

# 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.

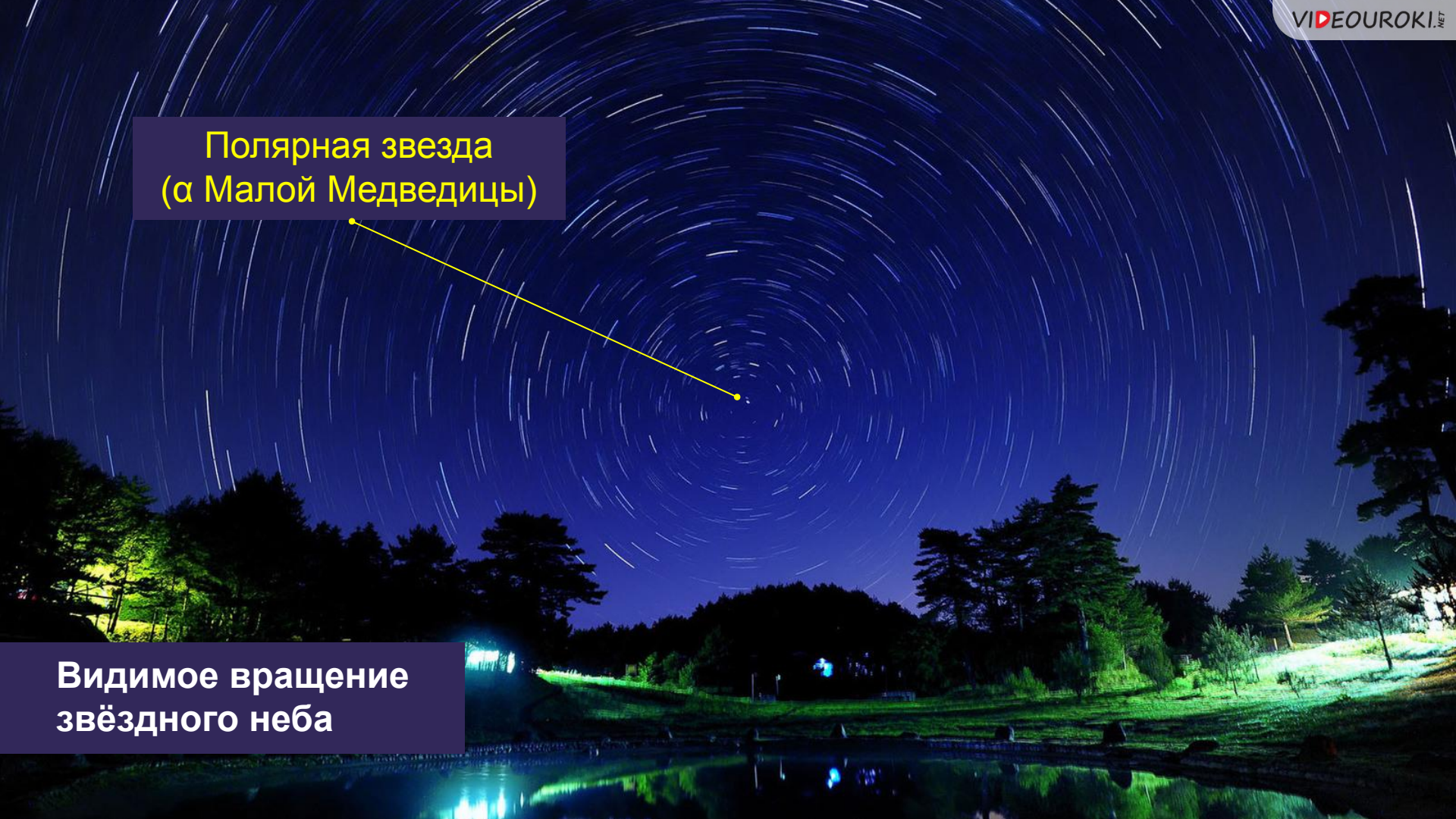






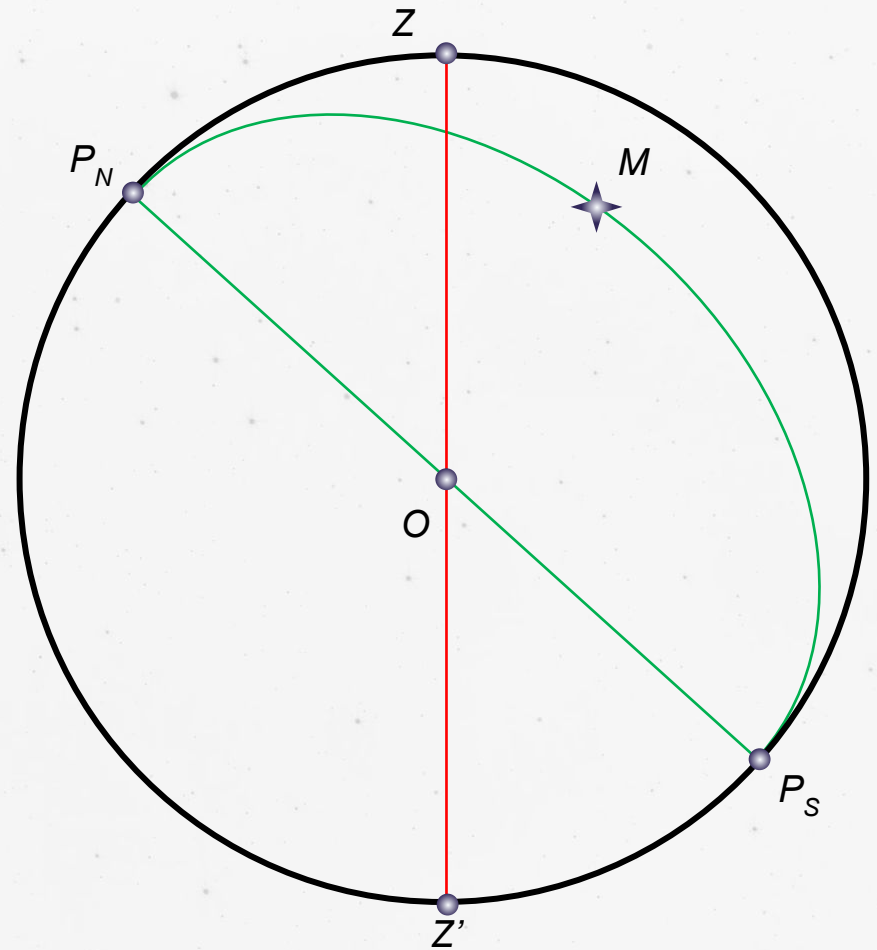
Полярная звезда  
( $\alpha$  Малой Медведицы)

Видимое вращение  
звёздного неба



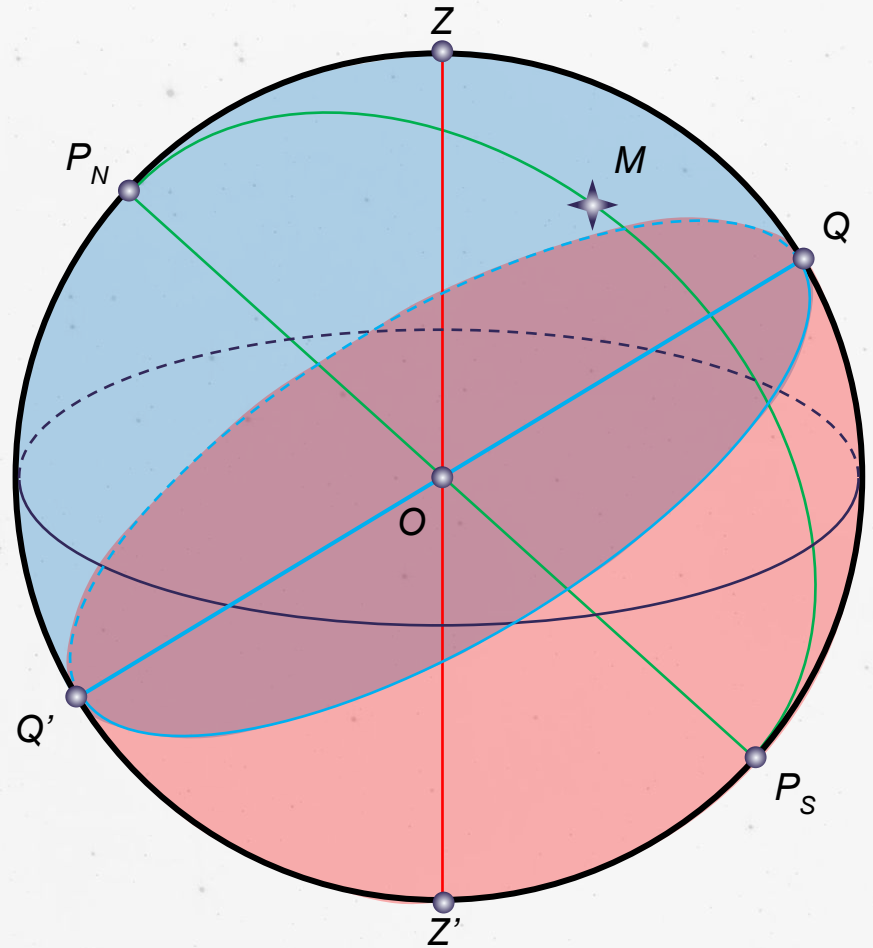
# Небесная сфера

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



# Небесная сфера

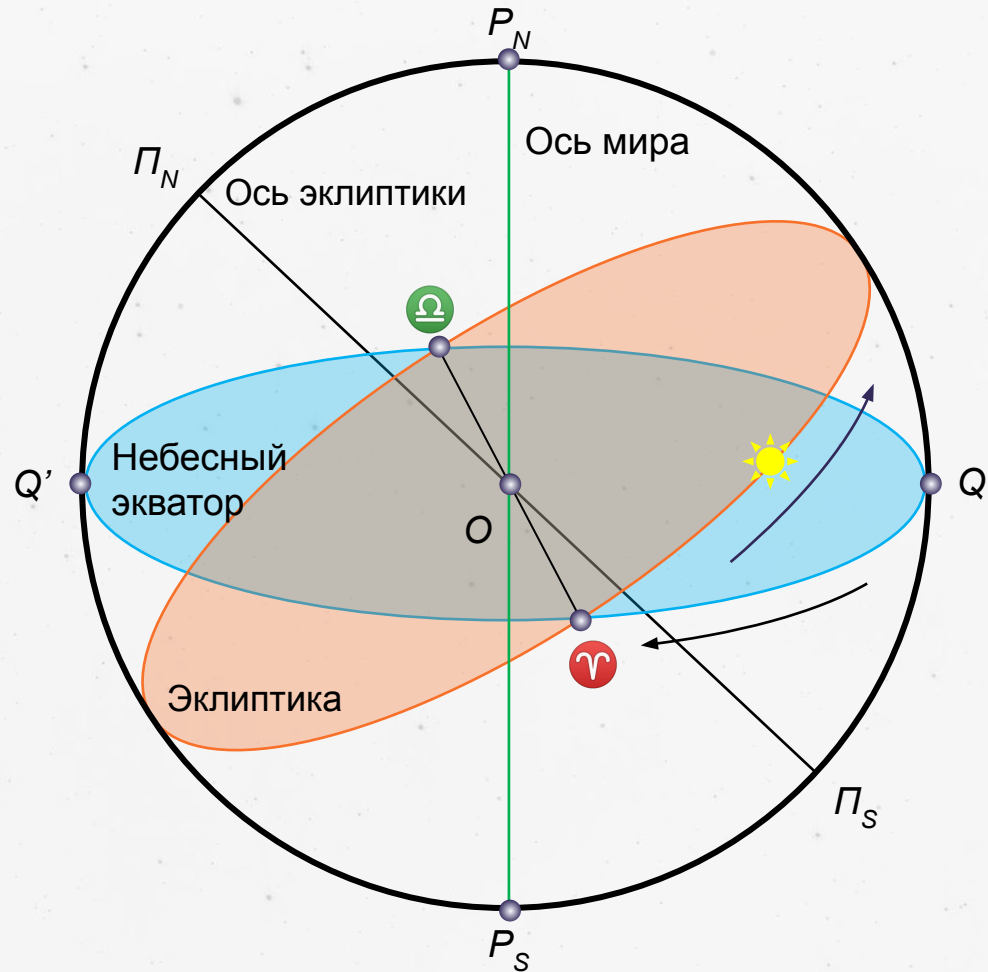
Большой круг, проходящий через центр небесной сферы и перпендикулярный оси мира, называют небесным экватором.



# 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**.



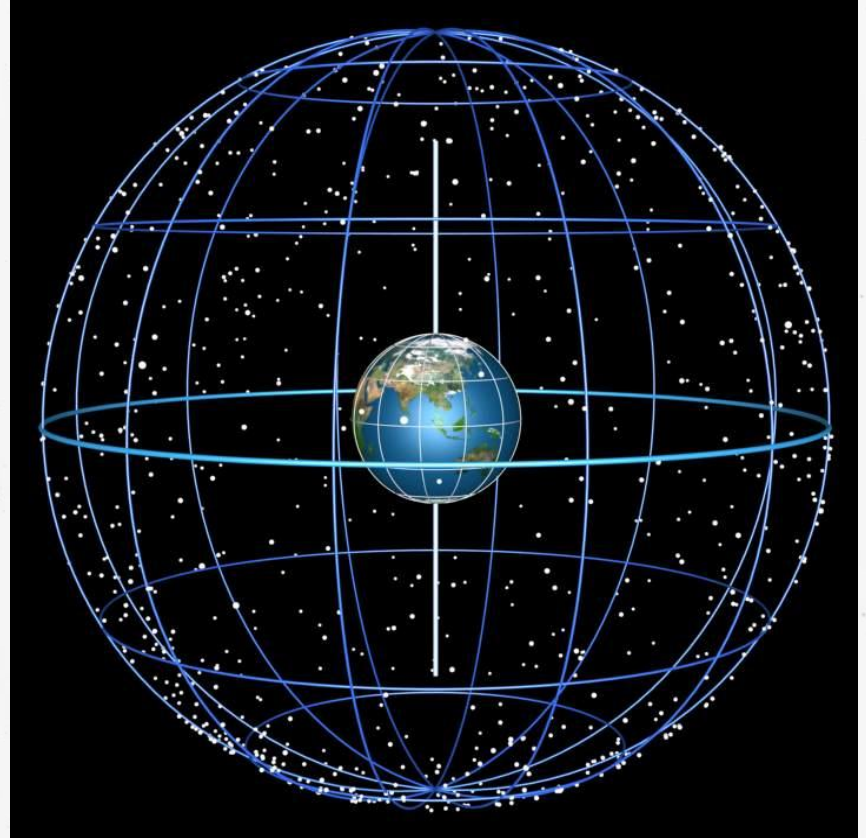
# Небесная сфера

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



# Небесная сфера

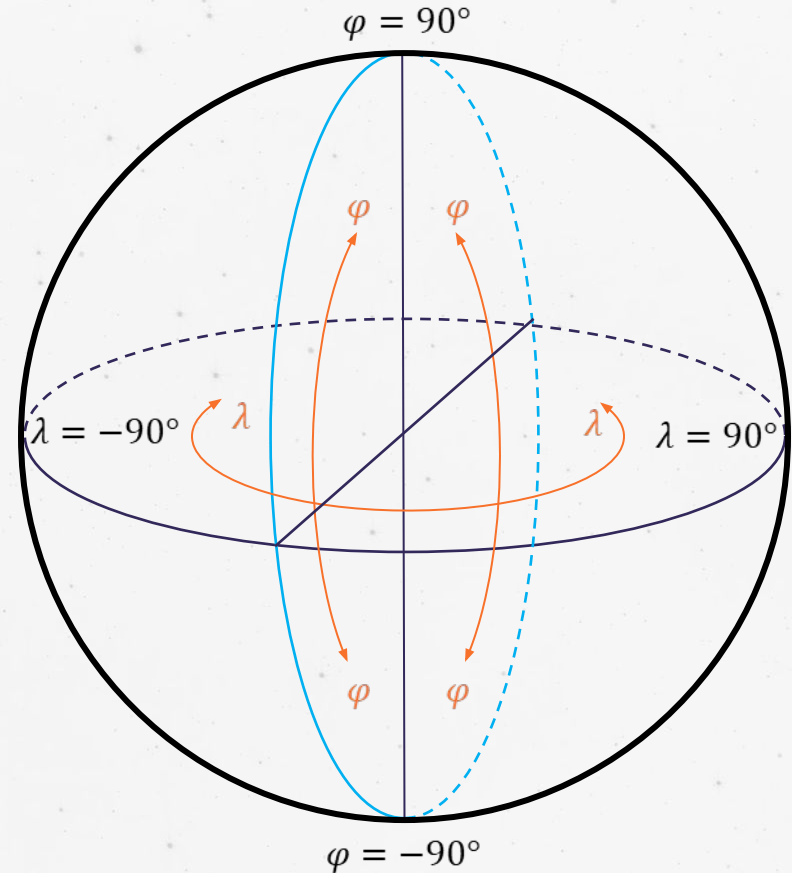
Небесная сфера — это воображаемая сфера произвольного радиуса, центр которой совмещается с той или иной точкой пространства.





# Небесная сфера

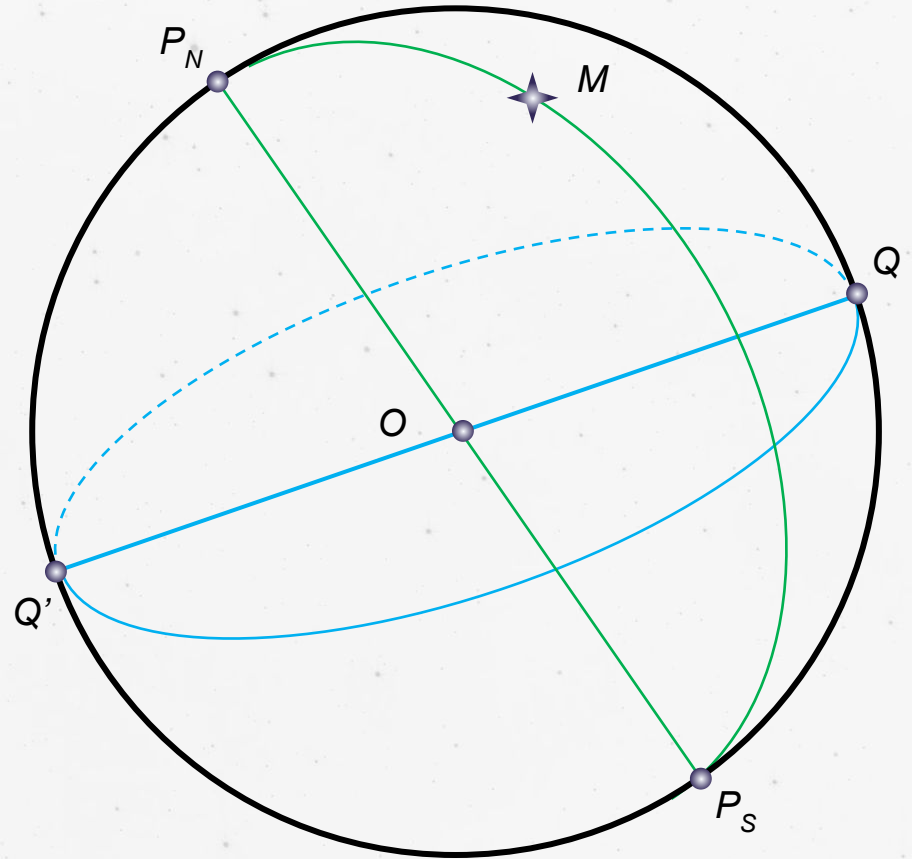
Географические координаты (широта и долгота) определяют положение точки на земной поверхности.



# Небесные координаты

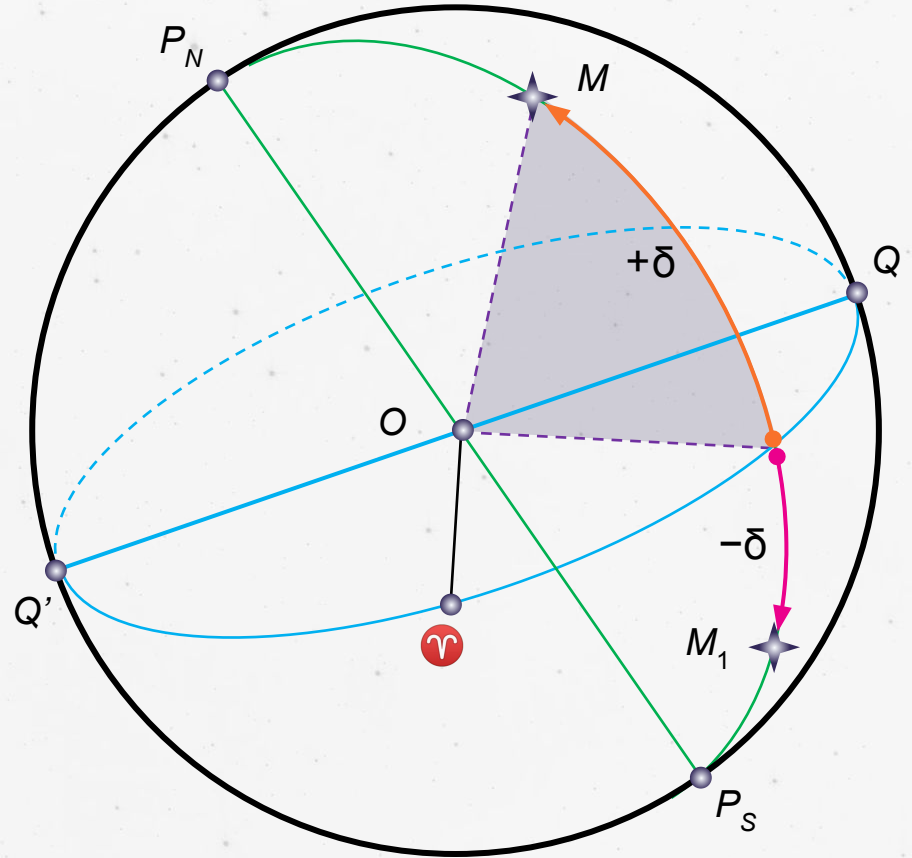
## Экваториальная система координат

—  
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.



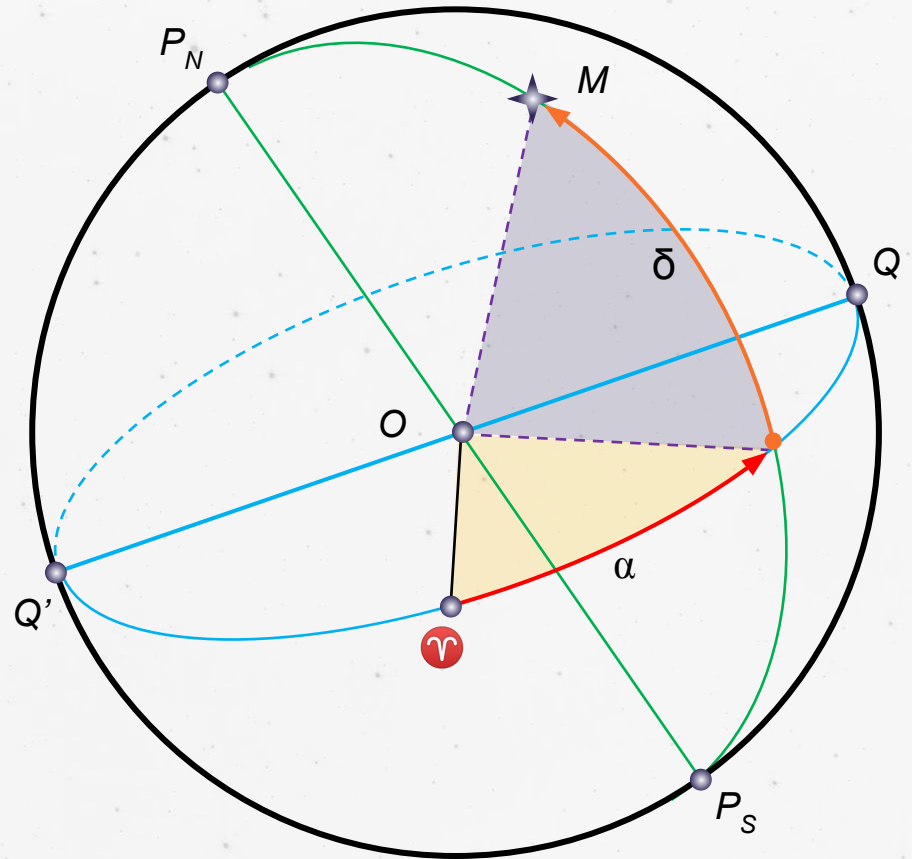


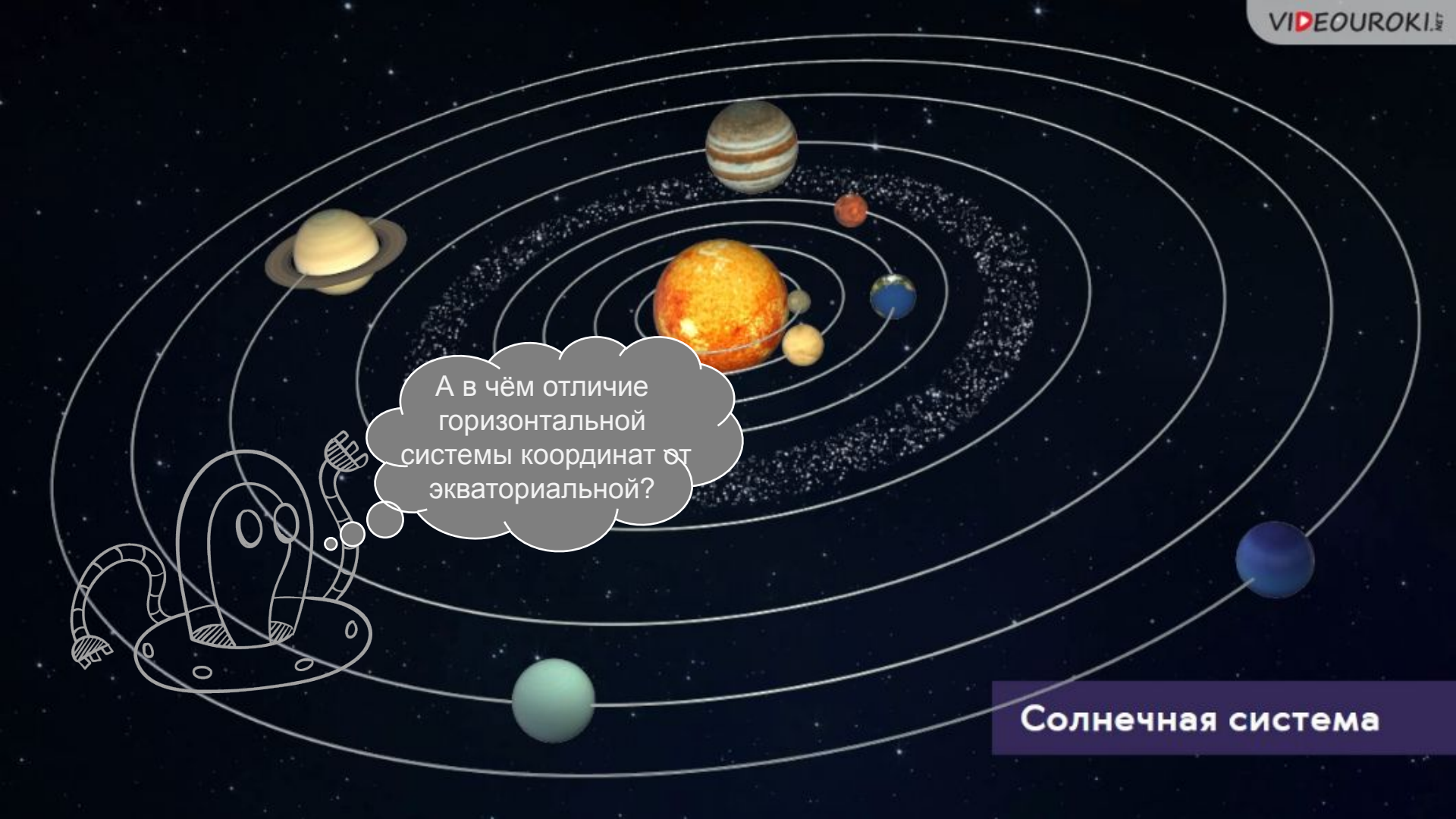
# Небесные координаты

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  $1^\circ = 4'$ .



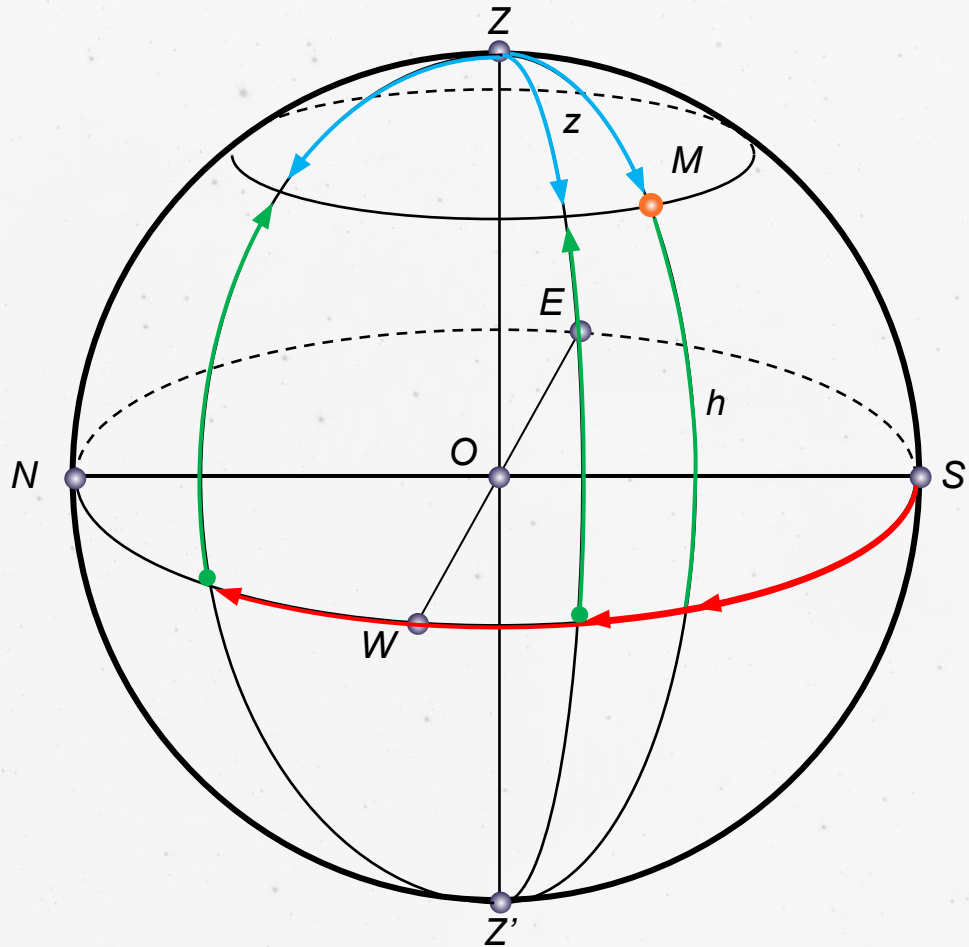


А в чём отличие  
горизонтальной  
системы координат от  
экваториальной?

Солнечная система

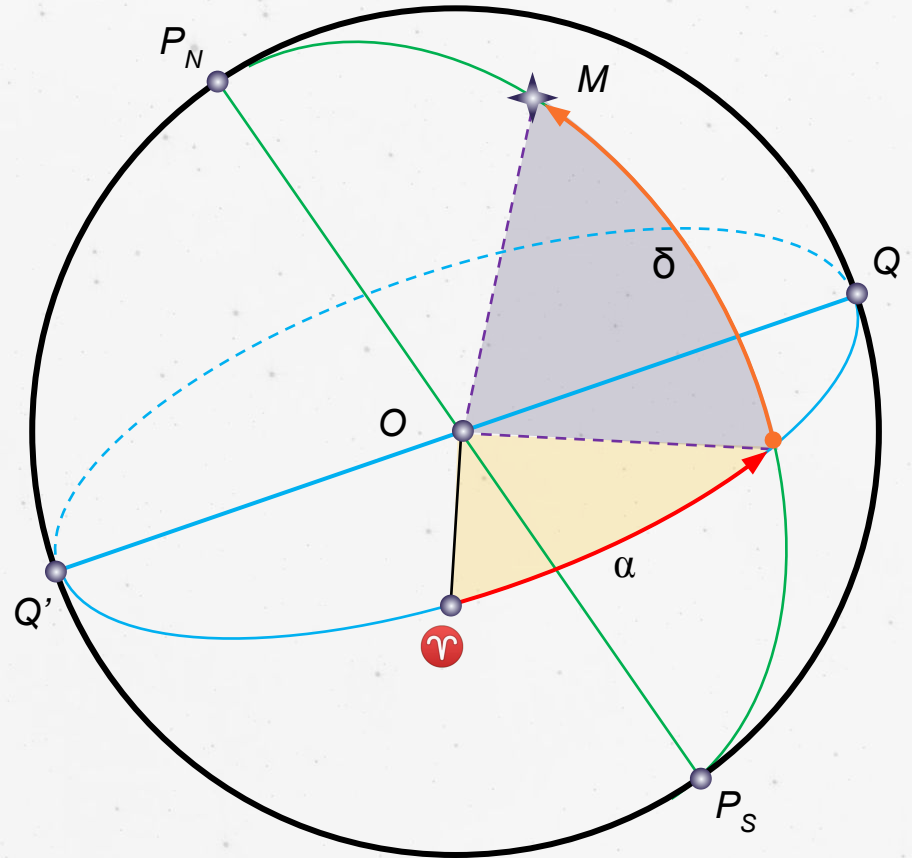
# Небесные координаты

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.

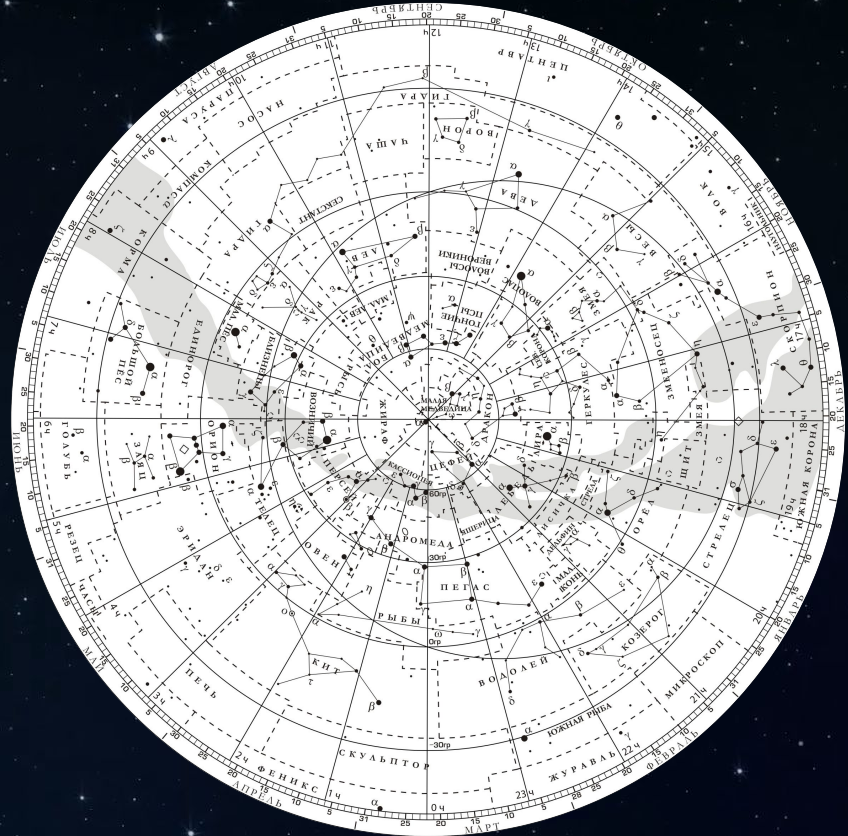




Звёздный глобус конца XVIII в.

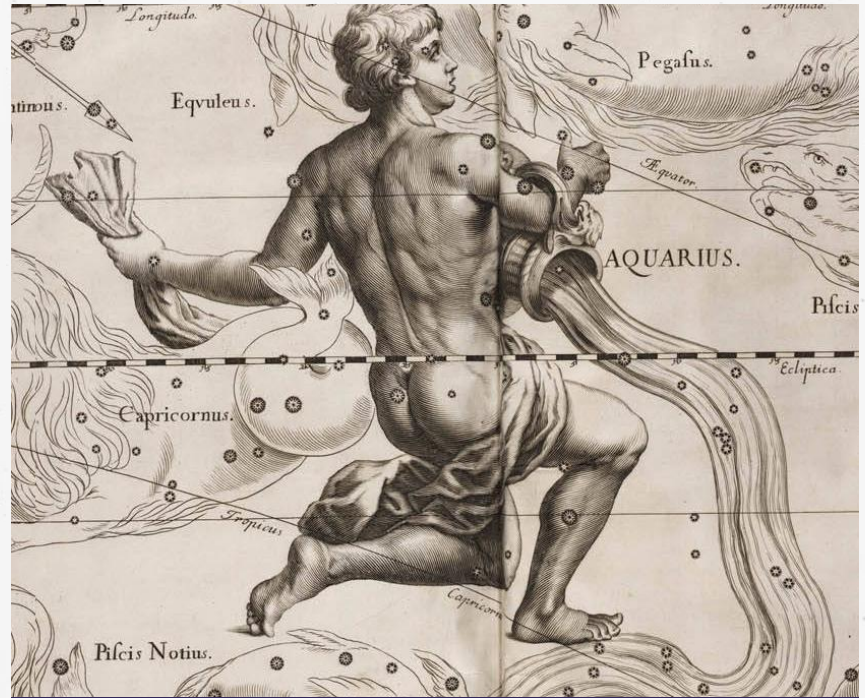
# Небесные координаты

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



# Небесные координаты

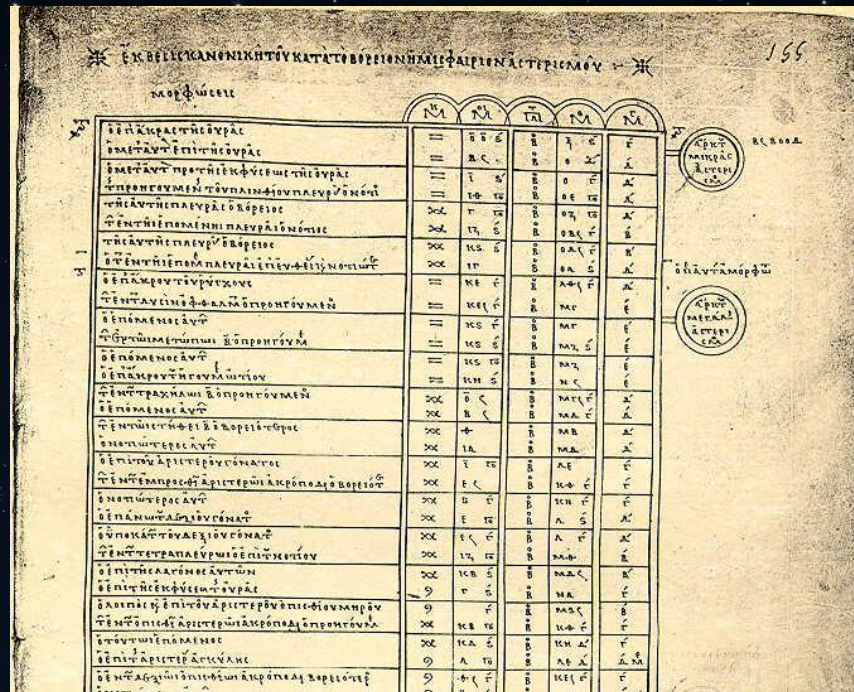
Набор звёздных карт смежных участков неба, покрывающих всё небо или некоторую его часть, называется **звёздным атласом**.



**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.

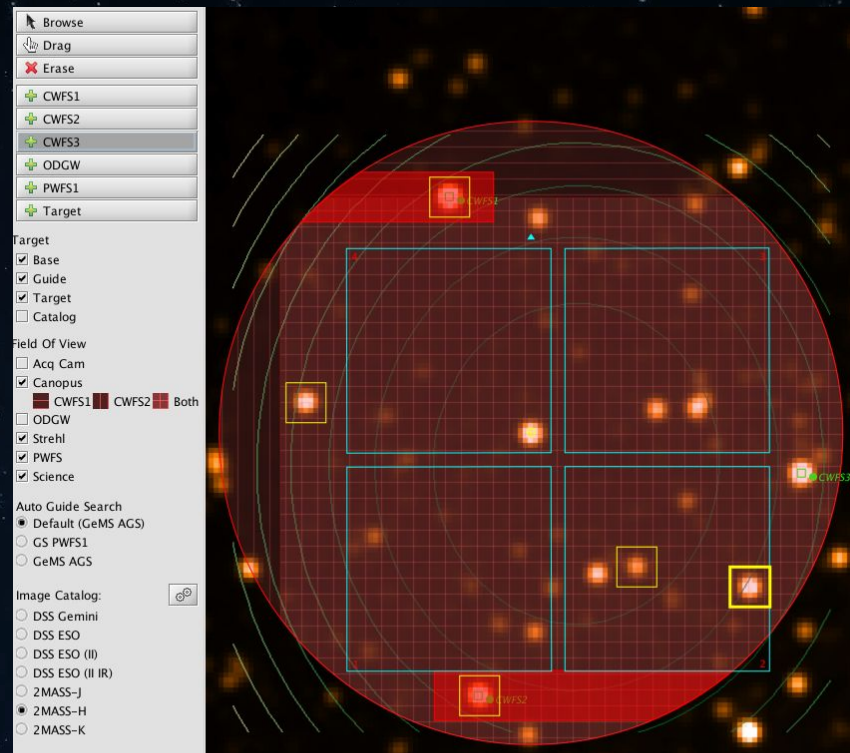


Фрагмент звёздного каталога «Альмагеста»

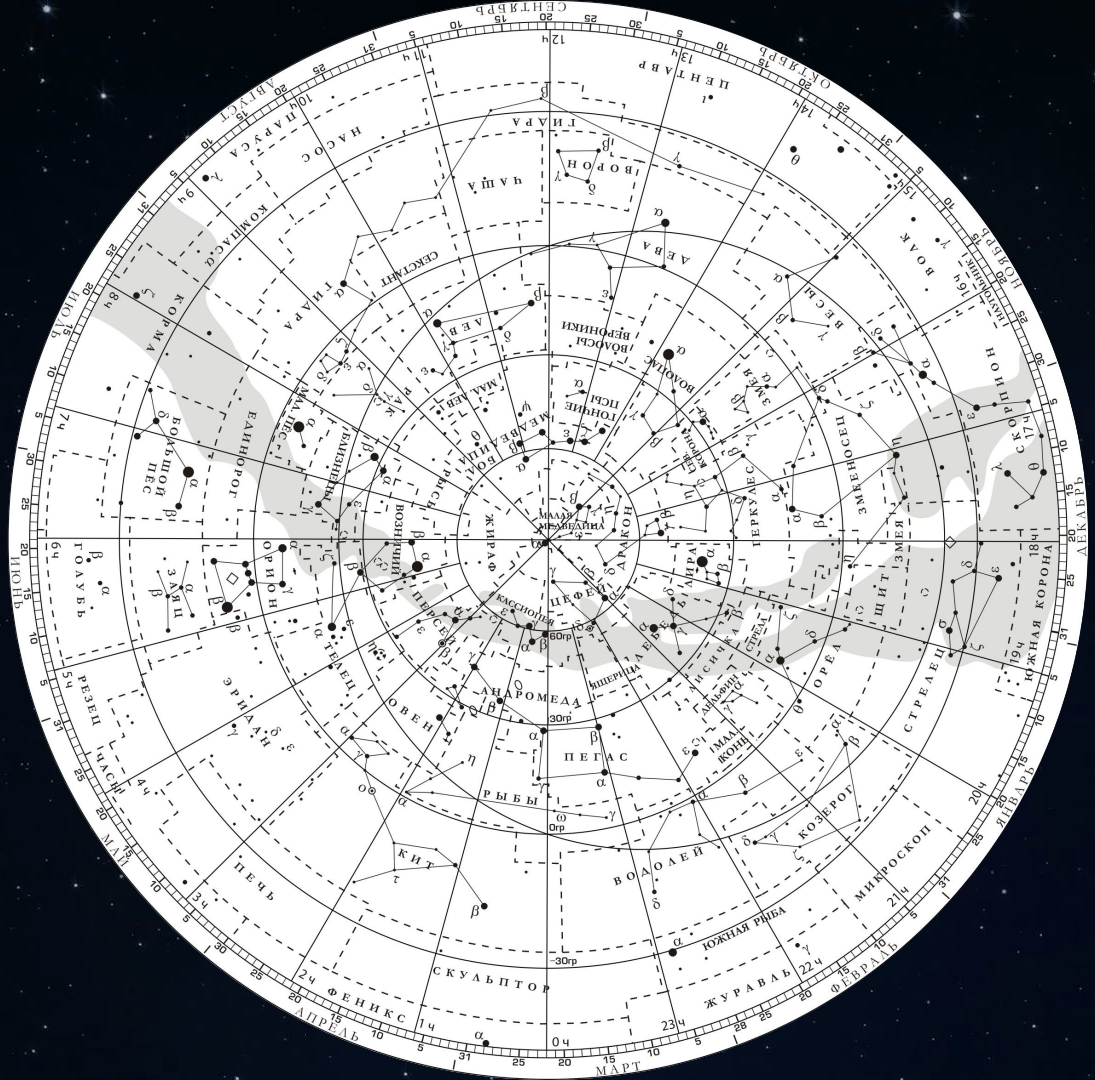


# Небесные координаты

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



Скриншот каталога GSC



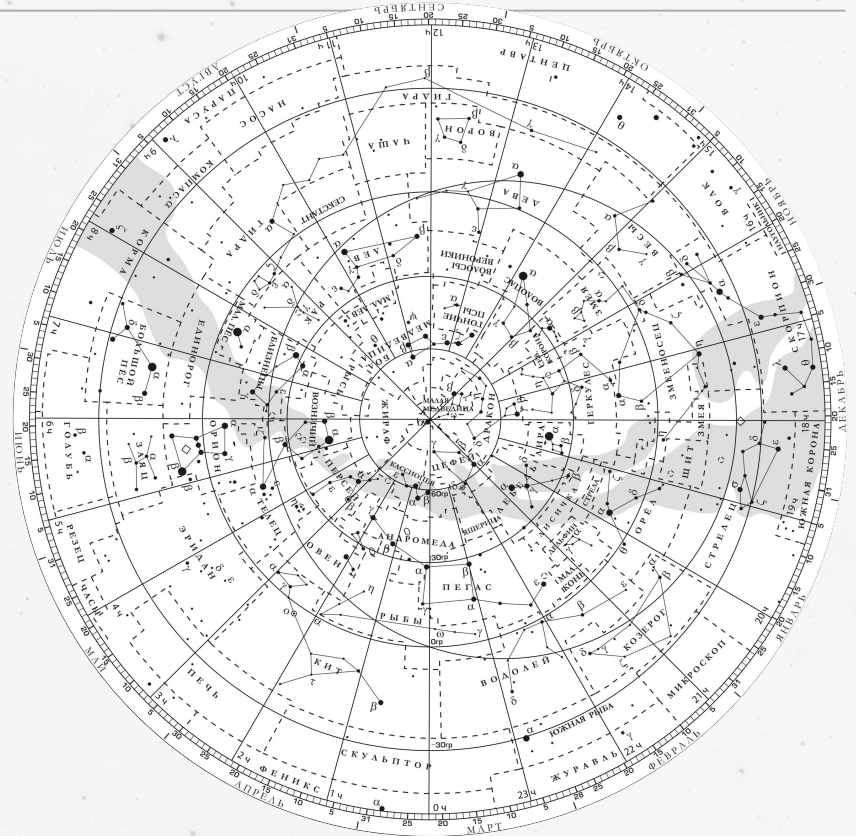
**Задача 1.** Определите экваториальные координаты Альтаира (α Орла), Сириуса (α Большого Пса) и Веги (α Лирь).

## РЕШЕНИЕ

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

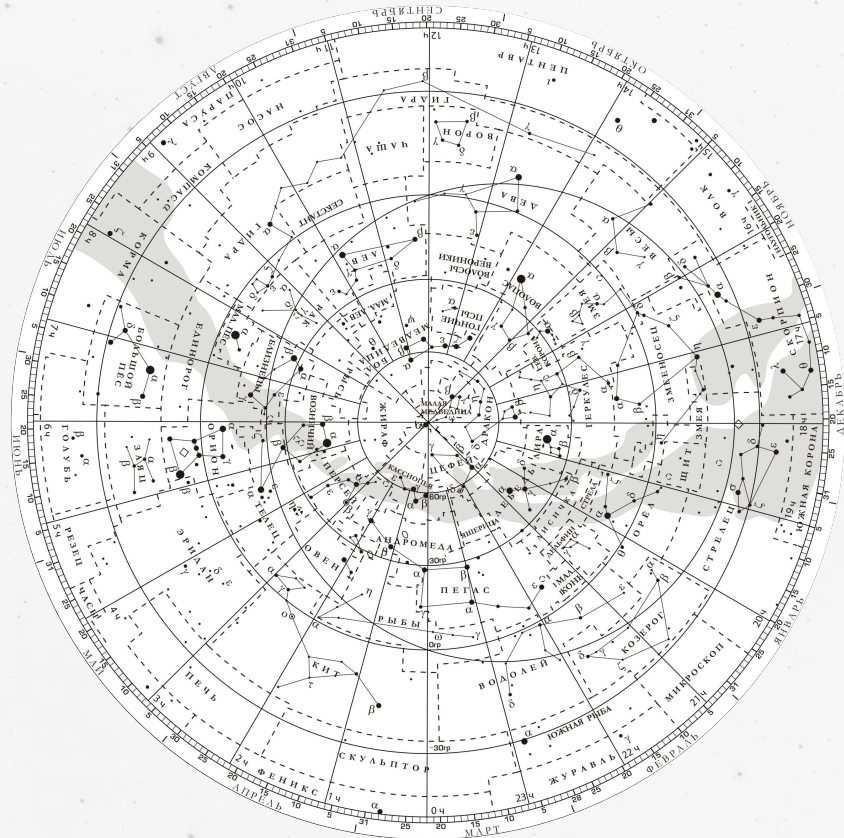
Сириус:  $\delta = -16^\circ$ ;  $\alpha = 6^{\text{ч}} 45^{\text{м}}$ .

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



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

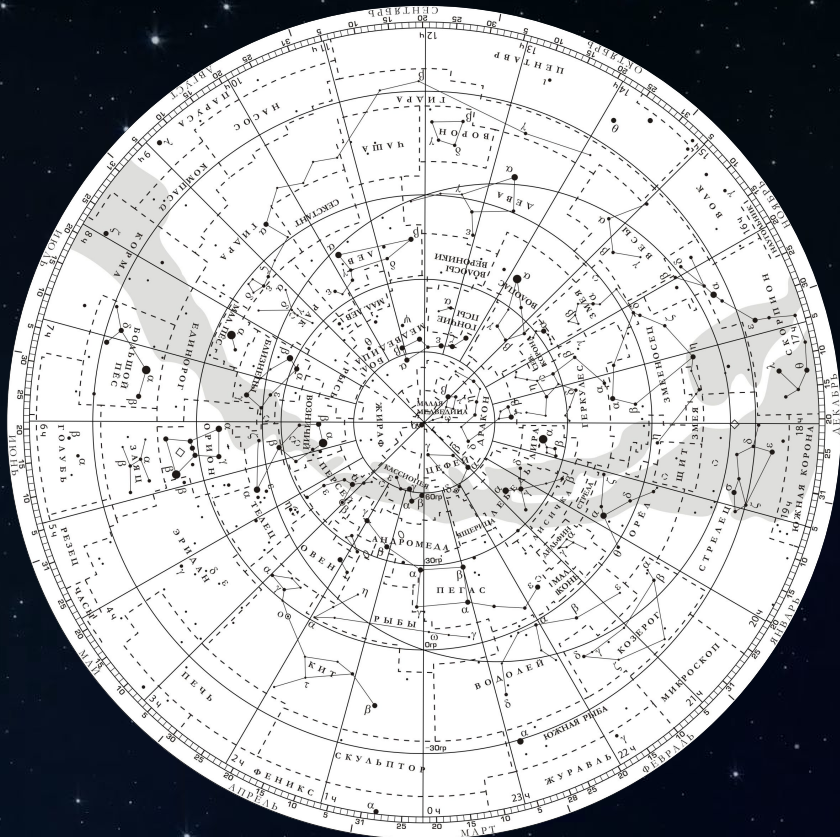
**РЕШЕНИЕ**



**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.

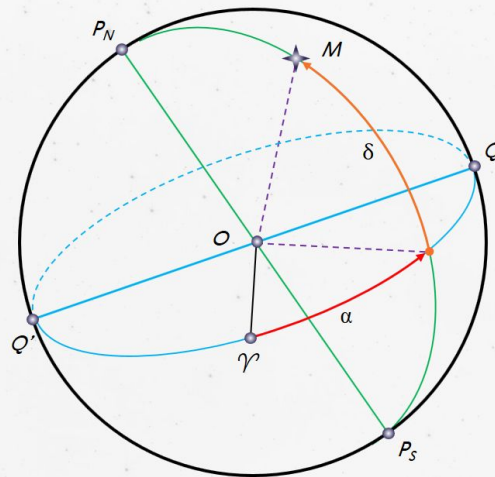


# Выводы

## 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.



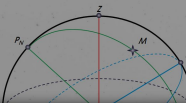
### Небесная сфера

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.



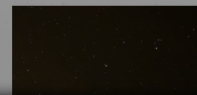
### Небесные координаты

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



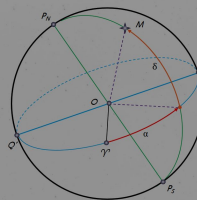
### Небесные координаты

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.