

1° Определим широту места наблюдения. КРЯ-5

Т.к. небесный экватор наклонен к горизонту на угол $90^\circ - \varphi$, а склонение Солнца δ_0 , то можно вычислить широту, измерив величину видимого движения Солнца к горизонту α .

$$\varphi = 90^\circ + \delta_0 - \alpha.$$

Вычислим δ_0 :

$$\delta_0 = \epsilon \sin \left((N - 81) \frac{360^\circ}{365,25} \right), \text{ где } \epsilon = 23,4^\circ.$$

учитывая, что зима близка ко дню летнего солнцестояния, а также, что в этот период склонение Солнца изменяется с наименьшей скоростью, возьмем $\delta_0 \approx 20^\circ$

Измеренной $\alpha \approx 60^\circ$, отсюда

$$\varphi \approx 50^\circ$$

2° Определим долготу места наблюдения:

1) $\lambda = T_m - UT$, где T_m - местное среднесолнечное время

UT - всемирное время

2) Найдем время, когда Солнце зайдет за горизонт.

$$T_{\text{зак}} = 12^h + t_0 + \eta, \text{ где}$$

$$t_0 = \arccos(-\operatorname{tg} \delta_0 \cdot \operatorname{tg} \varphi),$$

η - уравнение времени.

Найдём значение η :

KP 9-5

$$\eta = 7,8 \sin(D-2) + 10 \sin(2D+10), \text{ где}$$

$$D = (N-81) \frac{360^\circ}{365,25}, \text{ где } N - \text{ порядковый номер дня в году.}$$

$$\eta \approx 12^m$$

Найдём $T_{\text{зак}}$:

$$T_{\text{зак}} \approx 18^h 12^m$$

3) Найдём угол на небесном экваторе

между точками захода Солнца и максимальной фазой затмения β ;

знае, что угловой диаметр Солнца ~~равен~~ равен примерно $0,5^\circ$

$$\beta \approx 13^\circ \text{ (диаметр Солнца около 2 мм на рисунке)}$$

Этот угол Земля во вращении вокруг оси проходит примерно за 50^m , значит длительность максимальной фазы по методу среднегометному времени $T_m = T_{\text{зак}} - 50^m$

$$T_m \approx 17^h 22^m$$

$$4) \lambda = -3 \cdot 18^m = -53,5 = 306,5$$

Ответ: $\varphi = 50^\circ$

$$\lambda = 306,5$$