



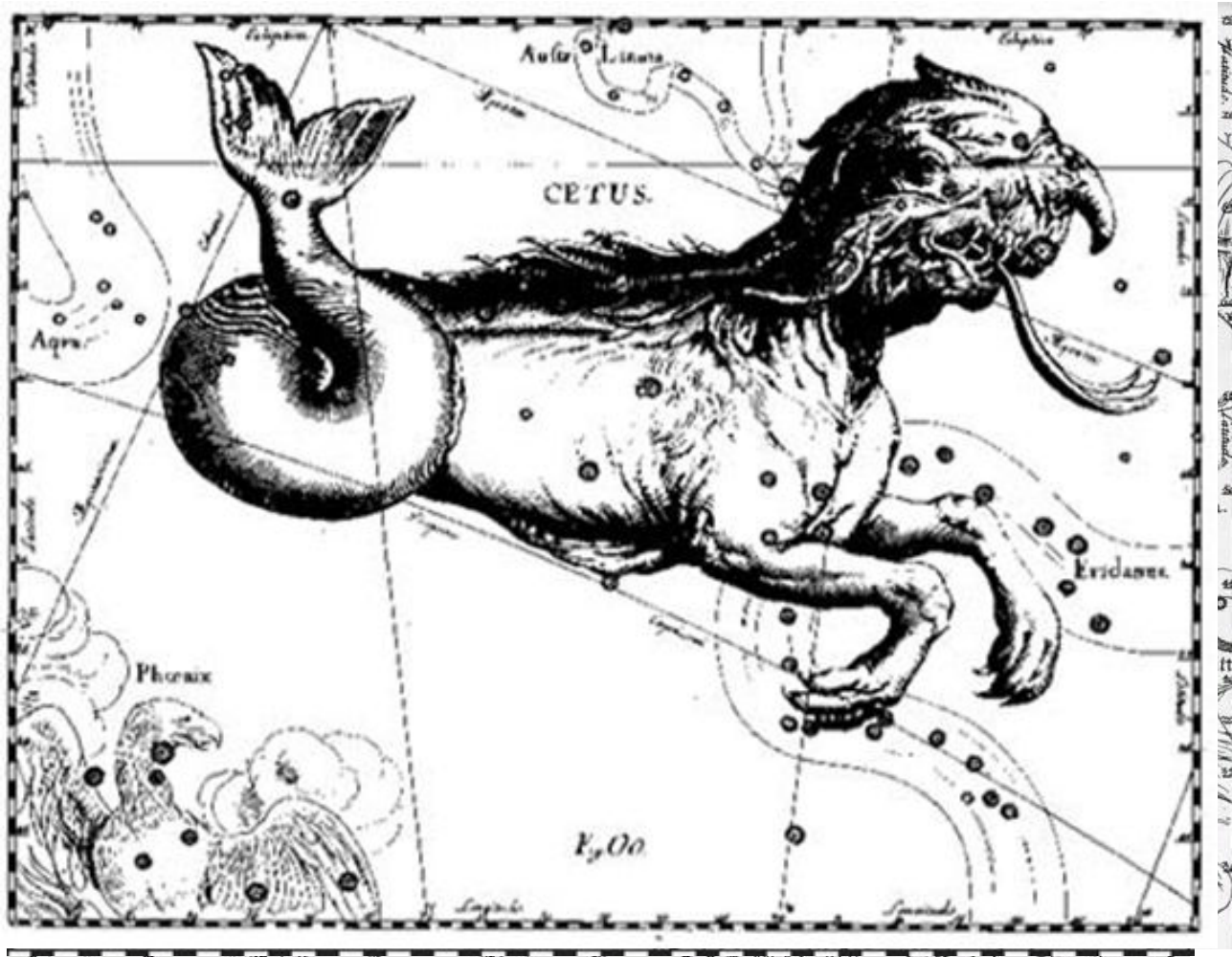
Star chart background with constellations and star names in Russian: Лебедь, Денеб, Лира, Вега, Геркулес, Сев. Корона, Пегас, Орел, Альтаир, Змееносец, Малый Конь, Дельфин, Скорпион.

# ЗВЕЗДЫ И СОЗВЕЗДИЯ. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ. ЗВЕЗДНЫЕ КАРТЫ

Разумов Виктор Николаевич,  
учитель МОУ «Большеелховская СОШ»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия

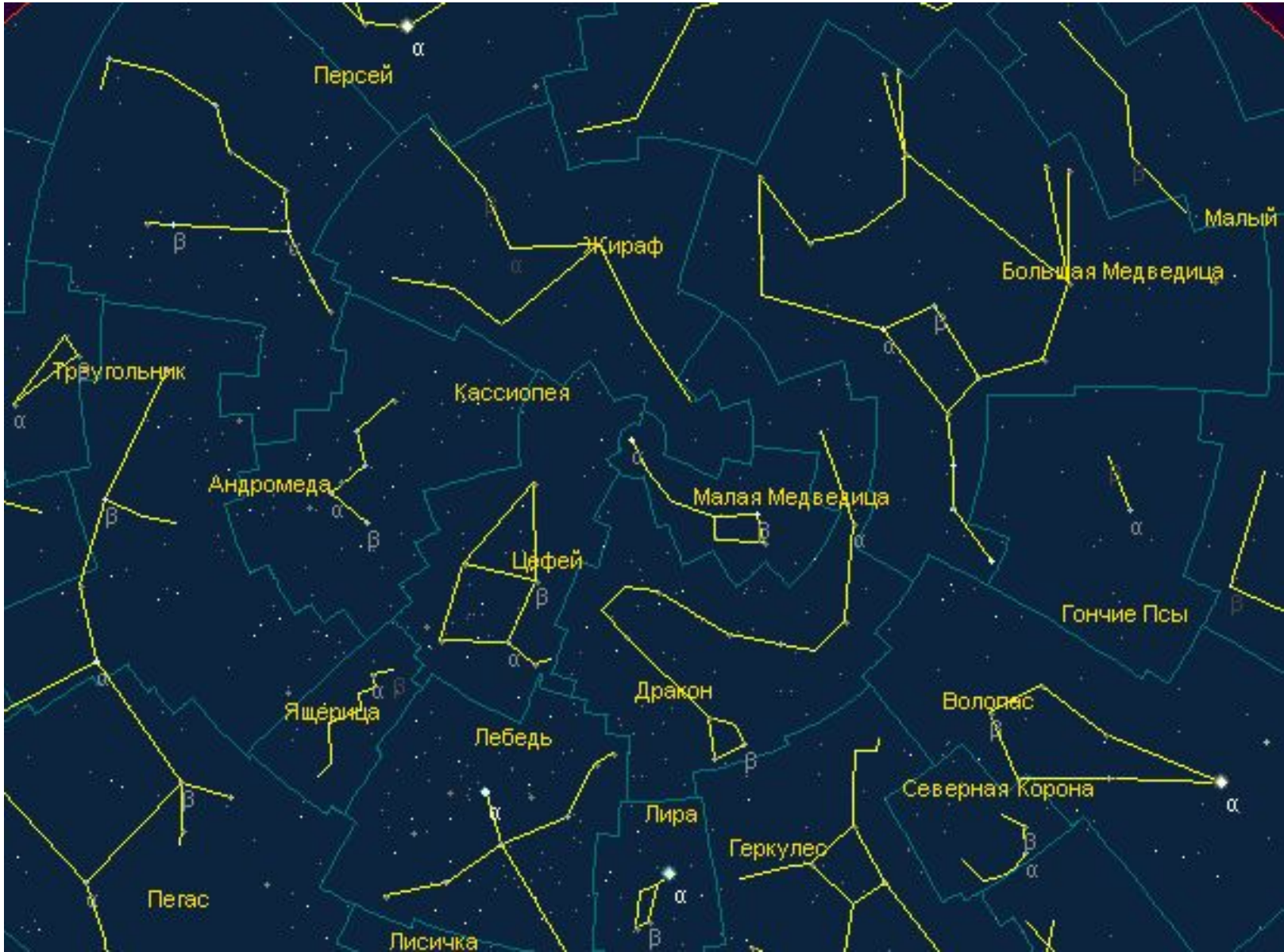
# Звёзды и созвездия

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

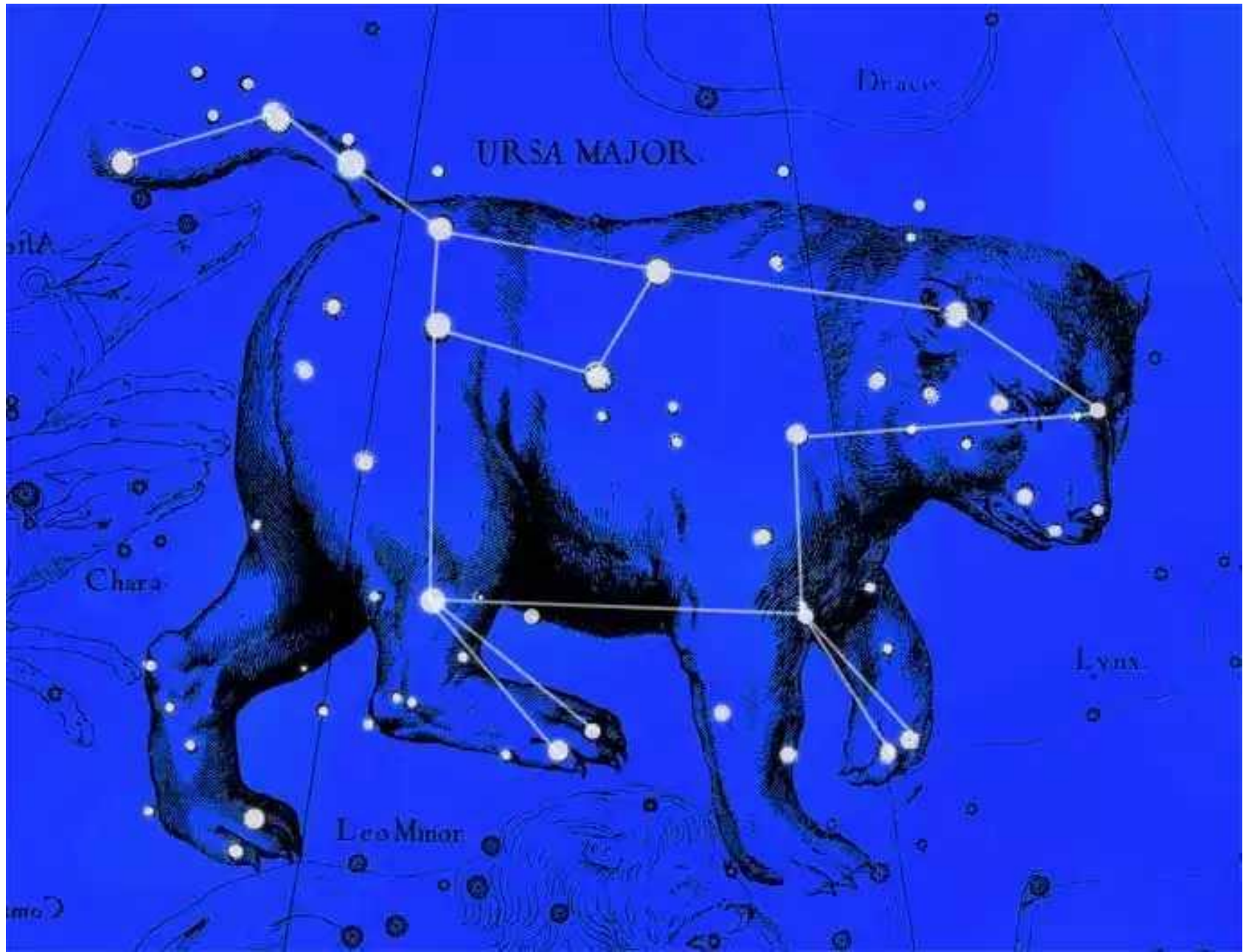


Созвездие «Кит»  
из атласа Гевелия

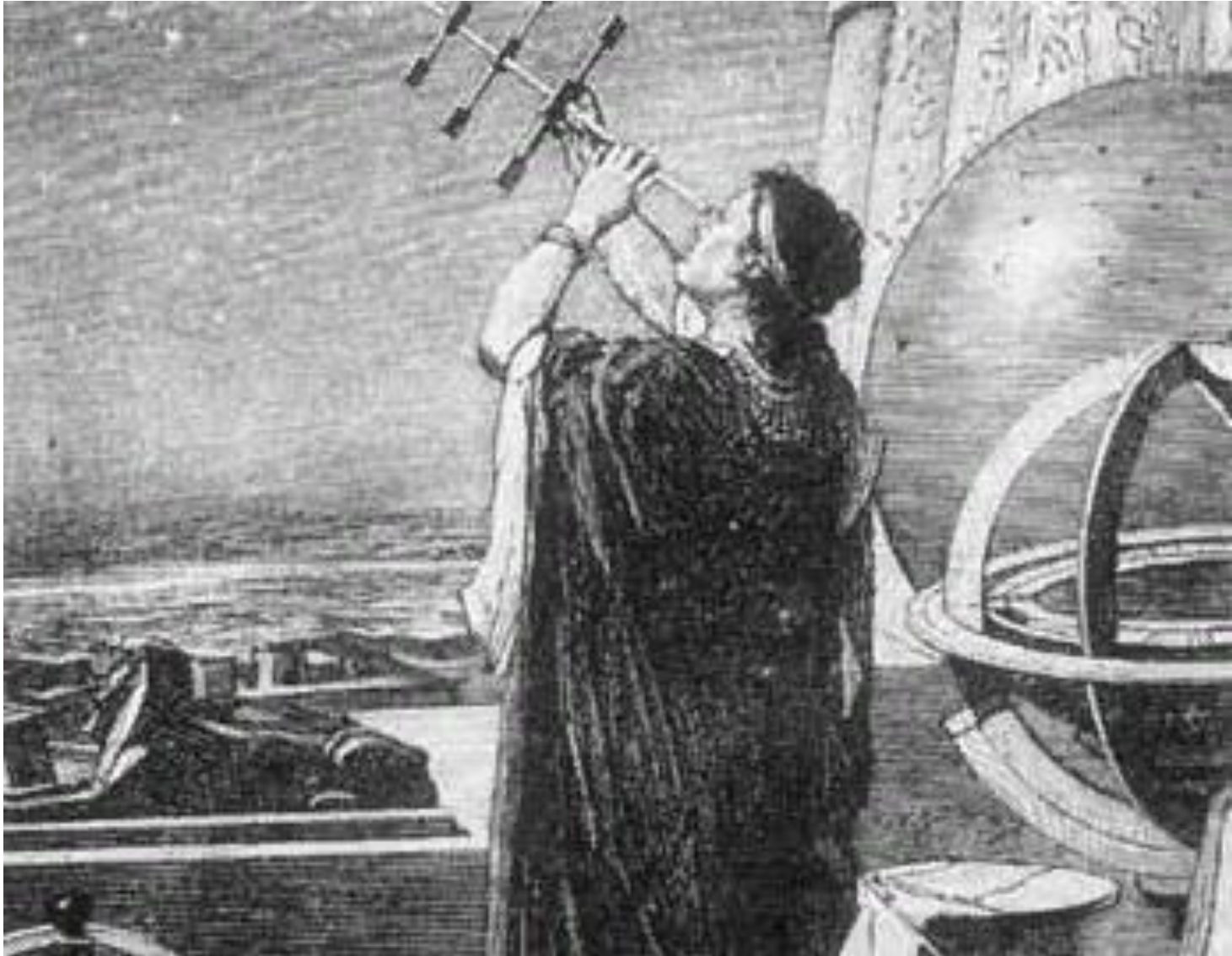
**Созвездиями** называются определенные участки звёздного неба, разделенные между собой строго установленными границами. Всего – **88** созвездий.



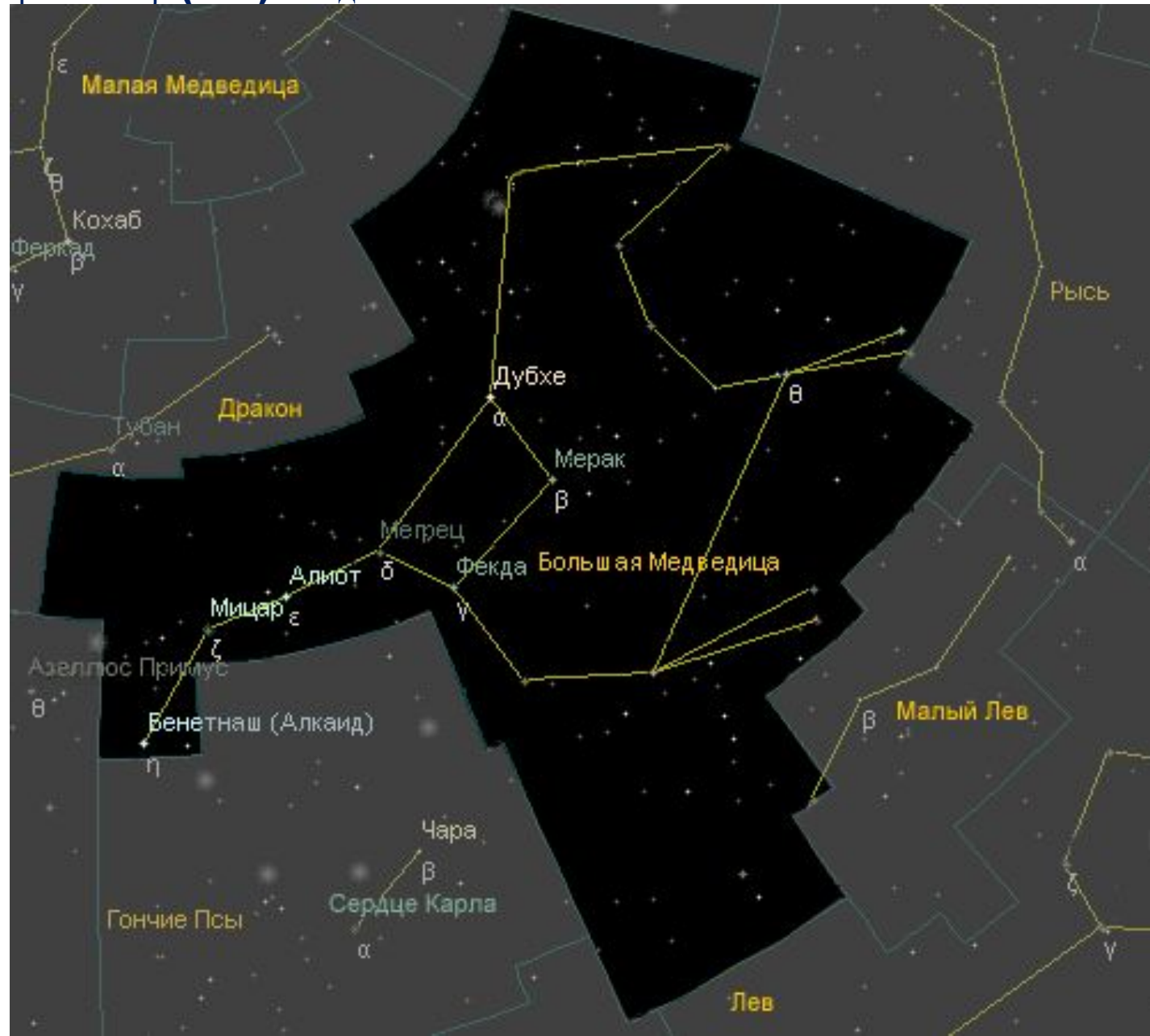
**Ковш Большой Медведицы –**  
самая известная группа звёзд в Северном полушарии



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.

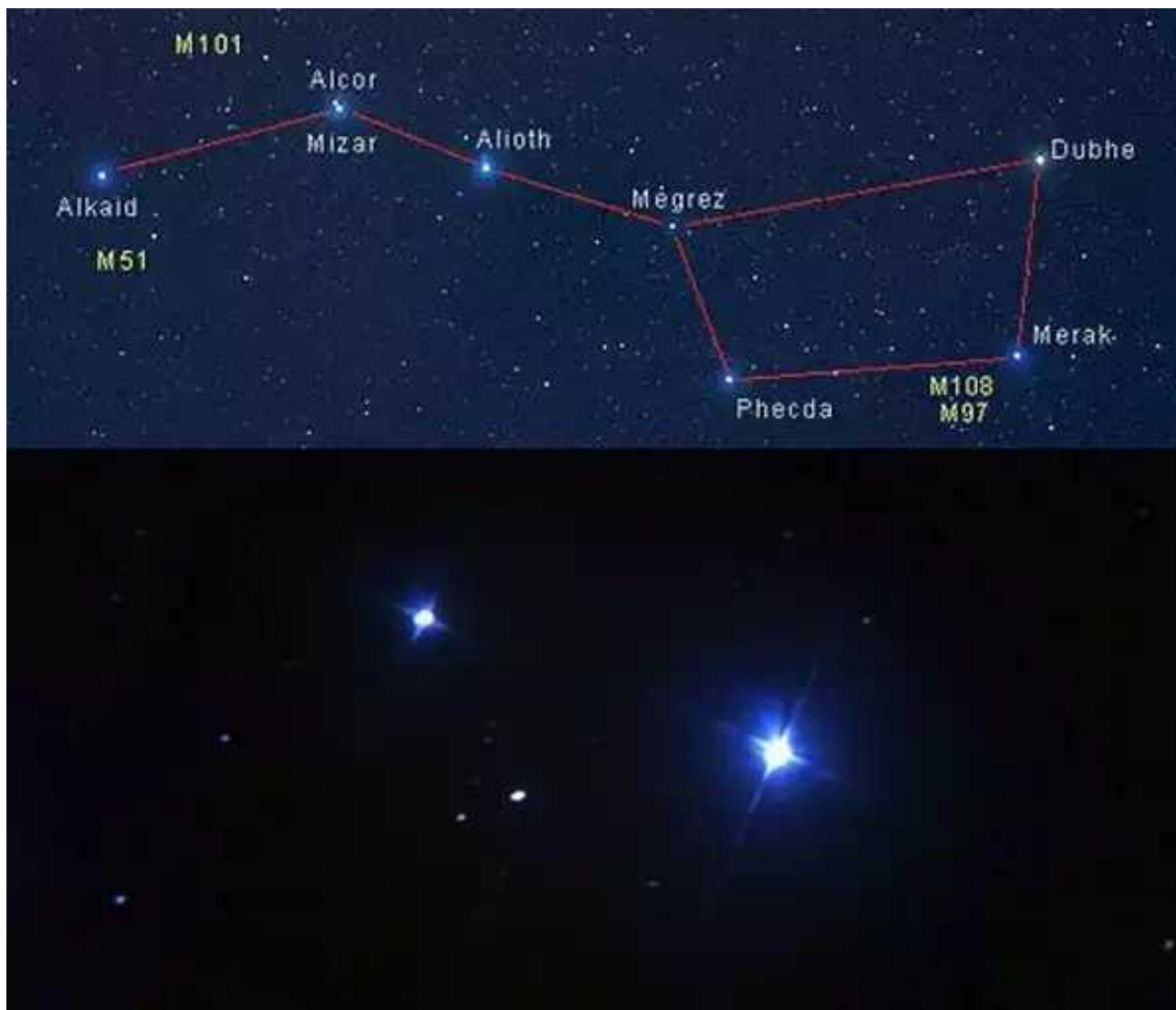


Примерно **300** звёзд получили собственные имена арабского и греческого происхождения.





Средняя звезда в ручке ковша Большой Медведицы называется Мицар, что по-арабски означает «конь». Рядом с Мицаром можно видеть более слабую звездочку четвертой величины, которую назвали Алькор – «всадник». По этой звезде проверяли качество зрения у арабских воинов несколько веков назад.

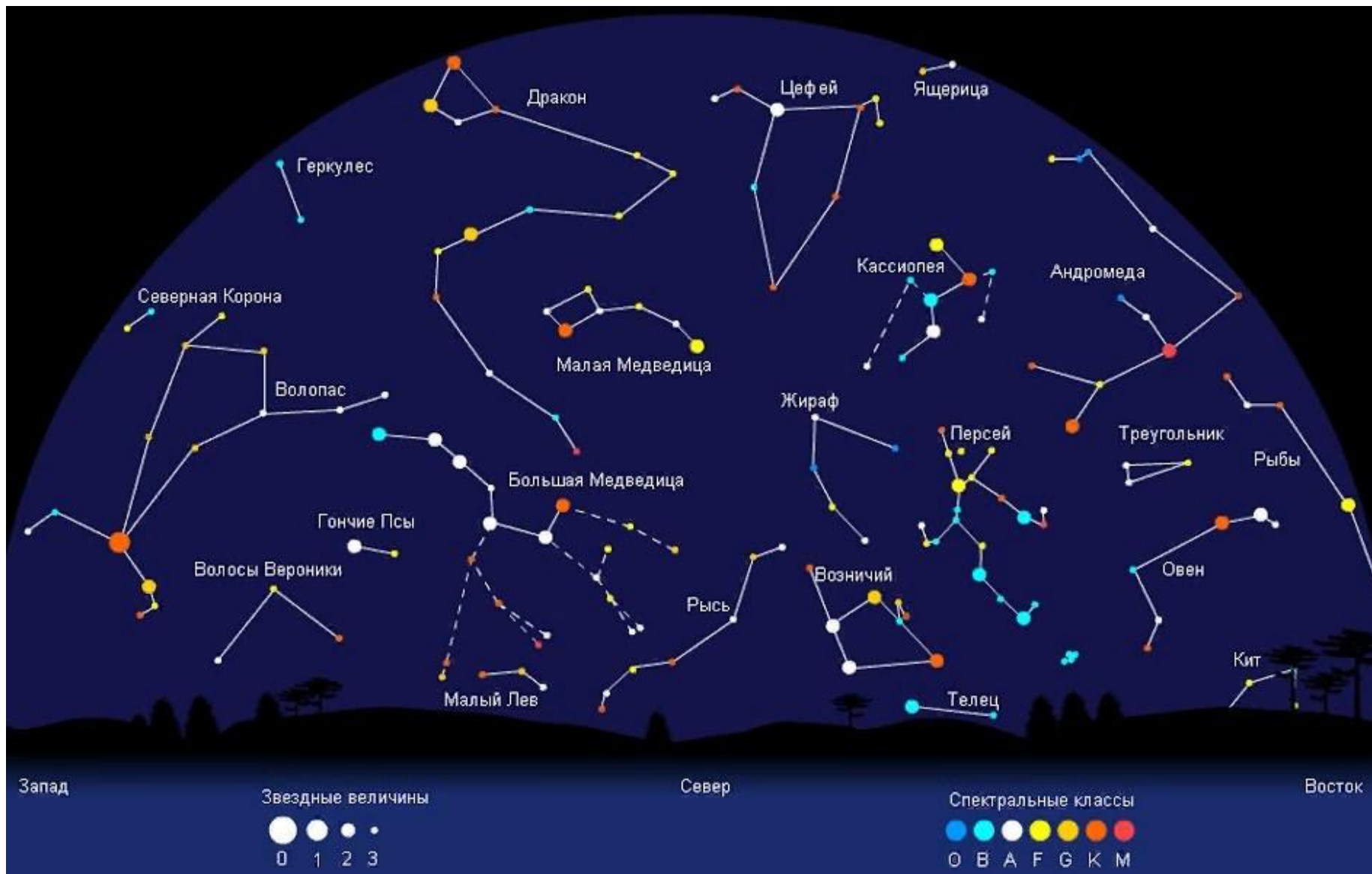




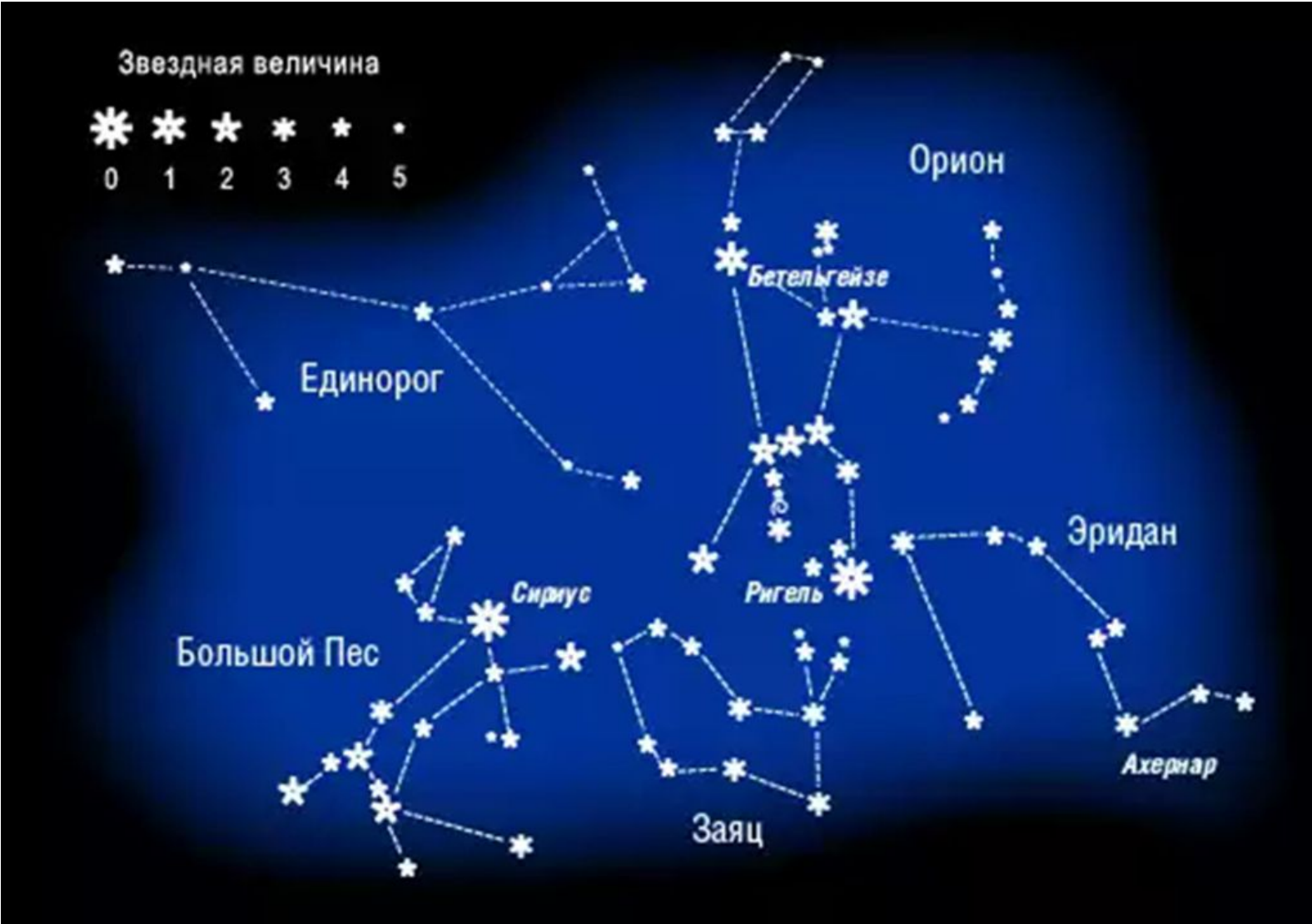
По ковшу Большой Медведицы  
легко отыскать на небе  
**Полярную звезду** –  $\alpha$  Малой  
Медведицы.

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

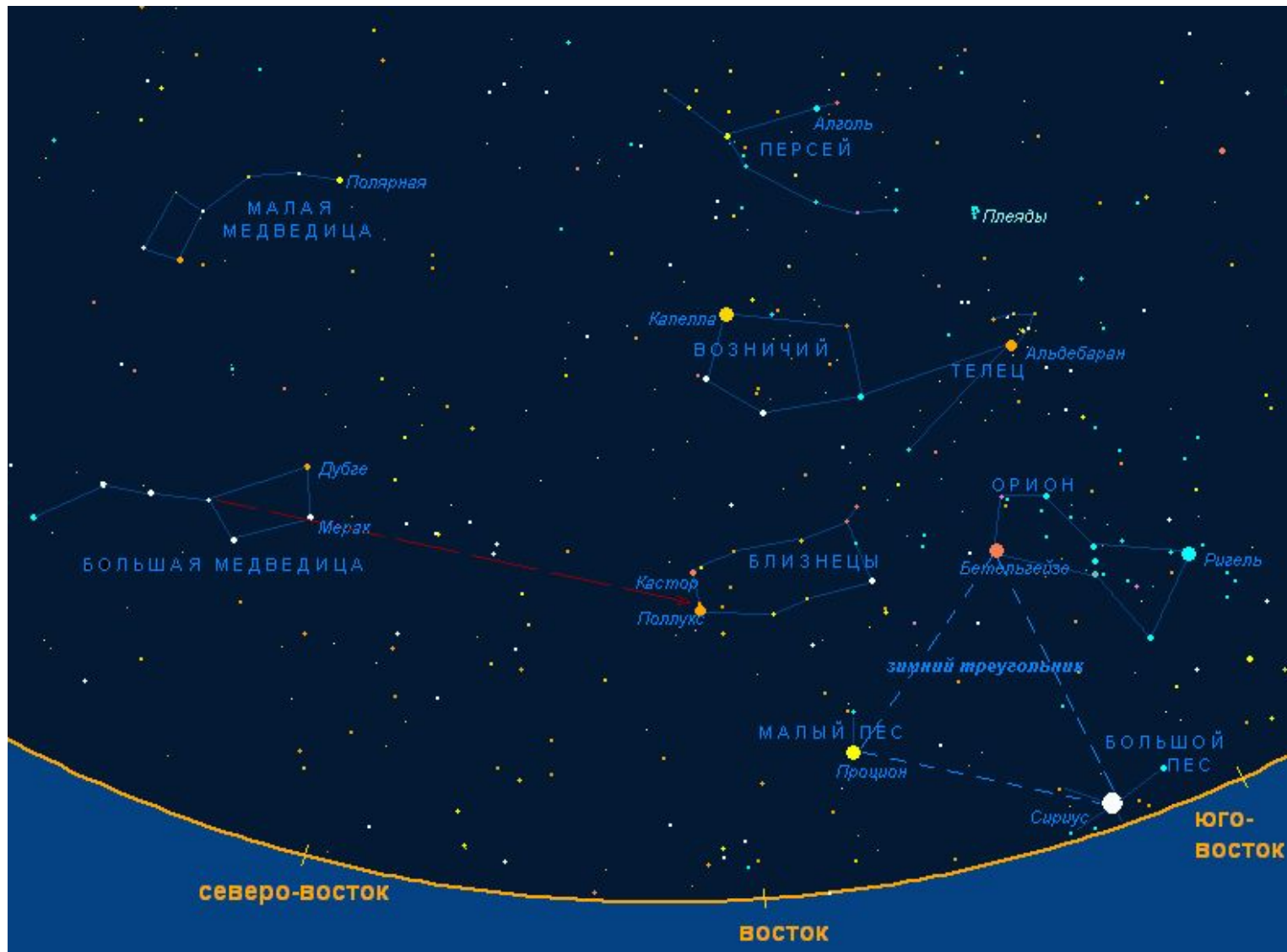
**Блеск звезды** – величина, характеризующая освещённость, которая создаётся звездой на плоскости, перпендикулярной падающим лучам.  
Единицей измерения блеска звезды служит **звёздная величина**.



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.



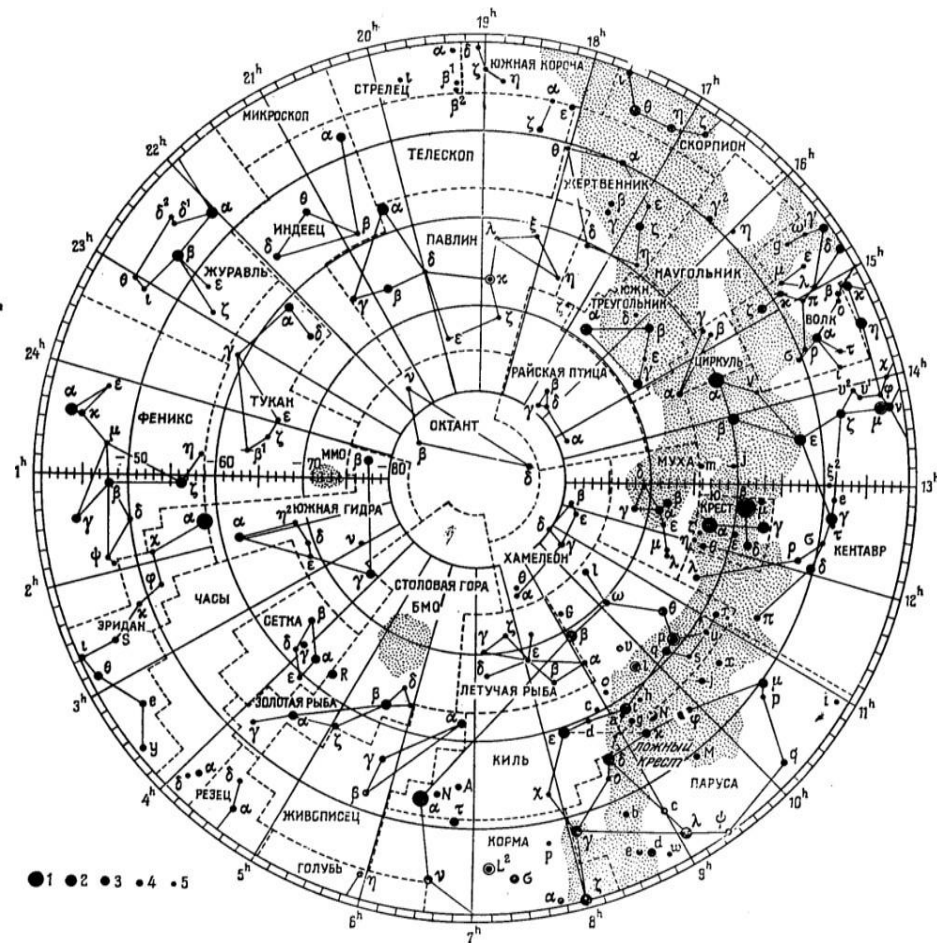
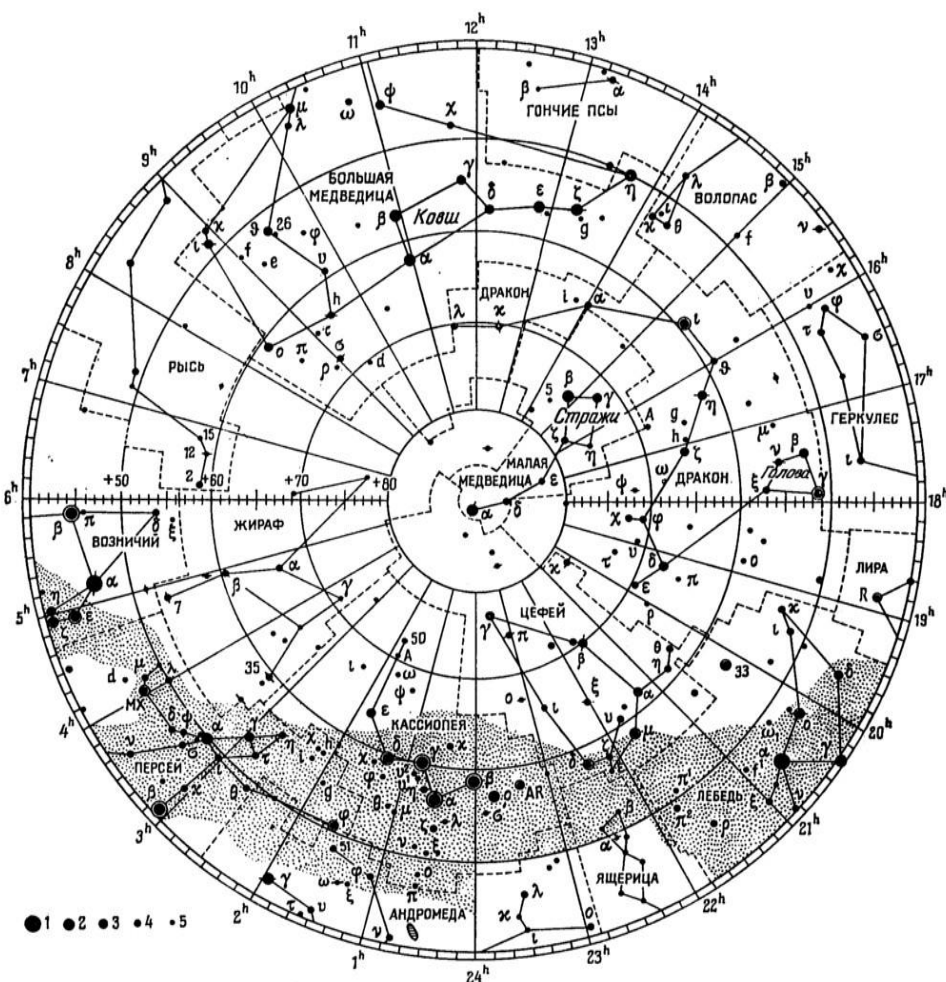
Самая яркая звезда ночного неба – **Сириус ( $\alpha$  Большого Пса)** получила отрицательную звёздную величину **-1,5**.



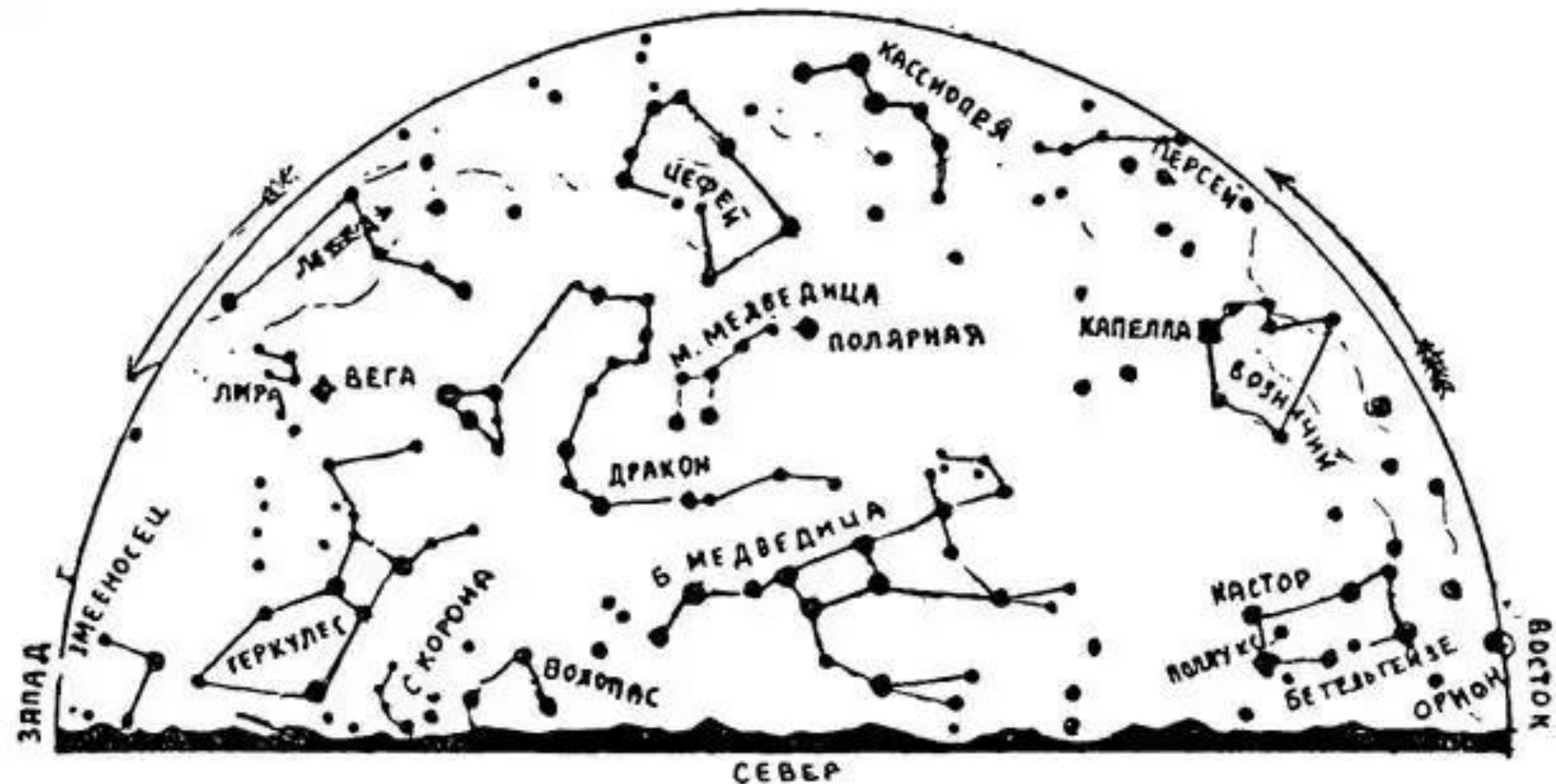
Телескоп «Хаббл» позволил получить изображение предельно слабых объектов – до тридцатой звездной величины.

# 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.



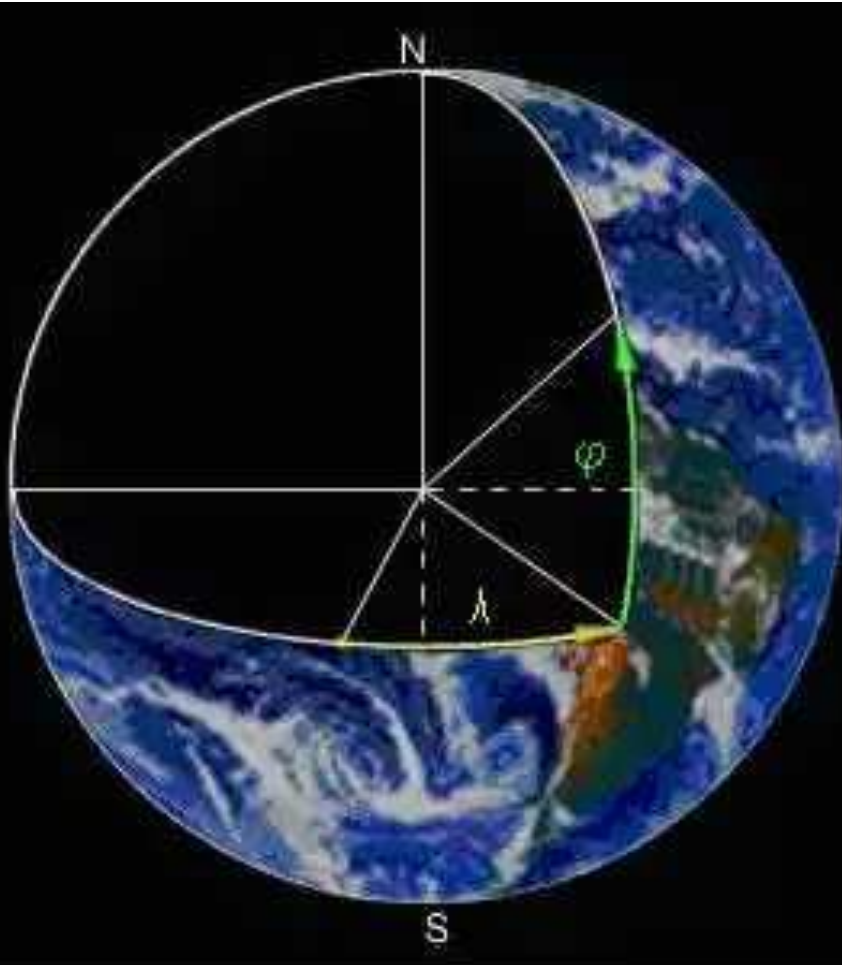
На снимке каждая звезда оставила свой след в виде дуги окружности. Общий центр всех дуг находится неподалеку от Полярной звезды. Точка в которую направлена ось вращения Земли называется **Северный полюс мира**.



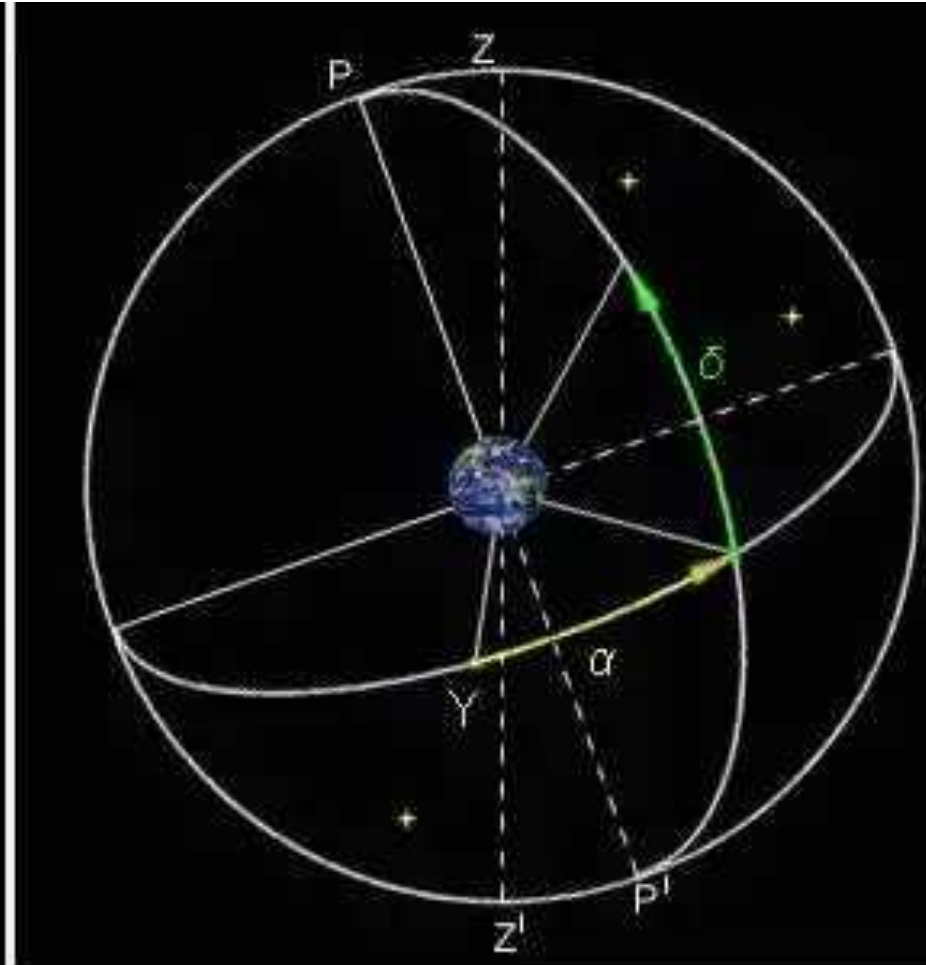
Если бы удалось сфотографировать пути звезд на небе за сутки, то на фотографии получились бы полные окружности - **360°**.  
Сутки – это период полного оборота Земли вокруг своей оси.  
За час Земля повернется на **1/24** часть окружности, т.е. на **15°**.



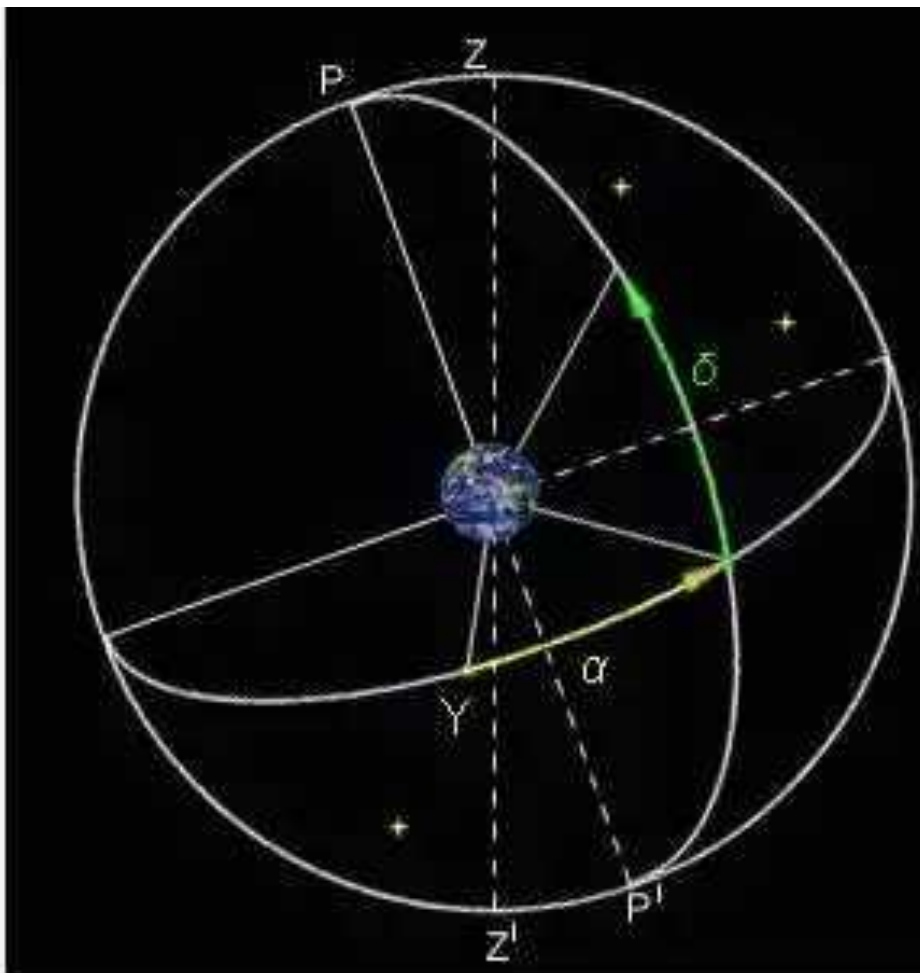
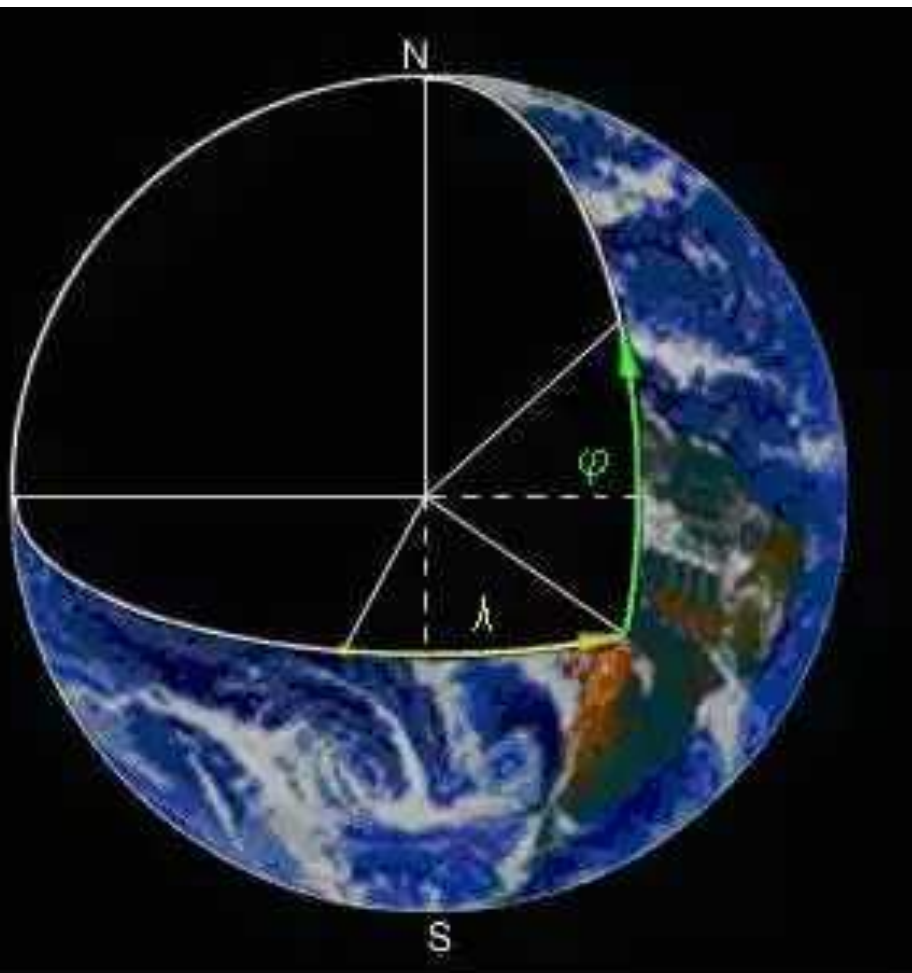
Положение точки на Земле однозначно определяется географическими координатами – долготой ( $\lambda$ ) и широтой ( $\varphi$ ).



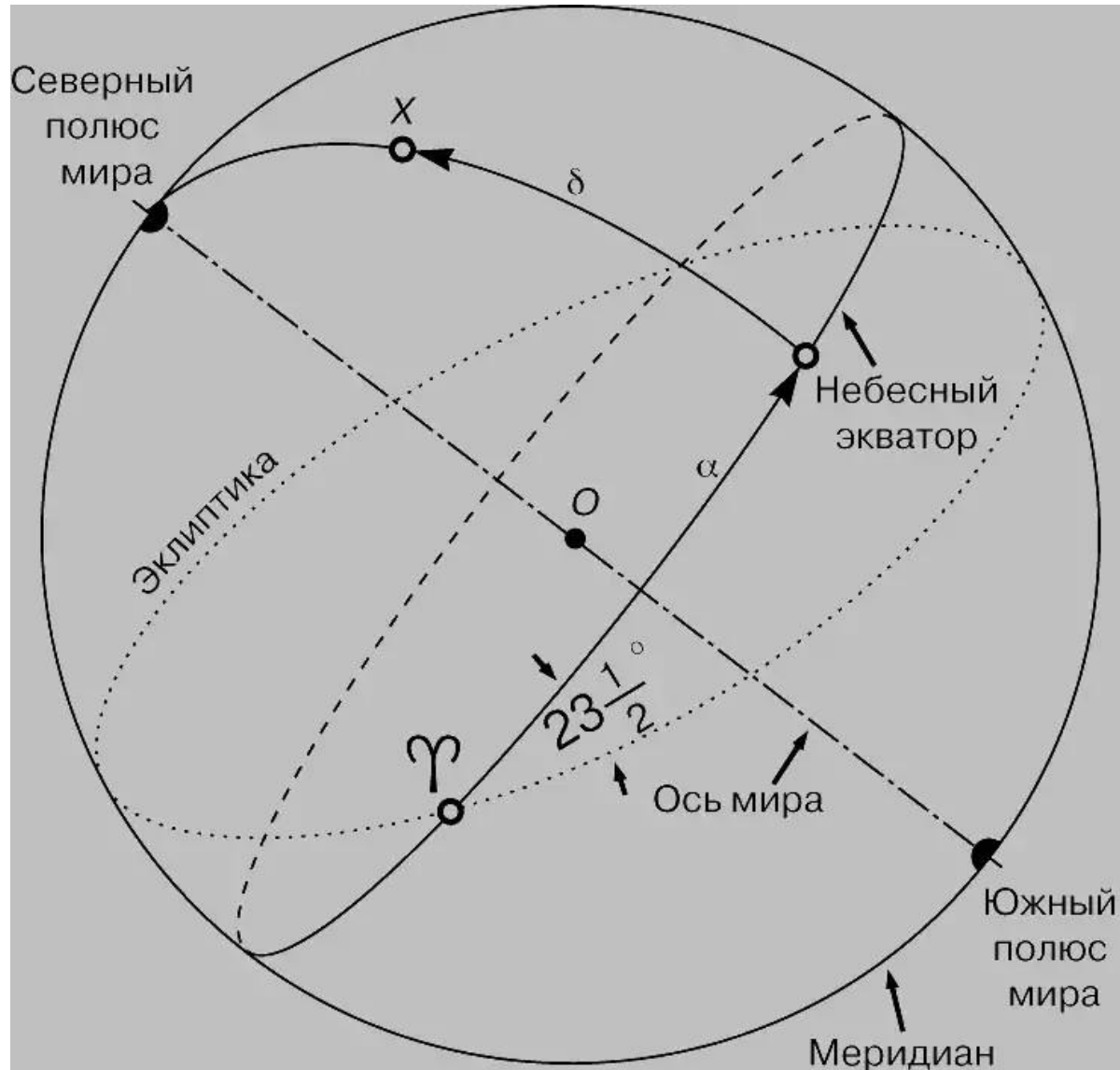
Положение светила на небе однозначно определяется **экваториальными координатами** – прямым восхождением ( $\alpha$ ) и склонением ( $\delta$ )



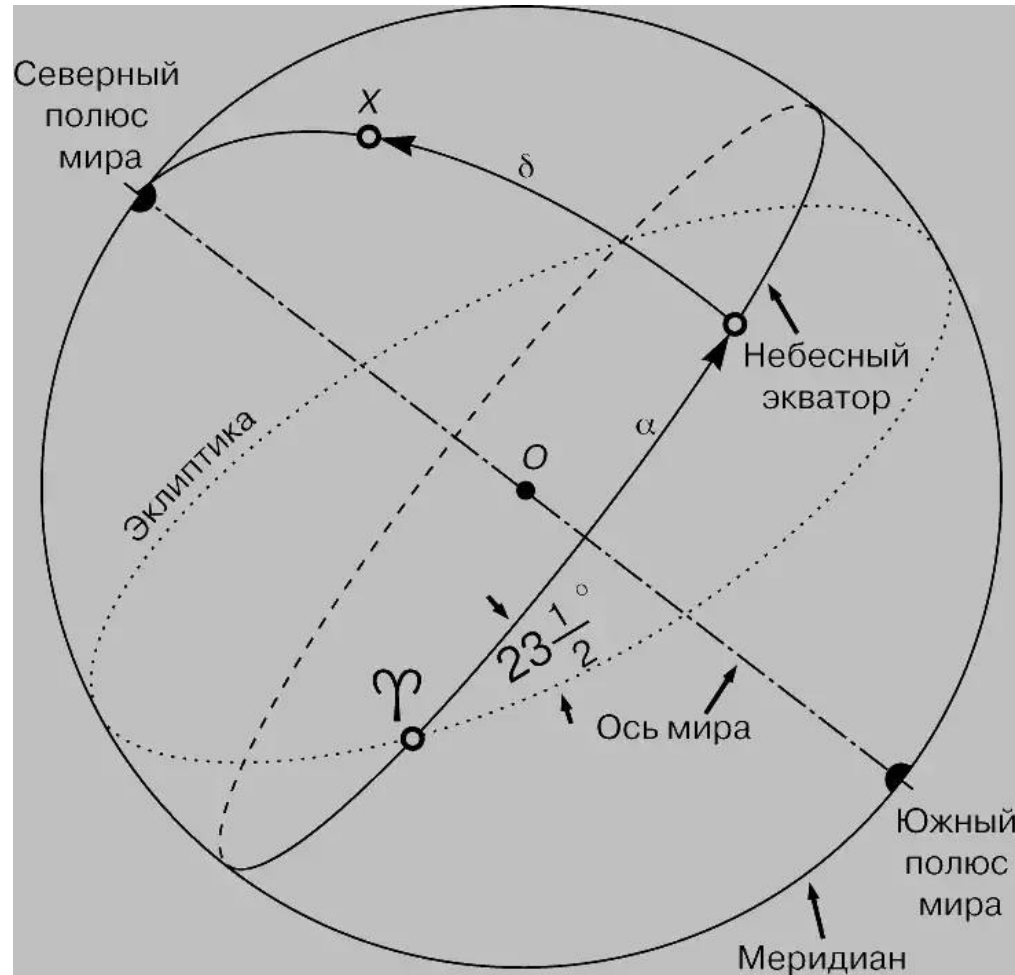
Экваториальные координаты аналогичны географическим координатам (географическая широта и долгота – соответственно склонение и прямое восхождение, земная параллель – небесная параллель, Гринвичский меридиан – нулевой круг склонения). Но если географические координаты рассматриваются на реальной земной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



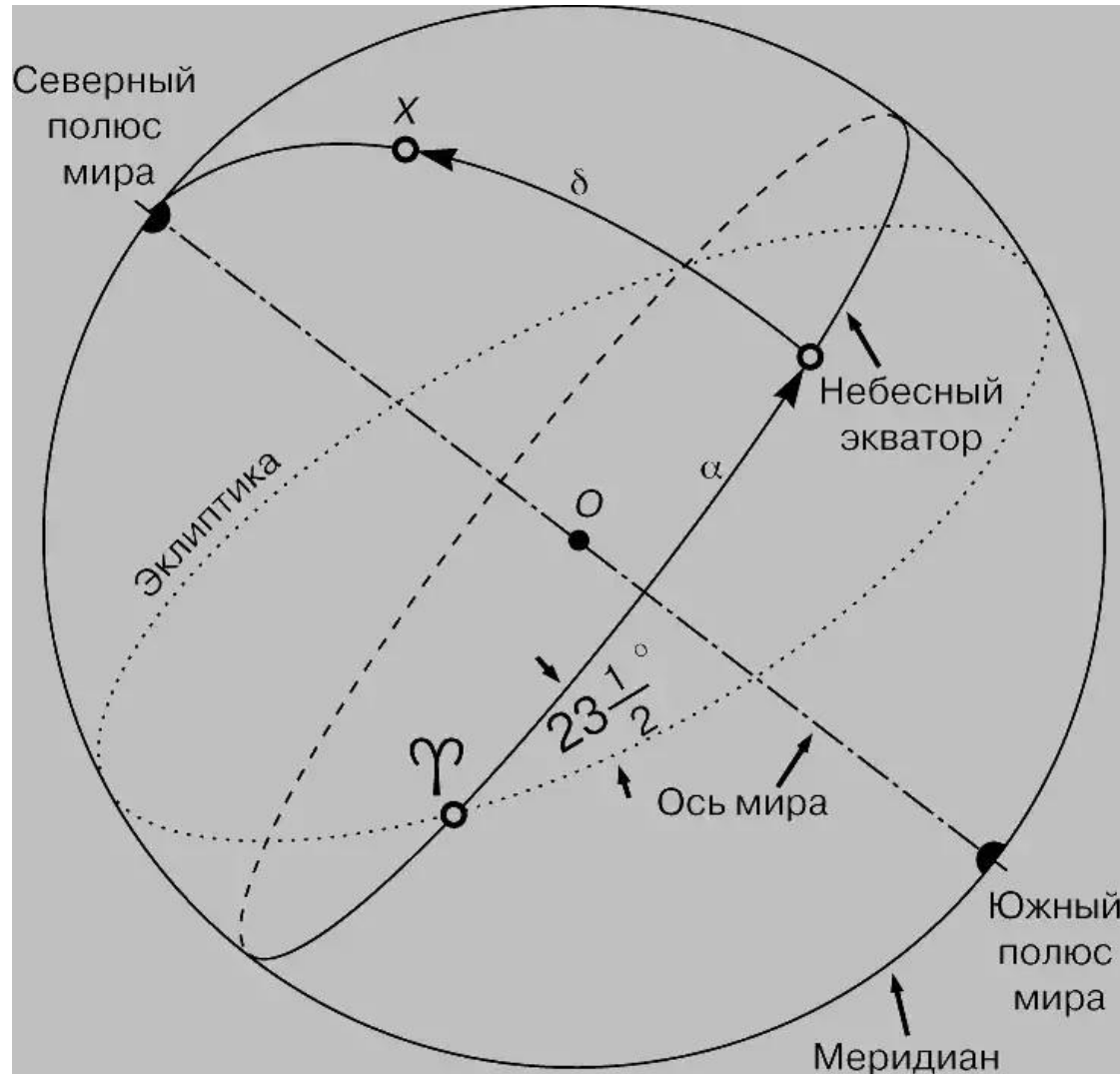
Положение звезды X указывается координатами – **прямым восхождением  $\alpha$**  (угловое расстояние вдоль небесного экватора от точки весеннего равноденствия  $\Upsilon$  до направления на звезду) и **склонением  $\delta$**  (угловое расстояние от небесного экватора вдоль большого круга, проходящего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



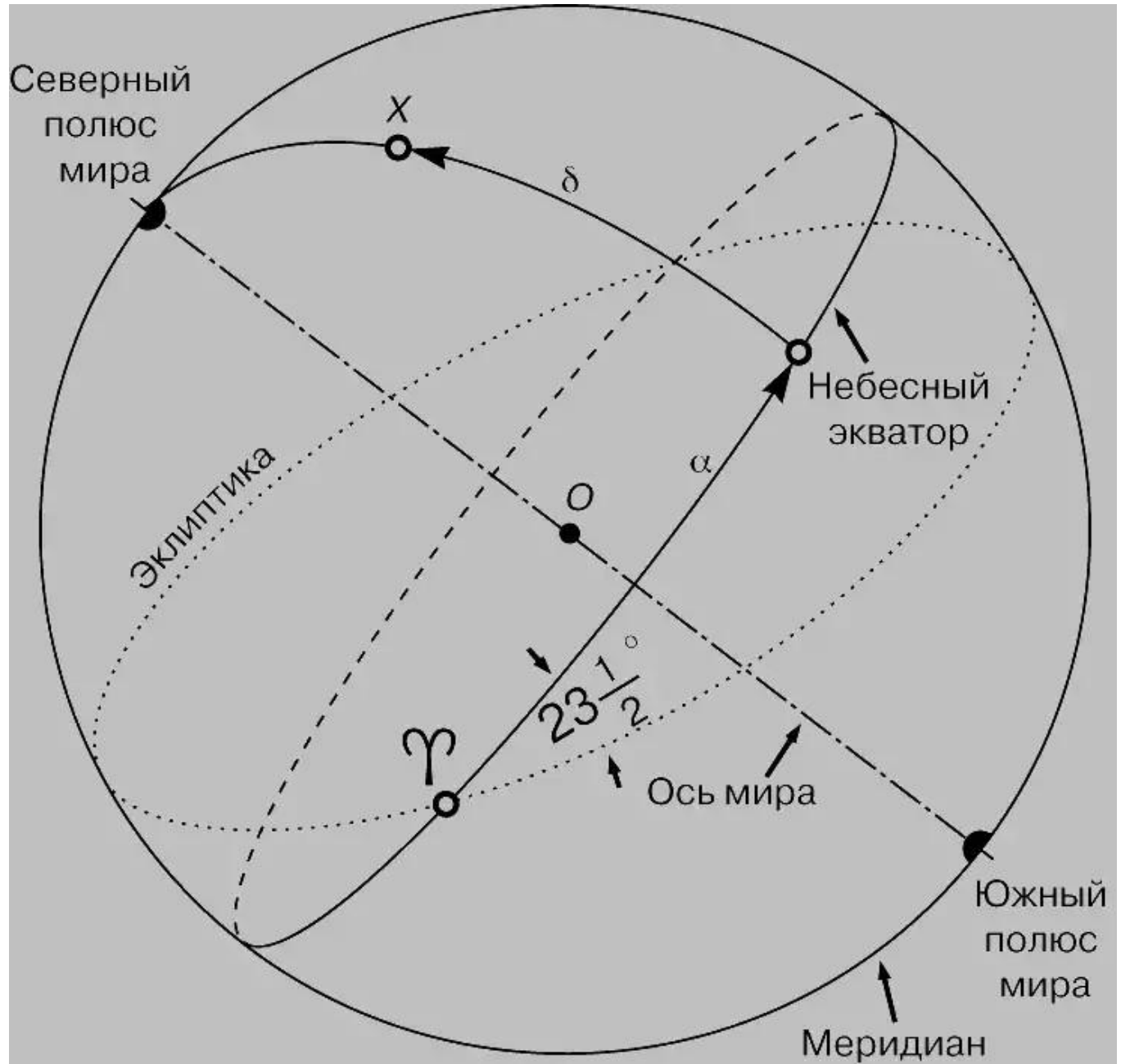
**Прямое восхождение** измеряется в часах и может быть только положительной величиной, **склонение** – в градусах и может принимать как положительное, так и отрицательное значение.

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°** соответствует **1 ч**, а **1°** – **4 мин**, поэтому прямое восхождение равно **12 ч.** составляет **180°**, а **7 ч 40 мин** – **115°**.



**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.

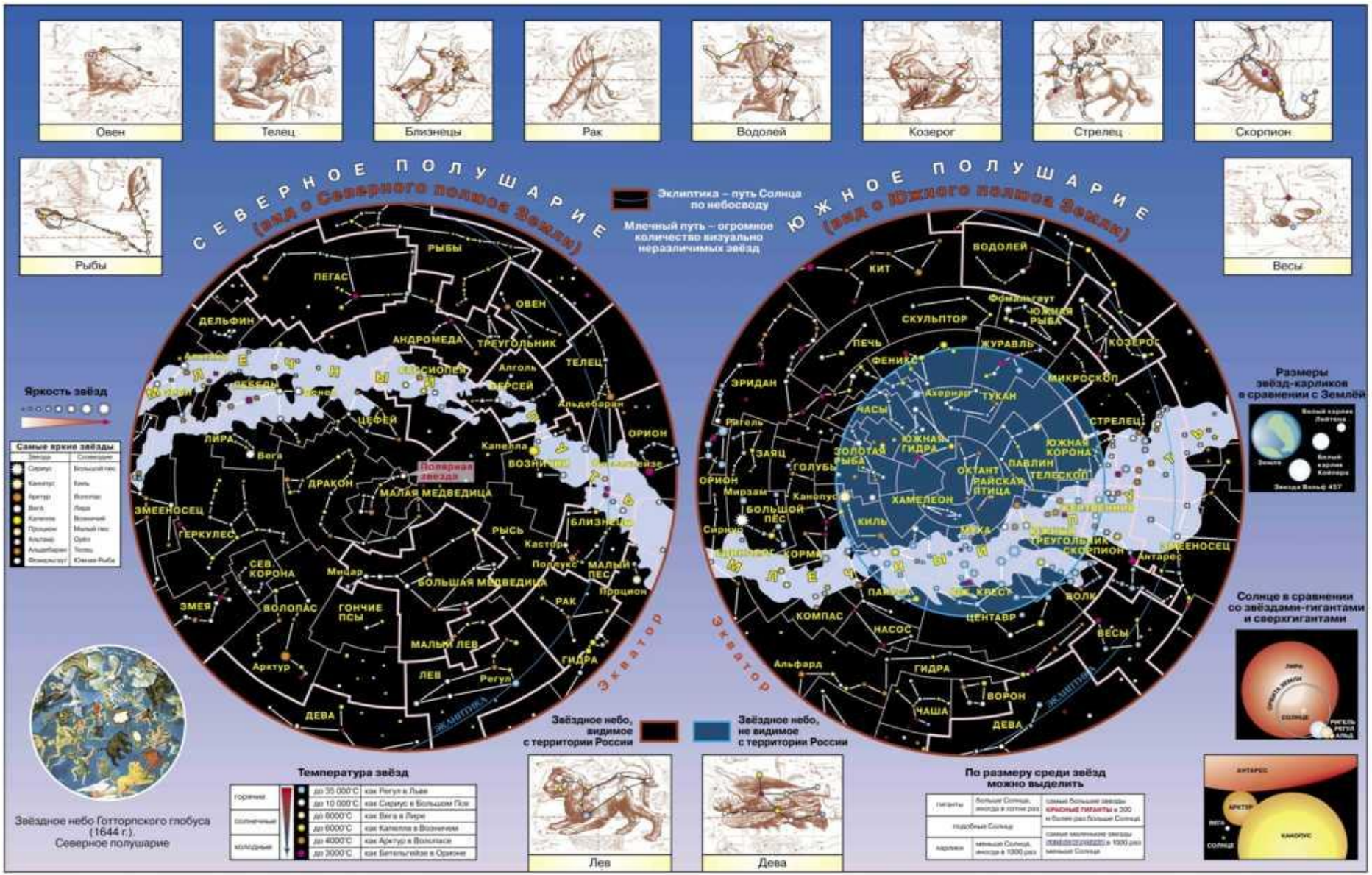


На звёздном глобусе изображаются не только звёзды, но и сетка экваториальных координат.

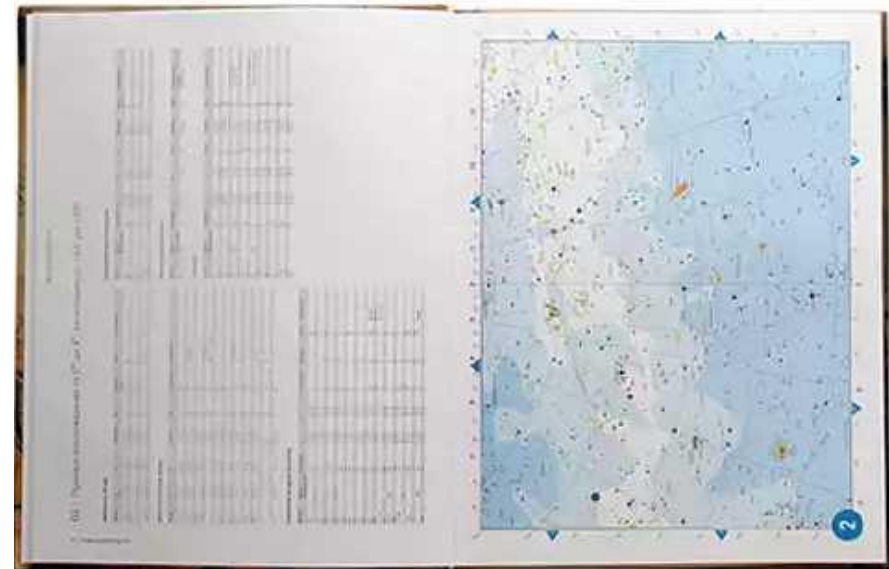
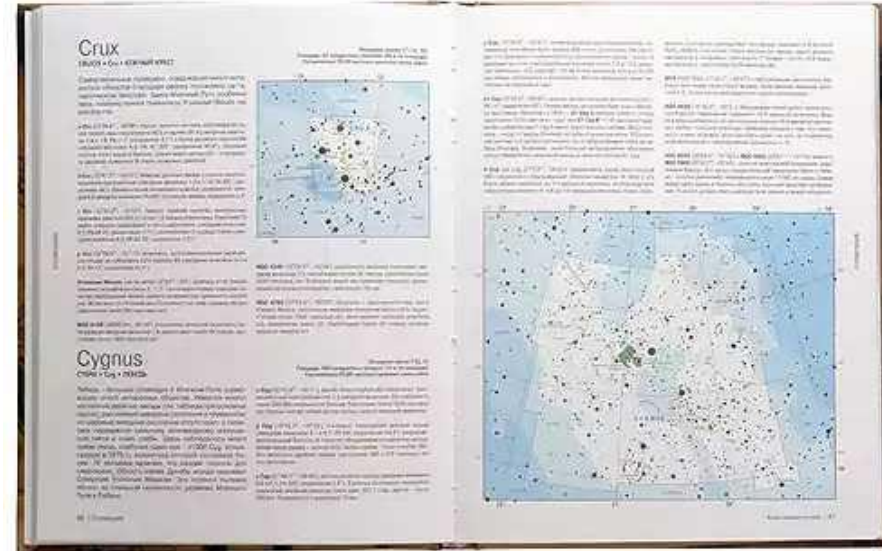
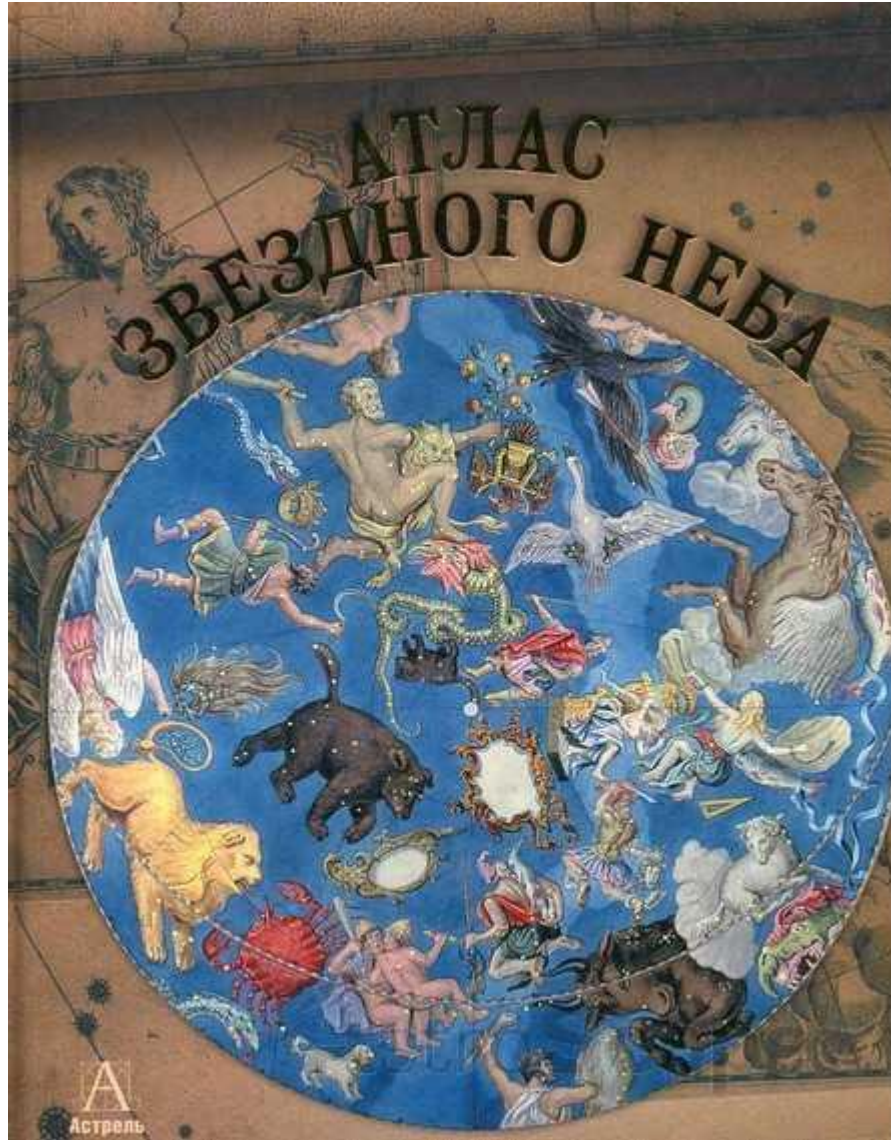
Пользоваться звёздным глобусом не всегда удобно, поэтому в астрономии широкое распространение получили карты и атласы звёздного неба.

### КАРТА ЗВЁЗДНОГО НЕБА

Для общеобразовательных учреждений



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



## Вопросы (с.18)

**3.** Опишите, как координаты Солнца будут меняться в процессе его движения над горизонтом в течение суток.

**4.** По своему линейному размеру диаметр Солнца больше диаметра Луны примерно в **400** раз. Почему угловые диаметры почти равны?

**7.** Почему при наблюдениях в телескоп светила уходят из поля зрения?

# Домашнее задание

**1) § 3, 4.**

**2) Упражнение 2 (с. 23):**

- 1. Рассчитайте, во сколько раз звезда второй звёздной величины ярче звезды четвертой величины.*
- 2. Проведите такой же расчет для звезд первой и шестой величины.*
- 3. Считая, что разница в звёздных величинах Солнца и Сириуса составляет **25**, рассчитайте, во сколько раз от Солнца приходит больше энергии, чем от самой яркой звезды ночного неба.*

**3) Упражнение 3 (с. 27):**

- 1. Выразите в часовой мере **90°**, **103°**.*
- 2. Выразите в угловой мере прямое восхождение, равное **5ч 24мин**, **18ч 36мин**.*
- 3. Угловое расстояние Сириуса ( $\alpha$  Большого Пса) от Полярной звезды составляет **106°**. Положительное или отрицательное склонение имеет Сириус?*

- Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. - М.: Дрофа, 2013. – 238с
- CD-ROM «Библиотека электронных наглядных пособий «Астрономия, 9-10 классы». ООО «Физикон». 2003
- [http://astrogalaxy.ru/fotorass/astr\\_10\\_2007f.gif](http://astrogalaxy.ru/fotorass/astr_10_2007f.gif)
- [https://roskocmoc.ru/atlas\\_sozvezdij\\_jana\\_gevelija/photos\\_l/hev\\_her.jpg](https://roskocmoc.ru/atlas_sozvezdij_jana_gevelija/photos_l/hev_her.jpg)
- <https://content.onliner.by/forum/702771/800x800/d312eb8ff0cc14eb192df705e9df0b86.jpeg>
- <http://animalsfoto.com/photo/2c/2c5eded23c075d1e450b697e88ce7f40.jpg>
- [http://ves-mir-tut.ru/paint/images/sozvezdie\\_telez.jpg](http://ves-mir-tut.ru/paint/images/sozvezdie_telez.jpg)
- [https://kosmos-x.net.ru/\\_pu/1/06196503.jpg](https://kosmos-x.net.ru/_pu/1/06196503.jpg)
- <http://astrogalaxy.ru/fotorass/foto1736.gif>
- <http://900igr.net/datai/астрономия/Zvjozdy-4/0009-012-Samye-jarkie-zvezdy-imejut-sobstvennye-nazvanija.jpg>
- [http://masterkosta.my1.ru/\\_fr/1/0505523.jpg](http://masterkosta.my1.ru/_fr/1/0505523.jpg)
- [http://4.bp.blogspot.com/-xS1w\\_fPBRJQ/TuFrijbdlXnl/AAAAAAAAAD0k/s-blJW18gys/s1600/Polyarnayzvezda.JPG](http://4.bp.blogspot.com/-xS1w_fPBRJQ/TuFrijbdlXnl/AAAAAAAAAD0k/s-blJW18gys/s1600/Polyarnayzvezda.JPG)
- [https://sites.google.com/site/astronom1543/\\_/rsrc/1468739872961/sent/72125.jpg?height=599&width=866](https://sites.google.com/site/astronom1543/_/rsrc/1468739872961/sent/72125.jpg?height=599&width=866)
- <http://magspace.ru/uploads/2016/08/09/10-178188514.jpg>
- <http://lfly.ru/wp-content/uploads/2016/01/orion-eridanus-monoceros-lepus-canismajor.jpg>
- [https://e-reading.pw/illustrations/1027/1027333-doc2fb\\_image\\_0300002D.png](https://e-reading.pw/illustrations/1027/1027333-doc2fb_image_0300002D.png)
- <http://oleshko.net.ru/astro/starmap5.gif>
- <http://oleshko.net.ru/astro/starmap1.gif>
- <http://www.espanarusa.com/files/autoupload/34/40/87/erxsmkid414012.jpg>
- [http://journal.foto.ua/wp-content/uploads/2013/06/stars\\_004.jpg](http://journal.foto.ua/wp-content/uploads/2013/06/stars_004.jpg)
- <http://www.rgo-sib.ru/book/geo/12/000023.jpg>
- [https://pgbooks.ru/upload/resize\\_cache/main/333/600\\_600\\_1/33376d2dfe79912922ff1c593c0a2a82.jpg](https://pgbooks.ru/upload/resize_cache/main/333/600_600_1/33376d2dfe79912922ff1c593c0a2a82.jpg)
- [http://dic.academic.ru/pictures/enc\\_colier/0562\\_001.jpg](http://dic.academic.ru/pictures/enc_colier/0562_001.jpg)
- [https://tilimili.com.ua/sites/default/files/toy/Zoranyi\\_Globus\\_0.jpg](https://tilimili.com.ua/sites/default/files/toy/Zoranyi_Globus_0.jpg)
- [http://www.astroscope.com.ua/files/2012/12\\_17/14\\_39/u\\_files\\_store\\_24\\_24283.jpg](http://www.astroscope.com.ua/files/2012/12_17/14_39/u_files_store_24_24283.jpg)
- <http://www.astronom.ru/linkpics/image1898.JPEG>
- <http://www.astronom.ru/linkpics/image1897.JPEG>
- <https://drofa-ventana.ru/upload/iblock/085/08559fe192def2f506d9543d034b46d8.jpg>