Судя по траектории, объект ~~является~~ находится либо на очень вытянутой эллиптической, либо на гиперболической орбите. Предположим, что на гиперболической. Тогда, исходя из данных траектории можно найти угол между асимптотами гиперболы, а затем эксцентриситет. Обозначим направление прилёта объекта точкой 1, а направление, в котором он улетел — точкой 2. Годичный параллакс пренебрежимо мал и не вносит значительный вклад в оценку угла между этими направлениями. Ориентируясь по звёздам, возле которых находятся точки 1 и 2, переносим их на карту и определяем экваториальные координаты:

$\alpha_1 \approx 18^h 40^m$ $\delta_1 \approx 33^\circ$

$\alpha_2 \approx 22^h 50^m$ $\delta_2 \approx 10^\circ$

По сферической теореме косинусов угловое расстояние между направлениями:

$$\cos\rho = \cos(90-\delta_1)\cos(90-\delta_2) + \sin(90-\delta_1)\sin(90-\delta_2)\cos(\alpha_2-\alpha_1) =$$
$$= \sin\delta_1 \sin\delta_2 + \cos\delta_1 \cos\delta_2 \cos(\alpha_2-\alpha_1)$$

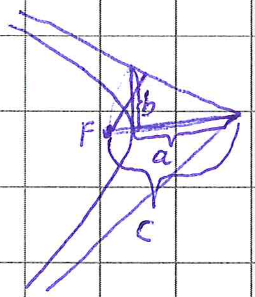
Значения синусов и косинусов соответствующих углов были найдены измерением сторон треугольников, построенных на черновике с помощью линейки, транспортира и угольника.

$\sin\delta_1 \approx 0{,}5$ $\sin\delta_2 \approx 0{,}3$ $\cos\delta_1 \approx 0{,}85$ $\cos\delta_2 \approx 0{,}95$ $\cos(\alpha_2-\alpha_1) \approx 0{,}5$

Таким же способом был определён угол ρ по его ~~синусу~~ косинусу: ~~$\sin$~~ $\cos\rho \approx 0{,}58$; $\rho \approx 54^\circ$

Для гиперболической орбиты справедливы равенства:

$c=\sqrt{a^2+b^2}$ $\qquad$ $b=a\,tg\frac{\rho}{2}$

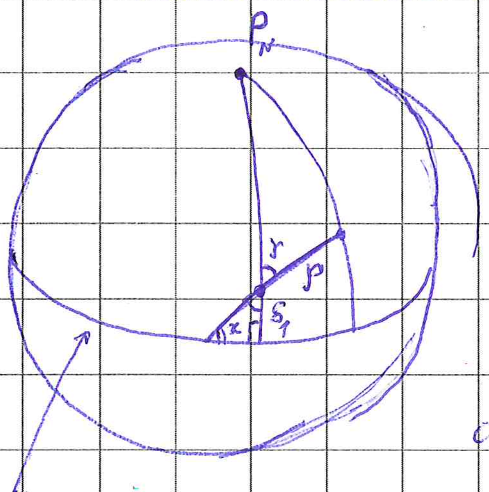


$$e=\frac{c}{a}=\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{a}=\frac{\sqrt{a^2+a^2tg^2\frac{\rho}{2}}}{a}=\sqrt{1+tg^2\frac{\rho}{2}}=\frac{1}{\cos\frac{\rho}{2}}=$$

$$=\frac{1}{\cos 27^\circ}\approx\cancel{\frac{1}{\cos 30^\circ}}\ \frac{1}{9}\approx 1{,}11$$

Таким образом, эксцентриситет: $e=1{,}1$

Чтобы найти наклонение воспользуемся также теоремой косинусов.



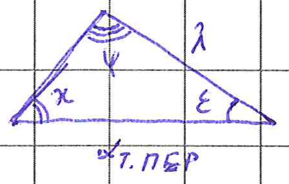
$$\cos\gamma=\frac{\sin\delta_1-\sin\delta_2\cos\rho}{\cos\delta_2\sin\rho}\approx\frac{0{,}5-0{,}3\cdot0{,}6}{0{,}95\cdot0{,}85}\approx\frac{0{,}5-0{,}18}{0{,}85}\approx$$

$$\approx\frac{0{,}32}{0{,}85}\approx0{,}38$$

$$\cos x=\sin\gamma\cos\delta_2\approx0{,}85$$

Видно, что косинусы углов x и δ_1 совпадают, значит совпадают и углы. То есть, угол наклона плоскости орбиты к экватору равен склонению δ_1. Отсюда следует, что точка пересечения плоскости орбиты с экватором отстаёт по прямому восхождению от направления вылета на 6^h. Её прямое восхождение: $\alpha_{т.пер.}=0^h40^m$, что близко к точке весеннего равноденствия. Поэтому можно считать, что наклонение i равно сумме ε и x: $i=56{,}5^\circ$

Долготу восходящего узла λ можно оценить из тр. сферического треугольника между точкой весеннего равноденствия, точкой пересечения плоскости орбиты с экватором и восходящим узлом. Данный треугольник мал, поэтому его можно считать плоским.



$\cancel{\varphi = 180^\circ - x - \varepsilon = 8\,100^\circ}$

$\cancel{\lambda = \frac{\alpha_{Т.ПЕР}}{\sin\psi} \cdot \sin x \approx \frac{40^m}{1}}$.

$\lambda = \frac{\alpha_{ТПЕР}}{\sin\psi} \cdot \sin x = \frac{40^m}{0,85} \cdot 0,5 = 23,5^m \approx 24^m$

$\psi = 180^\circ - x - \varepsilon \approx \cancel{90}\,123,5^\circ$

$\cancel{\lambda \approx \alpha_{Т.ПЕР} \cdot \cos\varepsilon \approx \alpha_{Т.ПЕР} \cdot 0,9 = 36^m}$

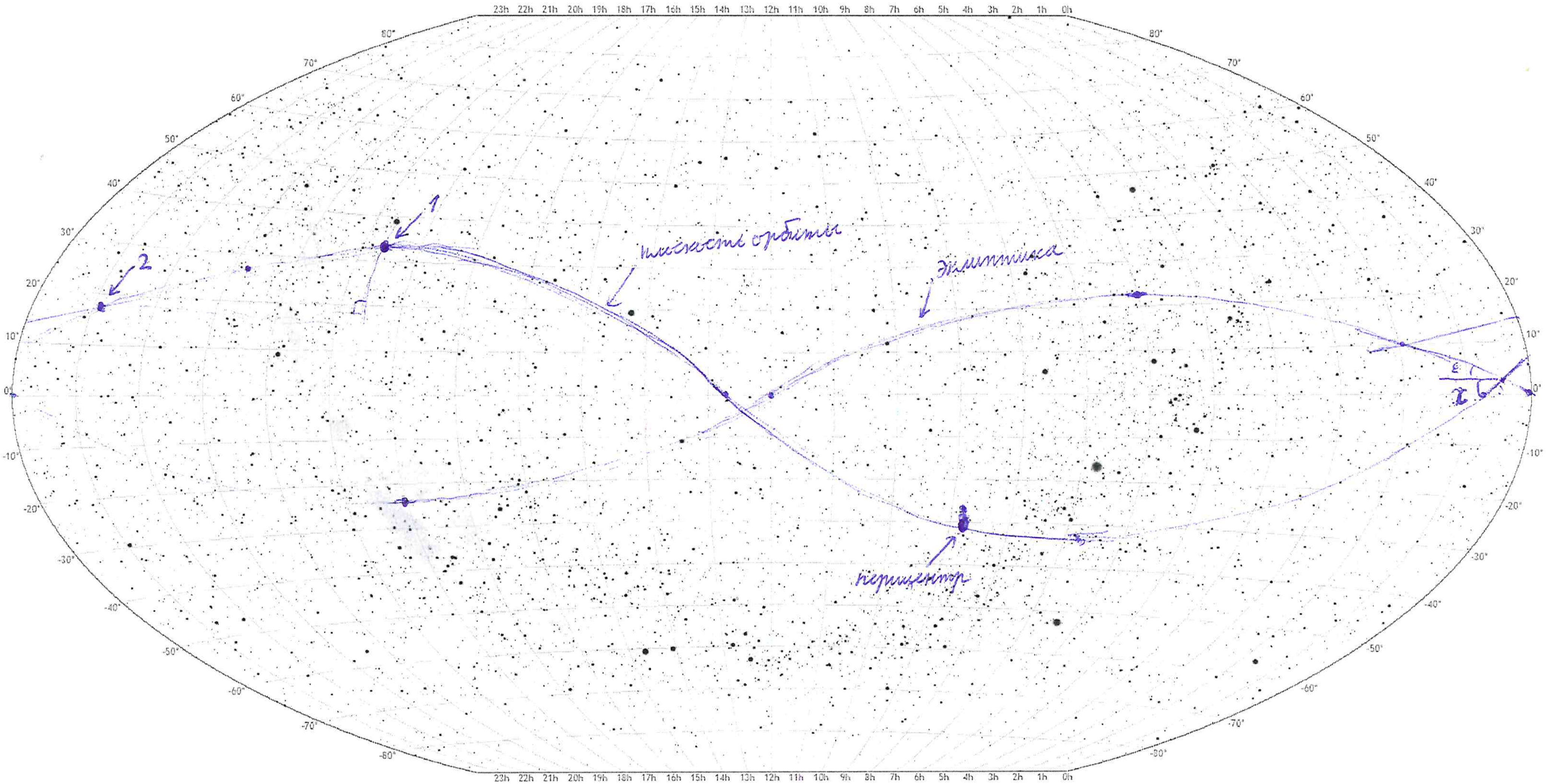
Долгота восходящего узла: $\lambda = 0^h 36^m 24^m$

Очевидно, что перицентр на карте будет находиться в точке, противоположной середине отрезка между ~~точкой~~ направлениями прилёта и вылета. ~~Тем.~~

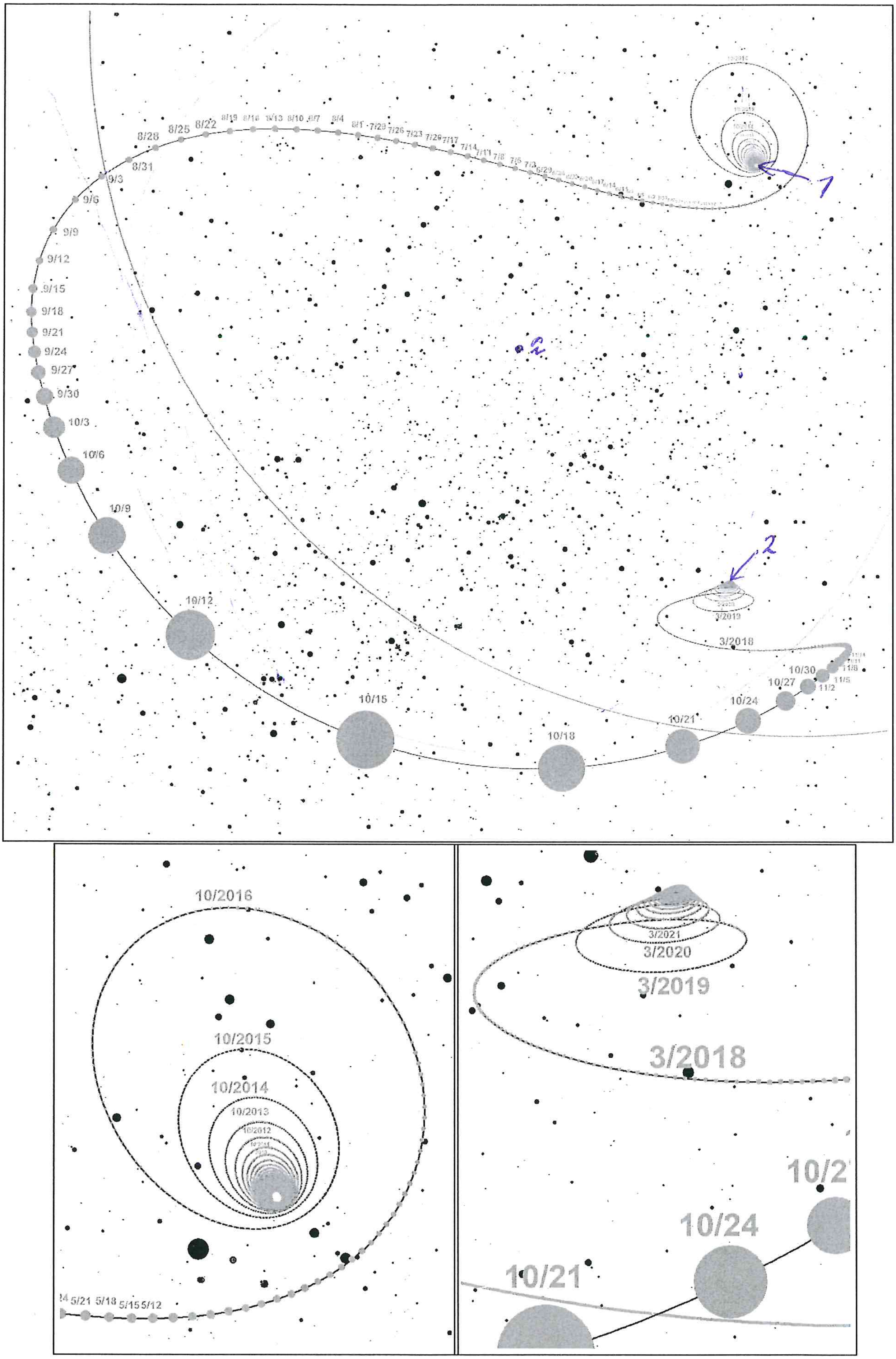
✗ Долгота восходящего узла довольно мала, поэтому аргумент перицентра примерно равен его ~~ж~~ эклиптической долготе, которая ~~близка~~ пропорциональна его прямому восхождению из-за близкого к симметричному расположению эклиптики и плоскости орбиты на карте.

~~Долгота~~ Аргумент перицентра: $\omega = \cancel{360^\circ} - 24^h - \alpha_{ПЕР} = 24^h - 8^h 45^m = 15^h 15^m$

ЕКБ-12



ЕКБ-12


8/28
8/25
8/22
8/31
9/3
9/6
9/9
9/12
9/15
9/18
9/21
9/24
9/27
9/30
10/3
10/6
10/9
10/12
10/15
10/18
10/21
10/24
10/27
10/30
11/2
11/5
11/8
3/2018
3/2019
1
2
10/2016
10/2015
10/2014
10/2013
10/2012
5/21
5/18
5/15
5/12
3/2021
3/2020
3/2019
3/2018
10/24
10/21