



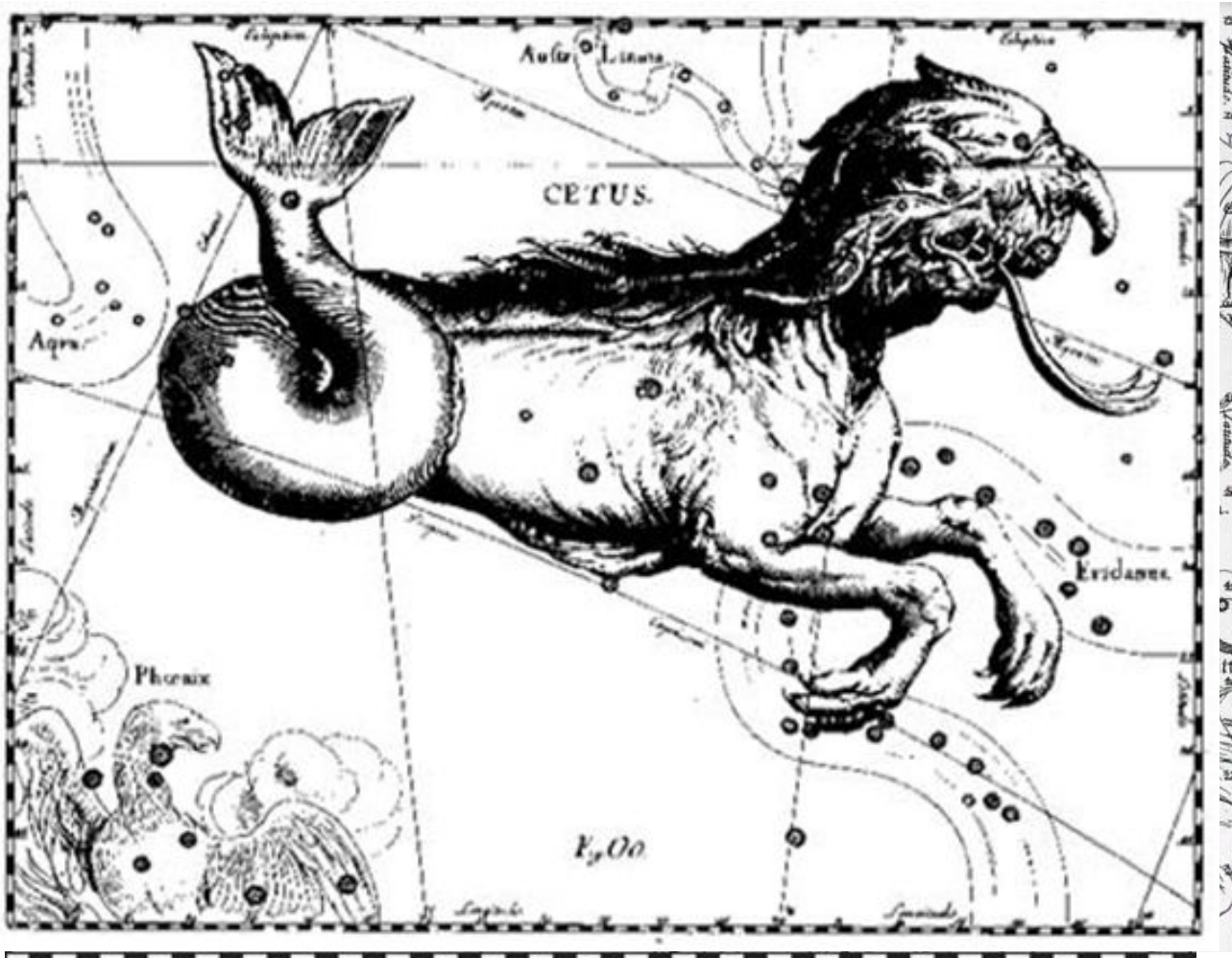
Левый Клоб  
Лебедь  
Денеб  
Лира  
Вега  
Геркулес  
Сев. Корона  
Пегас  
Малый Конь  
Альтаир  
Орел  
Змееносец

# ЗВЕЗДЫ И СОЗВЕЗДИЯ. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ. ЗВЕЗДНЫЕ КАРТЫ

10-11 класс  
УМК Б.А.Воронцова-Вельяминова

# Звёзды и созвездия

В глубокой древности люди мысленно объединили звезды в определенные фигуры (**СОЗВЕЗДИЯ**), которым дали имена героев греческих мифов и легенд, а также мифических существ, с которыми эти герои сражались.

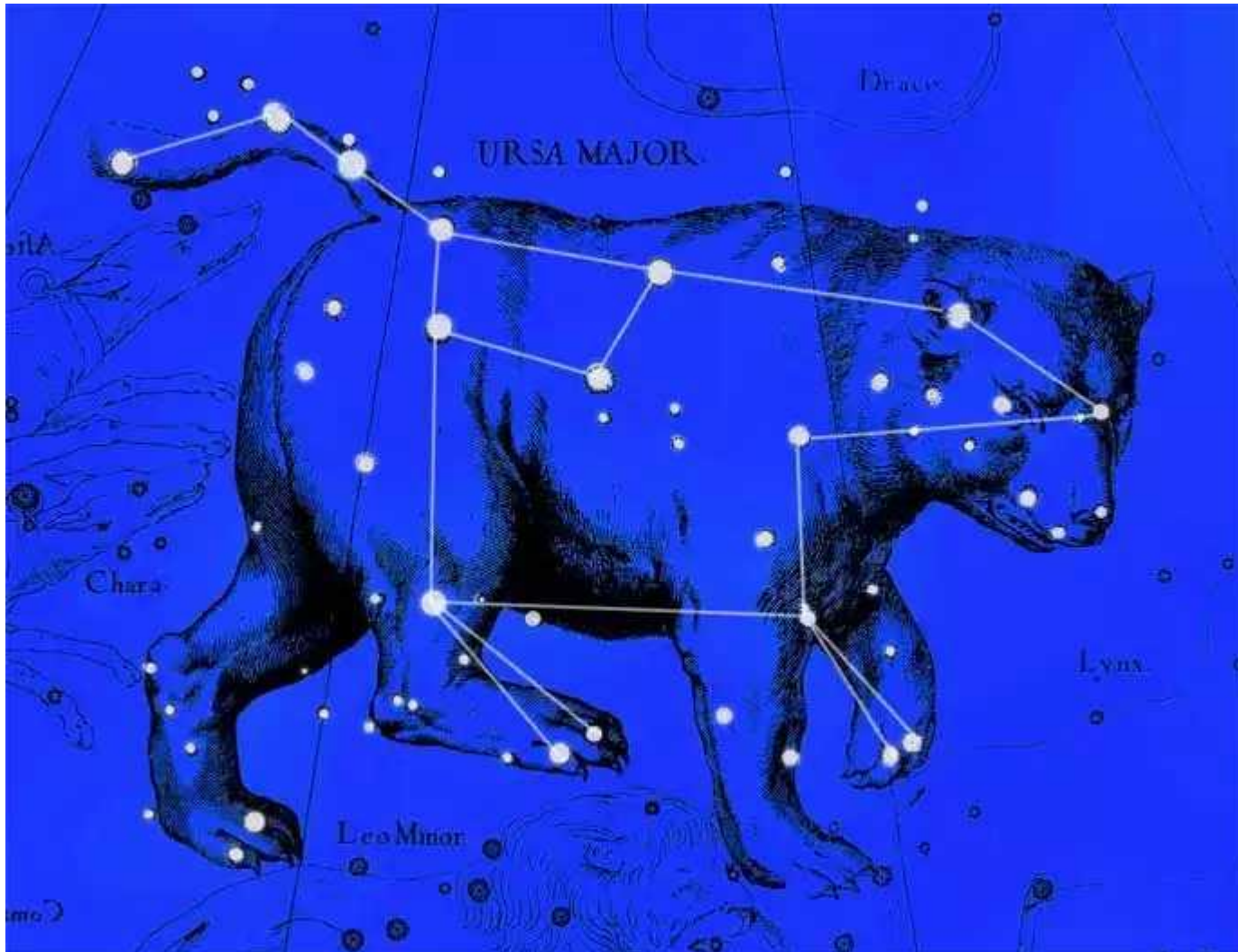


Созвездие «Кит»  
из атласа Гевелия

**Созвездиями** называются определенные участки звёздного неба, разделенные между собой строго установленными границами. Всего – 88 созвездий.

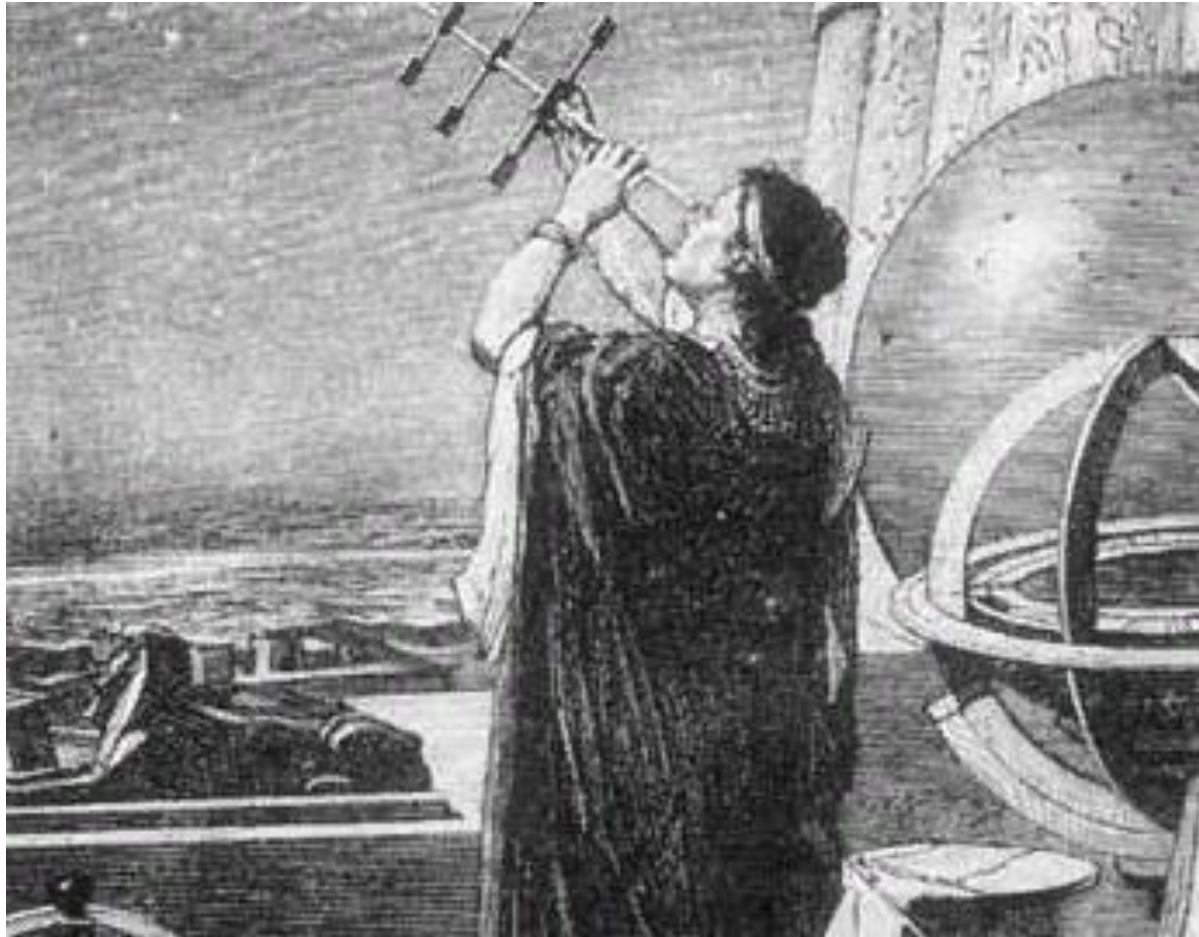


**Ковш Большой Медведицы –**  
самая известная группа звёзд в Северном полушарии

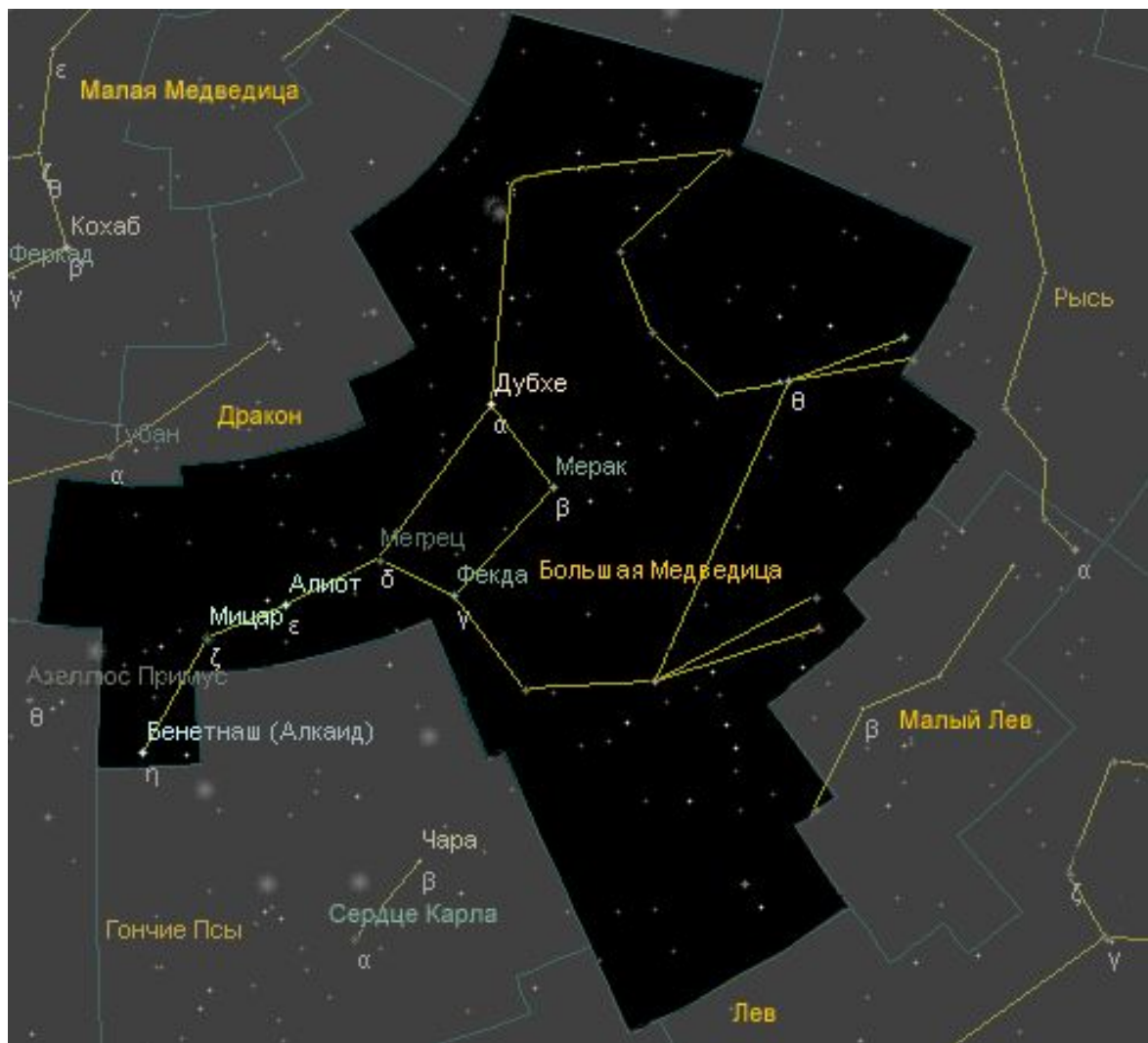


Все звёзды, видимые на небе невооружённым глазом, Гиппарх во II в. до н.э. разделил на шесть **звёздных величин**.

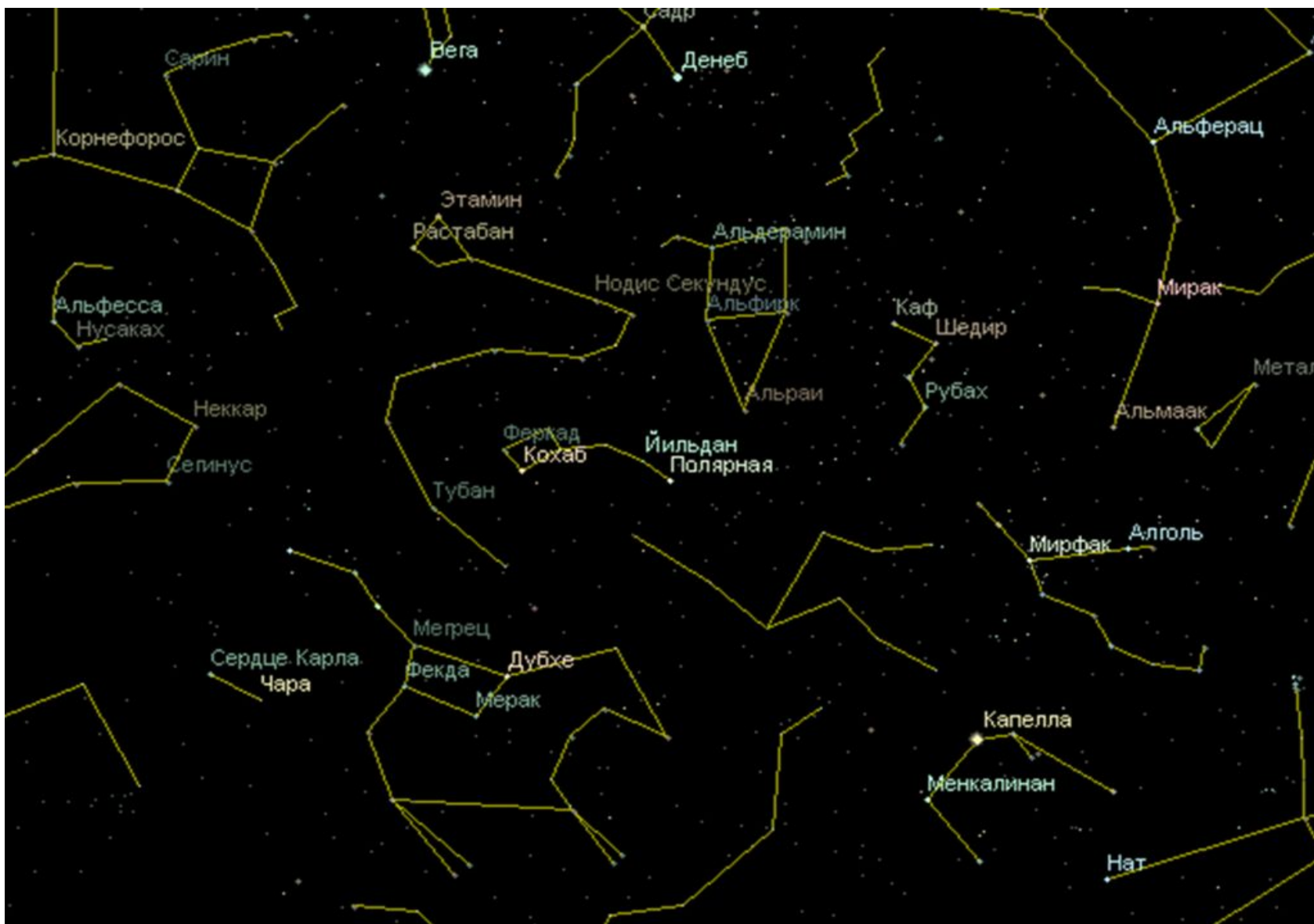
Самые яркие (их на небе менее 20) - звёзды первой величины. Едва различимые невооружённым глазом – звёзды шестой величины.



В каждом созвездии звёзды обозначаются буквами греческого алфавита в порядке убывания их яркости. Наиболее яркая в созвездии звезда обозначается буквой  $\alpha$  (альфа), вторая по яркости -  $\beta$  (бета) и т.д.



Примерно 300 звёзд получили собственные имена арабского и греческого происхождения.





Средняя звезда в ручке ковша Большой Медведицы называется Мицар, что по-арабски означает «конь».

Рядом с Мицаром можно видеть более слабую звёздочку четвёртой величины, которую назвали Алькор – «всадник».

По этой звезде проверяли качество зрения у арабских воинов несколько веков назад.



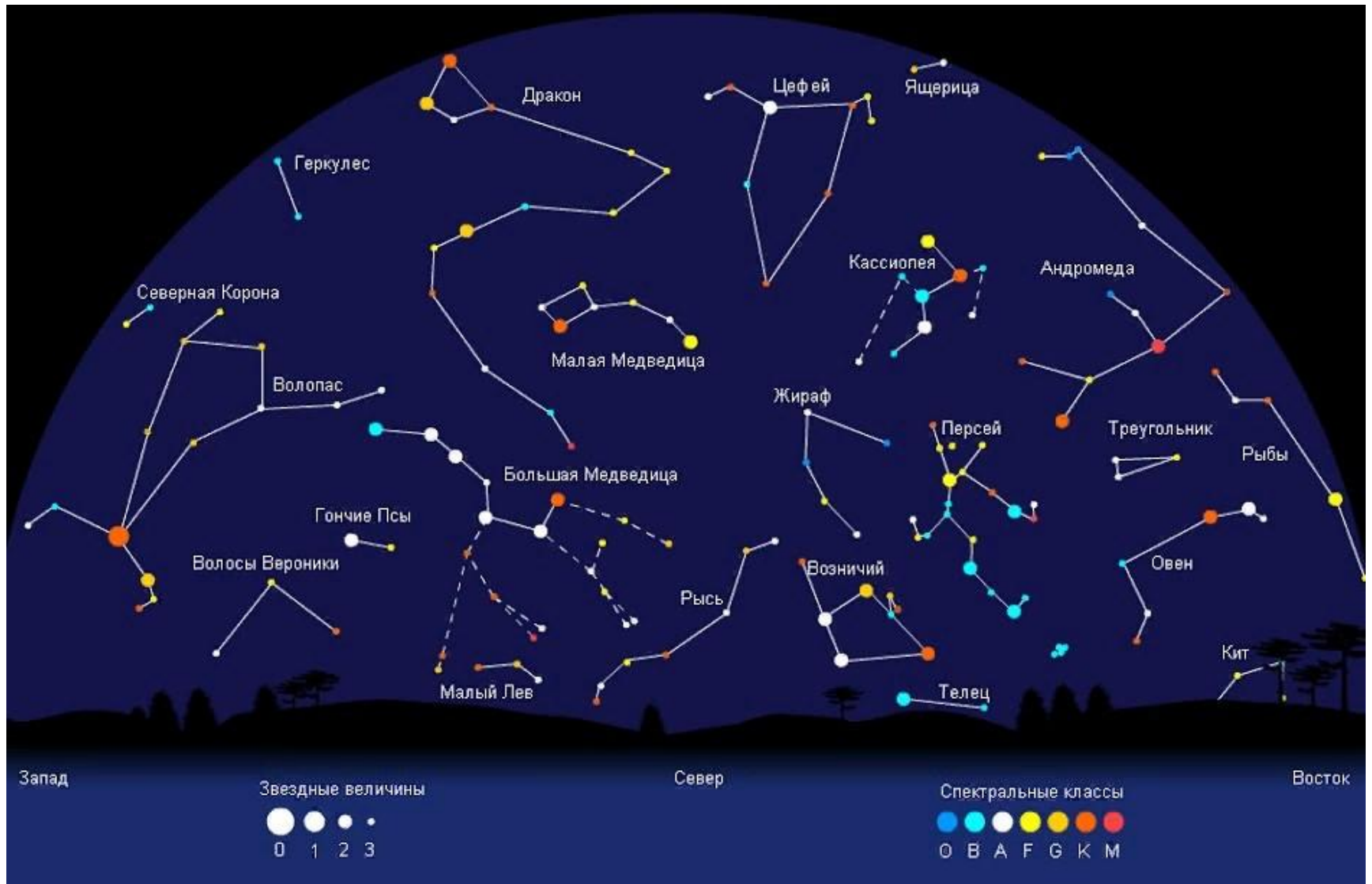
По ковшу Большой Медведицы легко отыскать на небе  
**Полярную звезду** –  $\alpha$  Малой Медведицы.



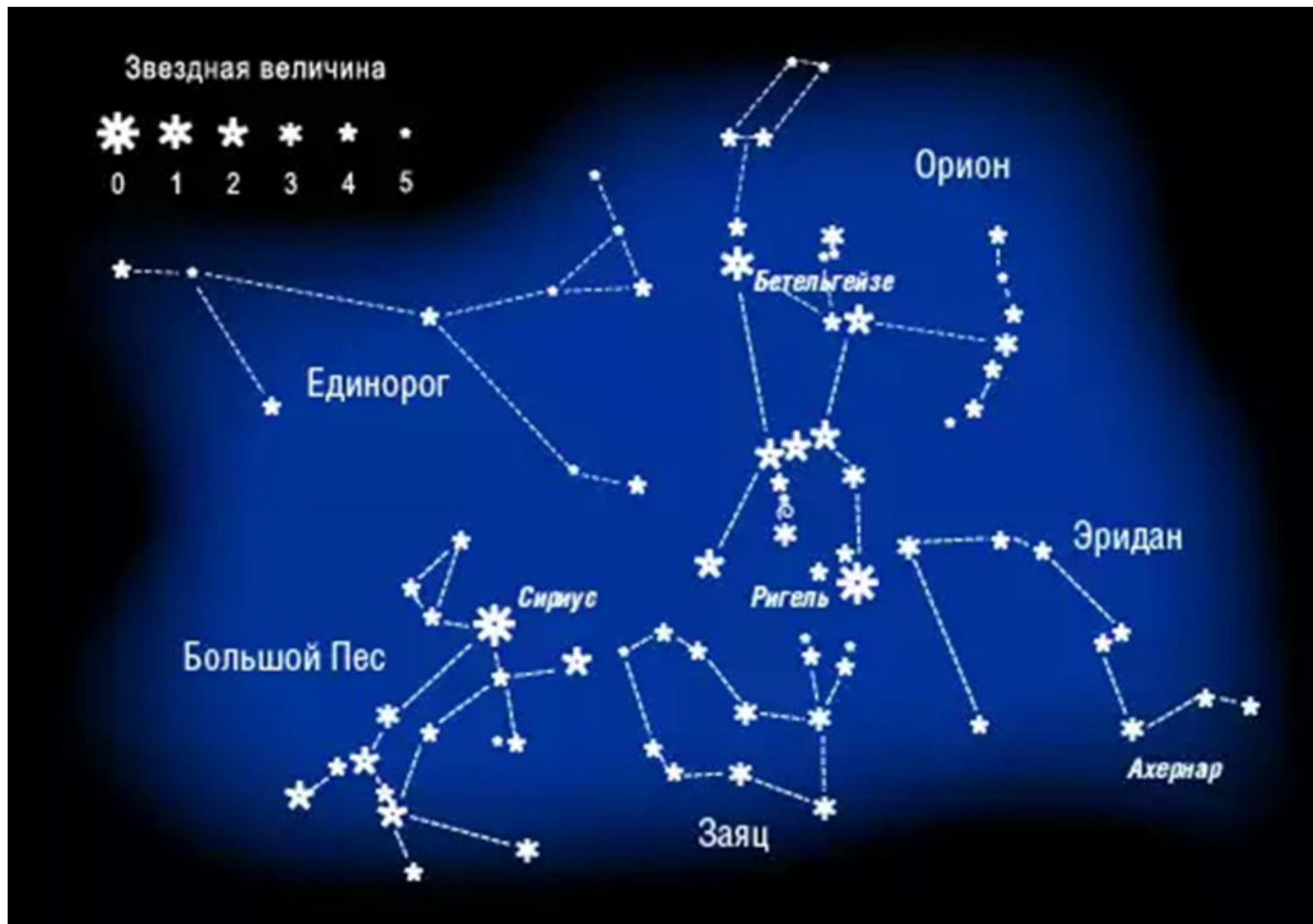
Полярная – звезда второй величины  
и в число самых ярких звёзд неба не входит.

**Блеск звезды** – величина, характеризующая освещённость, которая создаётся звездой на плоскости, перпендикулярной падающим лучам.

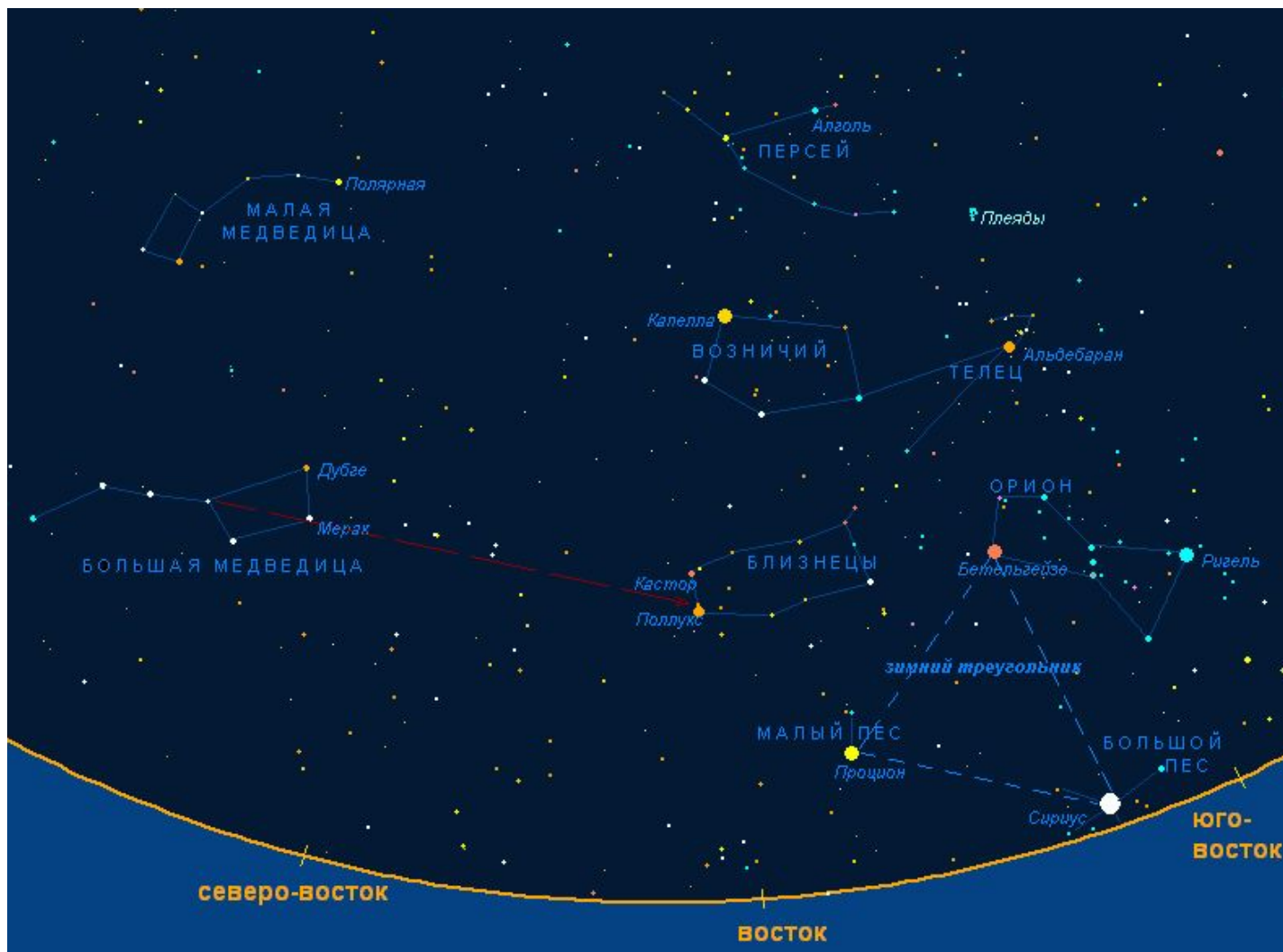
Единицей измерения блеска звезды служит **звёздная величина**.



Звезда первой величины в 2,512 раза ярче звезды второй величины.  
Звезда второй величины в 2,512 раза ярче звезды третьей величины.  
Несколько звёзд были отнесены к звёздам **нулевой величины**, потому что их блеск оказался в 2,512 раза больше, чем у звёзд первой величины.



Самая яркая звезда ночного неба – **Сириус** ( $\alpha$  **Большого Пса**) получила отрицательную звёздную величину -1,5.



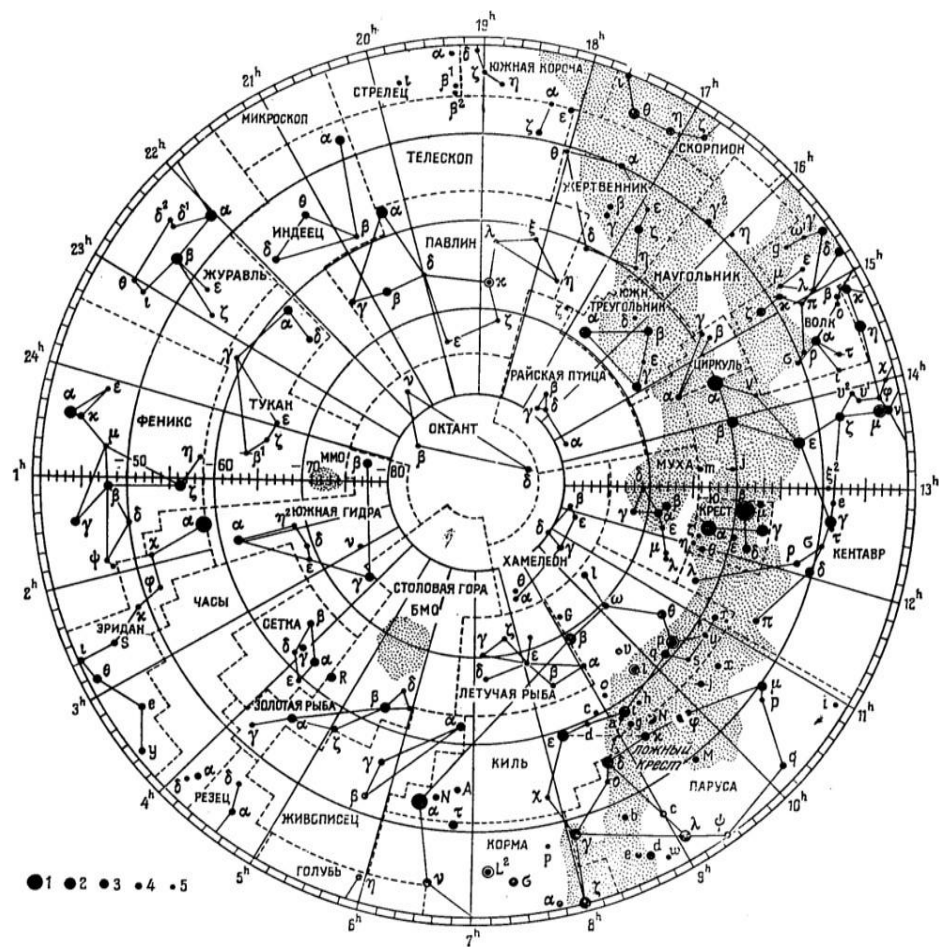
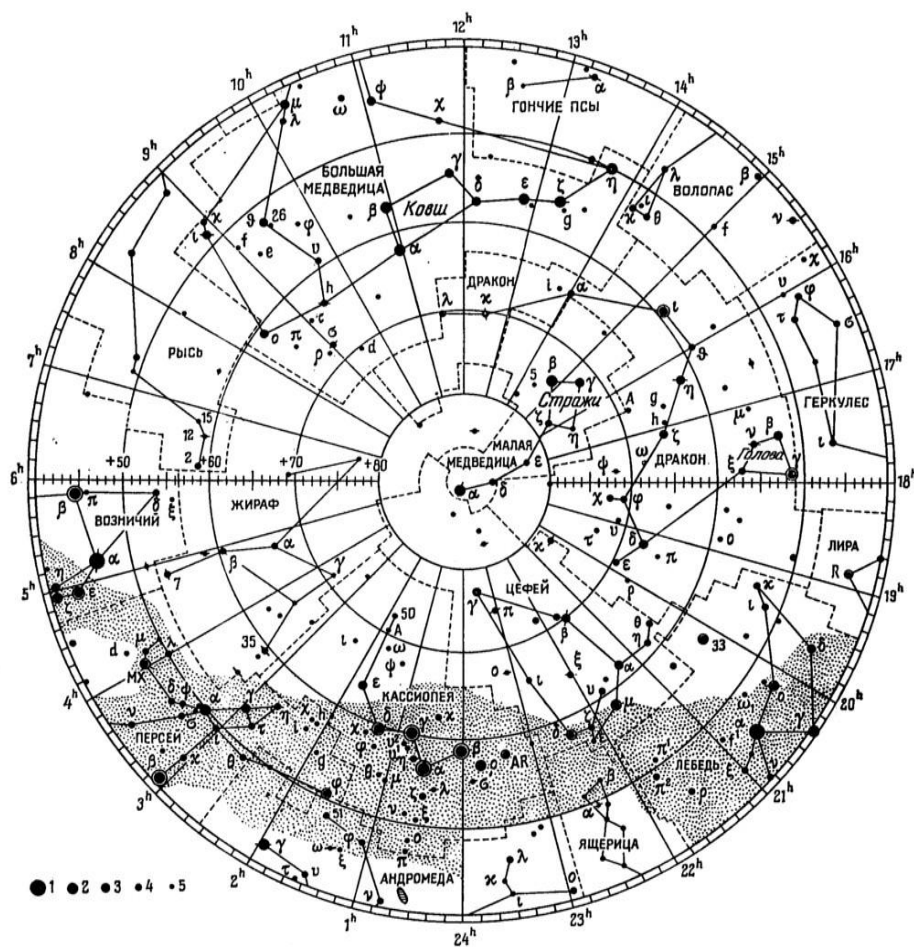
Телескоп «Хаббл» позволил получить изображение предельно слабых объектов – до тридцатой звездной величины.

# Небесные координаты и звёздные карты

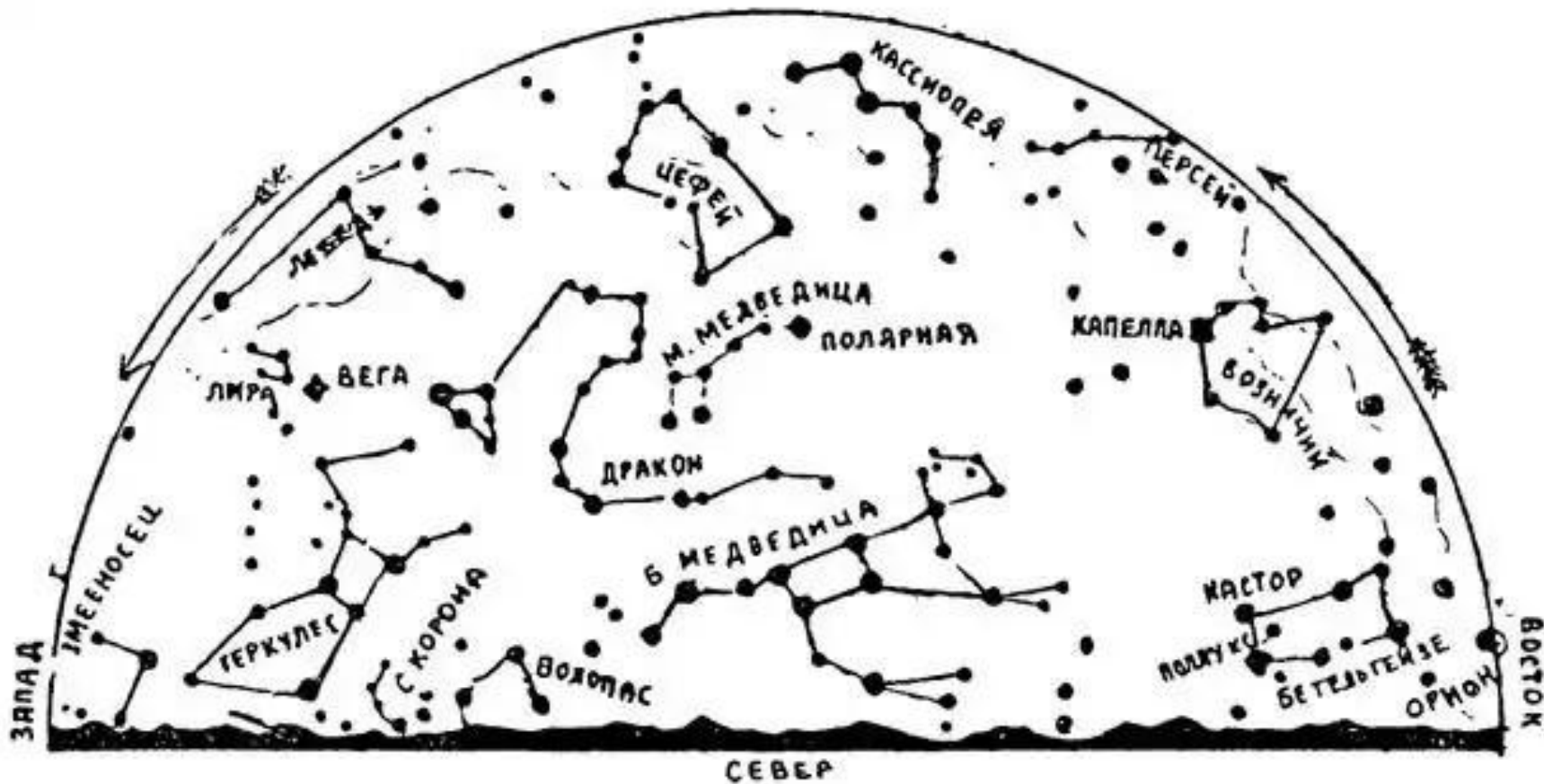
Невооруженным глазом на всем небе можно видеть примерно 6000 звёзд.

Мы видим лишь половину из них,

потому что другую половину звездного неба закрывает от нас Земля.



Одни звёзды появляются из-за горизонта (восходят) в восточной части звёздного неба, другие находятся высоко над головой, а третьи скрываются за горизонтом в западной стороне (заходят).



Кажущееся вращение звёздного неба вызвано вращением Земли.



На снимке каждая звезда оставила свой след в виде дуги окружности.  
Общий центр всех дуг находится неподалеку от Полярной звезды.  
Точка в которую направлена ось вращения Земли называется  
**Северный полюс мира.**

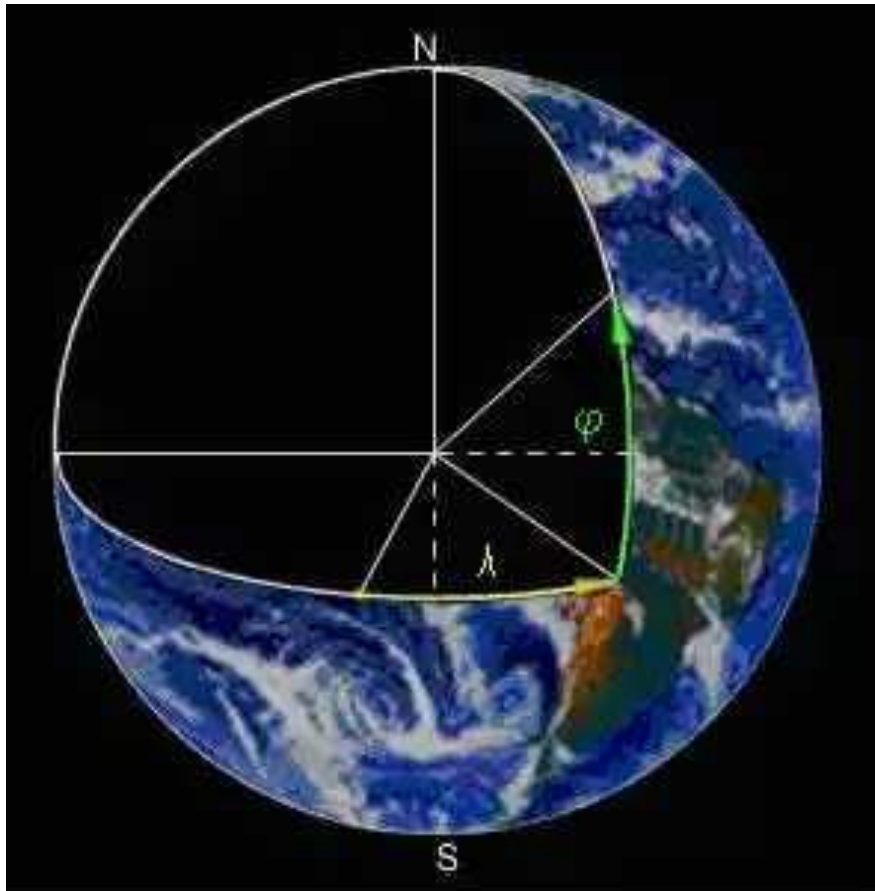


Если бы удалось сфотографировать пути звезд на небе за сутки, то на фотографии получились бы полные окружности -  $360^\circ$ .

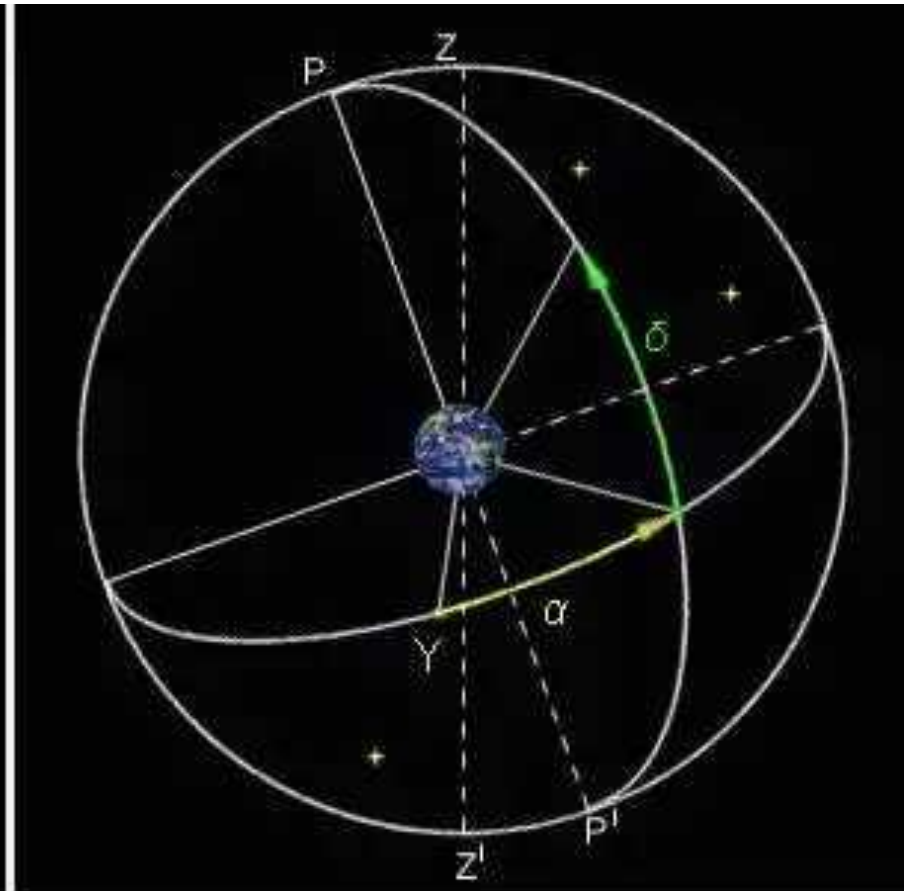
**Сутки – это период полного оборота Земли вокруг своей оси.**  
За час Земля повернется на  $1/24$  часть окружности, т.е. на  $15^\circ$ .



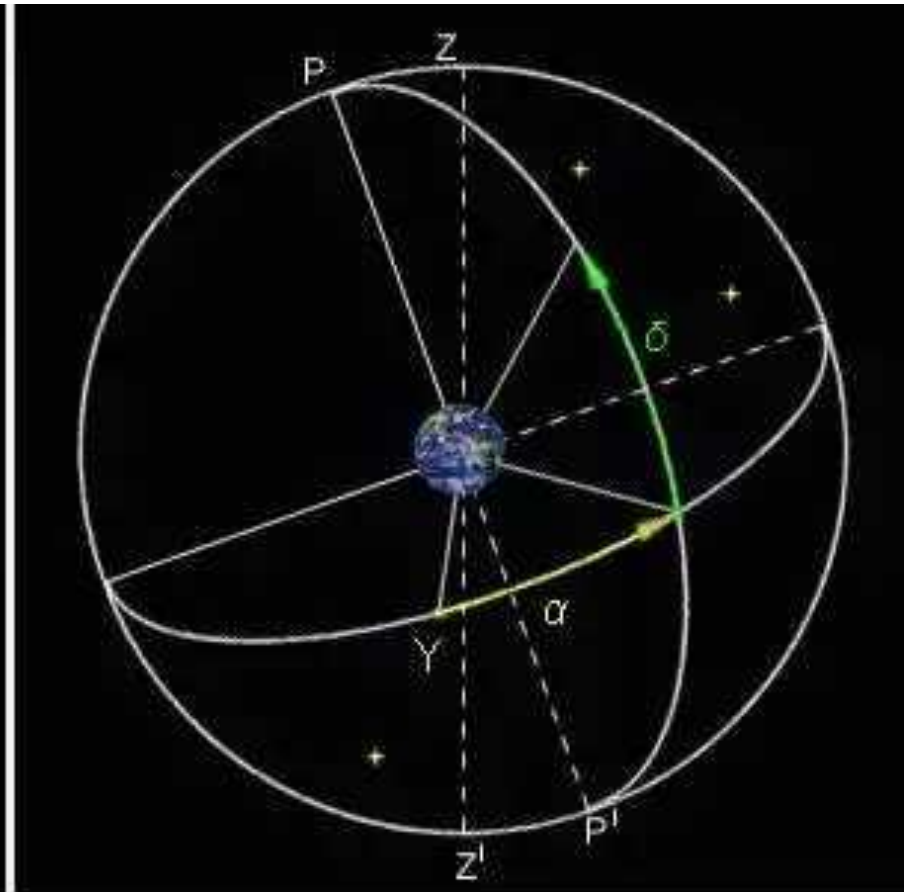
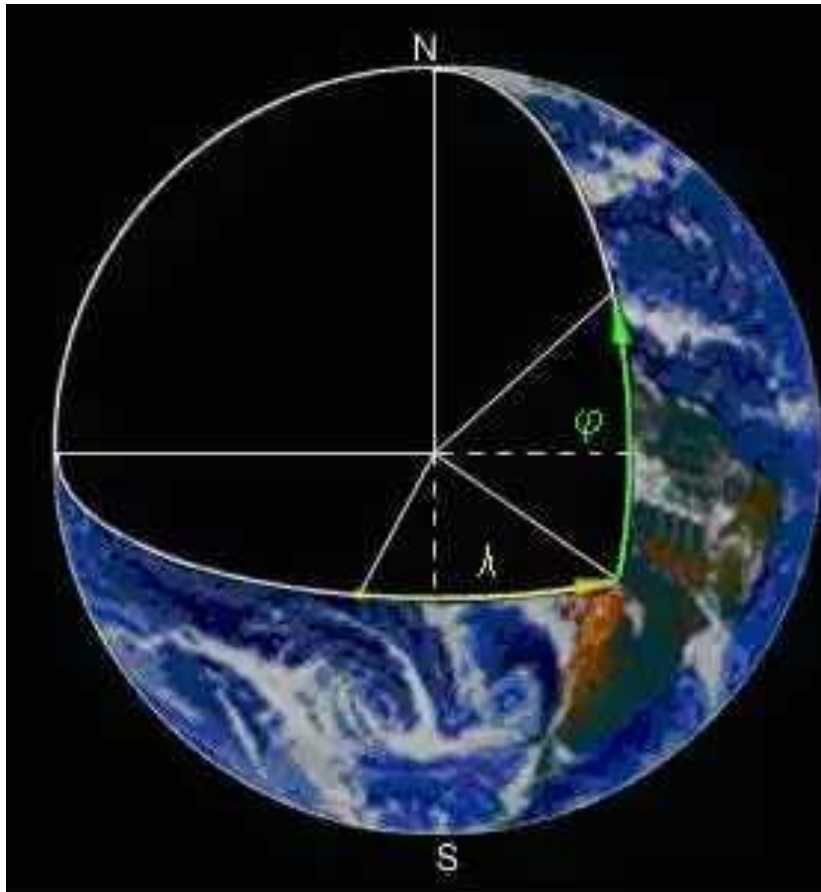
Положение точки на Земле однозначно определяется географическими координатами – долготой ( $\lambda$ ) и широтой ( $\varphi$ ).



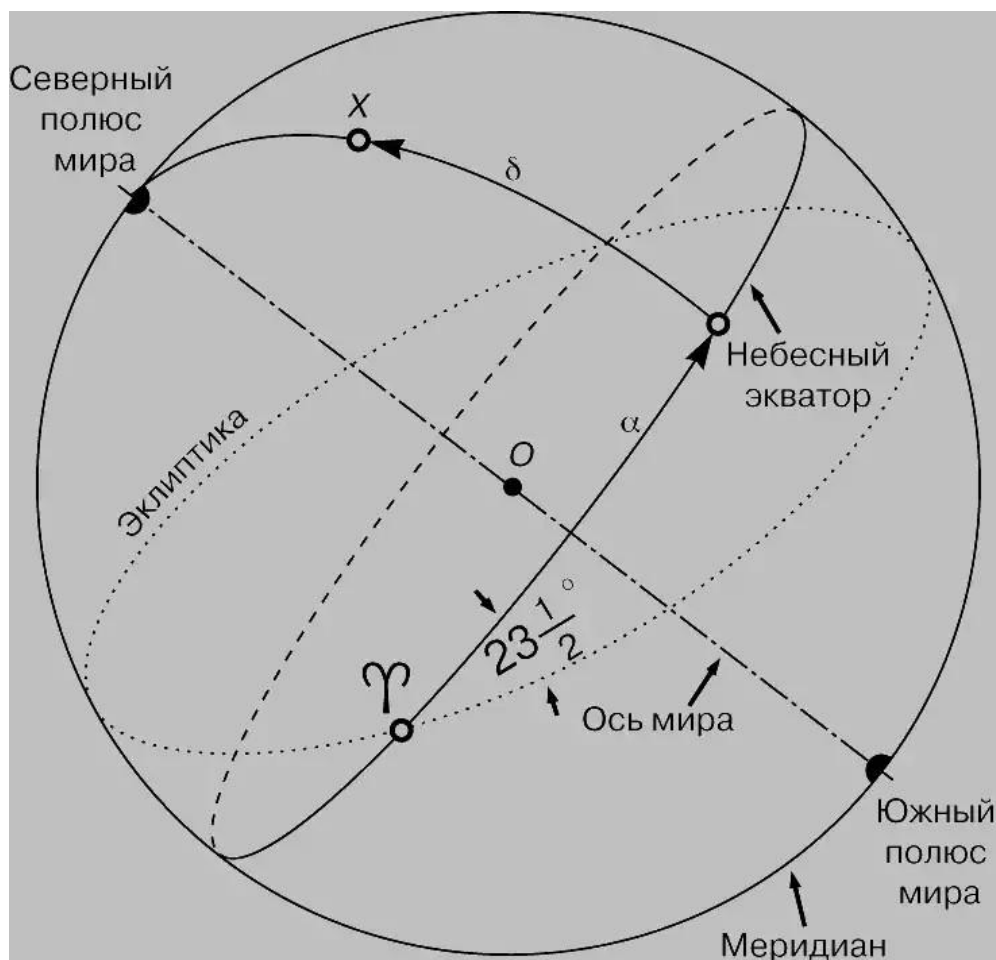
Положение светила на небе однозначно определяется экваториальными координатами – прямым восхождением ( $\alpha$ ) и склонением ( $\delta$ )



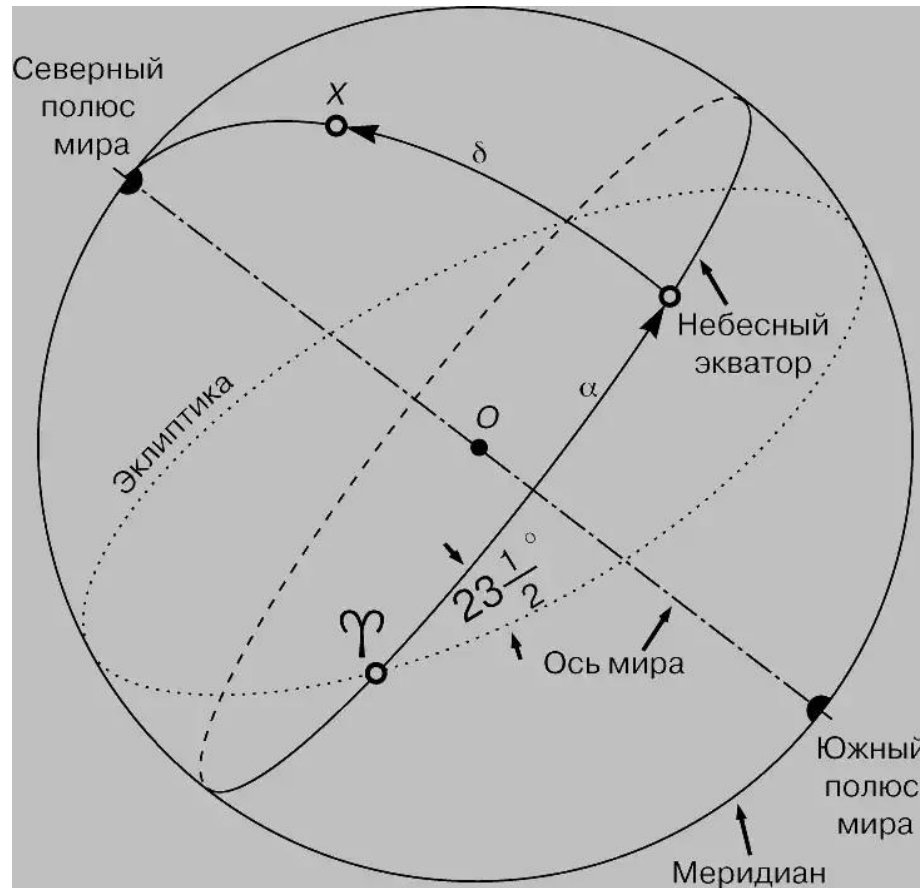
**Экваториальные координаты аналогичны географическим координатам** (географическая широта и долгота – соответственно склонение и прямое восхождение, земная параллель – небесная параллель, Гринвичский меридиан – нулевой круг склонения). Но если географические координаты рассматриваются на реальной земной сферической поверхности, то экваториальные координаты – на воображаемой поверхности небесной сферы.



В **экваториальной системе координат** положение звезды связано с небесным экватором (пересечение плоскости земного экватора с небесной сферой), Северным и Южным полюсами мира (точки пересечения земной оси с небесной сферой) и эклиптикой (видимый путь Солнца, пересекающего небесный экватор в марте в точке весеннего равноденствия).



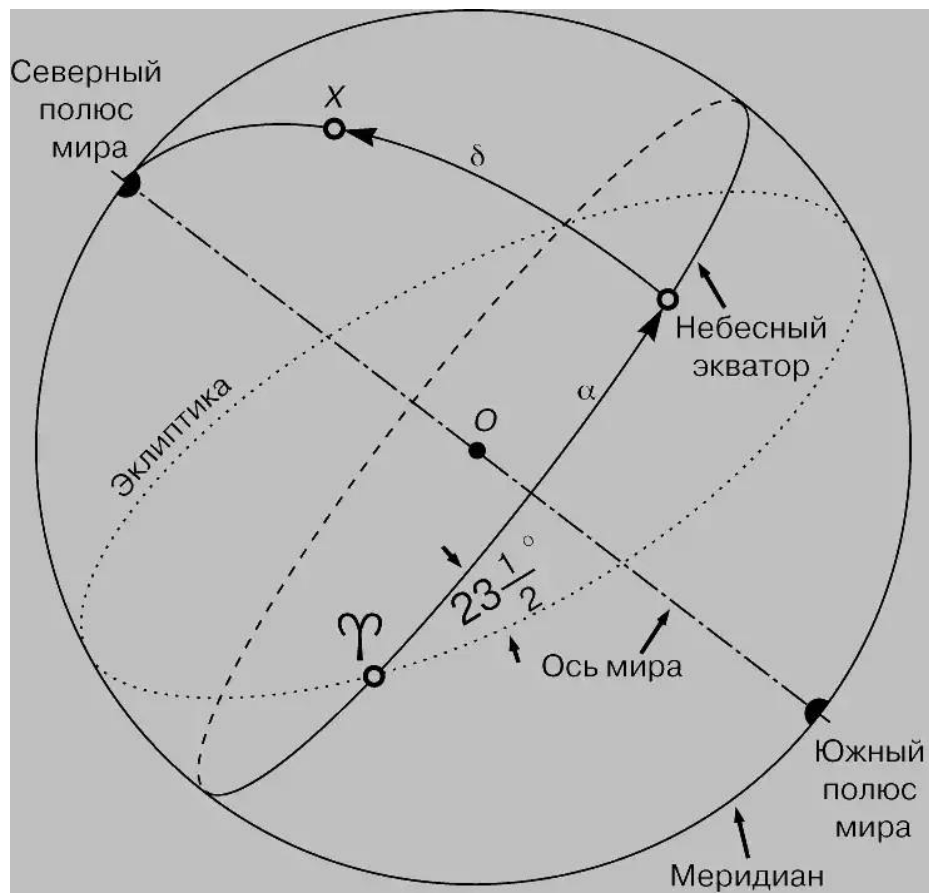
Положение звезды X указывается координатами – **прямым восхождением  $\alpha$**  (угловое расстояние вдоль небесного экватора от точки весеннего равноденствия  $\Upsilon$  до направления на звезду) и **склонением  $\delta$**  (угловое расстояние от небесного экватора вдоль большого круга, проходящего через полюсы мира).



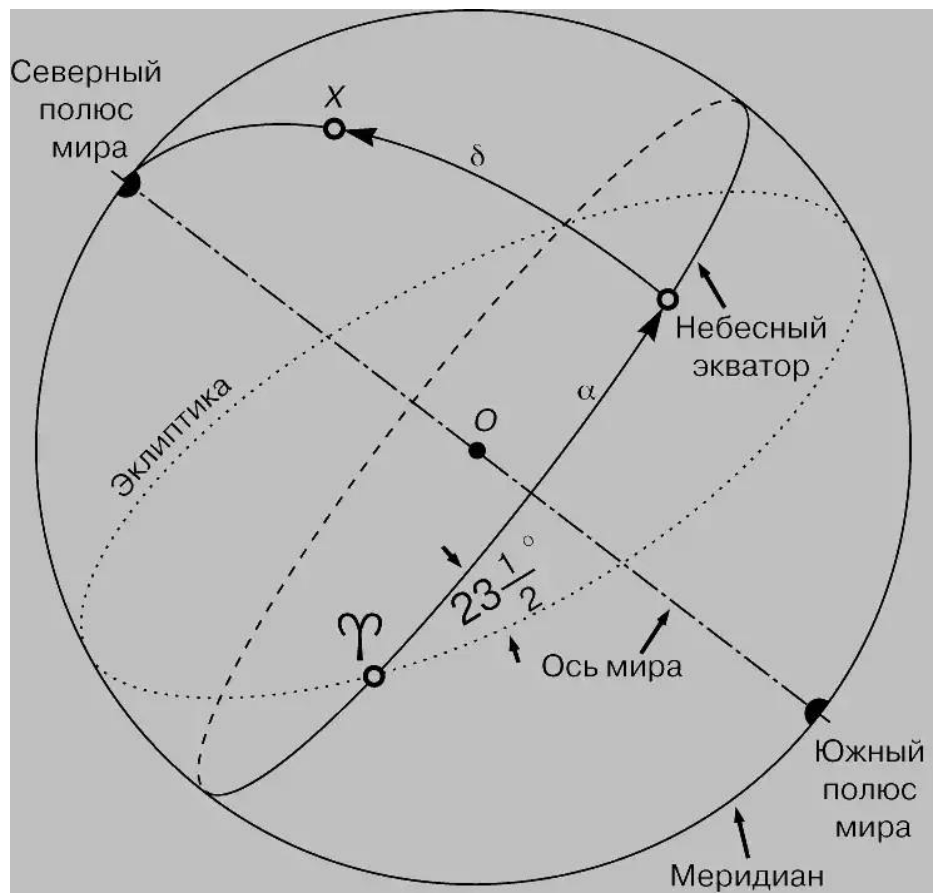
**Прямое восхождение** измеряется в часах и может быть только положительной величиной, **склонение** – в градусах и может принимать как положительное, так и отрицательное значение.

Величина **прямого восхождения** одного и того же светила не меняется вследствие суточного вращения небосвода и не зависит от места наблюдений на поверхности Земли.

Из-за вращения Земли  $15^\circ$  соответствует 1 ч, а  $1^\circ$  – 4 мин, поэтому прямое восхождение равное 12 ч. составляет  $180^\circ$ , а 7 ч 40 мин –  $115^\circ$ .



**Склонение** считается положительным у светил, расположенных к северу от небесного экватора, отрицательным – у расположенных к югу от него.





Экваториальные координаты звезд не меняются столетиями, поэтому система экваториальных координат используется при создании звёздных глобусов, карт и атласов.



На звёздном глобусе изображаются не только звёзды, но и сетка экваториальных координат.

Пользоваться звёздным глобусом не всегда удобно, поэтому в астрономии широкое распространение получили карты и атласы звёздного неба.

## КАРТА ЗВЁЗДНОГО НЕБА

Для общеобразовательных учреждений



Овен



Телец



Близнецы



Рак



Водолей



Козерог



Стрелец



Скорпион



Рыбы



Весы

СЕВЕРНОЕ ПОЛУШАРИЕ (вид с Северного полюса Земли)      ЮЖНОЕ ПОЛУШАРИЕ (вид с Южного полюса Земли)

Эклиптика – путь Солнца по небосводу  
Млечный путь – огромное количество визуально неразличимых звезд

Яркость звезд

Самые яркие звезды

Звезда	Содержит
Сиренус	Воскресший феникс
Капелла	Козёл
Арктур	Волк
Вега	Лягушка
Капелла	Волосатый
Процион	Малый лев
Альдебаран	Бык
Антарес	Скорпион
Синусбрисс	Крылатый змея



Звёздное небо Готторфского глобуса (1644 г.), Северное полушарие

Температура звезд

горячие	солнечные	холодные
до 35 000°C	до 10 000°C	до 3000°C
как Регулус в Льве	как Сириус и Большой Газ	как Вега в Лире
до 6000°C	до 6000°C	до 4000°C
как Вега в Лире	как Капелла и Волосатый	как Арктур и Волосатый
до 4000°C	до 3000°C	
как Бетельгейзе и Орион		



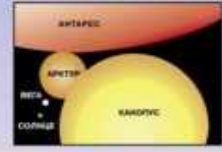
Лев



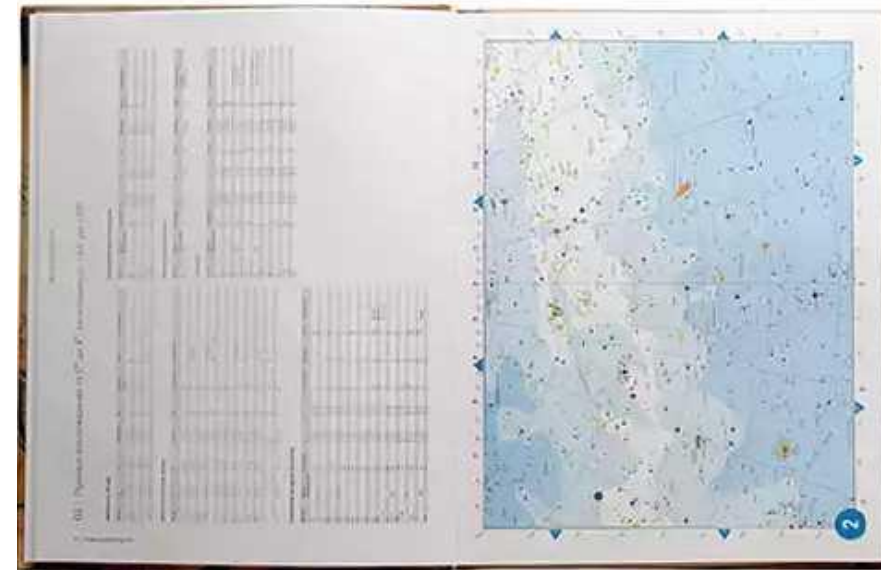
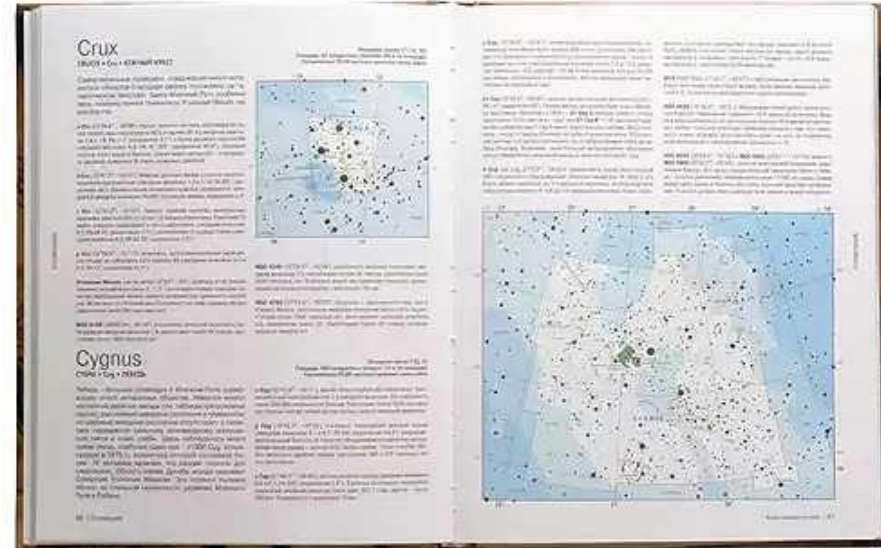
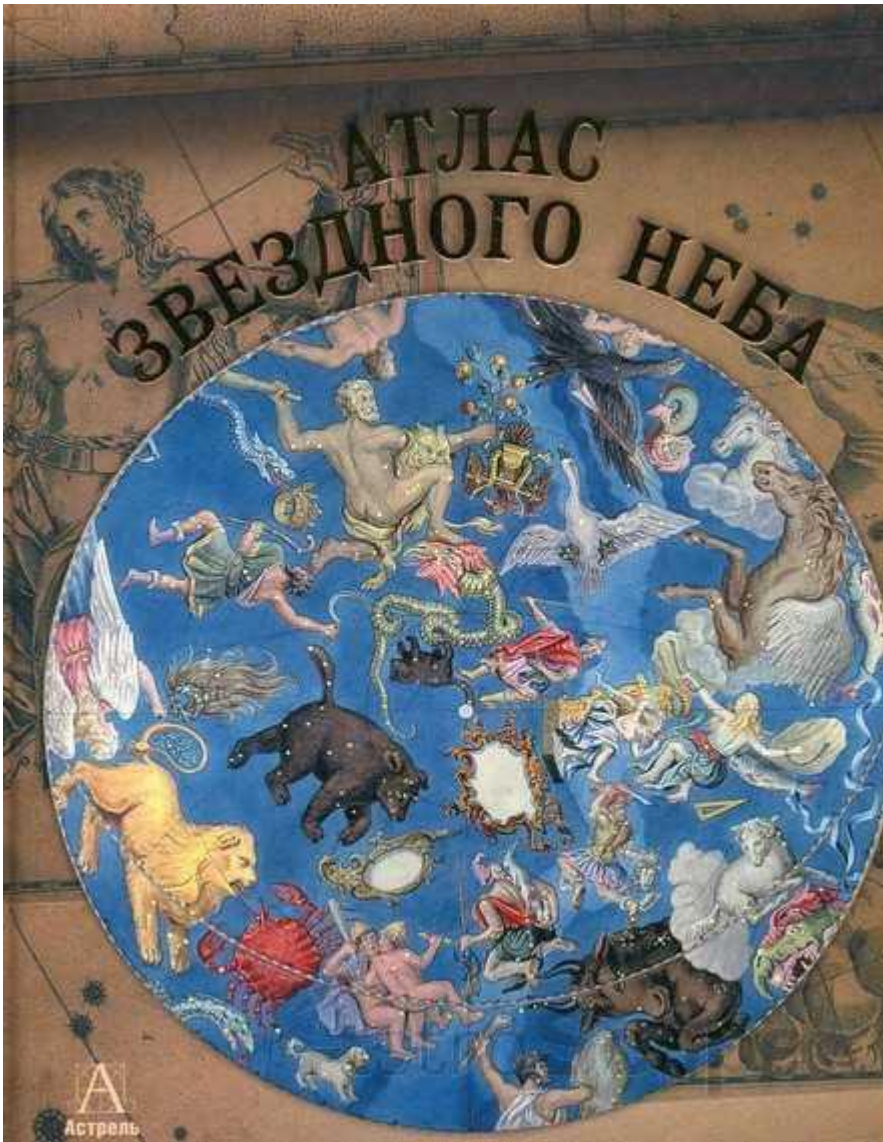
Дева

По размеру среди звезд можно выделить

гиганты	табачные Солнца	карлики
Большое Солнце, Сириус и другие звезды в сотни раз больше Солнца	Большое Солнце	маленькое Солнце, звезда в 1000 раз меньше Солнца
среди карликов звезды размером с планеты и 200 и более раз больше Солнца		среди гигантов звезды размером с планеты и 1000 раз больше Солнца



Пользоваться звёздным глобусом не всегда удобно, поэтому в астрономии широкое распространение получили карты и атласы звёздного неба.



## Вопросы (с.18)

*1. Рассчитайте, во сколько раз звезда второй звёздной величины ярче звезды четвертой величины.*

*1. Выразите в часовой мере  $90^\circ$ ,  $103^\circ$ .*

*2. Выразите в угловой мере прямое восхождение, равное 5ч 24мин, 18ч 36мин.*

## Домашнее задание

1) § 3, 4.