковш. Ручка Ковша (хвост *Медведицы*) указывает вниз на горизонт. Слева от двух звёзд,

составляющих переднюю стенку Ковша, и чуть выше нам встречается Полярная звезда, главная звезда *Малой Медведицы*, которая с большой точностью указывает направление на север.

▶ **Низко над горизонтом** на СЗ светит Денеб в *Лебеде*. Чуть ниже за *Малой Медведицей* извивается длинный *Дракон*, хвост которого на СВ вытягивается на высоту Большого Ковша.

▶ **Млечный Путь** на СЗ поднимается выше до зенита.



Восток

Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

**Январь**

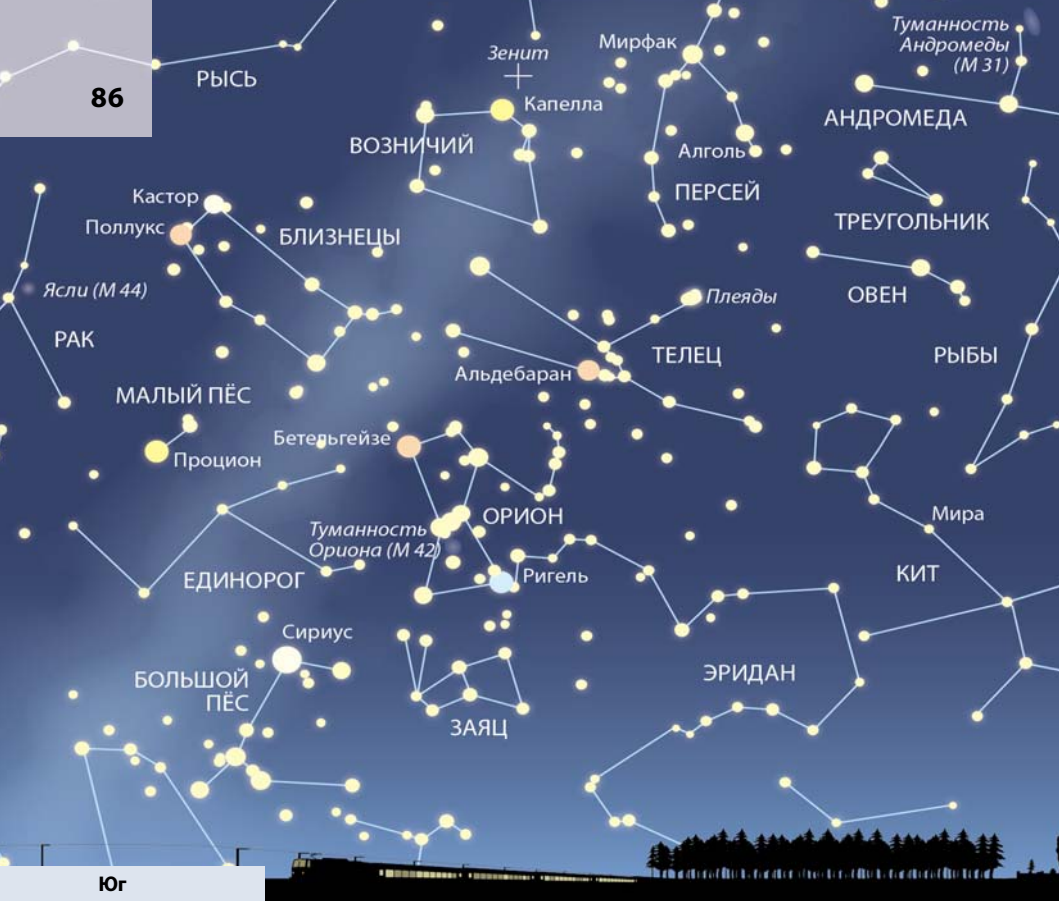
► **Высоко в небе** сияет Капелла, главная звезда *Возничего*, чья фигура похожа на пятиугольник и легко различима.

► **Невысоко в небе** на ЮВ заметны созвездие *Близнецов* и его главные звёзды Кастор и Поллукс, а правее под ним — Процион в *Малом Псе*. Слева к ним примыкают созвездия *Рак* и *Рысь* (чтобы разглядеть её тускло светящиеся звёзды, нужно зрение почти как у мыши).

► **Низко над горизонтом** можно различить Льва с Регулом. Звезда,

изображающая его хвост, Денебола, только что взошла. Серповидная голова *Льва* напоминает развёрнутый в другую сторону знак вопроса (в котором Регул — это точка). На ЮВ поднимается ввысь западная часть длинной *Гидры*. Сейчас над горизонтом видны только её голова и передняя часть туловища с очень заметной звездой Альфард.

► **Млечный Путь** раскинулся от зенита до юго-восточной части горизонта.



Юг

Январь

Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

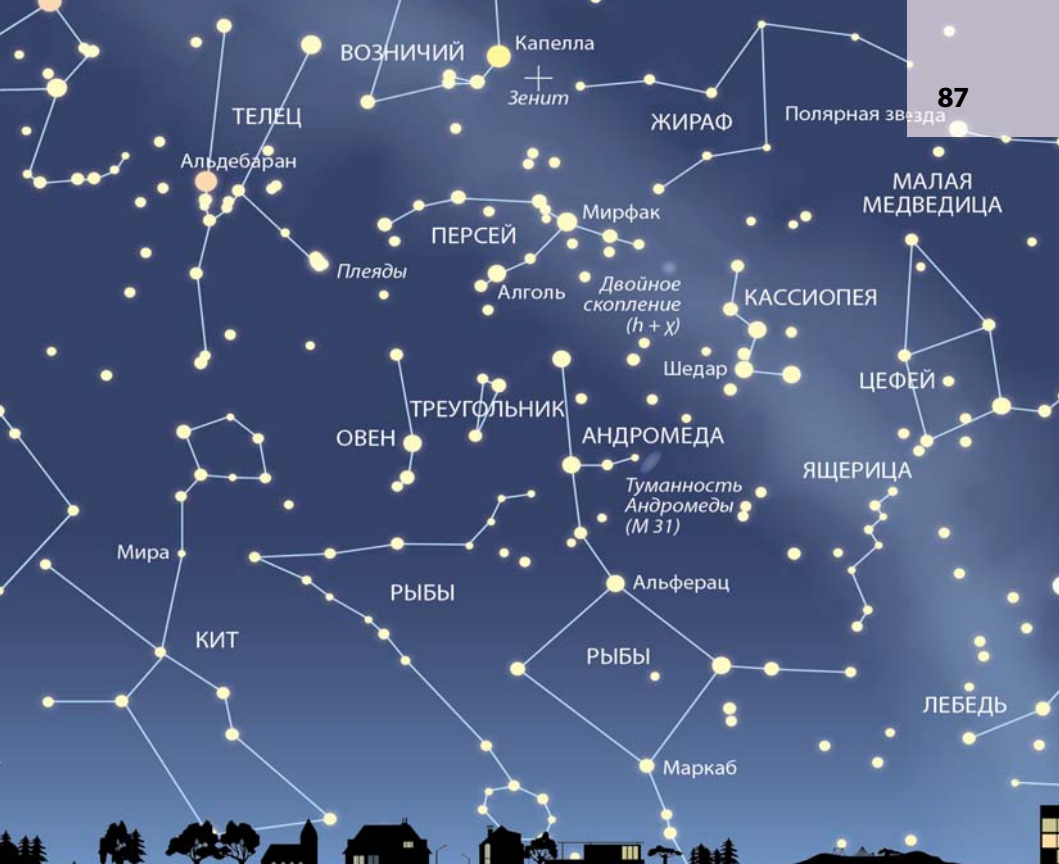
► **Высоко в небе** находится *Возничий* с яркой звездой Капеллой. Справа от него мы частично встречаемся с *Персеем*. Капелла — точка в самом северном углу большого Зимнего шестиугольника, к которому также относятся Альдебаран в *Тельце*, Ригель в *Орионе*, Сириус в *Большом Псе*, Процион в *Малом Псе* и Поллукс в *Близнецах*.

► **Низко в небе** близ меридиана светит красноватый Альдебаран на фоне звезд скопления Гиады. Справа над ними можно встретить звезды скопления Плеяды,

так называемое Семизвездие, или Семь Сестёр, левее под ними — *Орион* с тремя звёздами, составляющими его пояс, и красноватую Бетельгейзе. Справа примыкают мифическая река *Эридан* и *Кит*.

► **Низко над горизонтом** внизу за *Орионом* мы обнаруживаем *Зайца* и, на продолжении пояса Ориона внизу слева, — Сириуса в *Большом Псе*. Это самая яркая звезда на всём небе.

► **Млечный Путь** тянется ввысь на ЮВ.



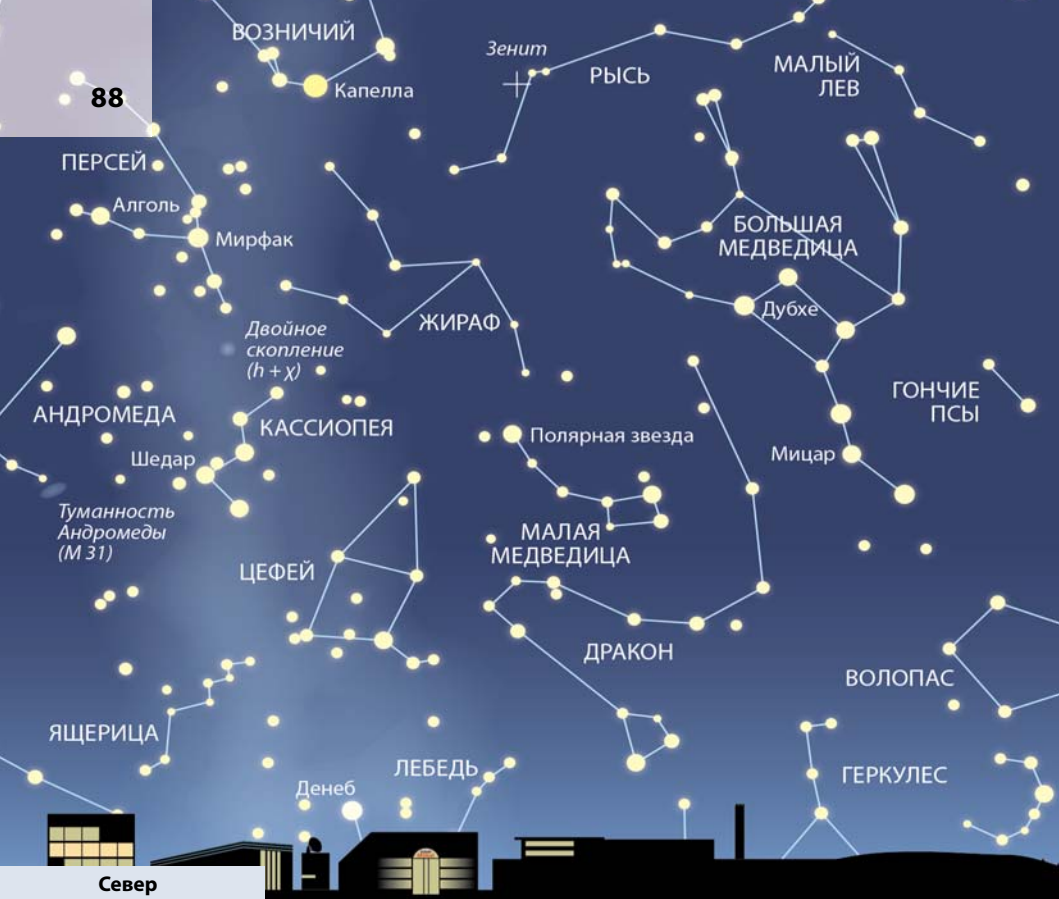
Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

► **Высоко в небе** мы различаем *Персея*. В этом положении он выглядит как лежащая на боку буква «У», «ножка» которой указывает на *Кассиопею*. Вблизи зенита светит яркая *Капелла* в *Возничем*.

► **Невысоко в небе** цепочка из звёзд *Андромеды* отвесно спускается к Квадрату *Пегаса*, «самый высокий» угол которого, *Альферац*, ещё относится к *Андромеде*. Слева от неё находятся маленький *Треугольник* и *Овен*, а также неприметные *Рыбы*, в то время как справа к ней прилегает *Ящерица*.

► **Низко над горизонтом** готовится к заходу крылатая лошадь *Пегас*. Эниф, изображающая ноздри лошади, парящей в небе вниз головой, находится уже под горизонтом. На ЮЗ мы найдём *Рыб* (восточная Рыба скоро зайдёт) и самую большую часть *Кита*, на СЗ ещё видны некоторые звёзды *Лебедя*.

► **Млечный Путь** на СЗ спускается к горизонту от зенита через *Кассиопею* и *Лебедя*.



Север

Февраль

Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

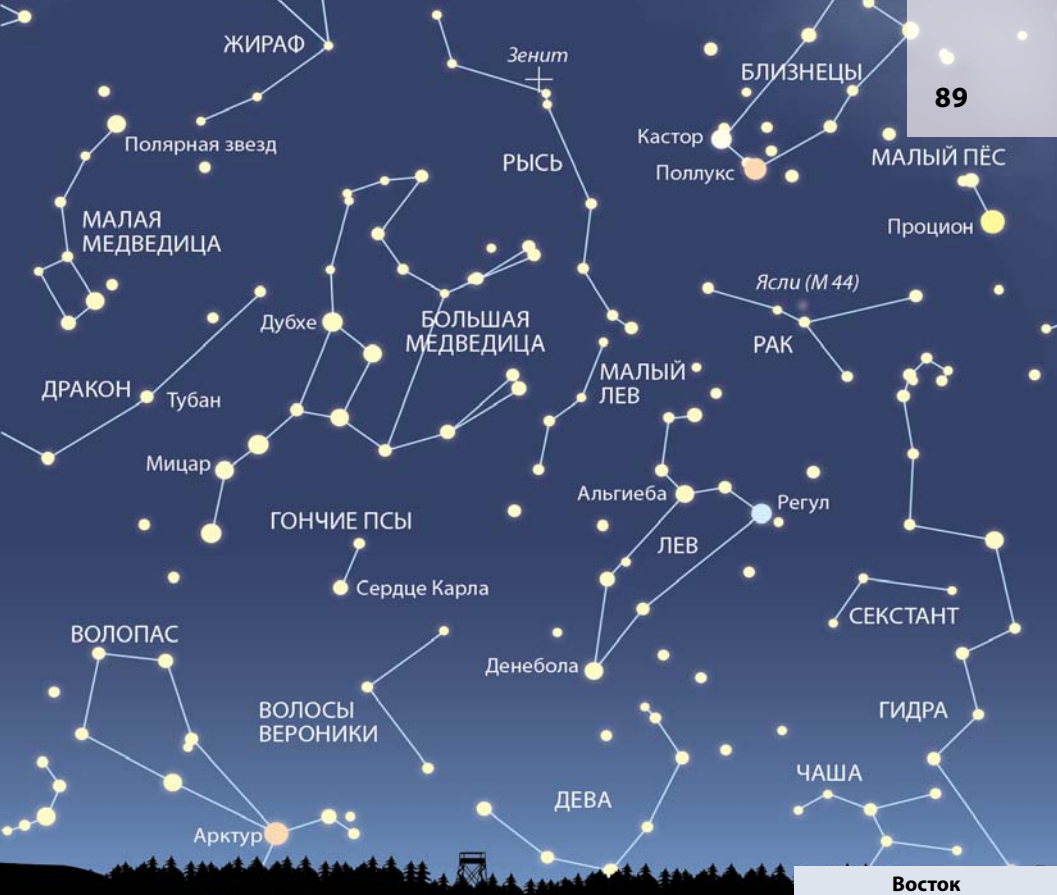
► **Высоко в небе** раскинулись *Рысь* и *Жираф*. Их причисляют к самым бедным на звёзды созвездиям, поэтому ярких звёзд вы здесь не найдёте.

► **Невысоко в небе** на СЗ медленно клонится к горизонту небесная буква «W» *Кассиопеи*. Рядом с ней справа почти достиг нижней кульминации *Цефей*. Строго на С светит Полярная звезда — главная звезда *Малой Медведицы*, примыкающей к ней внизу справа. Между ней и Большим Ковшом, частью *Большой Медведицы*, на СВ извивается

*Дракон*, голова которого только что преодолела своё самое низкое положение на небе.

► **Низко над горизонтом** мерцает Денеб в созвездии *Лебедь*. Для нас он является циркумполярным, слева к нему примыкает *Ящерица*. На СВ снова медленно поднимается *Волопас*.

► **Млечный Путь** на СЗ предлагает нашему вниманию несколько звёздных скоплений и туманностей.



Восток

Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

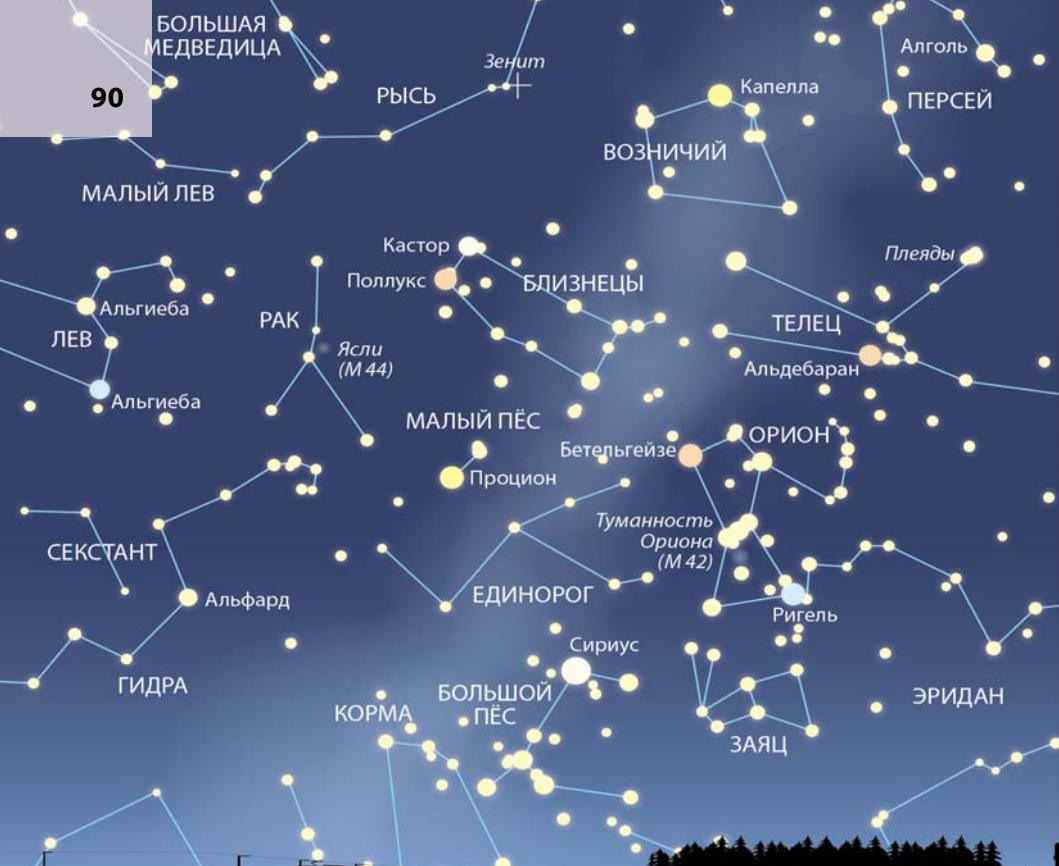
Февраль

► **Высоко в небе** самую большую площадь занимает бедная на яркие звёзды *Рысь*. Ещё здесь можно найти часть *Большой Медведицы*, а также Кастора и Поллукса в *Близнецах*.

► **Невысоко в небе** на СВ к *Большой Медведице*, семь самых ярких звёзд которой образуют Большой Ковш, присоединяется оставшаяся часть. На В *Большая Медведица* граничит с *Малым Львом*, который заполняет пустоту до головы *Льва*. Здесь выделяется ярким блеском *Регул*, а *Рак*, расположенный выше

справа, не включает в себя ни одной яркой звезды. На ЮВ внизу за *Раком* различима маленькая голова *Гидры*.

► **Низко над горизонтом** находится *Волопас*. Его главная звезда, *Арктур*, только что вышла из-за горизонта. Над ней можно заметить созвездие *Гончих Псов* и поблёскивающее созвездие *Волосы Вероники*, по большей части состоящее из звёздного скопления. Низко на В уже можно увидеть первые звёзды *Девы*.



Юг

**Февраль**

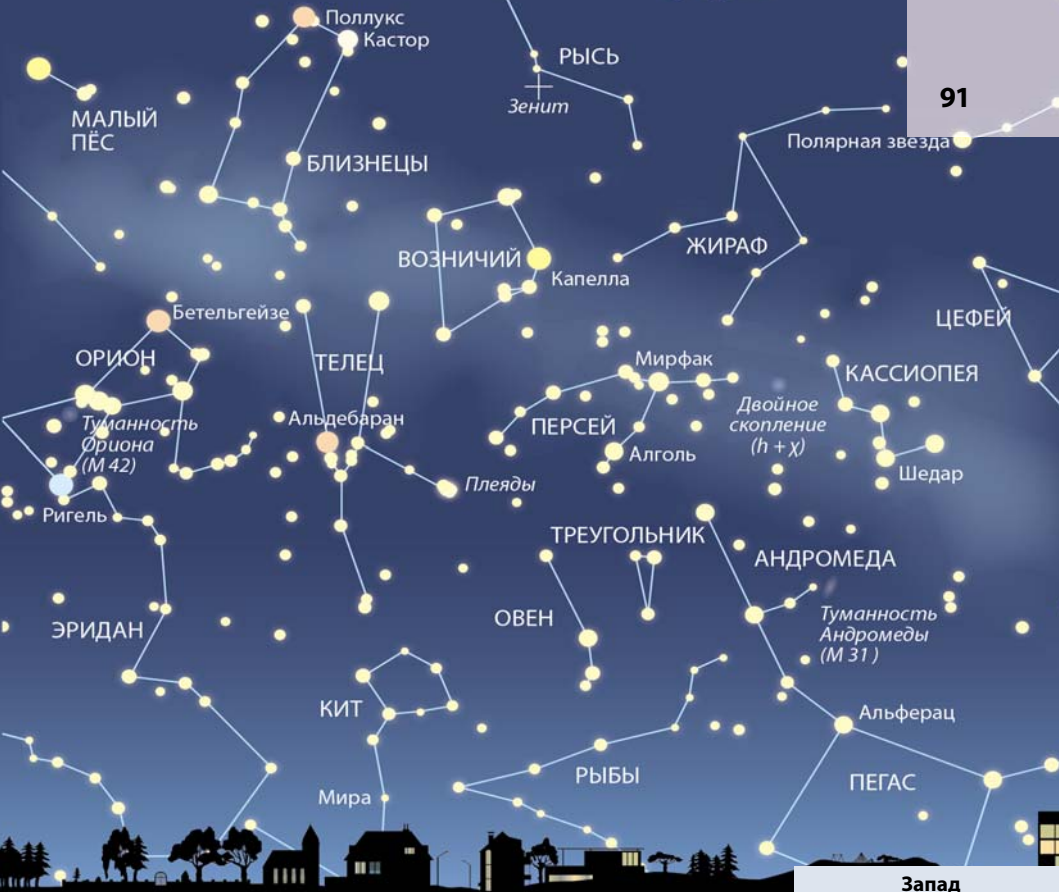
Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

▶ **Высоко в небе** светят Кастор и Поллукс в *Близнецах*. На ЮЗ в эту область попадают *Возничий* и *Телец*.

▶ **Невысоко в небе** ярко сияет *Орион* с красноватым Бетельгейзе наверху слева и голубовато-белым Ригелем внизу справа. Между ними протянулся пояс Ориона, который изображают три звезды. Если продлить его направо вверх, он укажет на рыжеватый Альдебаран в *Тельце*, а слева к нему примыкают почти неприметный *Единорог* и *Малый Пёс* с Прокционом.

▶ **Низко над горизонтом** близ меридиана в *Большом Псе* сияет Сириус, самая яркая звезда на небесном своде Земли. Слева под ним над горизонтом частично выглядывает *Корма*, в то время как внизу за *Орионом* можно различить *Зайца* и *Голубя*, а также «верхний приток» «реки» *Эридан* на ЮЗ.

▶ **Млечный Путь** на Ю круто поднимается ввысь, но малозаметен.



Запад

Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Февраль
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

Февраль

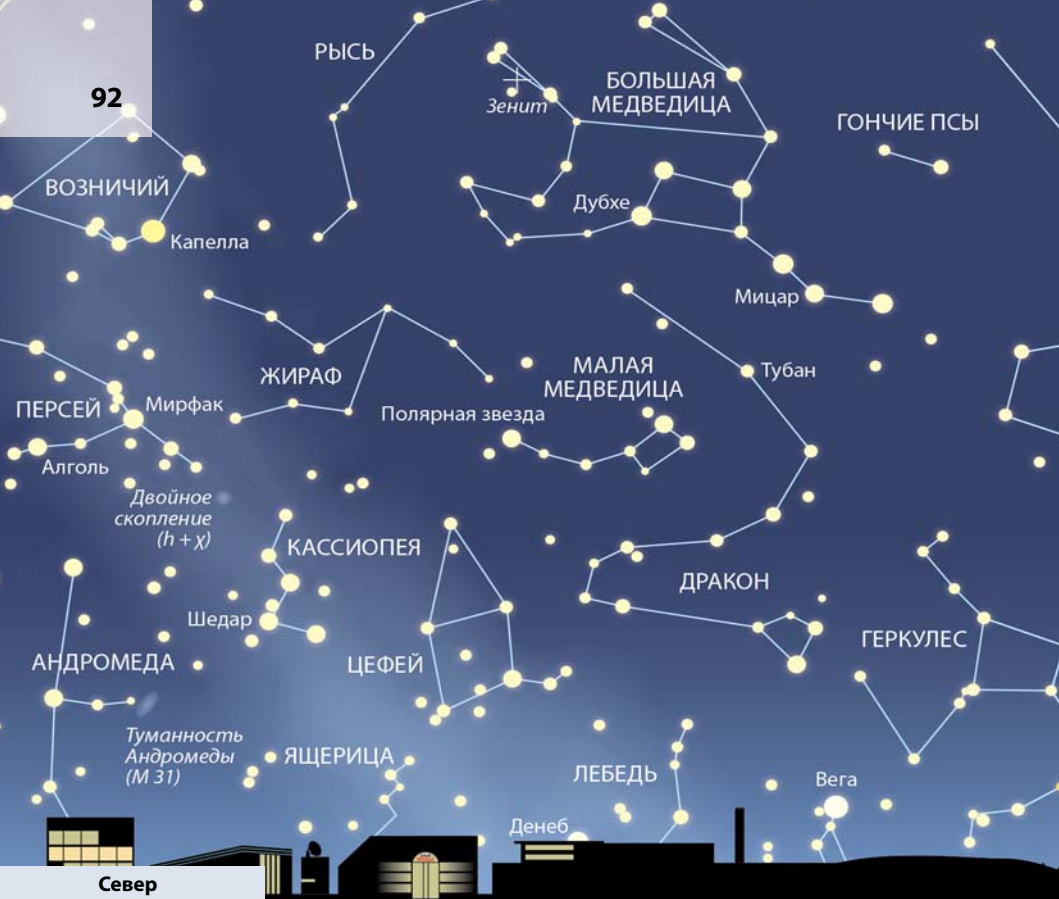
► **Высоко в небе** нам встречается яркая Капелла в *Возничем*, входящая в состав большого Зимнего шестиугольника, основную часть которого можно увидеть, если смотреть в южном направлении.

► **Низко в небе**, паря, медленно спускается *Персей*, всегда вслед за *Андромедой*, которую хочет избавить от морского чудовища в образе *Кита*. Западнее от *Андромеды*, всё ещё круто поднимающейся на СЗ, расположены небольшие *Овен* и *Треугольник*, а также восточная

из двух *Рыб*. Слева над ними мы различаем *Тельца* с красноватым Альдебараном и *Плеядами*.

► **Низко над горизонтом** на СЗ всё ещё можно найти небольшую часть *Пегаса*. Большой Квадрат, самый верхний угол которого, Альферац, относится к *Андромеде*, виден уже не полностью, как и *Кит* на ЮЗ.

► **Млечный Путь** едва заметен. Он проходит через этот участок неба из верхней точки слева в нижнюю точку справа.



Север

Март

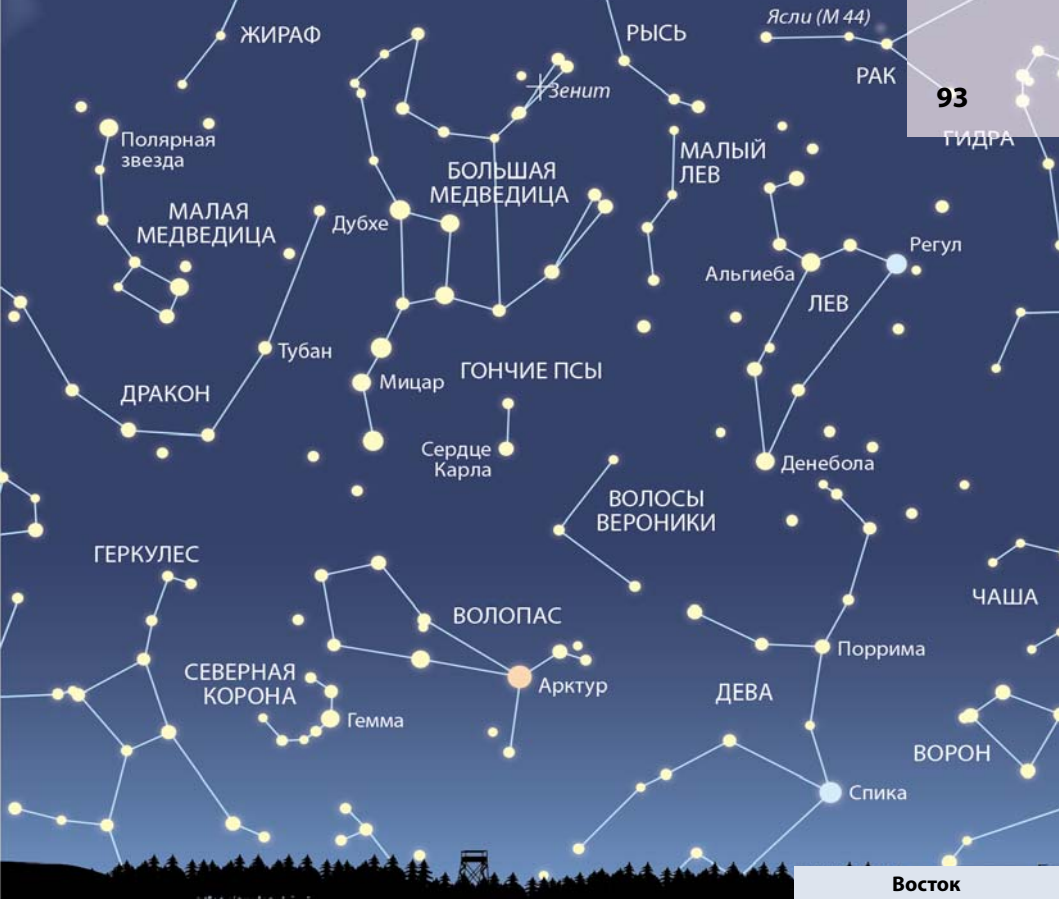
Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

► **Высоко в небе** в поле зрения постепенно возвращается неприметная голова *Большой Медведицы*.

► **Невысоко в небе** *Цефей* и *Кассиопея* приближаются к своим нижним кульминациям. Немного покосившийся от ветра фронтон дома из более ярких звёзд *Цефея* стоит теперь над северным горизонтом почти прямо. Справа над ним светит Полярная звезда, из которой на В изогнутой вниз дугой тянется ручка Ковша *Малой Медведицы*.

► **Низко над горизонтом** едва успевает избежать захода Денеб в *Лебеде*, на СВ можно найти Вегу в *Лире*, западнее от *Лебеда* показывается *Ящерица*. На СВ снова различимы первые части созвездия *Геркулес*.

► **Млечный Путь** на С и СЗ остаётся малопримечательным.



Восток

**Март**

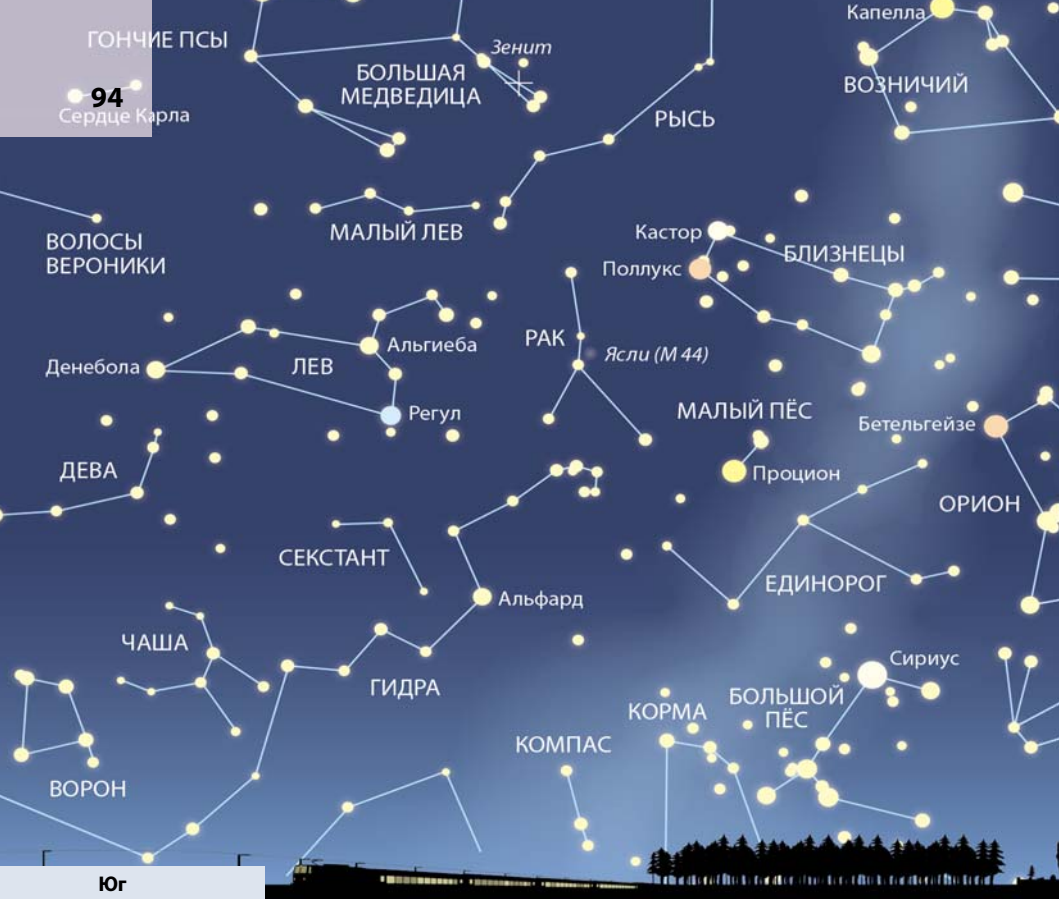
Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

► **Высоко в небе** спешит навстречу своей верхней кульминации *Большая Медведица*. Правда, её хвост, ручка Большого Ковша, ещё находится слишком низко. Перед её лапами расположился *Малый Лев*, а над ним видна *Рысь*.

► **Низко в небе** дугообразная ручка Ковша указывает на окрашенный в оранжевый цвет Арктур, главную звезду *Волопаса*. Справа от него можно найти *Гончих Псов*, а далее на ЮВ — хвост *Льва*, который завершает это созвездие. На кажущемся беззвёздным

пространстве между ними мы различаем *Волосы Вероники*.

► **Низко над горизонтом** ввысь поднимается *Волопас*, чьи очертания напоминают большого (лежащего сейчас на боку) воздушного змея. Левее под ним находится полукруг *Северной Короны* с главной звездой Геммой. На ЮВ уже поднялись над горизонтом первые части созвездия *Девы*, а дальше направо можно увидеть *Ворона*.



Юг

Март

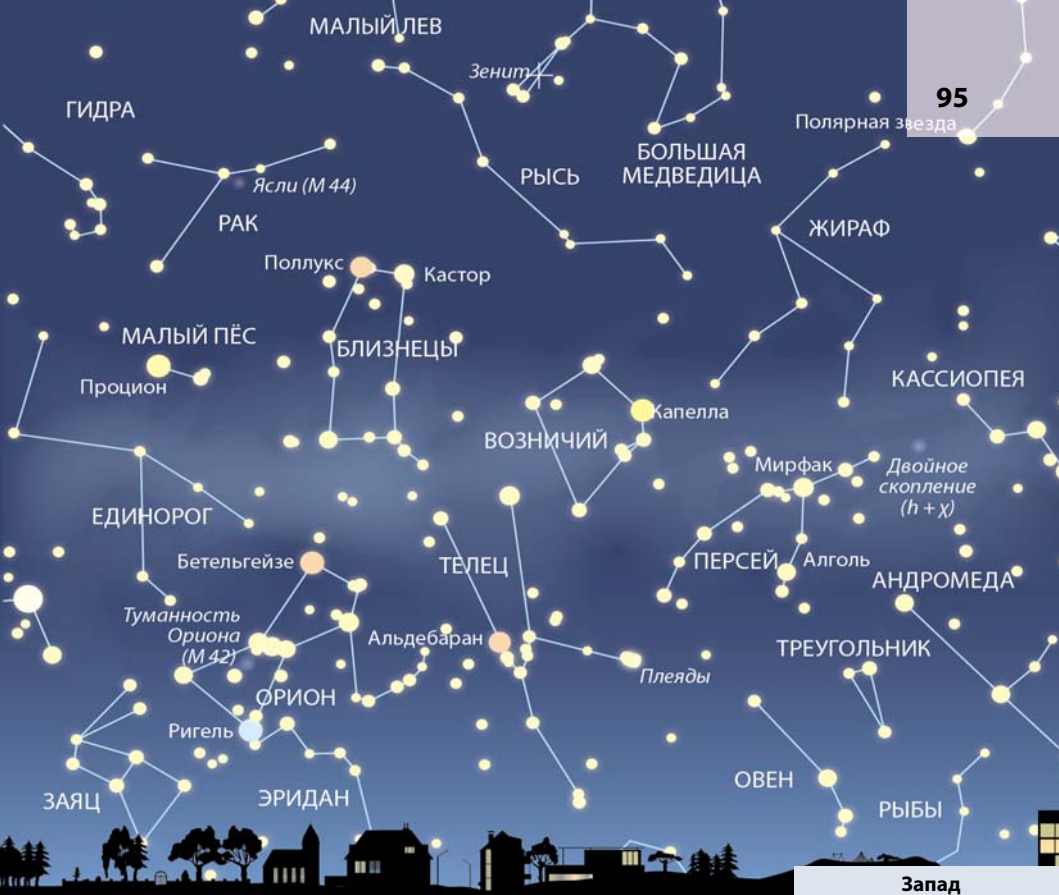
Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

► **Высоко в небе** от наших взглядов прячется *Рысь*. Она относится к созвездиям, которые были «придуманы» только в Новое время.

► **Невысоко в небе** *Рак* только что перешагнул свою кульминацию, его фигура напоминает перевернутую букву «У». Он заполняет пробел между *Близнецами* с *Кастором* и *Поллуксом*, *Малым Псом* с *Проционом* и *Львом* с *Регулом* на ЮВ. Под ним берёт начало растянувшаяся очень далеко на ЮВ *Гидра*. Из её звёзд примечателен только *Альфард*.

► **Низко над горизонтом** на ЮЗ готовится к закату *Большой Пёс* с *Сириусом*. Над ним можно различить малозаметного *Единорога*, слева под ним выпирают звёзды *Кормы* корабля.

► **Млечный Путь** поднимается наискосок на ЮЗ, проходит примерно между *Сириусом* и *Проционом* и тянется дальше в северо-западном направлении.



Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

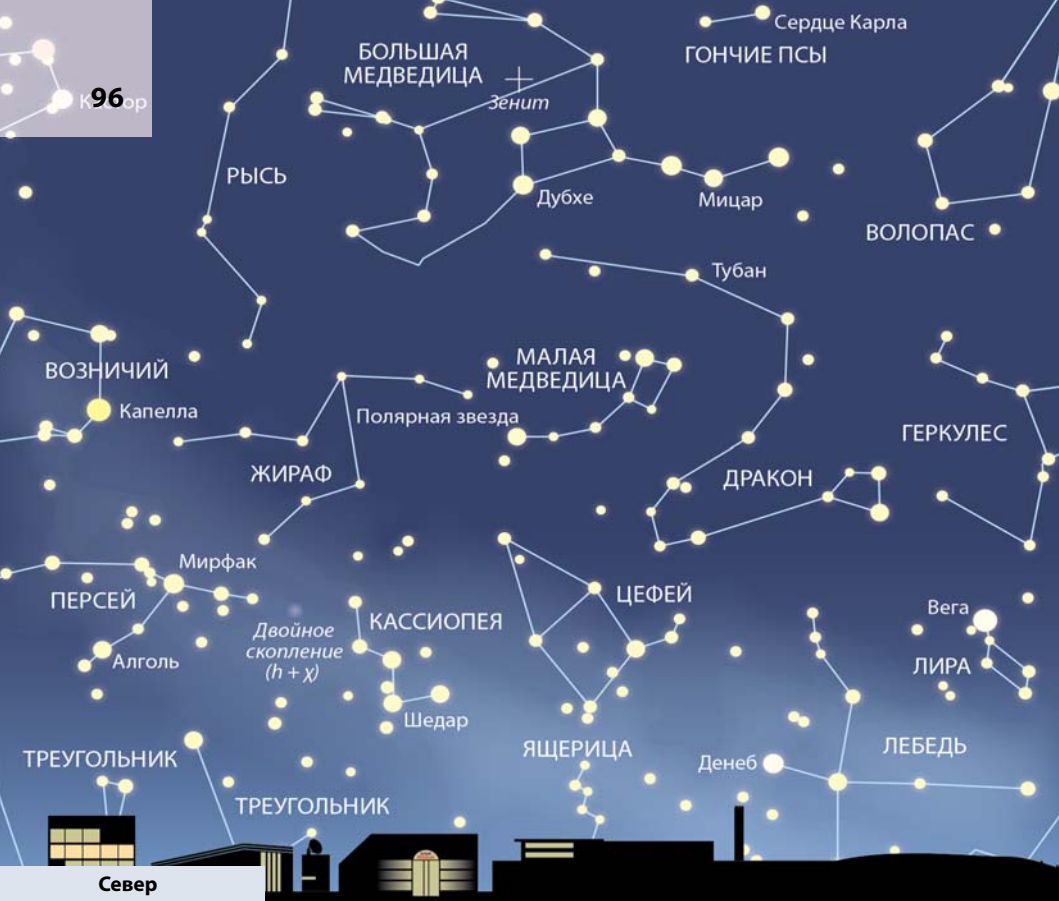
► **Высоко в небе** не стоит искать яркие звёзды. Здесь можно разглядеть только части слабой по яркости *Рыси*.

► **Невысоко в небе** собрались зимние созвездия, чтобы медленно сойти с небесной сцены: во главе — *Телец* с красноватым Альдебараном, Гиадами и Плеядами, следом *Персей* и *Возничий* с яркой Капеллой. Рядом можно частично различить *Жирафа* и на ЮЗ *Близнецов*.

► **Низко над горизонтом** осталось недолго находиться как *Ориону* и *Заяцу*,

так и *Эридану*. *Овен* на СЗ тоже скоро зайдёт, в то время как *Андромеда* и *Треугольник* рядом справа всё ещё находятся повыше. Под ними тянется вверх лишь небольшая часть созвездия *Рыбы*, однако различить его тусклые звёзды едва ли возможно.

► **Млечный Путь** вместе со своими многочисленными звёздными скоплениями натянут струной невысоко над западной частью неба.



Север

Апрель

Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
6 ч.	4ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

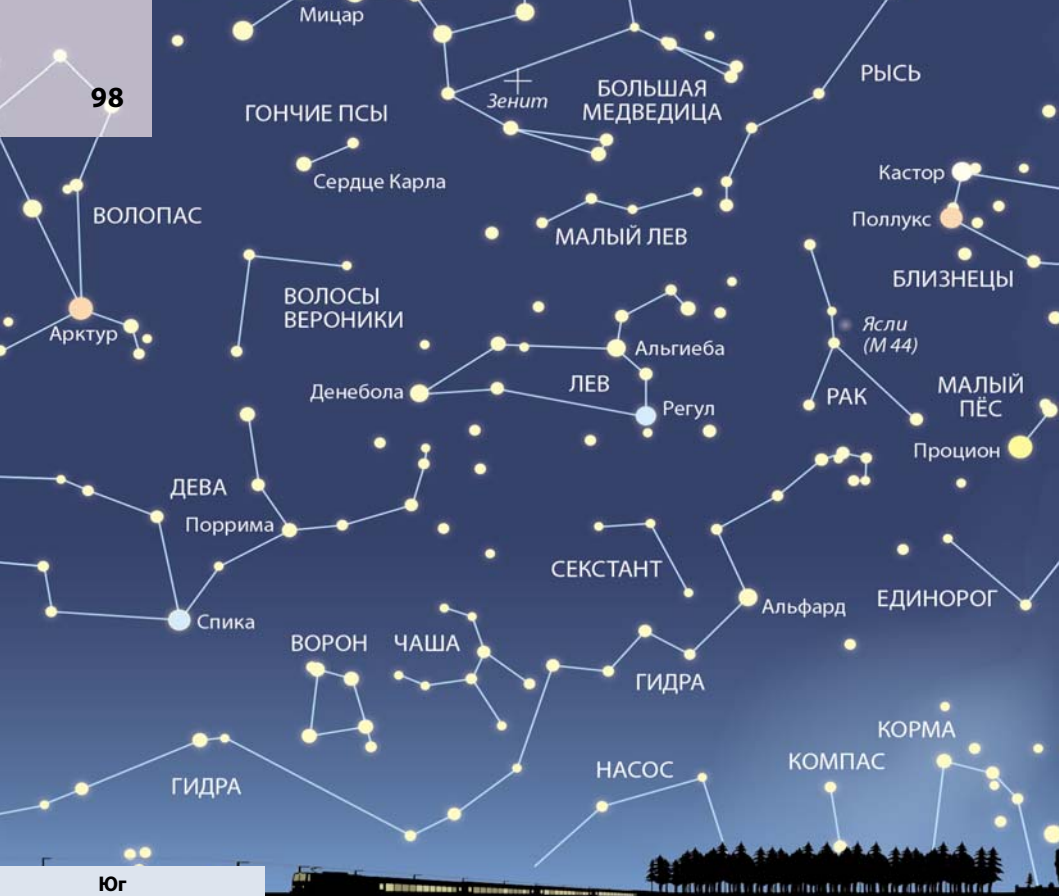
► **Высоко в небе** располагается *Большая Медведица*, или Большой Ковш. Если последовать туда, куда указывают две передние звезды Ковша, вниз к Полярной звезде, мы пройдем мимо хвоста *Дракона*. На СЗ к Полярной звезде тянется длинная шея слабого по яркости *Жирафа*.

► **Невысоко в небе** в восточном направлении от Полярной звезды раскинулась *Малая Медведица*, или Малый Ковш. На СВ её ограничивает *Дракон*.

► **Низко над горизонтом** свою нижнюю кульминацию прошёл *Цефей*, а вслед за ним и *Кассиопея*. Дальше на СЗ к горизонту приближается *Персей*, в то время как *Андромеда* и *Треугольник* уходят под горизонт. *Ящерица* заполняет пробел до *Лебедя*, а звезда Денеб в его хвосте медленно поднимается всё выше. Перед ним движется *Лира* с яркой Вегой.

► **Млечный Путь** проходит низко над северо-западным и северным горизонтом.





Юг

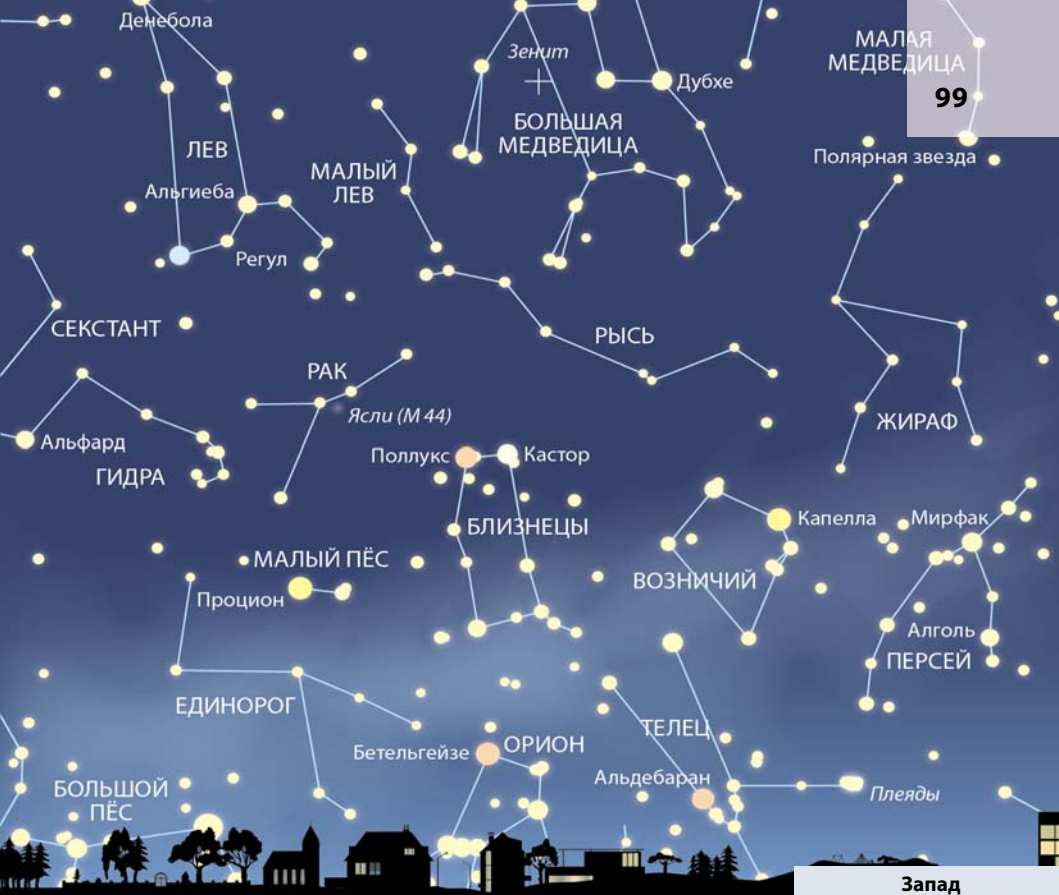
## Апрель

Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

▶ **Высоко в небе** мы найдём лапы *Большой Медведицы*, обозначенные всего несколькими яркими звёздами, а также *Малого Льва* и *Рысь*.

▶ **Невысоко в небе** нельзя не заметить царственного *Льва* с Регулом. Очертания *Льва* легко запоминаются — они обнаруживают определённое сходство с профилем лежащего льва. В то же время его силуэт напоминает старый утюг. Справа от *Льва* можно различить неприметное созвездие *Рак*, а под ним маленькую голову *Гидры*. На ЮВ почти целиком можно увидеть *Деву*.

▶ **Низко над горизонтом** далеко на ЮВ извивается *Гидра*. На задней её части покоятся маленькие *Ворон* и *Чаша*. У горизонта ещё можно различить фрагменты *Насоса*, корабля (*Корма*) и *Компаса*. Сверху к ним примыкает неприметный и бедный на звёзды *Единорог*.



Запад

Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

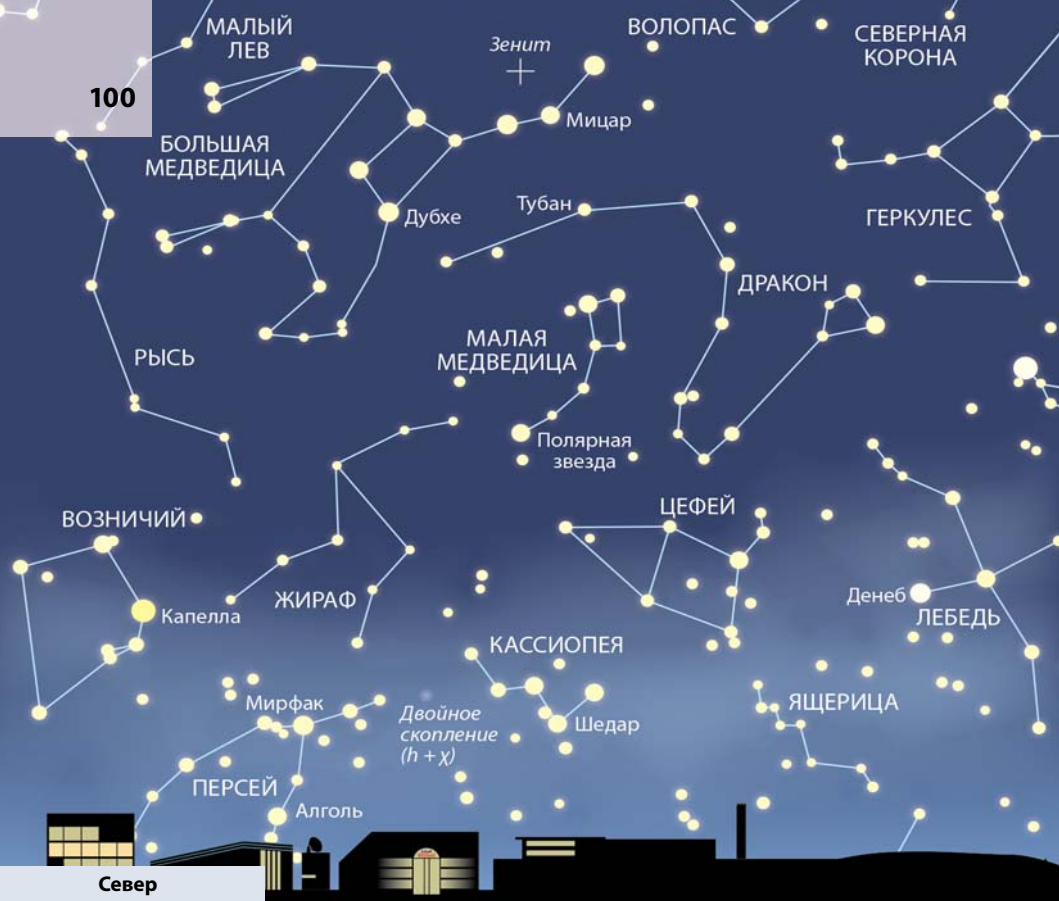
**Апрель**

► **Высоко в небе** нет ярких звёзд, здесь можно найти лишь *Рысь* и лапы *Большой Медведицы*.

► **Невысоко в небе** собрались фигуры зимнего неба, главные звёзды которых образуют большой Зимний шестиугольник. Тем не менее его уже нельзя различить целиком. Всё ещё выше всех находятся *Близнецы* с *Кастором* и *Поллуксом*. Справа следует *Возничий* с *Капеллой*, слева — *Малый Пёс* с *Проционом*, под ними — *Единорог*.

► **Низко над горизонтом** движется к закату *Орион*: звезда в его ногах, *Ригель*, уже не видна. Справа от него склонился к горизонту *Телец* с красноватым *Альдебараном* и *Плеядами* (*Семизвездием*). Намного левее от него уже исчезла преобладающая часть *Большого Пса*. На самом СЗ ещё можно найти *Персея*.

► **Млечный Путь** низко натянут над западным горизонтом от *Единорога*, через *Ориона* и *Тельца* к *Возничему*.



Север

Май

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

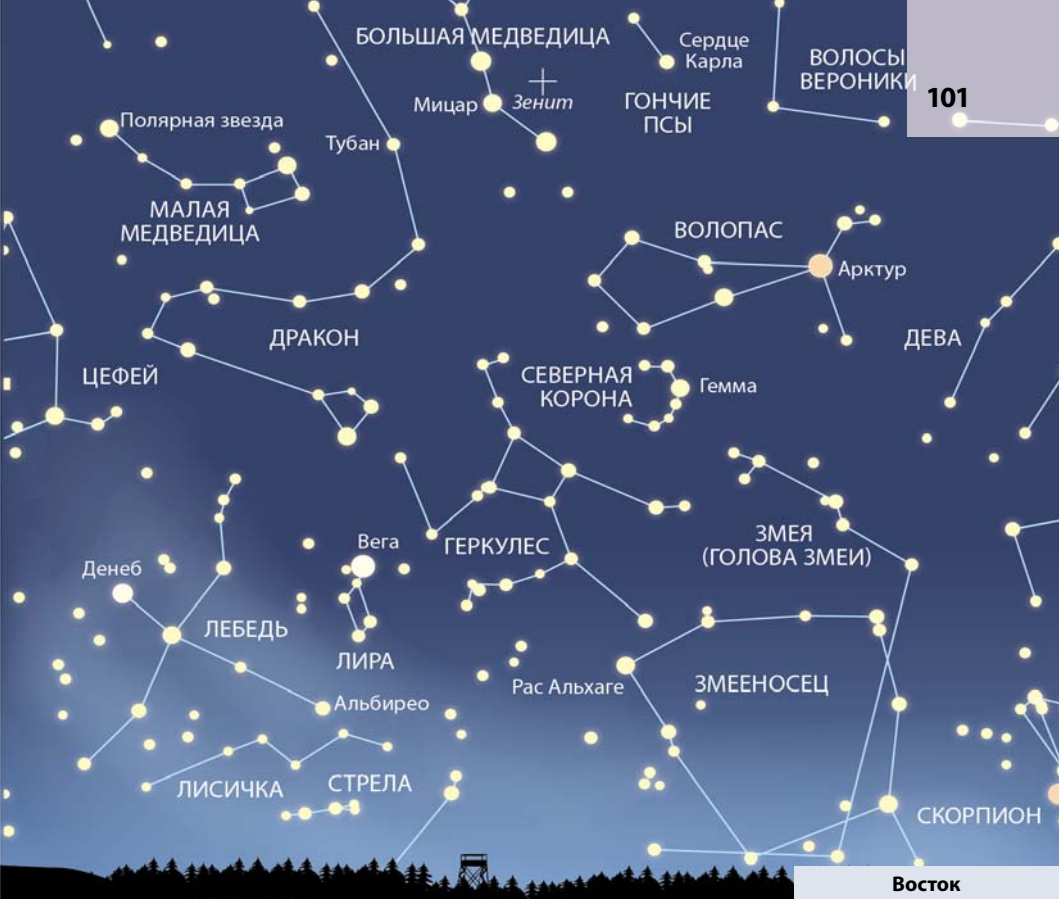
► **Высоко в небе** по-прежнему доминирует *Большая Медведица* (Большой Ковш). Но если на СЗ её голова снова направляется вниз, то хвост на С только что достиг кульминации. Под ним можно различить *Дракона*.

► **Невысоко в небе** на СЗ медленно спускается к горизонту *Жираф*. Слева он граничит с *Возничим*, справа — с *Малой Медведицей* (Малым Ковшом), которая сейчас тянется от Полярной звезды направо вверх. Справа от неё изгибается *Дракон*.

► **Низко над горизонтом** в нижней кульминации находится *Кассиопея*, буква «W» на небе. На СЗ за ней следует *Персей*, который сейчас выглядит как развилка лозы у водоискателей<sup>5</sup>. Справа к *Кассиопее* примыкают *Цефей* и *Ящерица*. Точно на СВ всё сильнее набирает высоту *Денеб* в *Лебеде*, похожем сейчас на лежащий на боку крест.

► **Млечный Путь** проходит у самого горизонта от З до В и неярк.

<sup>5</sup> Имеется в виду лоза или рамка, используемая в лженаучной практике лозоходства. — Прим. перев.



Восток

Май

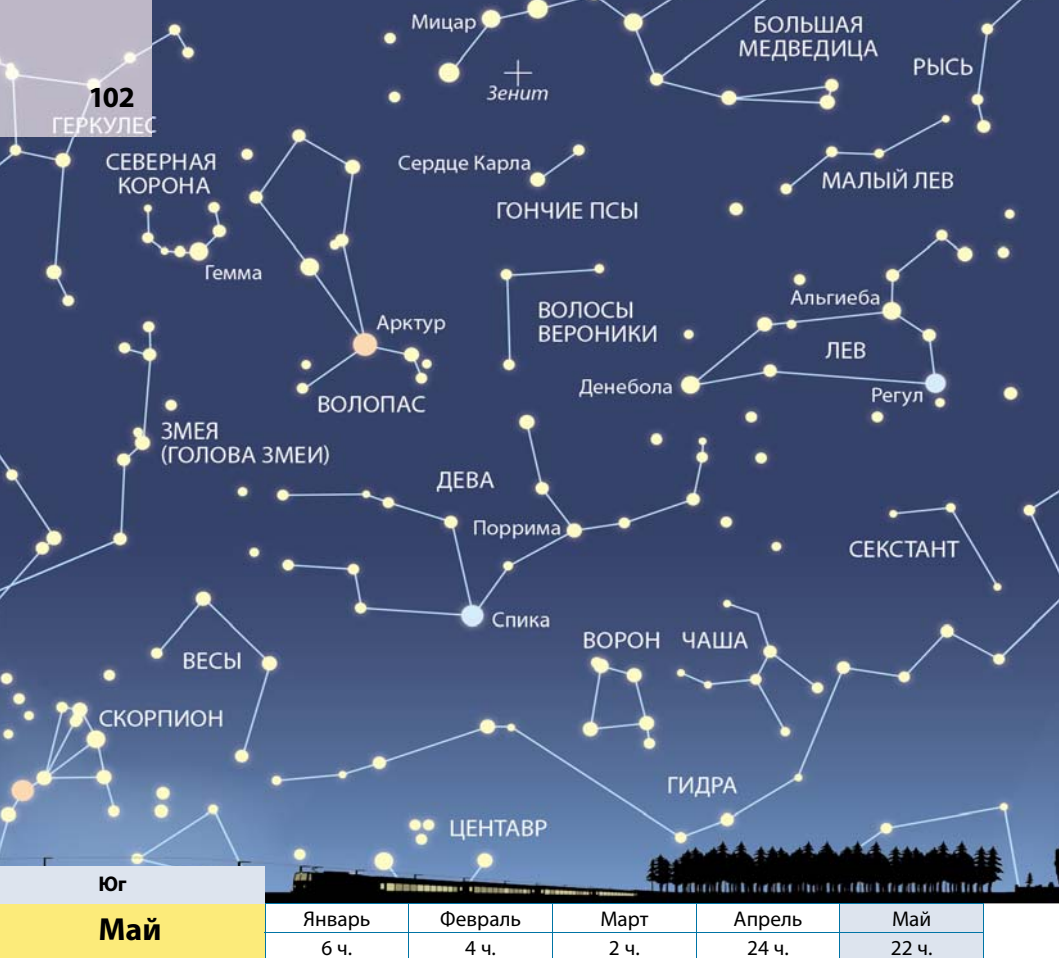
► **Высоко в небе** мы обнаруживаем ручку Большого Ковша и *Юнчих Псов*, не приметное созвездие из двух звёзд.

► **Невысоко в небе** покачивается *Волопас* со своей оранжевой главной звездой Арктуром, сияющей в южной части неба. За ним вплотную следуют полукруг *Северной Короны* и большая, разветвлённая фигура *Геркулеса*. В эту же область неба попадает голова *Змеи*.

► **Низко над горизонтом** мы различаем основную часть протяжённого

созвездия *Змееносца*. Справа от него можно увидеть звёзды *Скорпиона*. Слева от *Змееносца* можно найти *Лебедя*, которого иногда называют Северным Крестом. Теперь он запрокинут на левую сторону. Над ним светит бело-голубая Вега в созвездии *Лира*.

► **Млечный Путь** пролегает над восточным горизонтом достаточно неброско и демонстрирует первые уплотнения только в *Лебеде*.

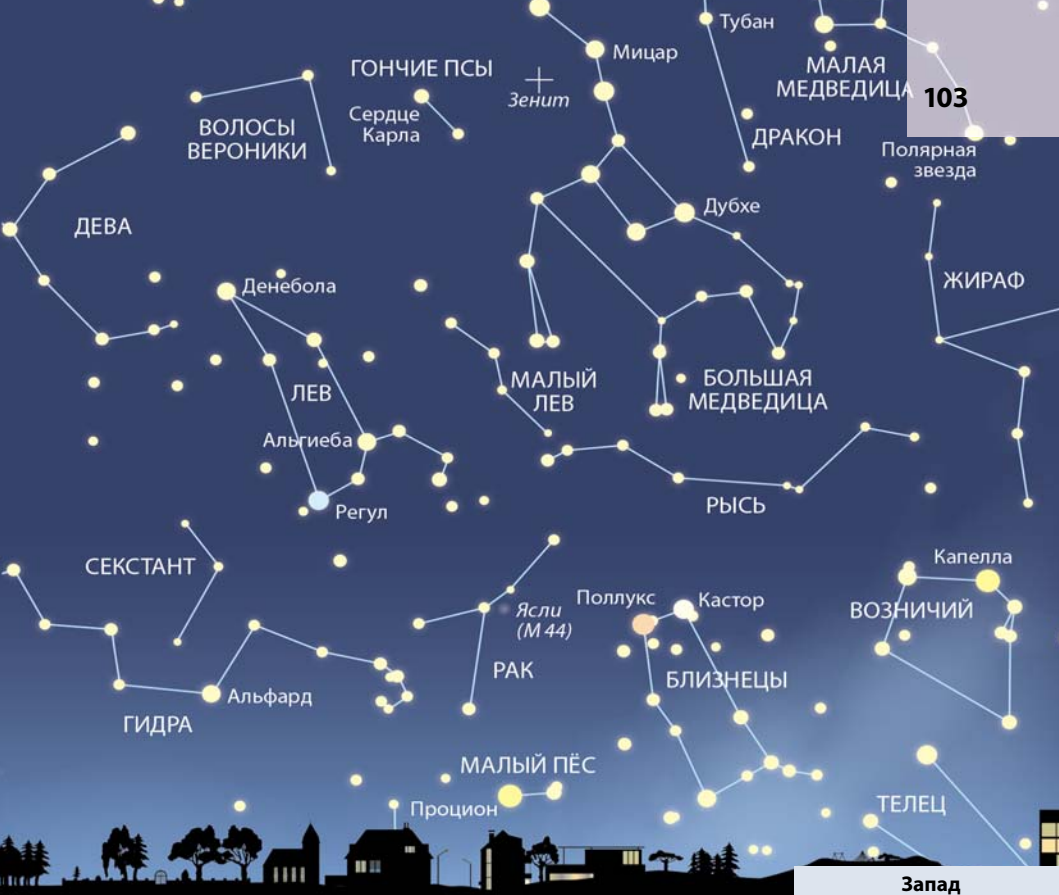


► **Высоко в небе** находятся *Гончие Псы*. Подальше от них в регионе, бедном на яркие звёзды, поплёскивают *Волосы Вероники*. В этой местности расположен полюс Галактики, а значит здесь, как бы на перпендикуляре плоскости Млечного Пути, мы заглядываем за её пределы.

► **Невысоко в небе** собрались три вершины Весеннего треугольника: Регул во *Льве* уже далеко на ЮЗ, Спика в *Деве* почти точно на Ю и Арктур в *Волопасе* высоко на ЮВ. Относящиеся к нему созвездия покрывают 14 %

видимого неба. Арктур, Регул и Спика образуют так называемый Весенний треугольник.

► **Низко над горизонтом** теперь лежит сильно растянувшееся тело *Гидры*, на котором покоятся *Ворон* и (далее на ЮЗ) *Чаша* и *Секстант*. Под ними на ЮВ над горизонтом показываются фрагменты *Центавра*. Однако его главная звезда, Альфа Центавра, или Толиман, восходит только для наблюдателей по ту сторону 29° с. ш.



Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

Запад

Май

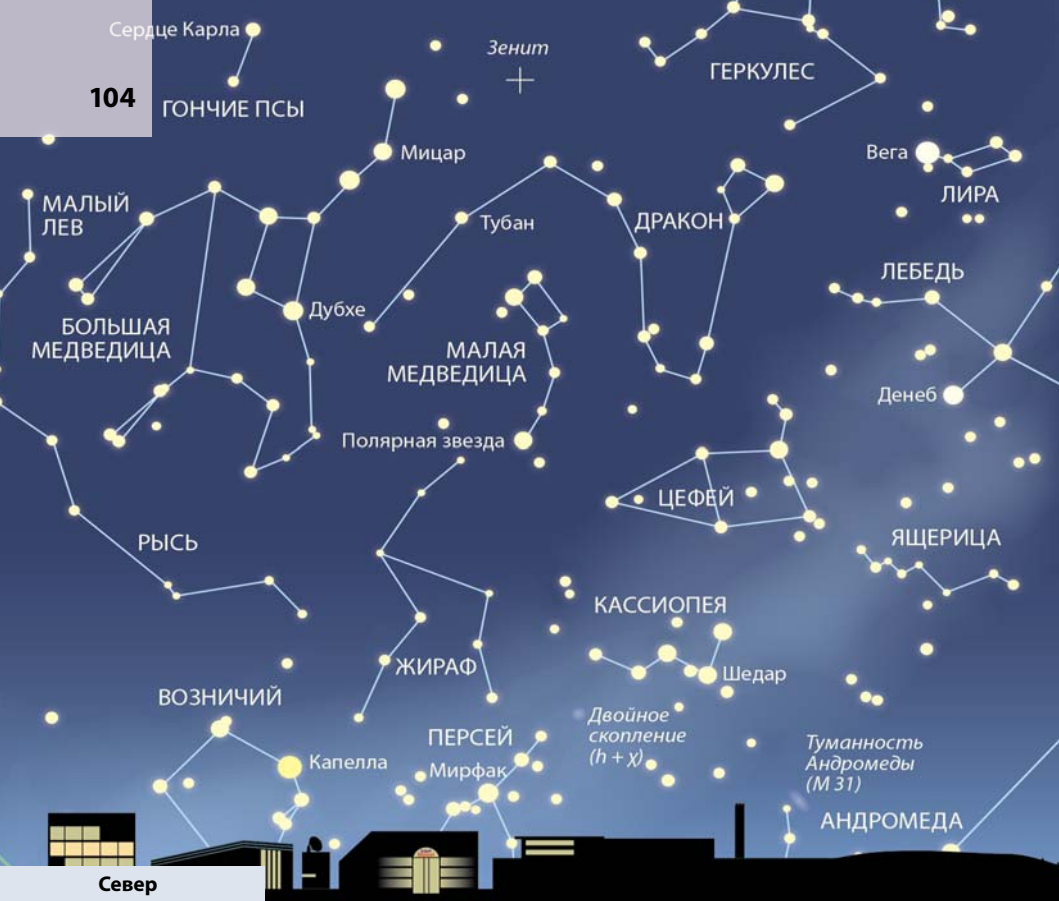
► **Высоко в небе** нам встречаются голова, ноги и туловище *Большой Медведицы*, в котором расположен черпак Большого Ковша. Под ним почти параллельно горизонту тянется *Рысь* с тусклыми звёздами.

► **Невысоко в небе** находятся *Рак* и *Близнецы* с Кастором и Поллуксом, которые появляются теперь рядом друг с другом. В эту часть неба уже выдвинулись голова и передняя часть туловища *Льва* с Регулом.

► **Низко над горизонтом** ещё можно различить *Малого Пса* с Проционом,

над ним — не приметного *Рака* и рядом слева — голову *Гидры* с Альфардом, самой яркой звездой этой фигуры. На СЗ к ним присоединяются две звёздные цепочки *Близнецов* и рога *Тельца*, находящиеся совсем низко над горизонтом, а также *Возничий* с бросающейся в глаза Капеллой.

► **Млечный Путь** лежит низко над северо-западным горизонтом и не демонстрирует ничего впечатляющего.



Север

Июнь

Февраль

6 ч.

Март

4 ч.

Апрель

2 ч.

Май

24 ч.

Июнь

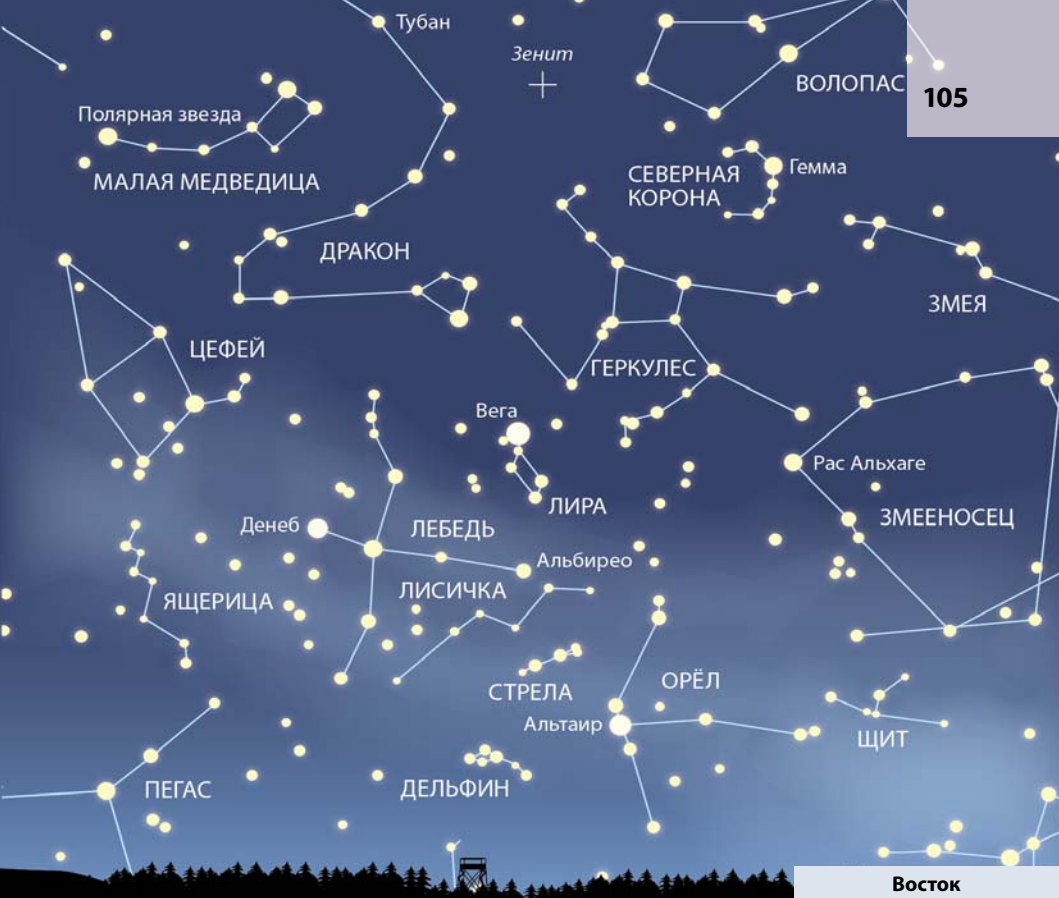
22 ч.

► **Высоко в небе** навстречу зениту тянется *Малая Медведица* (Малый Ковш). В период светлых ночей, скорее всего, в ней можно будет отыскать только Полярную звезду и крайние звёзды черпака. Справа, наверху и слева отдыхает Дракон, отделяющий её от *Большой Медведицы* (Большого Ковша).

► **Невысоко в небе** на СВ мы видим поднимающегося ввысь *Цефея*. Его вершина указывает налево на *Жирафа* и на *Рысь*, расположенную дальше на СЗ.

► **Низко над горизонтом** *Кассиопея* перешагнула своё самое низкое положение, в котором она отчётливо напоминает букву «W» в небе. Слева под ней плетутся чуть выше горизонта *Персей* и *Возничий*, лишь частично циркумполярные в наших краях. У *Андромеды* виднеются только северные звёзды. Над ней отдыхает маленькая *Ящерица*.

► **Млечный Путь** на СЗ пролегает над горизонтом достаточно низко и слегка приподнимается на СВ.



Восток

**Июнь**

Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

► **Высоко в небе** мы находим вершину *Волопаса*, полукруг *Северной Короны* и ногу могучего *Геркулеса*, движущегося по небу вверх ногами.

► **Невысоко в небе** сложенная из нескольких четырёхугольников фигура *Геркулеса* продвигается дальше на ЮВ и сталкивается с протяжённым *Змееносцем*. На В и СВ уже светят две вершины Летне-осеннего треугольника — Вега в *Лире* и Денеб в *Лебеде*. А большой Северный Крест располагается теперь поперёк восточного неба.

► **Низко над горизонтом** поднимается ввысь третья звезда Летне-осеннего треугольника — Альтаир в *Орле*. Рядом слева можно различить несколько более мелких фигур: *Лисичку*, *Стрелу* и *Дельфина*. Справа к ним примыкает *Щит*.

► **Млечный Путь** тянется от *Лебеда* направо вниз к горизонту на ЮВ.



Юг

**Июнь**

Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

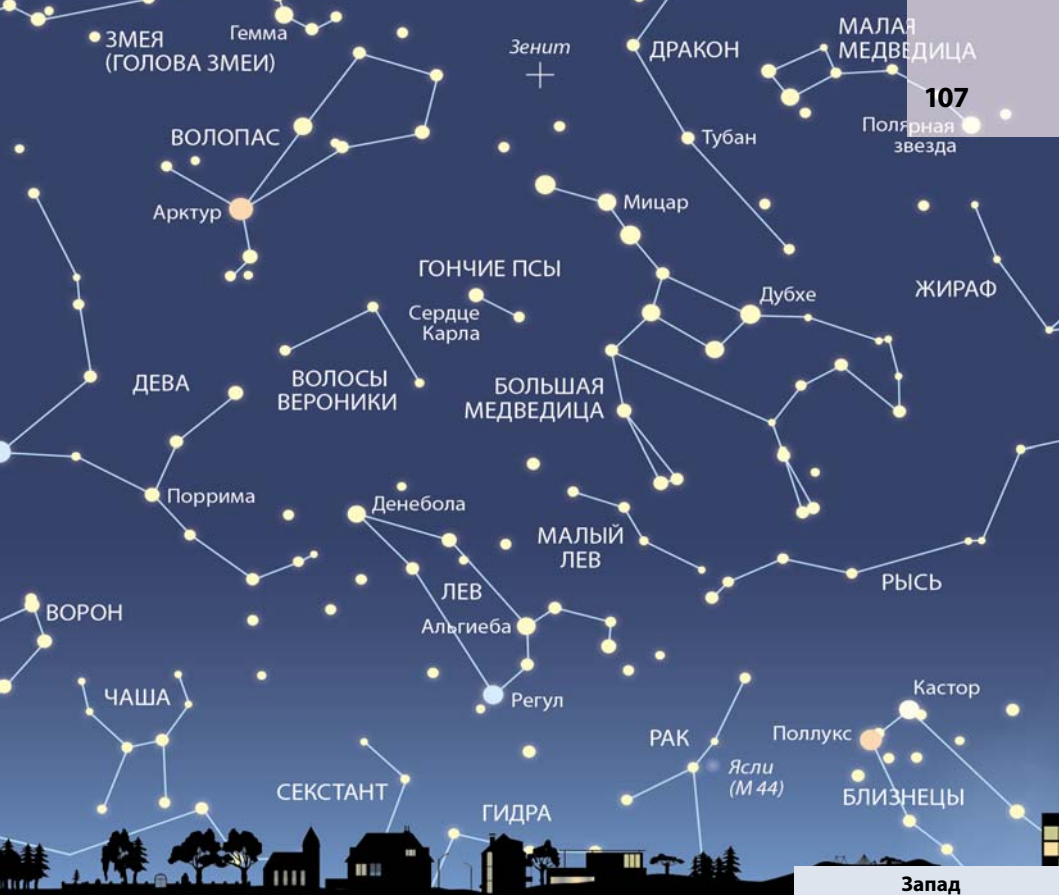
► **Высоко в небе** доминирует *Волопас* с оранжевой главной звездой Арктуром. Справа к нему примыкает бедная на звёзды местность в *Волосах Вероники*, а слева — *Северная Корона* со своей ярчайшей звездой Геммой.

► **Невысоко в небе** созвездие *Дева*. Её главная звезда Спика сияет голубым светом. Дальше на ЮВ нам встречаются голова *Змеи* и *Змееносец*.

► **Низко над горизонтом** под ними взойшёл Антарес, красноватая главная

звезда в запоминающемся созвездии *Скорпион*. Животное тянет свои клешни вверх и вправо к *Весам*. Раньше звёзды *Весов* тоже относились к *Скорпиону*, изображая его клешни. Чуть дальше вправо подходит к концу время длинной *Гидры*, на спине которой покоится маленький *Ворон*.

► **Млечный Путь** вместе со своими более яркими участками выплывает из-за горизонта на ЮВ в области *Скорпиона*.



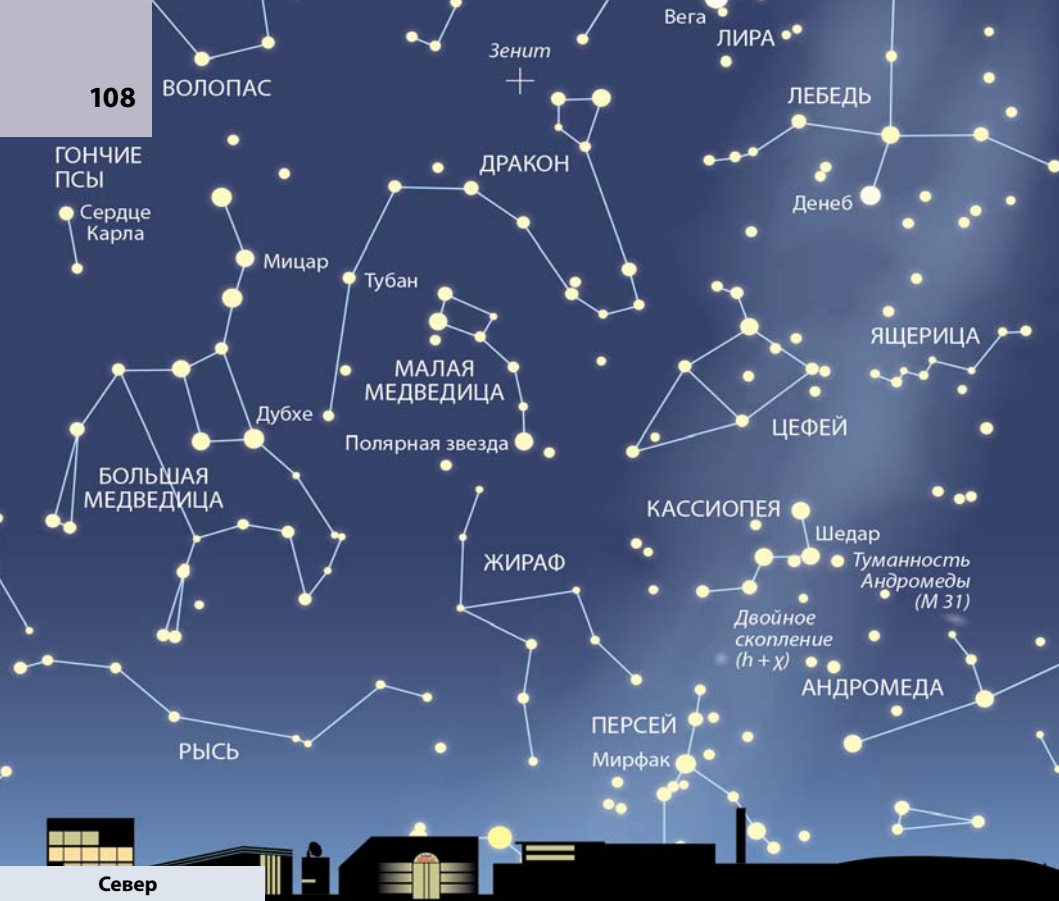
Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

Запад
<b>Июнь</b>

► **Высоко в небе** медленно клонится к горизонту *Большая Медведица* (Большой Ковш). И если кончик ручки Ковша почти упирается в зенит, крайние звёзды черпака находятся на высоте  $60^\circ$ . «Указатель» направо на Полярную звезду теперь слегка наклонён вниз. Слева возле ручки Ковша притаились *Гончие Псы*.

► **Невысоко в небе** мы находим голову и лапы *Большой Медведицы*. Они лежат на спине *Льва*, словно накинута на свою добычу на ЮЗ, за спиной *Малого Льва*. На СЗ от них крадётся *Рысь*.

► **Низко над горизонтом** на СЗ ещё светят Кастор и Поллукс, главные звёзды *Близнецов*, «ноги» которых уже опустились за горизонт. За ними следуют *Рак* и чуть левее *Гидра*, передняя часть туловища которой лежит теперь почти параллельно горизонту. Над ней видны маленькие созвездия: *Секстант* и слева от него *Чаша*.



Север

Июль

Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

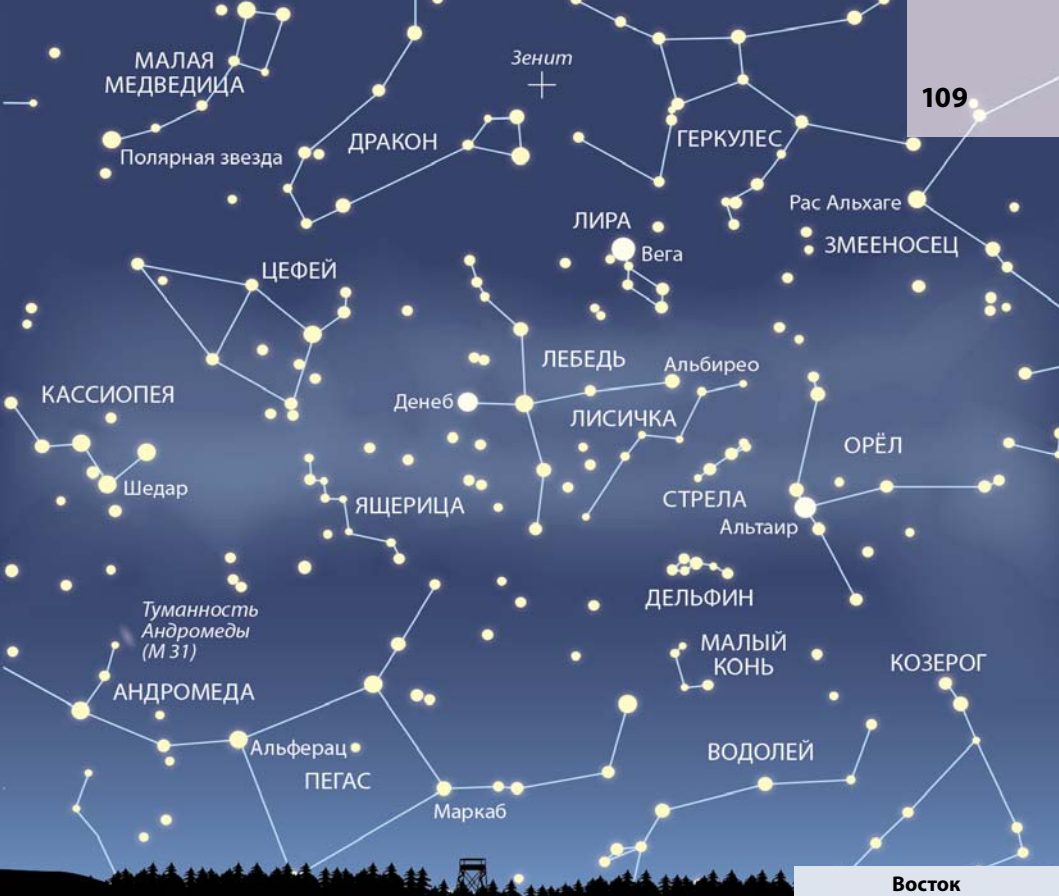
► **Высоко в небе**, вырастая из Полярной звезды, вертикально поднимается *Малая Медведица* (Малый Ковш) и оказывается достаточно близко к зениту. Но ещё ближе к наивысшей точке на небе подбираются некоторые звёзды *Дракона*, окружающего *Малую Медведицу* справа, сверху и слева. Также по правую сторону от Полярной звезды мы обнаруживаем покосившийся на ветру фронто́н дома — *Цефея*.

► **Невысоко в небе** справа располагается буква «W» *Кассиопеи*. Левее от неё бедную на яркие звёзды местность

заполняет *Жираф*, ещё левее приближается к горизонту передняя часть туловища *Большой Медведицы*, а следом за ней — Большой Ковш. Ниже притаилась слабая по яркости *Рысь*.

► **Низко над горизонтом** мы видим северную часть *Персея*, а на СВ постепенно появляется цепочка из звёзд *Андромеды*.

► **Млечный Путь** поднимается ввысь на С и тянется на СВ через *Персея*, *Кассиопею* и *Цефея*.



Восток

Июль

► **Высоко в небе** мы видим яркую Вегу в *Лире* — верхнюю точку Летне-осеннего треугольника. Всё ближе к зениту на нашем участке карты придвигаются голова *Дракона* слева и ноги *Геркулеса* справа.

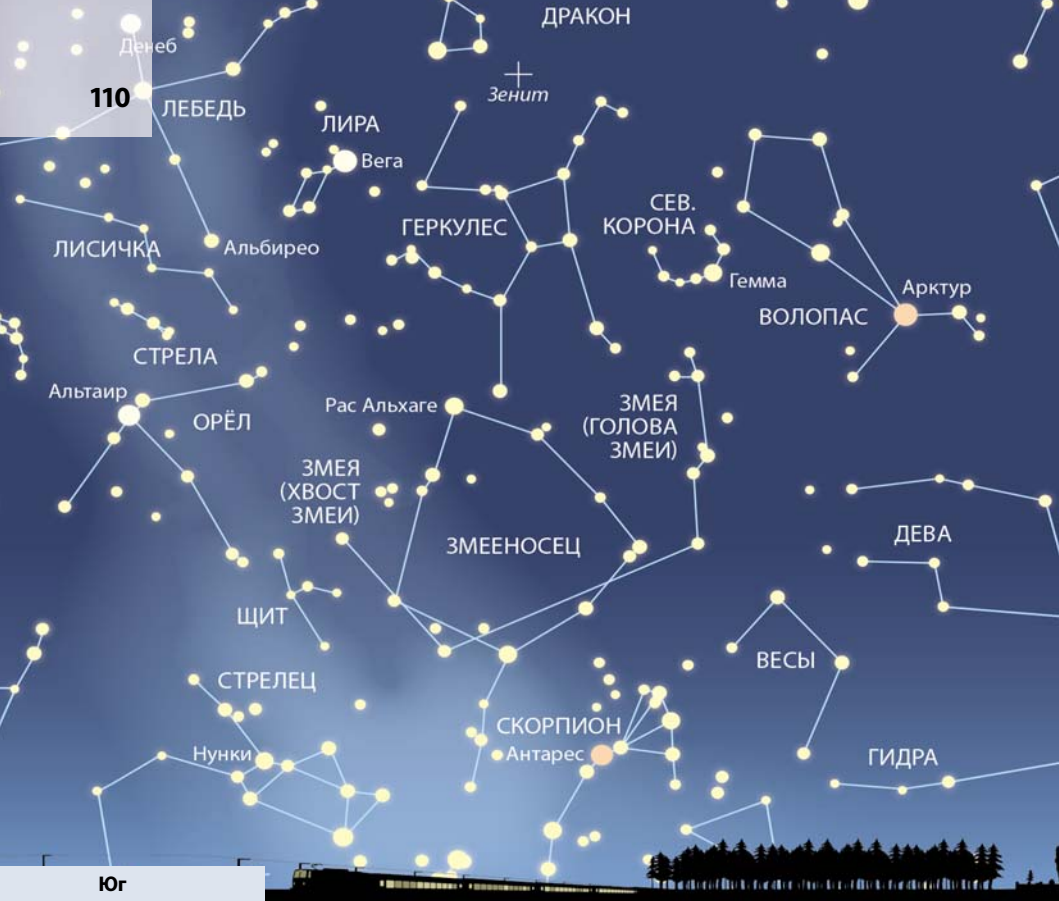
► **Невысоко в небе** плывёт *Лебедь*, которого иногда ещё называют Северным Крестом. Его главная звезда Денеб образует восточную вершину Летне-осеннего треугольника. Справа под ним восходит *Орёл* с Альтаиром, южной вершиной Летне-осеннего треугольника.

Между обеими звёздами можно обнаружить *Стрелу*, *Лисичку* и *Дельфина*.

► **Низко над горизонтом** на СВ находятся ещё не полностью завершённый Квадрат *Пегаса* и маленькое созвездие *Ящерица* над ним. Справа от него начинают своё восхождение *Козерог* и *Водолей*.

► **Млечный Путь** лежит над восточным небом невысоко и на этом участке неба проявляет себя с самой красивой стороны.

Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.



Юг

**Июль**

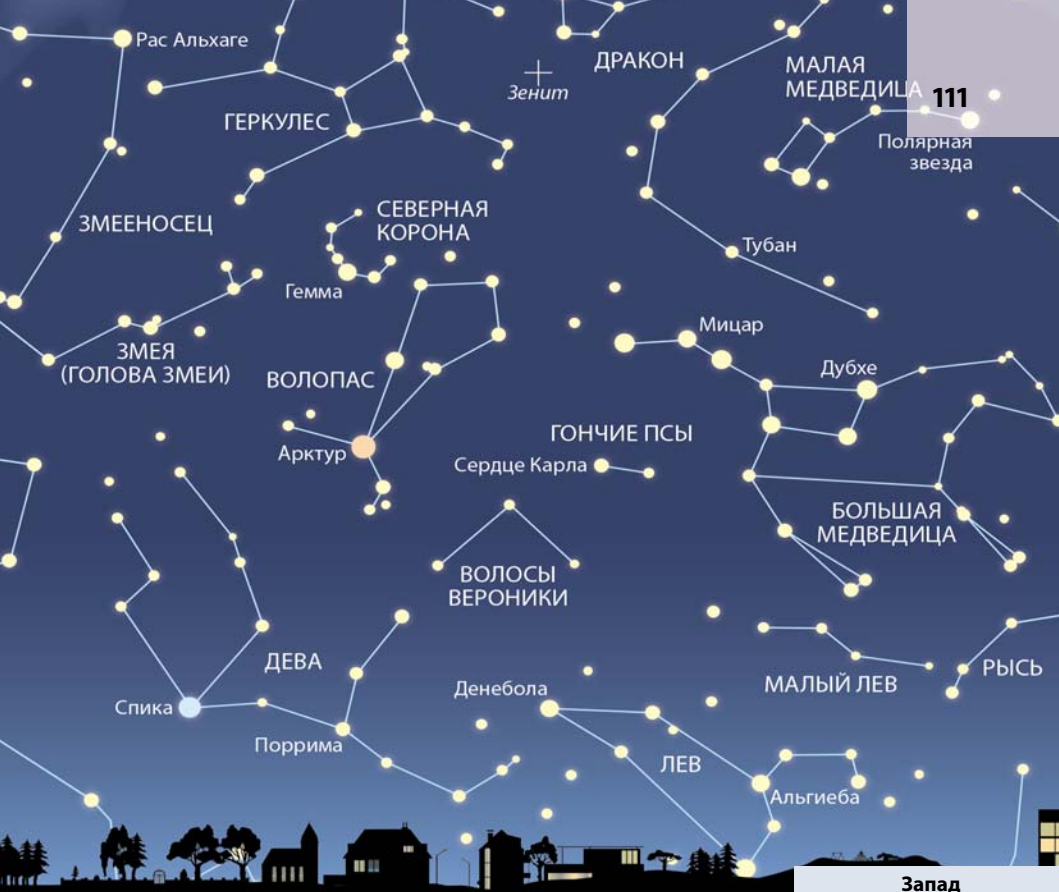
Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

► **Высоко в небе** на Ю сцену покоряет *Геркулес*. Созвездие выглядит так, как будто состоит из нескольких четырёхугольников. Западнее мы различаем *Северную Корону*, к которой невысоко на ЮЗ примыкает далеко растянувшаяся направо фигура *Волопаса* с оранжевым Арктуром.

► **Невысоко в небе** на Ю внизу под *Геркулесом* виден *Змееносец*. В руках он несёт *Змею*: голова Змеи поднимается до *Короны*, хвост на ЮВ упирается в *Щит* и *Орла* (слева).

► **Низко над горизонтом** на Ю светит красноватый Антарес, главная звезда в *Скорпионе*. Слева от него появляется *Стрелец*, напоминающий заварочный чайник. На ЮЗ можно различить *Весы*, часть *Девы* и хвост длинной *Гидры*.

► **Млечный Путь** и его самые яркие звёзды поднимаются ввысь на ЮВ.



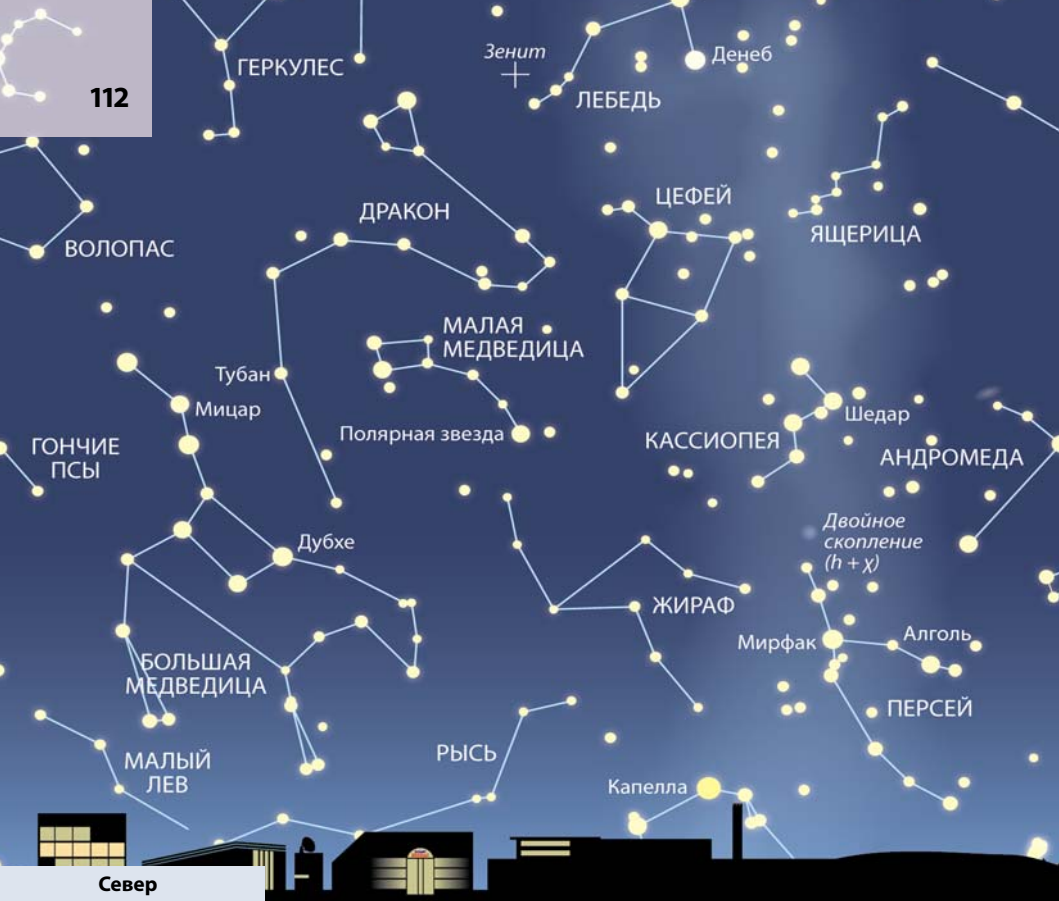
Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
6 ч.	4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.

► **Высоко в небе** мы обнаруживаем несколько ярких звёзд. Ближе всех к зениту подбираются вершина *Волопаса* и ручка Большого Ковша, изображающая одновременно хвост *Большой Медведицы*. Под ними находятся *Гончие Псы* на одной высоте с главной звездой *Волопаса* — Арктуром.

► **Невысоко в небе** простираются области неба, лишённые звёзд, в пространстве вблизи зенита. В созвездии *Волосы Вероники* находится Северный полюс Галактики: здесь, на перпендикуляре,

мы выглядываем за пределы плоскости нашего Млечного Пути и обнаруживаем лишь несколько звёзд. В *Волосах Вероники* находится много далёких галактик в так называемом скоплении Кома.

► **Низко над горизонтом** готовится к закату *Лев* за спиной *Малого Льва*. За ним на ЮЗ следует *Дева* с голубоватой главной звездой Спикой. На СЗ притаилась *Рысь*, которой угрожают передние лапы *Большой Медведицы*.



Север

Август

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

► **Высоко в небе** извивается обширное созвездие *Дракон*. Его голова, обозначенная маленьким ромбом из звёзд, находится достаточно близко к зениту. Задняя часть *Дракона* окружает *Малую Медведицу* (Малый Ковш), простирающуюся от Полярной звезды влево вверх.

► **Невысоко в небе** на СЗ мы встречаемся с *Кассиопеей*, а чуть выше влево виден *Цфе́й*, её супруг. Его очертания похожи на фронтон покосившегося на ветру дома. К центру направляется

*Жираф*, почти подобравшийся на СЗ к *Большой Медведице*, продолжающей свой путь вниз.

► **Низко над горизонтом** светит Капелла в *Возничем*, который вновь постепенно восходит на СВ. На СЗ за ней следует *Рысь*. Полностью виден *Персей* с Алголем. Он напоминает перевернутую букву «У».

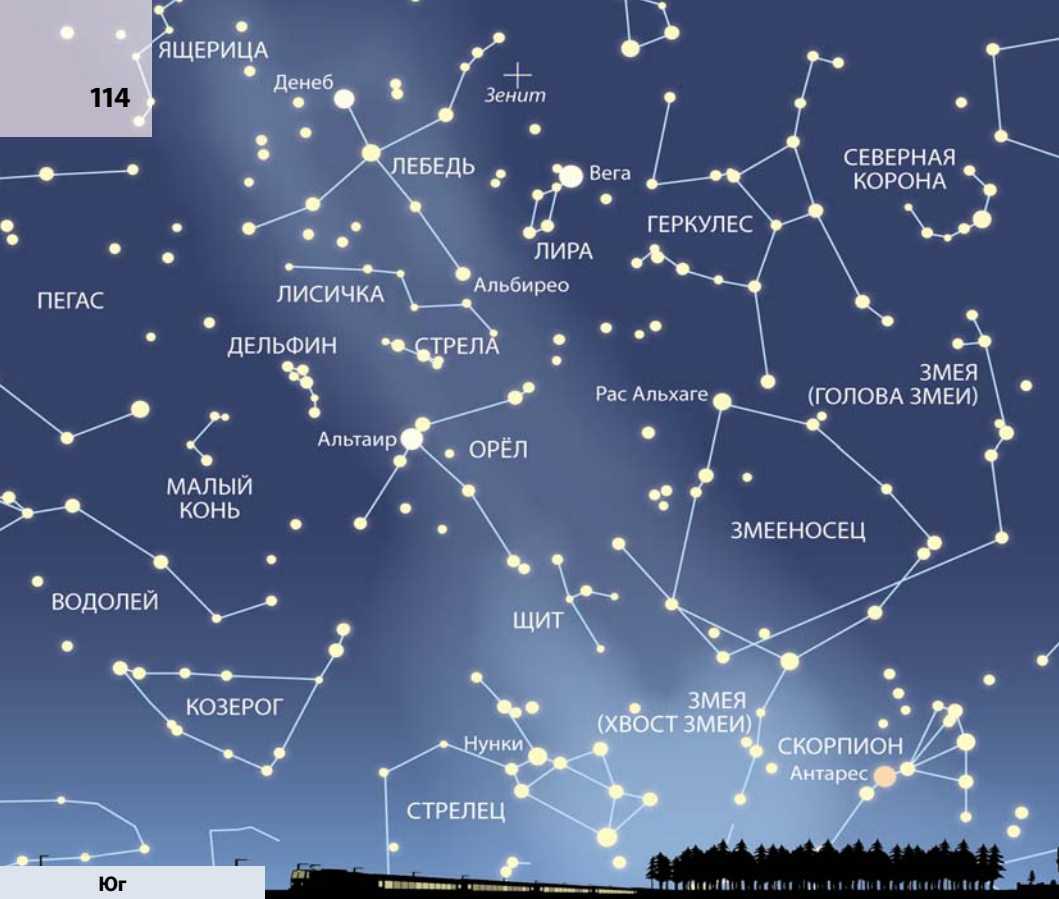
► **Млечный Путь** круто поднимается из точки севера вправо вверх и почти достигает зенита.

## Август

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

► **Невысоко в небе** вместе с *Пегасом* появляется первое осеннее созвездие в этом регионе. Крылатый скакун, планирующий с неба вниз головой, далеко вытягивает передние ноги в сторону *Лебеда*, в то время как его голова на ЮВ достаёт до *Дельфина* и *Малого Коня*. Также необходимо упомянуть

► **Млечный Путь** натянута высоко над небом от СВ до Ю через созвездие *Лебедь*, в котором он из-за тёмных облаков пыли словно разделяется на две части.



Юг

Август

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.

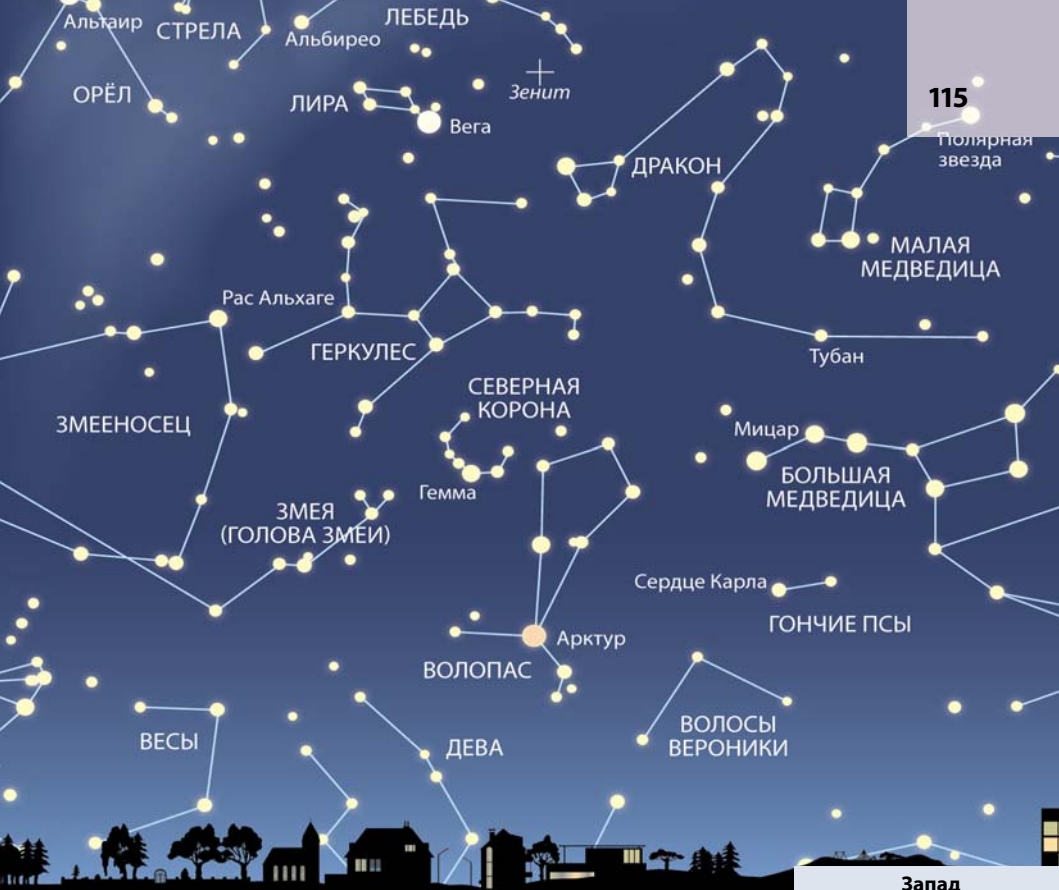
► **Высоко в небе** светит яркая Вега, главная звезда в *Лире* и самая северная вершина Летне-осеннего треугольника. Маленькое созвездие в форме параллелограмма примыкает к ней внизу слева. Рядом с ним справа начинает свой спуск могучий *Геркулес*.

► **Низко в небе** на ЮЗ доминирует *Змееносец*, большой регион относительно беззвездного пространства, окаймленный не слишком яркими звездами. *Змея* предстает перед нами разделенной на две части: голова справа, хвост слева

от *Змееносца*. На Ю находится *Орел* с Альтаиром.

► **Низко над горизонтом** на ЮЗ мы еще обнаруживаем *Скорпиона* с Антаресом, на Ю — *Стрельца* и на ЮВ — *Козерога*. Над *Стрельцом* в *Щите* светит одно из наиболее ярких облаков Млечного Пути.

► **Млечный Путь** демонстрирует наиболее впечатляющие для северных регионов зоны в *Стрельце* (в центре) и в *Щите*.



115

Полярная звезда

МАЛАЯ МЕДВЕДИЦА

Тубан

Мицар

БОЛЬШАЯ МЕДВЕДИЦА

Сердце Карла

ГОНЧИЕ ПСЫ

ВОЛОСЫ ВЕРОНИКИ

ВОЛОПАС

Арктур

ДЕВА

ВЕСЫ

ЗМЕЯ (ГОЛОВА ЗМЕИ)

ГЕРКУЛЕС

СЕВЕРНАЯ КОРОНА

Гемма

ЗМЕЕНОСЕЦ

Рас Альхаге

ЛИРА

ЛЕБЕДЬ

Зенит

Вега

ОРЕЛ

СТРЕЛА

Альбиорео

Альтаир

Запад

Август

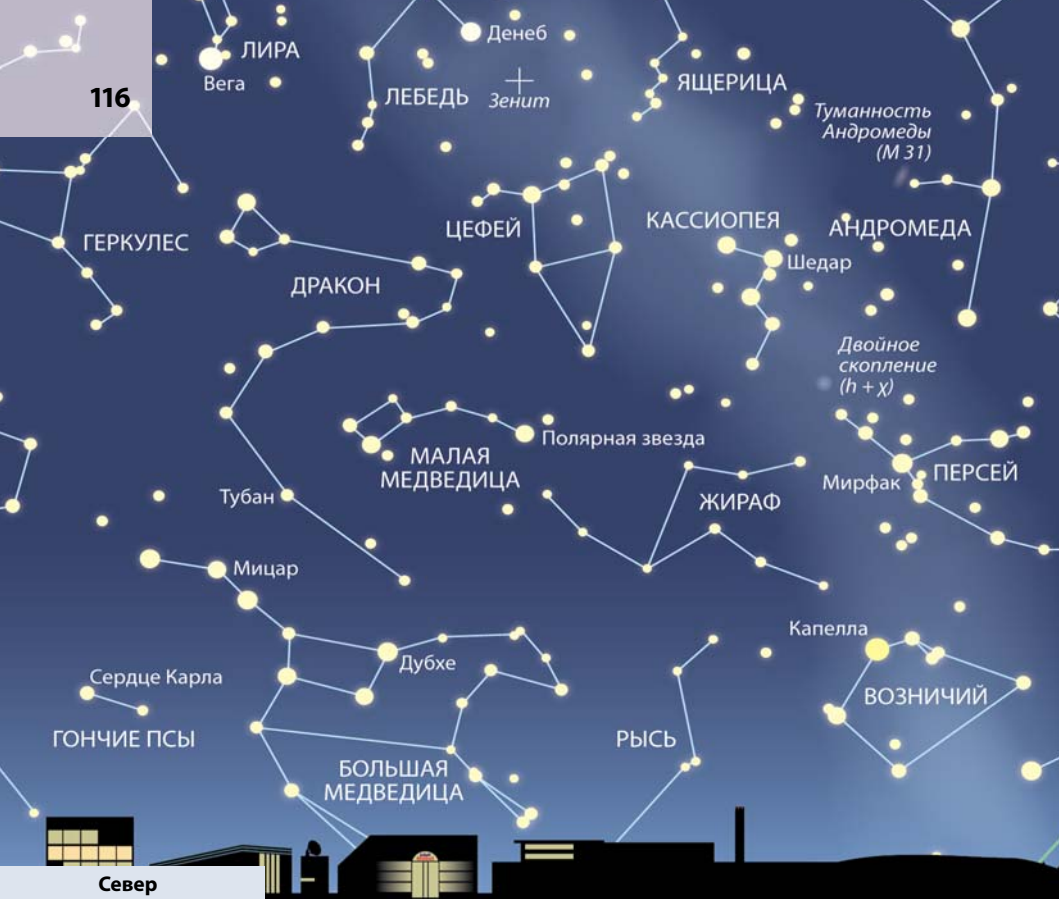
► **Высоко в небе** в западную часть перемещается *Геркулес*. Нога стоящего на голове героя ещё дотягивается до зенита, а его вытянутые вниз руки находятся уже на высоте  $50^\circ$ . Справа от него можно различить голову *Дракона*.

► **Низко над горизонтом** постепенно клонится к горизонту *Волопас*. Его очертания напоминают воздушного змея с оранжевым Арктуром в том месте, где начинается его хвост. Чуть выше светит запоминающийся полукруг *Северной*

*Короны*, а слева под ним с Ю вверх тянется *Голова Змеи*. Затем справа на самом СЗ мы частично различаем *Большую Медведицу* (Большой Ковш). Чуть ниже ручки Большого Ковша находится маленькое созвездие *Гончие Псы*.

► **Низко над горизонтом** выглядит сильно опустившаяся за его линию *Дева*, а следом за ней на ЮЗ — созвездие *Весы*. Над ними поблёскивают *Волосы Вероники*.

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
4 ч.	2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.



Север

Сентябрь

Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

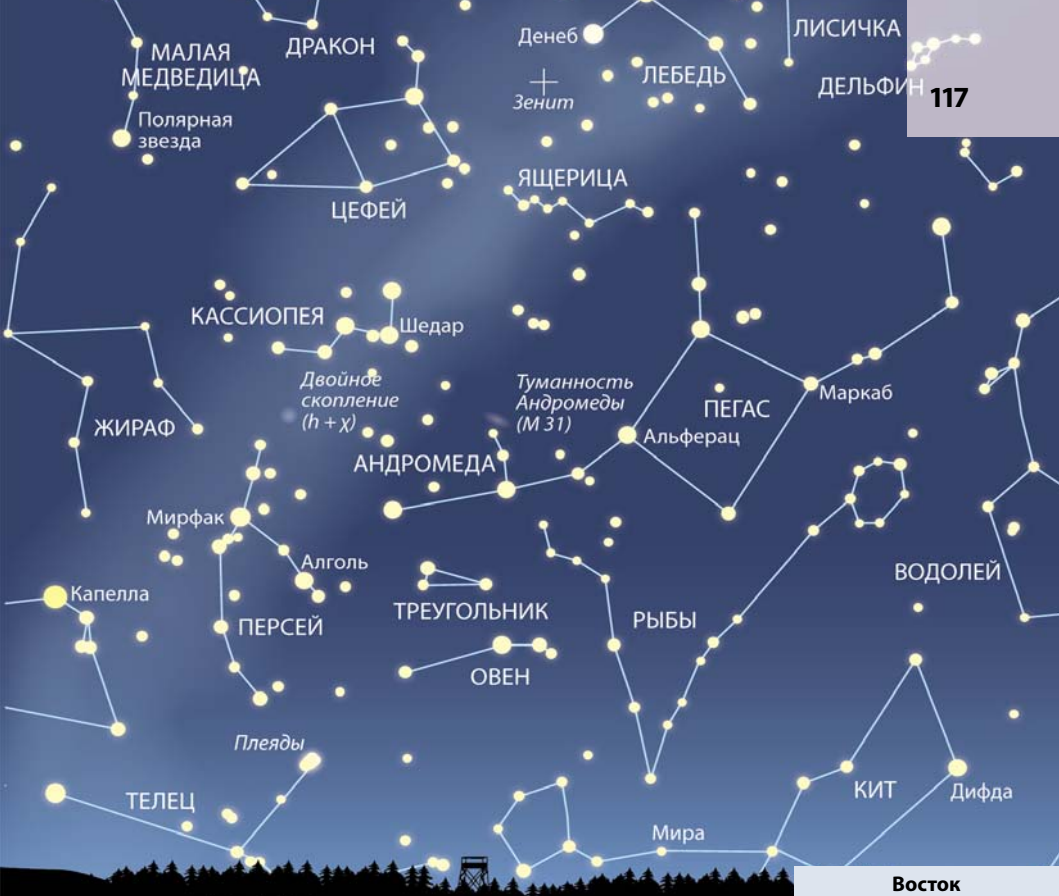
► **Высоко в небе** царствует *Цефей*. Слева он граничит с *Драконом*, вытянувшимся далеко на З.

► **Невысоко в небе** на В находится *Кассиопея*, супруга *Цефея*, которую часто называют буквой «W» на небе. Её средняя вершина указывает на Полярную звезду, из которой на запад тянется изогнутая *Малая Медведица* (Малый Ковш). Справа под Полярной звездой находится *Жираф*.

► **Низко над горизонтом** снова полностью виден *Возничий* с Капеллой на СВ.

Над ним всё выше взбирается *Персей*, а на СЗ в это время *Большая Медведица* (Большой Ковш) стремится к своему самому низкому положению на небе. Кажется, будто она стоит передними и задними лапами на горизонте. Строго на С поднимаются ввысь несколько звёзд *Рыси*.

► **Млечный Путь** восходит с *Возничим* на СВ и тянется до зенита.



Восток

Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

Сентябрь

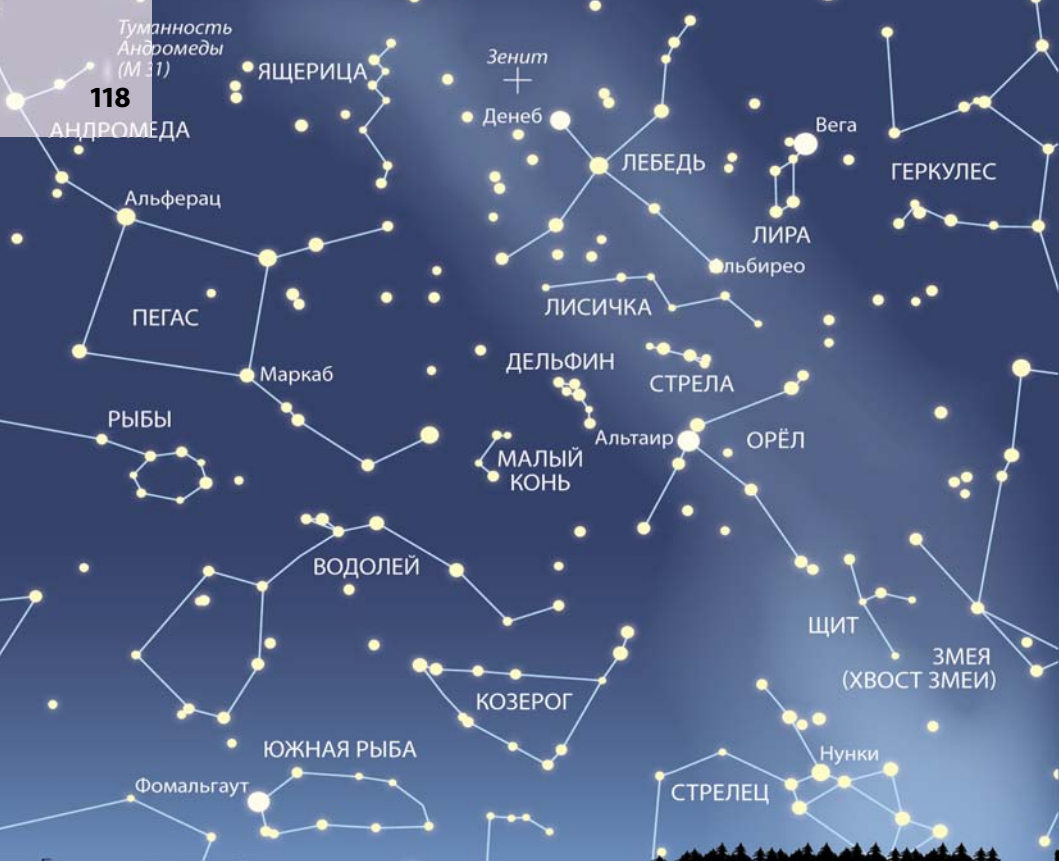
► **Высоко в небе** рядом с ярким Денебом в *Лебеде* можно обнаружить только блёклую *Ящерицу* и *Цефея*.

► **Невысоко в небе** наибольшую часть восточного сегмента заполняет собой *Пегас*. Однако левая верхняя угловая звезда квадрата, представляющего *Пегаса*, уже относится к *Андромеде*, примыкающей к нему слева. Над ней различима характерная фигура *Кассиопеи*.

► **Низко над горизонтом** в это время полностью видны обе *Рыбы*. Не очень

яркие звёзды сгруппировались в огромную заострённую «V». На СВ находятся *Треугольник* и *Овен*, а рядом слева *Персей* с *Алголем* — очертания его фигуры напоминают слегка согнутую развилку лозы. Под *Рыбами* возмещает о себе *Кит*, морское чудовище, которому должны были принести в жертву царскую дочь *Андромеду*.

► **Млечный Путь** резко поднимается ввысь на СВ через *Персея* и *Кассиопею* и тянется до *Лебеда*.



Юг

**Сентябрь**

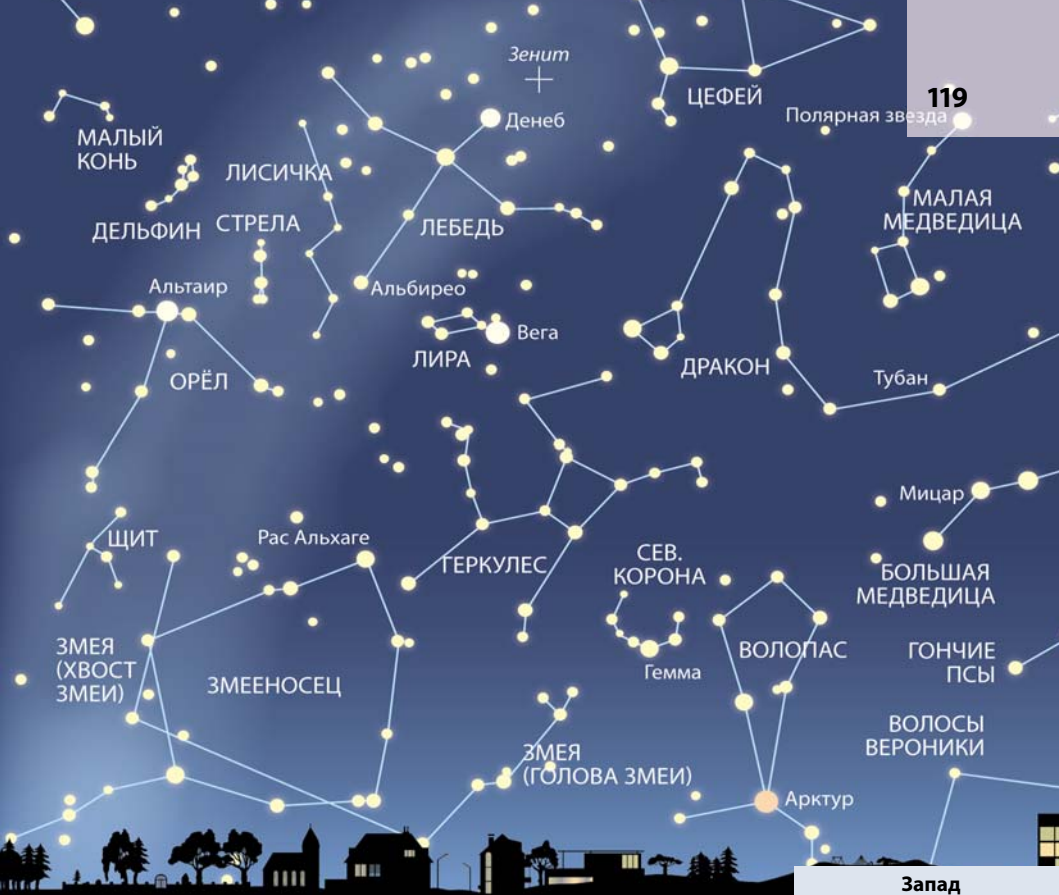
Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

▶ **Высоко в небе** на ЮЗ медленно плывёт *Лебедь*. Справа над головой *Лебеда* различим маленький параллелограмм из звёзд *Лиры* с яркой *Вегой*.

▶ **Невысоко в небе** перешагнул меридиан *Орёл* вместе с *Альтаиром*. Теперь Летне-осенний треугольник из *Альтаира*, *Веги* и *Денеба* находится в самой благоприятной для наблюдений позиции. Слева и сверху *Орёл* граничит с двумя плотно сгруппированными небольшими созвездиями — *Дельфином* и *Стрелой*. Также здесь обнаруживаются *Лисичка* и *Малый Конь*.

▶ **Низко над горизонтом** через кульминацию проходит *Козерог*. Как и *Водолей* на ЮВ, это не очень запоминающееся созвездие, содержащее лишь несколько ярких звёзд. В то время как на ЮЗ *Стрелец* и *Змееносец* устремляются к закату, низко на ЮВ появляется *Южная Рыба* с беловатой звездой *Фомальгаут*.

▶ **Млечный Путь** опускается от зенита к ЮЗ и демонстрирует множество образований в *Лебеде*, *Щите* и *Стрельце*.



Запад

Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

**Сентябрь**

► **Высоко в небе** сияют Денеб в *Лебеде* и ниже на ЮЗ яркая Вега, пятая по яркости звезда на земном небосклоне. На СЗ к ней тянется находящаяся на той же высоте голова *Дракона*; тело *Дракона* на СЗ, изогнувшись, движется вниз на север.

► **Невысоко в небе** на ЮЗ располагаются *Геркулес* и *Змееносец*, при этом последний почти опускается к горизонту. В этом положении понятно, почему силуэт *Геркулеса* иногда сравнивают с очертаниями бабочки. На СЗ

у вершины *Волопаса* парит в невесомости *Северная Корона*.

► **Низко над горизонтом** на СЗ обнаруживаются последние фрагменты *Волос Вероники*. Над ними находятся *Гончие Псы*, а слева от *Волос Вероники* сияет оранжевый Арктур в *Волопасе*. Левее к ним примыкает *Голова Змеи*, за которой следует *Змееносец*.

## Октябрь

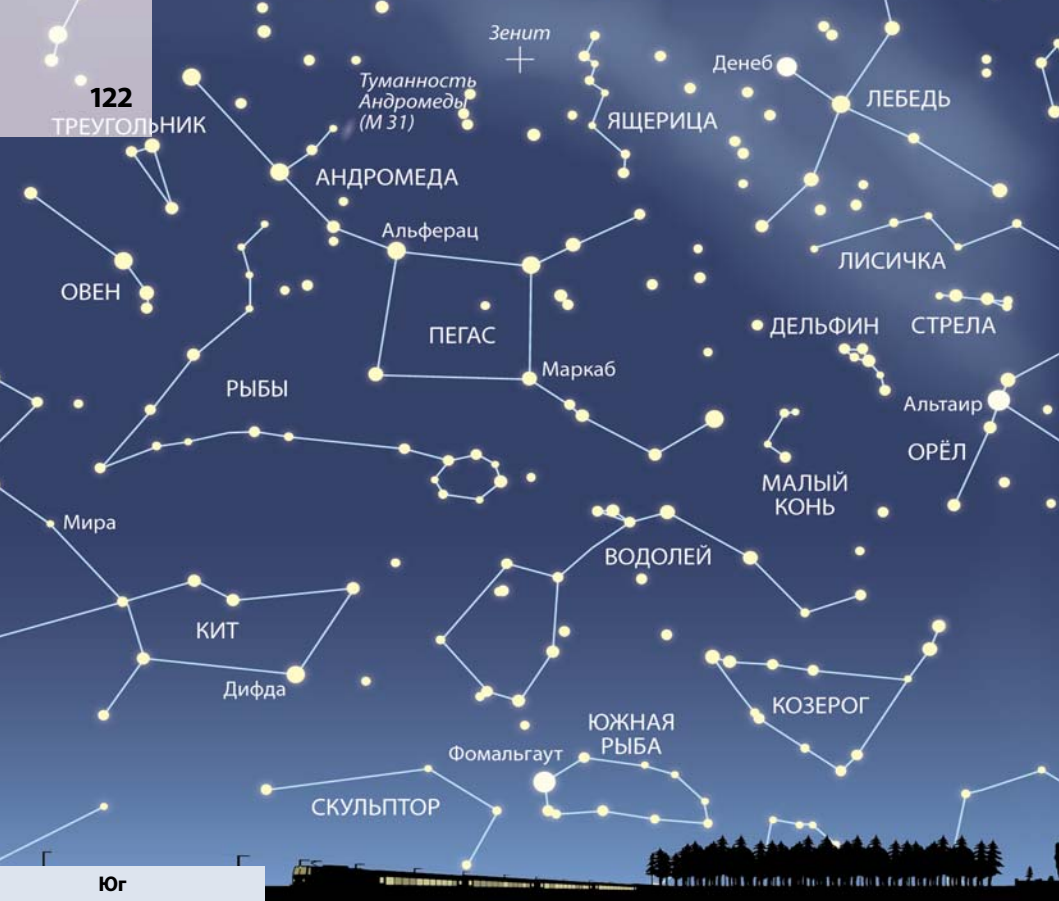
Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

▶ **Невысоко в небе** слева от Полярной звезды парит *Малая Медведица* (Малый Ковш). На СЗ она граничит с *Драконом*, окружающим её тремя звёздами, а на СВ — с *Жирафом*, находящимся под *Кассиопеей*.

► **Низко над горизонтом** вправо движается *Большая Медведица* (Большой Ковш): *Медведица* направляется вперёд, а Ковш, складывающийся из задней части её туловища и хвоста, некорректно изображённого с точки зрения биологии, наоборот, назад. Изогнутый хвост *Медведицы* указывает на *Волосаса*, а справа в это время пустоту под головой *Медведицы* вплоть до Возничего заполняет *Рысь*.

▶ **Млечный Путь** резко спускается от зенита к северо-восточному горизонту.





Юг

**Октябрь**

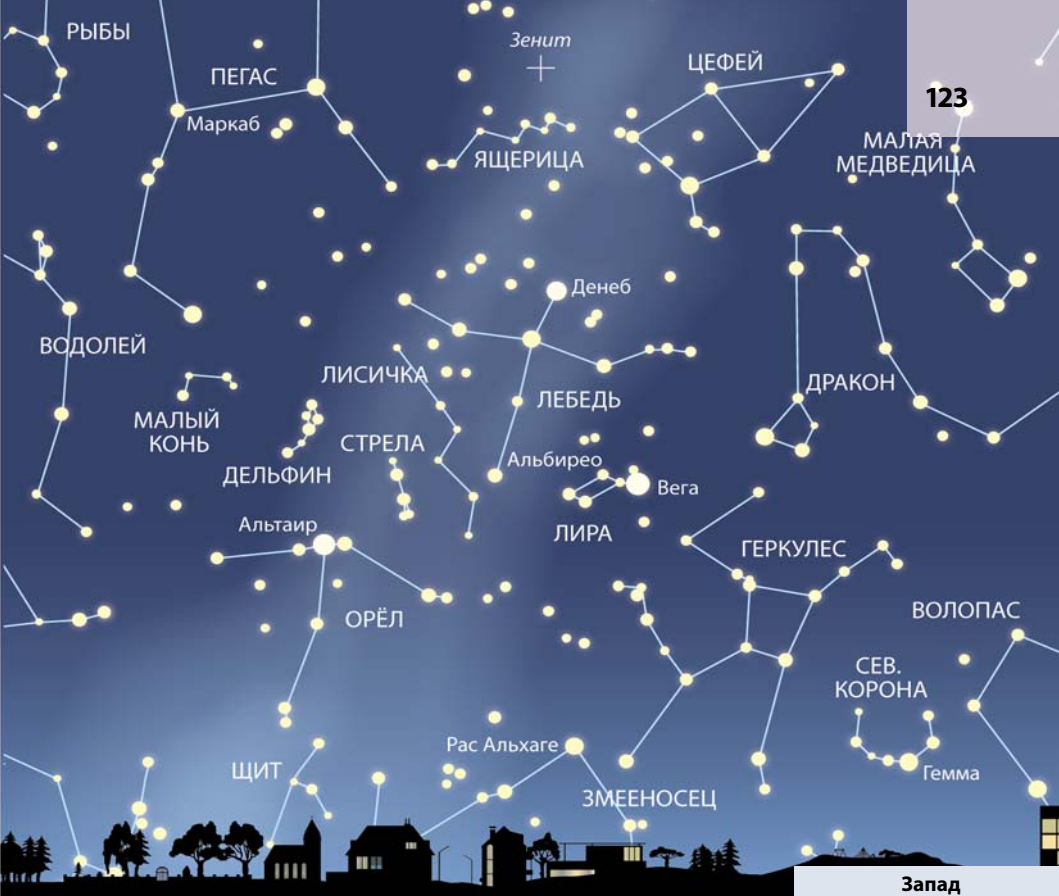
Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

▶ **Высоко в небе** область между крыльями *Лебеда* и передними ногами *Пегаса* заполняют не особенно яркие звёзды *Ящерицы*. Под ней главную роль на южном небе берут на себя Пегас и цепочка из звёзд *Андромеды*.

▶ **Невысоко в небе** на ЮЗ, как бы перед носом крылатой лошади, мы обнаруживаем маленькие созвездия *Малый Конь* и *Дельфин*, граничащие справа с *Орлом* и его знаменитым *Альтаиром*. Под Квадратом *Пегаса* маленьким кружком из звёзд обозначена

западная *Рыба*, а справа под ней в бедной на яркие звёзды местности возвышается *Водолей*.

▶ **Низко над горизонтом** достаточно одиноко светит Фомальгаут, главная звезда в *Южной Рыбе*. Созвездие простирается направо до *Козерога*. На ЮВ с трудом можно найти звёзды *Скульптора*, в то время как чуть выше в поле зрения перемещается созвездие *Кит*.



Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

Запад

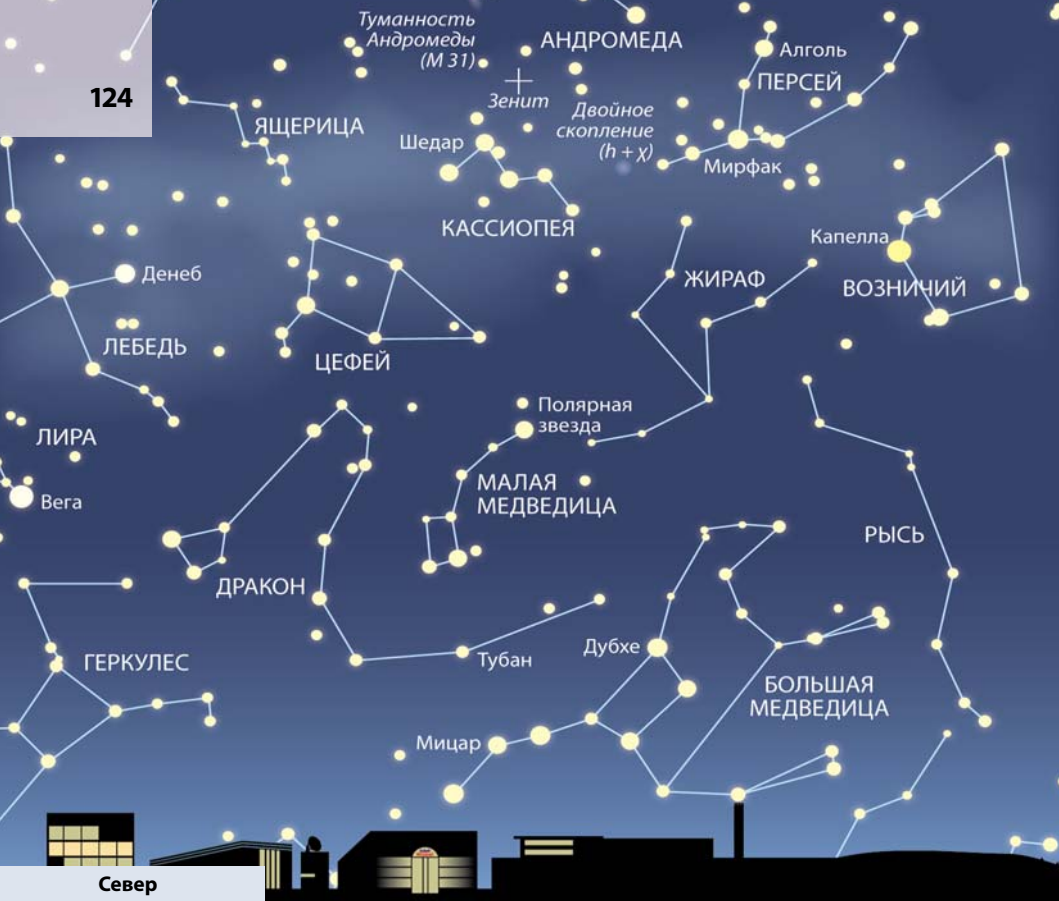
**Октябрь**

▶ **Высоко в небе** располагается *Лебедь*. Его длинная вытянутая шея указывает теперь вниз на горизонт, и в этом положении становится ясно, почему созвездие порой называют Северным Крестом.

▶ **Невысоко в небе** на З светит Вега, главная звезда маленькой *Лиры*, а на ЮЗ — Альтаир в *Орле*. Вместе с Денебом они образуют Летне-осенний треугольник, теперь полностью переехавший на западное небо. Плывущий вниз головой *Геркулес* на СЗ одной ногой тянется к голове *Дракона*.

▶ **Низко над горизонтом** стремится к закату полукруг *Северной Короны* под *Геркулесом*; в это время *Волопас*, а также *Змееносец* и *Змея* по большей части исчезают.

▶ **Млечный Путь** резко опускается из зенита к СЗ.



Север

Ноябрь

Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

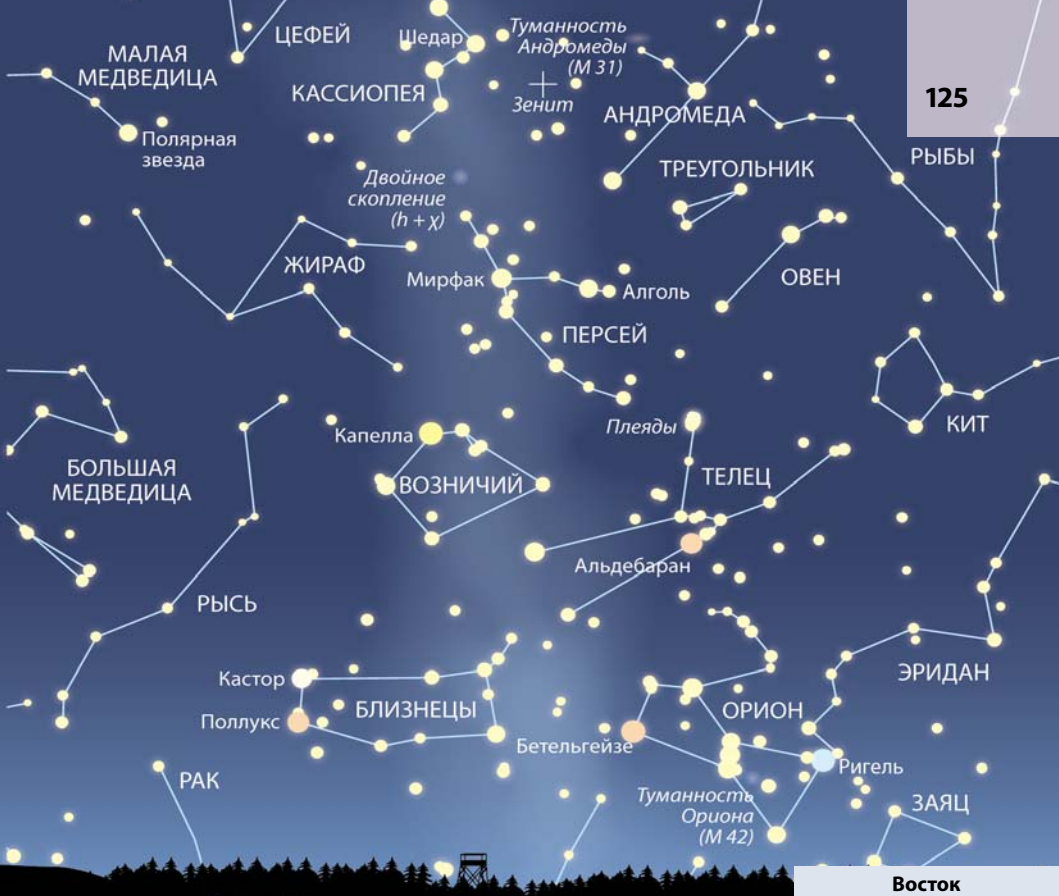
► **Высоко в небе** почти к зениту поднимается *Кассиопея*, буква «W» в небе. В этом положении зигзаг из звёзд походит скорее на букву «М». Внизу слева к ней примыкает *Цефей*.

► **Невысоко в небе** на СЗ *Дракон* сперва выгибает спину по направлению к *Цефею*, а затем опирается на колени и подпирает хвостом *Малую Медведицу* (Малый Ковш). Теперь обе крайние звезды черпака Малого Ковша расположены практически параллельно горизонту. Справа от Полярной звезды, главной

в *Малой Медведице*, начинается бедная на звёзды фигура *Жирафа*, простирающаяся далеко на СВ.

► **Низко над горизонтом** вновь начинает своё восхождение *Большая Медведица* (Большой Ковш). Перед ней спешит *Рысь*, в то время как *Гонимые Псы* под ручкой Ковша уже исчезли.

► **Млечный Путь** проходит вблизи зенита через *Кассиопею* и *Цефея*.



Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

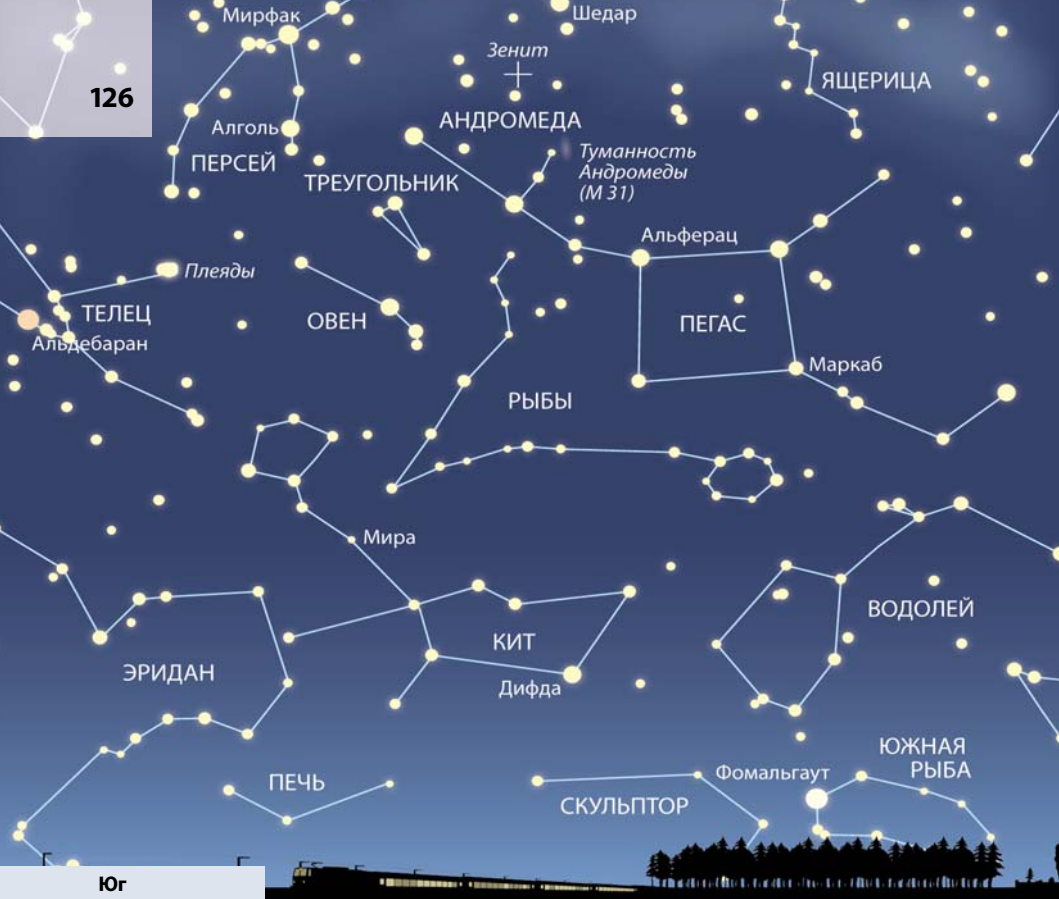
► **Высоко в небе** в этот участок карты ещё попадают части *Андромеды*. Поблизости от неё находятся *Треугольник* и *Овен*. Также на эту область неба почти взобрался *Персей*.

► **Невысоко в небе** пребывают *Возничий* с Капеллой и *Персей*, как будто подгоняемые рогами *Тельца*. Красноватый глаз *Тельца*, Альдебаран, совпадает с левым концом V-образной группы Гиад, но пространственно к ней не относится. Между *Персеом* и *Возничим* ещё различимы ноги *Жирафа*, а далеко

на ЮВ в это время можно увидеть голову *Кита*.

► **Низко над горизонтом** приступают к восхождению по небесной лестнице *Близнецы*. Соседний *Орион* уже полностью виден на В, в то время как река *Эридан*, за исключением некоторых своих звёзд, как и всегда в наших краях, скрывается за горизонтом.

► **Млечный Путь** поднимается ввысь на СВ и тянется до зенита.



Юг

## Ноябрь

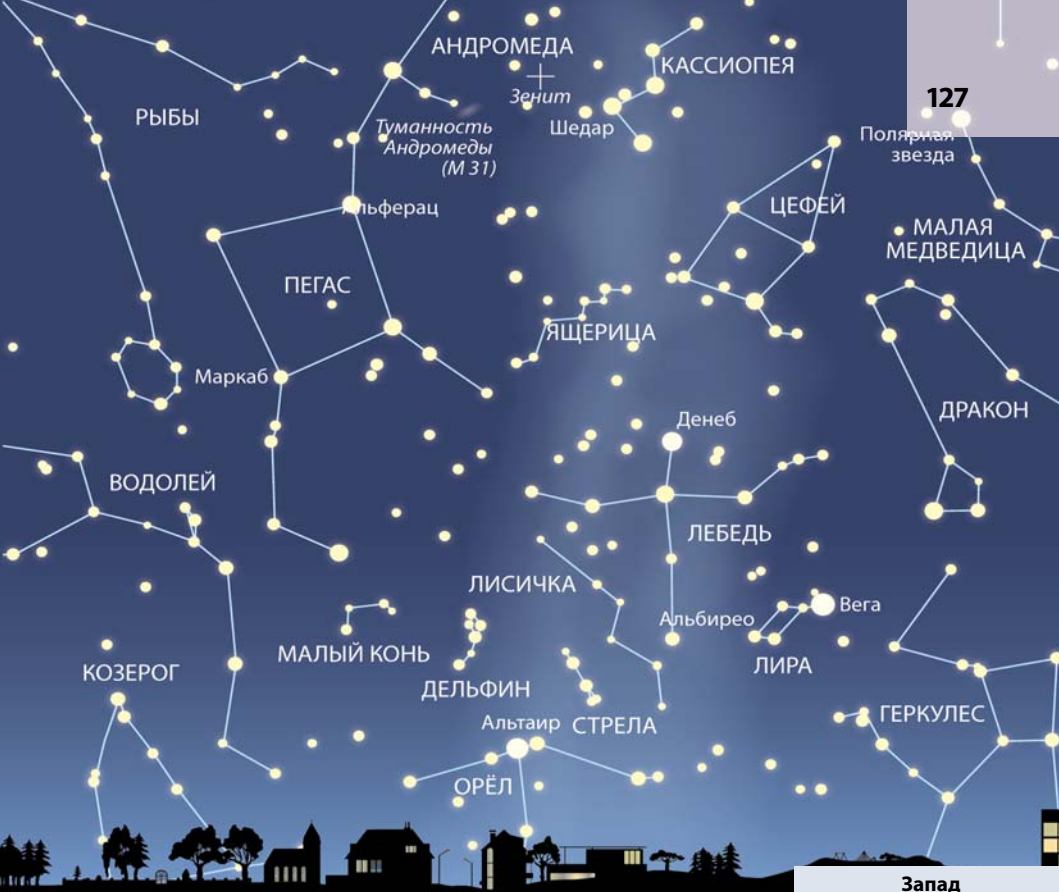
Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

▶ **Высоко в небе** обширный *Пегас* и *Андромеда*. Благоприятное время для поиска туманности Андромеды (M31).

▶ **Невысоко в небе** на ЮВ и Ю Квадрат *Пегаса* ограничен *Рыбами*, будто соединёнными V-образной цепочкой звёзд. В целом эта местность бедна на яркие звёзды, потому что здесь мы смотрим «наружу» сквозь пространство между двумя рукавами Млечного Пути.

▶ **Низко над горизонтом** на ЮВ ещё светит Фомальгаут, главная звезда

в малозаметном созвездии *Южная Рыба*. Над ней начал снижение *Водолей*. Слева к нему примыкает гигантский Кит, под которым из-за горизонта выглядывают отдельные звёзды *Скульптора*. Он относится к южным созвездиям, как и *Эридан*, который заканчивается далеко на юге. Между *Эриданом* и *Скульптором* привлекает внимание созвездие *Печь*.



Запад

Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

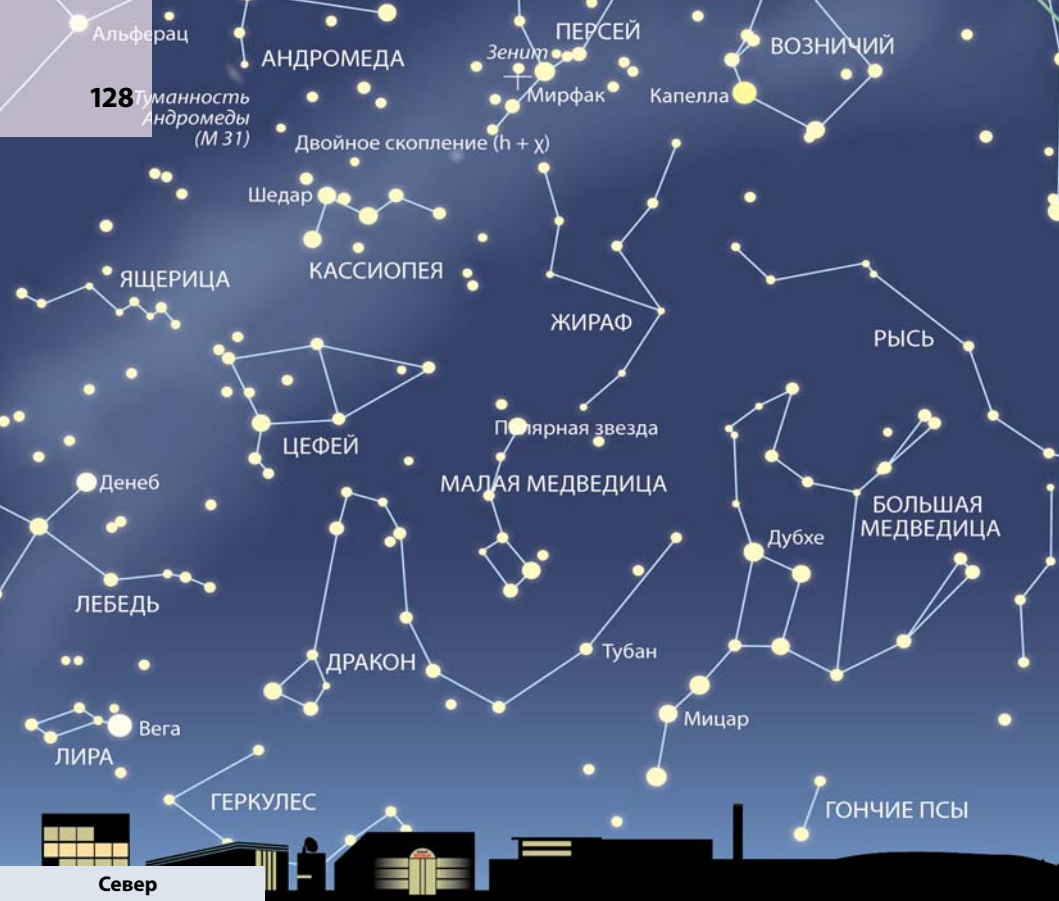
**Ноябрь**

▶ **Высоко в небе** почти теряются несколько тусклых звёзд *Ящерицы*, вверх тянутся только передняя часть туловища *Пегаса* с ЮЗ, фрагмент *Цефея* с СЗ и напоминающая теперь букву «Е» *Кассиопея* вблизи зенита.

▶ **Невысоко в небе** держит путь к закату царственно проплывающий *Лебедь*. Внизу справа к нему примыкает маленький параллелограмм из звёзд *Лиры* с яркой Вегой. Слева *Дельфин*, *Стрела*, *Лисичка* и *Малый Конь* заполняют пространство до *Пегаса*.

▶ **Низко над горизонтом** *Орёл* будто парит над своим гнездом. На СЗ для *Геркулеса* уже начался закат, да и *Козерог* на ЮЗ уже частично исчез.

▶ **Млечный Путь** резко спускается к горизонту на З, покрывая *Лебедя* почти целиком.



Север

**Декабрь**

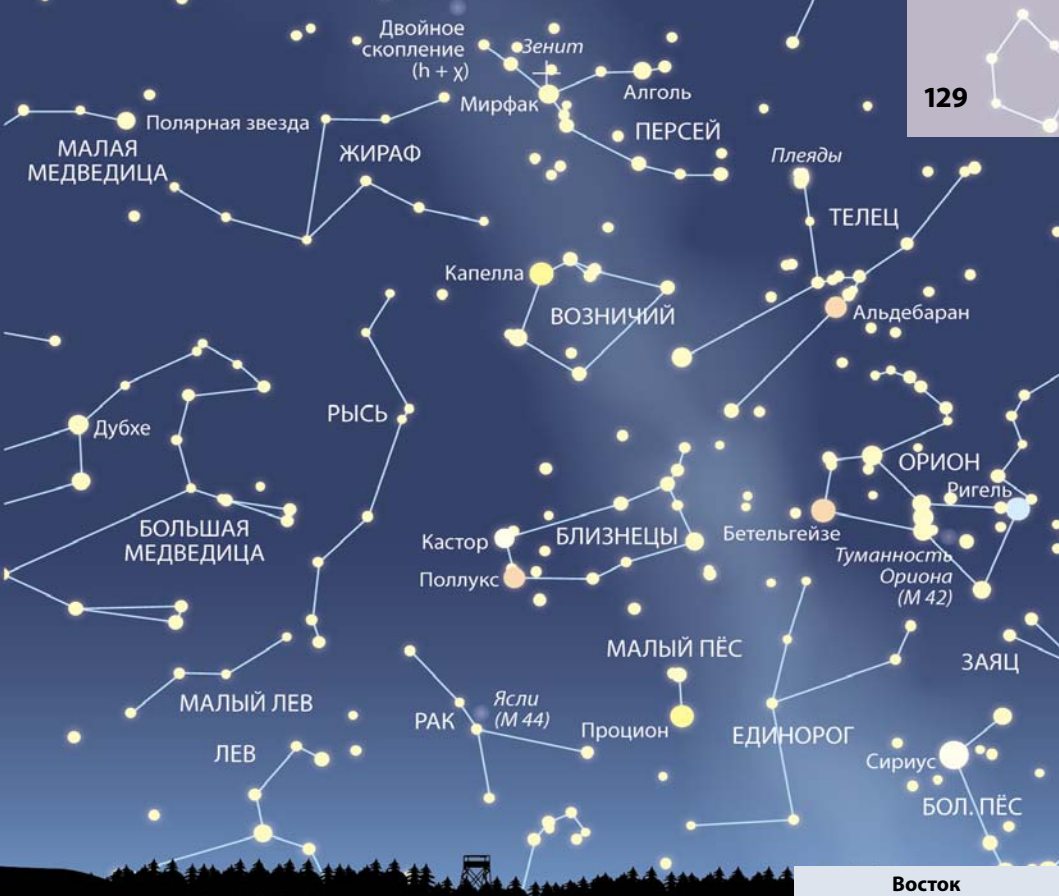
Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

▶ **Высоко в небе** перешагнула кульминацию и начинает свой спуск *Кассиопея*. За ней следует *Персей*, чьё острие упирается в зенит.

▶ **Невысоко в небе** словно повисла на Полярной звезде *Малая Медведица* (Малый Ковш). Чуть левее над ней спускается к горизонту *Цфея*, в то время как на СВ *Жираф*, находящийся на той же высоте, вытягивает шею навстречу Полярной звезде. Снизу эту группу ограничивает извилистый *Дракон*.

▶ **Низко над горизонтом** изогнутая линия ручки Большого Ковша показывается теперь почти в точке севера у самого горизонта, а более объёмная *Большая Медведица* на СВ достигает средней высоты. С запада выпирает одно крыло *Лебеда*, а у самого горизонта можно различить последние фрагменты созвездия *Геркулес*.

▶ **Млечный Путь** тянется вниз от зенита через *Цфею* и *Лебеда* на СЗ к западной части горизонта.



Восток

Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

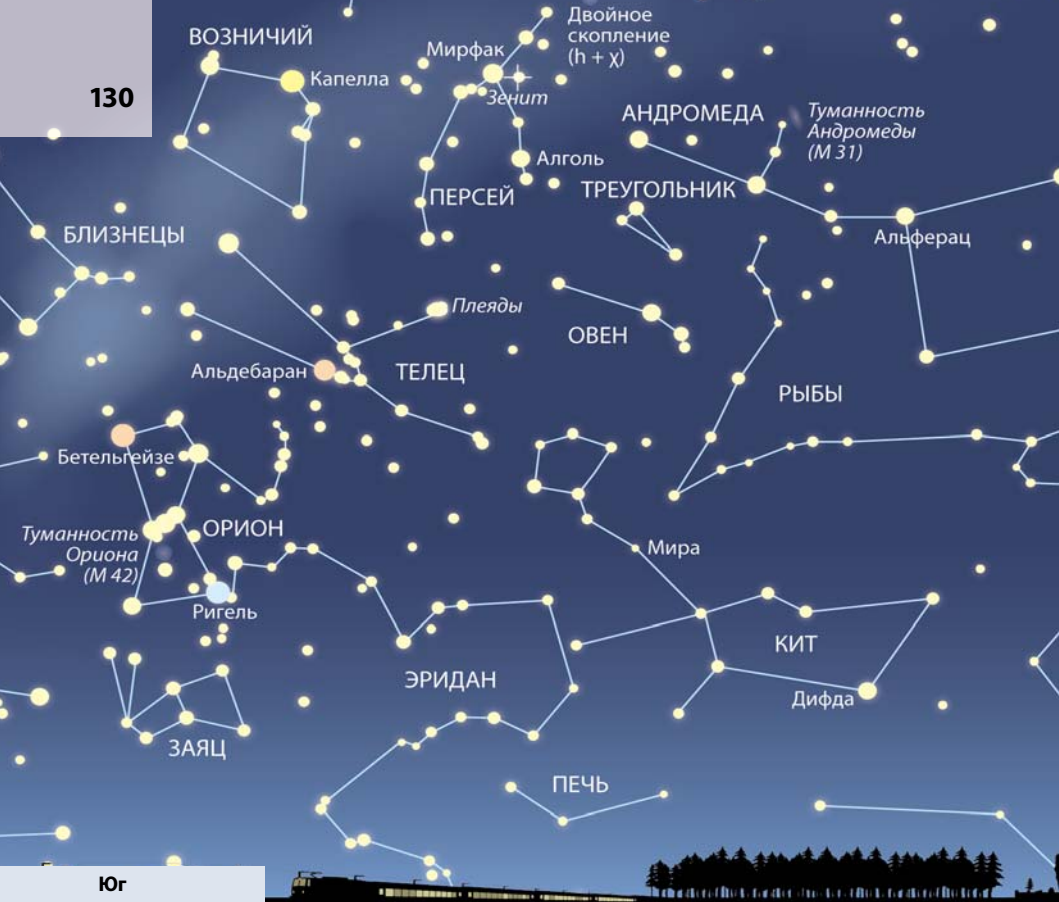
Декабрь

► **Высоко в небе** находится *Персей*, чьи очертания напоминают развилку лозы у водоискателей. На пятки ему наступает *Возничий* со своей яркой главной звездой Капеллой.

► **Невысоко в небе** стянулись друг к другу остальные зимние созвездия: *Телец* с красноватым Альдебараном и звёздными скоплениями Гиад и Плеяд, *Близнецы* с Кастором и Поллуксом, а также *Орион* с красноватым Бетельгейзе и голубоватым Ригелем. Слева от *Близнецов* *Рысь* как будто подстерегает *Жирафа*.

► **Низко над горизонтом** можно обнаружить Проциона в *Малом Псе*, а Сиринус в *Большом Псе* замыкает большой Зимний шестиугольник, к которому также относятся Ригель, Альдебаран, Капелла и Поллукс. На ЮЗ поднимается в небо *Заяц*, рядом пасётся *Единорог*, а на СВ к ним примыкают *Рак* и *Малый Лев*. Снизу на СВ из-за горизонта частично виден *Лев*.

► **Млечный Путь** тянется вниз от зенита к ЮВ и пересекает *Возничего*, *Близнецов* и *Малого Пса*.



Юг

Декабрь

Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

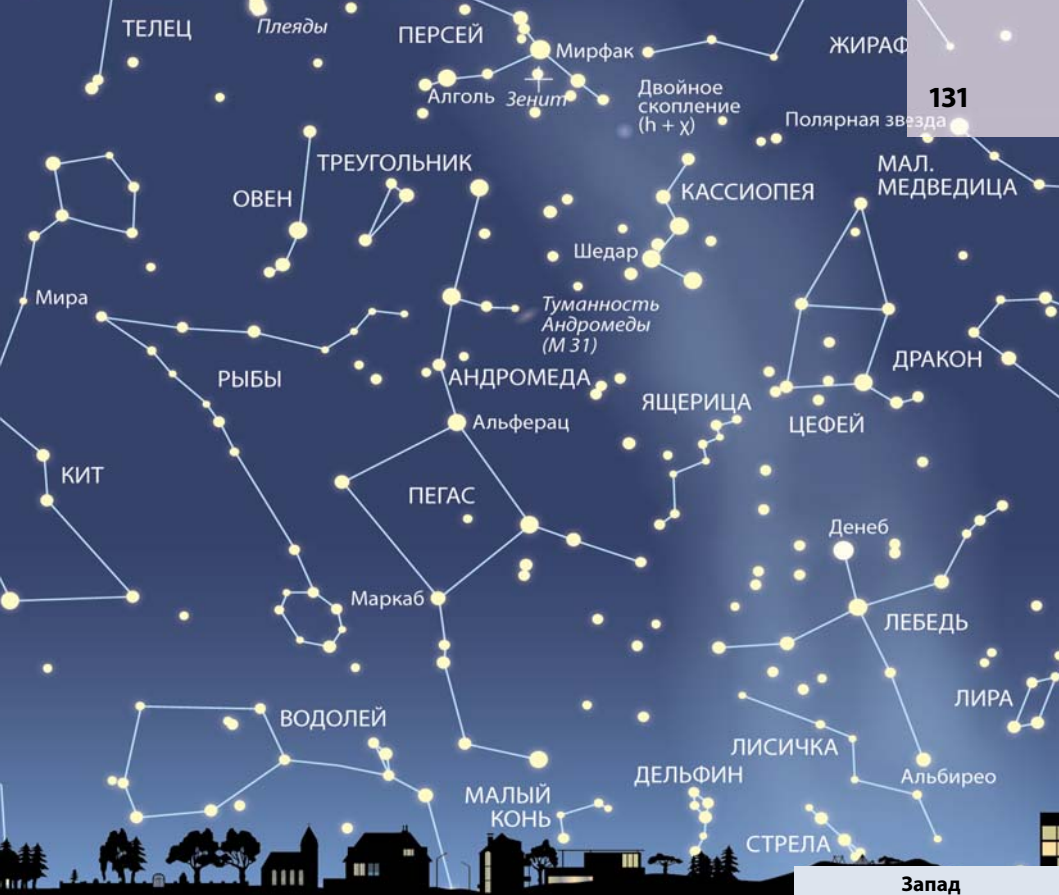
▶ **Высоко в небе** можно обнаружить *Персея*, а на ЮЗ видны фрагменты *Андромеды*. Чуть ниже находятся маленькие, неприметные Треугольник и *Овен*.

▶ **Невысоко в небе** на Ю мы обнаруживаем голову *Кита* — сильно растянутое тело морского чудовища простирается далеко на ЮЗ. Над ним раскинулись *Рыбы*, соединение которых обозначено V-образной цепочкой из слабых по яркости звёзд. На ЮВ вверх поднимается *Телец* с Альдебараном, Гидами

и Плеядами (Семизвездием). За ним следуют яркие звёзды *Ориона*.

▶ **Низко над горизонтом** широкой дугой на Ю стремится мифическая река *Эридан*. Её исток расположен недалеко от Ригеля в *Орионе*, а вот устье всегда остаётся в наших краях под горизонтом. У одного изгиба реки находится *Печь*, *Заяц* в это же время сидит близ истока.

▶ **Млечный Путь** на этом участке неба скользит вблизи зенита.



Запад

Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
2 ч.	24 ч.	22 ч.	20 ч.	18 ч.

**Декабрь**

► **Высоко в небе** к зениту тянется *Андромеда*. Чуть правее на этот участок неба попадает *Кассиопея*, её мать.

► **Невысоко в небе** Квадрат *Пегаса* словно опирается на правое нижнее остриё там, где к нему примыкает шея крылатого скакуна, парящего по небу вверх ногами. Справа к нему прилегает *Ящерица*, заполняющая бедную на звёзды область неба на СЗ до *Цфея* и *Лебеда*.

► **Низко над горизонтом** к закату смотрятся последние летние созвездия:

*Водолей* на ЮЗ, небольшие *Малый Конь*, *Стрела*, *Лисичка* и запоминающийся *Дельфин* справа от *Водолея*. Над *Лисичкой* пикирует к горизонту *Лебедь*, звезда в его голове, *Альбирео*, устремлена вперёд.

► **Млечный Путь** поднимается на СЗ по прямой линии и ещё демонстрирует некоторые образования в *Лебеде*, но наверху, по направлению к *Цфею* и *Кассиопее*, становится более блёклым.

Как было сказано на стр. 81–82, карты для звёздного неба Северного полушария (стр. 84–131) подходят для наблюдений вплоть до Средиземноморья и даже на географической широте Канарских островов. Разумеется, для наблюдений в Южном полушарии Земли всё обстоит иначе. Говоря о южных картах, можно ограничиться только наиболее важными сведениями, поскольку большинство читателей будут использовать карты для северной части небесной сферы. Изменения, происходящие от одного месяца к другому, при условии, что время наблюдения одинаково, не слишком значительны, поэтому карты следуют друг за другом с интервалом в 2 месяца. Кроме того, они ограничены двумя панорамами. В каждом случае первая карта демонстрирует северную часть

Карты нарисованы таким образом, что их можно применять на различных южных широтах. Если смотреть на юг, то горизонт, изображённый на картах, соответствует  $35^\circ$  ю. ш., однако по краям карт также отмечено расположение горизонта для  $25^\circ$  и  $15^\circ$  ю. ш. Если смотреть на северные карты, всё наоборот. Нижний горизонт соответствует  $15^\circ$  ю. ш., а по краю обозначены горизонты для  $25^\circ$  и  $35^\circ$ . Конечно, как и у основных карт

## Какая звёздная карта нужна мне в Южном полушарии Земли?

Среднее местное солнечное время	18:30	19:30	20:30	21:30	22:30	23:30	24:30	01:30	02:30	03:30	04:30	05:30
1 января		Ноя-дек				Янв-фев				Март-апр		
15 января	Ноя-дек				Янв-фев				Март-апр			
1 февраля				Янв-фев				Март-апр				Май-июнь
15 февраля			Янв-фев				Март-апр				Май-июнь	
1 марта		Янв-фев				Март-апр				Май-июнь		
15 марта	Янв-фев				Март-апр				Май-июнь			
1 апреля				Март-апр				Май-июнь				Июль-авг
15 апреля			Март-апр				Май-июнь				Июль-авг	
1 мая		Март-апр				Май-июнь				Июль-авг		
15 мая	Март-апр				Май-июнь				Июль-авг			
1 июня				Май-июнь				Июль-авг				Сен-окт
15 июня			Май-июнь				Июль-авг				Сен-Окт	
1 июля		Май-июнь				Июль-авг				Сен-окт		
15 июля	Май-июнь				Июль-авг				Сен-окт			
1 августа				Июль-авг				Сент-Окт				Ноя-дек
15 августа			Июль-авг				Сен-окт				Ноя-дек	
1 сентября		Июль-авг				Сен-окт				Ноя-дек		
15 сентября	Июль-авг				Сен-окт				Ноя-дек			
1 октября				Сен-окт				Ноя-дек				Янв-фев
15 октября			Сен-окт				Ноя-дек				Янв-фев	
1 ноября		Сен-окт				Ноя-дек				Янв-фев		
15 ноября	Сен-окт				Ноя-дек				Янв-фев			
1 декабря				Ноя-дек				Янв-фев				Март-апр
15 декабря			Ноя-дек				Янв-фев				Март-апр	

для средних северных широт, здесь можно найти достаточно точно подходящую карту для разных временных значений и дней, хотя расстояния здесь несколько больше. Указанное время — это среднее местное солнечное время. Таким образом, необходимо проверить, насколько восточнее или западнее вы находитесь от точки, в которой поясное время места пребывания совпадает с местным солнечным временем. В первом случае карта действует раньше указанного временного значения,

во втором — запаздывает на 4 мин. на 1 градус разности по долготе. Конечно, при этом необходимо учитывать летнее время или какие-либо другие отличия.

## Где и какие созвездия можно увидеть?

Многие считают, что с географической широты Центральной Европы нельзя увидеть ни одного созвездия южного неба, или южной небесной полусферы. На самом деле с 50° с. ш. небо просматривается до 40 параллели южнее

небесного экватора, если мы видим математический горизонт. Созвездия, которые мы никогда не сможем увидеть в Центральной Европе, находятся лишь в сегменте между  $40^\circ$  к югу от небесного экватора и Южным полюсом мира. На небе над экватором постепенно восходят и заходят созвездия обеих небесных полусфер. Оттуда можно наблюдать все созвездия, кроме тех, что расположены в небольших областях вокруг Северного и Южного полюсов мира и находятся слишком близко к северному или южному горизонту. По мере нашего перемещения в Южное полушарие Земли, звёзды вокруг Северного полюса мира постепенно становятся незаметными. На  $15^\circ$  ю. ш. (в области Лимы, Ла-Паса, Бразилии, на юге Анголы, юге Мозамбика и севере Австралии) звёзды, расположенные на расстоянии не дальше 15 параллели от Северного полюса мира, скрыты

под линией горизонта. То есть больше не видна, например, *Малая Медведица*. На  $35^\circ$  южной географической широты (в районе Сантьяго, Буэнос-Айреса, Монтевидео, Кейптауна и Сиднея) исчезает весь сегмент до 35-й параллели от Северного полюса мира. Другими словами, можно увидеть небо лишь до 55-й параллели севернее небесного экватора. Например, здесь отсутствуют Большой Ковш (но не лапы *Большой Медведицы*), *Кассиопея*, *Цефей* и *Дракон*.

### **В полдень Солнце находится на севере**

В Южном полушарии Земли светила так же, как и обычно, восходят на востоке и заходят на западе. Но своего самого высокого положения они достигают, как правило, на севере, а не на юге. При этом они движутся по небу не слева направо, а справа налево, если мы смотрим

**Созвездие Скорпион в наших широтах никогда не поднимается над горизонтом полностью.**





**На нашем небе нельзя увидеть Южный Крест.**

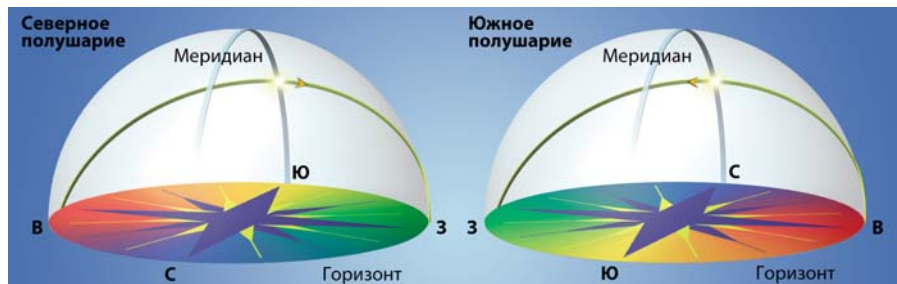
на север. То же самое относится и к Солнцу. А наш земной спутник, Луна, во время фазы роста освещается слева, а во время фазы убывания — справа. То есть Луна на небе расположена вверх ногами! Правда, в экваториальной зоне есть переходная область. Здесь, например, Солнце, Луна и планеты часто перемещаются через зенит, и их самое высокое положение может быть как на юге, так и на севере.



**В Южном полушарии северные созвездия перевёрнуты.**

В северных широтах все светила на востоке движутся вверх под углом направо, а на западе — вниз под углом направо по направлению к горизонту. В Южном полушарии, напротив, на востоке они движутся вверх под углом налево, а на западе — вниз под углом налево. Чем ближе подойти к экватору, тем более крутым будет путь светил, на самом же экваторе они движутся к горизонту вертикально.

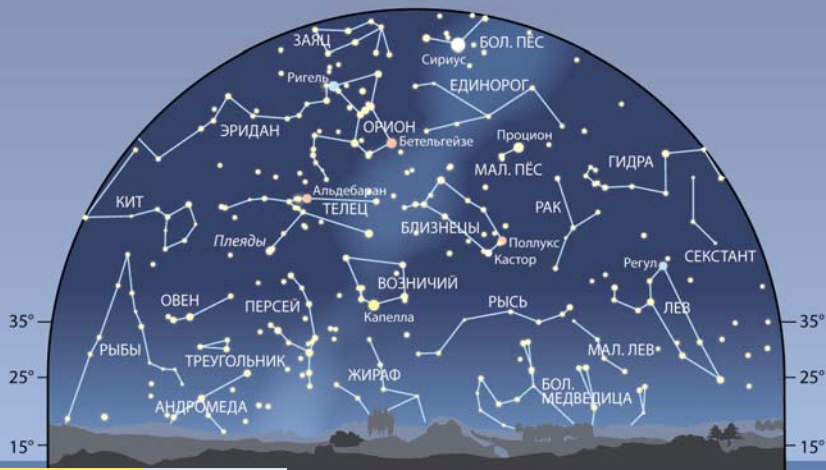
**В Южном полушарии Земли Солнце и звёзды перемещаются с востока через север на запад.**





Через СТРЕЛЬЦА Солнце проходит в декабре-январе.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: июль.



**Январь**  
**Февраль**

Север					
Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30	

► **Высоко в небе** на голове стоит небесный охотник *Орион*: звезда, обозначающая его плечо, Бетельгейзе, находится внизу справа, звезда, обозначающая стопу, Ригель, — наверху слева. Продолжение линии пояса, расположенного между ними, указывает направо вверх на Сириуса в *Большом Псе*, при этом продолжение налево вниз ведёт к Альдебарану в *Тельце*. На его левом нижнем крае находятся Плеяды, «Семизвездие».

► **Ниже на небе** на С мы обнаруживаем Капеллу в *Возничем*. Если мы находимся

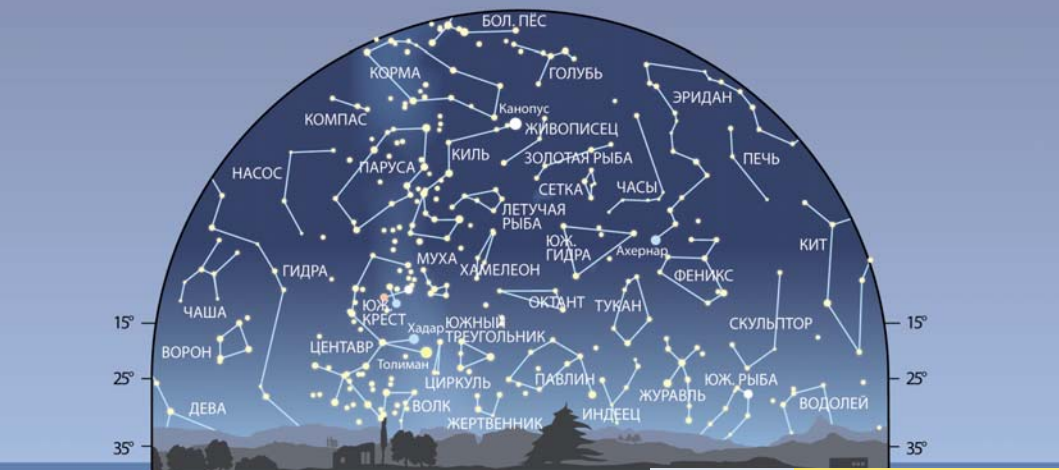
не слишком далеко по южную сторону экватора, слева под ней мы видим *Персея*, а ещё ниже на СЗ и *Андромеду*. К СВ следуют *Близнецы*, а ещё правее над ними Прокцион в *Малом Псе*. Низ от северо-восточной до восточной части неба занят *Львом* вместе с Регулом примерно на его верхнем крае, а также частью *Большой Медведицы*.

► **Млечный Путь** на северной части неба поднимается ввысь и тянется на В до *Большого Пса*.



Через созвездие КОЗЕРОГ Солнце проходит в январе-феврале.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: август.



				Юг	Январь Февраль
Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30	

► **Высоко в небе** светит яркий Канопус в *Киле*, другие части Корабля Арго — *Паруса* и *Корма* — расположены слева от Канописа и слева под ним. *Киль* тоже тянется налево вниз от Канописа в ту точку, где мы встречаемся с *Южным Крестом*.

► **Ниже на небе** на ЮВ находится *Центавр* с *Толиманом* (для наблюдателя чуть южнее экватора он только что взойшёл). Далее на В поднимаются *Гидра* вместе с *Чашей* и *Вороном*. На Ю и до ЮЮЗ можно найти *Южный*

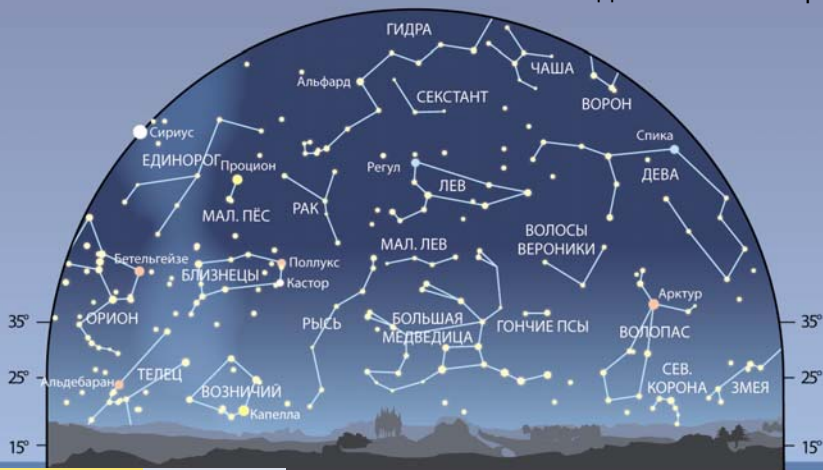
*Треугольник* и *Павлина*. На ЮЗ как раз заходит *Южная Рыба*. Ещё чуть выше мы обнаруживаем Ахернар, главную звезду *Эридана*, который начинает опускаться далеко на В и «берёт своё начало» у *Ориона*. Слева над Ахернаром и под ним находятся Большое и Малое Магеллановы Облака.

► **Млечный Путь** вертикально поднимается ввысь на ЮВ и проходит через *Центавра*, *Южный Крест*, *Паруса* и *Корму*.



Через созвездие ВОДОЛЕЙ Солнце проходит в феврале-марте.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: сентябрь.



**Март**  
**Апрель**

**Север**

Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30

► **Высоко в небе** Гидра с Альфардом. Под ней можно различить Льва с Регулом и Деву со Спикой на ЮВ. На СЗ ещё светят зимние созвездия Северного полушария: Большой Пёс с Сириусом (над Единогором), Малый Пёс с Проционом, Близнецы с Кастором (внизу) и Поллуксом (наверху), и Орион с красноватой Бетельгейзе. Три почти одинаковых по яркости звезды в поясе Ориона расположены вертикально одна над другой.

Псов рядом, а недалеко на юг от экватора и Большой Ковш. На СВ ввысь поднимается Арктур в Волпасе, и в то же время на СЗ клонятся к горизонту Возничий с Капеллой и Телец с Альдебараном (для наблюдателя, находящегося южнее, он уже зашёл).

► **Млечный Путь** поднимается на СЗ и тянется по западной части неба мимо зенита.

► **Ниже на небе** на С можно различить лапы Большой Медведицы и Гончих





Через созвездие ОВЕН Солнце проходит в апреле-мае.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: ноябрь.



**Май  
Июнь**

**Север**

Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30

► **Высоко в небе** располагается Спика в *Деве*. Слева от неё мы различаем *Ворона*, а справа под ней в это время красноватым светом сияет Арктур в *Волопасе* — он висит на небе вниз головой. Далеко на В значительной высоты достигли *Весы*.

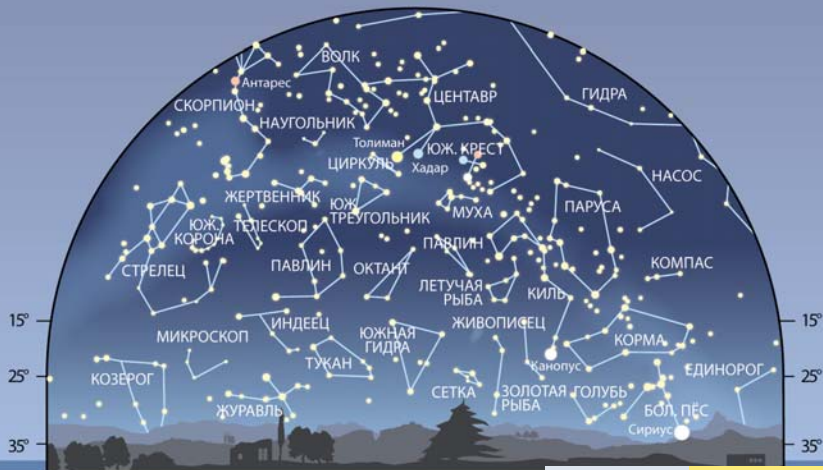
► **Ниже на небе** на В можно различить *Змееносца* со *Змеей*, а рядом с ними — *Геркулеса*, перемещающегося здесь по небу прямо: его ноги направлены к *Дракону*, левую руку он занёс над *Змеей*, а правой рукой как будто борется с *Орлом* на В. Под ним находится *Лири* с *Вегой*.

На С вытянута вверх ручка Большого Ковша. Наблюдая из близкой к экватору точки, можно различить ещё и задние лапы *Большой Медведицы*, а также *Рака* по соседству с ней. На СЗ вверх ногами клонится к закату *Лев*. Если постараться, совсем низко на З в это время можно увидеть *Проциона* в *Малом Псе*.



Через созвездие ТЕЛЕЦ Солнце проходит в мае-июне.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: декабрь.



					Юг	Май Июнь
Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь		
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30		

► **Высоко в небе** меридиан пересекает *Центавр* с *Толиманом*. Это сказочное существо — наполовину человек, наполовину лошадь — хорошо различимо: *Толиман* обозначает его переднее копыто, задние копыта находятся к западу от *Южного Креста*, а вытянутый человеческий торс возвышается на ЮВ над следующим за ним *Волком*. Ещё дальше на З находятся *Скорпион* и маленький *Наугольник*.

► **Ниже на небе** на В виден *Стрелец*, а справа от него находятся неприметные

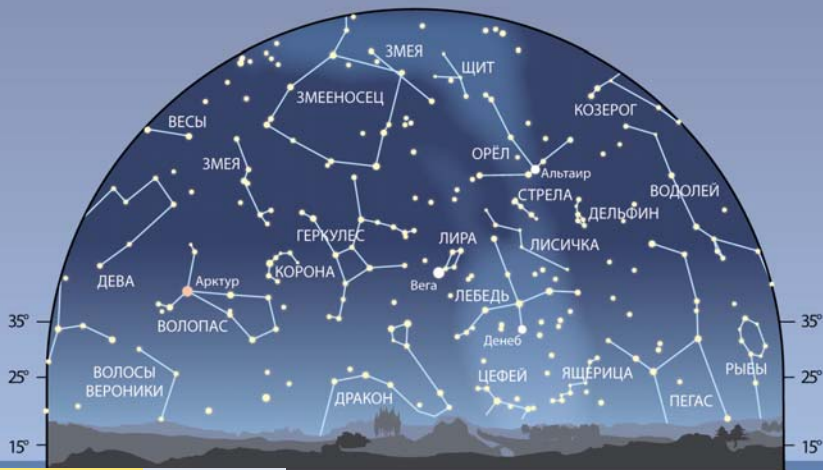
*Жертовник*, *Южный Треугольник* и *Муха*; под ним — *Павлин* и *Октант*, окружающий Южный полюс мира, не отмеченный какой-либо «полярной звездой». На ЮЗ навстречу закату мчится вспять гигантский Корабль Арго: *Корма* почти исчезла, в то время как *Киль* и *Паруса* ещё резко выпирают на ЮЗ.

► **Млечный Путь** невысоко простирается на южном небе и демонстрирует заметные звёздные облака.



Через созвездие БЛИЗНЕЦЫ Солнце проходит в июне-июле.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: январь.



**Июль**  
**Август**

Север					
Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30	

▶ **Высоко в небе** находятся *Змееносец* со *Змеей*, рядом справа *Орёл* с *Альтаиром*. Из перспективы Южного полушария он является верхним остриём Летне-осеннего треугольника. На В поднимаются ввысь *Козерог* и *Водолей*, на З клонятся вниз *Дева* и *Весы*.

▶ **Ниже на небе** слева направо можно различить почти лежащего *Волопаса* с ярким *Арктуром*, *Северную Корону*, прямо стоящего на небе *Геркулеса*, маленькую *Лир* с яркой *Вегой* и *Лебедя*, который здесь летит вверх по небу.

Под ними на С над горизонтом поднимаются *Дракон* и часть *Цфеи*. На В к ним примыкают *Ящерица* и восходящий *Пегас*.

▶ **Млечный Путь** круто поднимается на СВ и кверху становится всё ярче. В этот момент он проходит через *Лебедя* и *Орла*. Особенно примечательны облако в *Щите* и центральная часть в *Стрельце*.





Через созвездие ЛЕВ Солнце проходит в августе-сентябре.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: март.



**Сентябрь  
Октябрь**

Север					
Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30	

► **Высоко в небе** мы снова находим бедный на яркие звёзды регион северной части осеннего неба. Любая заметная невооружённым глазом планета, посещая эту небесную местность, ставит броскую сияющую точку в зодиакальных созвездиях *Водолей* и *Козерог*.

► **Ниже на небе** на ЮВ ввысь поднимается *Пегас*. На его спине «плывёт» западная из двух *Рыб*, в то время как восточная Рыба вместе с *Овном*, *Треугольником* и *Андромедой* ещё находится низко на ЮВ. На В уже высоко вверх

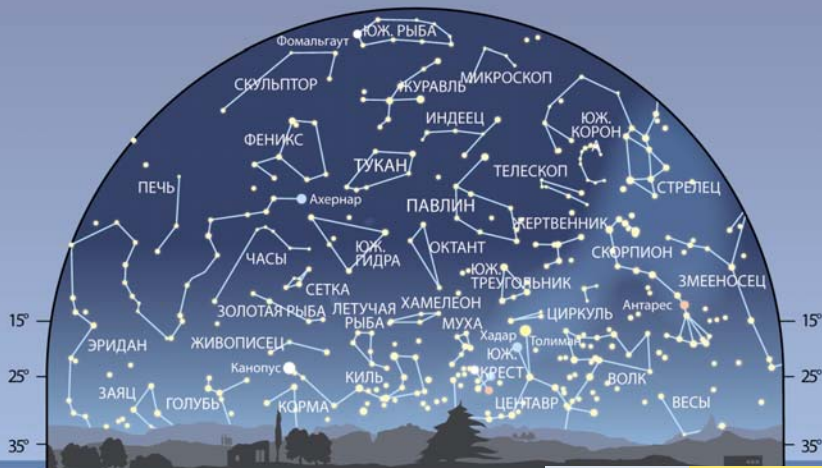
продвинулся *Кит*. На СЗ медленно клонятся к закату *Лира*, *Лебедь* и *Орёл*. Вега и Денеб дальше на юге уже исчезли. Наблюдатели ближе к экватору могут различить над северной частью горизонта *Кассиопею* и *Цефея*, а также фрагменты созвездия *Геркулес*.

► **Млечный Путь** невысоко поднимается из точки севера на З. Там он проходит через *Лебеда* и *Орла*.



Через созвездие ДЕВА Солнце проходит в сентябре-октябре.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: апрель.



Юг

**Сентябрь  
Октябрь**

Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30

► **Высоко в небе** одиноко светит яркая звезда Фомальгаут в созвездии *Южная Рыба*. Почти на меридиане теперь парит *Журавль*, одна из пяти птиц на южном небосклоне.

► **Ниже на небе** под *Журавлём* мы различаем фигуры других птиц: *Феникса*, *Тукана* и *Павлина*. *Райская Птица* состоит лишь из достаточно слабых по яркости звёзд, поэтому не отмечена на карте. Рядом находятся *Жертовник*, *Стрелец* и *Скорпион*, а также *Южная Корона* и *Телескоп*, в то время как на ЮВ

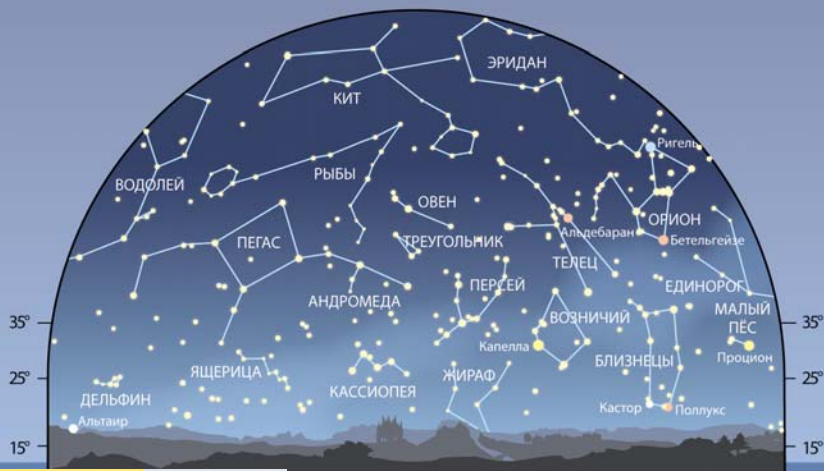
«плещутся» *Южная Гидра*, *Золотая Рыба* и *Летучая Рыба*. Здесь же в яркой звезде Ахернар заканчивается река Эридан. Тому, кто наблюдает за небом не слишком близко к экватору, видны также Канопус в *Киле* низко на ЮЮВ и *Южный Крест* и *Центавр* низко на ЮЮЗ.

► **Млечный Путь** высоко поднимается на ЮЗ и демонстрирует примечательные звёздные облака, перед которыми вырисовывается несколько тёмных областей в *Жертовнике*, *Скорпионе* и *Стрельце*.



Через созвездие ВЕСЫ Солнце проходит в октябре-ноябре.

НАИЛУЧШАЯ ВИДИМОСТЬ: май.



## Ноябрь Декабрь

Север					
Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
4:30	2:30	0:30	22:30	20:30	

► **Высоко в небе** мы осматриваем бедные звёздами «влажные места обитания» нашей северной части осеннего неба: в воде, которую на З выплёскивает *Водолей*, плавают *Кит* и обе *Рыбы*, а река *Эридан* направляет свои воды на юг.

► **Ниже на небе** на СЗ мы находим крылатого скакуна *Пегаса*, к которому справа внизу примыкает гирлянда из звёзд *Андромеды*. Она указывает на *Персея*, немного искажённо представленную букву «Y». Низко над северным горизонтом светит *Кассиопея*, похожая

на букву «М». На В стягиваются первые зимние фигуры Северного полушария, населяющие здесь летнее небо: *Возничий* с *Капеллой*, *Телец* с *Альдебараном* и *Орион*, стоящий на голове. Наблюдатели близ экватора могут различить *Возничего*, части созвездий *Близнецы* и *Малый Пёс*.

► **Млечный Путь** низко стелется над северным горизонтом.





# Созвездия



Алфавитный указатель

созвездий от А до Я

150

88 созвездий

202

## Алфавитный указатель созвездий от А до Я

Созвездия в указателе расположены в алфавитном порядке в соответствии с латинскими названиями; также указаны общепринятые международные сокращения и русские названия. Если изначально вам известно только русское название, то в таблице на стр. 202–203 вы найдёте его с указанием латинского наименования и номер страницы с описанием созвездия. Звёзды чаще носят латинские (например, Регул) и древнеарабские (например, Ригель), реже греческие названия (например, Антарес). В указателе в скобках даётся их перевод. Сокращение *лат.* означает латинское, *греч.* — греческое, а *араб.* — древнеарабское происхождение. Для имён собственных (например, Поллукс), разумеется, нельзя указать специфическое русское название. Звёзды внутри созвездий часто обозначают греческими буквами, а тусклые звёзды — цифрами или латинскими буквами. Греческий алфавит можно найти внизу слева на этой странице. Звёздным скоплениям и туманностям присвоены номера согласно КATALOGУ Шарля Мессье (например, M31) или NGC, «Нового общего каталога туманностей и звёздных скоплений» (например, NGC 205).

### Греческий алфавит

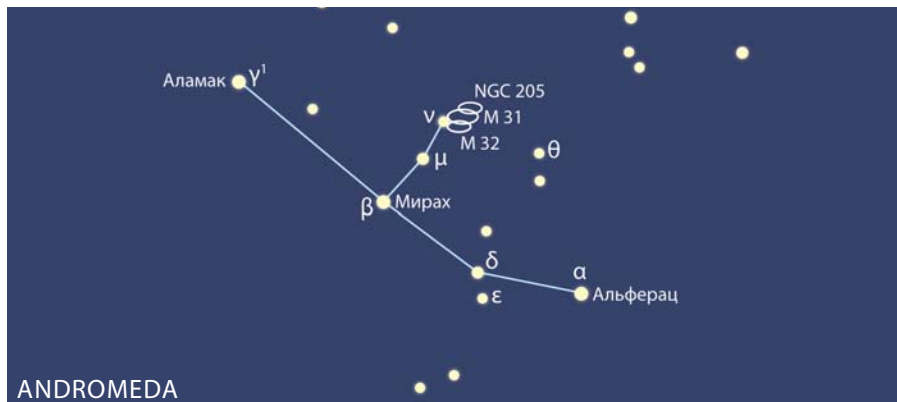
α альфа	ι йота	ρ ро
β бета	κ каппа	σ сигма
γ гамма	λ лямбда	τ тау
δ дельта	μ мю	υ ипсилон
ε эпсилон	ν ню	φ фи
ζ дзета	ξ кси	χ хи
η эта	ο омикрон	ψ пси
θ тета	π пи	ω омега

Иллюстрации в алфавитном указателе созвездий также включают в себя и более тусклые звёзды, поэтому на них больше звёзд, чем на звёздных картах; также на них отмечены некоторые звёздные скопления и туманности. Обычно в тексте указан их блеск, а также инструмент, которого достаточно для наблюдения конкретного объекта. Это особенно важно для туманностей и плотных звёздных скоплений, прежде всего шаровых скоплений. Тем не менее данные сильно разнятся от каталога к каталогу. Туманность с видимым блеском 8<sup>m</sup> гораздо хуже улавливается, чем звезда той же яркости в виде точки. Поэтому указанные на стр. 58–59 «предельные величины» относятся только к звёздам. Наблюдая за туманностями, придётся довольствоваться малым, так как здесь указаны их суммарные звёздные величины. Для видимости также важно, насколько они велики по площади. Большую по площади и протяжённую туманность намного сложнее различить, чем более плотную туманность такой же суммарной звёздной величины.

### А

#### Andromeda | And | Андромеда

Согласно древнегреческому мифу, эфиопскую принцессу Андромеду бросили на съедение чудовищу Кита, чтобы спасти страну от разрушительных волн. Однако Персей спас принцессу с помощью головы горгоны Медузы. Созвездие находится настолько далеко на севере, что в Центральной Европе его северная



часть никогда не заходит за горизонт. Самое удобное время для наблюдения за ним — осень. В это время по вечерам созвездие пребывает практически в зените.

Его главная звезда α And, или Альферац (от *араб.* «пуп коня»<sup>6</sup>), на самом деле образует левый верхний пик примечательного Квадрата *Пегаса*. Звезда с видимым блеском 2,1<sup>m</sup> удалена от Земли на расстояние 97 св. лет.

<sup>6</sup> Звезда Альферац имеет несколько названий, одно из которых «Сирра». Указанный перевод соответствует переводу сочетания двух этих названий («širrat al-faras»). — Прим. перев.

**Туманность Андромеды — самый далёкий объект, различимый невооружённым глазом.**



Аламак (*араб.* «степная рысь»), или γ And, — особенно впечатляющая двойная звезда для наблюдений в 5-сантиметровый телескоп: рядом с оранжевой главной звездой с видимым блеском 2,3<sup>m</sup> на расстоянии 10" находится голубой компаньон с видимым блеском 4,8<sup>m</sup>. Расстояние до него — 355 св. лет.

Однако важнейшим объектом в этом созвездии является туманность Андромеды (M31), которая была известна уже персидскому астроному А. Ас-Суфи в X в. В ясную безлунную ночь она хорошо различима даже невооружённым глазом в виде продолговатого туманного пятна. Это ближайшая к нам крупная спиральная галактика, находящаяся на расстоянии 2500 000 св. лет от Земли. Но мы смотрим на плоскость спирали по диагонали, так что её спиральную форму с трудом можно различить даже в более крупных телескопы. Тем не менее видимый размер туманности в бинокль составляет 4°. Истинный диаметр без внешних областей насчитывает 100 000 св. лет. M31 обладает двумя эллиптическими галактиками-компаньонами: M32 и NGC 205.

Их можно постараться разглядеть в телескопы с апертурой от 10 см. Туманность Андромеды и её компаньоны вместе примерно с 30 другими галактиками составляют Местную группу галактик, к которой относится и наш Млечный Путь.

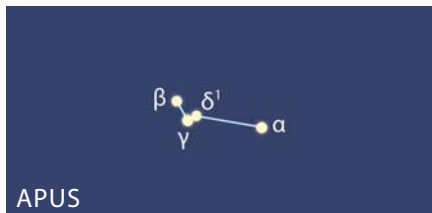


#### Antlia | Ant | *Насос*

Это маленькое созвездие было введено в 1752 г. Н. Л. Лакайлем. Сейчас в Центральной Европе оно появляется над южным горизонтом (под *Гидрой*) в вечернее время примерно в марте и апреле. Оно содержит только тусклые звёзды, главная звезда  $\alpha$  Ant обладает видимым блеском 4,3<sup>m</sup>. Максимальной высоты, равной почти 10°, она достигает на 50° с. ш.

#### Apus | Aps | *Райская Птица*

Созвездие, введённое в 1603 г. И. Байером, расположено в непосредственной близости к Южному полюсу мира.



Поскольку в него входят достаточно тусклые звёзды, на звёздных картах оно не указано. Его главная звезда  $\alpha$  Aps имеет видимый блеск 3,8<sup>m</sup>. Звезда  $\delta$  — далёкая оптическая двойная звезда, чьи компоненты со звёздными величинами 4,7<sup>m</sup> и 5,3<sup>m</sup> отстоят друг от друга на 103".

#### Aquarius | Aqr | *Водолей*

Водолею, согласно древнегреческому мифу, был Девкалион, сын Прометея. В какой-то степени его можно сравнить с нашим Петром, которого в шутку часто обвиняют в плохой погоде<sup>7</sup>. На самом деле раньше в странах Средиземноморья и Ближнего Востока дождливое время наступало, когда это созвездие исчезало с ночного неба примерно на 2 месяца. И действительно, присвоение ему такого названия около 3000 лет назад связано с этим фактом. *Водолей* — зодиакальное созвездие, прежде всего его можно наблюдать осенью. Это протяжённое созвездие, содержащее только относительно слабые звёзды.

Главная звезда  $\alpha$  Aqr, или Садальмелик, (*араб.* «царь»<sup>8</sup>), имеет звёздную величину 3<sup>m</sup> и удалена от Земли на 760 св. лет. Но и  $\beta$  Aqr, или Садальсууд (*араб.* «счастливая звезда»), имеет видимый блеск, равный 2,9<sup>m</sup>.

Уже в 5-сантиметровый телескоп разделяется двойная звезда  $\psi^1$  Aqr. Её звёзды обладают звёздными величинами, равными 4,5<sup>m</sup> и 9,4<sup>m</sup>. Их обоюдное расстояние составляет 49".

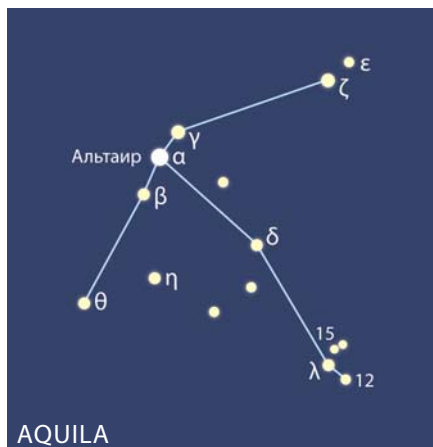
Великолепное шаровое звёздное скопление — М 2, с блеском 6,3<sup>m</sup> и расстоянием от Земли 39 000 св. лет. Его можно

<sup>7</sup> Речь об апостоле Петре и связанной с ним народной примете, распространённой в Европе. — Прим. перев.

<sup>8</sup> По другой версии — «счастье царя». — Прим. перев.



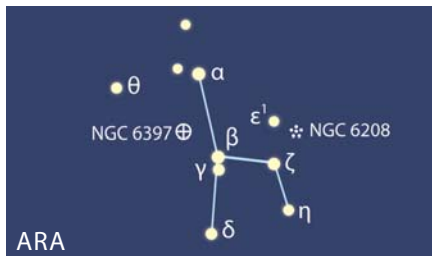
наблюдать уже в 5-сантиметровый телескоп. Также в небольшой телескоп можно увидеть две красивые планетарные туманности: NGC 7009 и NGC 7293. NGC 7009, или туманность Сатурн, имеет видимый блеск, равный  $8^m$ , и удалена от Земли на 2500 св. лет. Блеск NGC 7293 достигает  $6,5^m$ , она находится на расстоянии примерно 450 св. лет и является ближайшей планетарной туманностью. Ещё её часто называют туманность Улитка или туманность Глаз Бога.



### Aquila | Aql | Орёл

Согласно древнегреческой легенде, орёл похитил прекрасного юношу Ганимеда<sup>9</sup> и перенёс его на Олимп, где тот стал виночерпием у богов. Это созвездие удобнее всего наблюдать летом и осенью. Желтовато-белая главная звезда  $\alpha$  Aql, она же Атаир или Альтаир (*араб.* «парящий орёл»), находится на расстоянии 17 св. лет от Земли, и её видимый блеск равен  $0,8^m$ . Двойная звезда  $15$  Aql в бинокль разрешается на отдельные компоненты. Блеск этих звёзд равен  $5,5^m$  и  $7,1^m$  соответственно, а расстояние между ними равно  $38''$ .  $\eta$  Aql — переменная звезда класса цефеид. Её блеск колеблется между  $3,7^m$  и  $4,4^m$  с периодом 7,2 суток. Примерно на  $1,5^\circ$  западнее от  $\gamma$  Aql находится «чёрная дыра», знаменитая тёмная туманность, которую также можно увидеть в бинокль. Она удалена от Земли примерно на 1000–2500 св. лет.

<sup>9</sup> Автор упоминает Антиноя, фаворита римского императора Адриана, образ которого ассоциируется с легендой о Ганимеде. Ранее существовало созвездие, названное в честь Антиноя, которое своим расположением на небе (рядом с Орлом) укрепляло эту ассоциацию. Но в древнегреческом мифе орёл похитил Ганимеда. — Прим. перев.



### Ara | Ara | Жертовник

Жертовник расположен южнее Скорпиона и в Центральной Европе уже не восходит.  $\alpha$  Ага удалена от Земли на 242 св. года, и её блеск равен  $2,9^m$ . Немного ярче светит  $\beta$  Ага, обладающая блеском  $2,8^m$  (удалена от Земли на 603 св. года). Здесь есть «посредственные» рассеянные звёздные скопления, такие как NGC 6208, которое суммарно обладает звёздной величиной  $7^m$ . Шаровое звёздное скопление NGC 6397 с суммарной звёздной величиной  $6^m$ , удалённое от Земли на 7200 св. лет, относится к ближайшим звёздным скоплениям этого типа.

### Aries | Ari | Овен

Согласно древнегреческому мифу, овен унёс детей богини облаков Нефелы — Фрикса и Геллу, которых собирались принести в жертву, однако Гелла всё-таки упала в море. Зодиакальное созвездие лучше всего видно осенью и зимой.

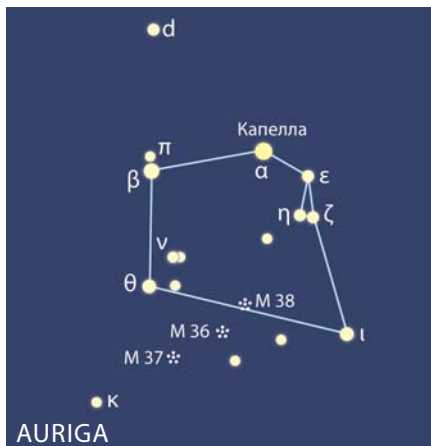


Главная звезда  $\alpha$  Агi также называется Хамаль (*араб.* «барашек»), иногда её называют Эльнат (*араб.* «бодящий рогом»). Это красный гигант со звёздной величиной  $2^m$ .  $\beta$  Агi, Шератан, или Эльшератан (*араб.* «два знака»), имеет видимый блеск  $2,7^m$ . Двойной звездой, разделяемой уже в более качественный бинокль, является  $\lambda$  Агi. Главная звезда имеет видимый блеск  $4,9^m$ , а компаньон —  $7,3^m$ . Расстояние между ними составляет  $38''$ .

### Auriga | Aur | Возничий

Возничий, по некоторым преданиям, изобрёл большую двухколёсную колесницу для состязаний и боёв. Северная часть созвездия циркумполярна в Центральной Европе, то есть никогда не заходит за горизонт. В целом же это зимнее созвездие.

Его главная звезда называется Капелла (*лат.* «козочка»). Древнеарабское обозначение Ал-Хайот, которое переводится так же, используется редко. Капелла, или  $\alpha$  Ауг, — жёлтый гигант с видимым





**В Возничем можно наблюдать красивое рассеянное звёздное скопление М 37.**

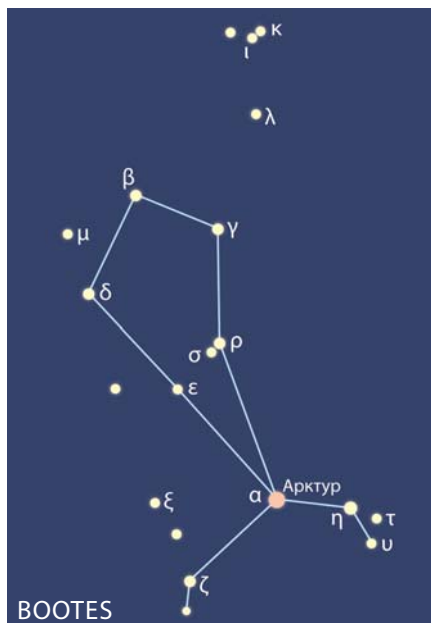
блеском  $0,1^m$ . Расстояние до неё составляет 42 св.года.  $\epsilon$  Aurigae — затменная переменная. Самый длительный продемонстрированный ею период из известных продолжался 27 лет, во время затмения блеск снижается с  $3,0^m$  до  $3,8^m$ . Последнее затмение состоялось в 2010 г. Периодом, равным 972 суткам, обладает  $\zeta$  Aur, такая же затменная переменная со звёздной величиной между  $3,7^m$  и  $4,0^m$ . В южной части *Возничего* находится ряд рассеянных звёздных скоплений, которые частично можно увидеть в полевой бинокль. Стоит обратить внимание на М36, 37 и 38. Все они находятся на расстоянии 4000 и 4500 св.лет от Земли. Большинство звёзд (около 200) входят в М37, расположенное на самом юге созвездия. Даже когда *Возничий* находится в сравнительно небогатой на звёзды области Млечного Пути, вылазка с небольшим светосильным инструментом оправдывает себя.

## В

### Bootes | Воо | Волопас

Созвездие относится к весенним, но его северная вершина на территории Центральной Европы является циркумполярной. Точный перевод греческого названия

созвездия («пастух» или «погонщик волов») вступает в противоречие с названием его главной звезды, Арктуром. Оно отсылает нас к греческому обозначению медведя, так что часто, упоминая *Волопаса*, говорят ещё и о «страже медведя».  $\alpha$  Воо, или Арктур, — красно-оранжевый гигант. Его диаметр в 25 раз больше диаметра Солнца. Находясь на расстоянии 37 св.лет от Земли, он является ближайшим к нам красным гигантом. Звёздная величина составляет  $0,0^m$ . Красивая двойная звезда для наблюдения в более качественный полевой бинокль —  $\iota$  Воо. Звёздные величины её компонентов составляют  $4,8^m$  и  $8,2^m$ , дистанция между ними —  $38''$ . Ещё дальше отстоят друг от друга партнёры  $\delta$  Воо ( $105''$ ). Главная звезда обладает видимым блеском  $3,5^m$ , компаньон — только  $7,8^m$ , так что



его можно различить, пожалуй, только в 5-сантиметровую зрительную трубу.  $\xi$  Воо — тоже подходящий объект для подобных инструментов. Здесь на расстоянии в  $7''$  друг от друга расположены две звезды со звёздными величинами  $4,8^m$  и  $6,9^m$  соответственно.  $\mu$  Воо легче разделяется на компоненты: главная звезда обладает блеском  $4,3^m$ , а компаньон —  $7^m$ . Расстояние составляет  $109''$ .



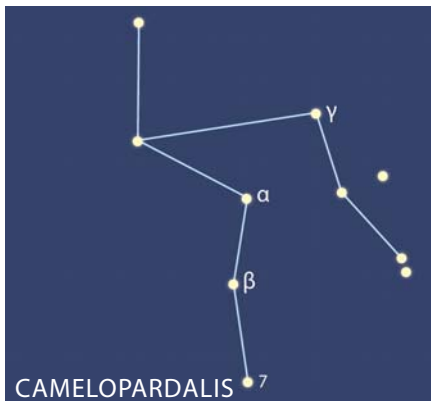
## С

### Caelum | Cae | Резец

Крошечное созвездие, предназначенное для заполнения пространства, было введено только в 1752 г. Н. Л. Лакайлем. Оно расположено на юго-востоке от созвездия *Заяц*, и зимними вечерами его части в Центральной Европе едва поднимаются над южным горизонтом. Поскольку *Резец* содержит достаточно тусклые звёзды, он очень неприметен и не показан на звёздных картах в этой книге. Самая яркая его звезда —  $\alpha$  Cae со звёздной величиной  $4,5^m$ .

### Camelopardalis | Cam | Жираф

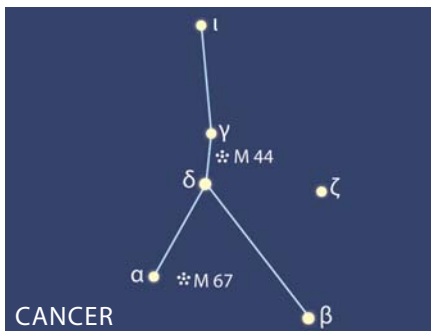
Созвездие заполняет область между *Цефеем*, *Кассиопеей*, *Персеем*, *Возничим*, *Рысью*, *Драконом* и *Малой Медведицей* и включает в себя очень тусклые звёзды. Его придумал Я. Барч в 1624 г., чтобы заполнить пустое пространство на картах. В широтах Центральной Европы



оно является циркумполярным, то есть всегда находится над горизонтом. В этом созвездии нет примечательных объектов.

### Cancer | Cnc | Рак

Считается, что рак впился в ногу Геракла и был раздавлен, а Гера подарила раку вторую жизнь, отправив его на небо. Это зодиакальное созвездие лучше всего видно в вечернее время зимой и весной. Правда, *Рак* относится к наиболее неприметным созвездиям из всех. Сам «предводитель» созвездия,  $\alpha$  Cnc или Акубенс (*араб.* «клешня»), обладает блеском, равным всего  $4,3^m$ .  $\beta$  Cnc с  $3,5^m$  чуть ярче,



да и  $\delta$  Спс может продемонстрировать по меньшей мере  $3,9^m$ . Красивой двойной звездой является  $\iota$  Спс. Разделить её на компоненты можно, пожалуй, в хороший бинокль. Звёздные величины компонентов составляют  $4,2^m$  и  $6,6^m$ , расстояние —  $31''$ . Однако самым роскошным объектом в *Раке* является рассеянное звёздное скопление Ясли, или Praesep, которое уже в древности было известно как «туманная звезда» (наименование в каталоге — М 44). Наряду с Плеядами и Гиадами в *Тельце* это самое красивое рассеянное скопление на северном небе. Ясной ночью без телескопа оно кажется размытым туманным пятном, которое разрешается на множество звёзд в полевой бинокль или в небольшой телескоп. Самая яркая звезда в нём —  $\epsilon$  Спс с видимым блеском  $6,3^m$ . Расстояние до него составляет 577 св. лет.

В бинокль привлекательно выглядит рассеянное звёздное скопление М 67, находящееся на расстоянии около 2500 св. лет от Земли.

### Canes Venatici | CVn | Гончие Псы

Северная часть этого созвездия является циркумполярной и потому не заходит за горизонт в Центральной Европе. Наилучшее время для наблюдений за ним — весна.

### У спиральной галактики М 51 в Гончих Псах имеется галактика-компаньон.



Главная звезда  $\alpha$  CVn носит необычное название Cor Caroli, которое с латинского переводится как «Сердце Карла». Таким образом почтили английского короля Карла II (1630–1685 гг.) по предложению придворного врача сэра Чарльза Скарборо, заручившись помощью астронома Эдмонда Галлея. Утверждалось, что эта звезда светила особенно ярко, когда король вернулся в Лондон в 1660 г. после своего изгнания Кромвелем. Однако существует предположение, что название восходит к уже казнённому в 1649 г. Карлу I. Тем не менее в последующие годы оно поначалу не употреблялось.  $\alpha$  CVn обладает видимым блеском  $2,9^m$  и удалена от Земли на 110 св. лет. Телескоп с апертурой 5 см раскрывает перед нами её компаньона на расстоянии  $20''$ , обладающего блеском  $5,4^m$ .

Особо известная спиральная галактика, обозначенная в каталоге как М 51, расположена на северо-восточном крае созвездия в направлении к ручке Большого Ковша. Обладая видимым блеском чуть меньше 8-й звёздной величины, она с трудом видна в крайне светосильный бинокль. На снимках она выглядит как

красивая спираль с галактикой-компаньоном в качестве довеска у своего южного края. Часто М 51 также называют «Водоворотом». Расстояние до неё составляет 35 000 000 св. лет. В юго-восточной части созвездия, по направлению к Арктуру в *Волонесе*, расположено шаровое скопление М 3. При блеске чуть больше 7-й звёздной величины его легко можно обнаружить с помощью полевого бинокля как размытую туманность круглой формы. Оно удалено от Земли примерно на 30 000 св. лет.

### Canis Major | CMa | Большой Пёс

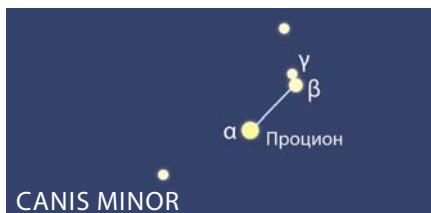
*Большой Пёс* — зимнее созвездие. Это компаньон небесного охотника *Ориона*. Правда, в Центральной Европе оно нечасто оказывается над горизонтом. Главная звезда  $\alpha$  CMa, обладающая блеском 1,5<sup>m</sup>, — самая яркая звезда на всём небе, ещё она называется Сириусом. Происхождение этого названия не вполне ясно. Вероятно, речь идёт о древневавилонском имени, которое означает «мечтательная звёздочка». Древние египтяне называли её Сотис. Реже употребляется название Альгабор (*араб.* «перешагнувший Млечный Путь»). Сириус удалён от Земли на 8,6 св. лет и ярче нашего Солнца в 22 раза. Будучи почти белоснежной звездой, он обладает температурой поверхности около 11 000 °С. В качестве компаньона у Сириуса есть известная белая карликовая звезда. По размеру она сопоставима с Землёй, но обладает полной солнечной массой, так что её плотность — около 1 т/см<sup>3</sup>. К сожалению, она находится так близко к главной звезде, затемняющей всё вокруг себя, что не различима с помощью любительских телескопов. Её период



обращения составляет 50 лет. Вторая по яркости звезда — Мирцам (*араб.* «глашатай»), или  $\beta$  CMa, со звёздной величиной 2,0<sup>m</sup> и расстоянием 500 св. лет до Земли. В 4° южнее Сириуса расположено рассеянное скопление М 41. Оно демонстрирует многочисленные звёзды от 7-й звёздной величины и ниже и различимо даже в бинокль. Расстояние до него — 2400 св. лет.

### Canis Minor | CMi | Малый Пёс

*Малый Пёс* расположен к северу от *Большого Пса* и, таким образом, тоже является зимним созвездием. Между ними, правда, ещё расположено созвездие *Единорог*. Главная звезда  $\alpha$  CMi, или Процион (*греч.* «перед собакой»), имеет видимый блеск 0,4<sup>m</sup> и удалена от нас на 11,4 св. лет. Имя указывает на то, что Процион восходит незадолго до Сириуса, собственно



«собачьей звезды». Реже использует имя Эльгомайза (*араб.* «Сириус со слепленными от слёз глазами»). Прочион скорее желтоват, и температура его поверхности равна почти  $7000^{\circ}\text{C}$ . Как и Сириус в *Большом Псе*, Прочион имеет в компаньонах белую карликовую звезду, которая тоже скрыта от небольших телескопов. Её период обращения составляет 41 г.

### Capricornus | Cap | Козерог

В древних греческих мифах бог лесов Пан превратился в козла, чтобы спрятаться от великана Тифона. *Козерог* — зодиакальное созвездие, которое видно в вечернее время осенью.

Главная звезда,  $\alpha$  Cap, также называется Альгиеди. Она является одной из немногих двойных звёзд, которые могут разделяться даже невооружённым глазом: здесь две звезды с видимым блеском  $3,6^{\text{m}}$  и  $4,2^{\text{m}}$  отстоят одна от другой на дистанции  $6'16''$  (что равняется примерно  $1/5$  диаметра диска полной луны). Правда, эти две звезды не связаны в пространстве. Они удалены от нас на 109 и 690 св. лет соответственно, а следовательно, находятся далеко друг за другом. Эти звёзды тоже являются двойными. У более

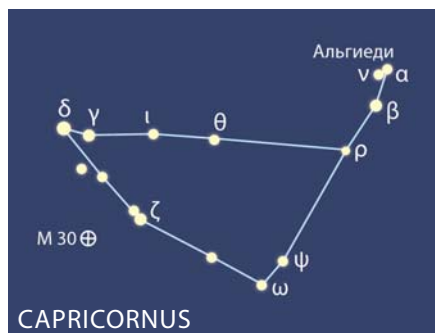
яркой есть компаньон 11-й величины за  $7''$  от неё, у более тусклой на расстоянии  $45''$  — компаньон 9-й величины.

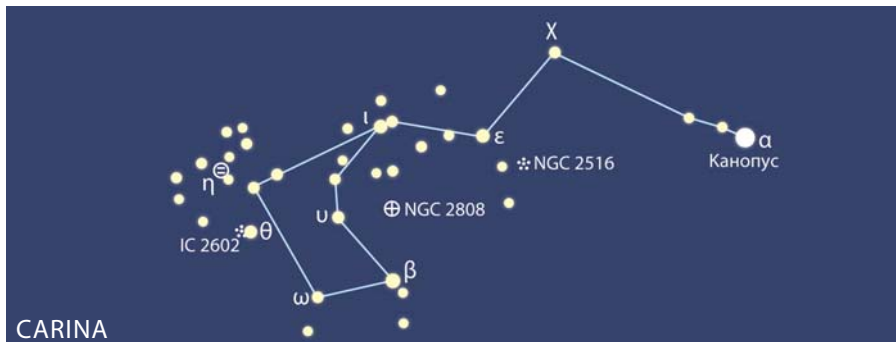
M 30 — шаровое скопление 8-й величины на расстоянии около 25 000 св. лет от Земли. В небольшой телескоп его видно слабо.

### Carina | Car | Киль

*Киль* вместе с *Парусами* (Vela) и *Кормой* (Puppis) образует корабль из легенды об аргонавтах. Из Центральной Европы его совсем не видно.

Главная звезда,  $\alpha$  Car, также называется Канопусом. Хотя он находится на северо-западной вершине созвездия (ср. илл. на стр. 160), низко над зимним южным горизонтом его можно увидеть только на юге Средиземноморья и Северной Африки. Он кульминирует на 20 мин. раньше Сириуса. Имя восходит к кормчему царя Менелая в период его возвращения в Троию. Канопус — вторая по яркости звезда на всём небе ( $-0,7^{\text{m}}$ ), удалена на 313 св. лет от Земли и примерно в 13 500 раз ярче нашего Солнца. *Киль* корабля полон зрелищных рассеянных скоплений. Вылазка с полевым биноклем того стоит! Очень красиво IC 2602, которое также называют Южными Плеядами. Его можно увидеть невооружённым глазом, оно удалено от Земли примерно на 440 св. лет. Самая яркая звезда в нём —  $\theta$  Car с видимым блеском не меньше  $2,7^{\text{m}}$ . Однако нельзя обойти стороной и NGC 2516. Здесь находится около 80 звёзд на расстоянии 1400 св. лет от примечательной красной звезды. NGC 2808 — шаровое скопление, которое можно увидеть даже в театральный бинокль. Вокруг звезды  $\eta$  Car видна гигантская яркая газовая туманность,





которая имеет сходство с туманностью Ориона. Она также называется туманностью «Замочная Скважина». Расстояние до неё равно примерно 6000 св. лет. Кроме того,  $\eta$  Car — неправильная переменная звезда. В последние 300 лет её блеск колебался в диапазоне между  $-1^m$  и  $8^m$ .

### Cassiopeia | Cas | Кассиопея

Кассиопея была царицей Эфиопии, супругой Цефея и матерью Андромеды. 5 самых ярких её звёзд образуют бросающуюся в глаза букву «W» в небе. В Центральной Европе созвездие видно круглый год.  $\alpha$  Cas, или Шедар (араб. «грудь»), с блеском  $2,2^m$  удалена от Земли на 229 св. лет. Блеск  $\gamma$  Cas

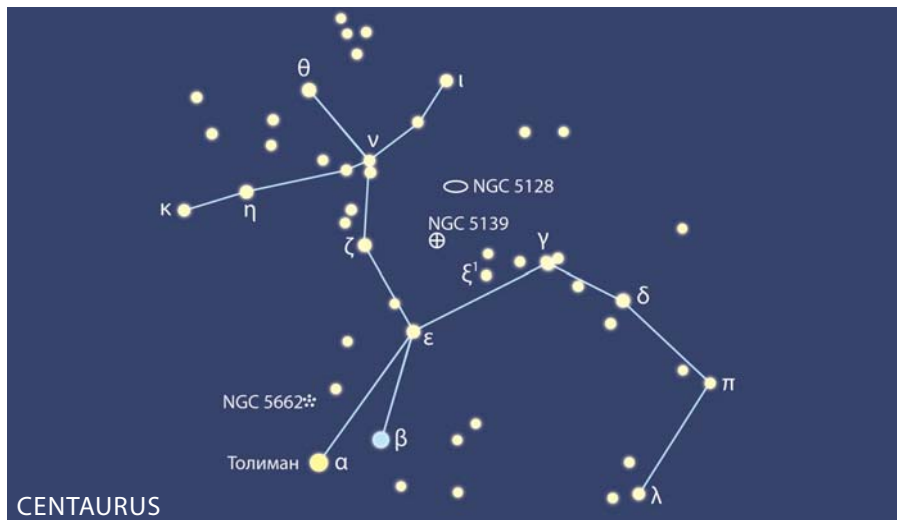
нерегулярно колеблется в течение длительных временных промежутков в диапазоне от  $1,6^m$  до  $3,3^m$ . В этом созвездии в 1572 г. вспыхнула «новая звезда», сверхновая. Поскольку *Кассиопея* расположена на Млечном Пути, в ней есть множество рассеянных скоплений вроде М 52 и М 103. Впрочем, они недоступны наблюдателям с биноклями и телескопами.

### Centaurus | Cen | Центавр

Согласно греческому мифу центавры, или кентавры, были полулюдьми-полулошадьми. В Центральной Европе только самая северная часть созвездия немного выступает из-за южного горизонта весенними вечерами.

Главная звезда,  $\alpha$  Cen, или Толиман, а также Ригил Кентаурус (араб. «нога кентавра»), полноценно заметна только южнее 25 параллели. Тогда она поднимается над горизонтом по меньшей мере на  $4^\circ$ . При расстоянии от Земли в 4,3 св. года она является ближайшей к нам соседней звездой и одновременно с этим двойной звездой, подходящей для наблюдения в 5-сантиметровую зрительную трубу. Рядом с главной звездой



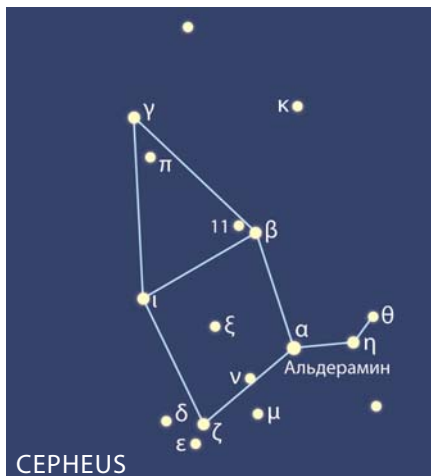


с видимым блеском  $0,0^m$  находится компаньон с блеском  $1,2^m$ . Период обращения составляет всего 80 лет. Из-за этого угловая дистанция быстро меняется: с  $14''$  в 2000 г. до  $5''$  в 2015 г. На дистанции около  $2,2^\circ$  — звезда 11-й величины Проксима Центавра, которая относится к системе  $\alpha$  Сеп. Она чуть ближе к нам, чем две остальные — на расстоянии 4,2 св.года от Земли.

$\omega$  Сеп или NGC 5139 — самое красивое шаровое скопление на всём небе. Оно было известно уже в древности, и его можно разглядеть в виде туманности невооружённым глазом. Его суммарная звёздная величина равна примерно  $4^m$ , расстояние до Земли — около 17 000 св.лет. Затем в *Центавре* находится несколько рассеянных звёздных скоплений. Самое яркое — NGC 5662. Необычной эллиптической галактикой является NGC 5128 (источник радиоизлучения Сеп А) с видимым блеском  $7^m$ .

### Cepheus | Сеп | Цефей

Циркумпольное созвездие названо в честь царя Эфиопии из древнегреческого мифа. Главная звезда  $\alpha$  Сеп, или Альдерамин (*араб.* «правая рука»), имеет видимый блеск  $2,4^m$  и удалена от Земли



на 49 св. лет. Красивой двойной звездой для наблюдения в 5-сантиметровую зрительную трубу является  $\beta$  Сер. Рядом со звездой с блеском  $3,2^m$  на расстоянии  $13''$  находится компаньон с блеском  $7,9^m$ . У  $\delta$  Сер на расстоянии  $41''$  мы находим партнёра с блеском  $6,3^m$ . Сама основная звезда является пульсирующей звездой — главной представительницей цефеид. Её звёздная величина колеблется с периодичностью в 5,37 суток в диапазоне от  $3,5^m$  до  $4,4^m$ .  $\mu$  Сер из-за глубокого красного цвета часто называют «гранатовой звездой». Это неправильная переменная в диапазоне от  $3,6^m$  до  $4,5^m$ .

### Cetus | Cet | Kum

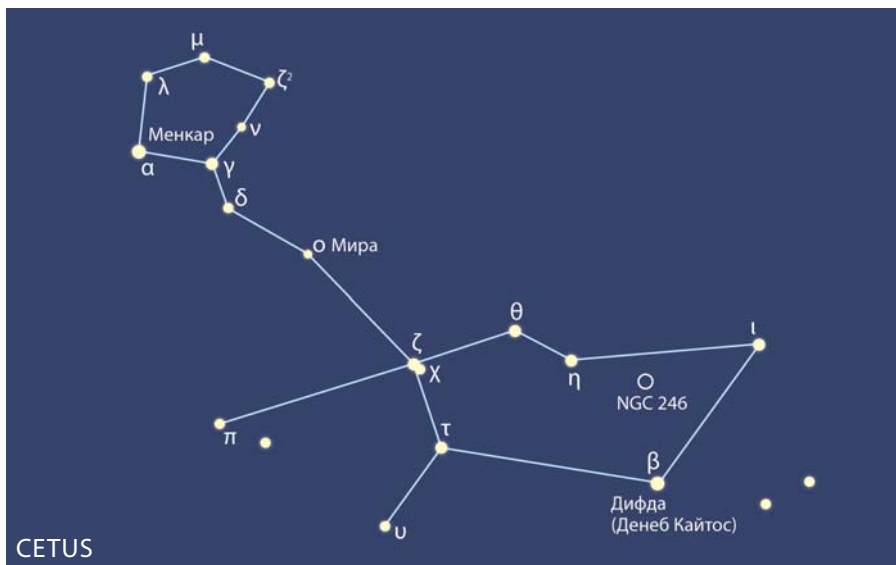
Кит играет свою роль в легенде о Персее и Андромеде и является осенним созвездием. Менкар (араб. «нос»), или  $\alpha$  Cet, имеет звёздную величину, равную  $2,5^m$ , и находится на расстоянии 220 св. лет

от Земли. Однако при блеске, равном  $2,0^m$ ,  $\beta$  Cet, или Дифда (Денеб Кайтос — араб. «хвост кита»), ярче неё. Она удалена от Земли на 96 св. лет. Мира, или  $\theta$  Cet, — первая переменная звезда в истории астрономии, открытая Дэвидом Фабрициусом в 1596 г. Звёздная величина этого красного гиганта колеблется с периодичностью, равной 332 суткам, в диапазоне между  $2^m$  (или также от  $3^m$  до  $4^m$ ) и  $10^m$ .

NGC 246 является планетарной туманностью со звёздной величиной  $8,5^m$ , и её можно наблюдать в телескоп с апертурой примерно от 7 см.

### Chamaeleon | Cha | Хамелеон

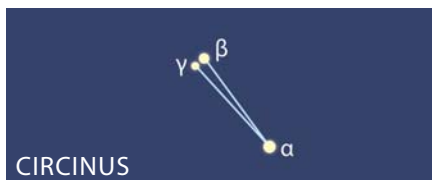
Маленькое заурядное созвездие на южном небе. Главная звезда  $\alpha$  Cha обладает видимым блеском  $4,1^m$  и удалена от Земли на 63 св. года (илл. справа стр. 163).





### Circinus | Cir | Циркуль

Крошечное созвездие без особенностей расположено по соседству с *Центавром*. Созвездие, введённое в 1752 г. Н. Л. Лакайлем, должно напоминать циркуль как навигационный инструмент. Главная звезда  $\alpha$  Cir — двойная, легко делима в 5-сантиметровую зрительную трубу. Звёздные величины составляют  $3,2^m$  и  $8,6^m$ , дистанция между ними равна  $16''$ , расстояние до Земли — 53 св.года.

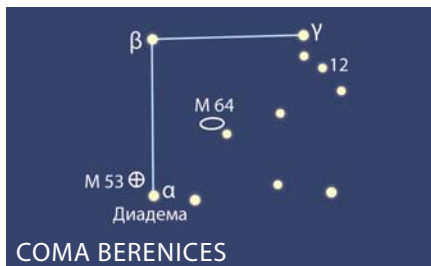


### Columba | Col | Голубь

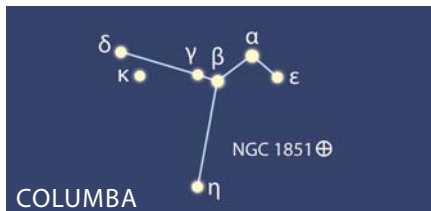
В Центральной Европе зимними вечерами это созвездие почти целиком протягивается над южным горизонтом. Главная звезда  $\alpha$  Col имеет видимый блеск  $2,7^m$  и удалена от нас на 268 св. лет. NGC 1851 — красивое шаровое скопление с видимой звёздной величиной  $7,3^m$ . Оно удалено от Земли на 39 000 св. лет. В телескоп с апертурой от 5 см его можно наблюдать как туманное пятно.

**Coma Berenices | Com | Волосы Вероники**  
Согласно легенде, египетская принцесса Вероника принесла свои золотые волосы в жертву богам, когда просила

о возвращении своего супруга с победой из битвы. Это маленькое созвездие над *Девой*, которое лучше всего наблюдать весной.



Его ядро образует очень рассредоточенное рассеянное скопление, состоящее из 40 звёзд на расстоянии 280 св. лет от Земли. Самые яркие элементы в нём — в диапазоне 4-й — 5-й величины. Красивая двойная звезда — 12 Com. Пара звёзд здесь имеют звёздные величины  $4,7^m$  и  $8,3^m$  и отстоят друг от друга на  $65''$ . Созвездие знаменито галактическим скоплением Кома. Оно содержит 1000 галактик на расстоянии 400 000 000 св. лет от Земли. Правда, эти галактики не видны в не очень крупные телескопы. Самые яркие туманности достигают 13–14 звёздной величины. Однако в скоплении есть более близкие и более яркие галактики, прежде всего, M 64 на расстоянии 20 000 000–25 000 000 св. лет от Земли. При звёздной величине  $8,6^m$



это туманное пятно можно различить в телескоп с апертурой примерно от 7 см. Заслуживает упоминания шаровое звёздное скопление М53. Оно имеет видимый блеск 7,8<sup>m</sup>, и его можно увидеть в телескоп с апертурой от 5 см.

### Corona Australis | CrA | Южная Корона

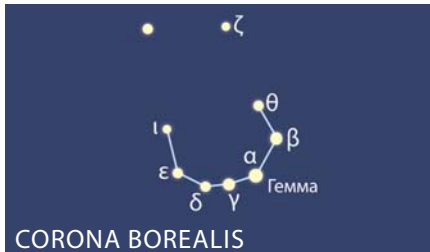
Это южное созвездие поднимается в Центральной Европе частично, слегка над летним южным горизонтом, так что по-настоящему его можно увидеть только с территории Средиземноморья. Так же, как и у *Северной Короны* (Corona Borealis), здесь полукруг образуют несколько не слишком ярких звёзд. Они расположены в основном в восточной части созвездия. В Южной Короне нет яркой главной звезды, тусклая звезда  $\alpha$  CrA доходит лишь до 4,1<sup>m</sup> и удалена от Земли на 130 св. лет.

NGC 6541 — красивое шаровое скопление. Оно на 22 000 св. лет дальше, чем мы. Его суммарная звёздная величина достигает по меньшей мере 6-й отметки, поэтому увидеть его можно в небольшие телескопы.



### Corona Borealis | CrB | Северная Корона

Согласно древней легенде, корона олицетворяет подарок Афродиты к свадьбе Ариадны. Удобнее всего наблюдать *Северную Корону* в вечернее время весной и летом.



В середине полукруга, который образуют несколько звёзд, находится главная звезда  $\alpha$  CrB, или Гемма (*лат.* «драгоценный камень»). Она желтовато-белая, достигает звёздной величины 2,3<sup>m</sup> и удалена от Земли на 75 св. лет. Красивой двойной звездой для наблюдения в 5-сантиметровую зрительную трубу является  $\zeta$  CrB: звёздные величины обоих партнёров здесь составляют 5,1<sup>m</sup> и 6,0<sup>m</sup>, дистанция — 6".

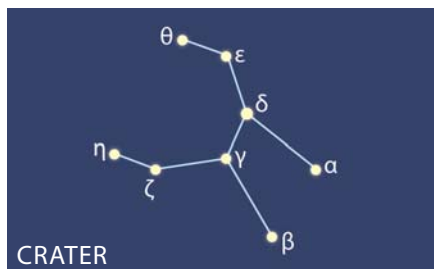
### Corvus | Crv | Ворон

В греческой мифологии ворон был помощником Аполлона. Он должен был постоянно подносить ему воду. Маленькое созвездие расположено южнее *Девы*, и увидеть его можно прежде всего весной в вечернее время не слишком высоко над горизонтом.

Самая яркая звезда —  $\gamma$  Crv, или Гиенах (*араб.* «крыло ворона»), с блеском 2,6<sup>m</sup> на расстоянии 165 св. лет от Земли.  $\alpha$  Crv,



также называемая Альхиба (*араб.* «палатка»), наоборот, доходит только до  $4,0^m$ .  $\delta$  Crv также называется Альгораб (*араб.* «правое крыло ворона») и может продемонстрировать по меньшей мере  $3,0^m$ . Кроме того, она является двойной звездой. Её компаньон 8-й звёздной величины находится на расстоянии  $24''$  от неё, и его можно увидеть в 5-сантиметровую зрительную трубу.



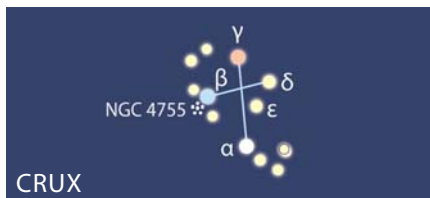
### Crater | Crt | Чаша

Это маленькое созвездие расположено рядом с Воронем неслучайно, так как в этой золотой чаше ворон доставлял Аполлону воду. Таким образом, *Чаша* тоже является весенним созвездием, состоящим, впрочем, из очень тусклых звёзд.

Самая яркая звезда и здесь носит не первую букву греческого алфавита. Это скорее  $\delta$  Crt со звёздной величиной  $3,6^m$ . У  $\alpha$  Crt также есть и арабское название Алькес («чаша»), однако её звёздная величина составляет лишь  $4,1^m$ .

### Crux | Cru | Южный Крест

*Южный Крест*, пожалуй, — самое известное созвездие южного неба, хотя само по себе оно достаточно маленькое. И всё же оно включает в себя четыре яркие звезды. Кроме того, оно получило



свое название потому, что с помощью этого созвездия можно отыскивать положение Южного полюса мира, в чьей непосредственной близости, к сожалению, нет ни одной яркой звезды, как на Северном полюсе мира. Для этого необходимо продлить расстояние, образованное между звёздами  $\gamma$ – $\alpha$  Cru, в 5,5 раза над  $\alpha$  Cru наружу. Созвездие можно наблюдать лишь за пределами  $20^\circ$ – $25^\circ$  с. ш.

$\alpha$  Cru также называется Акруксом, суммарно имеет блеск, равный  $0,8^m$  и удалена от Земли на 321 св. год. Для телескопа с апертурой от 5 см это очень красивая двойная звезда. Главная звезда демонстрирует блеск  $1,4^m$ , а компаньон  $1,7^m$ , дистанция между ними составляет  $4,5''$ . Двойной звездой является и  $\gamma$  Cru: в её случае компаньона на расстоянии почти  $2'$  можно обнаружить даже с помощью полевого бинокля. Звёздные величины составляют  $1,6^m$  и  $6,4^m$ .

В *Южном Кресте*, который тоже расположен на Млечном пути, есть несколько рассеянных звёздных скоплений. Без сомнения, самым красивым является NGC 4755, или  $\kappa$  Cru, которое время от времени также называют «Jewel Box» (*англ.* «шкатулка с украшениями»). Оно удалено от Земли на 5000 св. лет и обладает суммарной звёздной величиной  $4,2^m$ . Таким образом, его видно невооружённым глазом. Дело в том, что оно содержит несколько очень ярких голубых

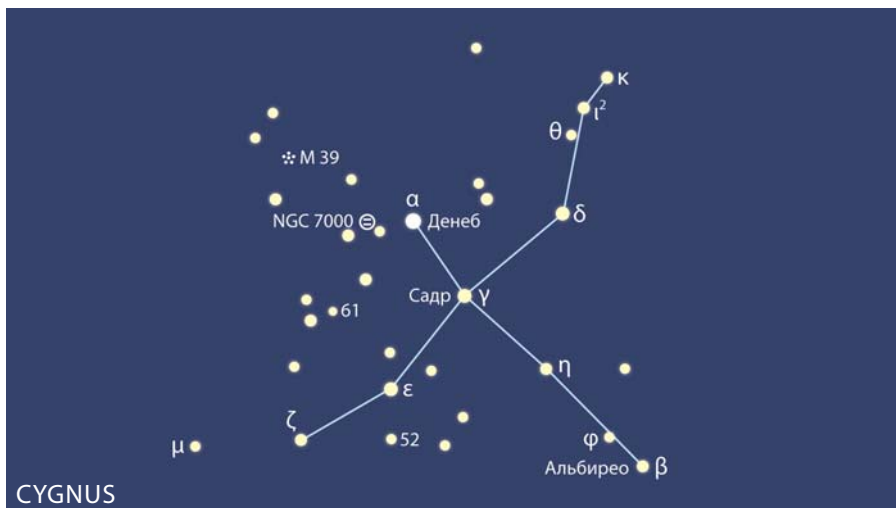
сверхгигантов, которые достигают 6–7 звёздной величины. Однако внутри скопления есть и красный гигант. Это очень молодое скопление, возраст его оценивается не больше чем в несколько миллионов лет. В *Южном Кресте* расположена и самая приметная тёмная туманность на всём небе. Она находится чуть южнее от  $\beta$  Сги и так отчётливо для невооружённого глаза отрывается от окружающего её Млечного Пути в виде тёмного пятна размером  $7 \times 5^\circ$ , что получила название Угольный Мешок (срав. илл. на стр. 135). Она удалена от Земли на 2000 св. лет. Таким образом, её истинный диаметр составляет примерно 240–280 св. лет. Предположительно, это самая близкая к нам тёмная туманность из всех.

### Cygnus | Cуг | Лебедь

Согласно греческой легенде, Кикн (*др.-греч.* «лебедь») был другом Фаэтона, сына бога Солнца. Он очень горевал, когда Фаэтон погиб, не справившись

с солнечной колесницей, и в утешение боги превратили его в *Лебедя*. Наиболее яркие звёзды этого знаменитого летнего созвездия составляют так называемый Северный Крест. Продольная перекладина креста движется от Денеба к Альбиро, более короткая поперечная перекладина — от  $\epsilon$  к  $\delta$  Суг.

Название Денеб главной звезды  $\alpha$  Суг по-арабски означает «хвост». Эта желтовато-белая звезда, обладающая блеском 1,2<sup>m</sup>, удалена от Земли на 1400 св. лет и, таким образом, по меньшей мере почти в 100 000 раз ярче нашего Солнца. Температура на её поверхности почти 11 000 °C. Однако для наблюдателей в полевой бинокль или в телескоп интереснее Альбиро (*араб.* «птица»), или  $\beta$  Суг. Ведь это одна из красивейших двойных звёзд на всём небе: рядом с золотисто-жёлтой главной звездой с блеском 3,1<sup>m</sup> на дистанции 34,5" находится голубой, или сапфировый, компаньон со звёздной величиной 5,1<sup>m</sup>. Расстояние от этой особенно





**Альбирио в созвездии Лебедя — одна из красивейших разноцветных двойных звёзд.**

впечатляющей контрастом своих цветов двойной звезды составляет 390 св. лет. Другая двойная звезда — 61 Cyg: здесь с помощью хорошего полевого бинокля или небольшого телескопа рядом с главной звездой с блеском 5,2<sup>m</sup> виден компаньон с 6,1<sup>m</sup>. При периоде обращения 722 г. дистанция между ними заметно меняется. В 2000 г. это были 30", в 2015-м будет 33".

В северной области *Лебедя* начинается разделение Млечного Пути на две части, которое тянется отсюда на юг до *Центавра*. Внутри *Лебедя* проходит тёмная разделительная просека, которую на английском часто обозначают как «Great Rift» («Большой Провал»), между  $\gamma$  Cygni, или Садром (*араб.* «грудь»), и Альбирио. Эту «трещину» создают тёмные облака на расстоянии 4000–5000 св. лет от нас. Красивым звёздным скоплением для наблюдения в полевой бинокль является М39 на расстоянии 880 св. лет. Здесь рядом находятся около 25 звёзд от 6-й до 9-й величины. Примерно на 3° восточнее Денеба расположена известная туманность NGC 7000. Из-за формы у неё есть и другое название — туманность Северная Америка. К сожалению, это

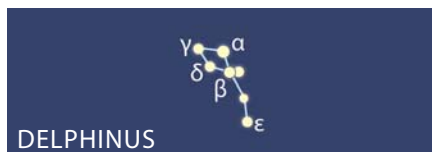
непростой объект для визуальных наблюдений, хотя его можно угадать на небе очень тёмными ночами при наблюдениях в светосильный полевой бинокль. В ещё более значительной степени это относится к туманностям Вуаль и Ведеммина Метла, расположенным поблизости от 52 Cyg.

## D

### Delphinus | Del | Дельфин

Дельфин спас певца Ариона, бросившегося в море. Маленькое созвездие *Дельфин* видно поздним летом и осенью восточнее *Орла* (Aquila). Его очертания напоминают маленького воздушного змея, которого решили запустить осенью.

$\alpha$  Del имеет видимый блеск 3,8<sup>m</sup>,  $\beta$  Del, напротив, 3,5<sup>m</sup>. Красивая двойная звезда для наблюдения в телескоп с апертурой от 5 см —  $\gamma$  Del. Пара звёзд обладает звёздными величинами 4,5<sup>m</sup> и 5,5<sup>m</sup>, они окрашены в оранжевый и голубоватый, дистанция между ними составляет 10".



### Dorado | Dor | Золотая Рыба

Незаметное из Центральной Европы южное созвездие было введено в науку о звёздах Петером Планциусом в 1598 г. Главная звезда  $\alpha$  Dor имеет видимый блеск 3,3<sup>m</sup> и удалена от Земли на 176 св. лет.

Самым примечательным объектом здесь является Большое Магелланово Облако в южной части созвездия. Это



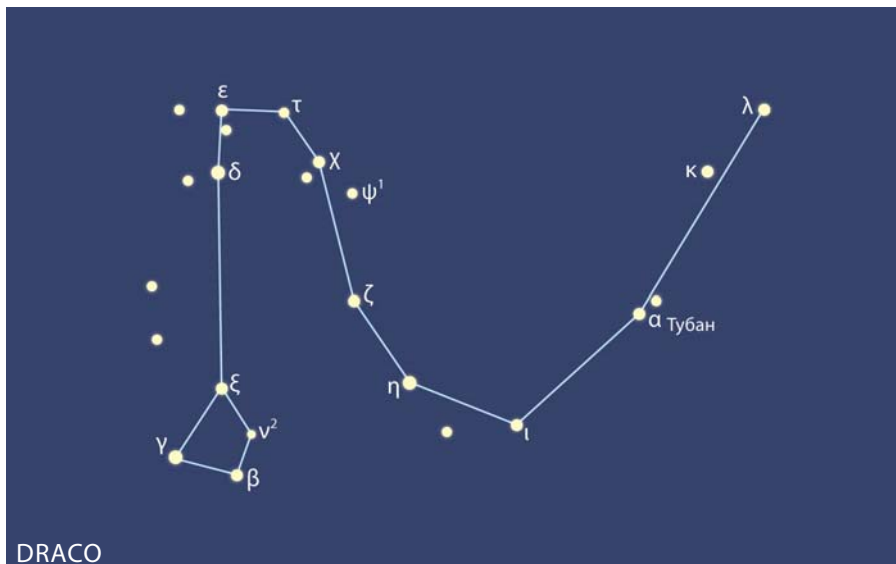
галактика-компаньон Млечного Пути на расстоянии 170 000 св. лет от нас, она считается неправильной. Возможно, она является спиральной галактикой с перемычкой. Облако размером около  $7^\circ$  отчётливо различимо невооружённым глазом — она выглядит так, как будто из Млечного Пути вырвали один участок.

В нём также расположена газообразная туманность Тарантул (NGC 2070), которая на самом деле гораздо ярче, чем туманность Ориона. Её можно увидеть уже в полевой бинокль, а при благоприятных условиях даже невооружённым глазом. Недалеко от неё 23 февраля 1987 г. вспыхнула ярчайшая (для земного наблюдателя) за 400 лет сверхновая.

### Draco | Dra | Дракон

Согласно греческой легенде, Дракона смог побороть лишь Геркулес. Созвездие находится на севере, является циркумполярным и извивается между *Большой* и *Малой Медведицей*.

$\alpha$  Dra, или Тубан (*араб.* «Дракон») с блеском  $3,6^m$  — не самая яркая звезда в *Дракон*. Ею скорее является  $\gamma$  Dra у головы *Дракона* с блеском  $2,2^m$  на расстоянии 148 св. лет от Земли. Красивая двойная звезда для наблюдений в полевой



бинокль —  $\nu$  Dra. Два партнёра обла-  
дают одинаковой звёздной величиной  
(4,9<sup>m</sup>) и удалены друг от друга на 62".  
Чуть сложнее разрешается  $\psi$  Dra: более  
яркий партнёр демонстрирует блеск 4,9<sup>m</sup>,  
а более тусклый 5,9<sup>m</sup>. Дистанция между  
ними составляет 30".

## Е

### Equuleus | Equ | *Малый Конь*

Посланник богов Гермес должен был  
преподнести этого маленького коня  
в подарок Кастору. Крошечное созвез-  
дие находится между *Дельфином* и *Пега-  
сом*, лучше всего его наблюдать поздним  
летом или осенью.

Главная звезда,  $\alpha$  Equ, удалённая  
от Земли на 186 св. лет, имеет звёздную  
величину 3,9<sup>m</sup>. Её арабское обозначение  
звучит как «Китальфар» или «Китель  
Фард», что означает «передняя часть  
лошади». *Малый Конь* включает в себя  
двойную звезду, которая разрешается  
на компоненты даже без помощи телеско-  
па:  $\gamma$  и  $\delta$  Equ, звёздные величины кото-  
рых составляют 4,8<sup>m</sup> и 6,0<sup>m</sup>, удалены друг  
от друга примерно на 6' или 1/5 ширины  
диска полной луны. Правда, компаньон  
из-за его слабого света виден лишь край-  
не тёмными ночами.



EQUULEUS

### Eridanus | Eri | *Эридан*

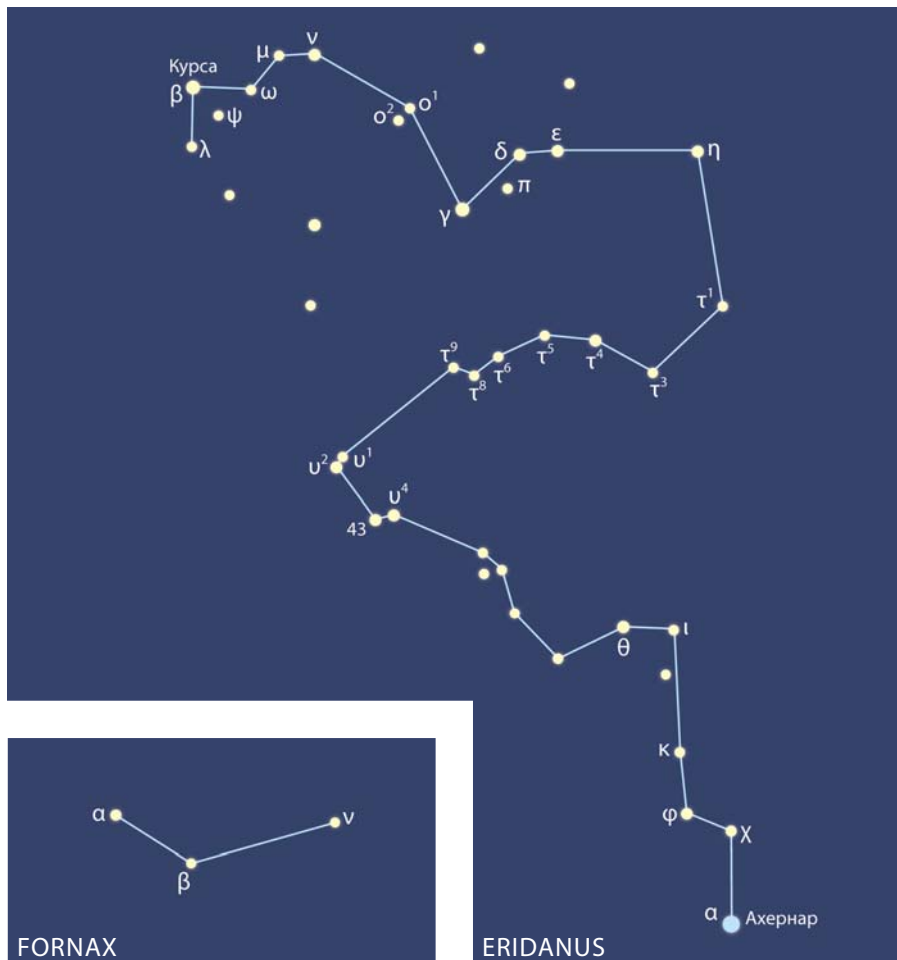
В греческой мифологии это одна из рек  
подземного мира. Она расположена  
на юге от *Тельца* и, соответственно,  
на юго-западе от *Ориона*. Лучше всего  
её наблюдать поздней осенью и зимой.  
Самая южная вершина *Эридана*, правда,  
больше не появляется над горизонтом  
в Центральной Европе.

Там же расположена и главная звезда  
 $\alpha$  Eri, или Ахернар (*араб.* «устье реки»,  
см. карту на стр. 170): чтобы её увидеть,  
необходимо отправиться в путешествие  
как минимум на географическую широту  
С. Африки. Ахернар имеет видимый  
блеск, равный 0,5<sup>m</sup>, и удалён от Земли  
на 144 св. года. Его цвет — голубоватый,  
а температура поверхности составляет  
15000°C. Совсем близко к Ригелю, одной  
из двух самых ярких звёзд *Ориона*, распо-  
ложена звезда  $\beta$  Eri с блеском 2,8<sup>m</sup>. Также  
она называется Курса, или «скамейка для  
ног». Тройной системой является  $\sigma$ 2 или  
40 Eri. Рядом с главной звездой величи-  
ной 4,5<sup>m</sup> сначала на расстоянии 88" нахо-  
дится компаньон с видимым блеском 9,5<sup>m</sup>  
(его с трудом можно увидеть в 5-сан-  
тиметровую зрительную трубу). Эта звезда  
тоже двойная: в 9" от неё расположена  
звёздочка с блеском 11,7<sup>m</sup>, заметная лишь  
в телескоп с апертурой от 10 см.

## F

### Fornax | For | *Печь*

Созвездие, предназначенное для заполне-  
ния пространства, предложил француз-  
ский астроном Н. Л. Лакайль, наблюдав-  
ший за южным звёздным небом с 1750  
по 1753 гг. на мысе Доброй Надежды  
и «создавший» в общей сложности 14  
новых созвездий. *Печь* — маленькое



созвездие к югу от *Kuma*, которое на юге Центральной Европы с некоторым трудом можно обнаружить над южным горизонтом осенними вечерами.

$\alpha$  For имеет видимый блеск, равный 3,9<sup>m</sup>, и удалена от Земли на 46 св. лет. Созвездие не включает в себя примечательных объектов.

## G

### Gemini | Gem | Близнецы

Если римляне могли разглядеть в двух главных звёздах Ромула и Рема, то у греков это были Полидевк (Поллукс), которому позволили вознестись на Олимп, и Кастор, который должен был томиться

в подземном мире. Однако Полидевк регулярно навещал своего брата-близнеца. В конце концов, в награду их обоих приняли на звёздное небо. *Близнецы* — зимнее созвездие, к тому же оно относится к зодиакальному поясу.

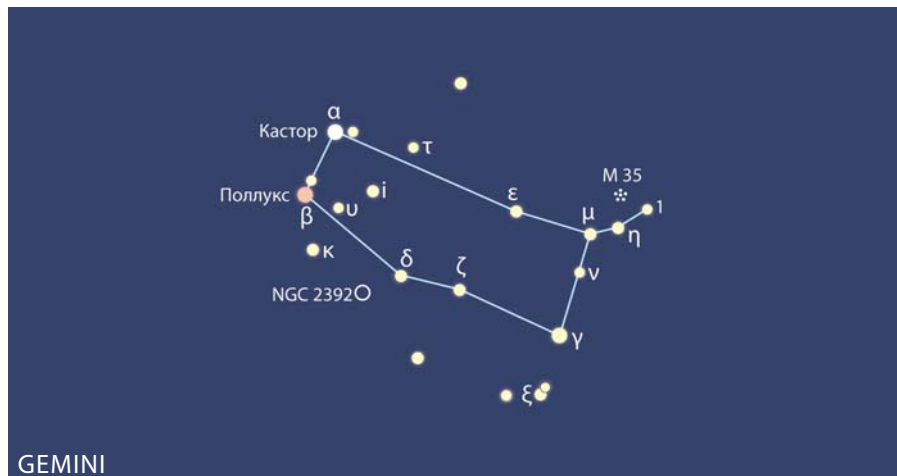
Самым ярким здесь является Поллукс, или  $\beta$  Gem, с блеском 1,1<sup>m</sup>. Он удалён от Земли на 34 св. года и имеет оранжевый цвет, температура его поверхности — 4200 °С. Кастор, или  $\alpha$  Gem, с блеском 1,5<sup>m</sup> немного тусклее. Однако он состоит из двух достаточно тесно расположенных друг ко другу звёзд с блеском 2,0<sup>m</sup> и 2,9<sup>m</sup>. Период обращения этой пары, удалённой от Земли на 52 св. года, — примерно 420–510 лет. Обоюдная дистанция в настоящий момент медленно растёт от 4" до 5", так что разделить их возможно уже в 5-сантиметровую зрительную трубу. На расстоянии 73" находится ещё одна звёздочка 9-й величины. У  $\zeta$  Gem, звезды из рода цефеид со средней звёздной величиной 3,9<sup>m</sup>, на расстоянии 101" есть компаньон 8-й величины, которого

можно отследить с помощью полевого бинокля. Две оптические двойные звезды, разделяющиеся в 5-сантиметровую зрительную трубу на компоненты, —  $\mu$  Gem (2,9<sup>m</sup> и 9,8<sup>m</sup> в 122") и  $\nu$  Gem (4,1<sup>m</sup> и 8,7<sup>m</sup> на расстоянии 113").

В западной части созвездия расположено красивое рассеянное звёздное скопление М 35. Как размытое световое пятно его можно разглядеть уже при помощи театрального бинокля, а в бинокль побольше или в небольшой телескоп оно разрешается на сотни звёзд 8-й величины. Они удалены примерно на 2800 св. лет от Земли. NGC 2392 — планетарная туманность 8-й величины, с трудом различимая в небольшой телескоп. Из-за своего облика на снимках с длительной выдержкой её также называют туманность Лицо Клоуна.

### Grus | Gru | Журавль

Это созвездие было «придуманно» только в XVII в. Оно находится так далеко на юге, что в Центральной Европе

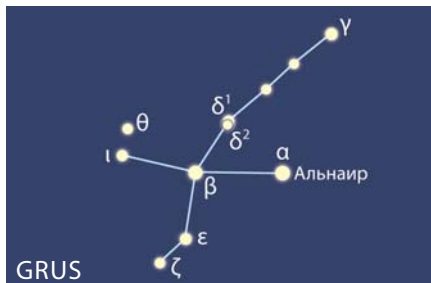


крошечная, неинтересная его часть лишь немного виднеется у самого горизонта на юге в вечернее время поздним летом и осенью. Главная звезда  $\alpha$  Gru, или Альнаир (араб. «яркая»), по меньшей мере достигает звёздной величины  $1,8^m$  и удалена от Земли на 101 св. год.

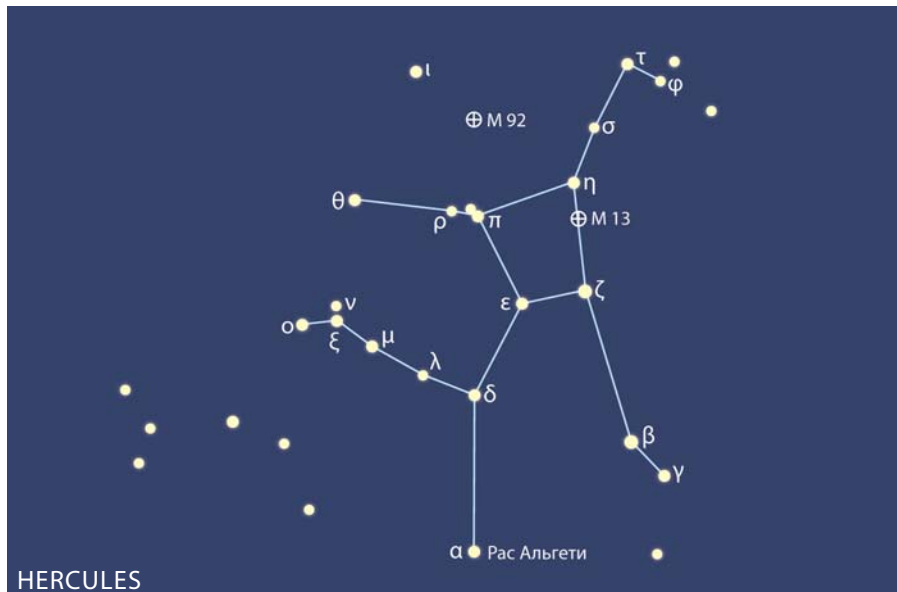
## Н

### Hercules | Her | Геркулес

Геркулес был сыном Зевса и Алкмены и прославился особой силой и отвагой. Среди прочих он одолел немейского льва и гидру. Созвездие достаточно тусклое и тянется практически от небесного экватора далеко на север. Лучше всего его наблюдать в вечернее время летом. Фактически *Геркулес* располагается на небе вверх ногами. Поэтому и главная звезда  $\alpha$  Her, или Рас Альгети (араб.



«голова коленопреклонённого»), находится на самом южном крае созвездия. Его величина от 3-й до 4-й (неправильная переменная), это красный гигант, удалённый от Земли на 382 св. года. Температура его поверхности составляет всего  $2700^\circ\text{C}$ . Кроме того, почти на дистанции  $5''$  от него находится компаньон 5-й звёздной величины, разделяющийся в 5–6-сантиметровую зрительную трубу.





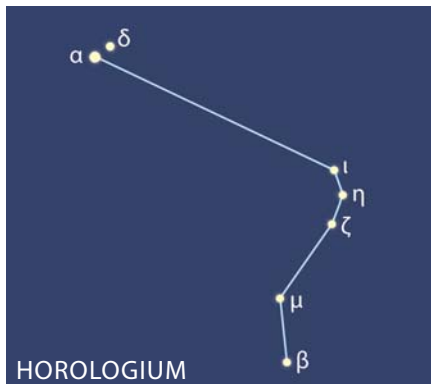
**М 13 в Геркулесе — самое яркое шаровое звёздное скопление на северном небе.**

В *Геркулесе* расположено красивейшее шаровое звёздное скопление северного неба — М 13. Очень тёмными ночами его можно увидеть как маленькую туманность невооружённым глазом. Но уверенно это сделать получится в театральном бинокль. Его звёздная величина чуть выше 6-й. Найти его можно следующим образом. В центральной части Геркулеса расположен квадрат из звёзд. Правая сторона образована  $\eta$  Нег и  $\zeta$  Нег. В конце пути от первой ко второй звезде возвращаются на треть общего отрезка — здесь расположено М 13. Самые яркие звёзды в этом шаровом скоплении, удалённом от Земли на 25 000 св. лет, имеют 11-ю величину и проявляются лишь в телескопах с апертурой от 12–15 см. На  $9^\circ$  к северо-востоку от М 13 расположено другое шаровое скопление, которое незначительно слабее предыдущего, — М 92. Оно доходит до 6,5<sup>м</sup> и удалено от Земли на 27 000 св. лет.

### **Horologium | Нор | Часы**

Введённое в XVIII в. созвездие южного неба, которое не видно из Центральной Европы. Но зимними вечерами его

главную звезду,  $\alpha$  Нор, низко на Ю можно найти уже на территории юга Европы. Она имеет видимый блеск 3,8<sup>м</sup> и удалена от Земли на 117 св. лет.

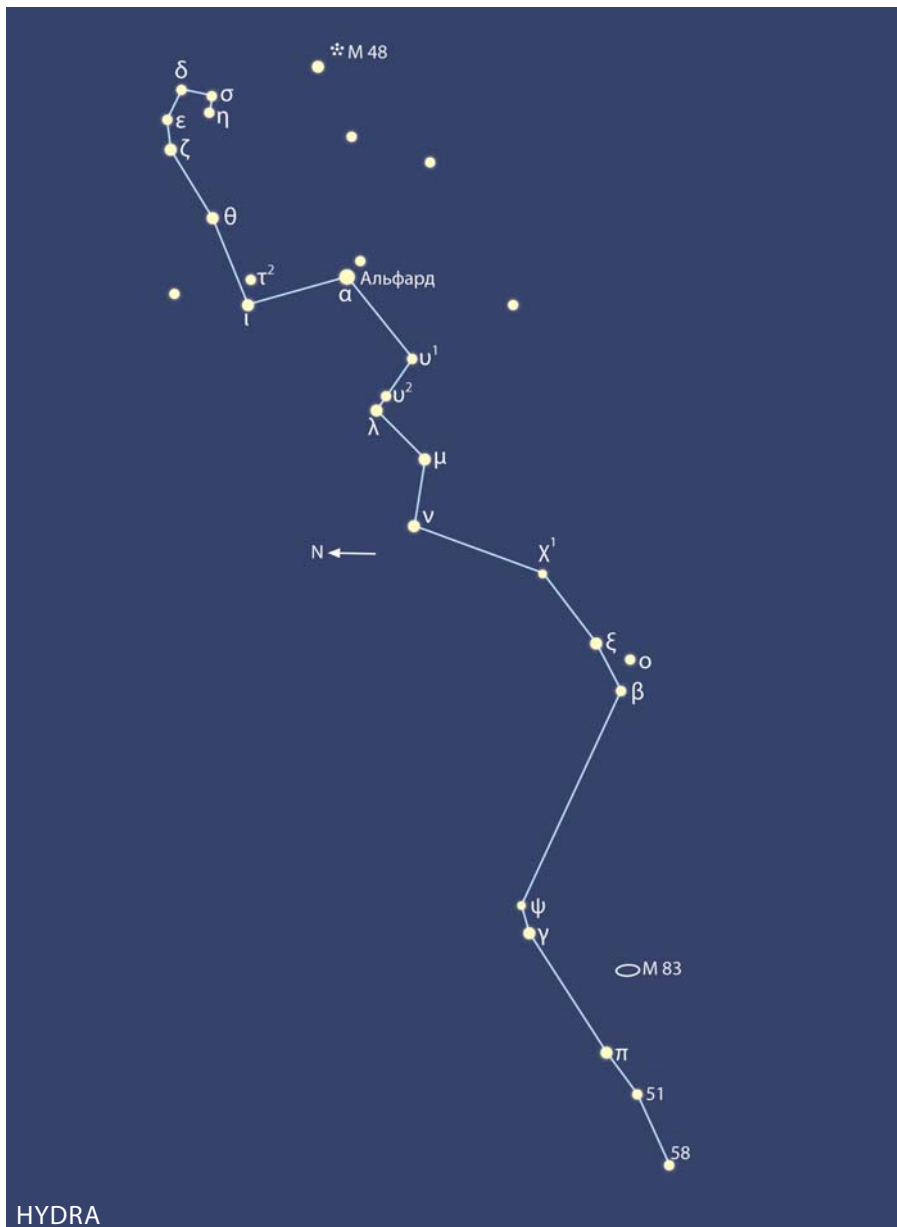


### **Hydra | Нуа | Гидра**

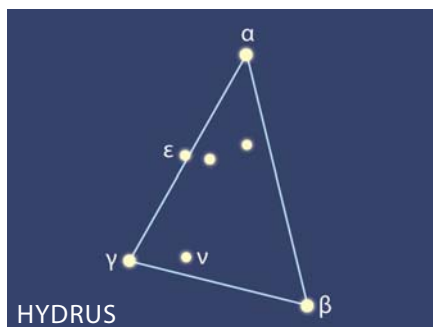
В греческой мифологии огромная лернейская гидра была побеждена Геркулесом. Эта гидра женского рода (латинское окончание a!). Среди созвездий также существует гидра мужского рода — *Южная Гидра* (Hydrus). *Гидра* — самое протяжённое созвездие на всём небе. Можно сказать так: когда передняя часть туловища *Гидры* заходит за горизонт, хвост только-только по-настоящему над ним восходит.

Главная звезда,  $\alpha$  Нуа, называется Альфард (*араб.* «одинокая звезда») и находится в западной части фигуры, лучше всего заметной поздней зимой и весной. Звезда оранжевого цвета имеет видимый блеск 2,0<sup>м</sup> и удалена от Земли на 177 св. лет.

Северо-западнее от неё на границе с *Раком* расположена привлекательная для наблюдений группа звёзд. У самой границы с созвездием *Едино-*



рога расположено рассеянное звёздное скопление М 48 или NGC 2548. Оно имеет видимый блеск  $5,5^m$ , а значит, его очертания можно различить в театральном бинокль. Оно содержит множество звёзд 9-й величины и ниже на расстоянии 2000 св.лет от Земли. М83 — спиральная галактика 8-й звёздной величины, расположенная в восточной части фигуры, правда, в Центральной Европе она лишь слегка приподнимается над южным горизонтом. Её с трудом может отобразить 5-сантиметровый телескоп.



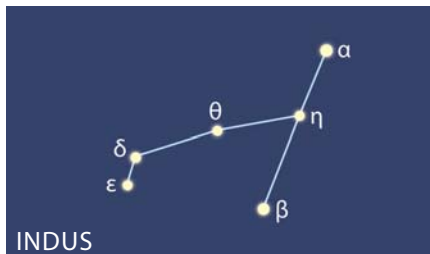
### Hydrus | Нуи | Южная Гидра

Созвездие было введено лишь в XVIII в. Оно расположено на небольшом расстоянии от Южного полюса мира. Латинское окончание -us указывает на мужской род. Также его называют *Южной Гидрой*.  $\alpha$  Нуи имеет видимый блеск  $2,9^m$ , бело-жёлтая и удалена от Земли на 71 св.год.

## I

### Indus | Инд | Индеец

Латинское название этого созвездия часто ошибочно переводят как «индеец». На самом деле таким образом в эпоху Великих географических открытий

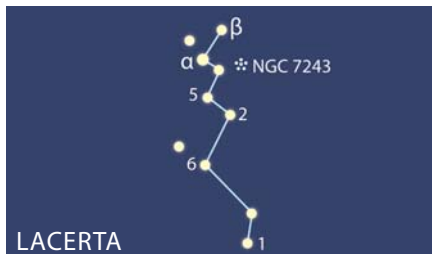


хотели увековечить на небе «впервые обнаруженных» в Америке индейцев. Индийцы же были знакомы Старому свету гораздо раньше. Присвоение названия в 1603 г. восходит к И. Байеру.  $\alpha$  Ind имеет видимый блеск  $3,2^m$  и удалена от Земли на 100 св.лет. Двойной звездой, разделяющейся на компоненты с помощью 5-сантиметрового телескопа, является  $\theta$  Ind. Звёздные величины обоих партнёров составляют  $4,5^m$  и  $7,1^m$ , дистанция между ними равна  $6''$ .

## L

### Lacerta | Лас | Ящерица

*Ящерица* — молодое созвездие, античной науке о звёздах оно ещё не было известно. Введено в 1690 г. Я. Гевелием. В Центральной Европе оно почти целиком является циркумполярным, следовательно, его можно наблюдать на небе практически круглый год. Тем не менее лучшее время для наблюдений по вечерам — осень. Оно зажато между большими созвездиями *Пегаса*, *Лебедя*, *Цетея* и *Андромеды* и включает в себя несколько не слишком ярких звёзд.  $\alpha$  Лас имеет видимый блеск  $3,7^m$  и удалена от Земли на 102 св.года. В качестве особого объекта стоит упомянуть рассеянное звёздное скопление NGC 7243.



Оно содержит около 40 звёзд и хорошо заметно в небольшой телескоп. Расстояние до него составляет 2800 св. лет.

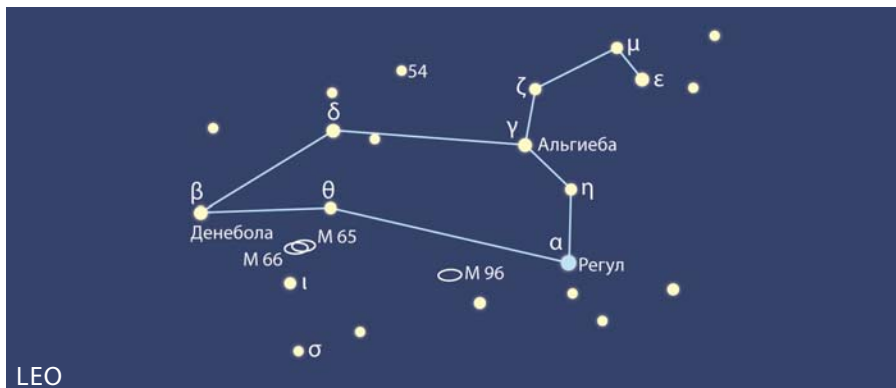
### Leo | Leo | Лев

Созвездие напоминает о немейском льве из греческих мифов, свирепствовавшем в городах и деревнях, которого смог победить только Геркулес. *Лев* — созвездие зодиакального пояса, лучше всего он виден весной.

Его главная звезда,  $\alpha$  Leo, называется Регул (*лат.* «принц»). Арабское обозначение Кальб Аль-Асад означает «сердце льва», но практически не используется. Регул обладает звёздной величиной  $1,3^m$ , выглядит голубоватым и удалён от Земли на 177 св. лет. Температура

на его поверхности составляет примерно  $13000^\circ\text{C}$ . Качественный полевой бинокль показывает рядом с ним на расстоянии  $178''$  или почти  $1/10$  ширины диска полной луны звезду с величиной  $8,1^m$ . На другом конце созвездия расположена удалённая на 36 св. лет от Земли  $\beta$  Leo, или Денебола (*араб.* «хвост льва») величиной  $2,2^m$ . У неё также есть компаньон, который хоть и имеет блеск  $8,5^m$ , находится на расстоянии целых  $264''$ .

Чтобы различить созвездие на небе, нужно представить себе лежащего льва: четыре звезды  $\epsilon$ ,  $\mu$ ,  $\zeta$  и  $\gamma$  Leo, образующие нечто вроде трапеции, изображают голову и гриву. Передние лапы лежат возле Регула, задние лапы возле  $\theta$ ,  $\iota$  и  $\sigma$  Leo, а хвост, как уже было сказано, возле Денеболы. Самая красивая двойная звезда во *Льве*, если не сказать самая впечатляющая на всём небе, — удалённая на 126 св. лет от Земли  $\gamma$  Leo, которую иногда называют Альгиебой (*араб.* «лоб льва»). Две звезды с блеском  $2,2^m$  и  $3,5^m$  отстоят друг от друга почти на  $5''$  с тенденцией к увеличению расстояния. Поэтому разделение на компоненты удаётся даже в 5-сантиметровый телескоп.



Период обращения составляет 619 л. Более яркая звезда — оранжевая, более слабая — тёмно-жёлтая. Звезда 54 Leo также является двойной, разрешающейся в небольшой телескоп. Два партнёра здесь демонстрируют звёздные величины 4,5<sup>m</sup> и 6,3<sup>m</sup>, дистанция между ними составляет 6,4".

В центре *Льва*, прежде всего в области между Денеболой и Регулом, располагается множество галактик. Многие из них не слишком тусклые, однако их нельзя обнаружить с помощью совсем небольших инструментов. Самые яркие с натяжкой достигают 9-й величины. К ним относятся, например, М 65/66, находящиеся очень близко друг к другу, а также М 96. Они доступны для телескопов с апертурой примерно от 7 до 10 см.

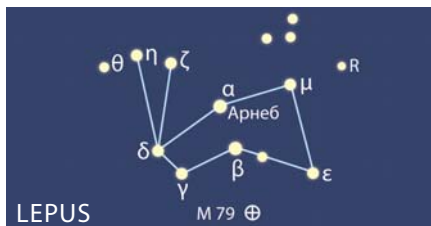


### Leo Minor | LMi | Малый Лев

*Малый Лев* — крошечное созвездие, предназначенное для заполнения пространства, введённое лишь в XVII в. Он расположен над (Большим) *Львом*, так что увидеть его можно прежде всего весной. Он включает в себя несколько тусклых звёзд и очень тусклых галактик.

### Lepus | Lep | Заяц

В греческой легенде сказано, что заяц поместил на небо Гермес, посыльный богов. *Заяц* размещается к югу от *Ориона* и является зимним созвездием.



Главная звезда α Lep, или Эль Арнеб, а также Арнеб (*араб.* «заяц»), имеет видимый блеск 2,6<sup>m</sup> и удалена от Земли на 1280 св. лет. Двойная звезда γ Lep легко разделяется на компоненты в полевой бинокль. Здесь на расстоянии 97" от более яркого партнёра с блеском 3,6<sup>m</sup> находится компаньон с блеском 6,2<sup>m</sup>.

Чтобы обнаружить шаровое звёздное скопление М 79, потребуется телескоп с апертурой не меньше 6 см. Его звёздная величина составляет 8,4<sup>m</sup>, а расстояние до него равно около 43 000 св. лет. Переменная R Lep — ярко-красная и достигает в своём максимуме около 5,5<sup>m</sup>.

### Libra | Lib | Весы

*Весы* — аллегория справедливости и созвездие зодиакального пояса. Наблюдать его лучше всего весной и в начале лета. Самая яркая звезда α Lib носит арабское название Зубен Эльгенуби, что означает «южная клешня». При этом имеются в виду клешни соседнего *Скорпиона*. Соответственно β Lib называется Зубен Эль Шемали, или «северная клешня».

α Lib — физическая двойная звезда, которую можно разделить на компоненты уже с помощью театрального бинокля. Пара звёзд имеет звёздные величины 2,8<sup>m</sup> и 5,2<sup>m</sup>, они отстоят друг от друга не меньше чем на 231" (больше чем на 1/10



ширины диска Луны) и удалены от нас на 77 св. лет. Обе звезды — бело-жёлтые. Другая двойная звезда —  $\iota$  Lib: звёздные величины здесь равны  $4,7^m$  и  $9,7^m$  соответственно, расстояние —  $59''$ . Для них достаточно 6–8-сантиметровой зрительной трубы.

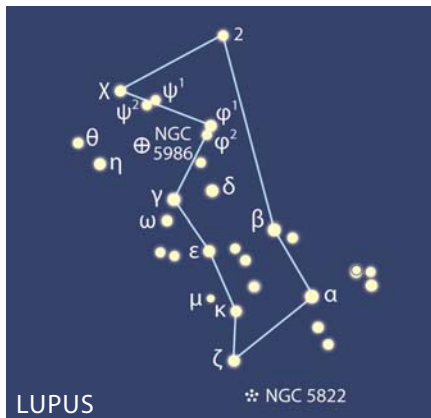
### Lupus | Lup | Волк

Созвездие расположено между *Скорпионом* и *Центавром*. В наших широтах поздней весной и в начале лета по вечерам над южным горизонтом слегка показывается его северная часть. Самые яркие звёзды Волка восходят только на территории южного Средиземноморья. По легенде, Аркадский царь-тиран Ликаон был превращён в волка и помещён на небо, под стражу соседнего *Центавра*.

Главная звезда,  $\alpha$  Lup, имеет звёздную величину  $2,5^m$  и удалена от Земли на 548 св. лет. Красивой двойной звездой, разрешающейся на компоненты уже с помощью полевого бинокля, но надёжнее с помощью 5-сантиметровой зрительной трубы, является  $\kappa$  Lup. Более яркий партнёр здесь доходит до  $3,9^m$ , более тусклый — до  $5,8^m$  на расстоянии

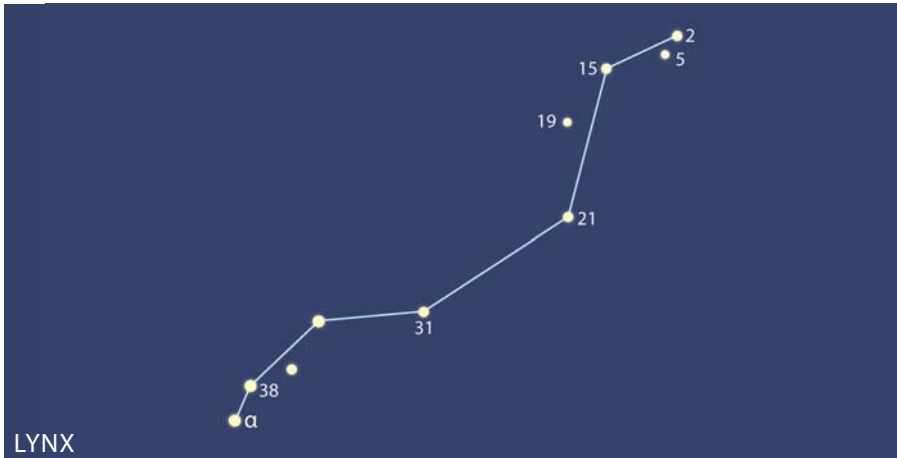
$27''$  друг от друга. Нельзя обойти вниманием  $\mu$  Lup. Правда, в этом случае бинокля может оказаться недостаточно: пара звёзд имеет величины  $4,4^m$  и  $7,2^m$ , их дистанция составляет  $24''$ . В более крупный телескоп  $\mu$  Lup отображается даже как тройная система.

*Волк* расположен посреди Млечного Пути и ожидаемо включает в себя несколько рассеянных звёздных скоплений. Самое красивое, NGC 5822, находится у южного края созвездия. При приблизительно 6-й суммарной звёздной величине это разрозненное звёздное скопление доступно наблюдению в бинокль. Расстояние до него составляет 2500 св. лет. NGC 5986 — шаровое звёздное скопление на расстоянии около 33 000 св. лет от Земли. Оно имеет видимый блеск  $8^m$  и, таким образом, различимо в телескоп с апертурой от 5 см.



### Lynx | Lyn | Рысь

Созвездие, практически полностью циркумполярное в Центральной Европе, ввёл в XVII в. Я. Гевелий. Оно включает в себя только слабые звёзды и ничем



не примечательно. *Рысь* расположена между *Возничим* и *Большой Медведицей* и в вечернее время выше всего находится зимой и ранней весной.

Самая яркая звезда называется  $\alpha$  или 40 Lyr. Её звёздная величина составляет 3,1<sup>m</sup>. Тёмно-красная звезда удалена от Земли на 222 св. года. 19 Lyr — двойная звезда, легко разрешающаяся на компоненты в 5-сантиметровый телескоп. Два партнёра имеют видимый блеск 5,6<sup>m</sup> и 6,5<sup>m</sup> соответственно и удалены друг от друга на 15". А вот 5 Lyr может разделить на компоненты хороший полевой бинокль. Более яркая звезда имеет блеск 5,3<sup>m</sup>, а более слабая демонстрирует лишь 7,9<sup>m</sup>, зато их дистанция — не меньше 96".

В остальном Рысь не содержит особенных объектов для наблюдения в небольших инструментах.

### Lyra | Lyr | Лира

*Lyra* — маленькое созвездие, которое включает в себя целый ряд достойных внимания объектов. В греческих легендах

говорится о лире, созданной Гермесом, которая позже перешла во владение к Орфею.

Главная звезда,  $\alpha$  Лут, носит имя Вега, которая на латинице может писаться как *Wega* или *Vega* (*араб.* «падающий орёл»). Звёздная величина 0,0<sup>m</sup> делает её одной из самых ярких звёзд на небе. Расстояние до Веги — 25 св. лет, её цвет белый, с голубоватым отливом, температура её поверхности примерно 11 600 °C. Слева под Вегой расположены четыре звезды средней яркости, сгруппированные в форме небольшого параллелограмма. Первая,  $\beta$  Лут, — двойная звезда, подходящая для совсем маленьких телескопов: рядом с яркой звездой на расстоянии 47" находится компаньон примерно 8-й звёздной величины. Более яркий партнёр является затменной переменной с периодом 12,9 суток. Поэтому его звёздная величина колеблется между 3,4<sup>m</sup> и 4,3<sup>m</sup>. Две другие звёздочки 9-й величины расположены на расстоянии 69" и 86" от  $\beta$  Лут.



Чуть левее или восточнее от Веги — интересная кратная звезда из четырёх компонентов —  $\epsilon$  Лут. При беглом взгляде невооружённым глазом можно различить звёздочку примерно 4-й величины. Но при более пристальном рассмотрении — для этого нужно обладать острым зрением — видно, что это две очень плотно прильнувшие друг к другу звезды. Они отстоят друг от друга на  $207''$  или около  $3,5'$ , то есть чуть больше, чем на  $1/10$  ширины лунного диска. Увидеть это невооружённым глазом можно с некоторым усилием, так что речь идёт, практически, о самой настоящей «проверке зрения». Телескоп с апертурой не менее 7 см разрешает эту пару звёзд ещё на две пары партнёров. Дистанция составляет

**Туманность Кольцо в Лире (M 57) — одна из красивейших планетарных туманностей.**



$2,4''$  и  $2,6''$  соответственно. Это означает, что на расстоянии 160 св. лет от Земли их фактическая дистанция друг от друга равна примерно 20 000 000 000 км или расстоянию между Солнцем и Плутоном, умноженному на 4. Период обращения у звёзд в этих парах равен 585 г. и 1166 г. соответственно. Расстояние между парами, вероятно, составляет около 2 св. лет. Четыре звезды образуют истинную кратную систему.

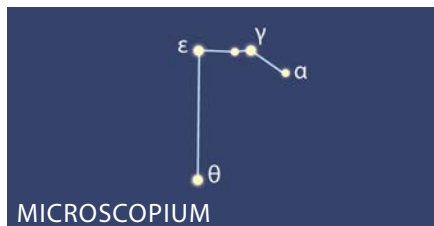
На соединительной линии между  $\beta$  и  $\gamma$  Лут, преодолев примерно половину этого отрезка, можно найти если не самую большую, то хотя бы самую известную планетарную туманность — Кольцо в *Лире*. Поскольку она обладает лишь 9-й звёздной величиной, необходимо использовать 7-сантиметровую зрительную трубу, чтобы хотя бы отыскать её. Для распознавания её кольцеобразной формы понадобится уже телескоп с диаметром от 15 см. В нём удалённая на 2000 св. лет от Земли туманность будет выглядеть тусклым колечком дыма.



## М

**Mensa** | Men | Столовая Гора

Это маленькое созвездие, предложенное Н. Л. Лакайлем лишь в 1752 г. Его тоже не видно из Центральной Европы, а из-за своих тусклых звёзд оно не отмечено



на звёздных картах. В это созвездие немного попадает Большое Магелланово Облако из *Золотой Рыбы*.

### **Microscopium** | Мис | *Микроскоп*

Созвездие *Микроскоп* также предложил Н. Л. Лакайль в 1752 г. Оно расположено к югу от Козерога, и его практически нельзя увидеть из Центральной Европы. Самая яркая звезда,  $\alpha$  Мис, удалённая от Земли на 380 св. лет, имеет видимый блеск, равный лишь 5,0<sup>m</sup>.

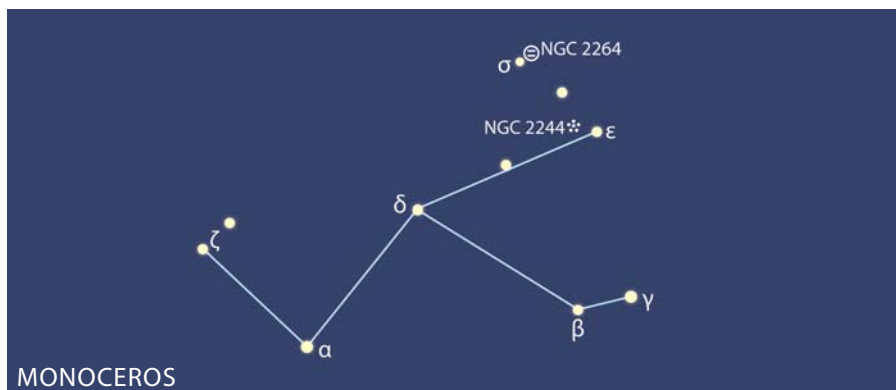
### **Monoceros** | Мон | *Единорог*

*Единорог* — непримечательное созвездие, введённое в XVII в., чтобы заполнить пространство на Млечном Пути между *Орионом*, *Близнецами*, *Малым Псом*, *Гидрой*, *Кормой* и *Большим Псом*.

Созвездие содержит относительно слабые звёзды и ряд достойных внимания объектов. Наилучшее время для наблюдений — зима.

$\alpha$  Мон находится далеко на юго-востоке созвездия и достигает звёздной величины, равной 3,9<sup>m</sup>. Расстояние до неё составляет 144 св. года. Одной из красивейших тройных звёзд является  $\beta$  или 11 Мон. Главная звезда имеет видимый блеск 4,7<sup>m</sup>. На расстоянии 7" от неё расположена звезда с блеском 5,2<sup>m</sup>, которую можно увидеть уже в 5-сантиметровый телескоп. Она тоже двойная: на расстоянии около 3" можно заметить её компаньона с блеском 5,6<sup>m</sup>. Лучше всего наблюдать тройную звезду в телескоп с апертурой от 7 см. Она образует истинную, физическую систему. Также в 5-сантиметровый инструмент легко разрешается  $\epsilon$  Мон. Пара партнёров двойной системы имеет звёздные величины 4,5<sup>m</sup> и 6,7<sup>m</sup>, а дистанция между ними составляет 13".

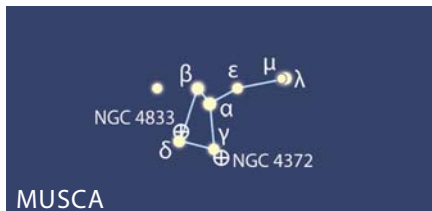
Кроме того, созвездие включает в себя несколько достаточно впечатляющих рассеянных звёздных скоплений. Очень легко увидеть NGC 2244, которое в виде



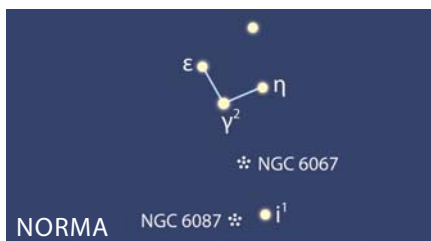
туманного пятна различимо уже в театральный бинокль. Лучше всего искать скопление от Бетельгейзе в *Орионе*: оттуда на ВЮВ необходимо проложить отрезок, равный расстоянию между Бетельгейзе и Беллатрикс, другим «плечом» *Ориона*. Скопление включает в себя звёзды, достигающие почти 6-й величины, и удалённые от нас примерно на 5500 св. лет. Вокруг NGC 2244 расположена огромная газовая туманность, впрочем, из-за слабой яркости её почти нельзя увидеть в маленькие инструменты. В целом эта туманность, из-за формы окрещённая Розеткой, в большей степени является объектом для фотографирования на длительной выдержке. Тем не менее есть сообщения, что в очень светосильные бинокли (например,  $20\times 80$ ) её видно слабо. Другое рассредоточенное звёздное скопление с туманностью — это NGC 2264 у северного края созвездия. Здесь собрано около 20 звёзд до 7-й величины и выше. Посередине звёздного скопления находится переменная звезда S Mon, как правило, имеющая видимый блеск чуть выше 5<sup>m</sup>. У неё есть компаньон на расстоянии 3" с блеском 8<sup>m</sup>.

### Musca | Mus | Муха

Изначально это маленькое созвездие, придуманное в XVII в., обозначалось как Пчела (Apis), но затем появилось на звёздной карте Н. Л. Лакайля как



*Муха*. Оно находится к югу от *Южного Креста* и не наблюдается из Центральной Европы. Самая яркая звезда, α Mus, по своей звёздной величине доходит до 2,7<sup>m</sup> и удалена от Земли на 306 св. лет. NGC 4833 — шаровое звёздное скопление 7-й величины. С помощью бинокля его можно обнаружить в виде туманности круглой формы. Второе шаровое скопление (NGC 4372) хоть и больше, но слабее по яркости.



## N

### Norma | Nor | Наугольник

Крошечное созвездие к югу от *Скорпиона* доступно для наблюдений только с юга Средиземноморья. В этом случае лучшее время для наблюдений — поздняя весна и раннее лето. Самые яркие звёзды в нём доходят лишь до 4-й и 5-й величины, поэтому созвездие не всегда отмечено на картах в этой книге, но его можно найти, например, на стр. 141. Красивая двойная звезда для наблюдения в 5-сантиметровый телескоп — ε Nor. Рядом с более ярким партнёром с блеском 4,8<sup>m</sup> на расстоянии 22" расположен компаньон с блеском 7,5<sup>m</sup>.

Поскольку созвездие обитает на Млечном Пути, в нём можно найти несколько рассеянных звёздных скоплений. Лучше всего видно NGC 6087. Его суммарная

звёздная величина составляет не меньше  $6,0^m$ , так что для первого ознакомления вполне подойдёт театральный бинокль. Небольшой телескоп отобразит около 30–40 звёзд. Также с помощью театрального бинокля видно NGC 6067. Здесь вблизи друг от друга находятся 120 звёзд. Расстояния до обоих скоплений составляют 3000 и 6600 св. лет соответственно.

## О

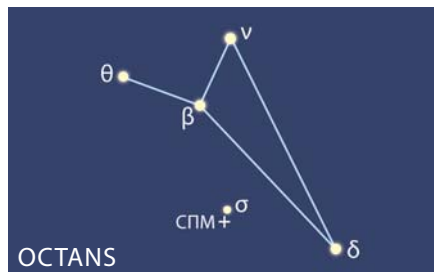
### Octans | Oct | Октант

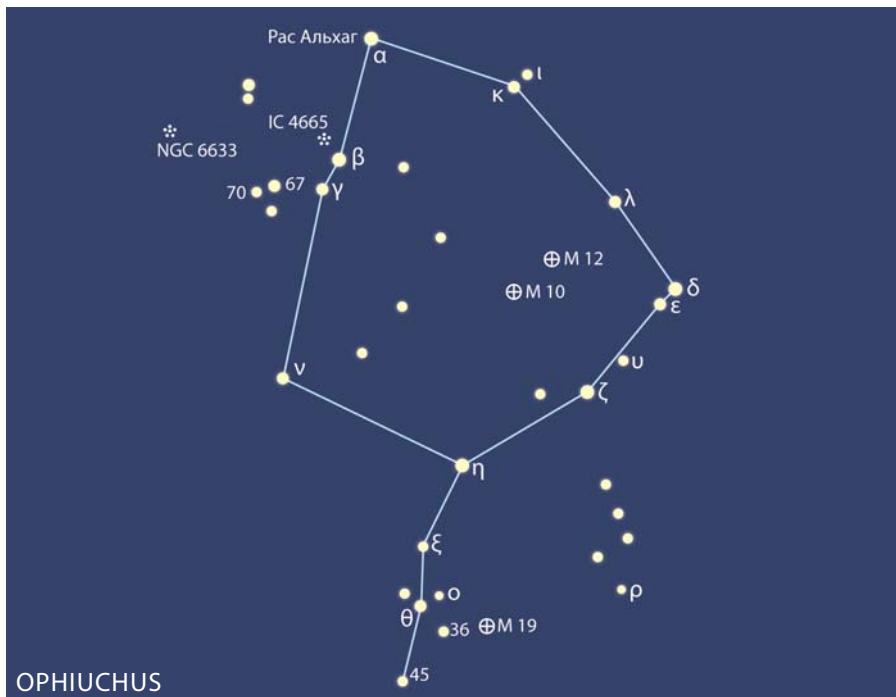
*Октант*, предложенный Н. Л. Лакай-лем лишь в XVIII в., находится вокруг Южного полюса мира. К сожалению, в непосредственной близости к нему нет никакой относительно яркой звезды, как на Северном полюсе мира, поскольку *Октант* содержит только тусклые звёзды. Если при поиске ограничиться теми, что можно наблюдать невооружённым глазом, то ближе всего к Южному полюсу окажется  $\sigma$  Oct, удалённая от Земли на 270 св. лет. Правда, её звёздная величина равна лишь  $5,5^m$ . В 1865 г. на расстоянии  $43'$  она находилась ближе всего к полюсу. Тем временем дистанция вследствие прецессии земной оси снова увеличивается и выросла уже до более чем  $1^\circ$  или двух диаметров лунного диска. Самая яркая звезда в *Октанте* с блеском

$3,7^m$  —  $\nu$  Oct.  $\alpha$  Oct с блеском  $5,2^m$  слабее неё. В *Октанте* нет особенных объектов для наблюдения в небольшие инструменты.

### Ophiuchus | Oph | Змееносец

Это протяжённое созвездие находится на летнем небе. Его связывали с Эскулапом, богом медицины. Он держит в руках змею, которую созвездие делит на западную часть (голова) и восточную (хвост). Главная звезда —  $\alpha$  Oph, или Рас Альхаг (*араб.* «голова змееносца»). Желто-белая звезда с блеском  $2,1^m$  находится у северного края созвездия и удалена от Земли на 47 св. лет. Из двойных звёзд, пожалуй, в первую очередь следует упомянуть 67 Oph. Здесь рядом со звездой с величиной  $3,9^m$  на расстоянии  $55''$  находится компаньон с блеском  $8,2^m$ . Она разделяется с помощью 5-сантиметрового телескопа.  $\circ$  Oph состоит из двух звёзд величиной  $5,4^m$  и  $6,9^m$  на расстоянии  $11''$ , и для неё тоже подойдёт 5-сантиметровая зрительная труба. Чуть сложнее  $\rho$  Oph. Здесь расстояние составляет лишь  $3''$ , а звёздные величины равны  $5,2^m$  и  $5,9^m$ . При поиске по чуть большему расстоянию можно обнаружить ещё одну звёздочку  $8$ -й величины на расстоянии  $152''$  и звезду  $7$ -й величины в  $156''$ . Очень привлекательна и 36 Oph на самом юге созвездия. Оба партнёра имеют одинаковый блеск  $5,1^m$  и отстоят друг от друга на  $5''$ . В следующие годы будет интересной и 70 Oph, чей период обращения составляет лишь 88 лет. Несколько лет назад два партнёра со звёздными величинами  $4,3^m$  и  $6,0^m$  находились слишком тесно друг к другу для совсем маленьких аппаратов. В 1982 г. это были  $1,7''$ . Затем





дистанция непрерывно возрастала, а в 2026 г. достигнет максимума в 6,7". Сейчас эта двойная звезда сдвинулась в область наблюдений совсем небольших телескопов. Таким образом, в течение всего нескольких лет здесь можно выявить изменения двойной звезды.

*Змееносец* расположен на Млечном Пути и демонстрирует несколько очень красивых звёздных скоплений. Чуть левее над  $\beta$  Ori, или к северо-востоку от неё, расположено достаточно свободное звёздное скопление IC 4665. Хотя оно и содержит всего 13 звёзд 7–10-й величины, его можно легко отыскать из-за удобного расположения на небе. Расстояние до него составляет 1400 св. лет. Далеко

на северо-востоке, у самой границы со Змеей, расположено NGC 6633. Здесь тесно друг к другу находятся свыше 60 звёзд. Они удалены от Земли примерно на 1000 св. лет. Также имеется несколько шаровых звёздных скоплений. Самое яркое — M 10 в сердце созвездия. При суммарной звёздной величине 6,7<sup>m</sup> его можно отыскать при помощи бинокля. Чуть северо-западнее от M 10 демонстрирует 7-ю звёздную величину M 12, а также M 19 на юге созвездия.

### Orion | Ori | Орион

*Орион* считается самым красивым созвездием на всём небе. Поскольку он расположен в области небесного экватора,

полностью его можно увидеть из любой точки Земли, за исключением областей, очень близких к полярным. Небесный охотник играет большую роль в греческой мифологии. Для Центральной Европы *Орион* является зимним созвездием. Он распадается на три «этажа». Линия плеч образуется звёздами  $\alpha$  Ori, или Бетельгейзе (*араб.* «плечо») и  $\gamma$  Ori, также Беллатрикс (*лат.* «воительница»). Под ними идут три почти одинаковых по яркости звезды пояса Ориона (также называемые посохом Иакова), а ниже — пара звёзд в ногах героя:  $\beta$  Ori, или Ригель (*араб.* «нога») справа и  $\kappa$  Ori слева. Голову образуют звёзды вокруг  $\lambda$  Ori. В одной руке на правой (западной) стороне созвездия он держит перед собой щит или шкуру животного в качестве защиты. Другая рука вдаётся в левую верхнюю, то есть северо-восточную часть фигуры, и держит булаву или меч. Бетельгейзе — красный гигант с диаметром, превышающим солнечный в 700–1000 раз, на расстоянии от Земли около 430 св. лет. Его звёздная величина



**Туманность Ориона M 42 —  
область активного звёздообразования.**

нерегулярно колеблется между 0,4<sup>m</sup> и 1,3<sup>m</sup>. Температура на его поверхности достигает 2900 °C. Ригель с блеском 0,1<sup>m</sup> чуть ярче него и кажется голубоватым. На поверхности звезды, удалённой от Земли на 770 св. лет, 12 000 °C жары. На расстоянии 9" от него находится компаньон с блеском 6,7<sup>m</sup> — это не очень простая двойная звезда. Напротив,  $\delta$  Ori, правая звезда в поясе Ориона, — двойная звезда, которую легко разделить при помощи 4-сантиметровой зрительной трубы. Рядом с главной звездой 2-й звёздной величины на расстоянии 53" находится компаньон с блеском 6,7<sup>m</sup>.  $\sigma$  Ori — тройная звезда, подходящая для наблюдения в небольшой телескоп. Звёздные величины равны 4<sup>m</sup>, 7<sup>m</sup> и 6<sup>m</sup>. Расстояния составляют 13" и 43". Чуть более крупные инструменты отображают ещё двух других партнёров. Так же красива и  $\iota$  Ori с блеском 2,9<sup>m</sup> и 6,9<sup>m</sup> и дистанцией 11".

Однако самым известным объектом созвездия является туманность Ориона (M 42). Она расположена под поясом Ориона в так называемых ножнах

небесного охотника. Её достаточно легко отыскать при помощи бинокля, хотя бы театрального. Время от времени её можно распознать невооружённым глазом. Внутри туманности расположено несколько звёзд, четыре из которых (от 5-й до 8-й величины) образуют так называемую трапецию в туманности Ориона. В светосильный телескоп видно облако, которое выглядит как полыхающий огонь в очаге. Это светящийся газ звёзд. Однако туманность Ориона содержит ещё и пыль. Весь участок является областью, в которой рождаются новые звёзды. Расстояние до неё примерно 1350 св. лет. Даже для небольшого телескопа диаметр составляет почти  $1^\circ$  или два диаметра лунного диска, в то время как выходящие далеко за его границы ответвления можно запечатлеть только на фотографии. М78 — ещё одна яркая туманность, которая видна уже в небольшой телескоп. Её суммарная звёздная величина находится между 7-й и 8-й отметками. Также *Орион* включает в себя несколько рассеянных звёздных скоплений.

## Р

### Раво | Рав | Павлин

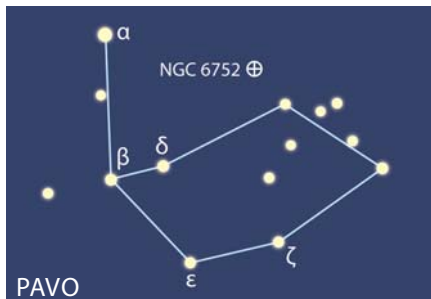
Созвездие южного неба, предложенное в 1603 г. И. Байером, в Центральной Европе не видно. В него входит звезда  $\alpha$  Рав, звёздная величина которой равна  $1,9^m$ , а расстояние до неё составляет 183 св. года. Остальные звёзды *Павлина* значительно тусклее. Из особенных объектов, пожалуй, следует упомянуть NGC 6752, одно из ярчайших шаровых звёздных скоплений на всём небе. Суммарно его блеск равен  $6^m$ , так что его можно отследить в бинокль в виде

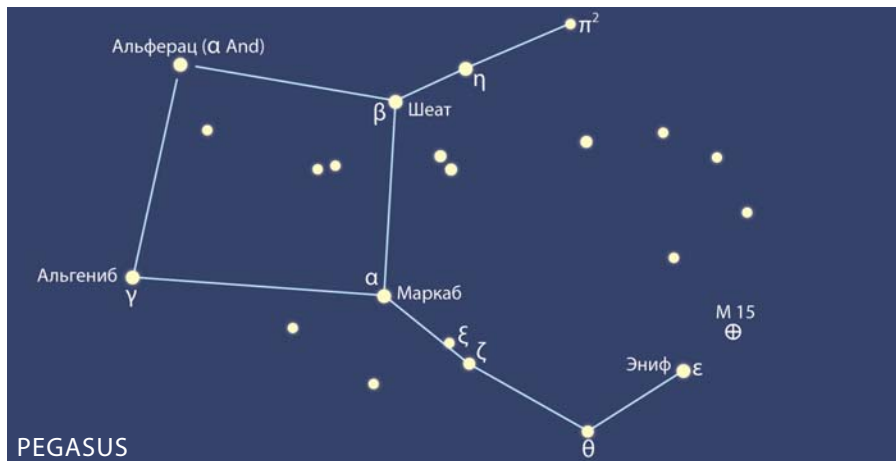
туманности круглой формы. Самые яркие звёзды в скоплении, удалённом всего на 14 000 св. лет от Земли, достигают 11-й величины, и их уже можно различить в телескоп с апертурой примерно 8–10 см.

### Pegasus | Peg | Пегас

Крылатая лошадь из греческих мифов — осеннее созвездие, перемещающееся по небу вверх ногами. Её голова опущена вправо вниз и расположена возле звезды Эниф (*араб.* «нос коня»), или  $\epsilon$  Peg. Четыре более яркие звезды в восточной части созвездия образуют туловище коня и составляют почти точный квадрат — Большой Квадрат *Пегаса*, или Большой Квадрат. Однако, строго говоря, левая верхняя звезда этого квадрата является главной звездой *Андромеды*. Вместе со звёздной цепочкой *Андромеды*, бегущей налево вверх, Квадрат *Пегаса* выглядит на небе неким подобием огромной колесницы.

Звезда  $\alpha$  Peg, или Маркаб, что означает «седло», имеет видимый блеск  $2,5^m$  и удалена от Земли на 140 св. лет.  $\beta$  Peg, или Шеат («плечо»), — красный гигант, неправильная переменная, которая в своём максимуме имеет видимый блеск  $2,1^m$ . Она ярче Маркаба, блеск которого





в минимуме доходит почти до 3,0<sup>m</sup>. Эниф имеет видимый блеск 2,4<sup>m</sup>. Кроме того, на расстоянии 143'' эта звезда демонстрирует компаньона 8-й величины, который в зависимости от обстоятельств виден уже в бинокль.

Однако самый красивый объект в *Пегазе* — шаровое звёздное скопление M 15. Его суммарная звёздная величина не меньше 6,3<sup>m</sup>, так что его видно как туманность уже в бинокль. Оно расположено на 4° северо-западнее Эниф, поэтому его легко найти. Расстояние до него составляет около 31 000 св. лет.

### Perseus | Per | *Персей*

В древнегреческой мифологии Персей победил горгону Медузу. С помощью её головы он освободил эфиопскую принцессу Андромеду, которую бросили на съедение Кита, чтобы спасти страну от вызванных им мощных волн. В Центральной Европе *Персей*, кроме своей южной части, — циркумполярное созвездие. Лучше всего он доступен для

наблюдения в вечернее время осенью. Желтоватая главная звезда α Per, или Мирфак (*араб.* «на правой стороне»<sup>10</sup>), имеет видимый блеск 1,8<sup>m</sup> и удалена от Земли на 592 св. года. Особенно известна β Per, или Алголь (*араб.* «голова Гуля»<sup>11</sup>, злого духа из арабского фольклора), удалённая от Земли на расстояние 93 св. года. Это первая в истории астрономии затменная переменная (открытая в 1782 г. Джоном Гудрайком, см. также стр. 65). Её период составляет 2 суток 20 ч. 48 мин. 56 сек. В максимуме звезда имеет видимый блеск 2,1<sup>m</sup>, в минимуме — 3,4<sup>m</sup>. Её легко можно отследить невооружённым глазом. Спад блеска с максимума до минимума длится около 5 ч., нарастание — столько же. В минимуме звезда проводит всего около 20 мин.

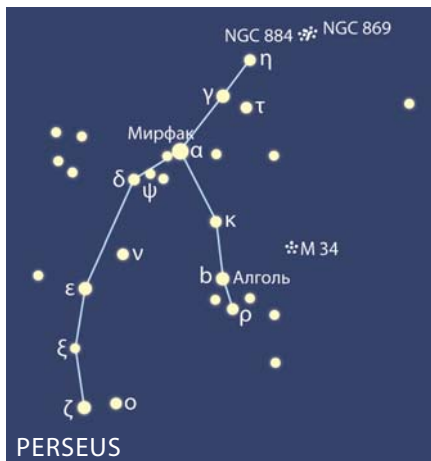
<sup>10</sup> В Большом астрономическом словаре, однако, зафиксирован перевод «локоть», а также существует версия, что полное название звезды Мирфак ас-Сурая означает «локоть, ближайший к Плеядам». — Прим. перев.

<sup>11</sup> Также существует версия, что название переводится как «злой дух, демон». — Прим. перев.

Между первичными минимумами наступает вторичный минимум, который равен неполной  $0,1^m$  и поэтому определяется только с помощью измерительных инструментов. Красивая двойная звезда —  $\eta$  Per. Пара звёзд с величинами  $3,9^m$  и  $8,5^m$  удалены друг от друга на  $28''$  и кажутся оранжевой и голубоватой — подходящий объект для телескопа с апертурой от 5 см. Далее стоит упомянуть двойную звезду  $\epsilon$  Per. Здесь партнёры имеют видимый блеск  $3,0^m$  и  $7,4^m$ . Дистанция между ними составляет  $9''$ .

Жемчужиной этого созвездия является двойное звёздное скопление близ границы с *Кассиопеей*. Его название звучит как  $\delta$  и  $\chi$  Per, или NGC 869 и 884. Уже невооружённым глазом здесь видно туманное пятно, правда, только очень ясной ночью. В полевой бинокль, а тем более в небольшой телескоп, каждое из скоплений разрешается на 300–350 звёзд, самые яркие из которых достигают  $6^m$ – $7^m$ . Скопления отстоят друг от друга на небе на  $50'$ , так что в телескоп их, как правило, нельзя охватить взглядом одновременно. Расстояние до них составляет почти

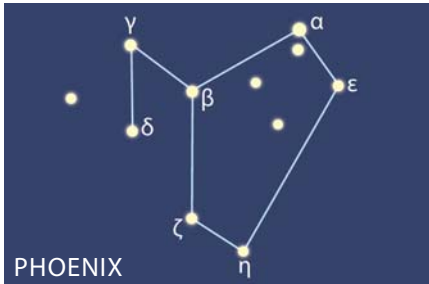
**Двойное скопление  $\delta$  и  $\chi$  в Персее особенно впечатляет при наблюдении в бинокль и телескоп.**



8000 св. лет. М 34 на границе с *Андромедой* также является рассеянным звёздным скоплением, которое можно различить в полевой бинокль. Самые яркие звёзды в нём достигают  $9^m$ . Это скопление удалено от Земли на 1400 св. лет. С помощью светосильного полевого бинокля можно изучить менее плотное, но богатое звёздами скопление вокруг Мирфак.

### Phoenix | Phe | Феникс

Созвездие расположено в Южном полушарии и не наблюдается с территории Центральной Европы. Впервые возможность увидеть его чуть выше южного горизонта представляется осенью с территории Средиземноморья. Созвездие введено в 1603 г. И. Байером. Оранжевая главная звезда  $\alpha$  Phe с блеском  $2,4^m$ , удалённая от Земли на 77 св. лет, находится почти у северного края фигуры и на  $40^\circ$  с. ш. поднимается над горизонтом на  $8^\circ$ . Стоит понаблюдать за двойной звездой  $\zeta$  Phe: звёздная величина  $4,1^m$  и  $8,2^m$ , дистанция  $6''$ .

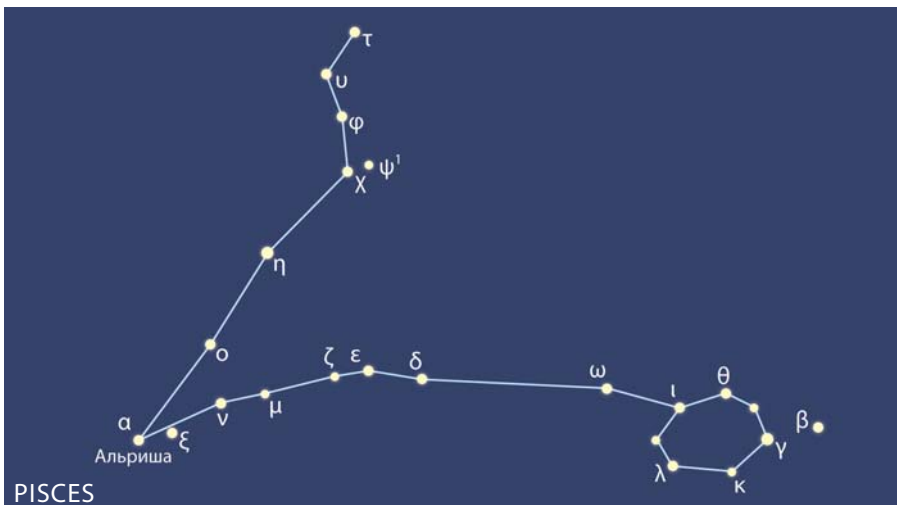
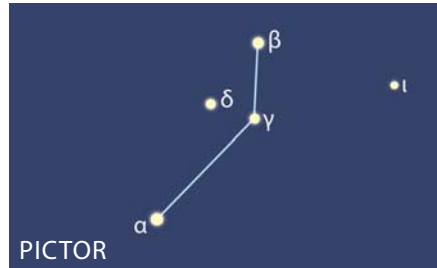


### Pictor | Psc | Живописец

Изначально созвездие, предложенное в XVIII в. Н. Л. Лакайлем, получило название Мольберт Живописца. Живописец виден только на южной территории Средиземноморья.  $\alpha$  Psc имеет видимый блеск  $3,3^m$  и удалена от Земли на 99 св. лет. Двойной звездой является  $\iota$  Psc со звёздами с блеском  $5,6^m$  и  $6,4^m$  и дистанцией  $12''$ . В районе  $\beta$  Psc обнаруживается диск из пыли как при только что начавшемся процессе формирования новой планетной системы.

### Pisces | Psc | Рыбы

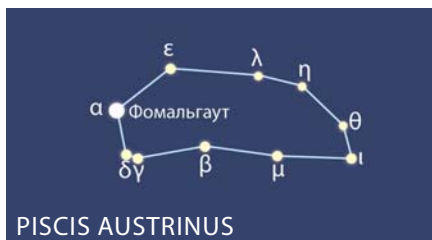
Созвездие зодиакального пояса, которое лучше всего наблюдать осенью, изображает Афродиту и Амура, которые, по греческой легенде, превратились в рыб. Представьте себе на западе и на севере созвездия двух рыб (ср. илл. внизу), соединённых между собой V-образной цепочкой звёзд, ведущей на ЮВ. На острие «V» находится  $\alpha$  Psc, или Альриша (*араб.* «верёвка»), — звезда с видимым блеском  $3,8^m$  удалена от Земли на 139 св. лет.  $\zeta$  Psc — двойная. Два партнёра с блеском  $5,2^m$  и  $6,3^m$



отстоят друг от друга на  $23''$ . В бинокль может разделяться  $\psi^1$  Psc: звёздные величины здесь составляют  $5,5^m$  и  $5,8^m$ , дистанция —  $30''$ .

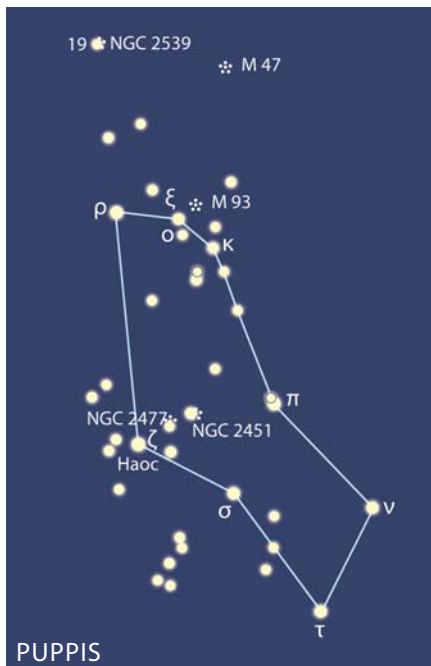
### Piscis Austrinus | PsA | Южная Рыба

Маленькое созвездие выплывает осенью в Центральной Европе чуть выше линии южного горизонта. Главная звезда  $\alpha$  PsA, или Фомальгаут (*араб.* «рот рыбы»), имеет видимый блеск  $1,2^m$  и желтовато-белый цвет и удалена от Земли на 25 св.лет.  $\beta$  PsA — двойная звезда, разделяющаяся на компоненты в 5-сантиметровую зрительную трубу. Более яркий партнёр достигает блеска  $4,4^m$ , более тусклый —  $7,5^m$ . Дистанция составляет  $30''$ .



### Puppis | Pup | Корма

Созвездие является одной из частей Корабля Арго (см. также созвездия Carina и Vela). Зимой большая его часть поднимается над южным горизонтом даже в Центральной Европе. Самая яркая звезда —  $\zeta$  Pup, или Наос (*греч.* «корабль»). Она имеет голубовато-белый цвет, блеск  $2,3^m$ , находится далеко на юге и удалена от Земли на 1400 св.лет. Привлекательная двойная звезда для наблюдения в 5-сантиметровый телескоп —  $\kappa$  Pup. При видимом блеске  $4,5^m$  и  $4,7^m$  оба партнёра примерно одинаковы



по яркости. Они отстоят друг от друга на  $10''$ .  $\sigma$  Pup объединяет две звезды величиной  $3,3^m$  и  $8,5^m$  на расстоянии  $22''$ . Млечный Путь, проходя через созвездие, одаривает его множеством рассеянных звёздных скоплений. Самым впечатляющим является M 47, или NGC 2422, расположенное так далеко на севере, что его хорошо видно невооружённым глазом из Центральной Европы. Оно включает в себя небольшое количество ярких звёзд на расстоянии 1500 св.лет от Земли. Нельзя обойти вниманием и NGC 2477, но оно расположено на юге. Здесь находятся 300 звёзд на расстоянии 4200 св.лет от Земли. При суммарной звёздной величине  $5,7^m$  его можно различить в театральный бинокль. Другие рассеянные скопления

6-й величины — M93 и NGC 2539. Не считая расположенную в последнем скоплении оптически-двойную 19 Pup (4,7<sup>m</sup> и 9,2<sup>m</sup>; 70"). Правда, эта звезда не относится к скоплению, а находится на его фоне. В достаточно свободном звёздном скоплении NGC 2451 расположена звезда с Pup с блеском, равным 3,6<sup>m</sup>.

### **Pyxis** | Рух | *Компас*

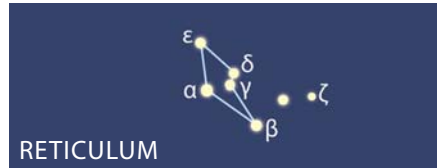
Созвездие, придуманное в 1752 г. Н. Л. Лакайлем, практически полностью поднимается над южным горизонтом в Центральной Европе в вечернее время поздней зимой. Его самая яркая звезда,  $\alpha$  Рух, имеет видимый блеск, равный всего 3,4<sup>m</sup>, и удалена от нас на 845 св.лет. Привлекательное для наблюдений рассеянное звёздное скопление — NGC 2818.



## **R**

### **Reticulum** | Ret | *Сетка*

Очень маленькое созвездие, которое находится далеко на юге, и его не видно из Центральной Европы. Оно появилось только в XVII в. и раньше часто называлось Ромбом или Ромбоидальной Сетью. При этом имелась в виду установленная в телескоп в измерительных целях сеть из нитей. Самая яркая звезда,  $\alpha$  Ret, имеет видимый блеск 3,4<sup>m</sup> и удалена от Земли на 163 св.года. Двойной звездой, которая разрешается на компоненты даже без



помощи инструментов, является  $\zeta$  Ret. Компоненты со звёздными величинами 5,2<sup>m</sup> и 5,5<sup>m</sup> отстоят друг от друга больше чем на 5'. Расстояние до них составляет 39 св.лет.

## **S**

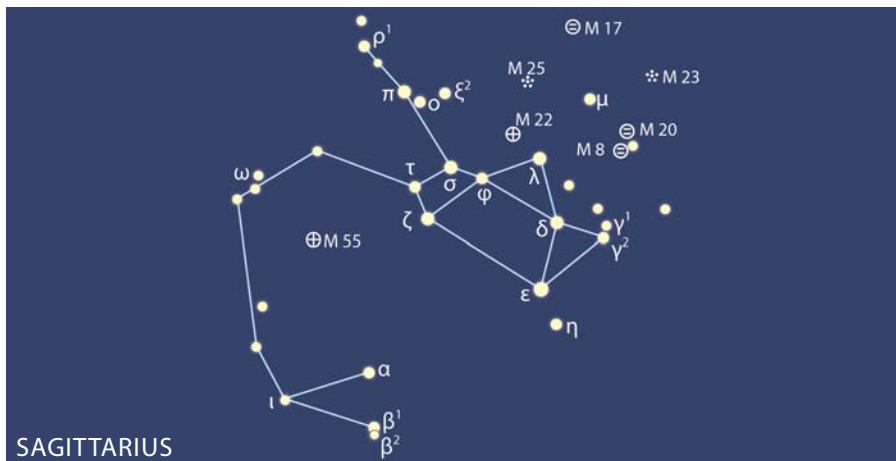
### **Sagitta** | Sge | *Стрела*

Согласно греческой легенде, это та самая стрела, которой Геракл попал в Орла, терзавшего Прометея. Крошечное созвездие расположено к северу от *Орла* и лучше всего видно летом. Звёздная величина главной звезды,  $\alpha$  Sge, имеет блеск, равный всего 4,4<sup>m</sup>. Стоит увидеть звёздное скопление M71. Его суммарная звёздная величина составляет 8,3<sup>m</sup>, так что этот объект в виде туманного пятна можно различить в 5-сантиметровую зрительную трубу. Предположительно, это шаровое скопление, удалённое от Земли по меньшей мере на 14 000 св.лет.

### **Sagittarius** | Sgr | *Стрелец*

Это летнее зодиакальное созвездие, но его южные части нельзя увидеть из Центральной Европы. Звезда с обозначением  $\alpha$  Sgr не самая яркая в *Стрельце*:





она достигает лишь  $4,0^m$  и находится далеко на юге. Самой яркой является  $\epsilon$  Sgr с видимым блеском не меньше  $1,8^m$ . Она кажется белой и удалена от Земли на 145 св. лет. Звёзды  $\epsilon$ ,  $\delta$ ,  $\gamma$ ,  $\lambda$ ,  $\phi$ ,  $\sigma$ ,  $\tau$  и  $\zeta$  Sgr образуют так называемый Чайник<sup>12</sup>, это очень популярная интерпретация данного созвездия. В западной части Стрельца Млечный Путь выглядит особенно ярко, в первую очередь чуть севернее звезды  $\gamma$  Sgr («облака Млечного Пути в созвездии *Стрельца*»). На  $4^\circ$  или восемь диаметров лунного диска к запад-северо-востоку от *Стрельца* на расстоянии около 27 000 св. лет от Земли расположено ядро нашей Галактики, правда, скрытое за тёмными облаками.

*Стрелец* — восхитительный участок неба для наблюдателей со светосильными биноклями, не в последнюю очередь благодаря нескольким знаменитым ярким туманностям. Самая яркая — Лагуна, или M 8, со звёздной величиной  $5^m$ , которую

в очень ясную ночь при определённых условиях можно различить невооружённым глазом. В ней расположено звёздное скопление NGC 6530 с 25 звёздами 7-й величины и ниже. Немного слабее туманность Омега, M 17. (Другие варианты названия — Лебедь или Подкова). Хотя она не содержит примечательных звёздных скоплений, она усыпана тусклыми звёздочками 9-й величины и выше. Из-за трёхчастной формы M 20 называют Тройной или Трёхдольной

**Трёхдольная туманность M 20 в созвездии Стрельца демонстрирует трёхчастную форму.**



<sup>12</sup> Другое название — Молочник. — Прим. перев.

туманностью. Она расположена лишь на полтора градуса дальше к север-северо-западу от туманности Лагуна и имеет видимый блеск  $7,5^m$ . Все три названные туманности находятся на расстоянии от 5000 до 6000 св. лет от Земли.

Достаточно примечательным рассеянным звёздным скоплением является М 25, которое доступно даже невооружённому глазу. Здесь на расстоянии около 2000 св. лет от Земли рядом друг с другом находится 50 звёзд. Также необходимо упомянуть М 23: 120 звёзд 9-й величины и слабее образуют на расстоянии 2150 св. лет от Земли скопление, по размеру почти равное площади полной луны. Одно из красивейших шаровых звёздных скоплений — М 22. При суммарной звёздной величине чуть выше  $6^m$  и удалённости от Земли в 9800 св. лет на ясном небе его можно отследить невооружённым глазом или с помощью театрального бинокля. Также в небольшие

телескопы в виде туманности круглой формы можно заметить шаровое скопление М 55 со звёздной величиной  $6^m$ .

### Scorpius | Sco | Скорпион

Считалось, что Скорпион ужалил небесного охотника до полусмерти. Это созвездие зодиакального пояса. В Центральной Европе в вечернее время летом *Скорпион* находится низко над горизонтом на юге, но самые южные его части видны только с территории Средиземноморья. Главная звезда,  $\alpha$  Sco, называется Антарес (*греч.* «соперник Ареса (Марса)»). Это красный гигант со звёздной величиной примерно  $1^m$ , которая не постоянна, а нерегулярно меняется в диапазоне почти целой звёздной величины. Температура его поверхности составляет  $2800^\circ\text{C}$ , диаметр в 700 раз больше солнечного, а расстояние до него равно 600 св. годам. Удалённая на 35 св. лет от Земли  $\beta$  Sco, или Акраб (*араб.*



«скарион»), — разрешаемая на компоненты в 5-сантиметровую зрительную трубу двойная звезда. Рядом со звездой с блеском  $2,6^m$  на расстоянии  $14''$  находится компаньон с блеском  $4,9^m$ . Несколько проще разделить  $\nu$  Sco: здесь мы говорим о двух парах звезд с блеском  $4,4^m/5,4^m$  и  $6,9^m/7,9^m$  на расстоянии  $41''$ . Расстояния в парах равны  $1,4''$  и  $2,3''$ .  $\mu$  Sco состоит из двух звезд с блеском  $3,0^m/3,6^m$  на расстоянии  $8'$  или  $1/4$  ширины лунного диска — объект, подходящий для наблюдения невооруженным глазом. Всего в  $1,3^\circ$  к западу от Антареса находится шаровое звездное скопление М 4, поэтому его просто обнаружить. Это крупнейшее шаровое скопление и одно из ближайших к нам, удаленное от Земли на 6800 св. лет. Его суммарная звездная величина составляет  $6,4^m$ . При блеске  $7,2^m$  М 80, удаленное от Земли на 26000 св. лет, чуть слабее. В восточной части созвездия становится ярким и отчетливо заметным Млечный Путь. В нём можно полюбоваться несколькими рассеянными звездными скоплениями. Особенно выделяются М 6 и М 7. Если бы они находились не слишком близко к горизонту, их можно было бы увидеть невооруженным глазом. Их ярчайшие звезды достигают 6-й величины. Расстояние до них составляет 2000 и 800 св. лет соответственно. М 7 больше по размеру, и его угловой диаметр покрывает площадь, равную  $1^\circ$ .

### Sculptor | Scl | Скульптор

В Центральной Европе созвездие, введенное в 1752 г. Н. Л. Лакайлем, находится чуть выше линии южного горизонта под *Водолеем* и *Китом*. Наблюдать его можно по вечерам осенью.  $\alpha$  Scl имеет видимый блеск, равный всего  $4,4^m$ , да и остальные

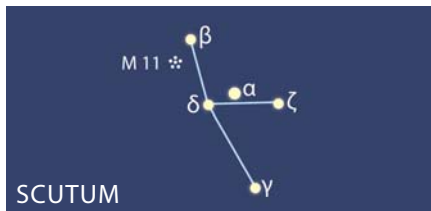


его звезды достаточно слабые по блеску. Шаровое звездное скопление NGC 288 достигает 8-й величины, и его можно отследить в бинокль. Расстояние до NGC 288 составляет 27000 св. лет. Красивой спиральной галактикой является NGC 253. Её можно наблюдать в небольшом инструменте как туманное пятно 7-й звездной величины.

### Scutum | Sct | Щит

Ян Гевелий придумал это крошечное созвездие в XVII в. в память об освобождении Вены от турок. Более точное название звучит как «Щит Собеского» в честь польского короля Яна III Собеского, командовавшего полками под Веной. Созвездие расположено к северу от *Стрельца* и доступно для наблюдения летом.

Удаленная на 174 св. года от Земли главная звезда  $\alpha$  Sct имеет видимый блеск  $3,8^m$ . В *Щите* расположено яркое облако Млечного Пути. Также достойно внимания относительно плотное рассеянное



звёздное скопление М 11, которое можно увидеть уже в совсем небольшие телескопы: оно включает в себя 200 звёзд от 9-й величины, расстояние до него составляет 5700 св. лет.

### Serpens | Ser | Змея

*Змея* — летнее созвездие, разделённое *Змееносцем* на две части: Serpens Caput и Serpens Cauda (голова и хвост Змеи соответственно).

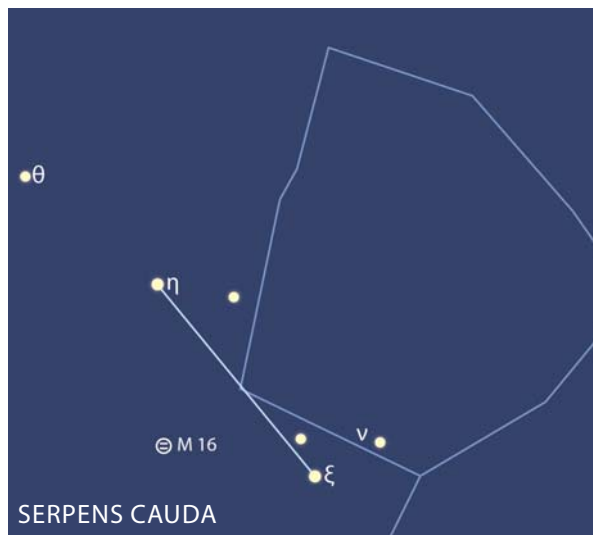
$\alpha$  Ser, или Унук-Эльхайя (*араб.* «шея змеи»), достигает звёздной величины  $2,7^m$  и удалена от Земли на 73 св. года.  $\beta$  Ser имеет видимый блеск, равный  $3,7^m$ , и на расстоянии  $31''$  обладает компаньоном 9-й величины, которого можно увидеть с помощью 6-сантиметрового телескопа.  $\delta$  Ser — тоже двойная звезда, разрешаемая на компоненты в похожий инструмент. Партнёры имеют видимый блеск  $4,2^m$  и  $5,2^m$ , но отстоят друг от друга всего на  $4''$ .  $\theta$  Ser состоит из двух звёзд с блеском  $4,5^m$

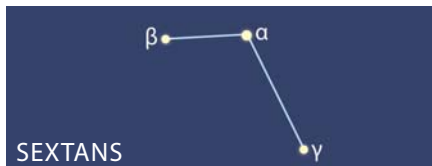
и  $5,0^m$  на расстоянии  $22''$  и, таким образом, является очень простым объектом для наблюдения. Как двойную звезду в 5-сантиметровую зрительную трубу легко распознать и  $\nu$  Ser: звёзды имеют видимый блеск  $4,3^m$  и  $9,2^m$ , дистанция между ними составляет  $46''$ .

Очень далеко на западе находится красивое шаровое звёздное скопление М 5. Оно имеет видимый блеск  $6^m$  и с трудом различимо в театральные бинокль. Расстояние до него составляет 25 000 св. лет. На востоке созвездия расположено рассеянное звёздное скопление М 16 с так называемой туманностью Орла. Звёздное скопление включает в себя звёзды от 8-й величины и ниже. Расстояние до М 16 составляет около 8000 св. лет.

### Sextans | Sex | Секстант

Маленькое созвездие, введённое в XVII в. Я. Гевелием, можно увидеть весной подо *Львом*. Однако оно включает





в себя только тусклые звёзды. Удалённая на 287 св. лет от Земли  $\alpha$  Sex достигает  $4,5^m$ .

## Т

### Taurus | Tau | Телец

Согласно греческому мифу, Зевс превратился в белого быка, чтобы похитить принцессу Европу. *Телец* находится в зодиакальном поясе и является зимним созвездием. Главная звезда  $\alpha$  Тау называется Альдебараном, что в переводе с арабского означает «последователь», поскольку она в своём суточном ходе следует за Плеядами.

Альдебаран имеет звёздную величину  $0,9^m$ , удалён от Земли на 65 св. лет и относится к красным гигантам. На его поверхности всего  $3200^\circ\text{C}$  жары, а диаметр больше диаметра нашего Солнца в 36 раз. Справа к Альдебарану примыкает

звёздное скопление Гиад (*греч.* «дождливые»), которые демонстрируют обилие звёзд даже невооружённому глазу. Гиады удалены от Земли на 150 св. лет. Представьте здесь голову быка, Альдебаран ещё трактуют как её «глаз, светящийся красным цветом».

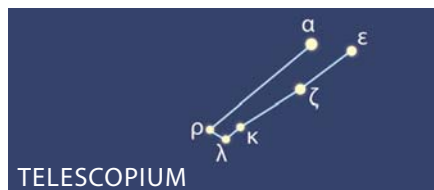
Далее наверху справа расположено удалённое примерно на 400 св. лет от Земли звёздное скопление Плеяд (*греч.* «голубки», M45). Другие названия — Семизвездие, Семь Сестёр, Стожары<sup>13</sup>. Невооружённым глазом, как правило, видны только шесть звёзд; при очень ясном и тёмном небе — 9, а иногда и больше. В общей сложности оно включает в себя более 130 звёзд. Самая яркая звезда Альциона — кратная система из четырёх компонентов.  $\theta$  Тау — разделяемая невооружённым глазом двойная звезда. Расстояние между звёздами с блеском  $3,4^m$  и  $3,8^m$  равно  $337''$ . То же самое относится к  $\sigma$  Тау с блеском  $4,8^m$  и  $5,1^m$  и расстоянием  $431''$ .  $\tau$  Тау — подходящий объект для наблюдения в полевой бинокль. Звёзды с блеском

<sup>13</sup> Здесь приведены распространённые в русскоязычной культуре названия. Автор указывает обозначения, распространённые в Европе (Наседка и Телега). — Прим. перев.



4,3<sup>m</sup> и 7,1<sup>m</sup> находятся на расстоянии друг от друга в 63". У  $\phi$  Тау партнёры имеют видимый блеск 5,1<sup>m</sup> и 8,4<sup>m</sup> и удалены друг от друга на 49".

На расстоянии чуть больше двух диаметров лунного диска к северо-западу от  $\zeta$  Тау находится М 1, остатки сверхновой SN 1054. Часто её называют Крабовидной туманностью. Однако туманность 9-й звёздной величины можно обнаружить только в 7-сантиметровую зрительную трубу.



### Telescopium | Tel | Телескоп

Маленькое созвездие было введено Н. Л. Лакайлем в 1752 г. Его невозможно увидеть с территории Центральной Европы.  $\alpha$  Tel имеет видимый блеск 3,5<sup>m</sup> и удалена от Земли на 249 св. лет.



### Triangulum | Tri | Треугольник

Созвездие, изображающее дельту Нила, можно наблюдать осенью и ранней зимой.  $\alpha$  Tri имеет видимый блеск 3,4<sup>m</sup> и удалена от Земли на 64 св. года. М 33 — спиральная галактика, удалённая от Земли почти на 3 000 000 св. лет, которая, однако, из-за небольшой поверхностной яркости видна лишь в крайне

светосильные бинокли и телескопы со слабым увеличением. Видимый диаметр галактики составляет 40' × 60'.



### Triangulum Australe | TrA |

Южный Треугольник

Маленькое, невидимое из Центральной Европы созвездие было введено И. Байером лишь в 1603 г. Главная звезда  $\alpha$  TrA имеет видимый блеск не меньше 1,9<sup>m</sup> и удалена от Земли на 415 св. лет. Привлекательное рассеянное звёздное скопление — NGC 6025. Его можно увидеть уже в бинокль.

### Tucana | Tuc | Тукан

Созвездие, «изобретённое» И. Байером в 1603 г., расположено на Южном небе и не наблюдается в Центральной Европе.  $\alpha$  Tuc достигает блеска 2,9<sup>m</sup> на расстоянии 199 св. лет до Земли. Привлекательная, разделяющаяся на компоненты уже



в бинокль двойная звезда —  $\beta$  Тус. Партнёры имеют видимый блеск 4,4<sup>m</sup> и 4,8<sup>m</sup> на дистанции 27".

В *Тукане* расположено Малое Магелланово Облако на расстоянии 200 000 св. лет до Земли, видимое невооружённым глазом. Чуть западнее этого Облака на расстоянии 15 000 св. лет расположено красивое шаровое звёздное скопление NGC 104. При звёздной величине 4<sup>m</sup> его видно даже без бинокля как «туманную звезду».

## U

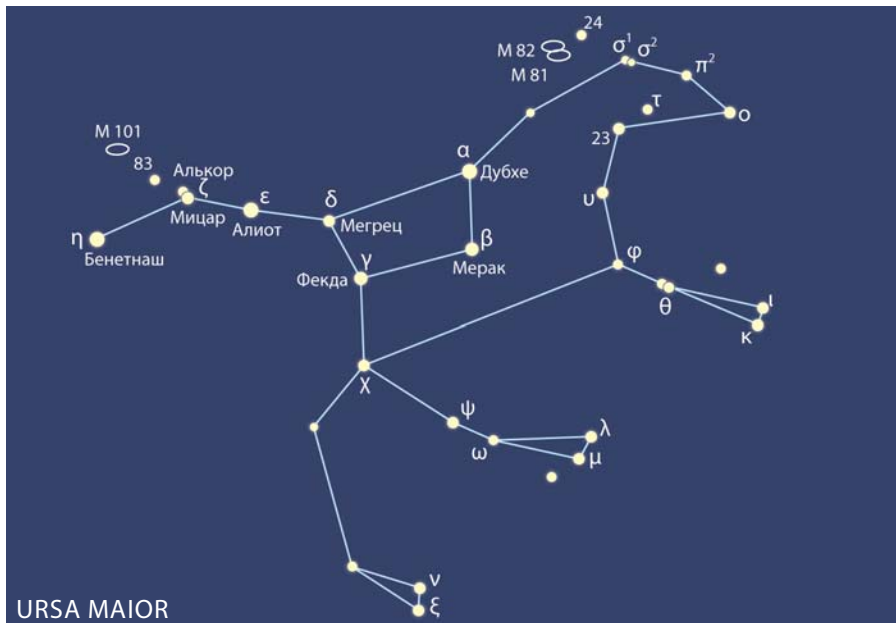
### Ursa Maior | UMa | Большая Медведица

По легенде, Зевс превратил нимфу Каллисто в медведицу, чтобы спрятать её от своей жены Геры. Очень большое по площади созвездие является циркумполярным в Центральной Европе. Семь

ярких звёзд в восточной части фигуры образуют Большой Ковш, или Небесную Повозку<sup>14</sup>. Наверху справа у черпака находится красный гигант  $\alpha$  UMa, или Дубхе (*араб.* «медведь»). Его звёздная величина составляет 1,8<sup>m</sup>, расстояние до него — 124 св. года. Внизу справа у черпака расположен Мерак (*араб.* «поясница»), внизу слева Фекда (*араб.* «бедро»), наверху слева Мегрец (*араб.* «начало хвоста»). Затем по ручке Ковша следуют: Алиот (*араб.* «хвост»), Мицар (*араб.* «пояс»<sup>15</sup>) и Бенетнаш (*араб.* «плакательница»).

<sup>14</sup> С немецкого языка этот астеризм дословно переводится как Большая Повозка (Телега), а привычная нам ручка Ковша ассоциируется с дышлом. Подобное обозначение присутствует и у других народов. — Прим. перев.

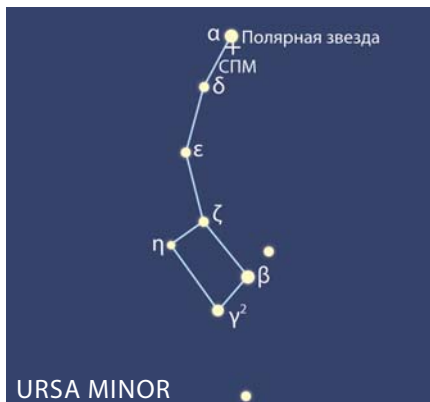
<sup>15</sup> Также существуют версии «бедро» и «набедренная повязка». — Прим. перев.



Рядом с Мицаром, звёздная величина которого составляет  $2,1^m$ , на расстоянии почти половины ширины лунного диска даже невооружённым глазом можно обнаружить звезду 4-й величины Алькор, также иногда называемую Всадником. Кроме того, на расстоянии всего  $14''$  от Мицара 5-сантиметровый телескоп показывает нам другого компаньона 4-й величины — одну из самых простых двойных звёзд на всём небе. Все звёзды взаимосвязаны друг с другом в пространстве, правда, Алькор находится позади Мицара примерно на 3 св. года. Расстояние до этой звёздной системы от Земли составляет 78 св. лет (см. также стр. 63). В *Большой Медведице* расположено несколько интересных галактик, которые не так просто обнаружить с помощью маленького инструмента. Легче всего увидеть M81. Здесь звёздная величина составляет  $7^m$ . В зависимости от условий наблюдений, для того, чтобы получить хотя бы слабое представление об этой туманности, удалённой от Земли на 13 000 000 св. лет, достаточно светосильного полевого бинокля. M82 имеет видимый блеск почти  $8^m$ , и найти её несколько сложнее. M101 на восточной границе созвездия слегка превосходит 8-ю звёздную величину.

### Ursa Minor | UMi | Малая Медведица

Здесь тоже речь идёт о медведице. Другое популярное толкование — Малый Ковш. Главная звезда  $\alpha$  UMi называется Полярной звездой, или Полярис, реже Альрукаба (*араб.* «колено»). Эта звезда действительно находится очень близко к Северному полюсу мира. Но из-за прецессии земной оси это расстояние меняется. В начале 2000 г. оно ещё составляло

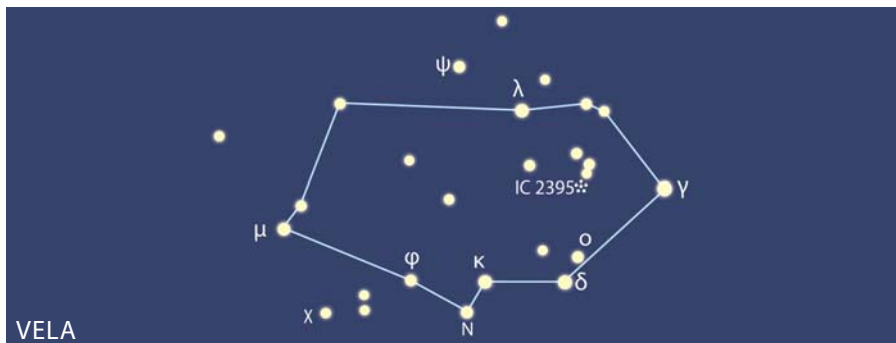


44', до 2100 г. оно сократится почти до  $28'$ , а затем снова будет нарастать. Полярная звезда имеет видимый блеск  $2,0^m$  и удалена от Земли на 430 св. лет. Температура на её поверхности составляет  $6300^\circ\text{C}$ . На расстоянии  $18''$  находится её компаньон 9-й звёздной величины. Чтобы увидеть его, необходима хотя бы 5-сантиметровая зрительная труба.

## V

### Vela | Vel | Паруса

Эта часть Корабля Арго не видна с территории Центральной Европы. Зато на юге Средиземноморья поздней зимой и весной её можно обнаружить низко над линией южного горизонта уже целиком. Звёзды  $\delta$  и  $\kappa$  Vel, а также  $\iota$  и  $\epsilon$  Car (в созвездии *Киль*) образуют так называемый Ложный Крест, который легко спутать с Южным Крестом. Самой яркой является  $\gamma$  Vel с видимым блеском  $1,8^m$ . Бело-голубая звезда удалена от Земли на 840 св. лет. Уже в 5-сантиметровую зрительную трубу, а возможно даже в полевой бинокль, она демонстрирует

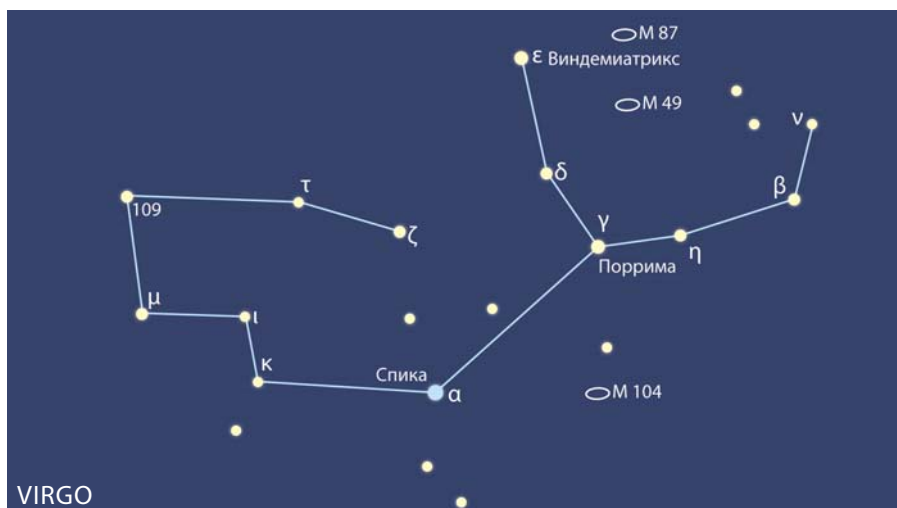


нам своего оптического компаньона 4-й величины на дистанции 41". На расстоянии 62" находится ещё одна звезда 8-й величины, на 93" — звёздочка 9-й величины. Далее с помощью бинокля можно увидеть  $\chi$  Vel: звёздные величины 4,3<sup>m</sup> и 6,6<sup>m</sup>, дистанция 52". IC 2395 — рассеянное звёздное скопление из 16 звёзд с видимым блеском от 4,6<sup>m</sup> и ниже. Более свободное скопление расположено вокруг звезды  $\omega$  Vel.

### Virgo | Vir | Дева

Зодиакальное созвездие лучше всего наблюдать весной. Девой называли безымянную дочь бога звёзд Астрей и богини утренней зари Эос.

Главной звездой является  $\alpha$  Vir, или Спика (*лат.* «колос»). Звезда с видимым блеском 1,0<sup>m</sup> кажется голубовато-белой, а температура на её поверхности достигает 20 000 °C. Расстояние до неё составляет 262 св.года.  $\gamma$  Vir или Поррима — двойная

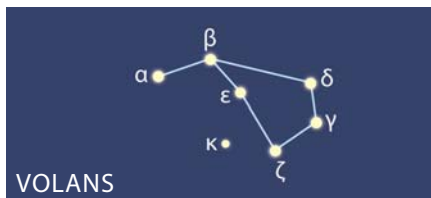


звезда с периодом обращения 172 г. Дистанция между парой партнёров одинакового видимого блеска  $3,5^m$  значительно меняется на протяжении этого периода. В 2007 г. она составляла  $0,3''$ , сейчас она постепенно нарастает. Уже в 2015 г. дистанция составляла  $2,3''$  с тенденцией к дальнейшему увеличению, так что эта красивая двойная звезда снова сможет разделяться на компоненты с помощью небольших телескопов. Более простой, но всего лишь оптической двойной звездой является  $\tau$  Vir ( $4,3^m/9,5^m$ ,  $80''$ ).

В *Деве* расположено скопление галактик на расстоянии 70 000 000 св. лет до Земли. Но для маленьких телескопов большинство его объектов слишком тусклы. Самыми яркими являются М 104, М 49 и М 87 (8-й или 9-й величины). Слабо их можно увидеть с помощью 7-сантиметровой зрительной трубы.

### Volans | Vol | Летучая Рыба

Самой яркой звездой в этом мини-созвездии южного неба, введённом в 1603 г. И. Байером, является удалённая на 180 св. лет от Земли  $\beta$  Vol с видимым блеском  $4,0^m$ . Очень красивая двойная звезда  $\kappa$  Vol: два партнёра имеют звёздную величину  $5,4^m$  и  $5,7^m$  и отстоят друг от друга на  $65''$ . Это можно увидеть уже в полевой бинокль. Дальше на расстоянии  $37''$  рядом со звездой с блеском  $5,7^m$



расположена ещё одна, третья звезда с блеском  $8^m$  —  $\gamma$  Vol. Она тоже двойная: в её случае рядом с главной звездой величиной  $3,9^m$  на расстоянии  $14''$  находится звезда с блеском  $5,8^m$ .

### Vulpecula | Vul | Лисичка

Маленькое созвездие, расположенное к югу от *Лебеда*, появилось лишь в XVII в. Его можно наблюдать летом и осенью. Самая яркая звезда — 6 или  $\alpha$  Vul, однако она достигает всего  $4,4^m$ . NGC 6940 — рассеянное звёздное скопление, которое включает в себя около 100 звёзд, его можно увидеть уже с помощью полевого бинокля.

Но самый красивый объект — М 27, или туманность Гантель. Это одна из самых впечатляющих планетарных туманностей. Суммарно её видимый блеск равен  $7,6^m$ . Таким образом, её можно увидеть как размытую «звёздочку», скорее всего, в бинокль, и совершенно точно в 5-сантиметровый телескоп. Она удалена от нас на 900 св. лет.



## 88 созвездий

Название	Лат.	Наилучшая видимость (на территории Европы)	Стр.
Андромеда	Andromeda	июнь — апрель	150
Близнецы	Gemini	ноябрь — июнь	170
Большая Медведица	Ursa Maior	постоянно	198
Большой Пёс	Canis Maior	декабрь — апрель	158
Весы	Libra	апрель — сентябрь	177
Водолей	Aquarius	июль — январь	152
Возничий	Auriga	сентябрь — июнь	154
Волк	Lupus	июнь — июль	178
Волопас	Bootes	март — октябрь	155
Волосы Вероники	Coma Berenices	февраль — сентябрь	163
Ворон	Corvus	март — июль	164
Геркулес	Hercules	март — декабрь	172
Гидра	Hydra	февраль — май	173
Голубь	Columba	январь — март	163
Гончие Псы	Canes Venatici	январь — сентябрь	157
Дева	Virgo	март — август	200
Дельфин	Delphinus	июнь — декабрь	167
Дракон	Draco	постоянно	168
Единорог	Monoceros	декабрь — май	181
Жертвенник	Ara	—	154
Живописец	Pictor	—	189
Жираф	Camelopardalis	постоянно	156
Журавль	Grus	—	171
Заяц	Lepus	декабрь — март	177
Змееносец	Ophiuchus	май — октябрь	183
Змея	Serpens	апрель — октябрь	195
Золотая Рыба	Dorado	—	167
Индеец	Indus	—	175
Кассиопея	Cassiopeia	постоянно	160
Киль	Carina	—	159
Кит	Cetus	сентябрь — февраль	162
Козерог	Capricornus	август — ноябрь	159
Компас	Pyxis	февраль — апрель	191
Корма	Puppis	декабрь — февраль	190
Лебедь	Cygnus	май — январь	166
Лев	Leo	январь — июнь	176
Летучая Рыба	Volans	—	201
Лира	Lyra	апрель — январь	179
Лисичка	Vulpecula	июнь — январь	201
Малая Медведица	Ursa Minor	постоянно	199
Малый Конь	Equuleus	июнь — декабрь	169
Малый Лев	Leo Minor	декабрь — июнь	177
Малый Пёс	Canis Minor	декабрь — май	158
Микроскоп	Microscopium	сентябрь — октябрь	181

Название	Лат.	Наилучшая видимость (на территории Европы)	Стр.
Муха	Musca	–	182
Насос	Antlia	март — апрель	152
Наугольник	Norma	–	182
Овен	Aries	сентябрь — март	154
Октант	Octans	–	183
Орёл	Aquila	июнь — декабрь	153
Орион	Orion	ноябрь — апрель	184
Павлин	Pavo	–	186
Паруса	Vela	–	199
Пегас	Pegasus	июль — февраль	186
Персей	Perseus	постоянно	187
Печь	Fornax	октябрь — январь	169
Райская Птица	Arus	–	152
Рак	Cancer	декабрь — июль	156
Резец	Caelum	декабрь — февраль	156
Рыбы	Pisces	август — февраль	189
Рысь	Lynx	постоянно	178
Северная Корона	Corona Borealis	март — октябрь	164
Секстант	Sextans	февраль — май	195
Сетка	Reticulum	–	191
Скорпион	Scorpius	май — сентябрь	193
Скульптор	Sculptor	октябрь — декабрь	194
Столовая Гора	Mensa	–	180
Стрела	Sagitta	июнь — декабрь	191
Стрелец	Sagittarius	июль — октябрь	191
Телескоп	Telescopium	–	197
Телец	Taurus	октябрь — апрель	196
Треугольник	Triangulum	август — апрель	197
Тукан	Tucana	–	197
Феникс	Phoenix	–	188
Хамелеон	Chamaeleon	–	162
Центавр	Centaurus	–	160
Цефей	Cepheus	постоянно	161
Циркуль	Circinus	–	163
Часы	Horologium	–	173
Чаша	Crater	февраль — май	165
Щит	Scutum	июнь — октябрь	194
Эридан	Eridanus	ноябрь — январь	169
Южная Гидра	Hydrus	–	175
Южная Корона	Corona Australis	–	164
Южная Рыба	Piscis Austrinus	сентябрь — декабрь	190
Южный Крест	Cruz	–	165
Южный Треугольник	Triangulum Australe	–	197
Ящерица	Lacerta	постоянно	175

## Календарь астрономических событий на ближайшее десятилетие

Далее приведён приблизительный обзор важнейших конфигураций планет, дат полнолуний и важных затмений, которые можно наблюдать в Центральной Европе и других регионах Северного полушария с некоторой погрешностью. Конечно, он не заменяет астрономический ежегодник. Если вы хотите получить более подробную информацию о ежегодных астрономических событиях, рекомендуем пользоваться специализированной литературой по этой теме. Для противостояний Марса указано расстояние до Земли, поскольку именно у Марса оно сильно колеблется.

### Венера и Юпитер на вечернем небе



### 2022

**Меркурий** 07.01 наибольшая восточная элонгация, 16.02 наибольшая западная элонгация, 29.04 наибольшая восточная элонгация, 16.06 наибольшая западная элонгация, 27.08 наибольшая восточная элонгация, 08.10 наибольшая западная элонгация, 21.12 наибольшая восточная элонгация.

**Венера** 08.01 нижнее соединение, 20.03 наибольшая западная элонгация, 21.10 верхнее соединение.

**Марс** 08.12 противостояние (расстояние 81 000 000 км).

**Юпитер** 06.03 соединение, 26.09 противостояние.

**Сатурн** 05.02 соединение, 14.08 противостояние.

**Уран** 05.05 соединение, 09.11 противостояние.

**Нептун** 14.03 соединение, 17.09 противостояние.

**Полнолуние:** 18.01, 16.02, 18.03, 16.04, 16.05, 14.06, 13.07, 12.08, 10.09, 09.10, 08.11, 08.12.

▶ Частичное **солнечное затмение** 25.10, полное **лунное затмение** 16.05 (в значительной части Центральной Европы частное).

### 2023

**Меркурий** 30.01 наибольшая западная элонгация, 12.04 наибольшая восточная элонгация, 29.05 наибольшая западная элонгация, 10.08 наибольшая восточная элонгация, 22.09 наибольшая западная элонгация.

элонгация, 04.12 наибольшая восточная элонгация.

**Венера** 04.06 наибольшая восточная элонгация, 13.08 нижнее соединение, 24.10 наибольшая западная элонгация.

**Марс** 18.11 соединение.

**Юпитер** 12.04 соединение, 03.11 противостояние.

**Сатурн** 16.02 соединение, 27.08 противостояние.

**Уран** 09.05 соединение, 13.11 противостояние.

**Нептун** 16.03 соединение, 19.09 противостояние.

**Полнолуние:** 07.01, 05.02, 07.03, 06.04, 05.05, 04.06, 03.07, 01.08, 31.08, 29.09, 28.10, 27.11, 27.12.

▶ Частичное лунное затмение 28.10.

## 2024

**Меркурий** 12.01 наибольшая западная элонгация, 24.03 наибольшая восточная элонгация, 09.05 наибольшая западная элонгация, 22.07 наибольшая восточная элонгация, 05.09 наибольшая западная элонгация, 16.11 наибольшая восточная элонгация, 25.12 наибольшая западная элонгация.

**Венера** 04.06 верхнее соединение.

**Юпитер** 18.05 соединение, 07.12 противостояние.

**Сатурн** 28.02 соединение, 08.09 противостояние.

**Уран** 13.05 соединение, 17.11 противостояние.

**Нептун** 17.03 соединение, 21.09 противостояние.

**Полнолуние:** 25.01, 24.02, 25.03, 24.04, 23.05, 22.06, 21.07, 19.08, 18.09, 17.10, 15.11, 15.12.

▶ Частичное лунное затмение 18.09.



Луна и Венера в утренних сумерках

## 2025

**Меркурий** 08.03 наибольшая восточная элонгация, 21.04 наибольшая западная элонгация, 04.07 наибольшая восточная элонгация, 19.08 наибольшая западная элонгация, 19.10 наибольшая восточная элонгация, 07.12 наибольшая западная элонгация.

**Венера** 10.01 наибольшая восточная элонгация, 23.03 нижнее соединение, 01.06 наибольшая западная элонгация.

**Марс** 16.01 противостояние (расстояние 96 000 000 км).

**Юпитер** 24.06 соединение.

**Сатурн** 12.03 соединение, 21.09 противостояние.

**Уран** 18.05 соединение, 21.11 противостояние.

**Нептун** 20.03 соединение, 23.09 противостояние.

**Полнолуние:** 13.01, 12.02, 14.03, 13.04, 12.05, 11.06, 10.07, 09.08, 07.09, 07.10, 05.11, 05.12.

▶ **Полное лунное затмение** 14.03 (в Центральной Европе частичное). Частичное **солнечное затмение** 29.03. Полное **лунное затмение** 07.09.

## 2026

**Меркурий** 19.02 наибольшая восточная элонгация, 04.04 наибольшая западная элонгация, 15.06 наибольшая восточная элонгация, 02.08 наибольшая западная элонгация, 12.10 наибольшая восточная элонгация.

**Венера** 06.01 верхнее соединение, 15.08 наибольшая восточная элонгация, 24.10 нижнее соединение.

**Марс** 09.01 соединение.

**Юпитер** 10.01 противостояние, 29.07 соединение.

**Сатурн** 26.03 соединение, 04.10 противостояние.

**Уран** 22.05 соединение, 25.11 противостояние.

**Нептун** 22.03 соединение, 26.09 противостояние.

**Полнолуние:** 03.01, 01.02, 03.03, 02.04, 01.05, 31.05, 30.06, 29.07, 28.08, 26.09, 26.10, 24.11, 24.12.

▶ **Полное солнечное затмение** 12.08 (в Центральной Европе частичное), частичное **лунное затмение** 28.08.

## 2027

**Меркурий** 03.02 наибольшая восточная элонгация, 17.03 наибольшая западная элонгация, 28.05 наибольшая восточная элонгация, 15.06 наибольшая западная элонгация, 24.09 наибольшая восточная элонгация, 04.11 наибольшая западная элонгация.

**Сатурн, Марс (оба наверху слева) и Меркурий (снизу справа) на вечернем небе. Невысоко справа находятся Кастор и Поллукс в Близнецах.**



**Венера** 03.01 наибольшая западная элонгация, 12.08 верхнее соединение.

**Марс** 19.02 противостояние (расстояние 102 000 000 км).

**Юпитер** 11.02 противостояние, 31.08 соединение.

**Сатурн** 07.04 соединение, 18.10 противостояние.

**Уран** 27.05 соединение, 30.11 противостояние.

**Нептун** 25.03 соединение, 28.09 противостояние.

**Полнолуние:** 22.01, 21.02, 22.03, 21.04, 20.05, 19.06, 18.07, 17.08, 16.09, 15.10, 14.11, 13.12.

► Полное **солнечное затмение** 02.08 (в Центральной Европе частичное).

## 2028

**Меркурий** 17.01 наибольшая восточная элонгация, 27.02 наибольшая западная элонгация, 09.05 наибольшая восточная элонгация, 26.06 наибольшая западная элонгация, 06.09 наибольшая восточная элонгация, 17.10 наибольшая западная элонгация, 31.12 наибольшая восточная элонгация.

**Венера** 22.03 наибольшая восточная элонгация, 01.06 верхнее соединение, 10.08 наибольшая западная элонгация.

**Марс** 21.03 соединение.

**Юпитер** 12.03 противостояние, 30.09 соединение.

**Сатурн** 20.04 соединение, 30.10 противостояние.

**Уран** 31.05 соединение, 03.12 противостояние.

**Нептун** 26.03 соединение, 30.09 противостояние.

**Полнолуние:** 12.01, 10.02, 11.03, 09.04, 08.05, 07.06, 06.07, 05.08, 04.09, 03.10, 02.11, 02.12, 31.12.



**Венера (слева) и Юпитер на утреннем небе**

► Кольцевое **солнечное затмение** 26.01 (в Центральной Европе частичное), частичное **лунное затмение** 12.01, 06.07. (только на юго-востоке Европы), полное **лунное затмение** 31.12.

## 2029

**Меркурий** 09.02 наибольшая западная элонгация, 21.04 наибольшая восточная элонгация, 08.06 наибольшая западная элонгация, 19.08 наибольшая восточная элонгация, 01.10 наибольшая западная элонгация, 14.12 наибольшая восточная элонгация.

**Венера** 23.03 верхнее соединение, 27.10 наибольшая восточная элонгация.

**Марс** 25.03 противостояние (расстояние 97 000 000 км).

**Юпитер** 12.04 противостояние, 31.10 соединение.

**Сатурн** 04.05 соединение, 13.11 противостояние.

**Уран** 04.06 соединение, 08.12 противостояние.

**Нептун** 29.03 соединение, 02.10 противостояние.

**Полнолуние:** 30.01, 28.02, 30.03, 28.04, 27.05, 26.06, 25.07, 24.08, 22.09, 22.10, 21.11, 20.12.

▶ Частичное **солнечное затмение** 12.06 (только на востоке Европы), **полное лунное затмение** 26.06, 20.12.

## 2030

**Меркурий** 22.01 наибольшая западная элонгация, 04.04 наибольшая восточная элонгация, 21.05 наибольшая западная элонгация, 02.08 наибольшая восточная элонгация, 15.09 наибольшая западная элонгация, 26.11 наибольшая восточная элонгация.

**Венера** 06.01 верхнее соединение, 18.03 наибольшая западная элонгация, 20.10 нижнее соединение.

**Марс** 25.05 соединение.

**Юпитер** 13.05 противостояние, 30.11 соединение.

**Сатурн** 19.05 соединение, 27.11 противостояние.

**Уран** 09.06 соединение, 12.12 противостояние.

**Нептун** 31.03 соединение, 05.10 противостояние.

**Полнолуние:** 19.01, 18.02, 19.03, 18.04, 17.05, 15.06, 15.07, 13.08, 11.09, 11.10, 10.11, 09.12.

▶ Кольцевое **солнечное затмение** 01.06 (в Центральной Европе частичное), частичное **лунное затмение** 15.06.

## 2031

**Меркурий** 04.01 наибольшая западная элонгация, 18.03 наибольшая восточная элонгация, 02.05 наибольшая западная

элонгация, 15.07 наибольшая восточная элонгация, 29.08 наибольшая западная элонгация, 09.11 наибольшая восточная элонгация, 18.12 наибольшая западная элонгация.

**Венера** 02.06 наибольшая восточная элонгация, 11.08 нижнее соединение, 21.10 наибольшая западная элонгация.

**Марс** 04.05 противостояние.

**Юпитер** 15.06 противостояние.

**Сатурн** 03.06 соединение, 11.12 противостояние.

**Уран** 14.06 соединение, 17.12 противостояние.

**Нептун** 03.04 соединение, 07.10 противостояние.

**Полнолуние:** 08.01, 07.02, 09.03, 07.04, 07.05, 05.06, 04.07, 03.08, 01.09, 30.09, 30.10, 29.11, 28.12.

**Даже кольцообразное солнечное затмение — впечатляющее зрелище.**



## Адреса рекомендуемых планетариев и обсерваторий

### Общественные обсерватории и планетарии

Далее вы найдёте адреса некоторых интересных публичных астрономических учреждений, открытых на момент выхода этой книги. Отчасти ими управляют волонтеры, в первую очередь это касается объединений с временно открытыми для публики обсерваториями и планетариями.

**Аахен** Обсерватория, Am Hangeweier 23  
**Альштадт** Обсерватория и планетарий, Hartmannstr. 140

**Аугсбург** Планетарий Сберегательного банка, Im Thäle 3

**Ашерслебен** Планетарий, Auf der Alten Burg 40

**Базель** Астрономический союз, Venusstr. 7

**Баутцен** Обсерватория и планетарий, Czornebohstr. 82

**Берлин** Обсерватория Архенгольда, Alt-Treptow 1

Большой планетарий Цейса, Prenzlauer Allee 80

Обсерватория им. Вильгельма Фёрстера с планетарием, Munsterdamm 90

**Бонн** Народная обсерватория г. Бонна, Rorpelsdorfer Allee 47

**Бохум** Планетарий им. Карла Цейса, Castroper Str. 67

**Брауншвейг** Общество любителей астрономии г. Брауншвейг в Хонделлаге, Ackerweg 1 B

**Бремен** Планетарий и обсерватория Ольберса, Факультет мореплавания, Werderstr. 73



Планетарий им. Карла Цейса в Бохуме

**Вена** Обсерватория Куффнера, Johann-Staud-Str. 10

Планетарий, Oswald-Thomas-Platz 1

Обсерватория Урания, Uraniastr. 1

**Вернигероде** Гарцкий планетарий, Walther-Rathenau-Str. 11

**Ветцлар-Бургзольмс** Обсерватория, Lindenstr. 11

**Виолау** Обсерватория, Bruder-Klaus-Heim

**Волгоград** Волгоградский планетарий, астрономическая обсерватория, ул. Гагарина, 14

**Вольфсбург** Планетарий, Uhlandweg 2

**Галле** Планетарий космических полётов, Peißnitzinsel 4 a

**Гамбург** Планетарий, Hindenburgstr. 16 (Водонапорная башня в Городском парке)

**Ганновер** Планетарий, An der Bis-marck-Schule 5

Народная обсерватория, Am Lindener Berg 27

**Гёттинген** Планетарий, Nordhäuser Weg 18  
**Дортмунд** Обсерватория в Вестфальском парке

**Дуйсбург** Обсерватория им. Рудольфа Рёмера в Рейнхаузене, Schwarzenberger Str. 147

**Дюссельдорф** Дюссельдорфская обсерватория, Wimpfener Str. 18

**Зальцбург** Народная обсерватория на Боггенберге, Auer-von-Welsbach-Str. 22

**Зенфтенберг** Планетарий, An der Ingenieursschule

**Золанд** Народная и школьная обсерватория, Zöllnerweg 12

**Золинген** Обсерватория, Sternstr. 5

**Зост** Народная обсерватория, Steinkuhlenweg 6

**Зуль** Народная обсерватория, Auf dem Hoheloh 1

**Ижевск** Музей истории авиации и космонавтики им. Гагарина, городок Металлургов, ул. Кирова, 56

**Йена** Планетарий, Am Planetarium 5  
 Обсерватория Урания, Schillergäßchen 2

**Калуга** Калужский планетарий, Государственный музей истории космонавтики им. К. Э. Циолковского, ул. Академика Королёва, 2

**Карлсруэ** Обсерватория на базе гимназии им. Макса Планка, Krokusweg

**Кассель** Планетарий в Музее астрономии и истории техники

**Кёльн** Народная обсерватория, Nikolausstr. 55

**Киль** Планетарий, Sokratesplatz 6

**Клагенфурт** Планетарий космических полётов, Villacher Str. 239

**Куфштайн** Планетарий, Schützenstr. 16

**Лаупхайм** Народная обсерватория и планетарий, Milchstraße 1

**Линц** Обсерватория им. Иоганна Кеплера, Sternwarteweg 5

**Любек** Обсерватория, Am Ährenfeld 2

**Люцерн** Планетарий в Швейцарском музее транспорта

**Магдебург** Планетарий и обсерватория, Pablo-Picasso-Str. 21

**Майнц** Содружество астрономов-любителей, Petersplatz 2

**Мангейм** Планетарий, Wilhelm-Varnholt-Allee 1

**Москва** Московский планетарий, ул. Садовая-Кудринская, 5 стр. 1

**Мюнстер** Планетарий в Музее естествознания, Sentruper Str. 285

**Мюнхен** Планетарий и Баварская народная обсерватория, Rosenheimer Str. 14 h  
 Планетарий в Немецком Музее, Museumsinsel

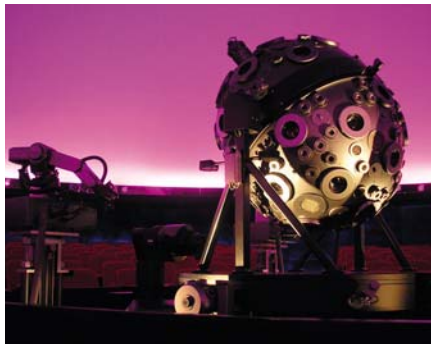
**Нижний Новгород**, Нижегородский планетарий им. Г.М. Гречко, астрономическая обсерватория, ул. Революционная, 20

**Новосибирск** Большой новосибирский планетарий, ул. Ключ-Камышенское плато, 1/1

**Норденхам** Планетарий и обсерватория, Bahnhofstr. 52

**Нюрнберг** Планетарий, Am Plärrer 41  
 Обсерватория, Regiomontanusweg 1

### Современный проектор для планетария





Обсерватория в Вельцхайме близ Штутгарта

**Нюртинген** Обсерватория, Birkenweg 7

**Оснабрюк** Планетарий в Естественном-научном музее на Шёлерберг

**Падеборн** Народная обсерватория в парке замка Нойхаус

**Пермь**, Пермский планетарий, б-р Гагарина, 27а

**Потсдам** Планетарий, Gutenbergstr. 71/72

**Радеберг** Народная обсерватория Эриха Бэра, Stolpener Str. PF 84–40

**Радебойль** Народная обсерватория Адольфа Дистервега, Auf den Ebenbergen 10

**Реклингсхаузен** Обсерватория и планетарий, Stadtgarten 6

**Ройтлинген** Обсерватория и планетарий, Karlstr. 40

**Руссельсхайм** Обсерватория руссельсхаймских любителей астрономии, Staudenweg 3

**Санкт-Петербург** Санкт-Петербургский планетарий, астрономическая обсерватория, Александровский парк, 4

**Саратов**, Саратовский планетарий, ул. Чернышевского, д. 177/181

**Томск** Томский планетарий, пр. Ленина, 82а, стр. 1

**Трир** Обсерватория, Hofberg 40

**Фрайбург** Планетарий Рихарда Ференбаха, Bismarckallee 7 g

**Франкфурт-на Майне** Народная обсерватория физического союза, Robert-Mayer-Str. 2–4

**Цюрих** Обсерватория Урания, Uraniastr. 9

**Шверин** Школьная обсерватория и планетарий, Weinbergstr. 17

**Шкойдиц** Центр астрономии, An der Bergbreite

**Шнеберг** Планетарий и обсерватория, Heinrich-Heine-Str. 13 а

**Шприсхайм** Народная обсерватория, Ladenburger Fußweg

**Штутгарт** Планетарий Карла Цейса в Дворцовом парке и обсерватория Вельцхайма

Штутгартская обсерватория, Zur Uhlandshöhe 41

**Эркат** Обсерватория общества Неандерее в Хохдале, Sedentaler Str. 105

**Эссен** Обсерватория им. Вальтера Хомана, Wallneyer Str. 159

## Алфавитный указатель

### А

Аль-Баттани, кратер 25, 26  
Альпийская долина 23, 24  
Альфонс, кратер 25, 26  
Андромеды,  
    туманность 71, 126, 151, 152  
Аризонский кратер 57  
Аристарх, кратер 22, 25, 26  
Ариэль, спутник 50  
Ас-суфи, Абдуррахман 151  
Астрея, малое тело 52  
Атлас, спутник 49

### Б

Байер, Иоганн, 175, 186, 188, 197, 201  
Байи, кратер 22  
Барч, Якоб 156  
Бессель, Фридрих Вильгельм 61  
Бетховен, кратер 39  
Бизлы, комета 55  
Большое Красное Пятно,  
    антициклон 46, 51  
Большое Магелланово Облако,  
    галактика 71, 137, 139, 147, 167, 181  
Большое Тёмное Пятно,  
    антициклон 51  
Большой Сирт, плато 42  
Борозда Гигина, кратер 23  
Бэрринджера, кратер 57

### В

Ведьмина метла, туманность 167  
Венера,  
    планета 38, 40–42, 46, 60, 204–208  
Веста, малое тело 52, 53  
«Викинг-1», марсоход 44  
«Викинг-2», марсоход 44  
Волосы Вероники,  
    скопление галактик 71

«Вояджер-1»,  
    космический зонд 48, 49  
«Вояджер-2»,  
    космический зонд 48–51  
Вуаль, туманность 167

### Г

«Галилео»,  
    космический зонд 47, 53  
Галле, Иоганн Готтфрид 51  
Галлей, Эдмонд 60, 157  
Галлея, комета 54–56  
Галилей, Галилео 46–48  
Ганимед, спутник 46, 47  
Гантель, туманность 201  
Гаспра, астероид 53  
Геба, малое тело 52  
Гершель, кратер 43, 50  
Гершель, Фредерик Уильям 50  
Гевелий, Ян 175, 178, 194, 196  
Геминиды, метеорный поток 57  
Геродот, кратер 25, 26  
Гиады, звёздное скопление 69, 86, 95,  
    121, 125, 129, 130, 157, 196  
Гиперион, спутник 49  
Гиппарх Никейский 58  
Гиппарх, кратер 26  
Глаз Бога, туманность 153  
Гримальди, кратер 22  
Гюйгенс, кратер 48  
«Гюйгенс»,  
    посадочный модуль 49  
Гюйгенс, Христиан 48

### Д

Дева, скопление галактик 71  
Деймос, спутник 44, 45  
Деление Кассини 48  
Деление Энке 48

«Джотто»,  
космический зонд 55  
Диона, спутник 49  
«Дип Импакт»,  
космический зонд 55  
Долина Маринер, каньон 44

**Е**  
Европа, спутник 46, 47

**З**  
Залив Радуги, кратер 24, 25  
Земля Афродиты,  
возвышенность 40, 41  
Земля Иштар, возвышенность 40

**И**  
Изабелла, кратер 42  
Ио, спутник 46, 47

**К**  
Каллисто, спутник 46, 47  
Карпаты, горы 22, 23  
«Кассини», космический зонд 48  
Кассини, кратер 43  
Катарина, кратер 27, 28  
Квадрантиды, метеорный поток 56  
Кеплер, кратер 43  
Кирилл, кратер 27, 28  
Клавий, кратер 22, 27  
Койпер, Джерард Петер 52  
Койпер, кратер 39  
Кольцо, туманность 70, 180  
Конская Голова, туманность 70  
Коперник, кратер 22–24  
Крабовидная туманность 67  
«Кьюриосити», марсоход 43

**Л**  
Лагуна, туманность 192, 193  
Лакайль, Никола Луи 152, 156, 163,  
169, 180–183, 189, 191, 194, 197

Леверье, Урбен Жан Жозеф 51  
Леониды, метеорный поток 57  
Лео, кратер, 26  
Лоуэлл, кратер 43  
Луна, спутник 4, 16–19, 22, 23, 25–31,  
38, 60, 135, 205

**М**  
«Магеллан»,  
космический зонд 40, 41  
Макемаке, карликовая планета 52  
Максвелла, горы 40  
Малое Магелланово  
Облако, галактика 71, 137, 147, 198  
Маральди, кратер 43  
«Маринер-10»,  
космический зонд 38  
«Маринер» (4-й, 7-й и 9-й),  
космический зонд 43  
«Марс Глобал Сервейор»,  
космический зонд 43  
«Марс Одиссей»,  
космический зонд 43  
«Марс Патфайндер»,  
космический зонд 43  
Марс, планета 42–46, 52–55, 204–208  
«Марс-Экспресс»,  
космический зонд 43  
Меркурий,  
планета 38, 39, 46, 204–208  
«Мессенджер», космический зонд 38  
Мессье, Шарль 150  
Мимас, спутник 49, 50  
Миранда, спутник 50  
Млечный Путь,  
галактика 59, 68–71, 76, 81, 84–88,  
90–92, 94–96, 99–106, 108–114,  
116–118, 120, 121, 123–131, 136–139,  
141–147, 152, 155, 158, 160, 165–168,  
178, 181, 184, 190, 192, 194  
Море Дождей, равнина 23  
Море Кризисов, равнина 28

**Н**

Нептун, планета 46, 50–54, 204–208  
Нёрдлингенский Рис, кратер 57  
Нереида, спутник 51

**О**

Облако Оорта, область  
    транснептуновых объектов 52  
Область Бета, возвышенность 40  
Область Фарсида,  
    возвышенность 43, 44  
Одиссей, кратер 50  
Омега, туманность 192  
Оорт, Ян Хендрик 52  
«Оппортьюнити»,  
    космический зонд 43  
Ориона, туманность 70, 160, 168, 186  
Ориониды, метеорный поток 56

**П**

Паллада, малое тело 52  
Пандора, спутник 49  
Персеиды, метеорный поток 56  
Пиаци, Джузеппе 52  
Планциус, Петер 167  
Платон, кратер 24  
Плеяды, звёздное скопление 29, 69,  
    70, 75, 86, 95, 99, 121, 129, 130, 136,  
    157, 196  
Плутон, карликовая планета 51, 52, 180  
Подкаменная Тунгуска, река 57  
Пояс Койпера, область  
    транснептуновых объектов 52  
Прокл, кратер 28  
Прометей, спутник 49  
Прямая Стена, разлом 26, 27  
Птолемей, кратер 25, 26

**Р**

Равнина Жары, кратер 39  
Рея, спутник 49  
Розетка, туманность 182

**С**

Сапас Монс, вулкан 41  
Сатурн,  
    планета 46–50, 54, 57, 204–208  
Свифта — Туттля, комета 56  
Седна, транснептуновый объект 52  
Скарборо, Чарльз 157  
«Спирит», космический зонд 43  
Стадий, кратер 22  
Стикни, кратер 44

**Т**

Тарантул, туманность 168  
Темпеля — Туттля, комета 57  
Темпеля 1, комета 55  
Теофил, кратер 27  
Тезия, спутник 49  
Титан, спутник 49  
Титания, спутник 50  
Тихо, кратер 22, 27  
Томбо, Клайд Уильям 51  
Тритон, спутник 51

**У**

Улитка, туманность 153  
Умбриэль, спутник 50  
Уран,  
    планета 46, 50, 51, 54, 204–208

**Ф**

Феба, спутник 49–50  
«Феникс», космический зонд 43  
Фобос, спутник 44, 45

**Х**

«Хаббл»,  
    космический телескоп 51, 59  
Харон, спутник 51  
Хаумеа, карликовая планета 52  
Хейла — Боппа, комета 53  
Холмса, комета 54  
Хякутакэ, комета 53

**Ц**

Церера,  
карликовая планета 52

**Ш**

Шиккард, кратер 22  
Шрётера, долина 23, 25, 26  
Шрётер, Иоганн Иероним 25

**Э**

Эллада, кратер 43  
Энке, комета 54  
Энцелад, спутник 49  
Эпиметей, спутник 29  
Эратосфен, кратер 22–24  
Эрида, карликовая планета 52  
Эта-Аквариды,  
метеорный поток 56

**Ю**

Юнона, малое тело 52  
Юпитер, планета 45–47, 50, 51, 53–55,  
57, 75, 204–208

**Я**

Янус, спутник 49

**Список иллюстраций**

Mark Achterberg — стр. 185; Klaus Bauer — стр. 38; Stefan Binnewies — стр. 8; Celestron, LLC. — стр. 76; Werner E. Celnik — стр. 56; Martin Gertz / Sternwarte Welzheim — стр. 22, 25, 27, 30, 31, 42, 46, 48, 53, 67, 68, 71, 173, 188, 192, 207, 211; Sabine Herrmann-Ikram — стр. 20–21; Alexander Kerste — стр. 58, 75; Meade Instruments Corp. — стр. 76; Jens Moser — стр. 70; NASA / ESA / HST — стр. 6–77 верхнее поле; NASA / JPL — стр. 39, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53; NOAO / AURA — стр. 65; Planetarium Bochum — стр. 209; Planetarium Hamburg — стр. 210; Klaus M. Schittenhelm — стр. 80; Klaus-Peter Schröder — стр. 40; Gunther Schulz — стр. 2, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 29, 33, 36–37, 39, 45, 47, 52, 55, 57, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 73, 74, 75, 77, 78–83 верхнее поле, 78–79, 149; Stefan Seip — стр. 1, 2–5 верхнее поле, 2, 3, 4, 6–7, 18, 148–203 верхнее поле, 148–149, 204–215 верхнее поле, 204, 208; Teleskop-Service GmbH — стр. 77; Vixen Europe GmbH — стр. 72; Gerhard Weiland — стр. 5, 10, 13, 79, 84–147, 151, 152–154, 155, 156, 157, 158–166, 167, 168–172, 173, 174–179, 180, 181–184, 185, 186–187, 188, 189–191, 192, 193–201; Mario Weigand — стр. 3, 7, 17, 19, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 59, 62, 69, 151, 155, 157, 167, 180, 205, 206.

УДК 524

ББК 22.66я2

Г39

© 2019 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, Germany (4. Auflage)  
Original title: Herrmann, Welcher Stern ist das?

## Гермманн, Йоахим.

Г39

Тайны космоса. Созвездия / Йоахим Гермманн ; [перевод с немецкого М. А. Алекторовой]. — Москва : Эксмо, 2022. — 216 с. : ил. — (Атласы и энциклопедии. Иллюстрированный справочник).

Справочник практических навыков для тех, чьё хобби — астрономия. С помощью этого путеводителя по ночному небу, а также бинокля или небольшого телескопа читатели смогут найти интересные их звёзды и созвездия, скопления светил, туманности и многое другое. Книга содержит 60 звёздных карт Северного и Южного полушарий по месяцам, подробные описания 88 созвездий, календарь астрономических событий на ближайшее десятилетие, а кроме того, самые интересные сведения о различных космических объектах и процессах. Читатели узнают, что такое циркумполярные созвездия, как выглядят лунные «моря», благодаря чему образовались кратеры Меркурия, получат ответы на многие другие вопросы о тайнах Вселенной.

УДК 524

ББК 22.66я2

ISBN 978-5-04-123195-8

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2022

Все права защищены. Книга или любая её часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или её части без согласия издателя является незаконным и влечёт уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Справочное издание

АТЛАСЫ И ЭНЦИКЛОПЕДИИ. ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ СПРАВОЧНИК

Гермманн Йоахим

## ТАЙНЫ КОСМОСА. СОЗВЕЗДИЯ

Перевод с немецкого М. Алекторовой

Ответственный редактор Н. Воронина

Редактор Н. Смирнова. Выпускающий редактор В. Гущина

Художественный редактор С. Власов

Страна происхождения: Российская Федерация

ООО «Издательство «Эксмо»

123308, Россия, город Москва, улица Зорге, дом 1, строение 1, этаж 20, каб. 2013.

Тел.: 8 (495) 411-68-86.

Home page: [www.eksmo.ru](http://www.eksmo.ru) E-mail: [info@eksmo.ru](mailto:info@eksmo.ru)

Интернет-магазин : [www.book24.ru](http://www.book24.ru)

Дата изготовления / Подписано в печать 25.10.2021.

Формат 60х84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 12,6. Тираж 3000 экз. Заказ

ЧИТАЙ.ГОРОД

Официальный  
интернет-магазин  
издательства  
«Эксмо»

book 24.ru

0+

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К НАМ!



МЫ В СОЦСЕТЯХ:



ISBN 978-5-04-123195-8



9 785041 231958 >





Эта энциклопедия содержит **60** детальных звёздных карт Северного и Южного полушарий на каждый месяц, подробные описания **88** созвездий, а также календарь астрономических событий на 2022–2031 годы.

Её автор — Й. Геррманн, известный немецкий астроном, долгое время возглавлявший Вестфальскую общественную обсерваторию и основанный им планетарий Реклингхаузена. Научные труды Геррманна пользуются огромной популярностью в Европе и во всём мире.

**ВСЕ ТАЙНЫ ПЛАНЕТ, СВЕТИЛ, ТУМАННОСТЕЙ и других космических объектов!**

**ПОДРОБНЫЕ ЗВЁЗДНЫЕ КАРТЫ** и календарь ближайших астрономических событий подарят возможность не пропустить ничего любопытного!

**УДОБНЫЙ ФОРМАТ КНИГИ** позволит брать её с собой, отправляясь наблюдать за ночным небом!



## Популярная АСТРОНОМИЯ для ВСЕХ!



ISBN 978-5-04-123195-8



9 785041 231958 >