

1 Координаты небесных светил в кульминациях

Деление всех небесных светил на три вышеописанные группы зависит от географической широты φ наблюдателя и от склонения δ светила. В зависимости от значений этих величин математические выражения для максимальной высоты светила будут различны.

Сначала рассмотрим те из них, у которых склонение меньше широты наблюдателя ($\delta < \varphi$), и у которых, как следствие, верхняя кульминация происходит к югу от зенита. Координаты светила в кульминациях:

$$\text{в верхней: } h_{\max} = \delta + (90^\circ - \varphi), \quad A = 0^\circ,$$

$$\text{в нижней: } h_{\min} = \delta - (90^\circ - \varphi), \quad A = 180^\circ,$$

что видно из Рис. 6, на котором изображен вид с востока на плоскость небесного меридиана; напомним, что A - азимут, который отсчитывается от точки юга. У всех незаходящих звёзд $h_{\min} > 0$, у невосходящих - $h_{\max} < 0$. Это значит, что на заданной широте φ звезда не заходит, если для её склонения выполняется следующее условие: $\delta > 90^\circ - \varphi$; звезда не восходит, если $\delta < -(90^\circ - \varphi)$.

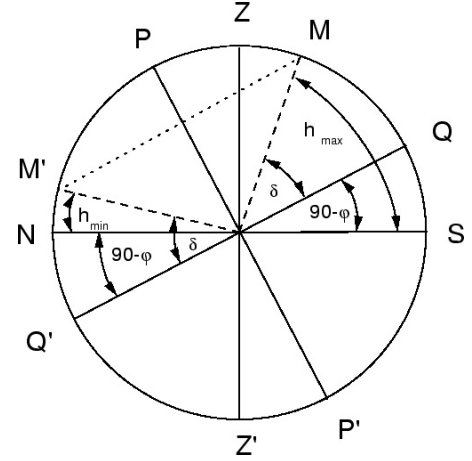


Рис.1. Высоты светил в кульминациях при $\delta < \varphi$

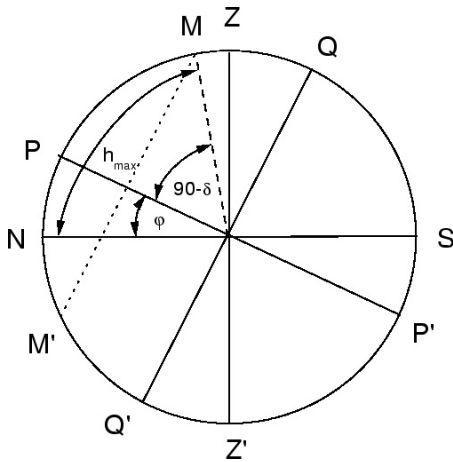


Рис.2. Высоты светил в кульминациях при $\delta > \varphi$

Обозначения на Рис. 6 и 7: ZZ' - отвесная линия, NS - полуденная линия, PP' - ось мира, QQ' - небесный экватор, M - верхняя кульминация, M' - нижняя кульминация. Если же выполняется условие $\delta > \varphi$, то верхняя кульминация происходит к северу от зенита и значения высот (видно из Рис. 7) равны:

$$h_{\max} = \varphi + (90^\circ - \delta), \quad A = 180^\circ,$$

$$h_{\min} = \varphi - (90^\circ - \delta), \quad A = 180^\circ.$$

При $\delta = \varphi$ верхняя кульминация светила происходит точно в зените. Важное уточнение: в отличие от звёзд, у Солнца, Луны и планет склонение меняется в течение года из-за орбитального движения Земли.

2 Первая экваториальная система координат

Для начала напомним, что прямое восхождение¹ α , как правило, измеряется не в градусах (от 0° до 360°), а в часовой мере - от 0 часов (0^h) до 24 часов (24^h). Ранее была описана *вторая экваториальная система координат*, в которой положение светила на небе описывалось двумя углами: склонением δ и прямым восхождением α , которые являются практически постоянными (они очень медленно меняются из-за прецессии земной оси). Изменение положения небесных светил относительно горизонта было описано выше. А вот их положение относительно небесного меридиана удобно описывать такой величиной, как **часовой угол** t . Вместе с уже известным нам склонением δ часовой угол образует *первую экваториальную систему координат* (основной плоскостью в ней также является небесный экватор). Как и прямое восхождение, этот угол измеряется в часовой мере².

¹Дуга небесного экватора от точки весеннего равноденствия до круга склонения светила, отсчитывается вдоль небесного экватора против часовой стрелки, если смотреть с северного полюса мира.

²Что и породило его название.

