

карис. качественно показан ширр  
наше график.

Т.к горизонтальная линия на ксординате представ-  
ляет из себя N снимков (каждые 15 сек в течение  
1 суток,  $N = 4 \cdot 60 \cdot 24 = 5760$ ), а длина горизонталь-  
ной линии  $x = 16,8 \text{ см}$  (по меркам линейки)

То 1 снимок здесь занимает  $\frac{x}{N} \approx 0,029 \text{ см} =$   
 $= 29 \cdot 10^{-3} \text{ мм}$

Тёмная  
область соответствует  
"кош".

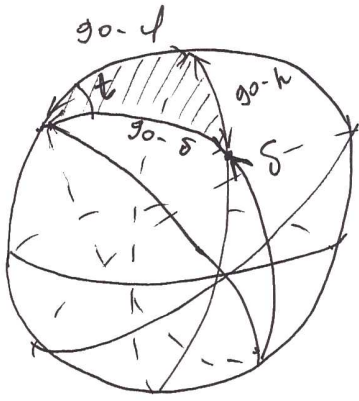
Мы видим что самое узкое место тёмной области приходится на  
день весеннего солнцестояния, по этому может утверждать  
что наблюдатель находится в северном полушарии.

Измерили ширину этой области  $y = 2,5 \text{ см}$ , т.е по времени  
это  $24 \cdot \frac{y}{x} = 3,6 \text{ ч}$

Тёмная область появилась вследствие падения чувствительности  
камеры, это происходит при  $E < 0,03 \text{лк}$  по графику это соответ-  
ствует  $z > 96,5^\circ$  т.е  $\varphi_{\text{график}} < -6,5^\circ$  т.е гражданские сумерки.

- яркие линии вне тёмной области скорее всего всего соответствуют солнечному затмению
- для Солнца  $S = t \cdot x$ , а гражданские время не соответствует ему  
из-за ур-ва времени и того что время  $y$  нас гражданские  
а не местное тёмная область не симметрична отн. вертикальной  
оси.
- светлые полосы появились на ксординате из-за появления на кс.  
меридиане Луны, а как только они из-за наклона ~~находят~~ орбиты  
Луны к экватору.

Масштаб на графике равен  $z = 1,8 \text{ см}$ , тогда чтобы найти линию соответ-  
ствующую дню весеннего равноденствия нужно отмерить  
 $a = 2 \cdot z + z \cdot \frac{23}{31} \approx 4,9 \text{ см}$ . Измерили область здесь:  $b = 6,5 \text{ см}$ . 1/4



По Th cos где замкнутого сферического треугольника:

$$\sin h = \sin \delta \sin \varphi + \cos t \cos \varphi \cos \delta$$

$$\cos \varepsilon = \sin \delta \sin \varphi + \cos t \cos \varphi \cos \delta$$

в гели экватор. равноднем.:  $\delta = 0$ , тогда

$$\cos \varepsilon = \cos t \cos \varphi$$

$$\sin h = \cos t \cos \varphi$$

интересная нас

$$h = -6,5^\circ$$

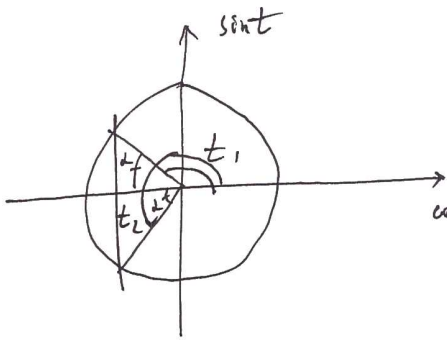
, sin два раза угол  $\approx$  углу, т.е.

$$\sin(-6,5^\circ) = -\frac{6,5}{180} \cdot \pi = -0,113$$

$$\cos t = -\frac{0,113}{\cos \varphi}$$

эту высоту  $\odot$  проходит два раза, при этом разность часов  $\Delta t =$

тригонометрическая опр.



$$\cos t_1 = \cos t_2$$

$$t_1 = 180^\circ - \alpha$$

$$t_2 = 180^\circ + \alpha$$

$$t_2 - t_1 = 2\alpha = 6 \cdot \frac{242}{X} \cdot 15^\circ = 144^\circ \Rightarrow \alpha = 72^\circ$$

$$t_1 = 108^\circ$$

$$\cos \varphi = -\frac{0,113}{\cos 108^\circ} = -\frac{0,113}{\cos(90^\circ + 18^\circ)} = +\frac{0,113}{\sin 18^\circ} \approx \frac{6,5}{18} =$$

$$= 0,36 \Rightarrow \sin(90^\circ - \varphi) = 0,36$$

sin возр. ф-ция в проме  $[0; 90^\circ]$  и  $\sin 30^\circ = 0,5 \Rightarrow (90^\circ - \varphi) < 30^\circ \Rightarrow (90^\circ - \varphi)$  малый угол.

тогда

$$(90^\circ - \varphi) \cdot \frac{\pi}{180^\circ} = 0,36$$

$$90^\circ - \varphi = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot 0,36 \approx 20,4^\circ \Rightarrow \varphi = 69,6^\circ$$

Возьмём наш график и проведём несколько  
линий в тёплой области и найдём середину этой области.

Теперь построим прямую на которой с небольшой погрешностью  
лежат все точки, найдём координату по шкале времени

это  $t_{гр} = \frac{0,3}{0,7} \cdot 1^h \approx 25,8$  минут, если бы мы считали по шкале

времени погрешность была бы мала, т.е.

$$m = UTC + \frac{\lambda}{15 \frac{^\circ}{h}} = t_{гр} + 25,8^m =$$

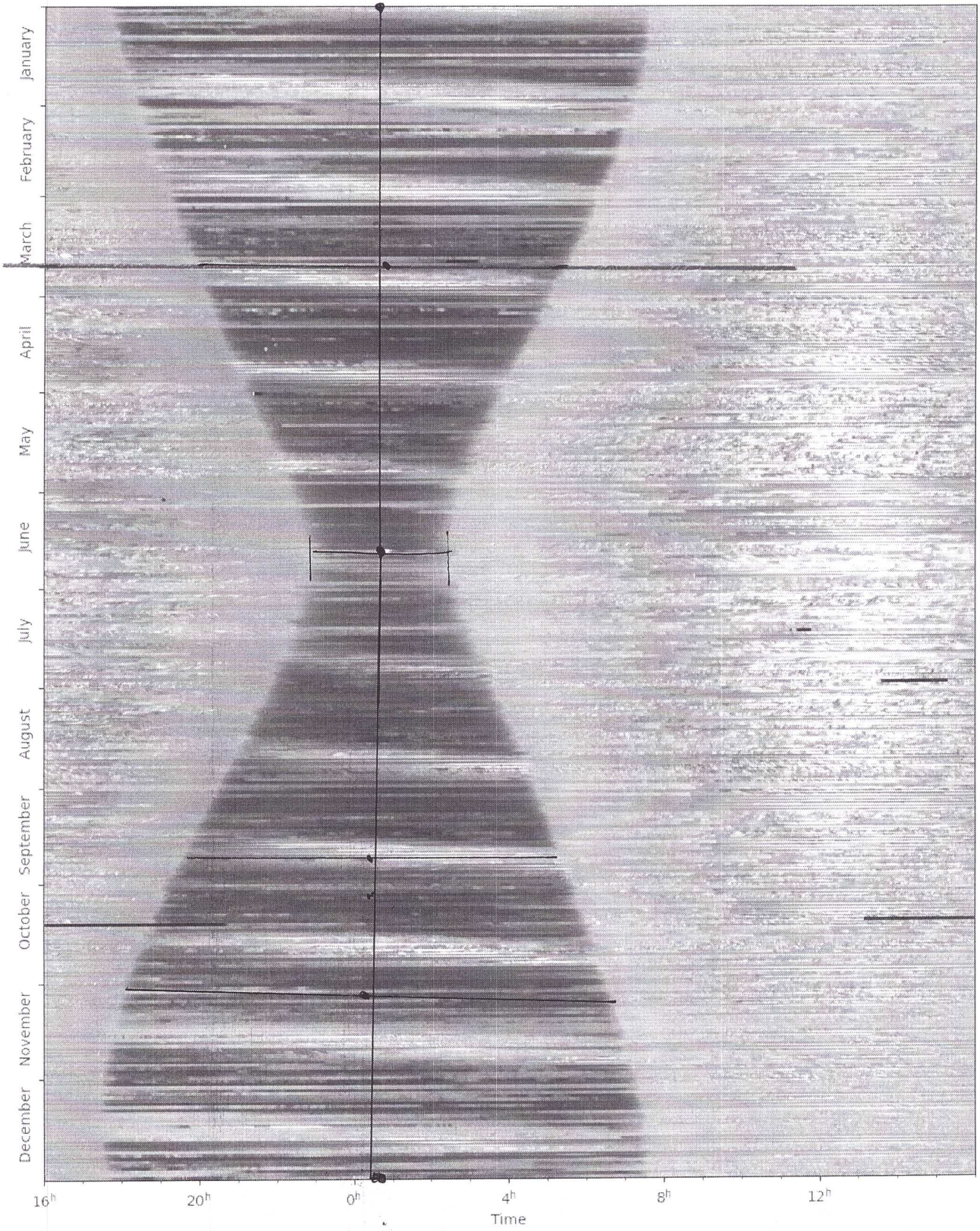
$$UTC + \frac{\lambda}{15 \frac{^\circ}{h}} = UTC + 1^h + 25,8^m,$$

$$\lambda = 15 \frac{^\circ}{h} (1^h + 0,45^h) \approx 21,5^\circ.$$

т.е. координаты  $\varphi = 63,6^\circ$ ,  $\lambda = 21,5^\circ$ .



502  
шифр



414.