

# Небесные координаты и звёздные карты

Введение



# Сегодня на уроке

1

Поговорим о видимом суточном движении звёзд.

2

Вспомним некоторые основные точки, линии и плоскости небесной сферы.

3

Рассмотрим систему координат, которая служит для указания положения светил на небе.

4

Познакомимся с картами звёздного неба и научимся определять по карте координаты звёзд.

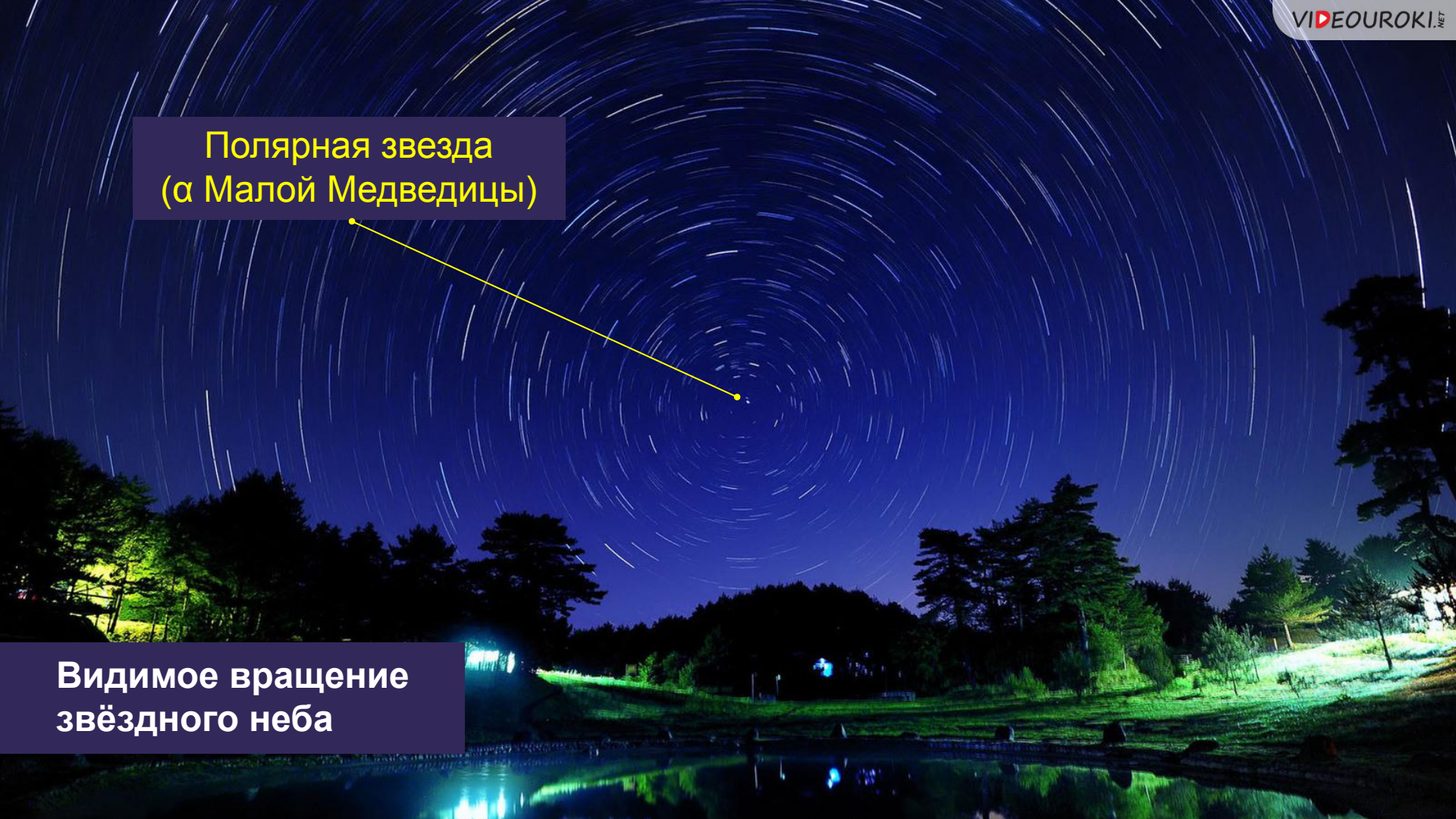






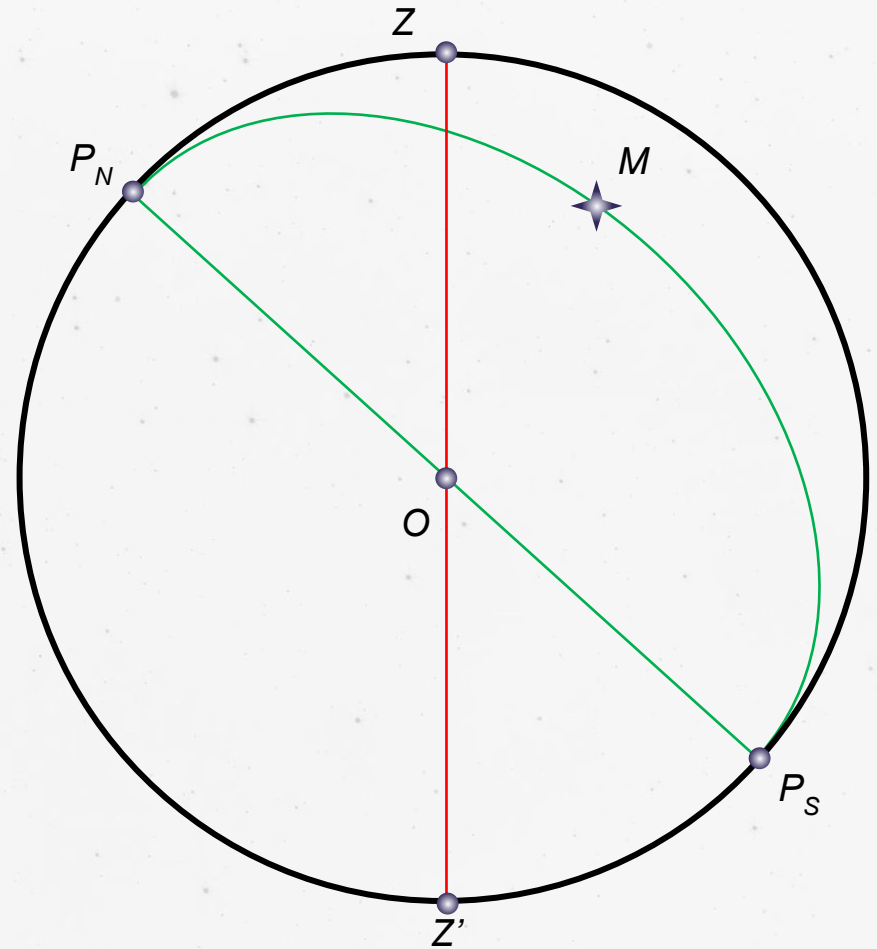
Полярная звезда  
( $\alpha$  Малой Медведицы)

Видимое вращение  
звёздного неба



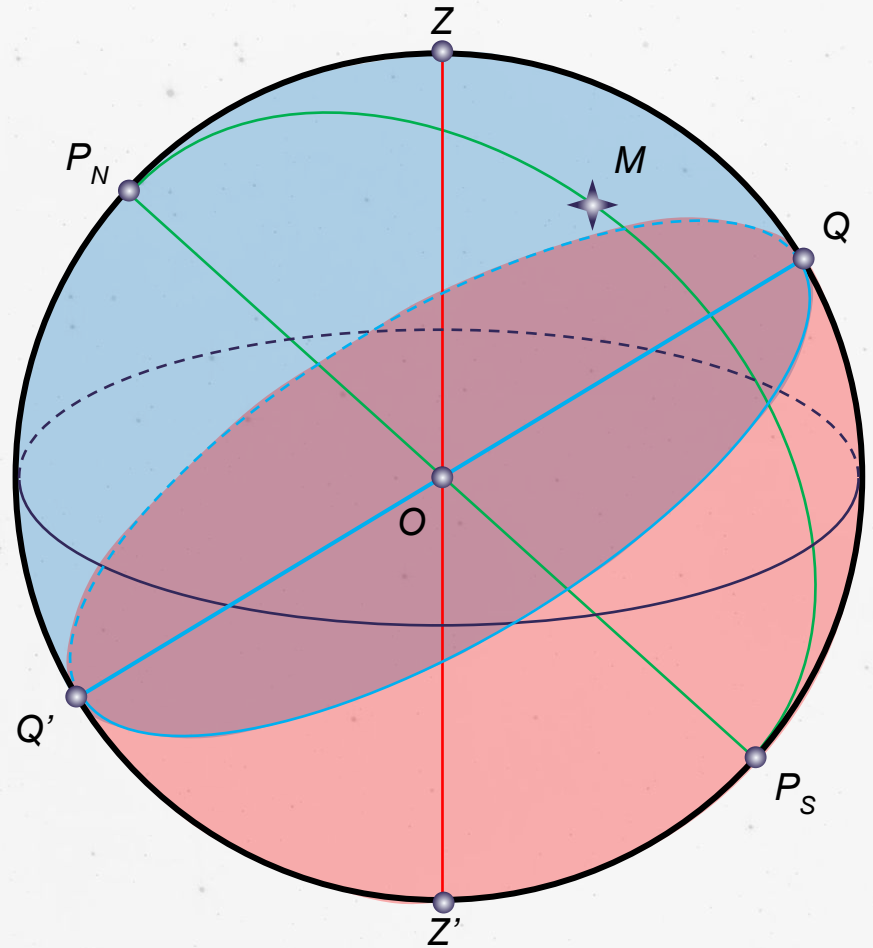
# Небесная сфера

Круг склонения светила —  
большой круг небесной сферы,  
проходящий через полюсы мира и  
светило.



# Небесная сфера

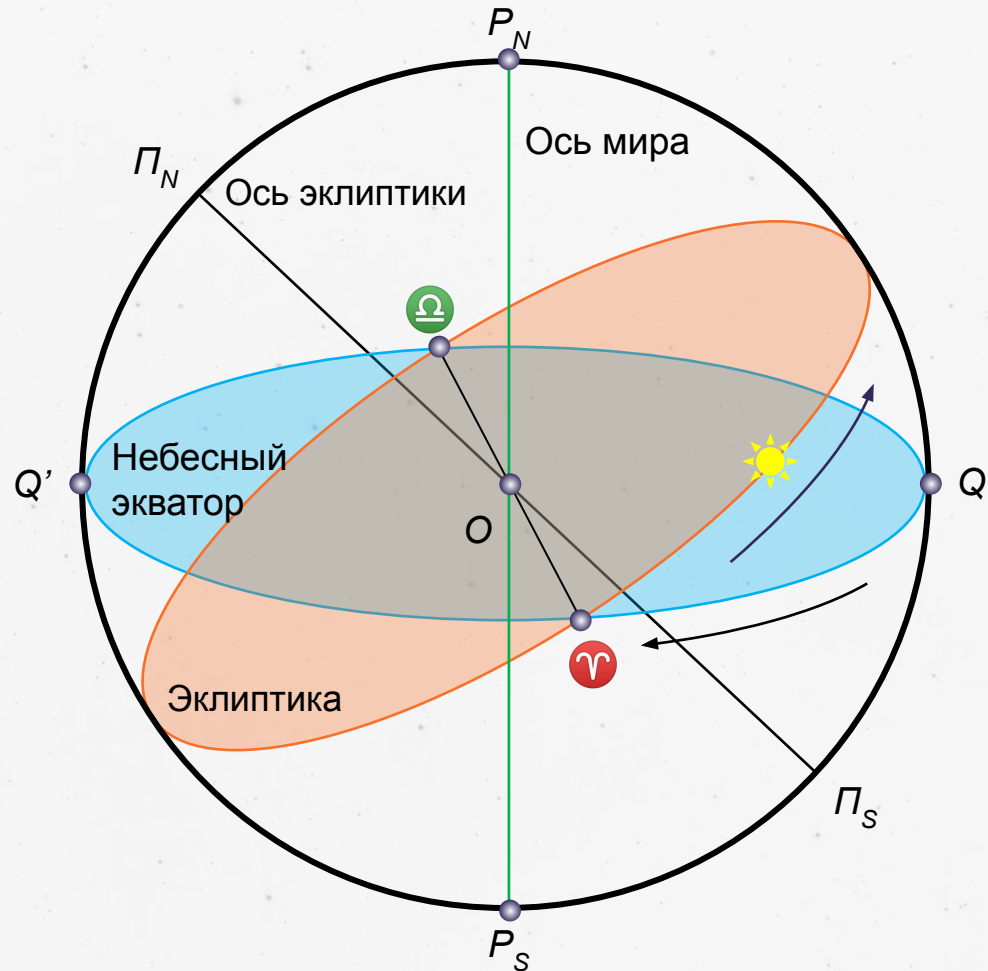
Большой круг, проходящий через центр небесной сферы и перпендикулярный оси мира, называют небесным экватором.



# Небесная сфера

Эклиптика —  
видимый годовой путь Солнца среди  
звёзд.

Эклиптика наклонена к небесному  
экватору под углом  $23^{\circ} 27'$ .





# Небесная сфера

**Вращения небосвода** — это кажущееся явление, вызванное вращением Земли вокруг своей оси с запада на восток.



# Небесная сфера

Видимое движение светил, происходящее из-за вращения Земли вокруг оси, называется **суточным движением**.



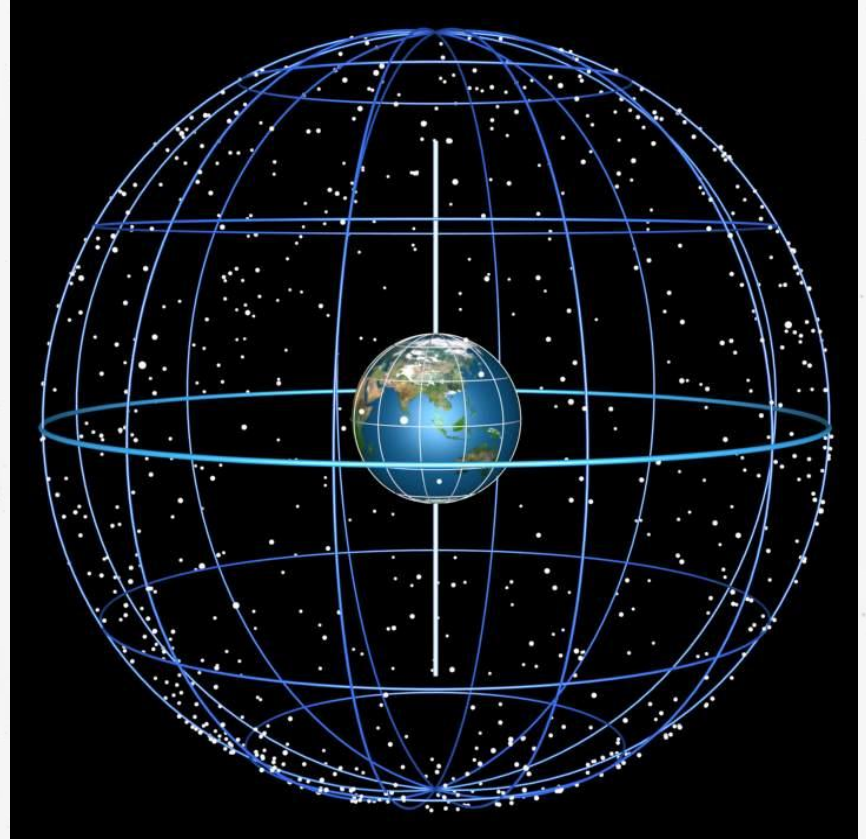
# Небесная сфера

Период вращения Земли вокруг оси называется **сутками**.



# Небесная сфера

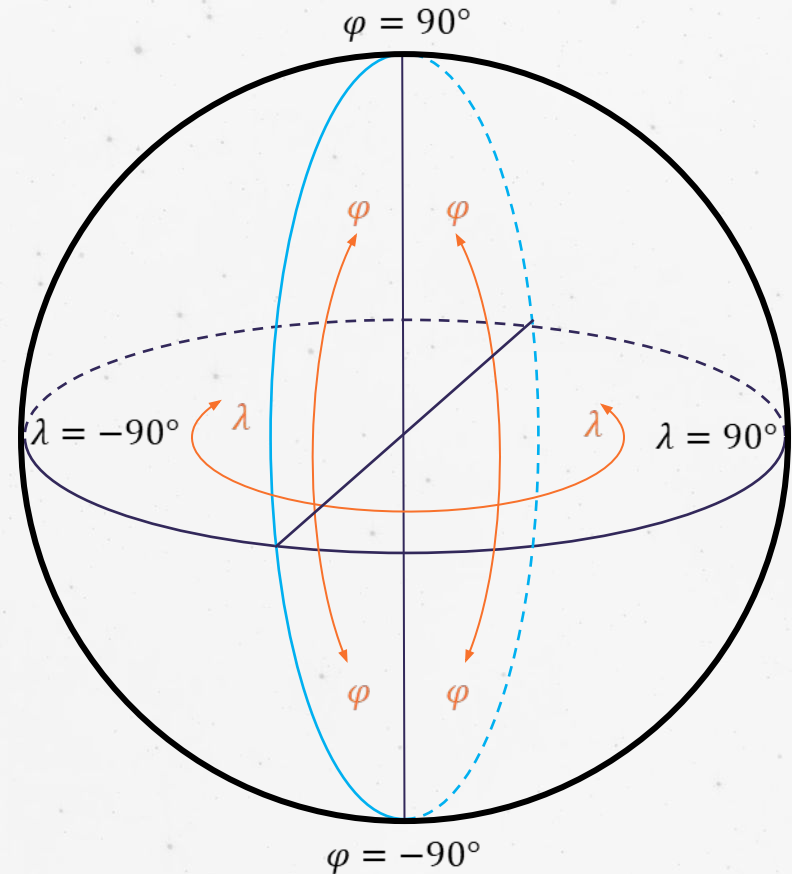
Небесная сфера — это воображаемая сфера произвольного радиуса, центр которой совмещается с той или иной точкой пространства.





# Небесная сфера

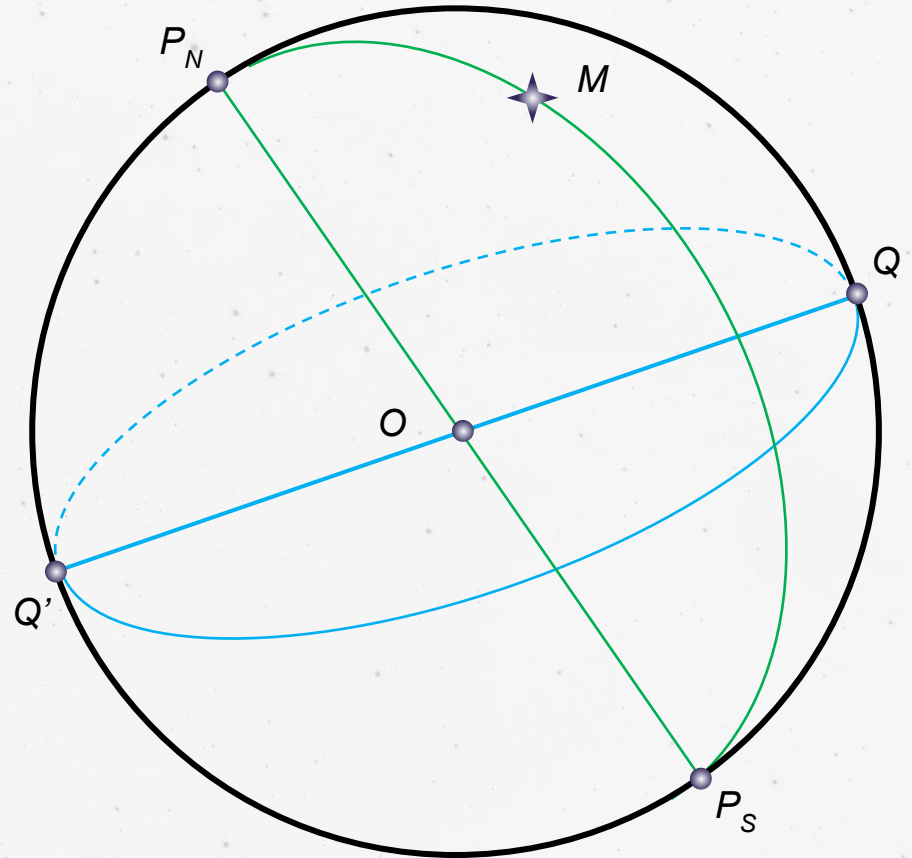
Географические координаты (широта и долгота) определяют положение точки на земной поверхности.



# Небесные координаты

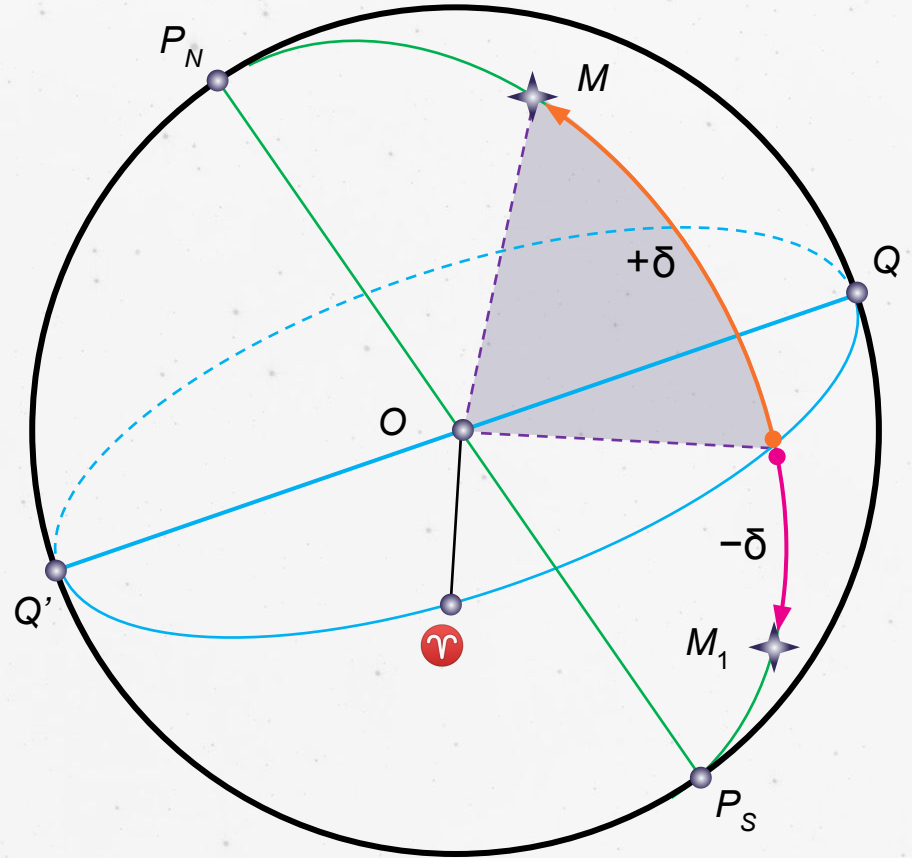
## Экваториальная система координат

—  
это система небесных координат, основной плоскостью в которой является плоскость небесного экватора.



# Небесные координаты

Склонение светила ( $\delta$ ) —  
угловое расстояние светила  $M$  от  
небесного экватора, измеренное  
вдоль круга склонения.



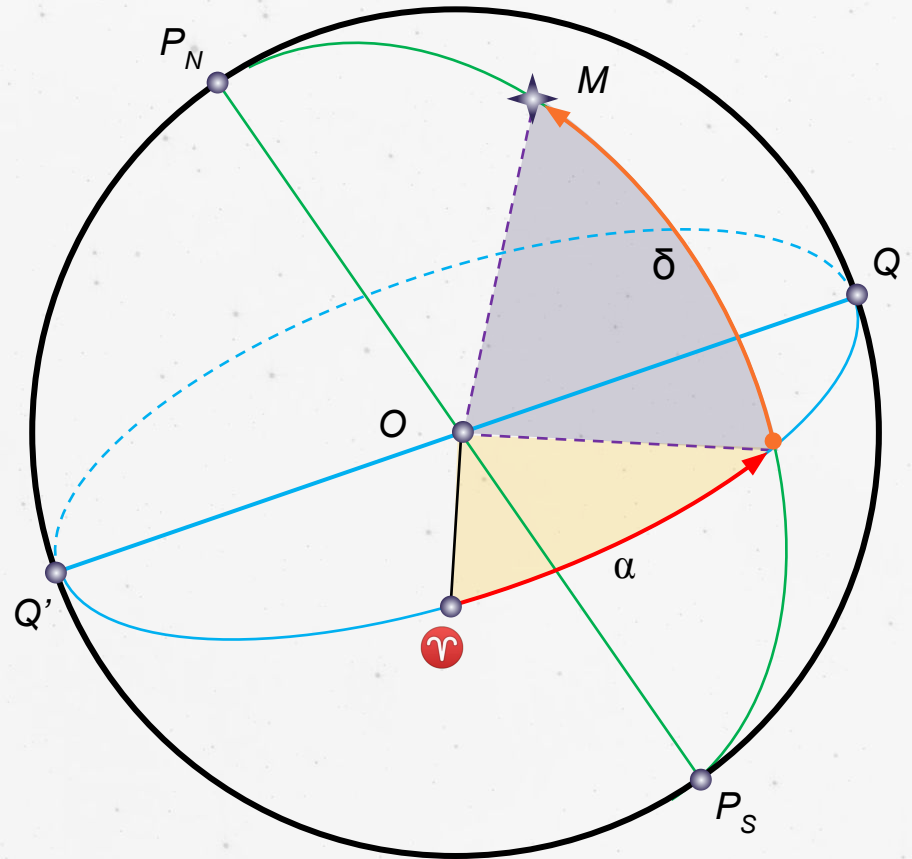


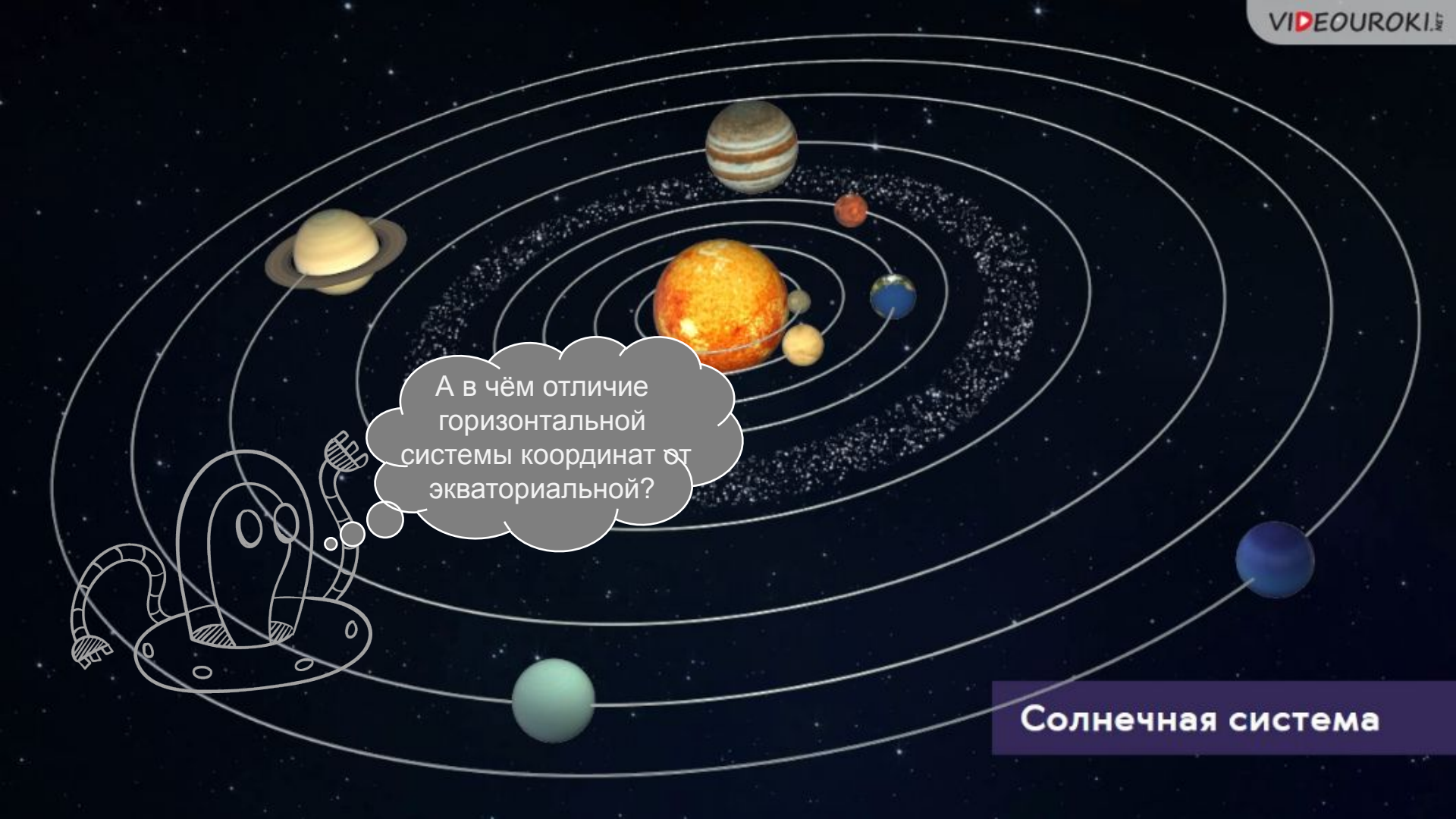
# Небесные координаты

Прямое восхождение светила ( $\alpha$ ) — угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора, от точки весеннего равноденствия до точки пересечения небесного экватора с кругом склонения светила.

Так как  $360^\circ = 24^{\text{ч}} = 1440'$ ,

то  $1^\circ = 4'$ .



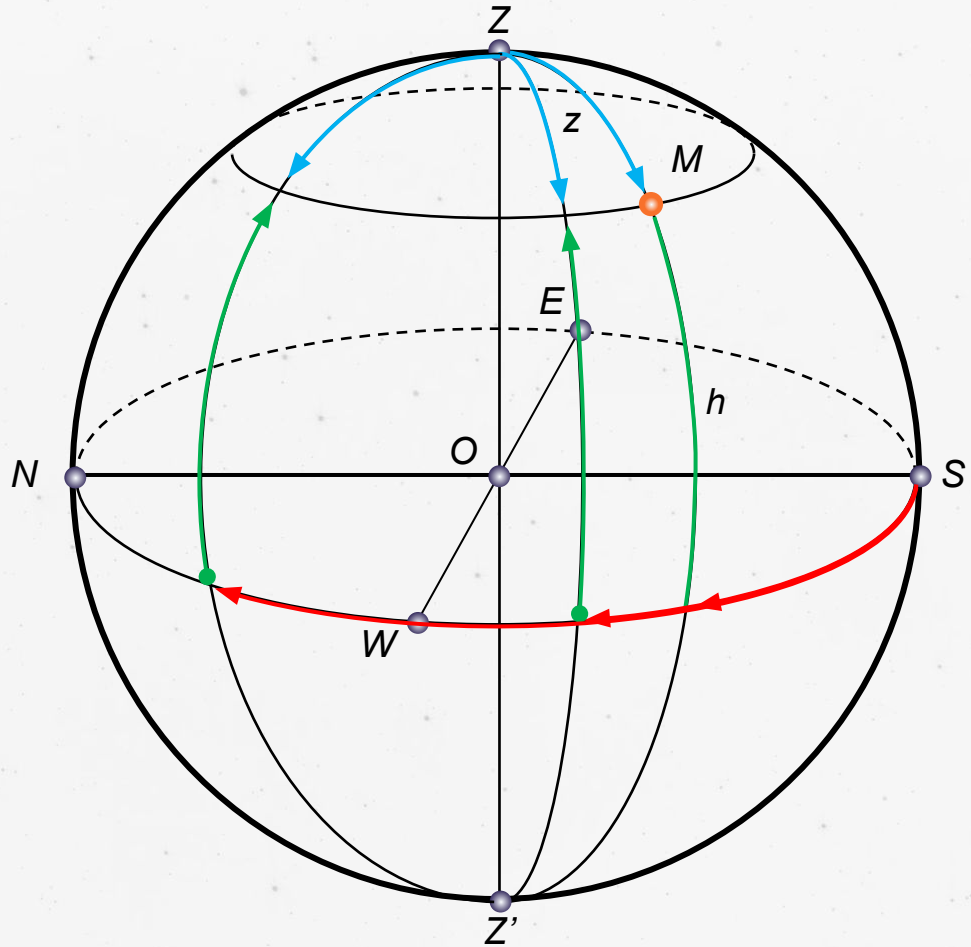
A diagram of the solar system showing the Sun at the center, surrounded by several planets on elliptical orbits. From left to right, the planets are Saturn, Jupiter, Mars, Earth, and Neptune. A cartoon alien with a large head and antennae is positioned on the left side of the diagram. A thought bubble is connected to the alien, containing text in Russian. The background is a dark space with stars.

А в чём отличие  
горизонтальной  
системы координат от  
экваториальной?

Солнечная система

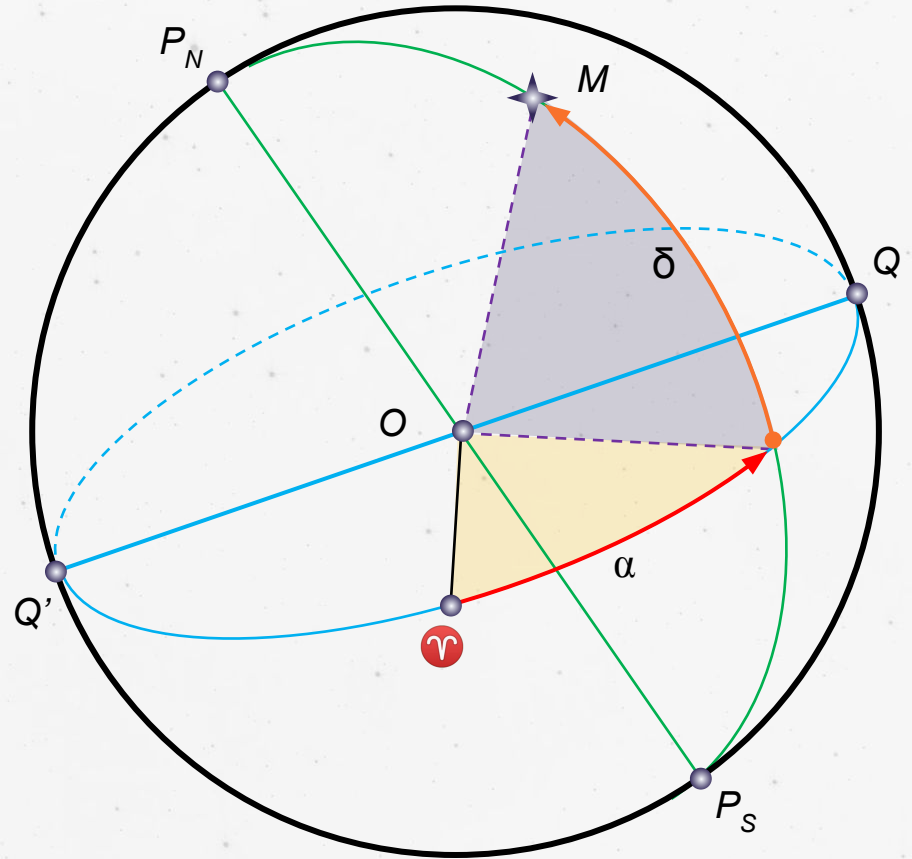
# Небесные координаты

Горизонтальные координаты указывают положение светила на небе в данный момент времени.



# Небесные координаты

Координаты звёзд ( $\alpha$ ,  $\delta$ ) в экваториальной системе координат не связаны с суточным движением небесной сферы и изменяются очень медленно.

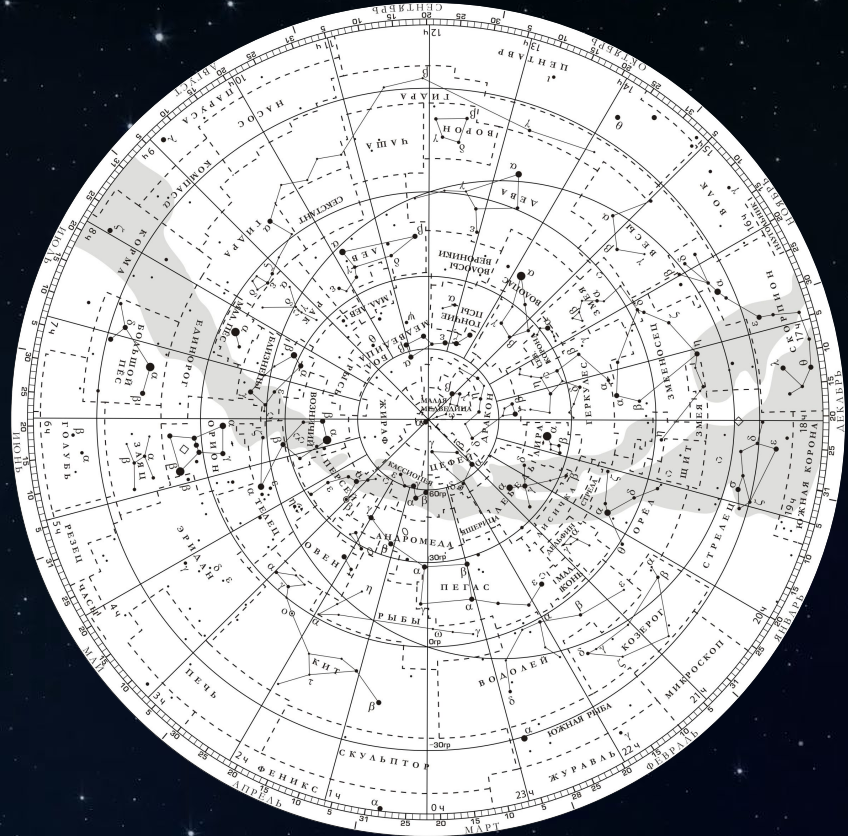




Звёздный глобус конца XVIII в.

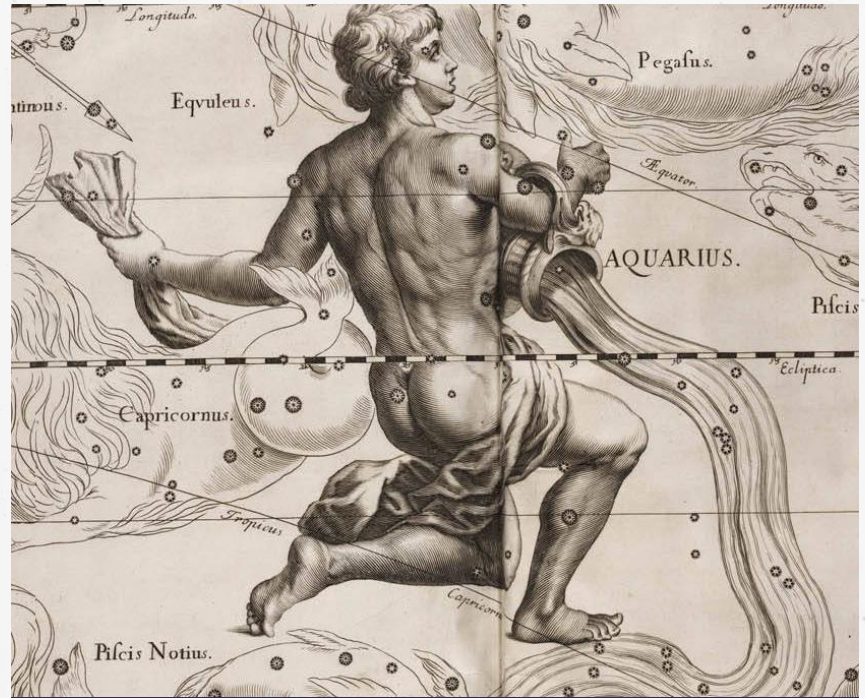
# Небесные координаты

**Звёздные карты** представляют собой проекции небесной сферы на плоскость с нанесёнными на неё объектами в определённой системе координат.



# Небесные координаты

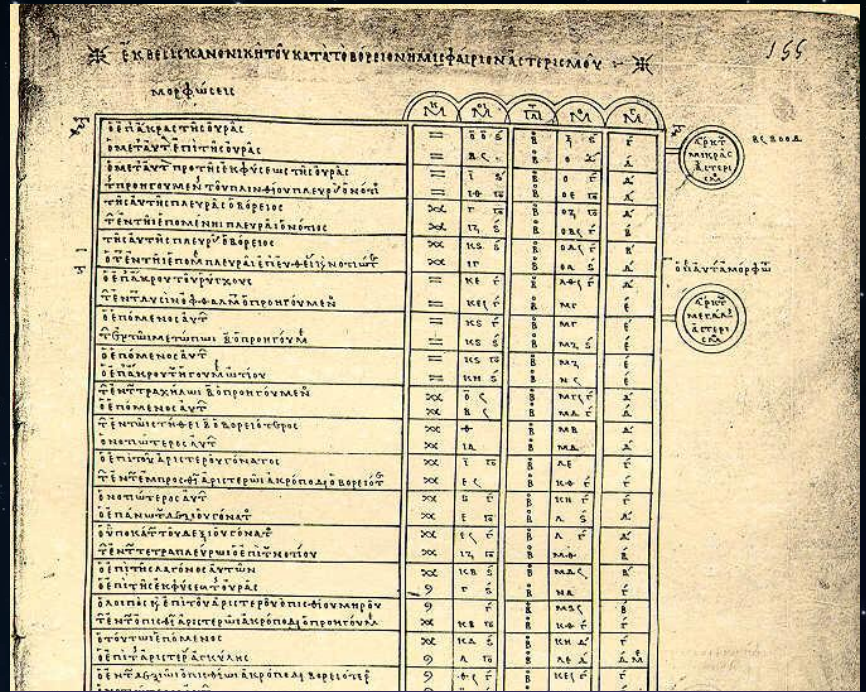
Набор звёздных карт смежных участков неба, покрывающих всё небо или некоторую его часть, называется **звёздным атласом**.



**Фрагмент звёздного атласа Я.  
Гевелия (1690)**

# Небесные координаты

**Звёздный каталог** — специальный список звёзд, в котором указываются координаты их места на небесной сфере, звёздная величина и другие параметры.

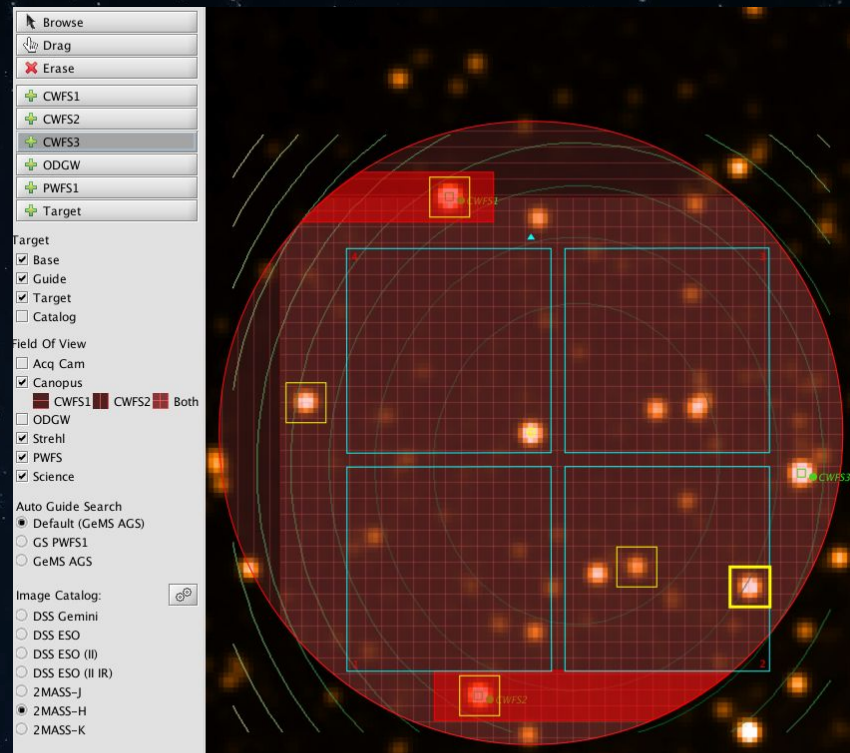


**Фрагмент звёздного каталога «Альмагеста»**



# Небесные координаты

В Ориентировочном Каталоге  
Космического Телескопа «Хаббл»  
содержится более **945,5 млн звёзд**.



Скриншот каталога GSC



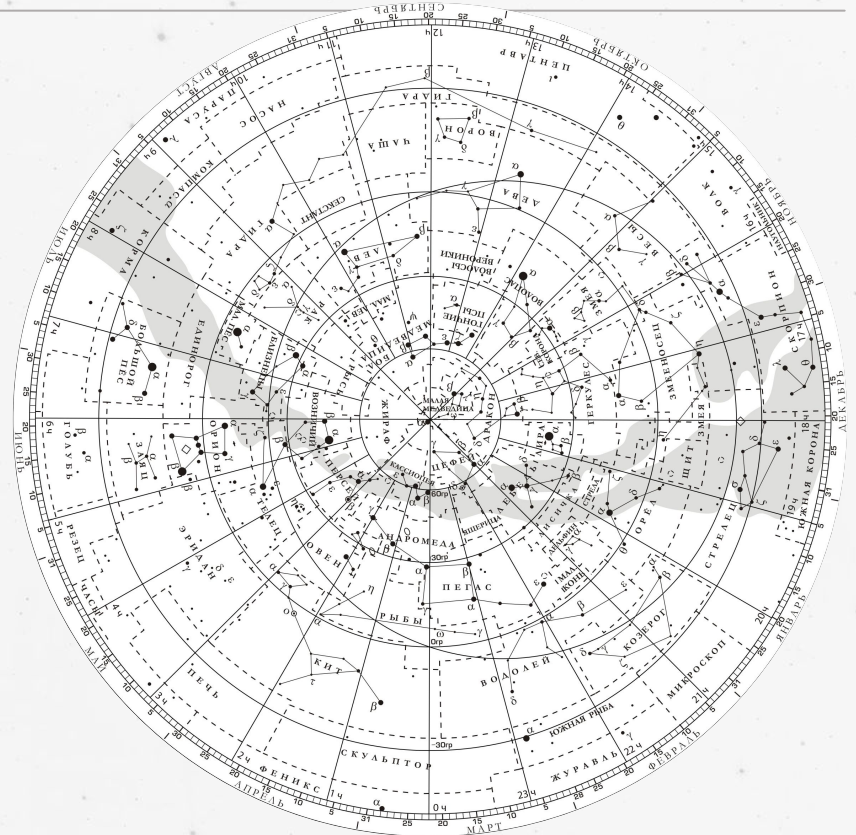
**Задача 1.** Определите экваториальные координаты Альтаира ( $\alpha$  Орла), Сириуса ( $\alpha$  Большого Пса) и Веги ( $\alpha$  Лирь).

## РЕШЕНИЕ

Альтаир:  $\delta = +9^\circ$ ;  $\alpha = 19^{\text{ч}} 50^{\text{м}}$ .

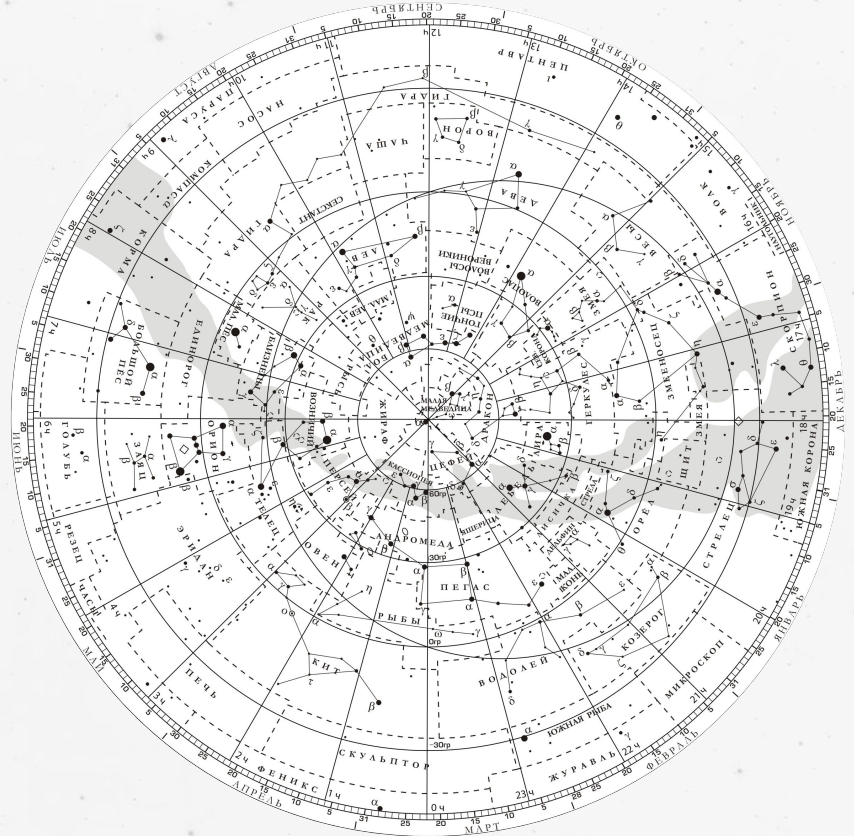
Сириус:  $\delta = -16^\circ$ ;  $\alpha = 6^{\text{ч}} 45^{\text{м}}$ .

Вега:  $\delta = +38^\circ$ ;  $\alpha = 18^{\text{ч}} 36^{\text{м}}$ .



**Задача 2.** Используя карту звёздного неба, найдите звезду по её координатам:  $\delta = +35^\circ$ ;  $\alpha = 1^{\text{ч}} 6^{\text{м}}$ .

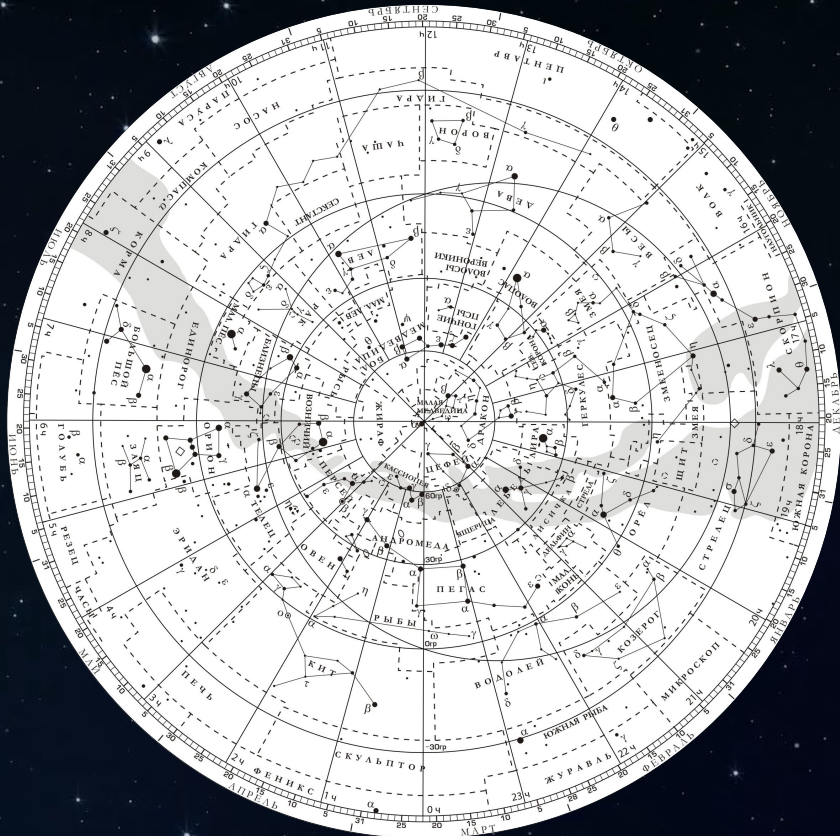
## РЕШЕНИЕ



**ОТВЕТ:**  $\beta$  Андромеды.

# Небесные координаты

**Карта звёздного неба** позволяет определить вид звёздного неба в интересующий момент времени определённой даты, моменты восхода и захода звёзд, Солнца или планет.

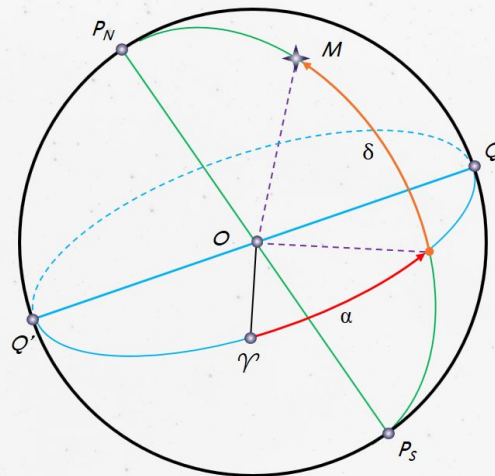


# Выводы

## Небесные координаты

Склонение светила ( $\delta$ ) — угловое расстояние светила  $M$  от небесного экватора, измеренное вдоль круга склонения.

Прямое восхождение светила ( $\alpha$ ) — угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора, от точки весеннего равноденствия до точки пересечения небесного экватора с кругом склонения светила.



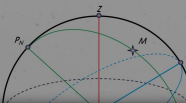
### Небесная сфера

Вращения небосвода — это кажущееся явление, вызванное



### Небесная сфера

Большой круг, проходящий через центр небесной сферы и



### Небесная сфера

Эклиптика — видимый годовой путь Солнца среди звезд.



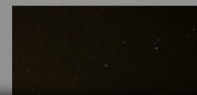
### Небесные координаты

Звёздные карты представляют собой проекции небесной сферы на плоскость, равноудалённую от



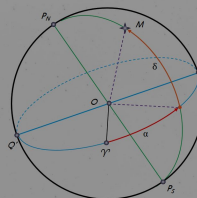
### Небесные координаты

Координаты звёзд в экваториальной системе



### Небесные координаты

Склонение светила ( $\delta$ ) — угловое расстояние светила  $M$  от небесного экватора, измеренное вдоль круга склонения.



Прямое восхождение светила ( $\alpha$ ) — угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора, от точки весеннего равноденствия до точки пересечения небесного экватора с кругом склонения светила.