

$I(t)$

Наблюдатель

Звезда

Луна

Земля

Сначала постараюсь понять из-за чего кривая блеска может иметь такой странный вид:

- какие-то явления в атмосфере:
 - хаотичное движение воздушных масс не может ~~победить~~ дать такой "правильной" картинки. Они отвечают за разброс точек.
 - эффекты связанные с ~~и~~ прохождением света ~~и~~ фазе ~~и~~ сред (вакуум - атмосфера). Возможно. Множественное преломление - отражение света на тонких слоях воздуха может дать такую картинку. похожую картинку.
 - эффекты оптической системы. Думаю, что их будет сложно уловить.

Видно, что некоторые эффекты проявились, когда Луна начала как-то взаимодействовать со звездой или приемником (условно вошла в поле зрения).

Также мы видим, что Луна полностью покрывает звезду в ~~неко~~ момент $T \approx 2400$ мс. т.е. эффекты пропадают.

Как можно оценить размер звезды:

~~1) Оценить диаметр.~~

$\Delta = B - R$

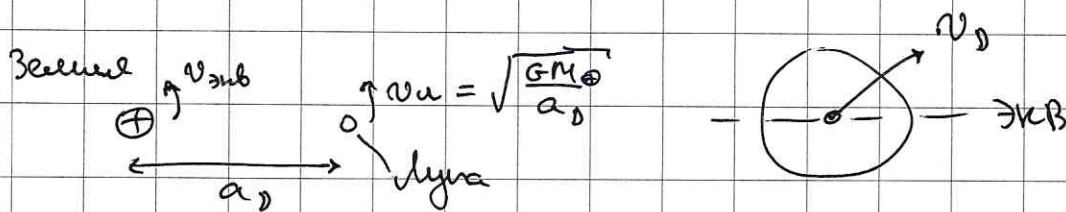
1) Фазы "покрывание" звезды Луной:

$$T_{\text{покр}} = T_{\text{конца}} - T_{\text{начала}} \approx 300 \text{ мс.}$$

$\underbrace{\hspace{1cm}}_{2400 \text{ мс}}$
 $\underbrace{\hspace{1cm}}_{2100 \text{ мс}}$

Так как мы наблюдаем за всем ~~со~~ ~~с~~ как наблюдатель покоящийся относительно Земли, то скорость тени $v_{\text{тени}}$ $\in [\sqrt{\frac{GM_{\oplus}}{a_D}}; \sqrt{\frac{GM_{\oplus}}{a_D}} - v_{\text{Земли}}]$ скорости вращ. Земли.

$\leftarrow$ $\frac{v_{\text{Земли}}}{\cos \delta}$ скорость Луны



Пона что симметрично все в экв. координатах. $\Rightarrow$

$$v_{\text{мени}} \in [v_{\text{лун}}; v_{\text{лун}} \cdot \cos(\beta + \varepsilon) - v_{\text{зв}}]$$

$$\sqrt{\frac{7 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{4 \cdot 10^8}} \approx \sqrt{\frac{42 \cdot 10^5}{4}} \approx 1000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

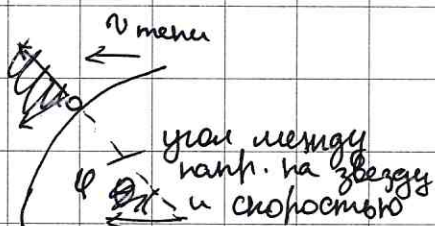
$\frac{2\pi}{T_0} \cdot R_0 = \frac{6.3}{24 \cdot 3600} \cdot 6.3 \cdot 10^6 \approx 0.5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$\approx \frac{1}{2} \cdot 10^3 \approx 500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

$$\cos(23.5 + 5) \approx \cos(30^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0.86$$

$$v_{\text{мени}} \in [360; 1000] \frac{\text{м}}{\text{с}} \Rightarrow l = v_{\text{мени}} \cdot T_{\text{период}}$$

$$\theta = \frac{l}{a_0} - \text{угол, на который сместилась Луна за время покрытия}$$



$$D_* = \theta \cdot \cos \varphi$$

$$D_* = \frac{v_{\text{мени}} \cdot T_{\text{период}}}{a_0} \cdot \cos \varphi$$

Таким образом получаем первую оценку

$$D_* \in [0; 16 \text{ mas}]$$

$$\cos \rightarrow 0 \quad v_{\text{мени}} \rightarrow \max$$

$$\frac{100 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-1}}{4 \cdot 10^8} \approx 0.75 \cdot 10^{-6} \text{ рад} \approx 8 \cdot 10^{-8} \text{ рад}$$

$$8 \cdot 10^{-8} \text{ рад} \approx \frac{360}{2\pi} \cdot 8 \cdot 10^{-8} \approx 206.265 \approx 16 \text{ mas}$$

атмосферное размытие не учитываем т.к. оно довольно велико (доли секунды) и действует и на Луну и на *

минимум:

$$T_1 = 50 \text{ мс}$$

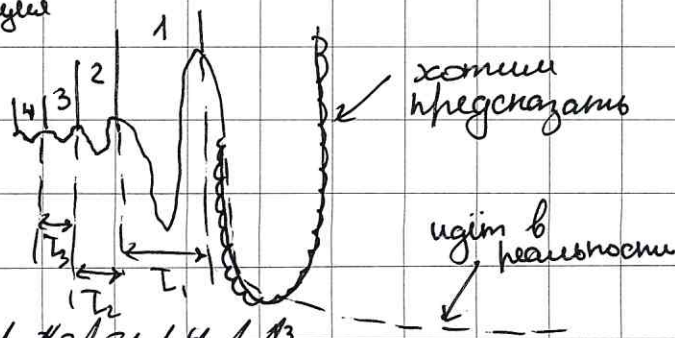
$$T_2 = 32 \text{ мс}$$

$$T_3 = 26 \text{ мс}$$

$$T_4 = 24 \text{ мс}$$

$$T_5 = 20 \text{ мс}$$

Нумерация



$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{50}{32} \approx 1.5625$$

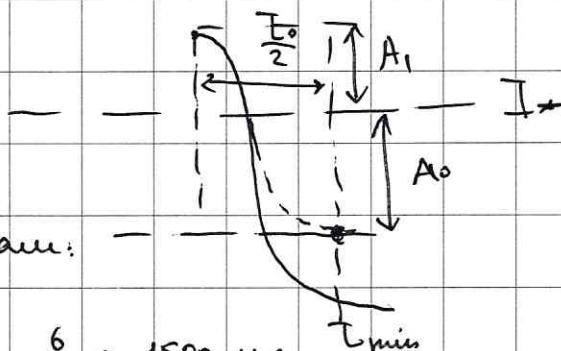
$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{T_2}{T_3} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{T_3}{T_4} = \frac{13}{12}$$

$$\frac{T_4}{T_5} = \frac{6}{5}$$

$$\rightarrow \frac{T_0}{T_1} = \frac{T_1}{T_2} \cdot \frac{T_2}{T_3} \cdot \frac{T_3}{T_4} \cdot \frac{T_4}{T_5} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{0.5} \rightarrow T_0 = \frac{2500}{32} \approx 80 \text{ мс.}$$



Амплитуды по амплитудам:

$$A_1 = 1000$$

$$A_2 = 500$$

$$A_3 = 400$$

$$\Rightarrow A_0 = A_1 \cdot \frac{6}{4} \approx 1500 \text{ у.е.}$$

$$\frac{A_1}{A_2} \approx \frac{A_2}{A_3} \dots \text{данные по формуле}$$

сравнивая данные с графиком очень плохо.

Построим нам предсказанный минимум на графике. Заметим, что точка лежит очень близко к реальной $I(t)$ однако минимум не наблюдается тогда оцененный минимум имеет форму на диапазон начала непрерывных звезд:

то же время предсказываемого минимума.

$$T_{\min} = 2300 \text{ мс.}$$

$$T_{\max} \text{ оценен как } T_{\text{последний}} = 2260 \text{ мс.}$$

Вернемся к первому методу, получим диапазон условий размеров:

$$D_* = \frac{T \cdot v_{\text{мин}}}{a_D} \cdot \text{с.} \Rightarrow D_* \in [0; 80] \text{ парс}$$

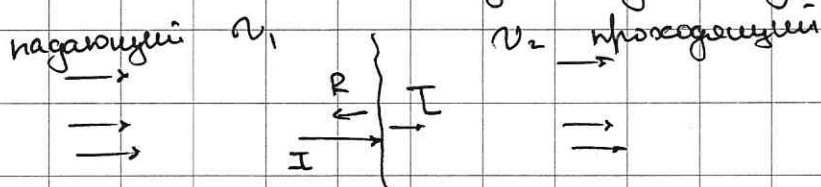
$$D'_* \in [6; 40] \text{ парс}$$

как среднее значение

$$D_* = \frac{10^{-2} \cdot 260}{1 \cdot 10^5} \cdot \frac{1}{z} = 3 \cdot 10^{-7} \text{ рад} \approx 6 \cdot 10^{-2}'' = 6 \text{ mas}$$

или
скорость
течи отн.
наблюдателя

5) Поставлюсь поговорить что-то про волновую природу света и то, как он взаимодействует с атмосферой.



$$R = \frac{v_2 - v_1}{v_1 + v_2} \quad (\text{отраженный свет})$$

$$T = \frac{2v_2}{v_1 + v_2} \quad (\text{прошедший свет})$$

I - прошедший свет

v_i - скорость волны
возмущения в i -ой
среде.

Но как будет характер зависимости I_R и I_T (прошедший свет) от времени не будет хоть скачко - то периодична.

Поэтому я отменяю вариант с воздействием атмосферы на именно такой вид зависимости. $I(t)$

6) Как я уже сказал, оптическая система нам неизвестна, следовательно не будем как-либо угадывать ее поправкам на шумящую величину.

→ Если вернуться к варианту I_R отражания света со стороны Луны. Это мне хочется сказать, что такой эффект может возникнуть только для почти касательных лучей.

Интересное замечание: симметрия "усиление" по порядку схожа с альбедо Луны:

$$\frac{A_1}{A_* + \Phi_{\text{Луны}}} \approx \frac{1100}{18000} \approx 0.05 \quad a_D \approx 0.17$$

Такая аналогия не совсем корректна, но допускает возможность того, что моя модель верна.

Также давайте посмотрим на характерные расстояния до звезд имеющих такой диаметр:

$$a = \frac{2R_\odot}{D_*} = \frac{1.4 \cdot 10^3 \text{ км}}{6 \cdot 10^{-7} \text{ рад}} \approx 2 \cdot 10^{15} \text{ м} \sim \frac{1}{10} \text{ пк} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ наша оценка может быть разницей (или $D_* \in [0; 10] \text{ mas}$)