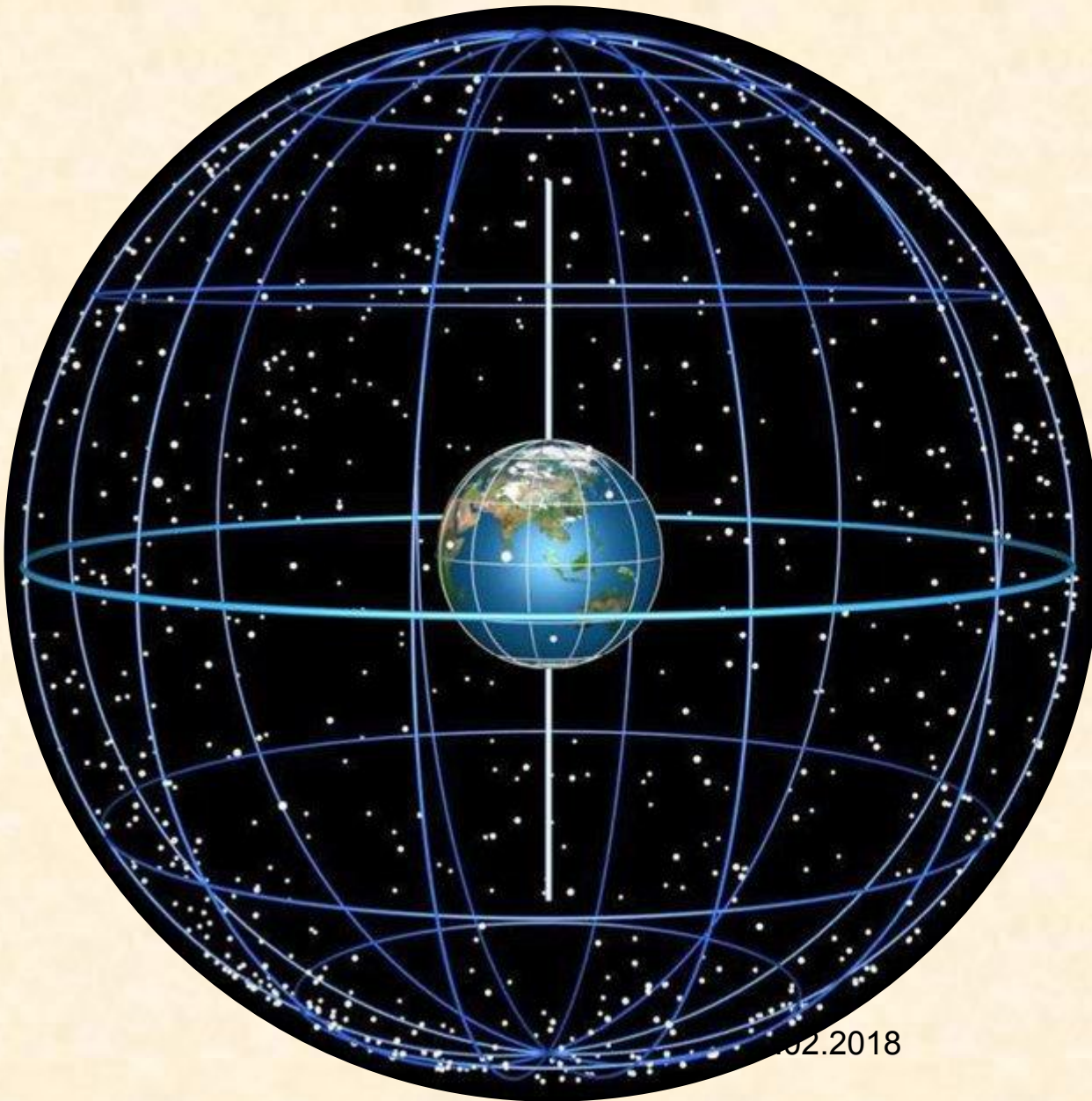


Небесная сфера



02.2018

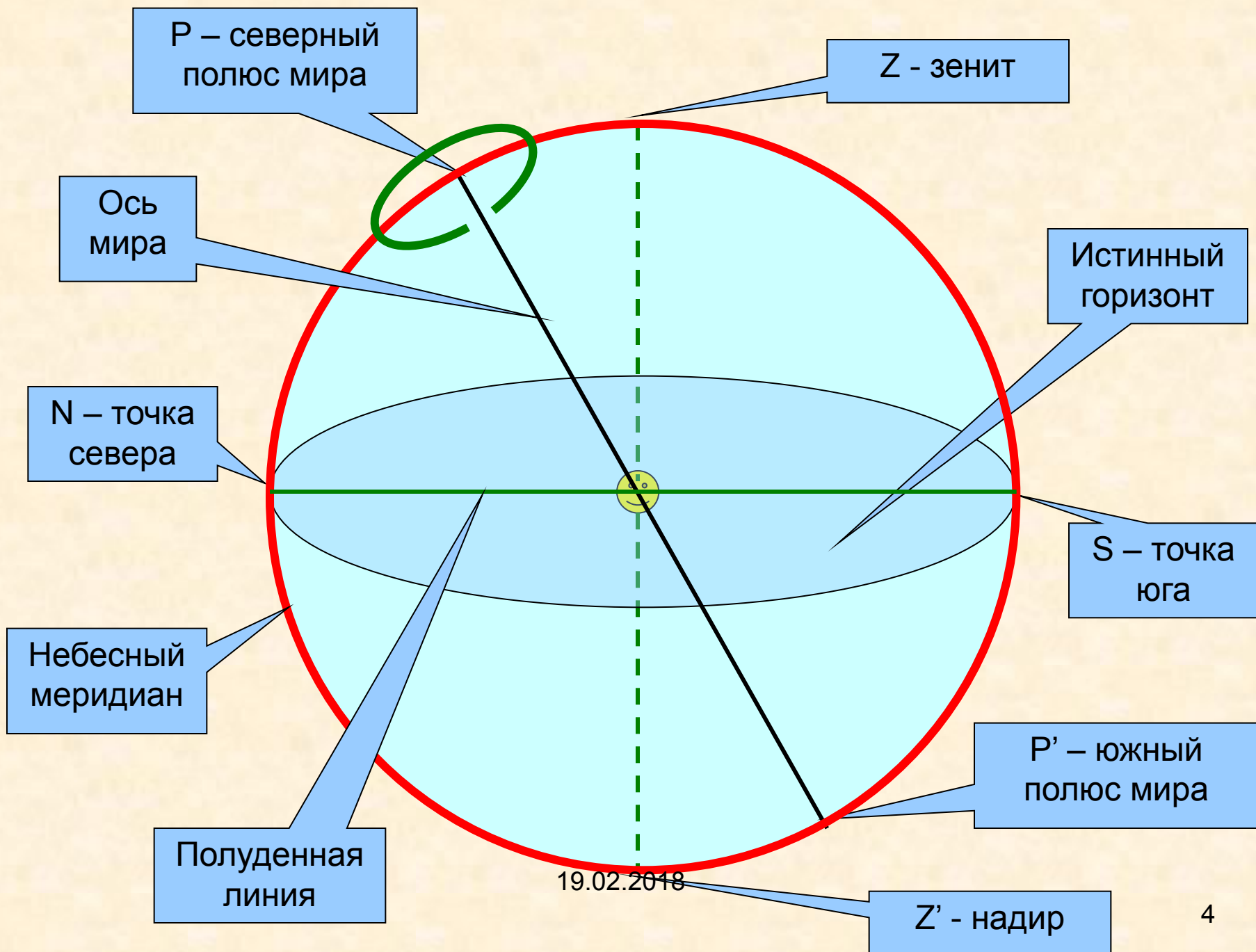
Небесная сфера

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

19.02.2018



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).

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

Высота

изменяется:

от 0° до $+90^\circ$

(над
горизонтом)

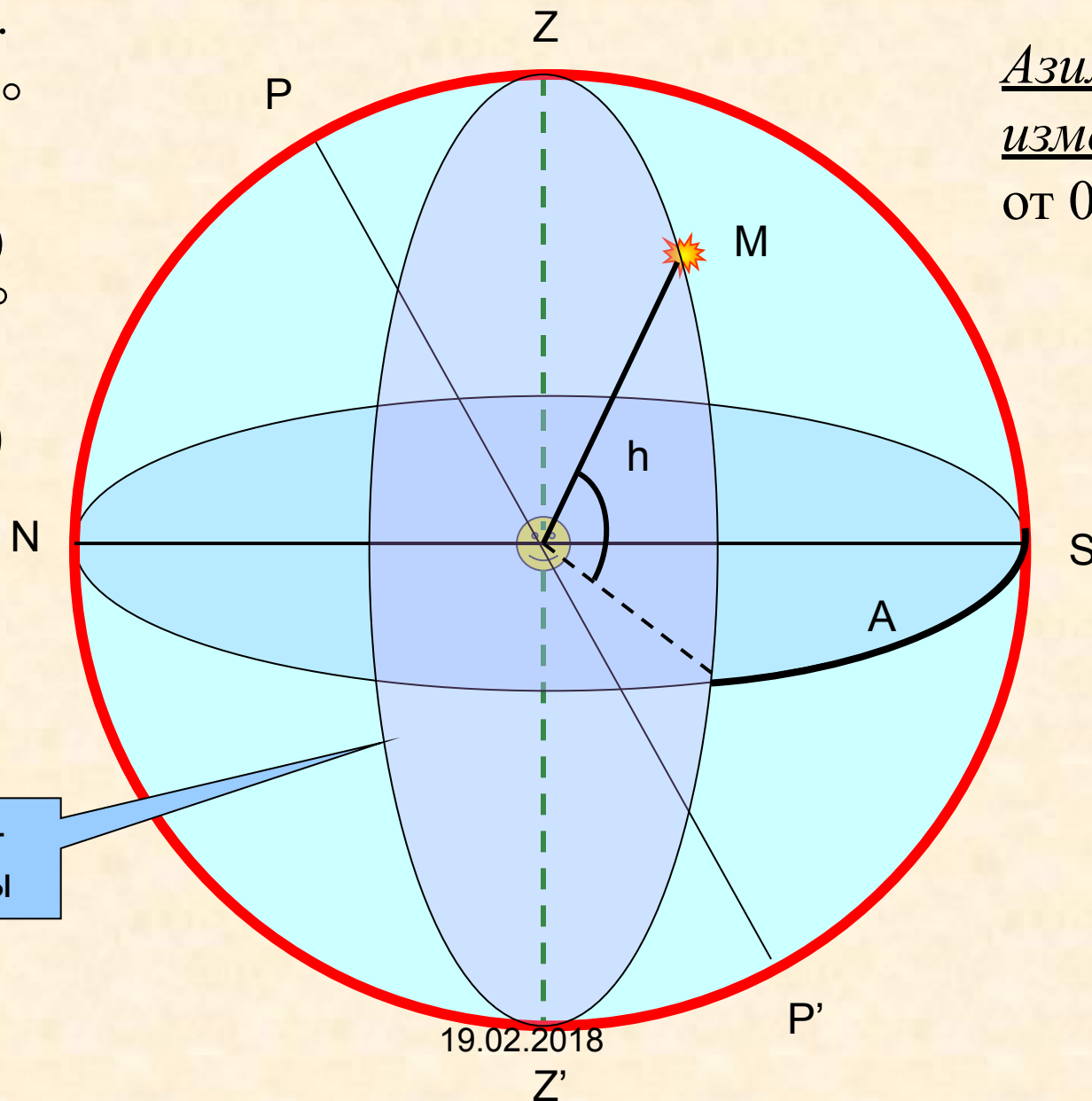
от 0° до -90°

(под
горизонтом)

Азимут

изменяется:

от 0° до 360°



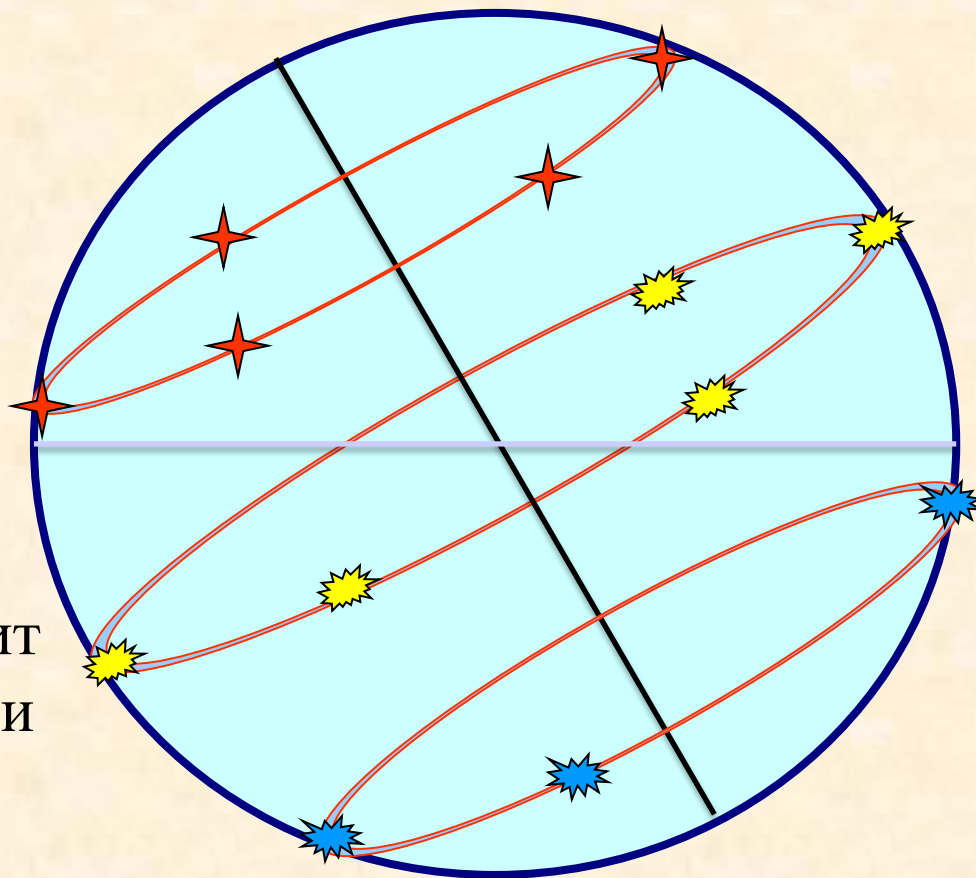
Вертикал –
круг высоты

Кульминации небесных тел

Двигаясь вокруг оси мира, светила описывают суточные параллели.

Кульминация —
прохождение светила
через небесный
меридиан.

В течении суток происходит
две кульминации: верхняя и
нижняя



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

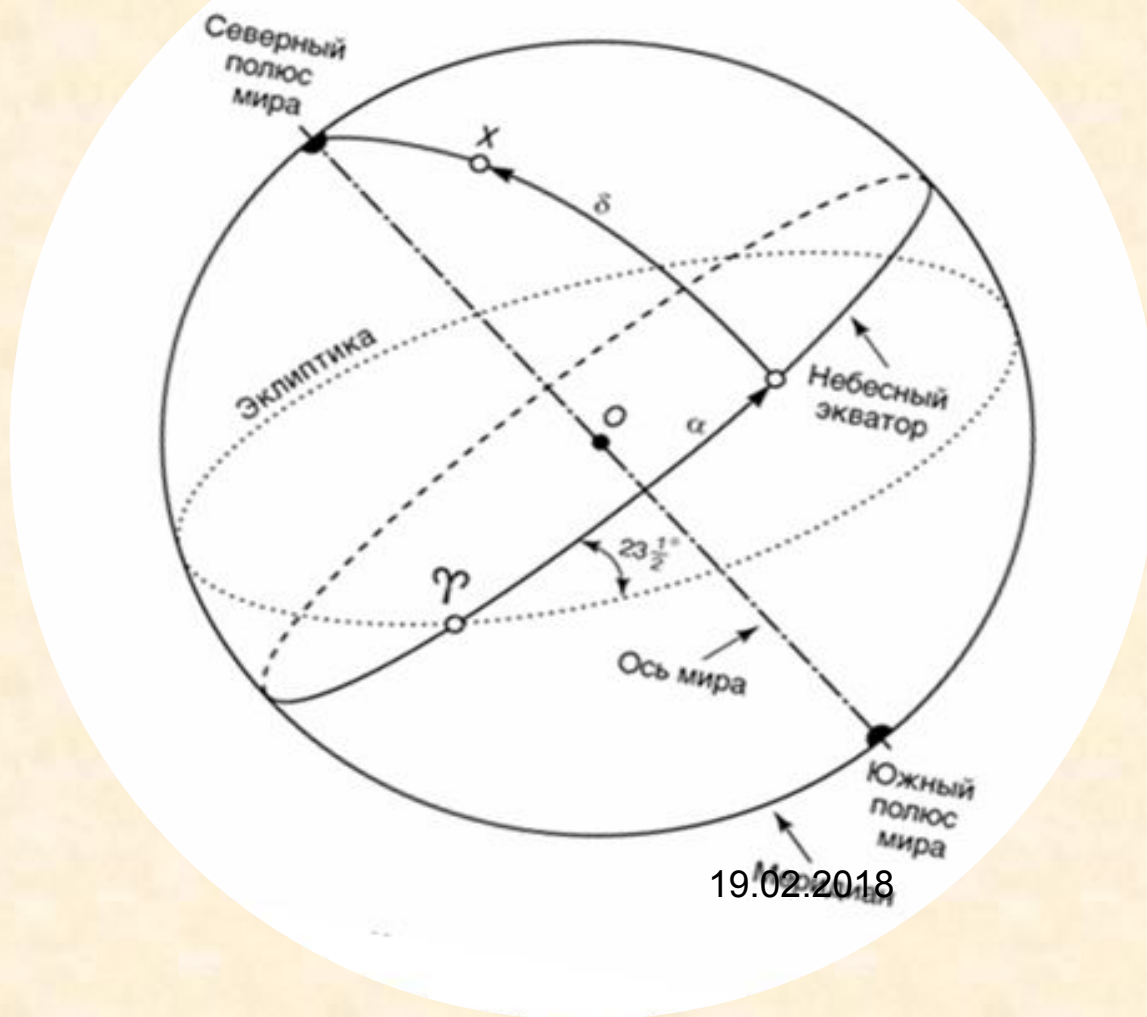
Экваториальные координаты

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».

Эклиптика

Ось вращения Земли наклонена примерно на $23,5^\circ$ относительно перпендикуляра, проведенного к плоскости эклиптики.



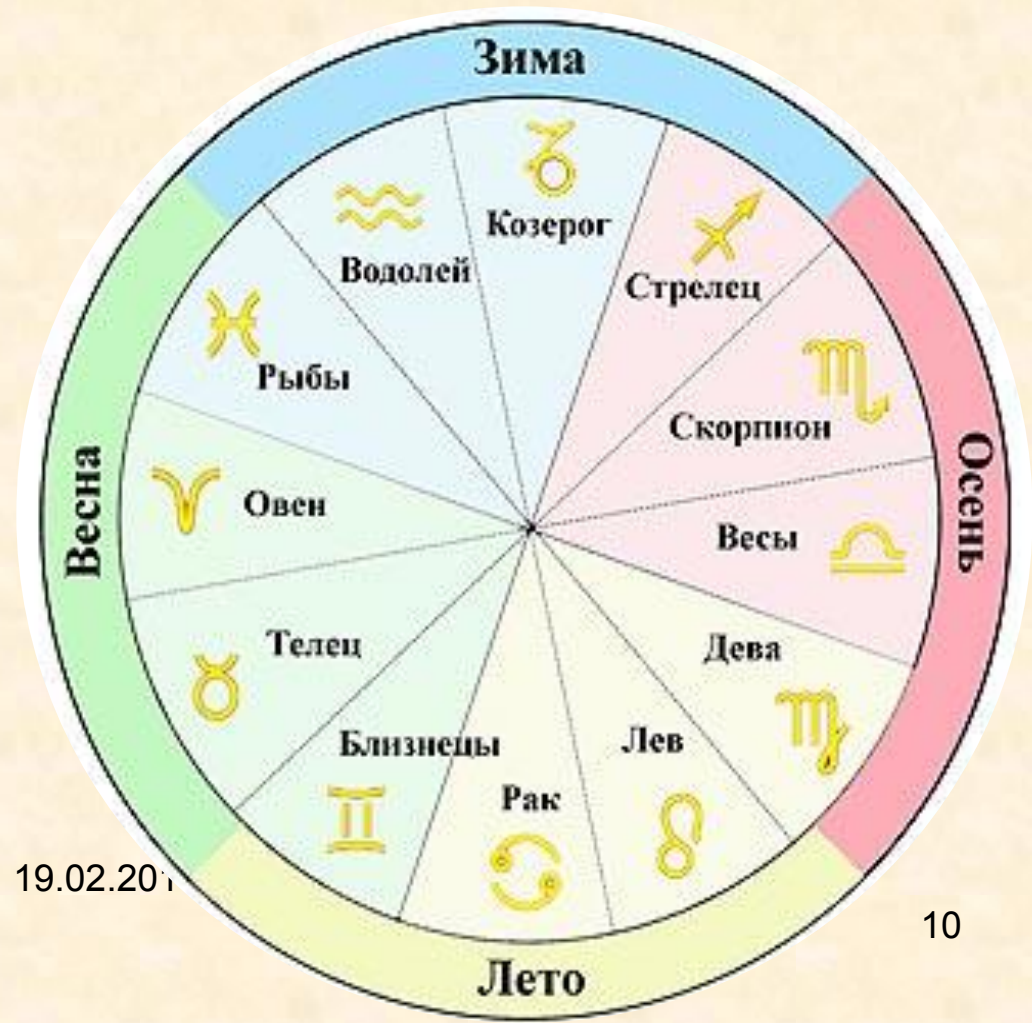
Пересечение этой плоскости с небесной сферой дает круг — эклиптику, видимый путь Солнца за год.

Экваториальные координаты

Эклиптика - видимый путь Солнца по небесной сфере.

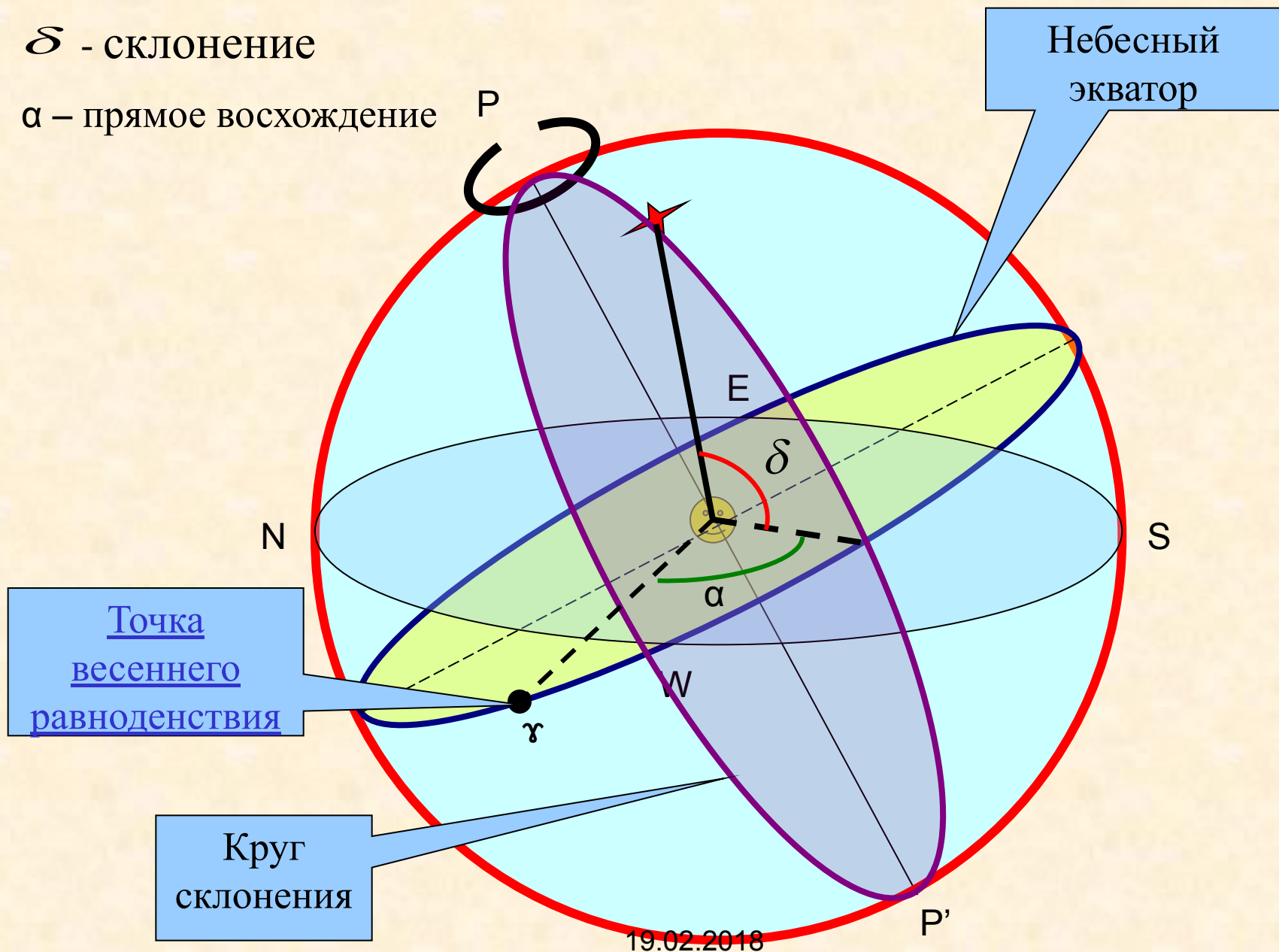
21 марта эклиптика пересекает небесный экватор в точке весеннего равноденствия

Всю эклиптику Солнце проходит за год, перемещаясь за сутки на 1° , побывав в течение месяца в каждом из 12 зодиакальных созвездий.



δ - склонение

α – прямое восхождение



19.02.2018

Экваториальные координаты

«Склонение» звезды измеряется ее угловым расстоянием к северу или югу от небесного экватора.

«Прямое восхождение» измеряется от точки весеннего равноденствия до круга склонения звезды.

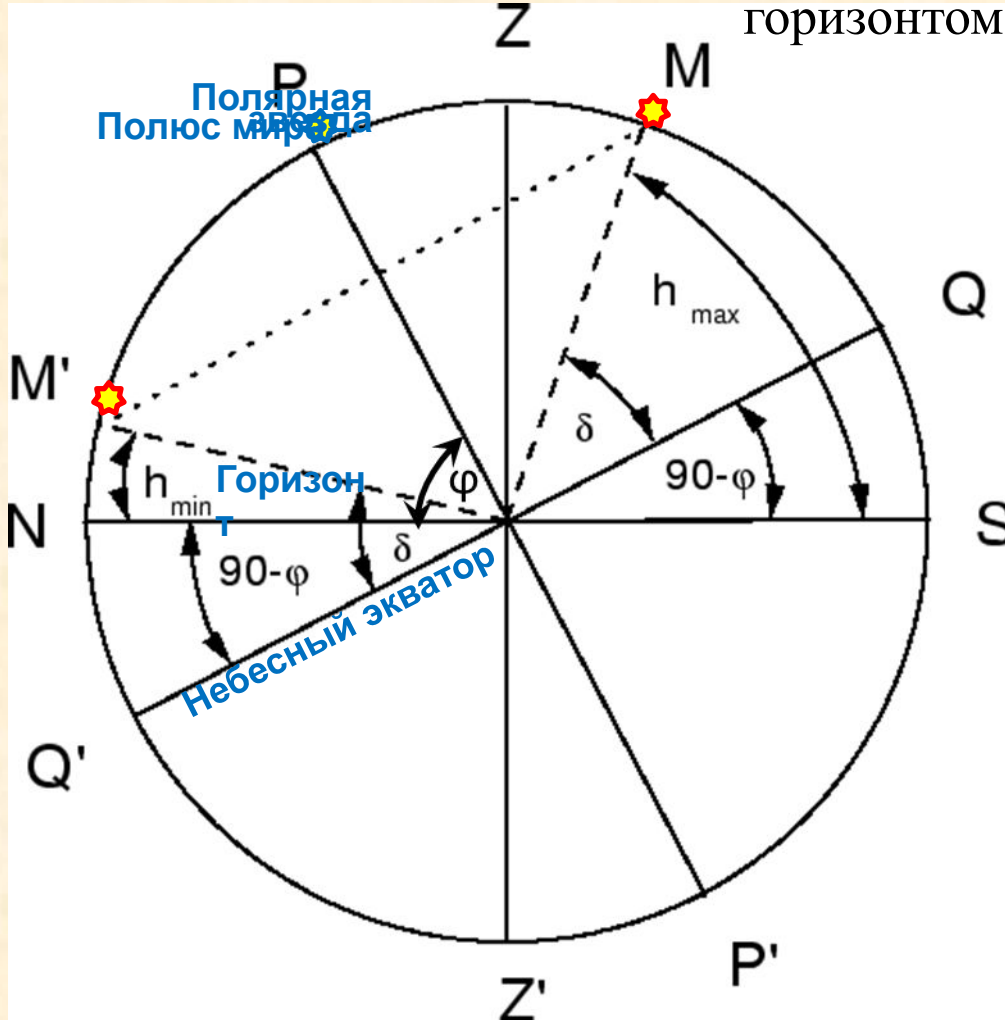
«Прямое восхождение» изменяется от 0° до 360° или от 0 до 24 часов.

Высота светила в верхней кульминации при $\delta < \varphi$

При своём суточном движении светила дважды пересекают небесный меридиан.

Момент пересечения светилом небесного меридиана называется **кульминацией**.

В момент верхней кульминации светило достигает наибольшей высоты над Z горизонтом.



$$\mathbf{h}_{\max} = 90^\circ - \varphi + \delta$$

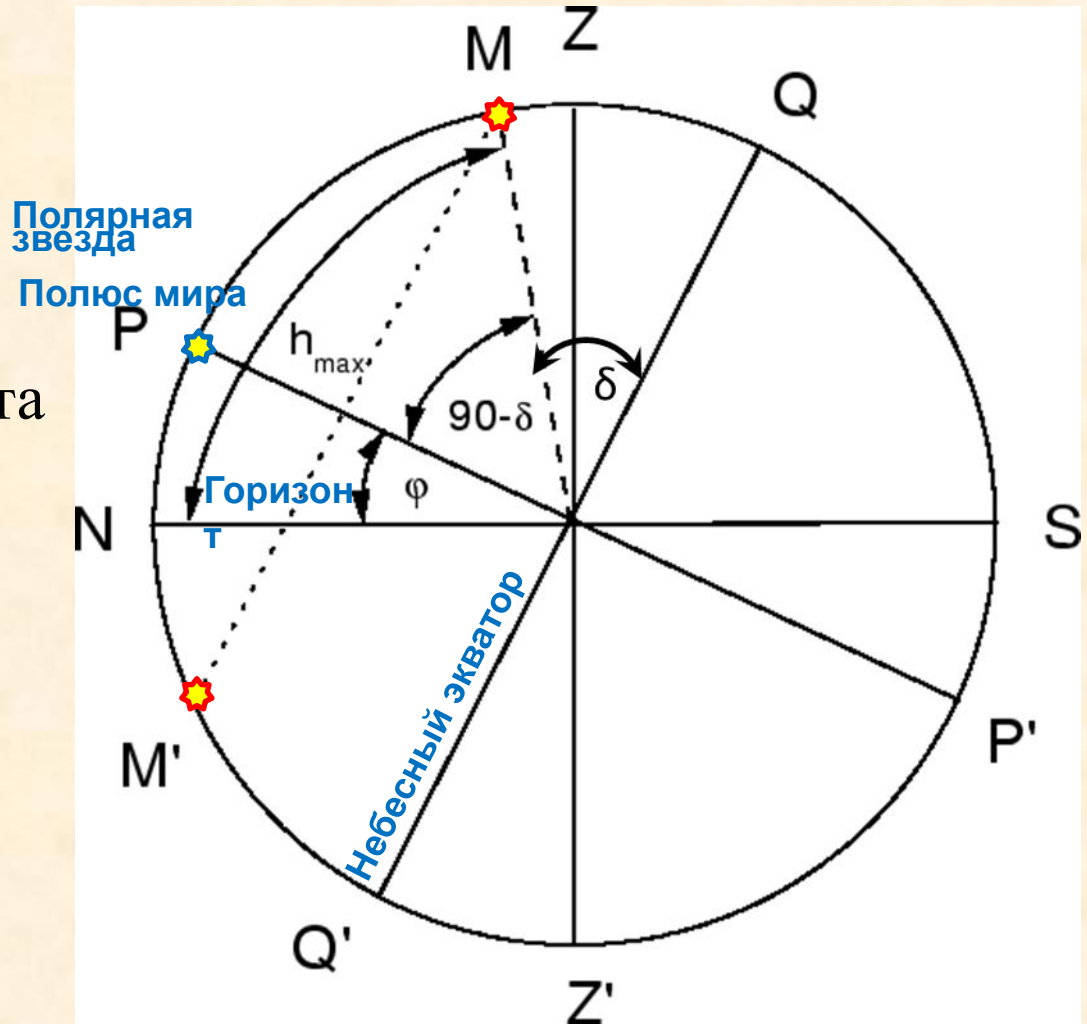
φ – географическая широта

δ – склонение светила

Высота светила в верхней кульминации при $\delta > \varphi$

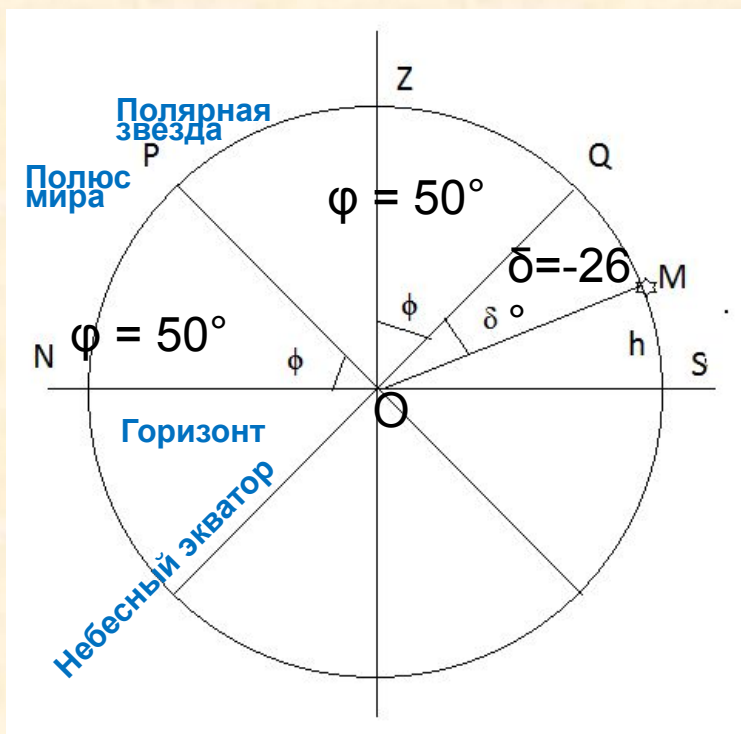
$$h_{\max} = 90^\circ + \varphi - \delta$$

φ – географическая широта
 δ – склонение светила



Упражнение

№1. Географическая широта Киева 50° . На какой высоте в этом городе происходит верхняя кульминация звезды Антарес, склонение которой равно -26° ? Сделайте соответствующий чертеж.



1) Строим чертёж, учитывая, что

✓ высота полюса мира над горизонтом
равна географической широте:

$$h_p = \varphi, \varphi = 50^\circ, h_p = 50^\circ$$

✓ $\angle NOP = \angle ZOQ$

✓ склонение звезды отрицательное,
значит она расположена к югу от
небесного экватора.

2) Находим высоту верхней кульминации
звезды

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

$$h = 90^\circ - 50^\circ - 26^\circ = 14^\circ$$

Эклиптика

Каждый год в июне Солнце высоко поднимается на небе в Северном полушарии, где дни становятся длинными, а ночи короткими.

22 июня — день летнего солнцестояния

22 декабря — день зимнего солнцестояния

Переместившись на противоположную сторону орбиты в декабре у нас на севере дни становятся короткими, а ночи — длинными.

21 марта — день весеннего равноденствия

23 сентября — день осеннего равноденствия

19.02.2018