

Экваториальные системы координат

Экваториальные

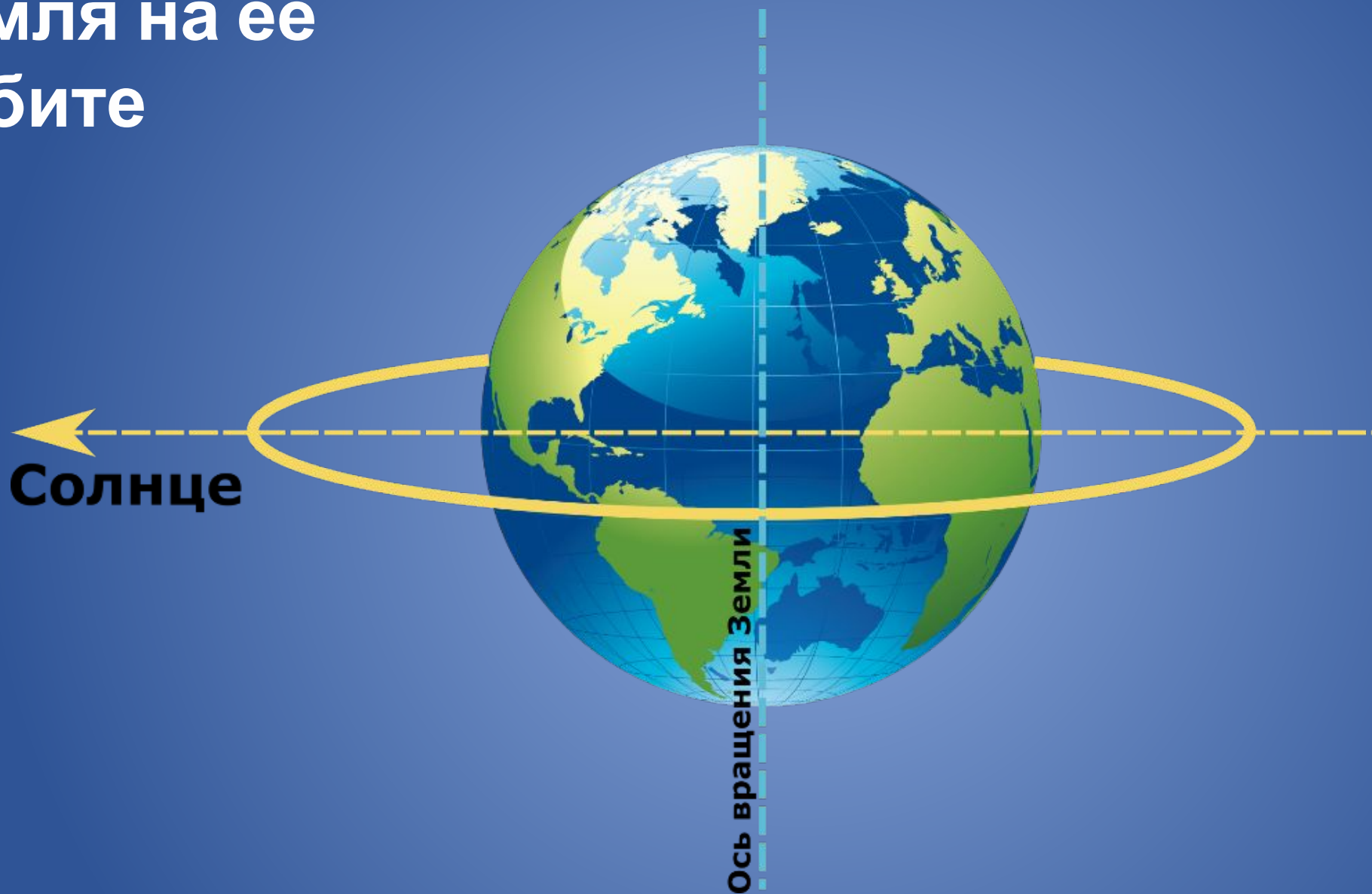
системы

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

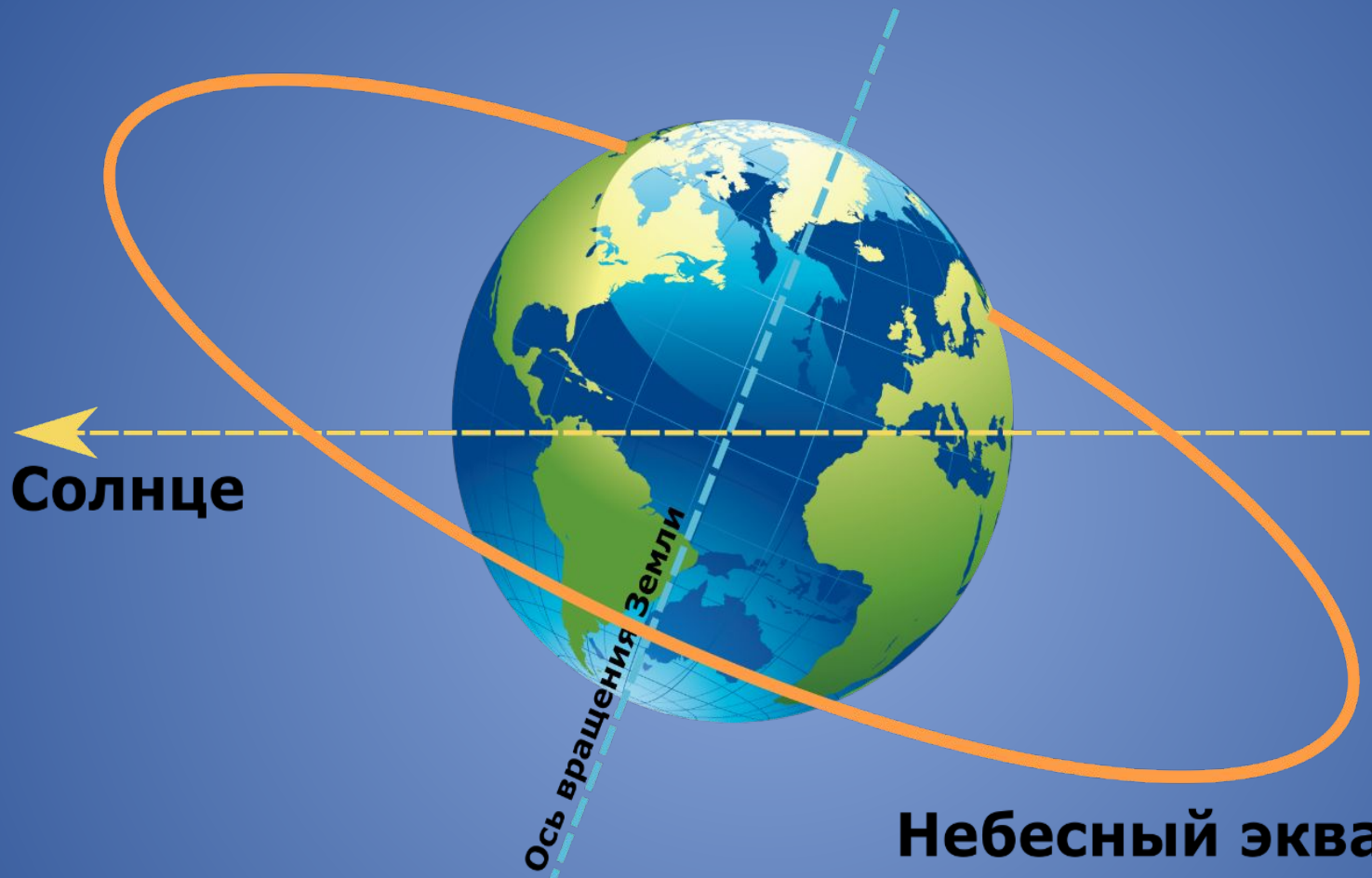


Ось вращения Земли



Имеет отклонение от
плоскости орбиты на
 23°

Небесный экватор



Небесный экватор
Плоскость,
совпадающая с
плоскостью экватора

Ось мира



Ось, совпадающая с осью вращения Земли

Небесны й меридиа н



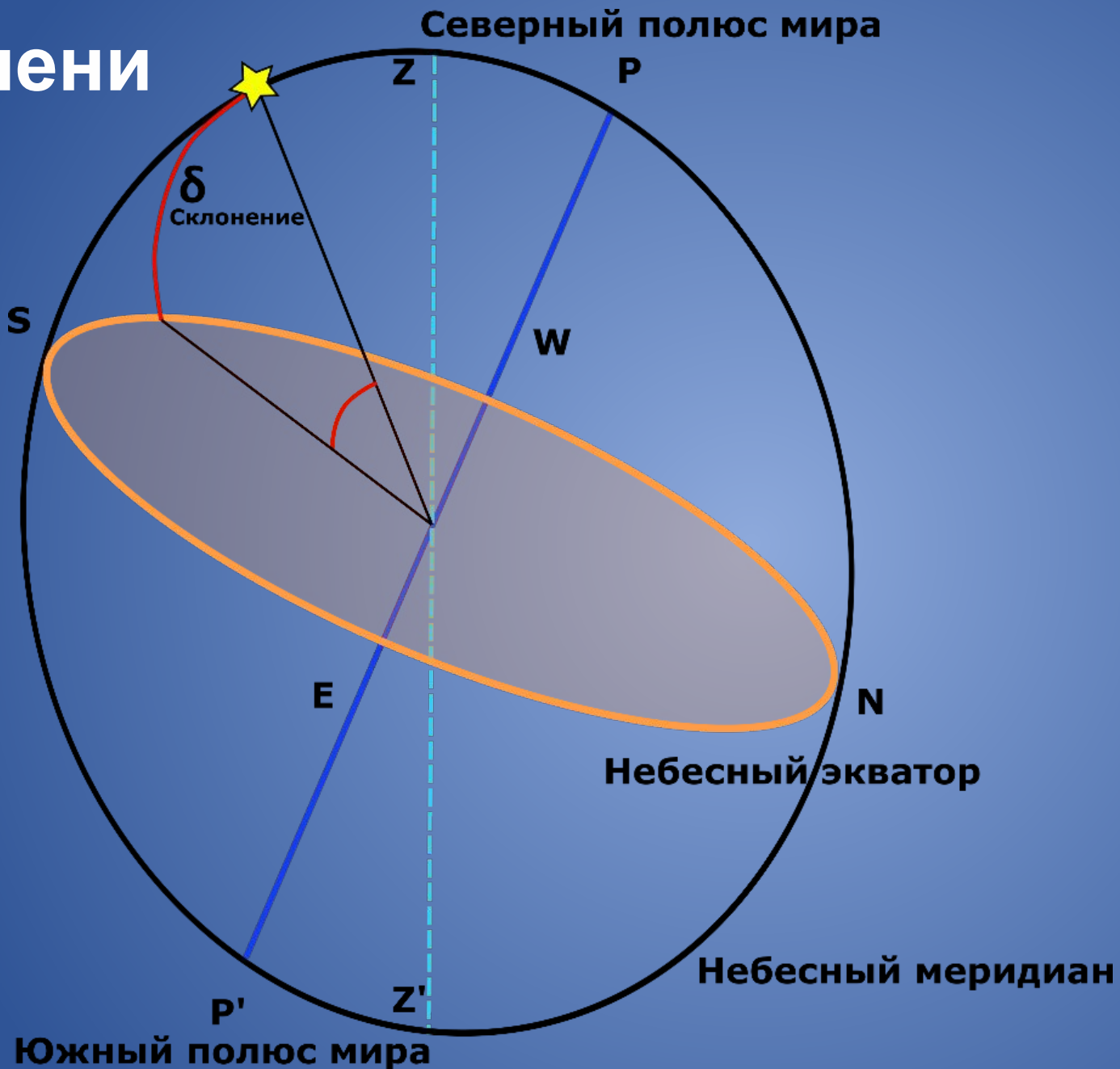
Круг, плоскость которого
проходит через точки
севера и юга, а также
полюсы мира, зенит и
надир

Небесный экватор

Небесный меридиан

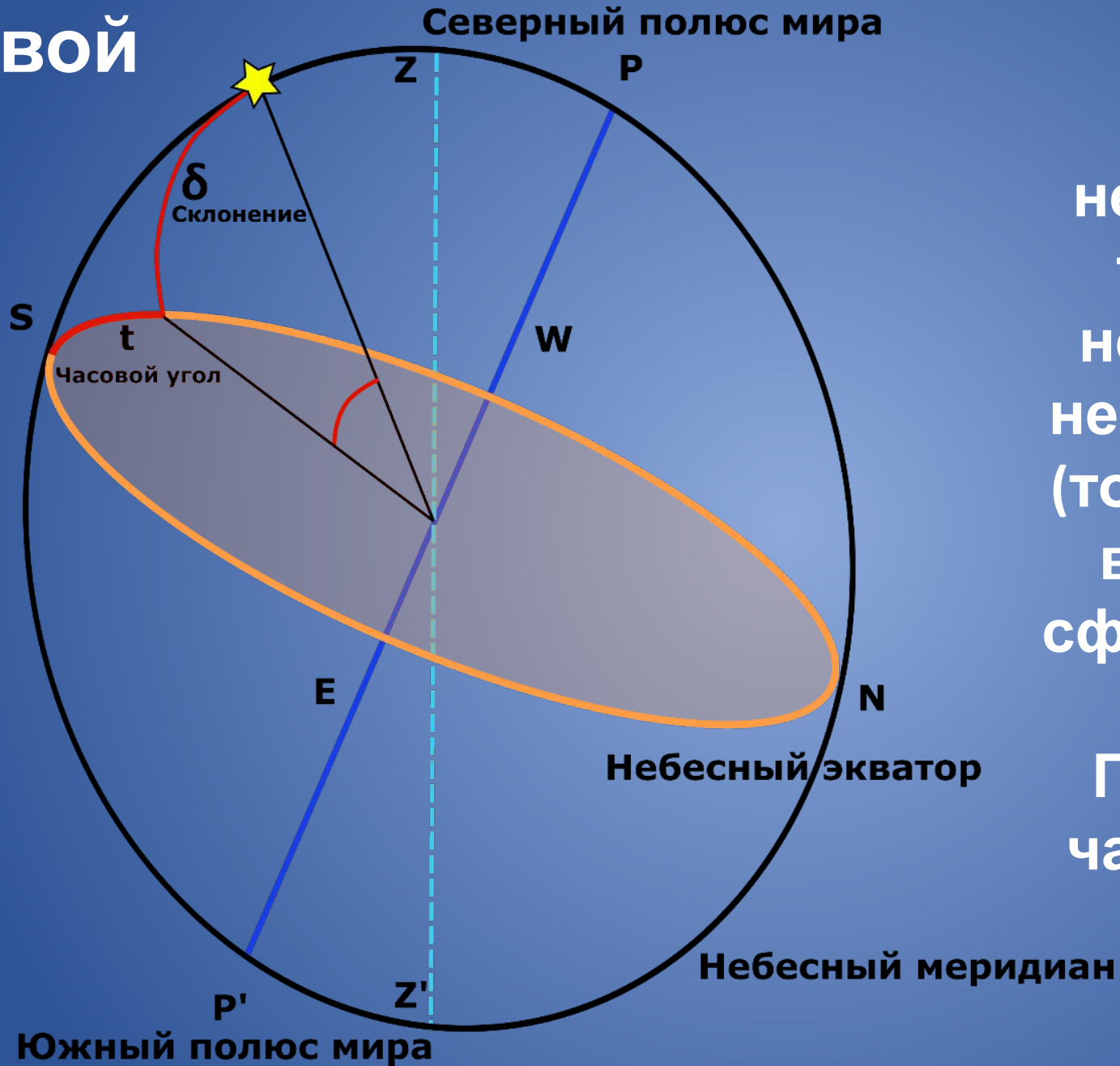
Склонение

е



Угол между
плоскостью
небесного
экватора и
направлением на
святило
Изменяется в
пределах от 0° до
 $+90^\circ$ 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:

$$1^{\text{ч}} = 60^{\text{м}} = 3600^{\text{с}}$$

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

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

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 умножить их на 15

Пример

Переведем из часовой меры **1** угла в градусную: $3^{\text{ч}} 20^{\text{м}} 5^{\text{с}}$

Сначала вычислим количество

секунд:

$$\begin{aligned} 3^{\text{ч}} 20^{\text{м}} 5^{\text{с}} &= 3^{\text{ч}} \cdot 3600^{\text{с}} + 20^{\text{м}} \cdot 60^{\text{с}} + 5^{\text{с}} \\ &= 10800^{\text{с}} + 1200^{\text{с}} + 5^{\text{с}} = 12005^{\text{с}} \end{aligned}$$

Пример

Переведем из часовой меры **1** угла в градусную: $3^{\text{ч}} 20^{\text{м}} 5^{\text{с}}$

Теперь переводим в градусную меру и

вычисляем количество градусов, минут и секунд:

$$12005^{\text{с}} \cdot 15'' = 180075'',$$

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

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

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 поделим на 15

Пример

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

Сначала вычислим количество секунд:

$$\begin{aligned} 69^{\circ} 34' 13'' &= 69^{\circ} \cdot 3600'' + 34' \cdot 60'' + 13'' \\ &= 248400'' + 2040'' + 13'' = 250453 \end{aligned}$$

Пример

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

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

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

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

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

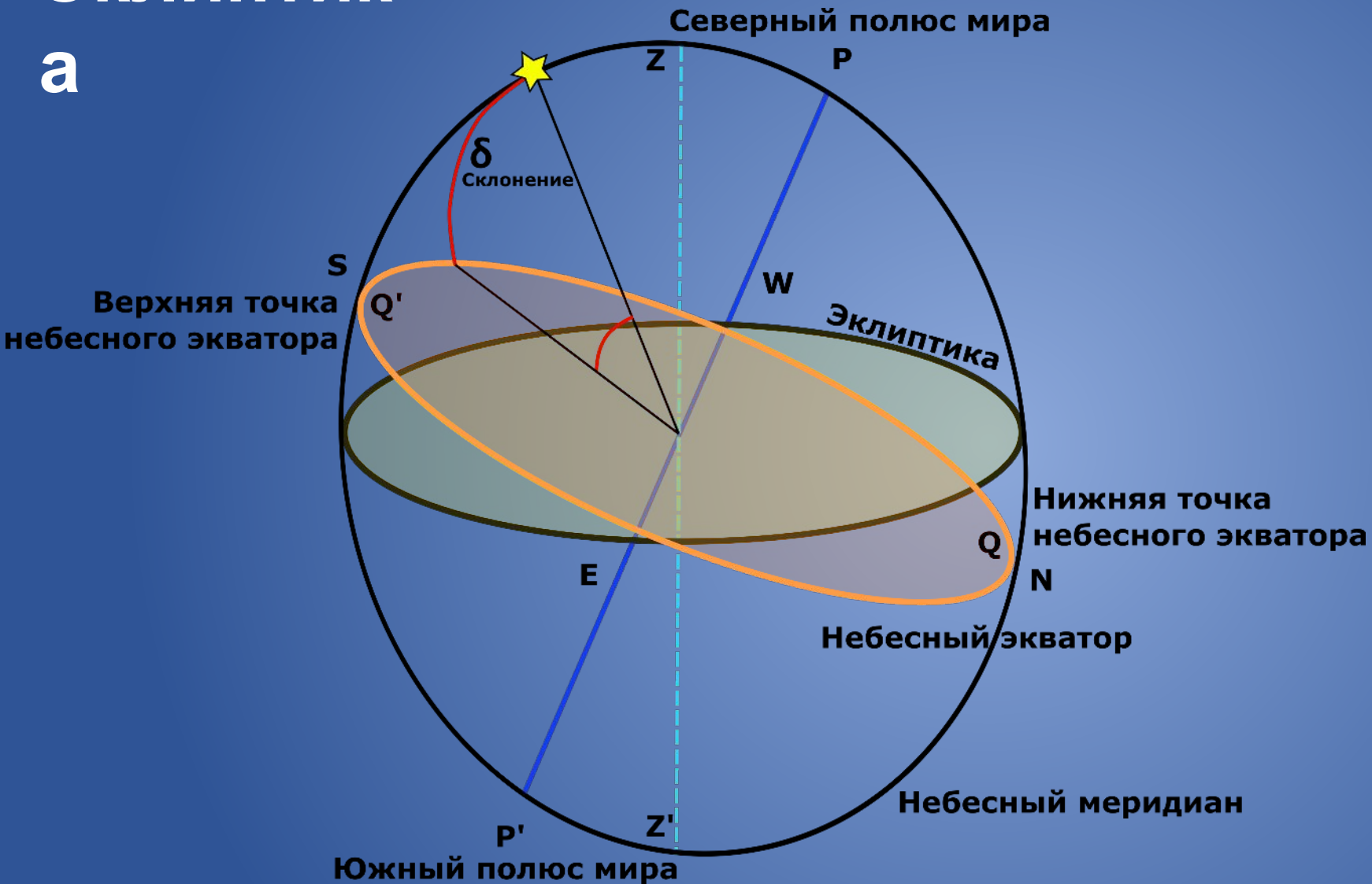
Основная плоскость – плоскость небесного экватора

Первая координата светила – склонение δ

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

Эклиптик

а



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

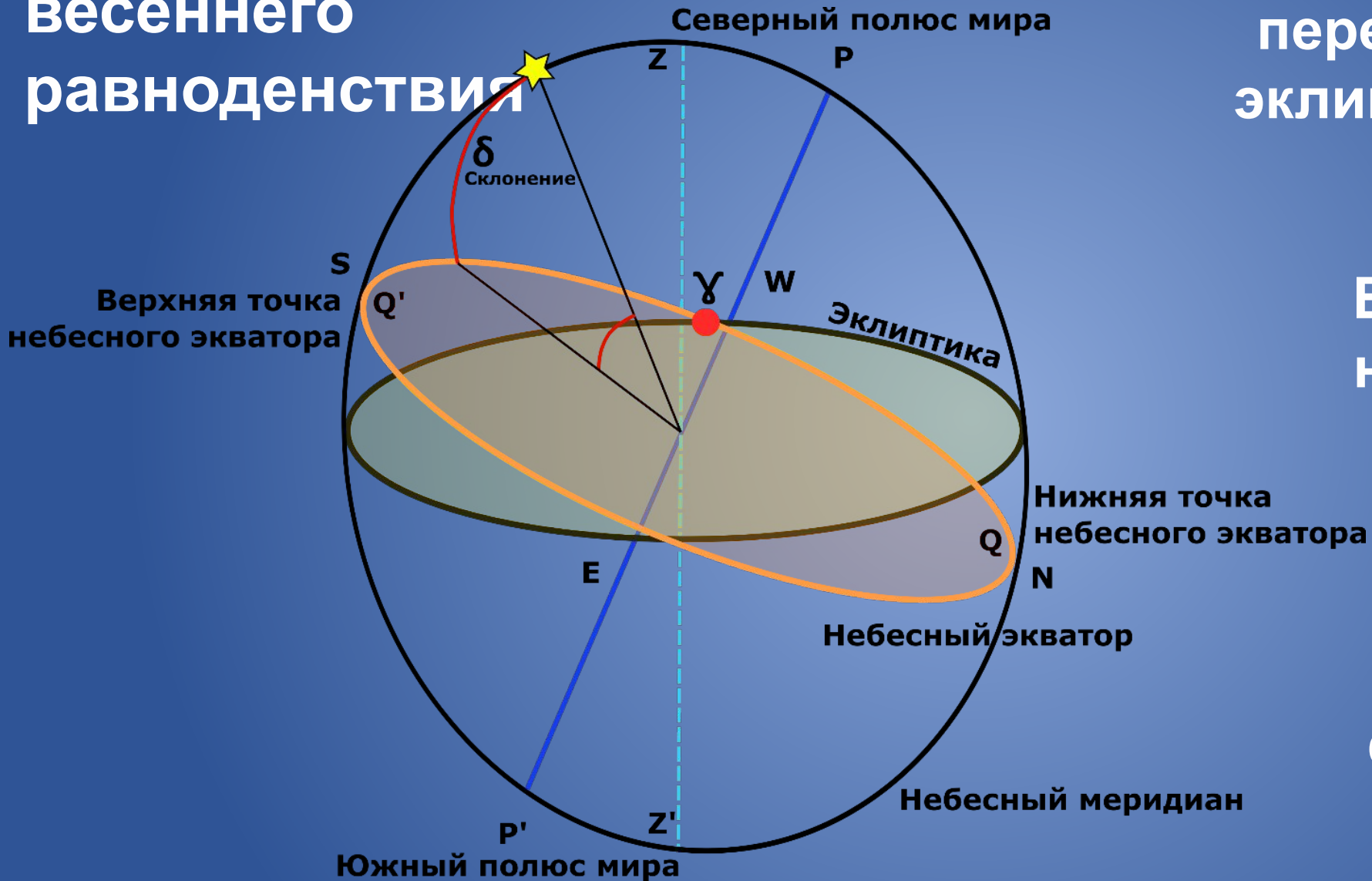
Плоскость эклиптики, по сути, это плоскость земной орбиты

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 (γ), в котором она
находилась в эпоху
первых
астрономических



Прямое восхождение



Отсчитывается от точки
весеннего равноденствия
γ 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.