

Небесная сфера

Когда мы наблюдаем небо, все астрономические объекты кажутся расположенными на куполообразной поверхности, в центре которой находится наблюдатель.

Этот воображаемый купол образует верхнюю половину воображаемой сферы, которую называют «небесной сферой».

Элементы небесной сферы

P – северный
полюс мира

Z - зенит

Ось
мира

Истинный
горизонт

N – точка
севера

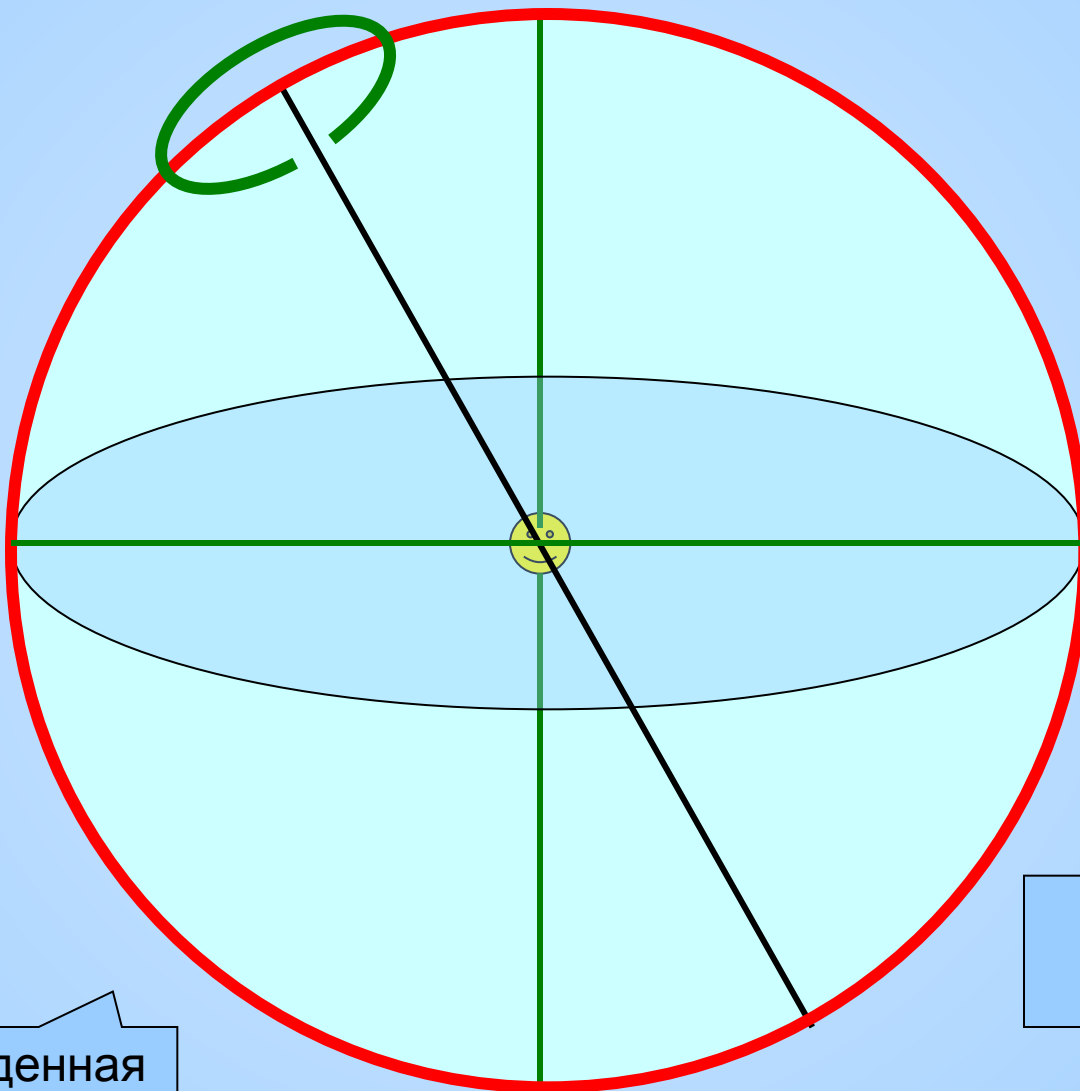
S – точка
юга

Небесный
меридиан

P' – южный
полюс мира

Полуденная
линия

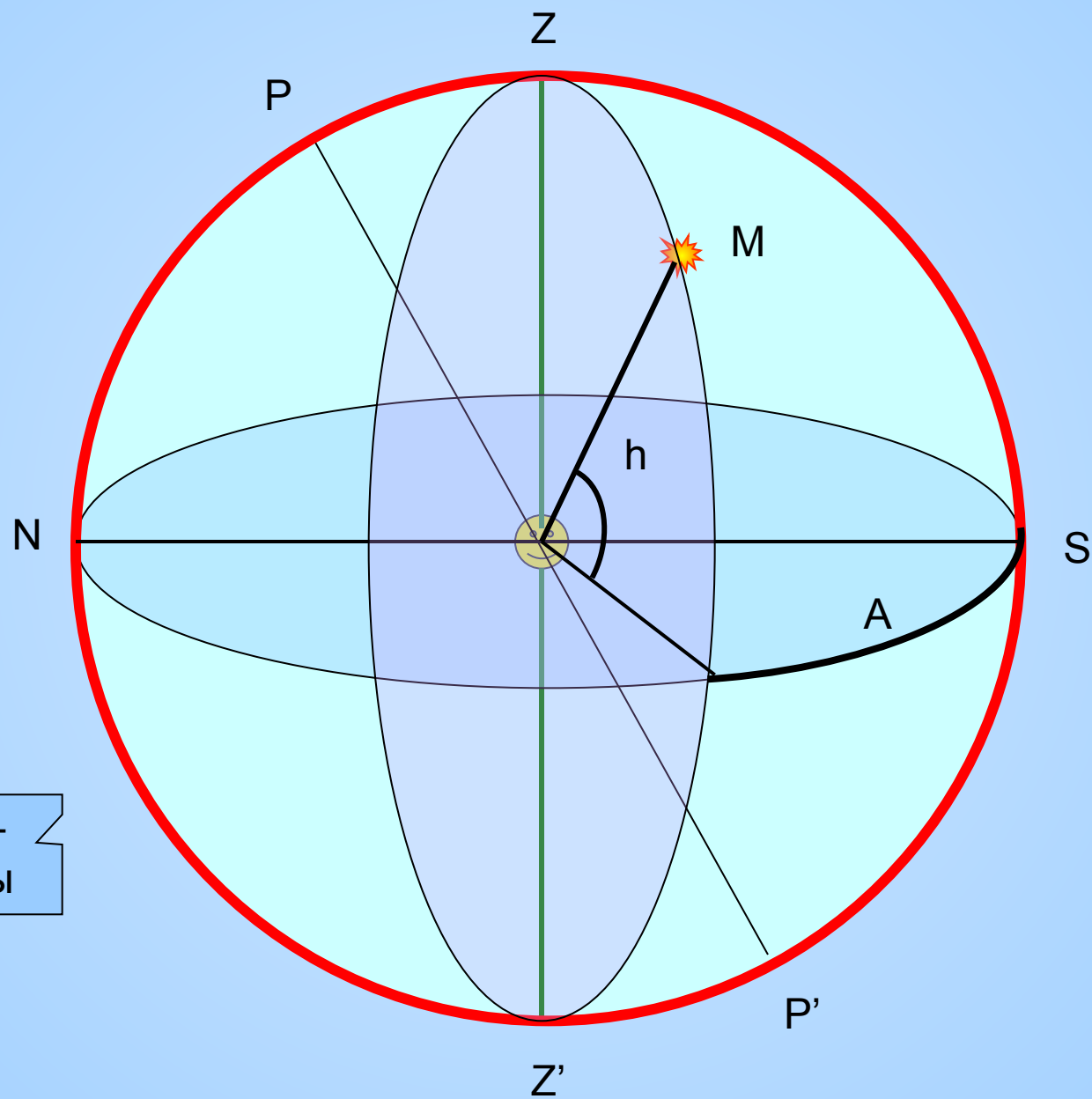
Z' - надир



Горизонтальные координаты

Небесная сфера играет фундаментальную роль при указании положения астрономических объектов.

В горизонтальной системе координат положение объекта определяется относительно горизонта и относительно направления на юг (S).



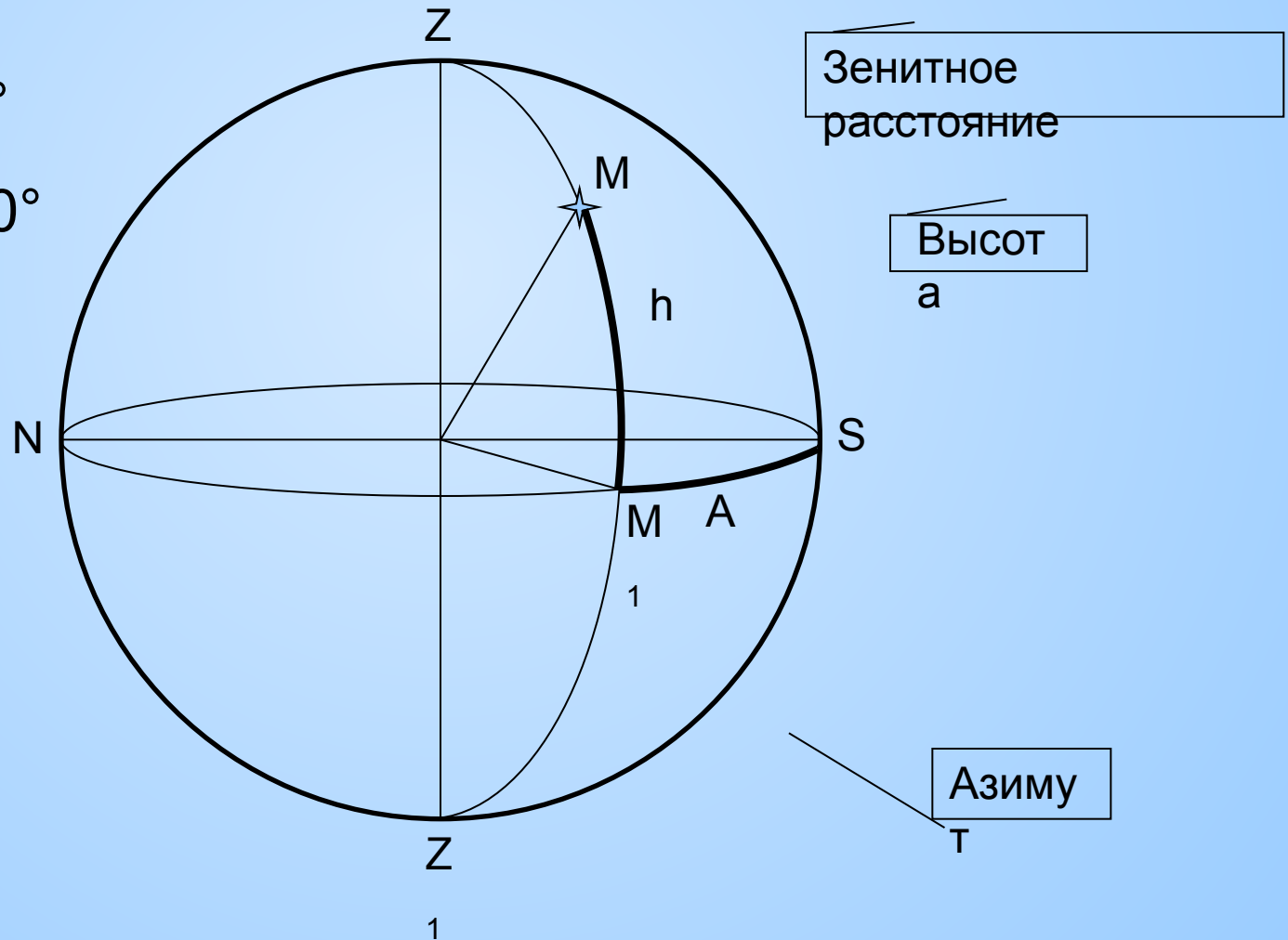
Вертикал –
круг высоты

- Мгновенное положение светила М относительно горизонта и небесного меридиана определяется двумя координатами: **высотой** (h) и **азимутом** (A), которые называются горизонтальными.

$$0^\circ \leq h \leq 90^\circ$$

$$0^\circ \leq A \leq 360^\circ$$

$$z = 90^\circ - h$$



Горизонтальные координаты

Положение звезды M задается ее высотой h (угловое расстояние от горизонта вдоль большого круга – вертикала) и азимутом A (измеренное к западу угловое расстояние от точки юга до вертикала).

*Высота изменяется:
от 0° до $+90^\circ$ (над горизонтом)
от 0° до -90° (под горизонтом)*

*Азимут
изменяется:
от 0° до 360°*

Кульминации небесных тел

*Двигаясь вокруг оси мира, светила
описывают суточные параллели.*

*Кульминация – прохождение
светила через небесный
меридиан.*

В верхней кульминации высота светила h максимальна, в нижней кульминации – минимальна. Промежуток между кульминациями светил равен 12 часам (половине суток).

Для наблюдателя, находящегося на Северном полюсе, над горизонтом находятся звезды только северного полушария неба. Они вращаются вокруг Полярной звезды и не заходят за горизонт.

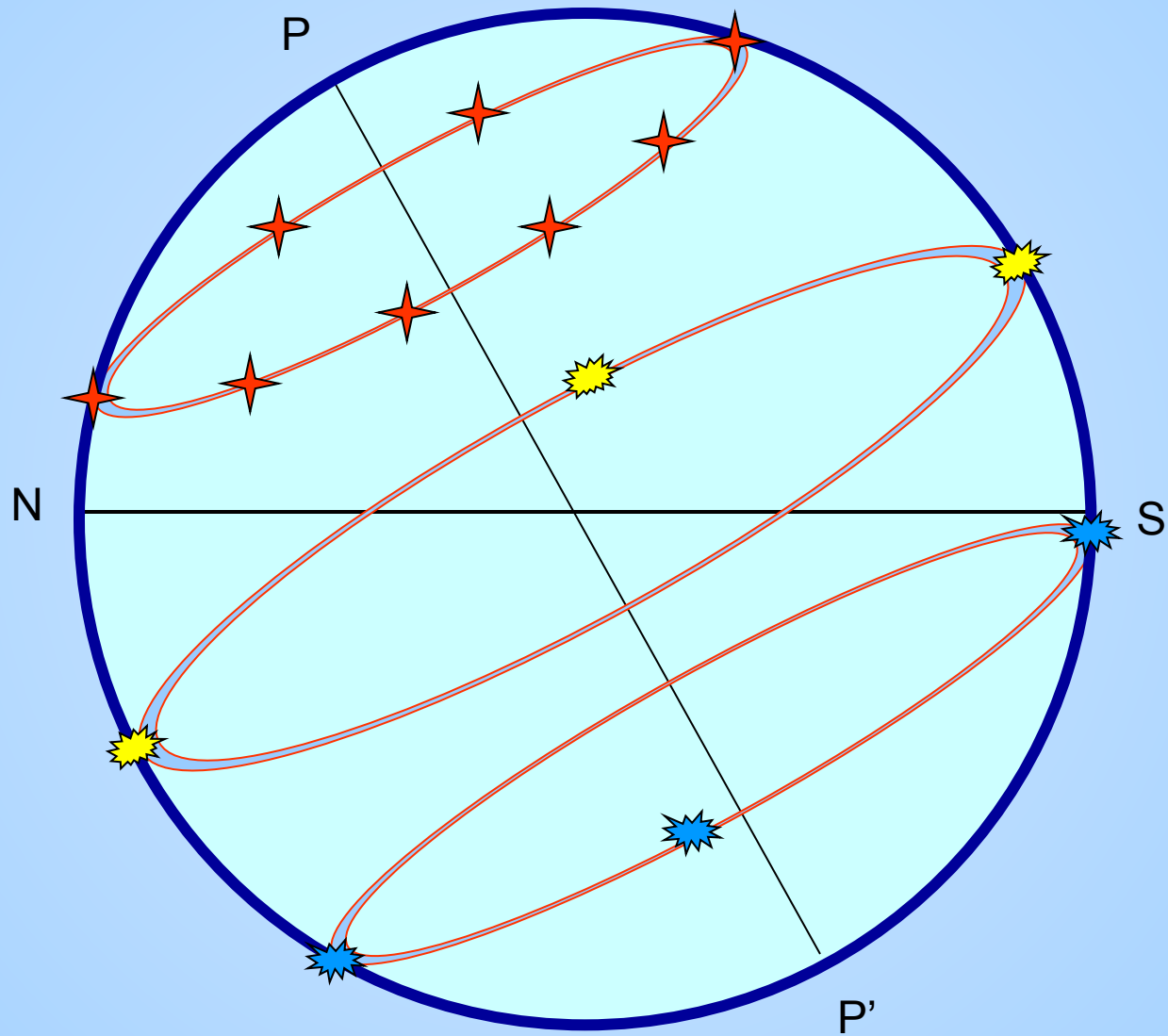
Наблюдатель, находящийся на Южном полюсе, видит только звезды южного полушария.

На экваторе могут наблюдаться все звезды, расположенные и в северном, и в южном полушариях неба.



Звезды бывают **заходящими и восходящими** на данной широте места наблюдения, а также невосходящими и незаходящими.

Например, в России не видны звезды созвездия Южный Крест – это созвездие, на наших широтах невосходящее. А созвездия Дракона, Малой Медведицы – незаходящие созвездия.



Кульминации небесных тел

*В течении суток происходит две
кульминации: верхняя и нижняя*

*У незаходящего светила обе
кульминации над горизонтом.
У невосходящего светила обе
кульминации под горизонтом.*

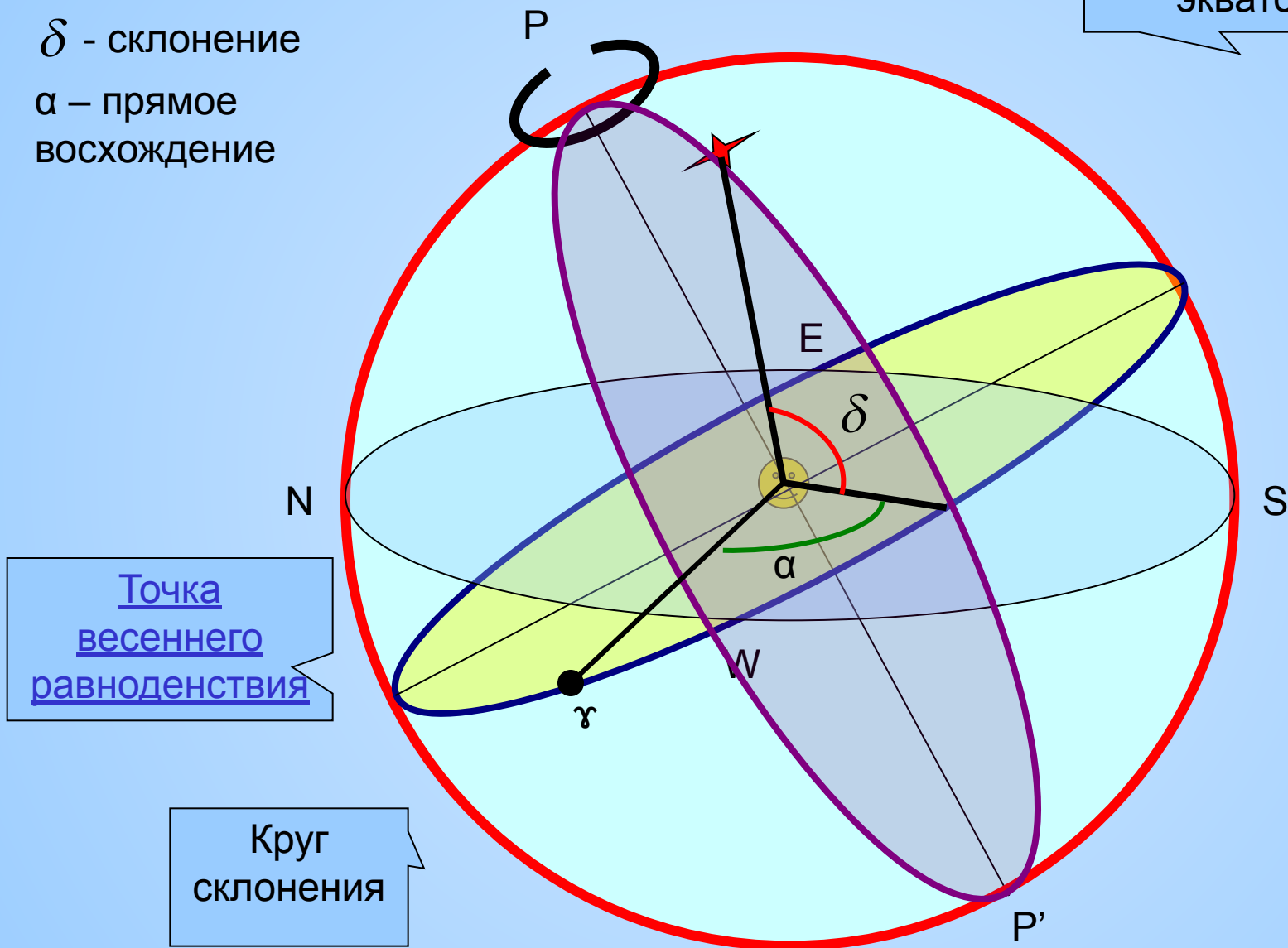
Экваториальные координаты

Из-за вращения Земли звезды постоянно перемещаются относительно горизонта и сторон света, а их координаты в горизонтальной системе изменяются.

Но для некоторых задач астрономии система координат должна быть независимой от положения наблюдателя и времени суток. Такую систему называют «экваториальной».

δ - склонение
 α – прямое
восхождение

Небесный
экватор



Точка
весеннего
равноденствия

Круг
склонения

Высота светила в верхней кульминации

$$h = 90^\circ - \varphi + \delta$$

h — высота светила

φ — географическая широта

δ — склонение

