Экваториальные системы координат

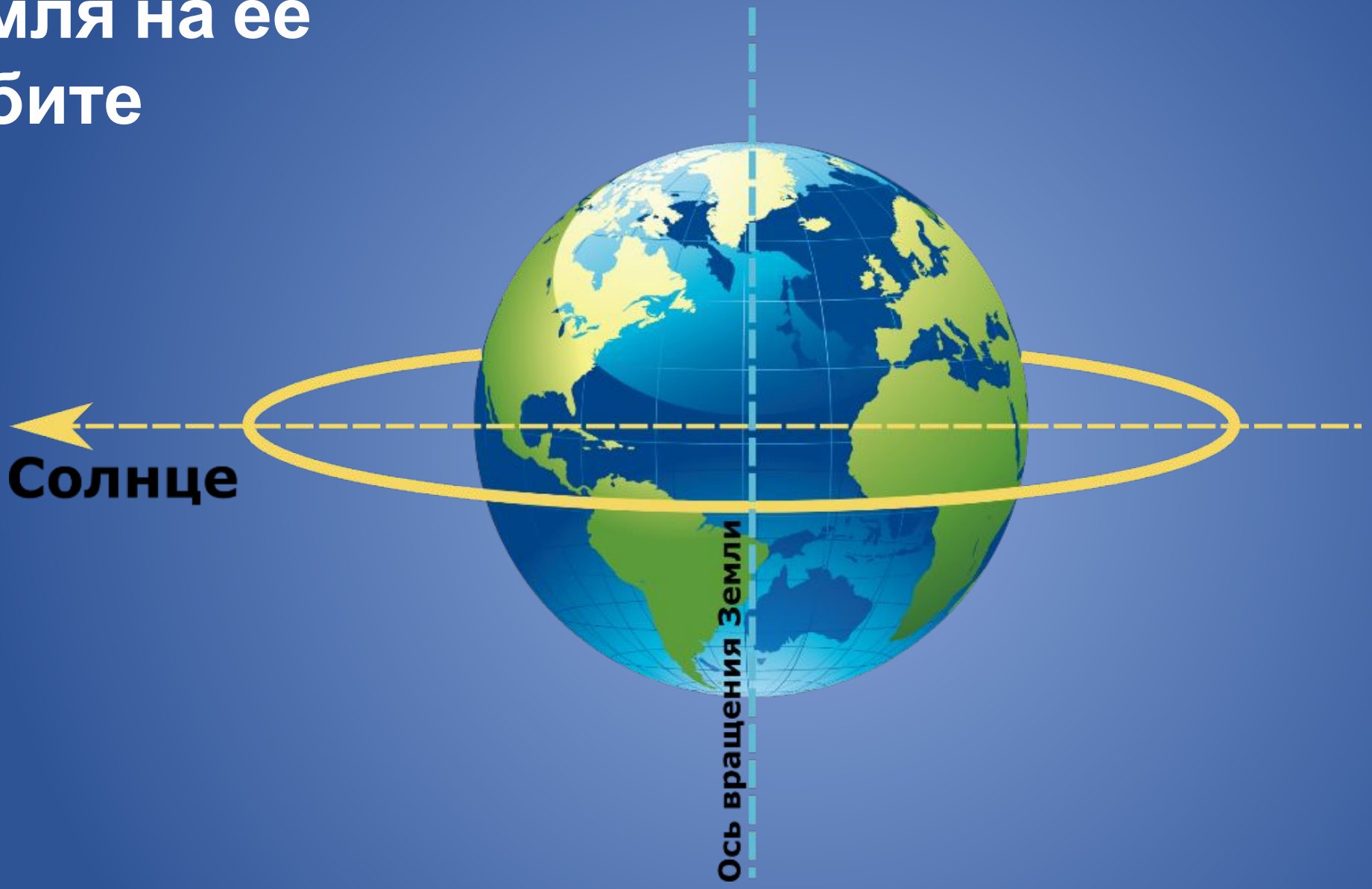
Экваториальные системы

1. Первая экваториальная система координат – применяется для составления астрономических каталогов.
2. Вторая экваториальная система координат – такая же, как и первая, но отличается используемыми координатами. Применяется при наблюдении небесных светил с помощью телескопа с экваториальной монтировкой. Является универсальной и общепринятой в астрометрии.

Первая экваториальная система небесных координат

Основной плоскостью первой экваториальной системы координат является плоскость небесного экватора, плоскость которого совпадает с плоскостью экватора Земли.

Земля на ее орбите



Ось вращения Земли

Имеет отклонение от плоскости орбиты на 23°

Небесный экватор

Плоскость, совпадающая с плоскостью экватора

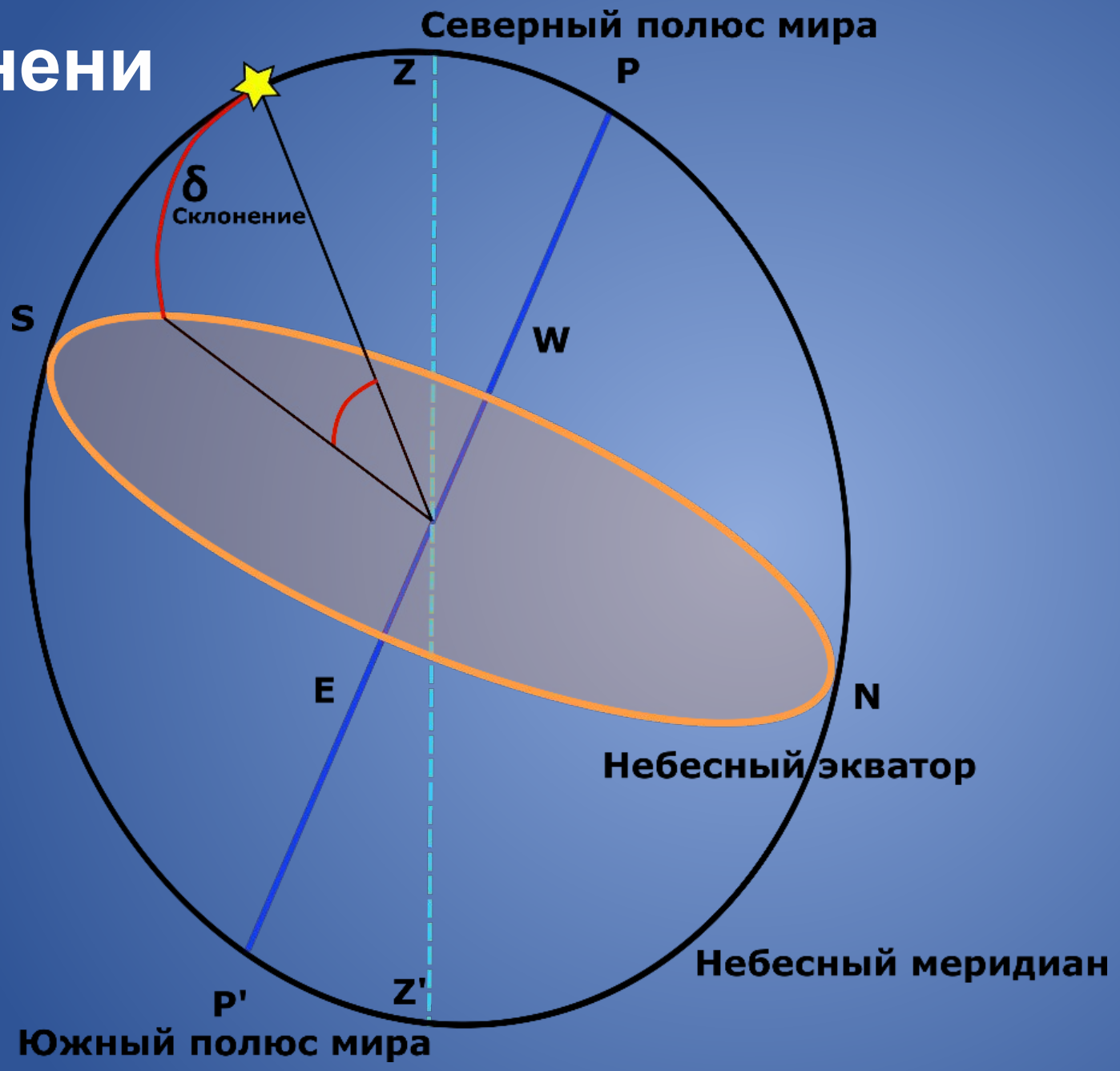
Ось мира

Ось, совпадающая с осью вращения Земли

Небесный меридиан

Круг, плоскость которого проходит через точки севера и юга, а также полюсы мира, зенит и надир

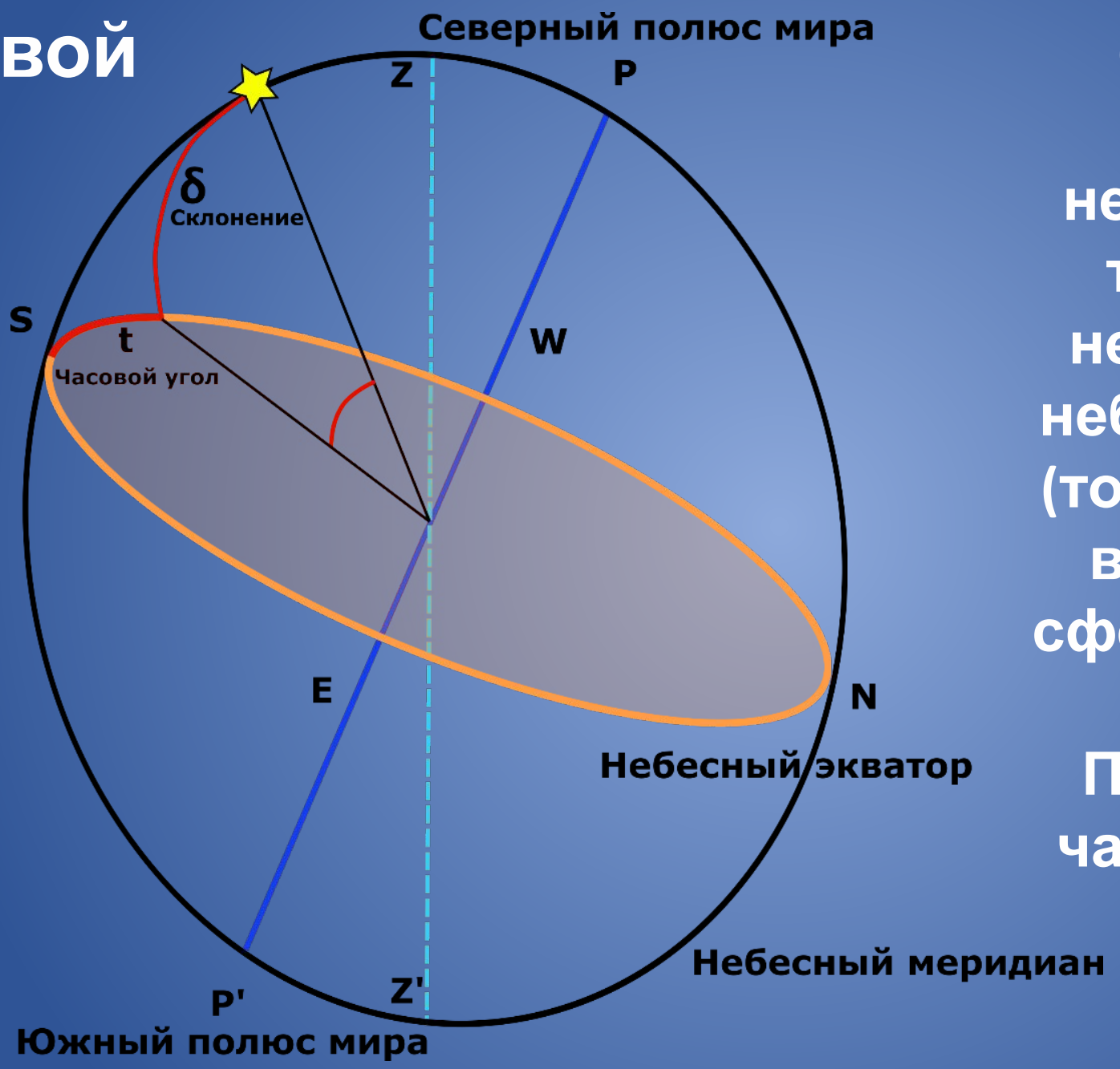
Склонение



Угол между плоскостью небесного экватора и направлением на светило

Изменяется в пределах от 0° до +90° в сторону северного полюса мира и от 0° до –90° в сторону южного полюса мира.

Часовой угол



Отсчитывается от верхней точки небесного экватора, – точки пересечения небесного экватора с небесным меридианом (точки юга), – в сторону вращения небесной сферы, то есть к западу

Пределы изменения часового угла от 0ч до 24ч

Связь часовой и градусной мер углов

Они связаны так, как окружность и циферблат часов, если бы в нем было 24 деления для часа, а не 12

Тогда отклонение часовой стрелки на 1 час соответствовало бы 15°, так как $\frac{360^{\circ}}{24} = 15^{\circ}$.

Связь часовой и градусной мер углов

Мы знаем, что градусная мера содержит в себе, собственно, градусы, минуты, секунды.

Один градус содержит в себе 60 минут:

$$1^{\circ} = 60'$$

Одна минута содержит 60 секунд:

$$1' = 60''$$

Про часы каждому с детства известно, что:

$$1^{ч} = 60^{м} = 3600^{с}$$

Разница часов, минут, секунд и градусов, минут, секунд 15-кратна на каждом уровне:

$$1^{ч} = 15^{\circ}, 1^{м} = 15', 1^{с} = 15''$$

Перевод часовой меры угла в градусную

Для того чтобы перевести часовую меру угла в градусную достаточно рассчитать, сколько конкретный угол включает в себя часовых секунд и <u>умножить</u> их на 15

Пример 1

Переведем из часовой меры угла в градусную: $3^{ч}\ 20^{м}\ 5^{с}$

Сначала вычислим количество секунд:

$$3^{ч}20^{м}5^{с} = 3^{ч} \cdot 3600^{с} + 20^{м} \cdot 60^{с} + 5^{с}$$

$$= 10800^{с} + 1200^{с} + 5^{с} = 12005^{с}$$

Пример 1

Переведем из часовой меры угла в градусную: $3^{ч}\ 20^{м}\ 5^{с}$

Теперь переводим в градусную меру и вычисляем количество градусов, минут и секунд:

$$12005^{с} \cdot 15'' = 180075'',$$

$$\frac{180075''}{60''} = 3001'15'',$$

$$\frac{3001'15''}{60'} = 50^{o}\ 1'15''.$$

Перевод градусной меры угла в часовую

Так как данный процесс является обратным к переводу из часовой меры в градусную, значит, он будет отличаться от него тем, что после вычисления количества секунд в градусной мере мы <u>поделим</u> на 15

Пример ?

Переведем из градусной меры угла в часовую: $69^{\circ}\ 34'\ 13''$

Сначала вычислим количество секунд:

$$69^{\circ}\ 34'\ 13'' = 69^{\circ} \cdot 3600'' + 34' \cdot 60'' + 13''$$

$$= 248400'' + 2040'' + 13'' = 250453''$$

Пример 2

Переведем из часовой меры угла в градусную: $3^{ч}\ 20^{м}\ 5^{с}$

Теперь переводим в часовую меру и вычисляем количество часов, минут и секунд:

$$\frac{250453''}{15''} \approx 16697^{с}, \quad \frac{16697^{с}}{60^{с}} = 278^{м}17^{с},$$

$$\frac{278^{м}\ 17^{с}}{60^{м}} = 4^{ч}\ 38^{м}\ 17^{с}.$$

Вторая экваториальная система небесных координат

Так как часовой угол небесного светила в месте наблюдения отличается от гринвичского на значение долготы наблюдателя, на практике астрономами в качестве международного стандарта принята вторая экваториальная система небесных координат. Связано это с выбором точки отсчета второй координаты для небесных светил

Вторая экваториальная система небесных координат

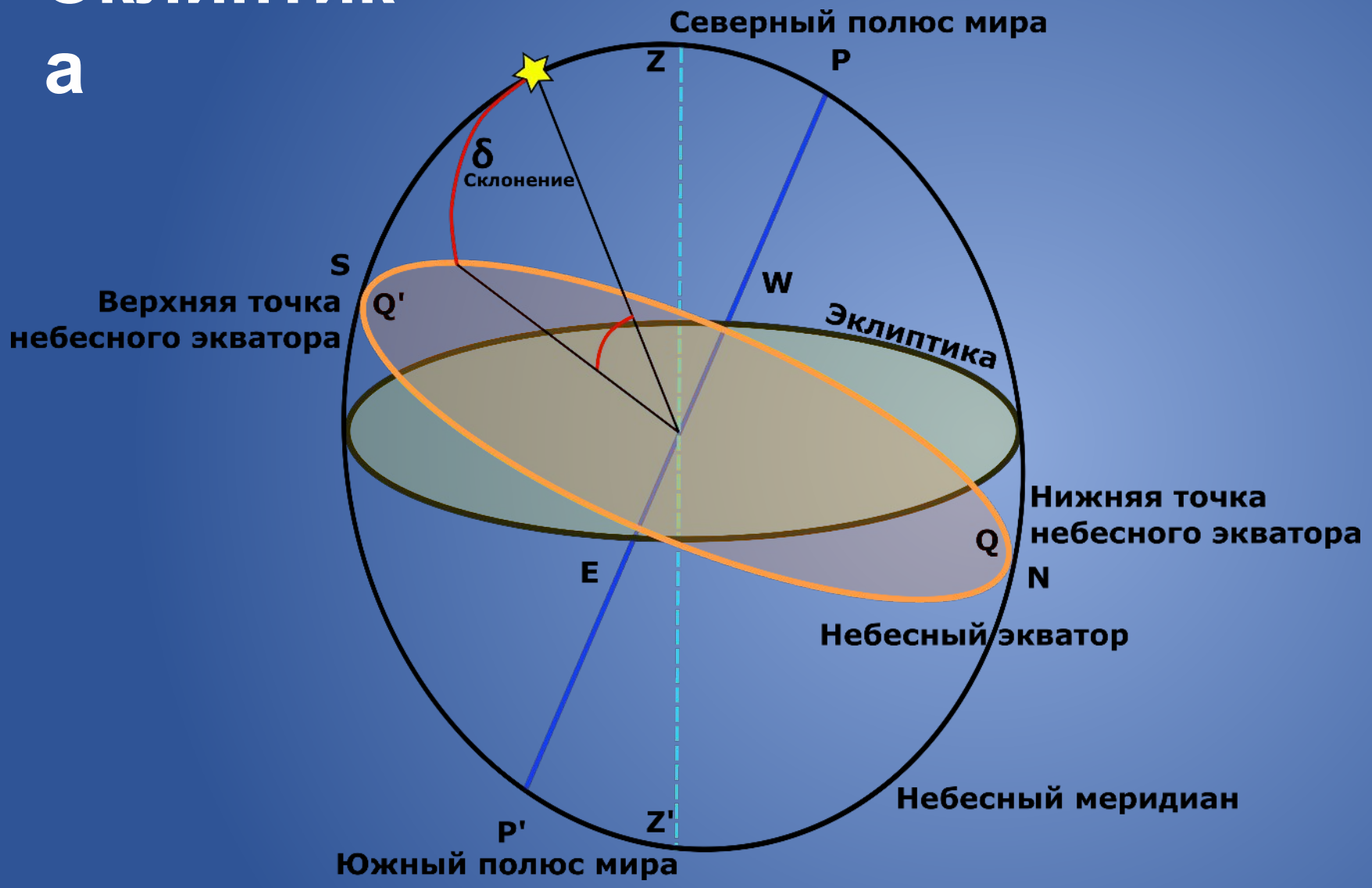
Основная плоскость – плоскость небесного экватора

Первая координата светила – склонение δ

Вторая координата – прямое восхождение α, – угол между направлением на точку весеннего равноденствия ♈ (знак Овна) и плоскостью угла склонения небесного светила

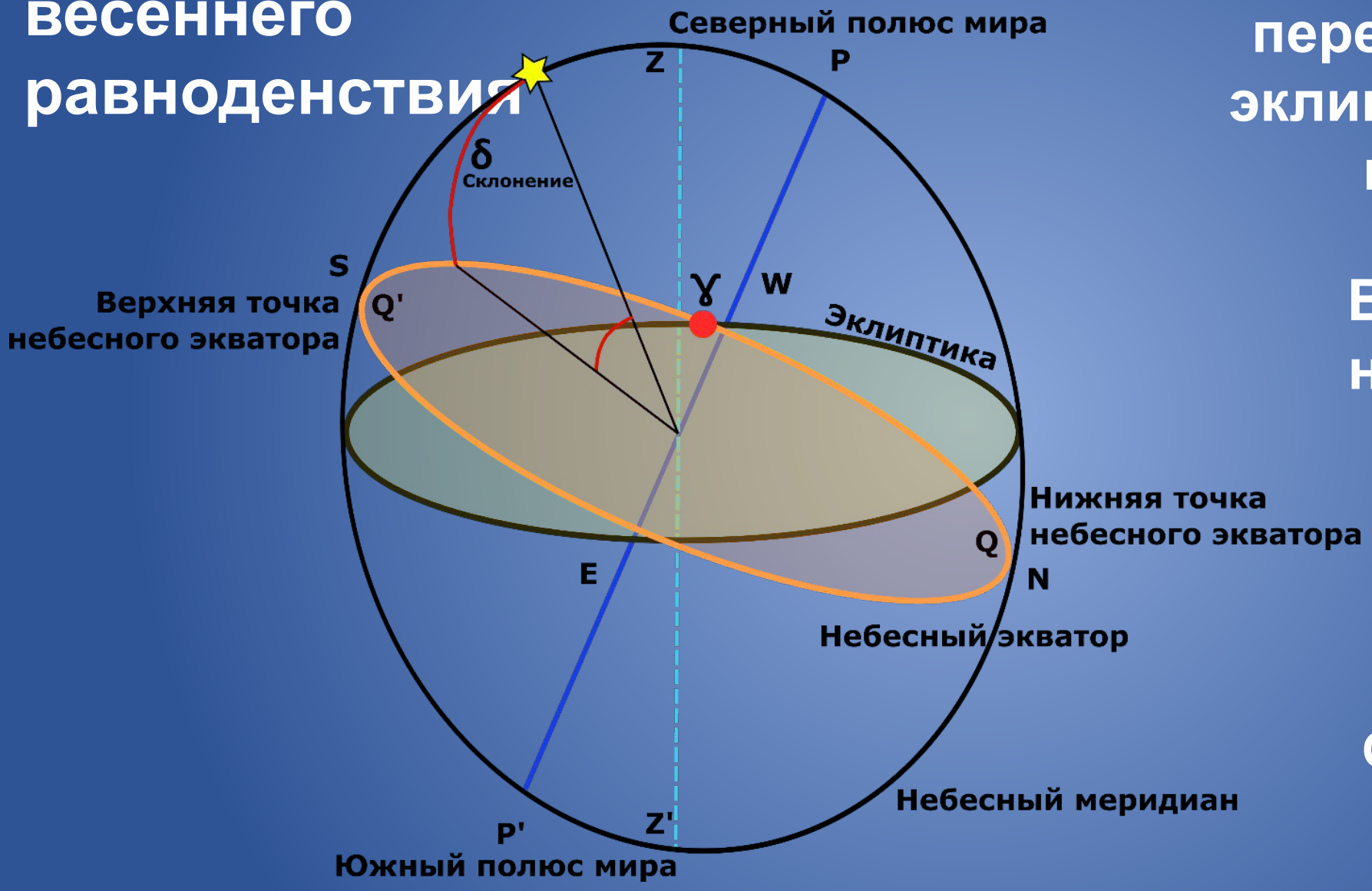
Эклиптика

Большой круг небесной сферы, по которому проходит видимое с Земли годичное движение Солнца



Плоскость эклиптики, по сути, это плоскость земной орбиты

Точка весеннего равноденствия



Находится на пересечении плоскости эклиптики с плоскостью небесного экватора

В этой точке Солнце находится 21 марта – в день весеннего равноденствия

Обозначают точку символом созвездия Овна (♈), в котором она находилась в эпоху первых астрономических

Прямое восхождение

Отсчитывается от точки весеннего равноденствия ♈ к востоку (противоположно суточному вращению небесной сферы) вдоль небесного экватора

Для измерения прямого восхождения пользуются как градусной (от 0° до 360°), так и часовой (от 0h до 24h) мерами угла.