

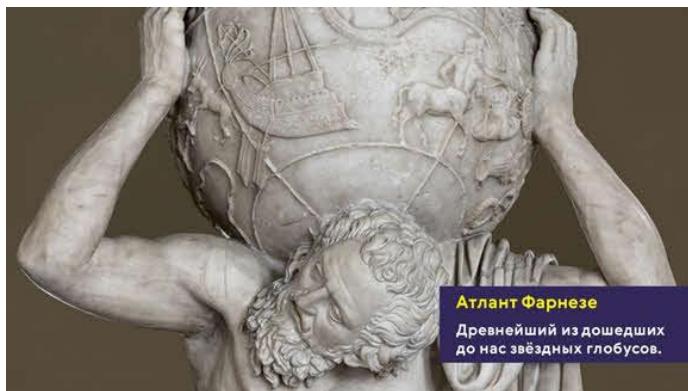
Урок "Звёзды и созвездия"

На небе в безоблачную ночь сияют мириады звёзд, и, кажется, невозможно разобраться в этой величественной звёздной картине. Вспоминаются вдохновенные строки русского учёного и поэта Михаила Васильевича Ломоносова:

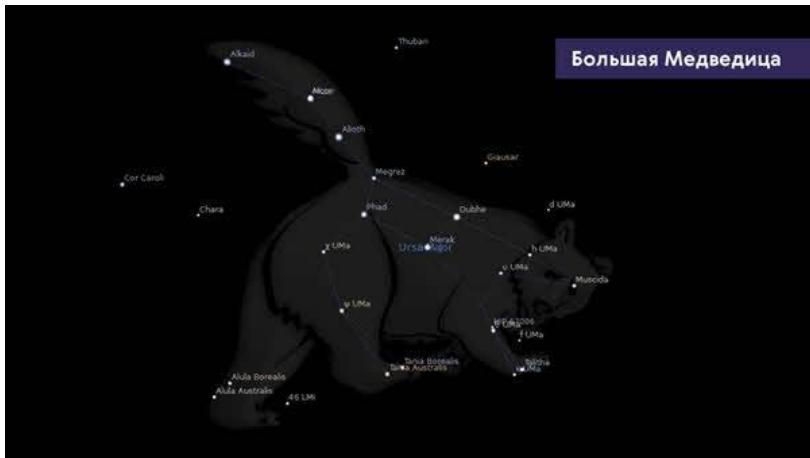
Открылась бездна звёзд полна,
Звёздам числа нет, бездне — дна.

И действительно, человек может невооружённым глазом в ясную ночь рассмотреть около 2—3 тысяч звёзд на ночном небосводе. Однако все они так похожи, что непонятно: как же их различать между собой?

На этот вопрос искали ответ ещё древнеегипетские астрономы. Чтобы лучше ориентироваться в бескрайнем звёздном небе, они объединяли группы из нескольких звёзд, соединяя их воображаемыми линиями. Так и образовывались **созвездия**. Но больше всех в создании созвездий преуспели древние греки. Они сделали узнаваемыми множество звёзд, объединяя их и называя в честь своих мифических героев, персонажей легенд и сказаний или животных.



Это занятие имело большую практическую пользу, ведь компас тогда ещё не изобрели, поэтому звезды служили ориентиром в ночное время суток. В труде «Альмагест» («Великое математическое построение астрономии в 13 книгах») греческий астроном Клавдий Птолемей упоминает 48 созвездий. Это Большая Медведица и Малая Медведица, Орион, Геркулес, Скорпион и прочие.



Многие названия созвездий могут показаться странными, поскольку, глядя на них, бывает очень трудно рассмотреть или даже представить некое одушевлённое существо. Например, некоторые люди не способны в звёздном ковше разглядеть Большую Медведицу. А это одно из крупнейших и узнаваемых созвездий, которое содержит в себе 210 заметных невооружённым глазом звёзд.

Наиболее заметные созвездия у многих народов получили свои названия. Так, например, древним славянам Большая Медведица представлялась в виде Лося или Оленя.

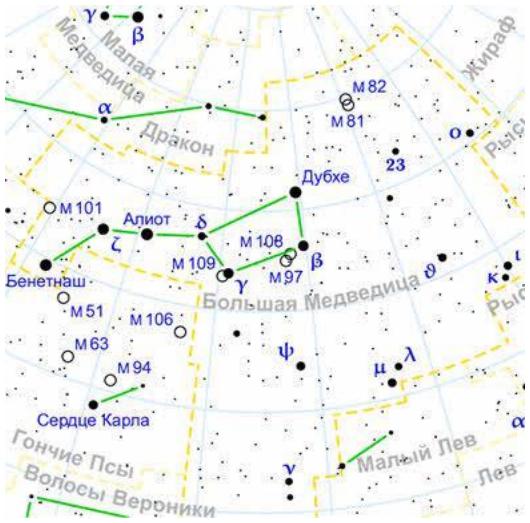
Примерно в 3 веке до нашей эры древнегреческие астрономы свели названия всех известных им созвездий в единую систему, которая была тесно связана с их мифологией. Позже все эти названия позаимствовала и европейская наука.

Что касается Южного полушария, то все его созвездия получили свои названия в эпоху великих географических открытий, когда европейцы начали освоение Нового света.

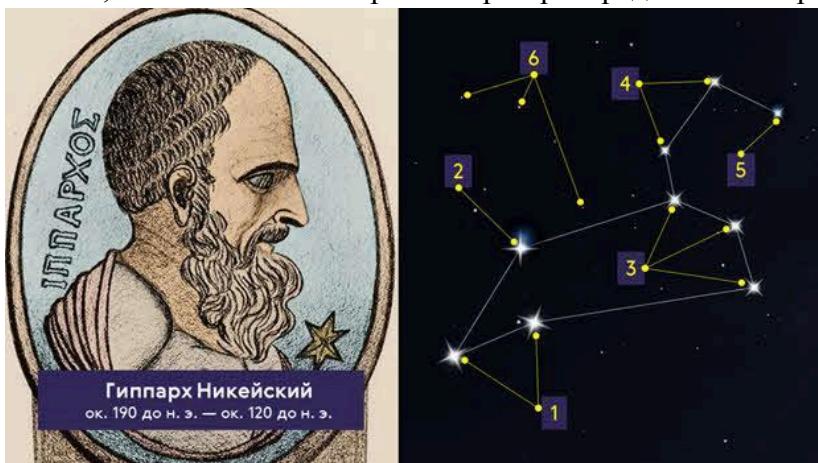
Но со временем в астрономии сложилась непростая ситуация. До XIX века учёными всего мира под созвездиями понимались не области неба, а определённые группы звёзд, которые нередко перекрывались друг другом. При этом получалось, что некоторые звёзды принадлежали сразу двум созвездиям, а некоторые бедные звёздами области не относились к какому-либо созвездию вообще. Поэтому в начале XIX столетия между созвездиями были проведены границы на небесной сфере, ликвидировавшие «пустоты» между созвездиями. Но и это не помогло, так как их чёткого определения созвездий по-прежнему не было, и разные астрономы определяли их по-своему.

В связи с этим в 1922 году в Риме Генеральная ассамблея Международного астрономического союза окончательно утвердила 88 созвездий. А в 1928 году были приняты чёткие и однозначные границы между ними. При этом астрономы договорились, что больше никогда не будут изменять границы и названия созвездий.

Поэтому в наши дни **созвездиями называют определённые участки звёздного неба, разделённые между собой строго установленными границами, с характерной наблюдаемой группировкой звёзд.**



Как мы уже упоминали, в ясную ночь на небе мы можем увидеть невооружённым глазом до трёх тысяч звёзд. Все они имеют разный блеск — одни звёзды хорошо заметны сразу, другие — едва различимы. В связи с этим во II веке до нашей эры величайший астроном античности Гиппарх Никейский разделил все звёзды на шесть звёздных величин. Самые яркие звёзды им были отнесены к первой звёздной величине, едва различимые — к шестой, а остальные были равномерно распределены по промежуточным величинам



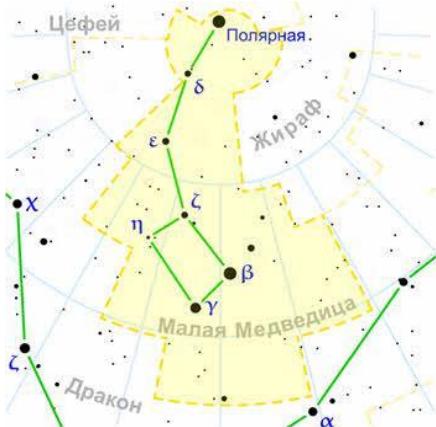
Шкала звёздных величин широко используется и в настоящее время. Звёздные величины обозначаются индексом m (от латинского «магнитуда» — ‘величина’), который ставят вверху после числового значения.

Кроме того, примерно 300 самыми яркими или наиболее интересными звёздами древнегреческие и арабские астрономы дали собственные имена: Вега, Сириус, Ригель, Альдебаран и так далее.

В 1603 году немецкий астроном Иоганн Байер предложил свою систему обозначения звёзд, которой мы пользуемся до сих пор. В этой системе название звезды состоит из двух частей: названия созвездия, которому принадлежит звезда, и буквы греческого алфавита. Причём буквенное обозначение, как правило, присваивается в порядке убывания яркости звезды в созвездии.

Например, самая яркая звезда в нашем небе — Сириус — обозначается на картах как α Большого Пса, а Полярная звезда — это α Малой Медведицы.

Заметно из этого списка выбивается созвездие Большой медведицы, семь ярких звёзд которого образуют известный Большой Ковш. Обозначение этих звёзд велось просто справа налево.



Так, самая крайняя звезда Ковша — Дубхе — называется α Большой Медведицы, хотя по яркости она уступает Алиоту — ε Большой Медведицы. А третья по яркости звезда этого созвездия — Бенетнаш — вообще обозначается буквой η.

По мере развития науки и в связи с изобретением телескопов количество исследуемых звёзд всё увеличивалось. Конечно же для их обозначения греческих букв уже не хватало. Тогда было предложено использовать буквы латинского алфавита. Когда же закончились и они, звёзды стали обозначать цифрами (например, звезда 44 Волопаса).

Со временем оказалось, что оценки звёздных величин, данные Гиппархом для более чем ста звёзд, были очень грубыми. В частности, было обнаружено, что наш глаз реагирует на энергию света, прошедшую через зрачок. Но независимой от размера зрачка остаётся его освещённость (то есть **поток излучения, который приходит от источника света к наблюдателю в единицу времени на единицу площади, перпендикулярной лучу зрения**). Поэтому звёздную величину можно рассматривать как меру освещённости, создаваемой наблюдаемым источником. Теперь в астрономии для обозначения этой величины используется термин **блеск**.

После изобретения в XIX веке приборов для измерения освещённости — фотометров — открылась новая эпоха в изучении яркости звёзд и их систем. В частности, измерения показали, что разности в пять звёздных величин в шкале Гиппарха соответствует отношение освещённостей почти 1:100. Тогда было решено создать новую шкалу, в которой это отношение в точности бы равнялось 1:100. Поэтому разница в одну звёздную величину соответствует отношению освещённостей звёзд, равному .

Проще говоря, блеск звезды первой величины в 2,512 раза превосходит блеск звезды второй величины. В свою очередь звезда второй величины во столько же раз по блеску превосходит звезду третьей величины и так далее.

Следуя этой закономерности, английский астроном Норман Роберт Погсон предложил формализацию шкалы звёздных величин, впоследствии ставшей общепринятой.

$$\frac{E_1}{E_2} = 2,512^{m_2 - m_1}$$

По отношению Погсона можно определять звёздные величины не только слабых звёзд, но и объектов, более ярких, чем с первой звёздной величиной. Так несколько звёзд на небе были отнесены к звёздам нулевой величины. А, например, самая яркая звезда всего неба — Сириус получила даже отрицательную звёздную величину $-1,5''$. Давайте и мы попробуем рассчитать, во сколько раз освещённость Луны в полнолунье больше её освещённости в фазе первой четверти.

ДАНО	РЕШЕНИЕ
$m_n = -12,7$	Отношение Погсона:
$m_1 = -9$	$\frac{E_n}{E_1} = 2,512^{m_1 - m_n}$.
$\frac{E_n}{E_1} = ?$	$\frac{E_n}{E_1} = 2,512^{-9 - (-12,7)} = 2,512^{3,7} \cong 30.$

ОТВЕТ: освещённость Луны в полнолунье в 30 раз больше её освещённости в фазе первой четверти.



Звёздную величину Солнца определил в 1903 году российский астроном, уроженец города Слуцка Минской губернии (ныне Республика Беларусь) Витольд Карлович Цераский. По его данным, эта величина составляет $-26,72''$, что всего на $0,02''$ отличается от современного значения.

С изобретением телескопа учёные получили возможность увидеть более слабые звезды, от которых приходит света гораздо меньше, чем от звёзд шестой величины. Шкала звёздных величин все дальше и дальше уходит в сторону их возрастания по мере того, как увеличиваются возможности телескопов. Так, например, самый слабый объект, заснятый в космический телескоп «Хаббл», имеет звёздную величину, равную $31,5''$.