



Европейски Социален Фонд 2007 – 2013 г.
Република България
Министерство на образованието и науката
Оперативна програма
«Развитие на човешките ресурси»

Проект BG 051PO001/07/3.3-01/0088:
«Студентска практика по астрономия»

Водеща организация:

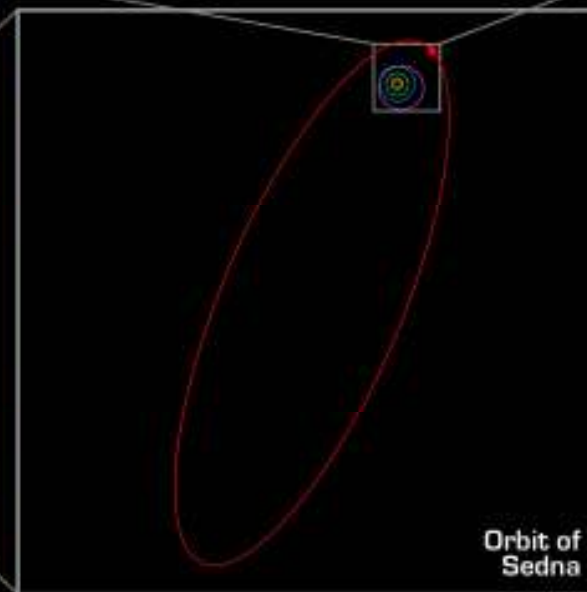
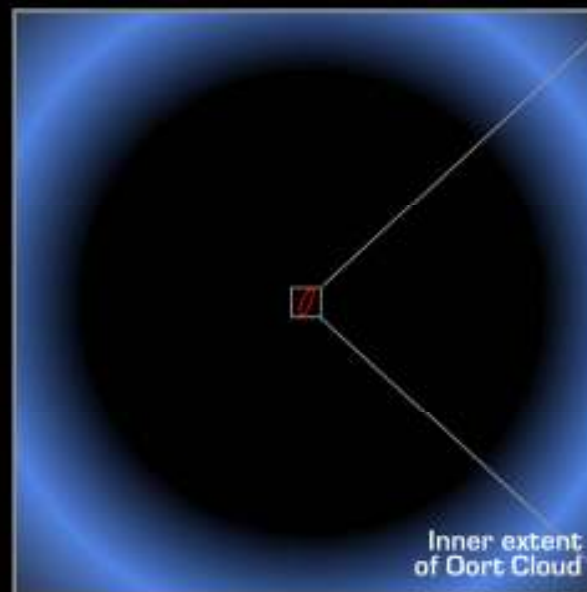
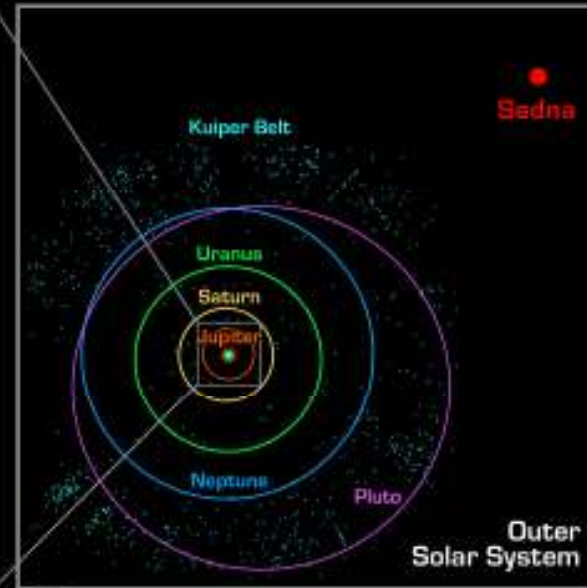
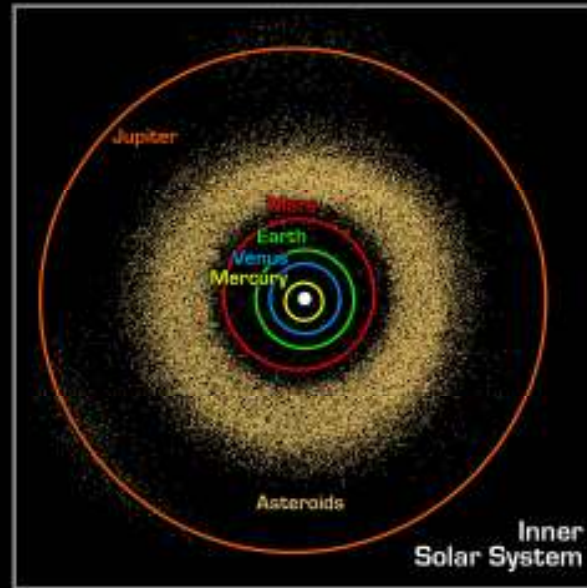
Шуменски университет „Еп. К. Преславски”

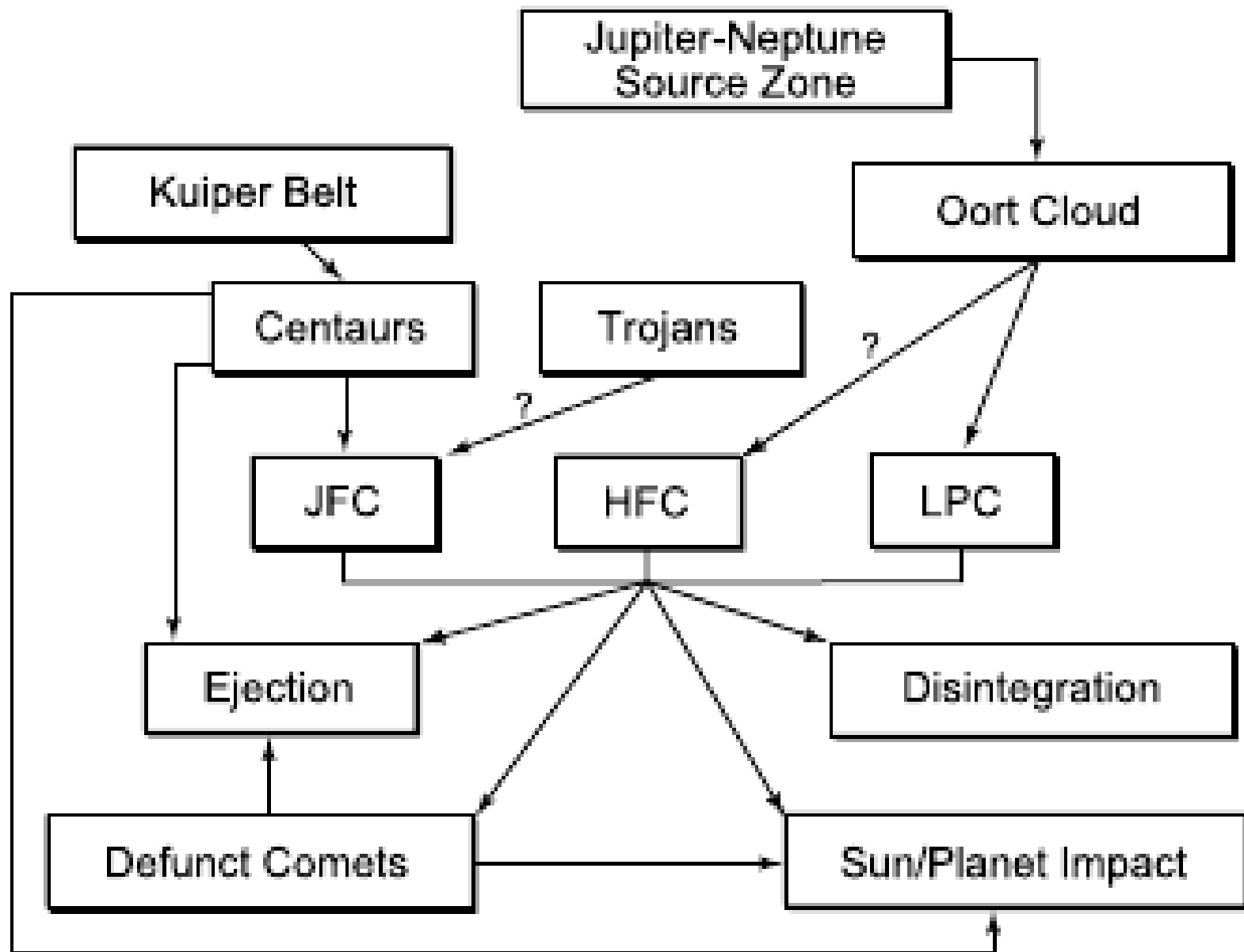
Партньор: Институт по астрономия при БАН

Модул: Наблюдения със Шмид телескопа

Наблюдения със Шмид
телескопа
Малки тела в Слънчевата система
(КОМЕТИ)

Таню Бонев
Институт по Астрономия, БАН



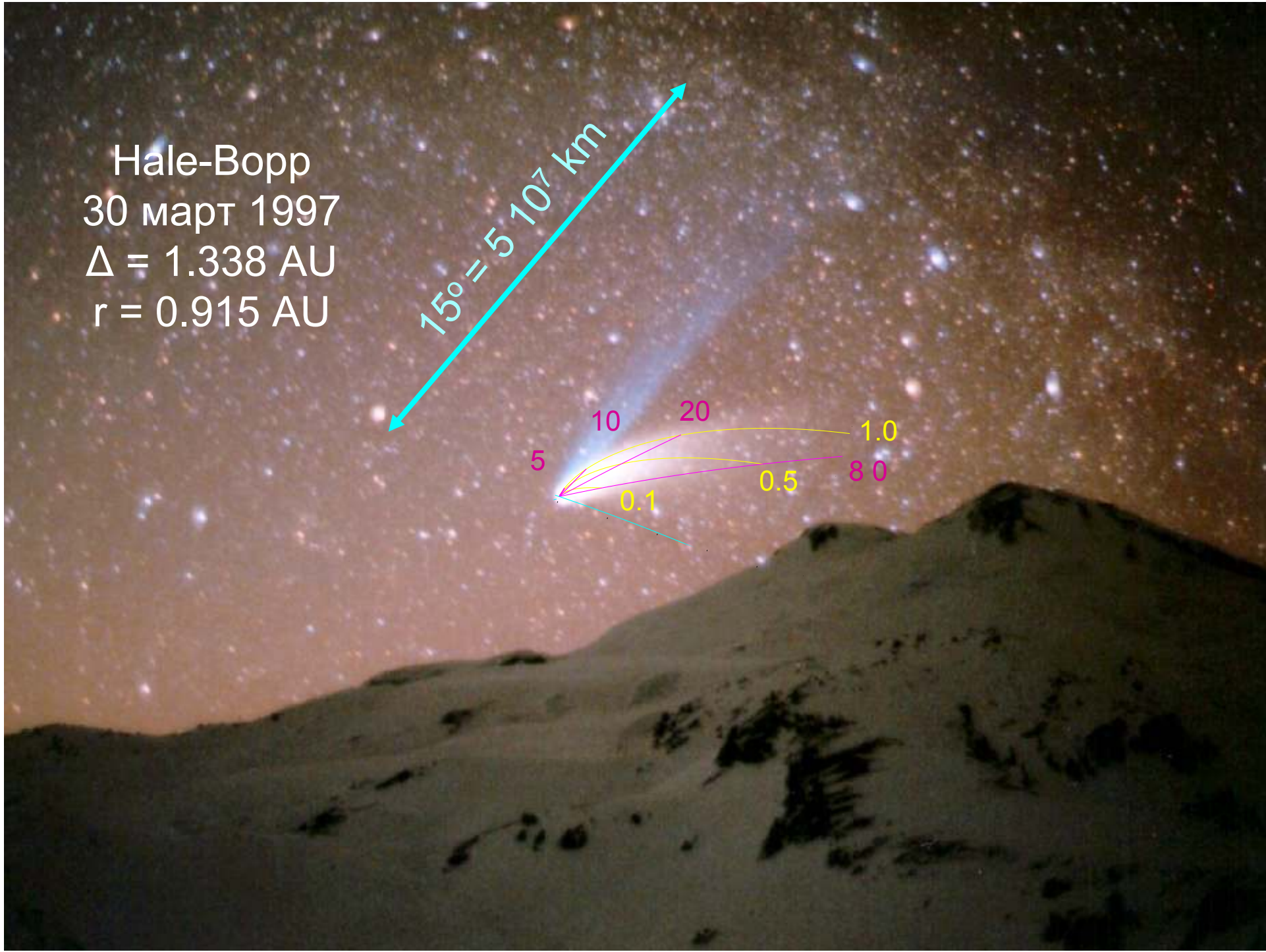
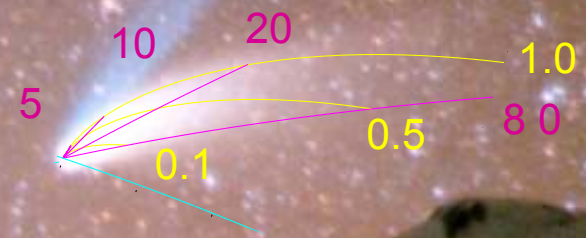


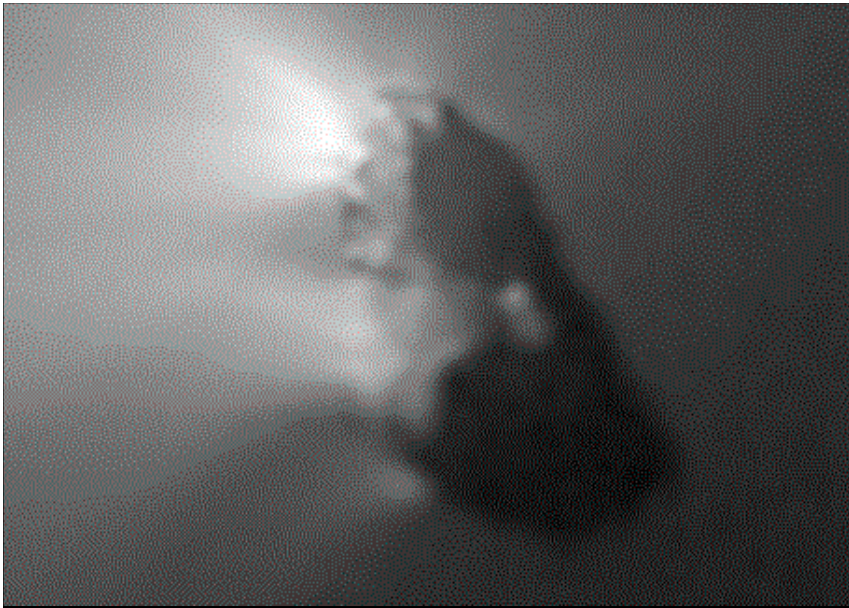
Кометата Hale-Bopp, 30 март 1997

Hale-Bopp
30 март 1997
 $\Delta = 1.338 \text{ AU}$
 $r = 0.915 \text{ AU}$

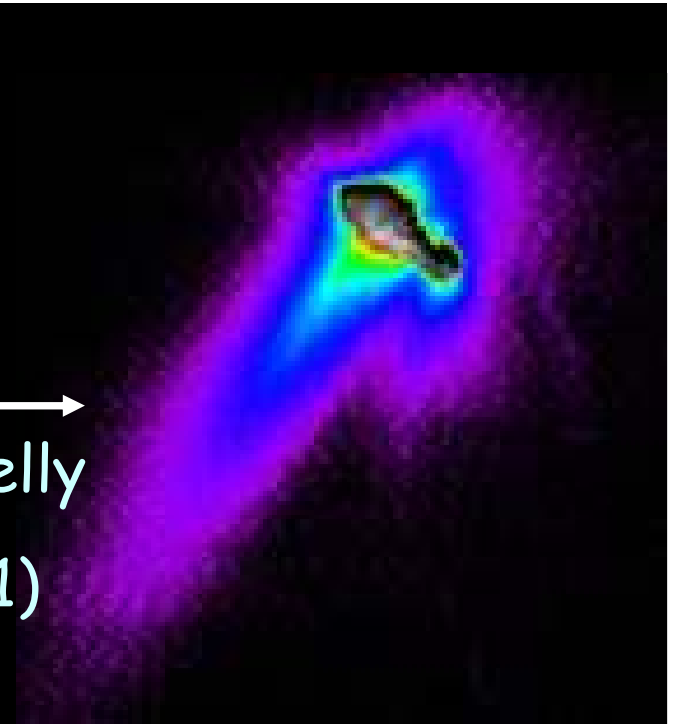


Hale-Bopp
30 март 1997
 $\Delta = 1.338 \text{ AU}$
 $r = 0.915 \text{ AU}$





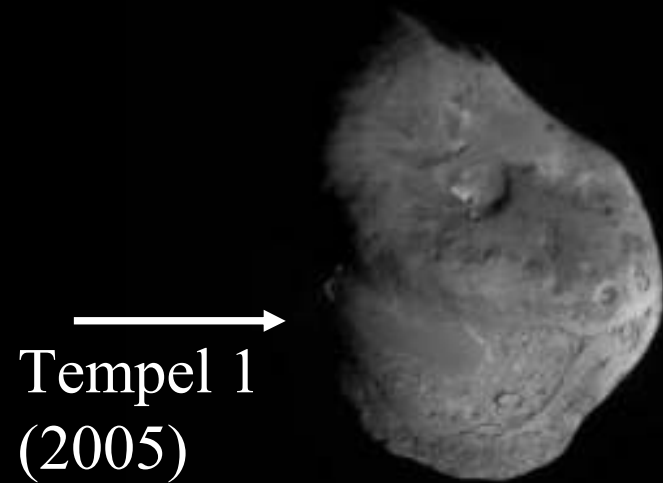
Halley
(1986)



Borrelly
(2001)



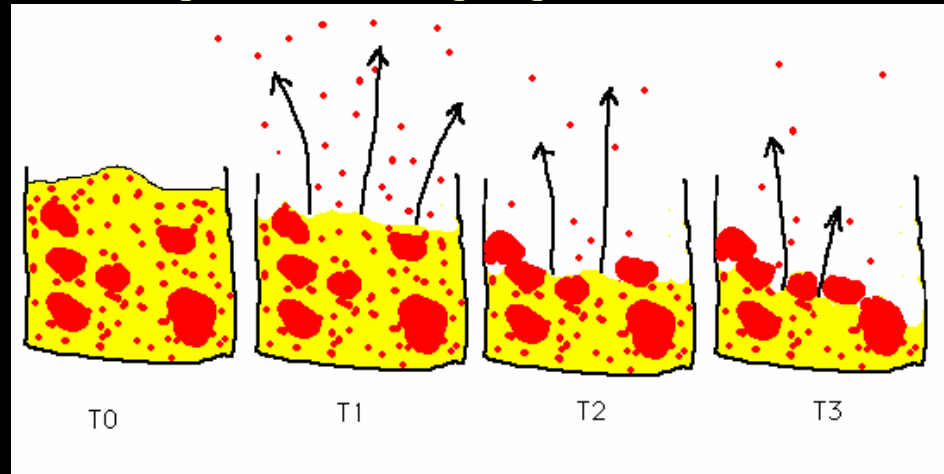
Wild 2
(2004)



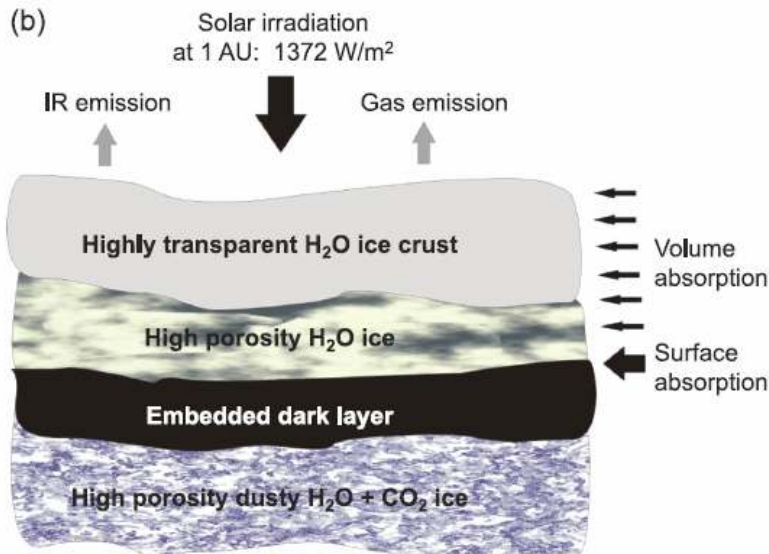
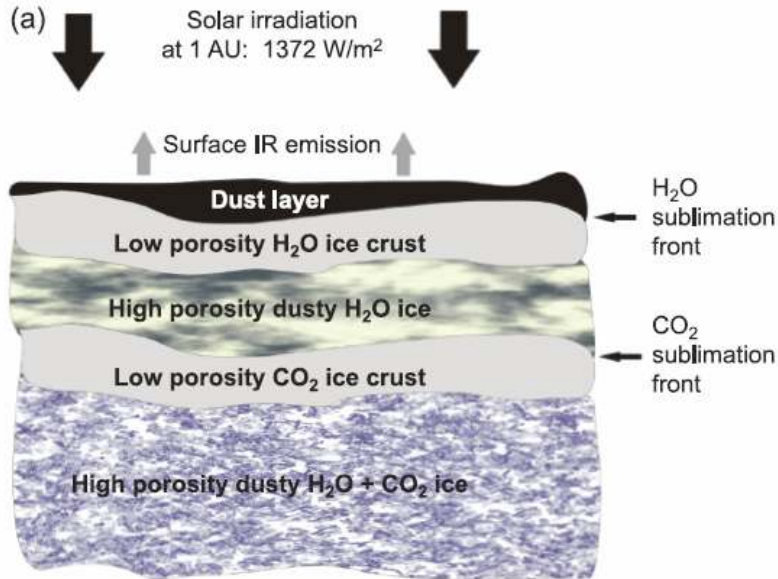
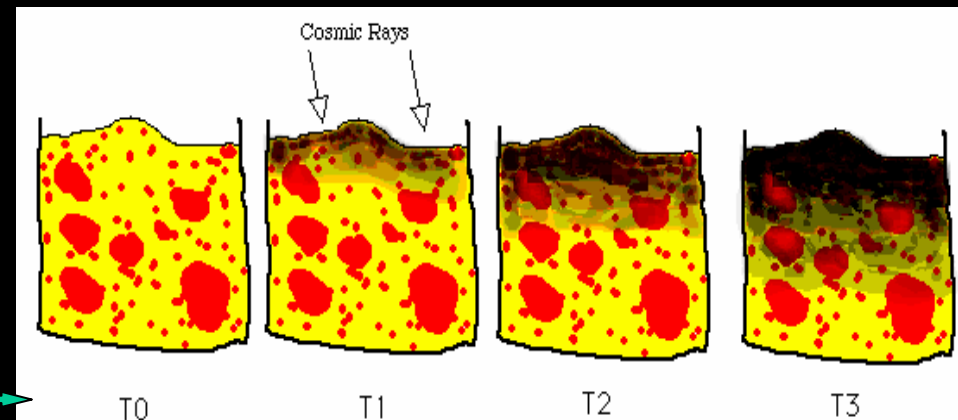
Tempel 1
(2005)

Еволюция на кометните ядра

Сублимация на газовете под действие на слънчевото лъчение и образуване повърхност, в която преобладават едри пращинки и камъни.



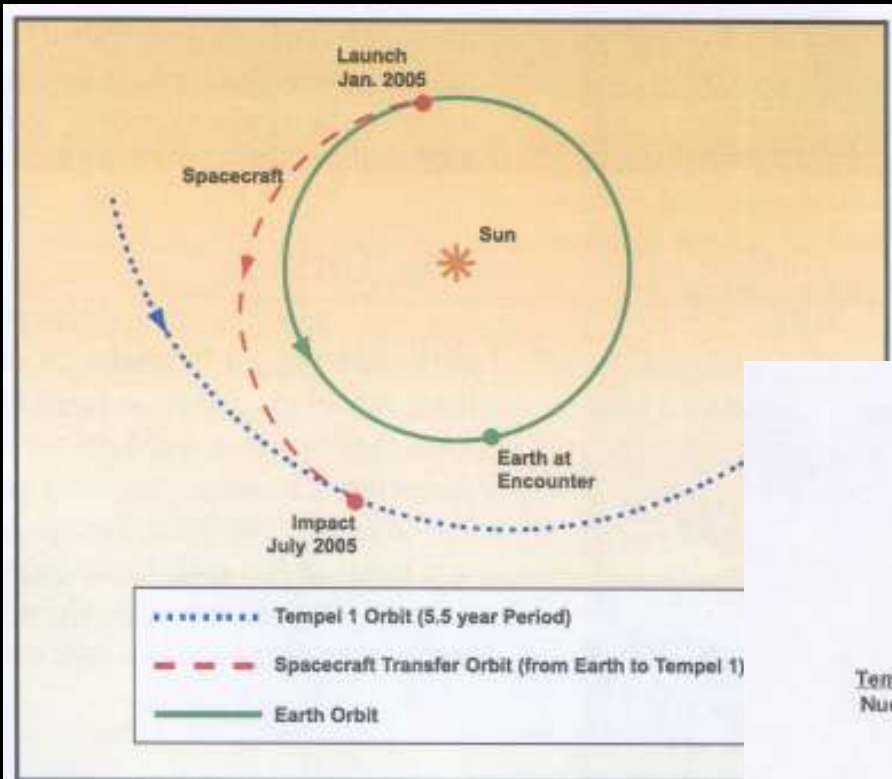
Разрушаване на молекули под действие на космичното лъчение и образуване на тъмна мантия, изградена предимно от въглерод.



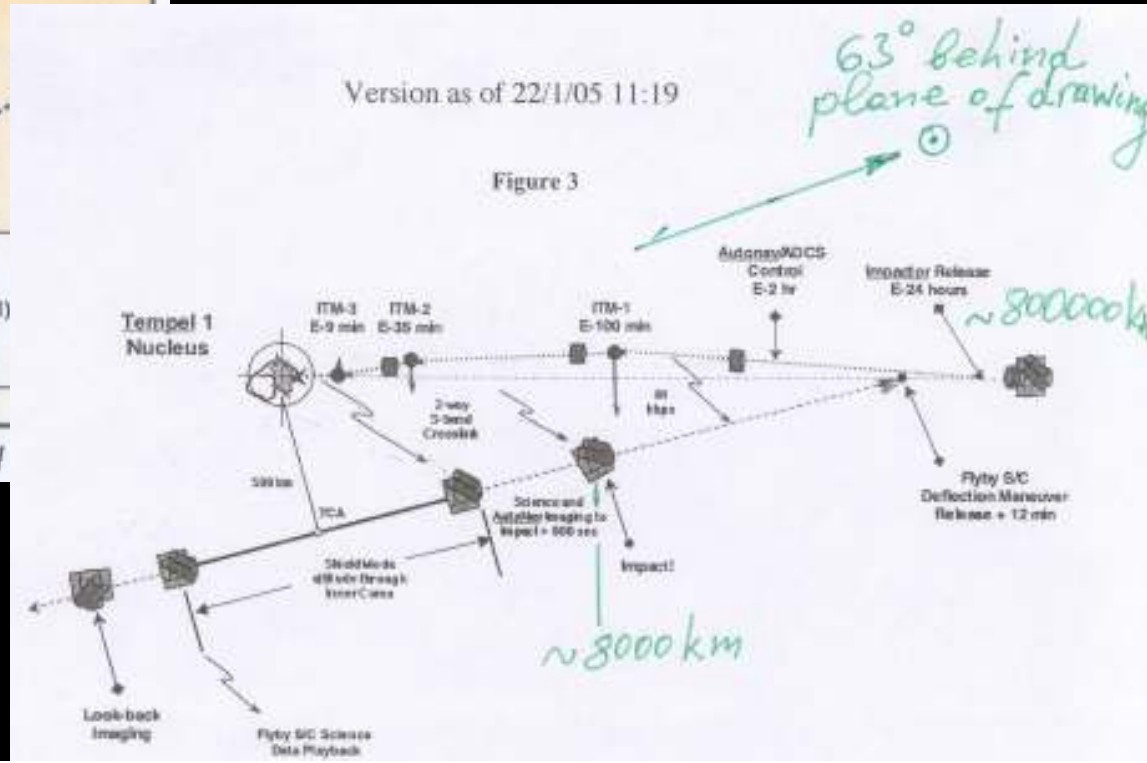
от COMETS II

От интернет
David Jewitt

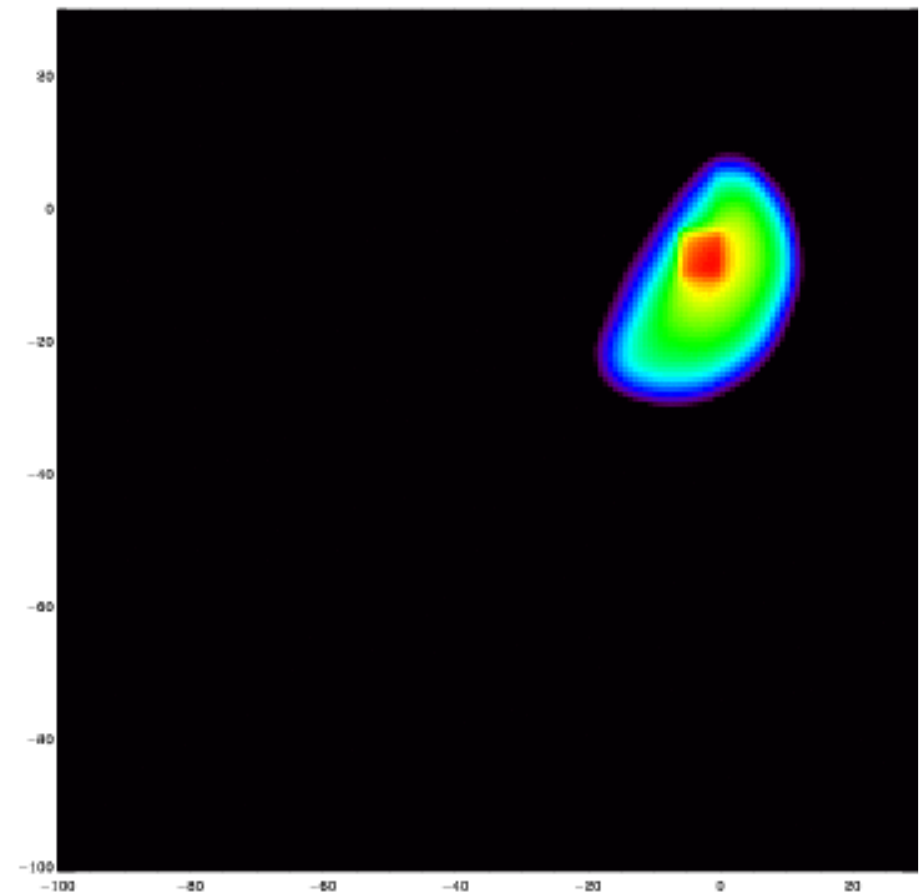
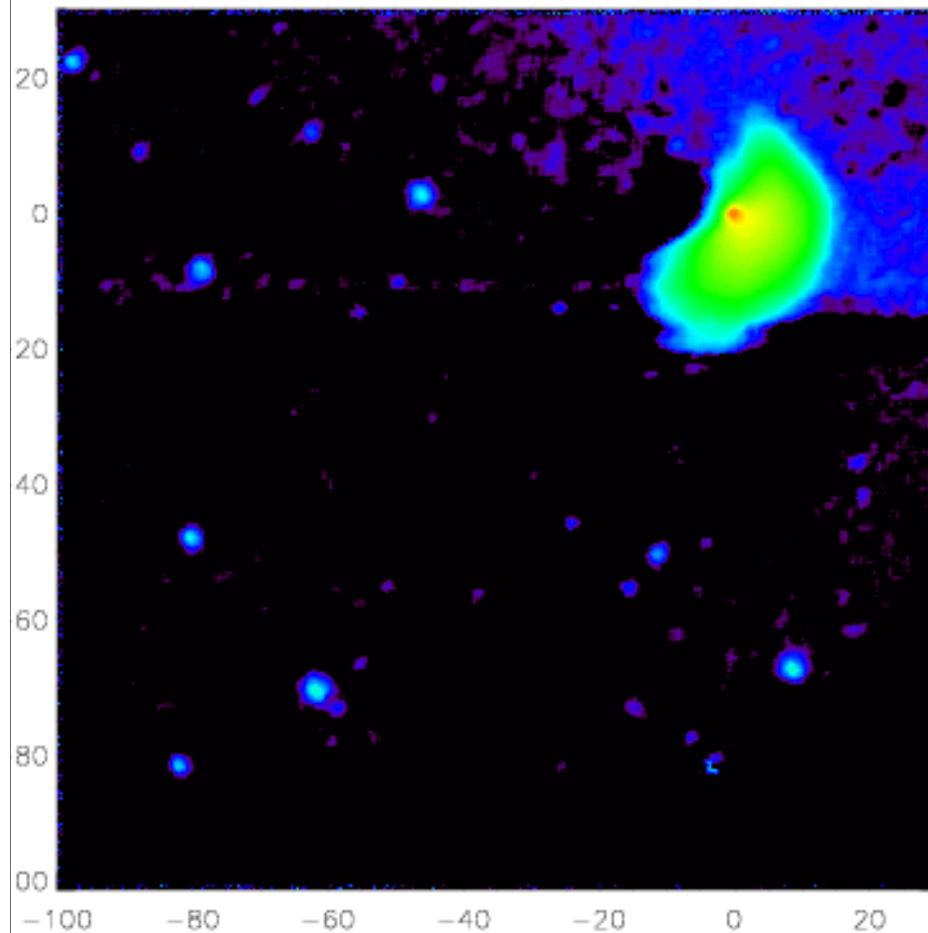
Deep Impact



Deep Impact's orbital path to encounter Comet Tempel



Сравнението на наземни наблюдения и динамични модели показва, че твърдото вещество, отделено се при удара има маса ≈ 12000 ton.



Кометата Хиакутаке

Comet 1996 B2 Hyakutake

Изображенията получени в обсерваторията Црни Врџх, Словения,
показват силно структурирана плазмена опашка



28 март 1996



17 април 1996



20 април 1996

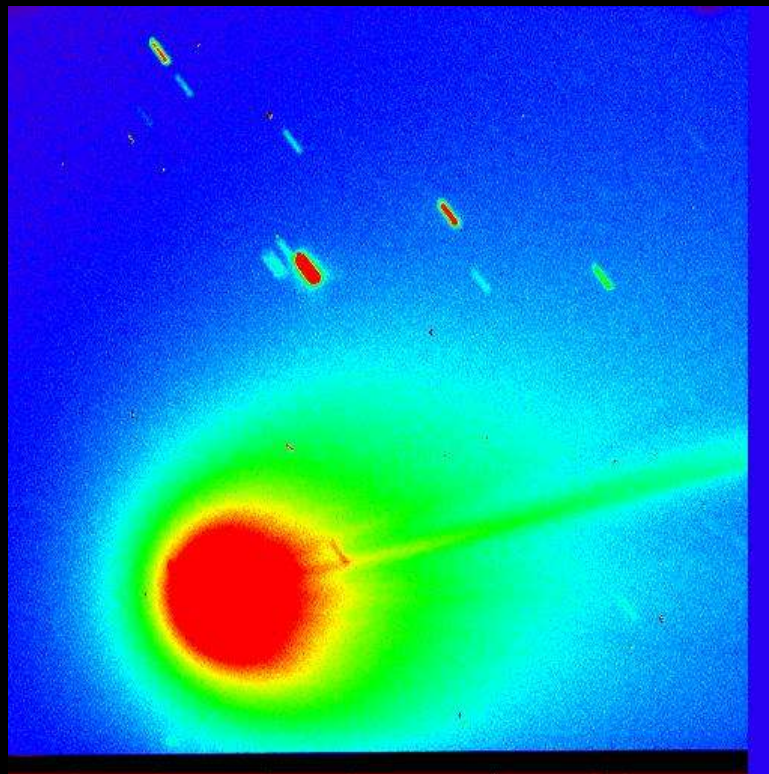
Плазмена (йонна) опашка на кометите

- $\text{H}_2\text{O} + \text{слънчева радиация} = \text{H}_2\text{O}^+ + \text{e}^-$
- $\text{CO}_2 + \text{слънчева радиация} = \text{CO} + \text{O}$
 $\text{CO} + \text{слънчева радиация} = \text{CO}^+ + \text{e}^-$

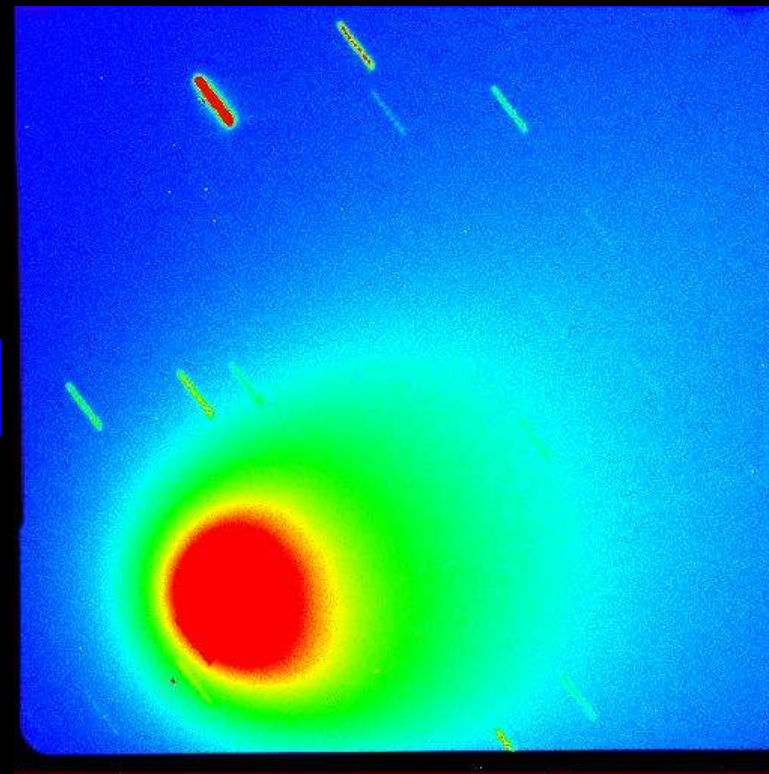
Йоните, H_2O^+ и CO^+ се ускоряват от междупланетното магнитно поле и формират плазмената опашка на кометата.

Narrow band imaging of comet Q4 (NEAT)

On-line, 616 nm, H_2O^+

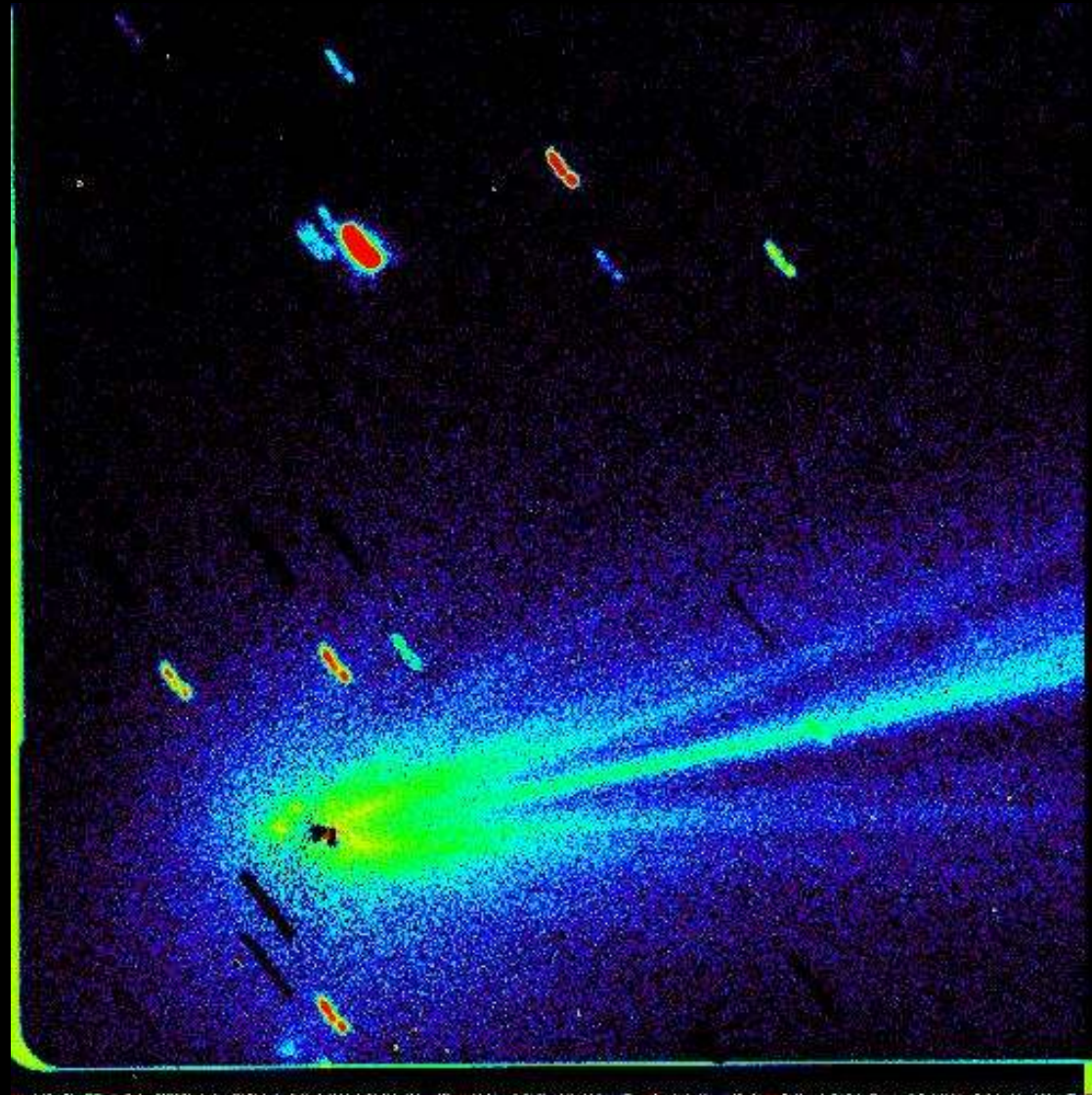


Off-line, 642 nm, Continuum



- k *

Comet Q4 (NEAT), May 26, 2004
 H_2O^+ ions in the near nucleus region



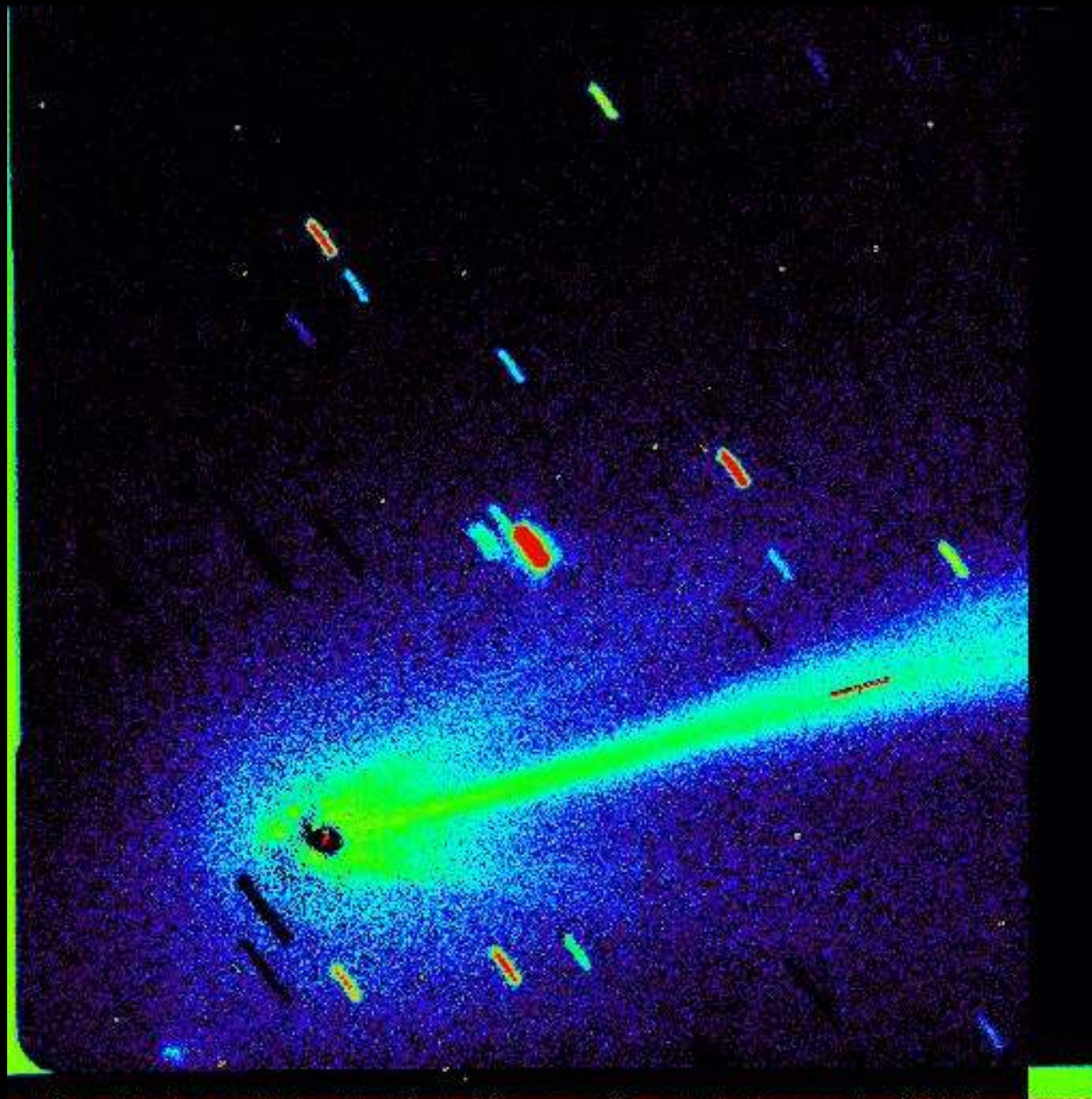
Comet Q4 (NEAT), May 26, 2004

Dynamics of the
 H_2O^+ ions in the near
nucleus region

11 frames

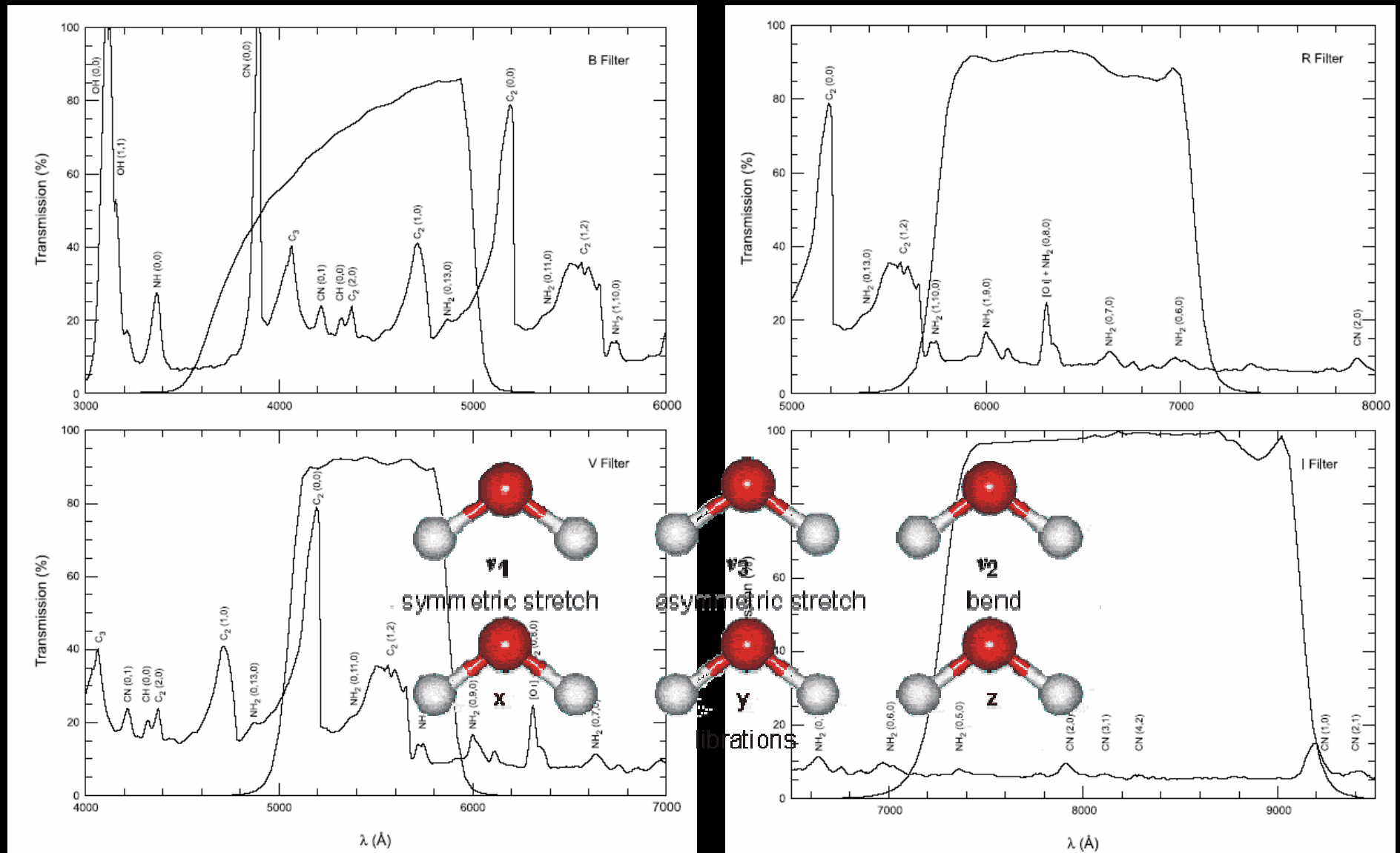
x 300 sec exposure

Total time of the
sequence < 1 h

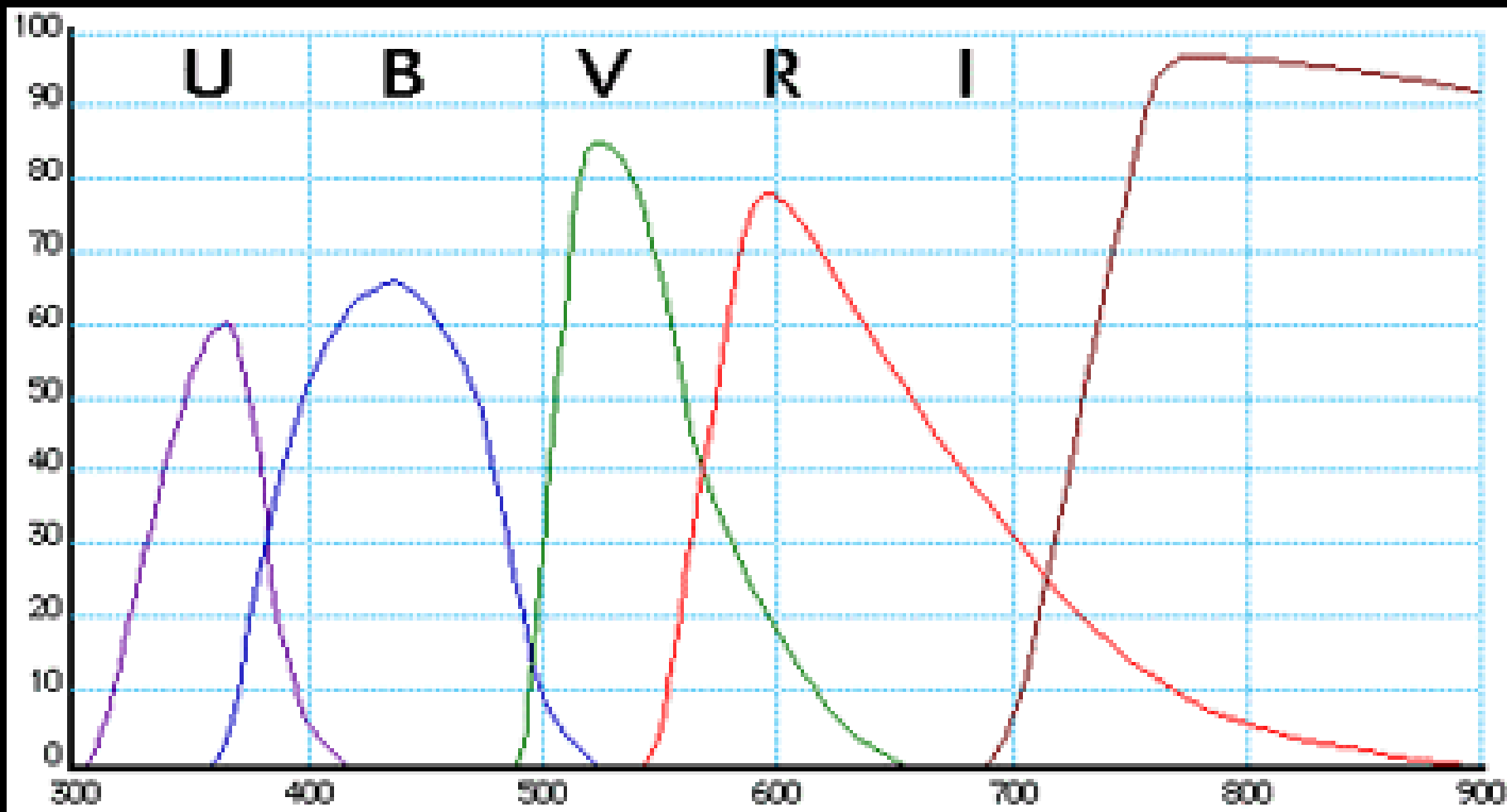


Криви на пропускане на широкоивични филтри система Kron-Cousins, наложени върху спектъра на кометата 8P/Tuttle

(от Meech & Sworen, 2004, COMETS II)



Криви на пропускане на широкоивични филтри система Bessel



Какво е специфично при фотометрията на кометите?

- Трудно определяне на фона, особено при ярките комети. Необходими са отделни сервизни кадри, далеч от кометата.
- При малко поле на кадрите не винаги наблизно има звезда, която да използваме за стандарт при диференциалната фотометрия.
- Кометите се движат на фона на звездите, т.е система от вторични фотометрични стандарти трябва да се направи за всяка нова площадка

Помощни средства: от Интернет

- За ефемеридни данни:

<http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi>

- За фотометрични данни на звезди от полето:

<http://webviz.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>

Помощни средства: локално

В някои случаи е достатъчно ползването на Guide

Фотометрия на кометния континуум

Основно уравнение

$$A_f s = \left(\frac{2\Delta r}{s} \right)^2 \frac{F_{\infty} s}{F_{\odot}}$$

A ... алbedo на Бонд.

ρ ... радиус на апертурата.

Δ ... геоцентрично разстояние.

r ... хелиоцентрично разстояние.

f ... фактор на запълване.

$N(\rho)$... брой частици в апертура с радиус ρ см.

σ ... средно геометрично сечение на частица

$$f = \frac{N(s)\sigma}{\pi s^2}$$

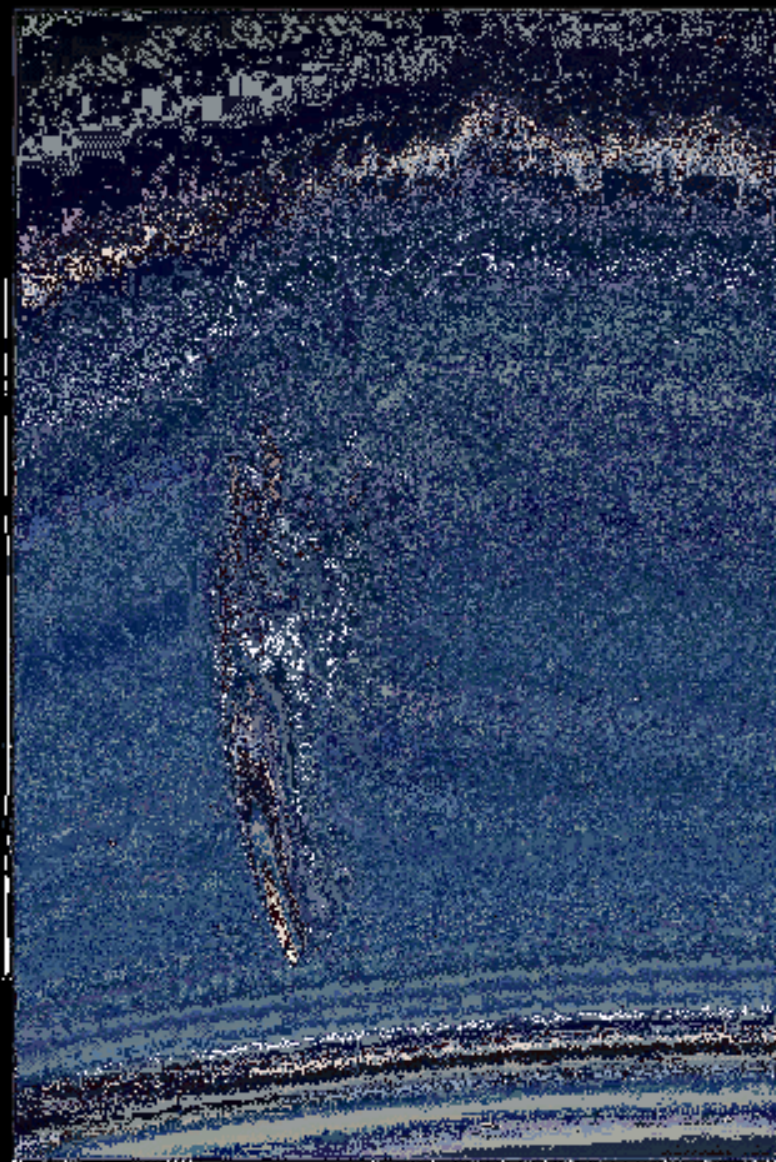
Кометата McNaught 2006P1, януари 2007



@ 2007 E. Jehin



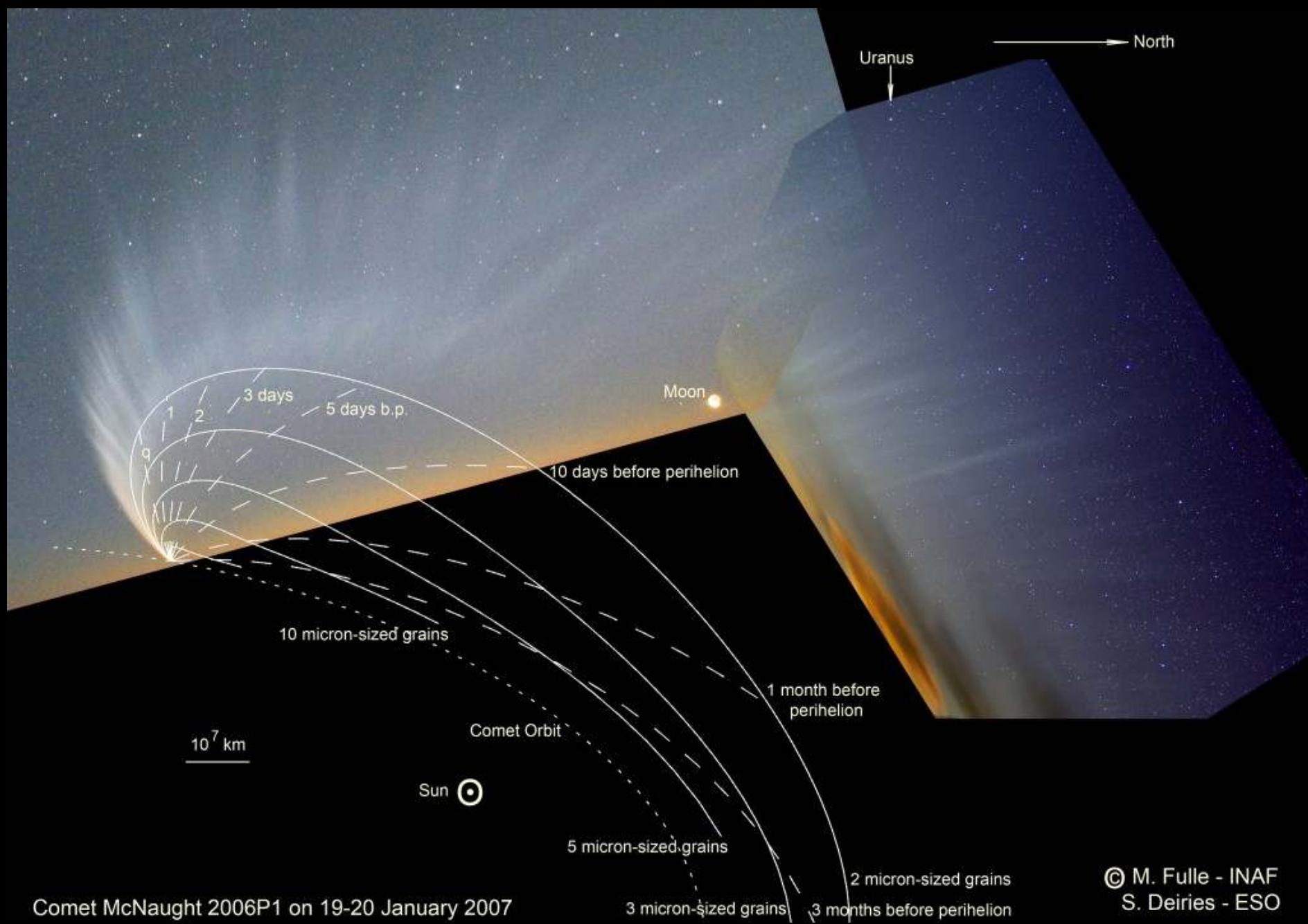
© 2007 E. Jehin



Comet McNaught on January 22, 2007
Photo: Christophe Luginbuhl, Observatoire de Haute-Provence, Marseille, France



@ 2007 E. Jehin



Comet McNaught 2006P1 on 19-20 January 2007

© M. Fulle - INAF
S. Deiries - ESO

Хейл-Боп, 1997



Хейл-Боп, 1997



Хейл-Боп, 6.3.1997



Хейл-Боп, 10.4.1997



Хейл-Боп, 26.4.1997



Хиякутаке

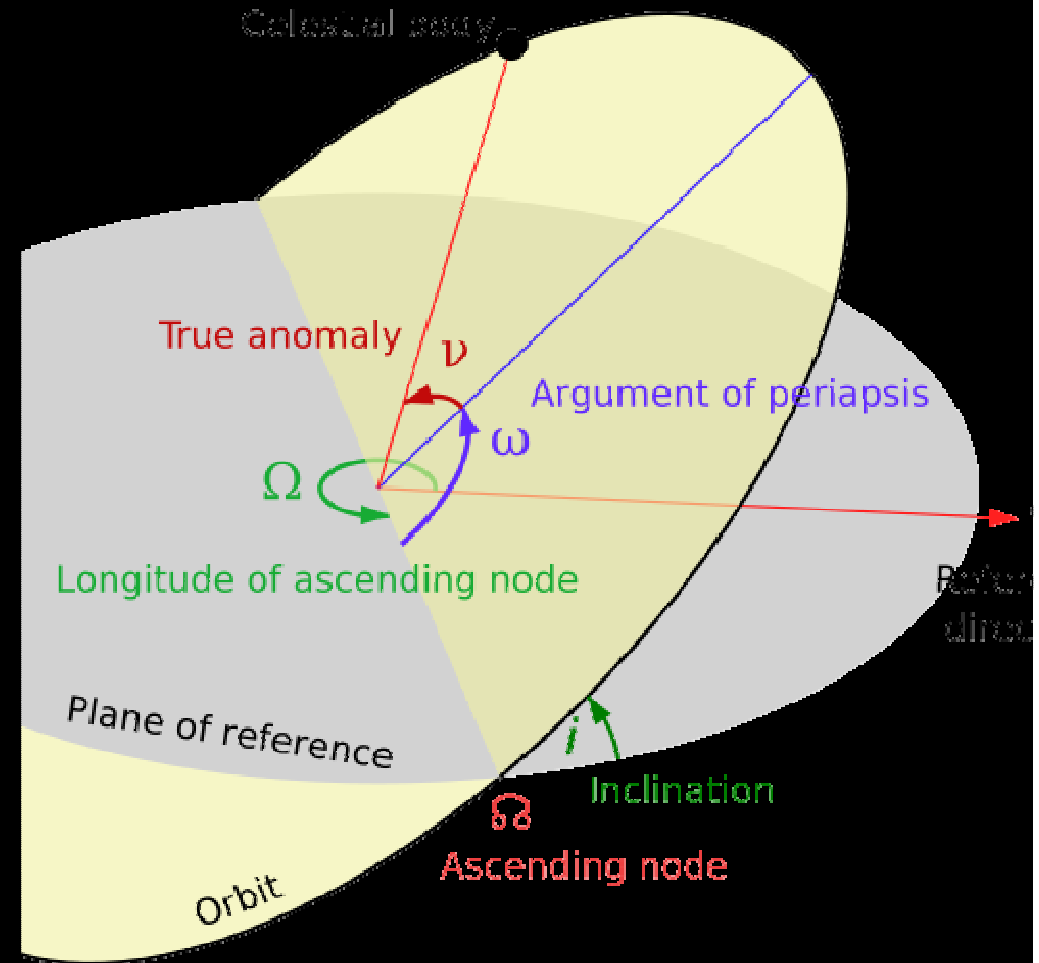


P/Hyakutake March 24/25, 1996, Tashko Valchev, BNAO Rozhen

Кометните орбити

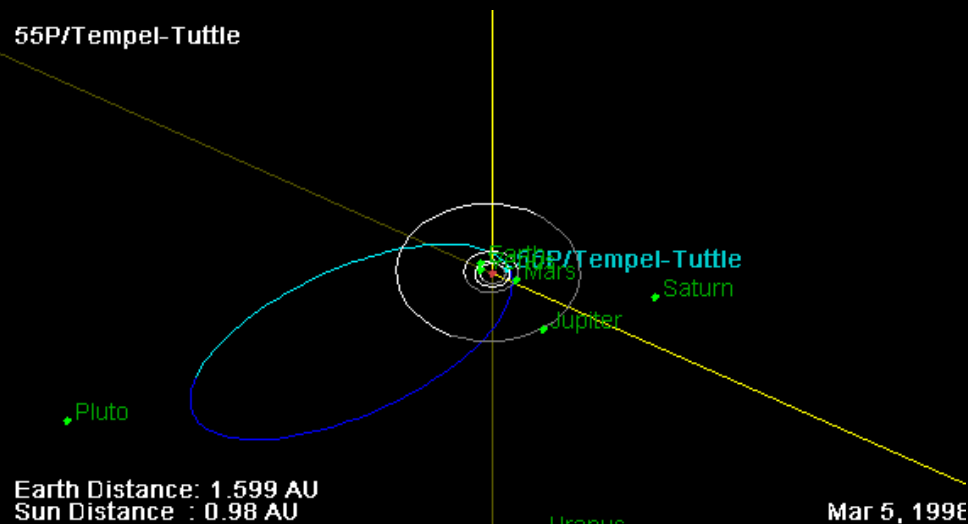


T_p ... момент на преминаване
през перихелия
 q ... хелиоцентрично
разстояние
 e ... эксцентрицитет



i ... наклон
 Ω ... дължина на възходящия
възел
 ω ... дължина на перихелия

Комета 55P/Tempel-Tuttle и метеорният поток Леониди (много бързи, синкаво-зелени)



Орбитните елементи,
диаграмите и други данни
са от

<http://ssd.jpl.nasa.gov/>

Период = 33.24 години

Диаметър = 3.6 км

$$e = 0.906$$

$$a = 10.3383 \text{ AU}$$

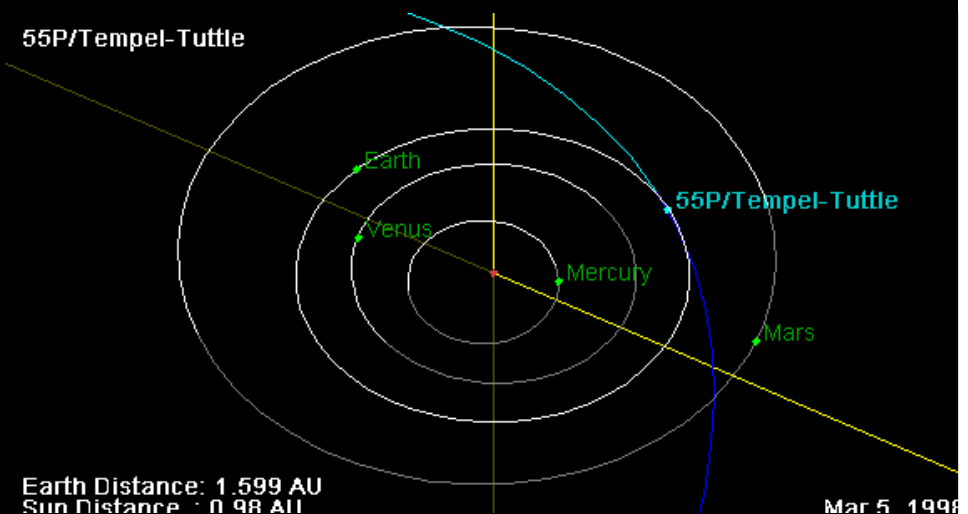
$$q = 0.9764 \text{ AU}$$

$$i = 162.486$$

$$\Omega = 235.27 (\approx 180 + 55; 17/18.11.)$$

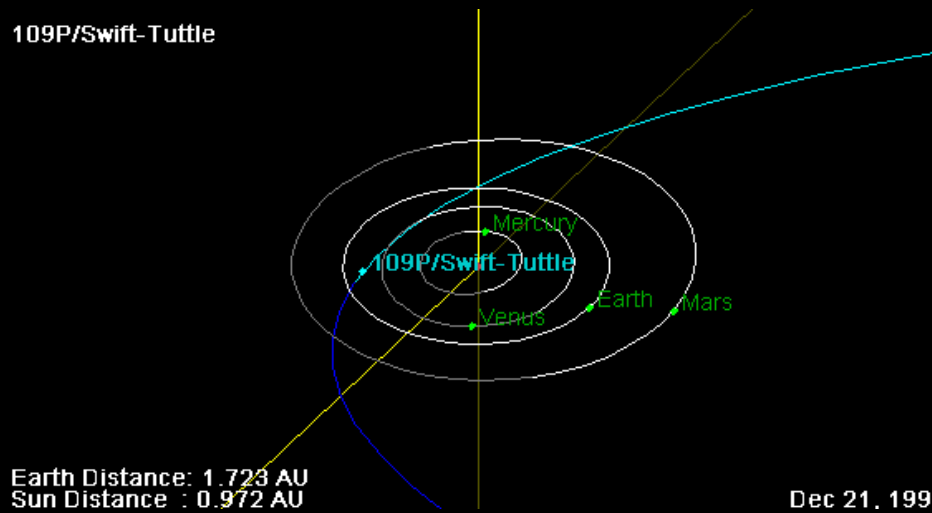
$$\omega = 152.98$$

$$T_p = 1992 \text{ Dec } 11.99978$$



Комета 109P/Swift-Tuttle и метеорният поток Персеиди (бързи, бели, със следи)

109P/Swift-Tuttle



Орбитните елементи, диаграмите и други данни са от

<http://ssd.jpl.nasa.gov/>

Период = 133.28 години

Диаметър = 31.2 км

$$e = 0.963$$

$$a = 26.092 \text{ AU}$$

$$q = 0.9595 \text{ AU}$$

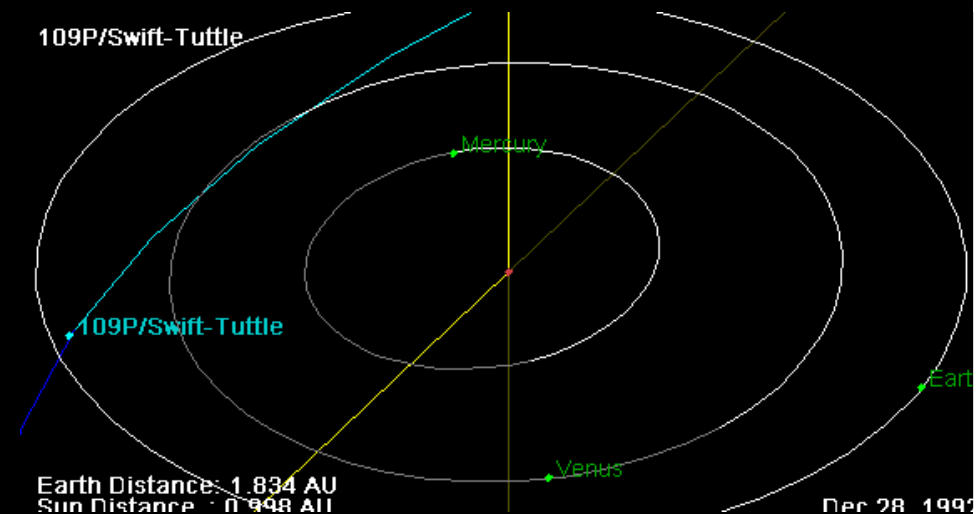
$$i = 113.4538$$

$$\Omega = 139.38 \text{ } (\approx 180 - 40; 12/13.08.)$$

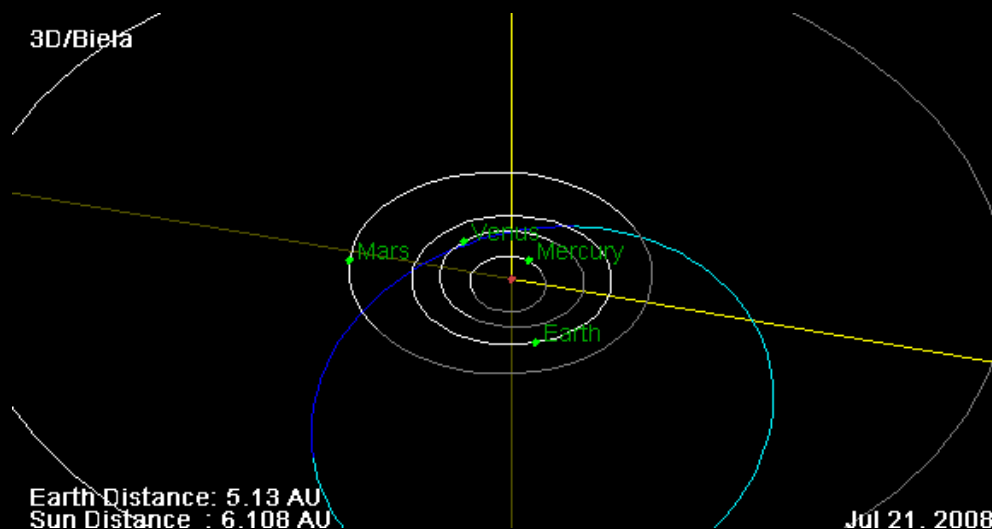
$$\omega = 152.98$$

$$T_p = 1992 \text{ Dec } 11.99978$$

109P/Swift-Tuttle



Комета Биела (3D/Biela) и метеорният поток Андромедиди (бавни, червеникави)



Орбитните елементи,
диаграмите и други данни
са от
<http://ssd.jpl.nasa.gov/>
Период = 6.65 години
Диаметър = ???

$$e = 0.76$$

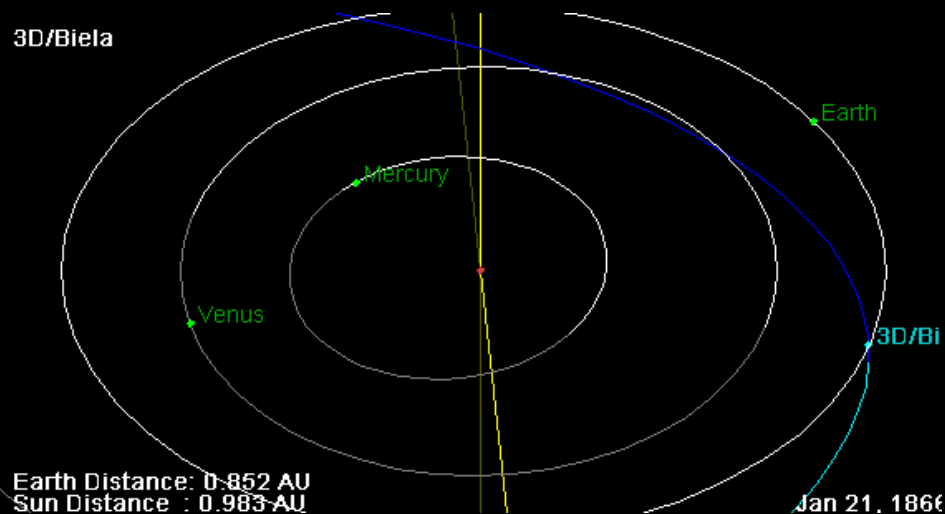
$$q = 0.86$$

$$i = 13.22$$

$$\Omega = 250.7 (\approx 180 + 71; 12.11. ???)$$

$$\omega = 221.66$$

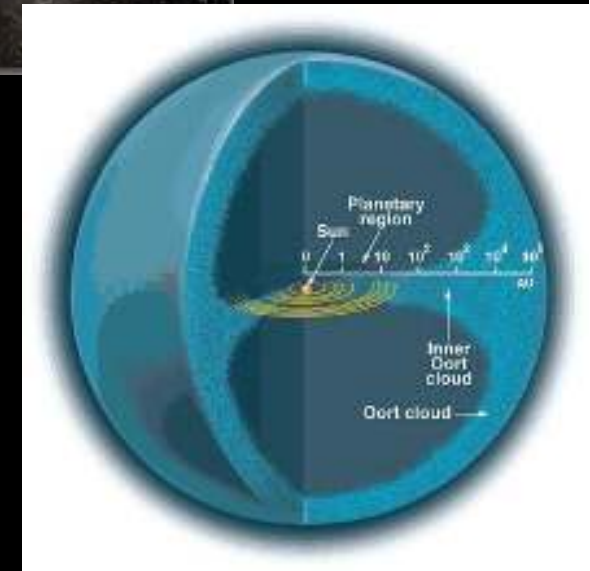
$$T_p = 1832 \text{ ноември } 26.6$$



Кометите дават отговор на въпросите за условията, при които се е формирала Слънчевата система

Днес можем да наблюдаваме формирането на други слънца, около които може би има планетни системи.

30 Doradus (HST)

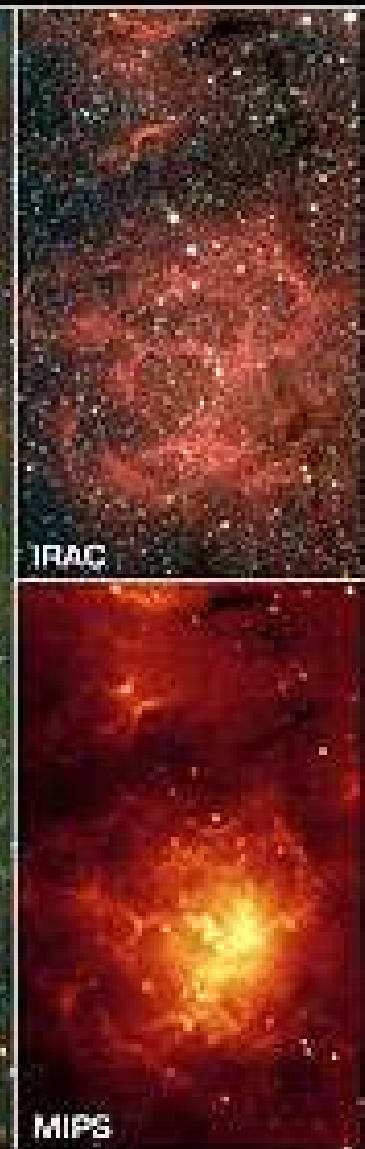




Visible (NOAO)



Infrared IRAC + MIPS



IRAC

MIPS

Trifid Nebula/Messier 20

NASA / JPL-Caltech / J. Rho (SSC/Caltech)

Spitzer Space Telescope • IRAC + MIPS

ssc-2005-02a