

# НОВАЯ СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Д.С. Насонов

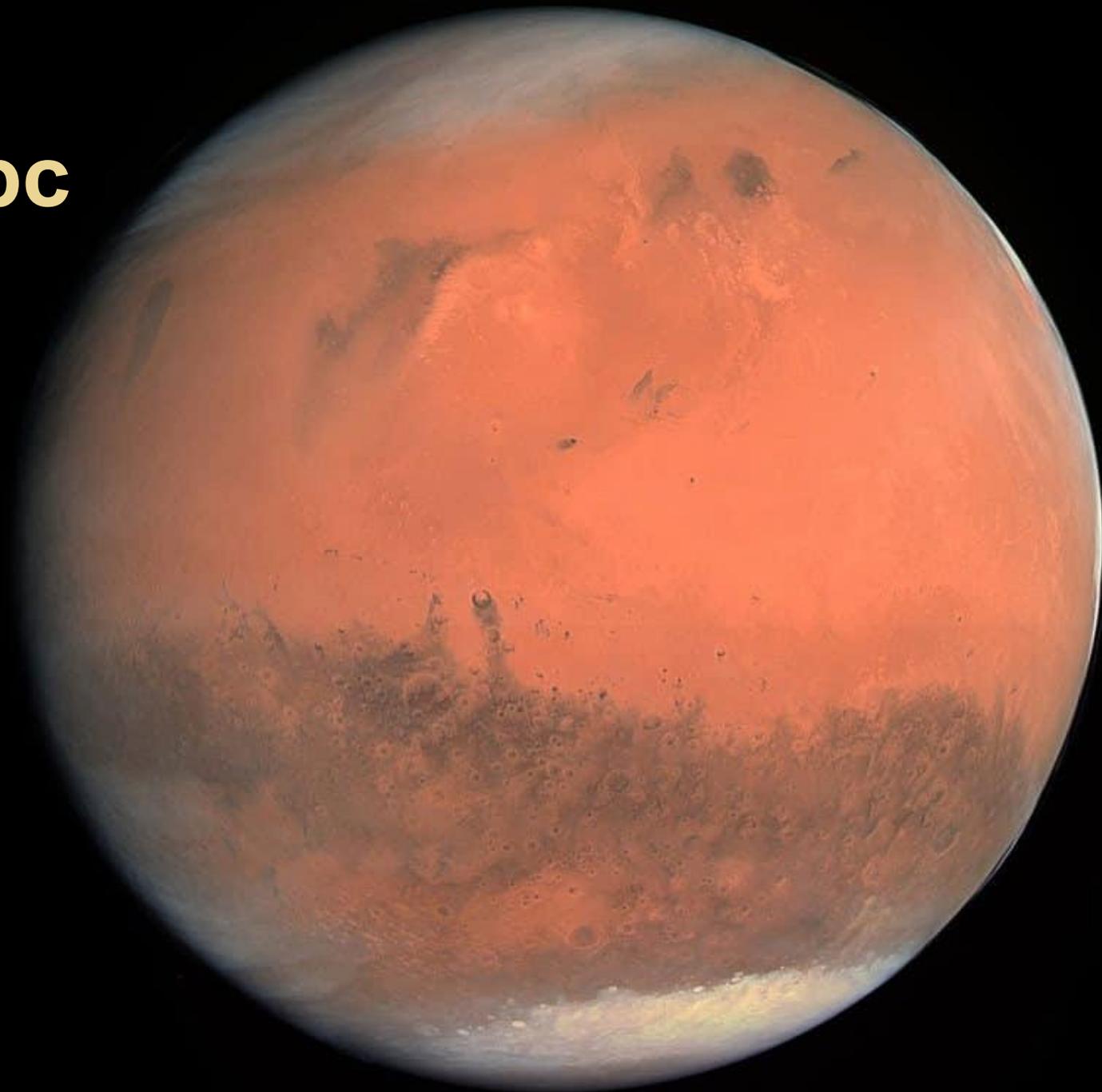
[Vk.com/resetivism](https://vk.com/resetivism)

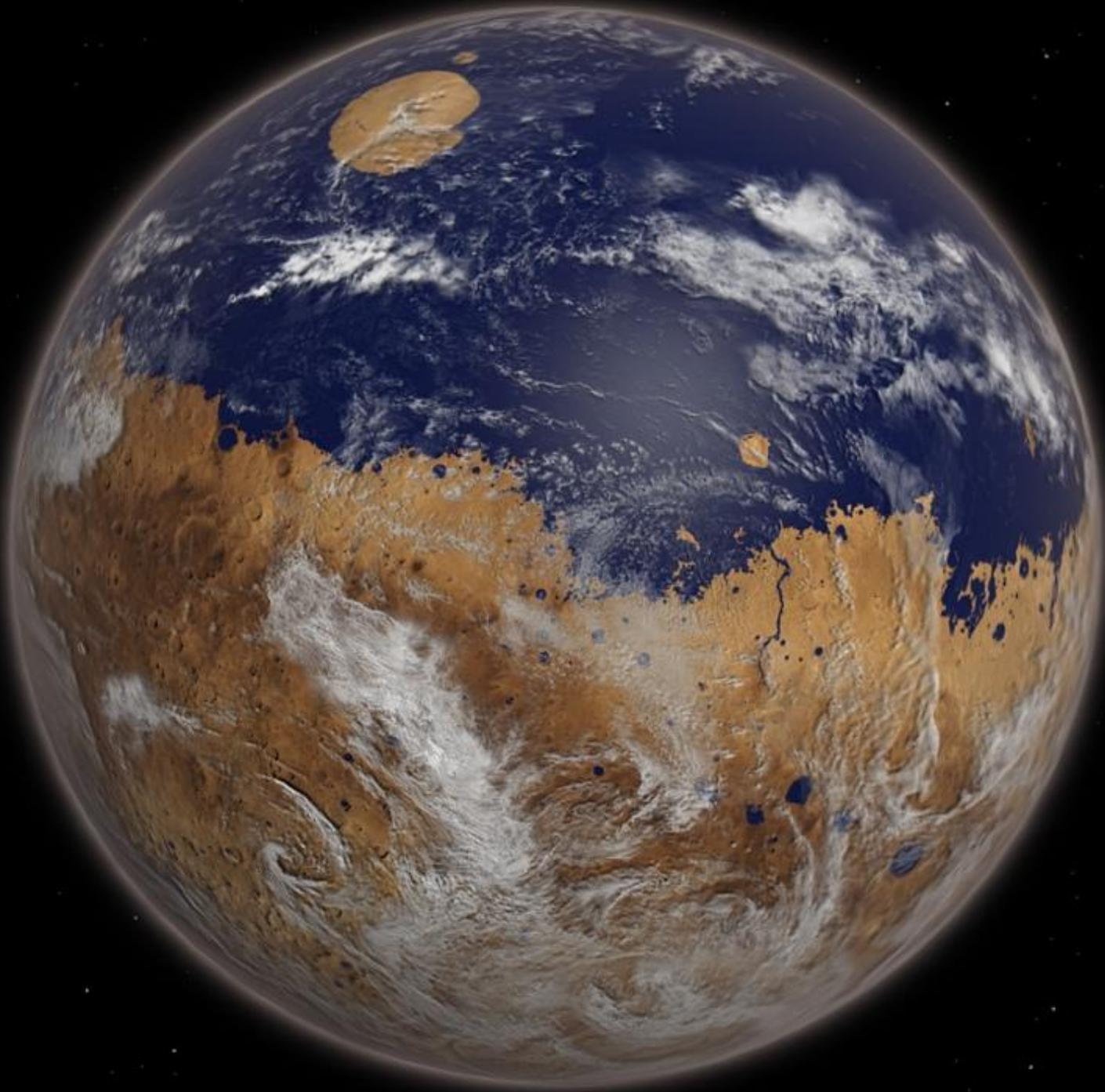
2018

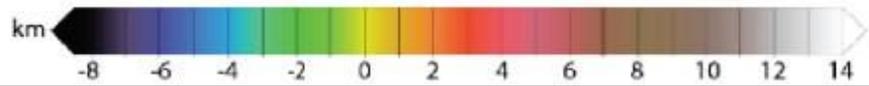
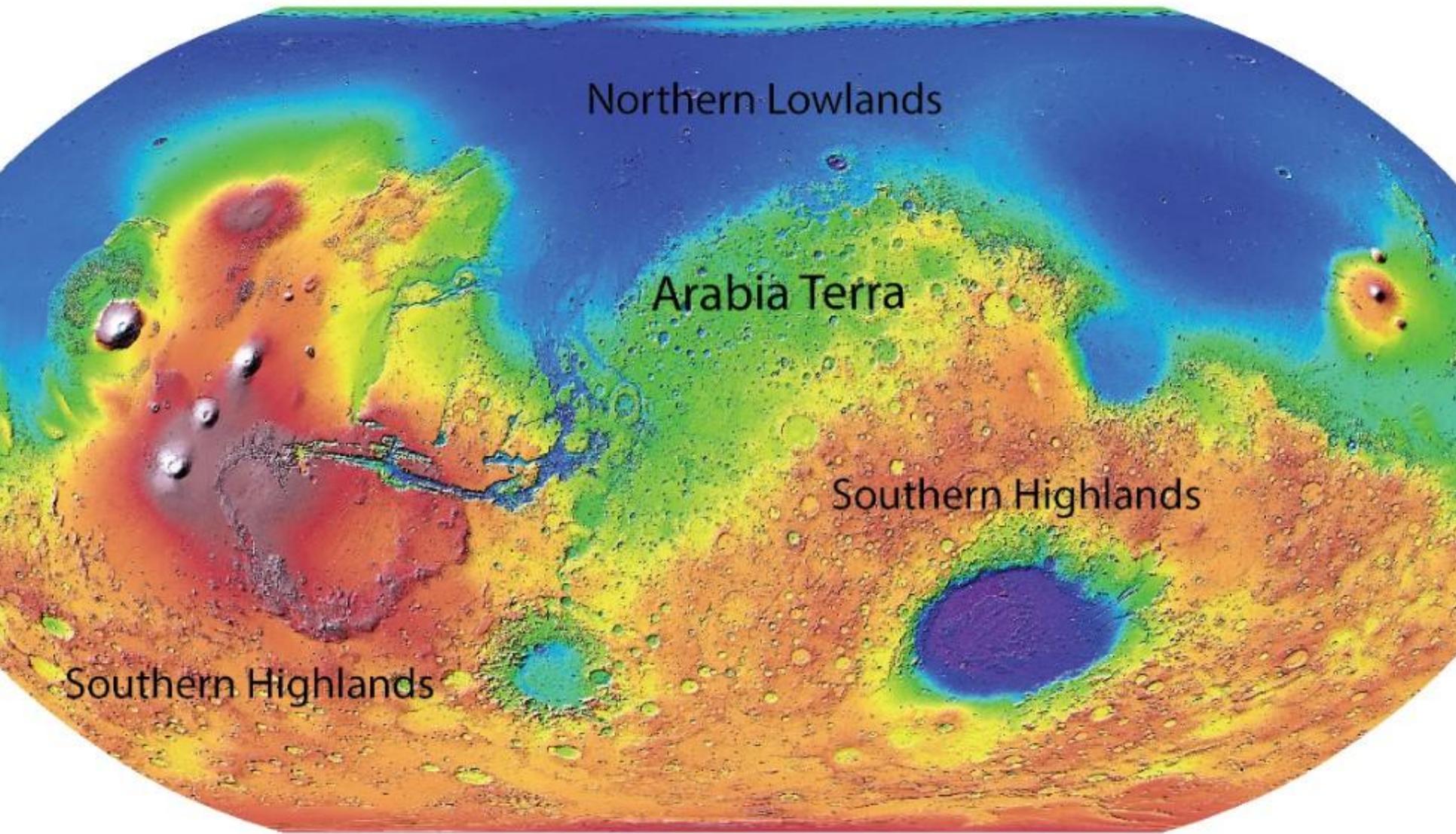
**Земля**



**Марс**



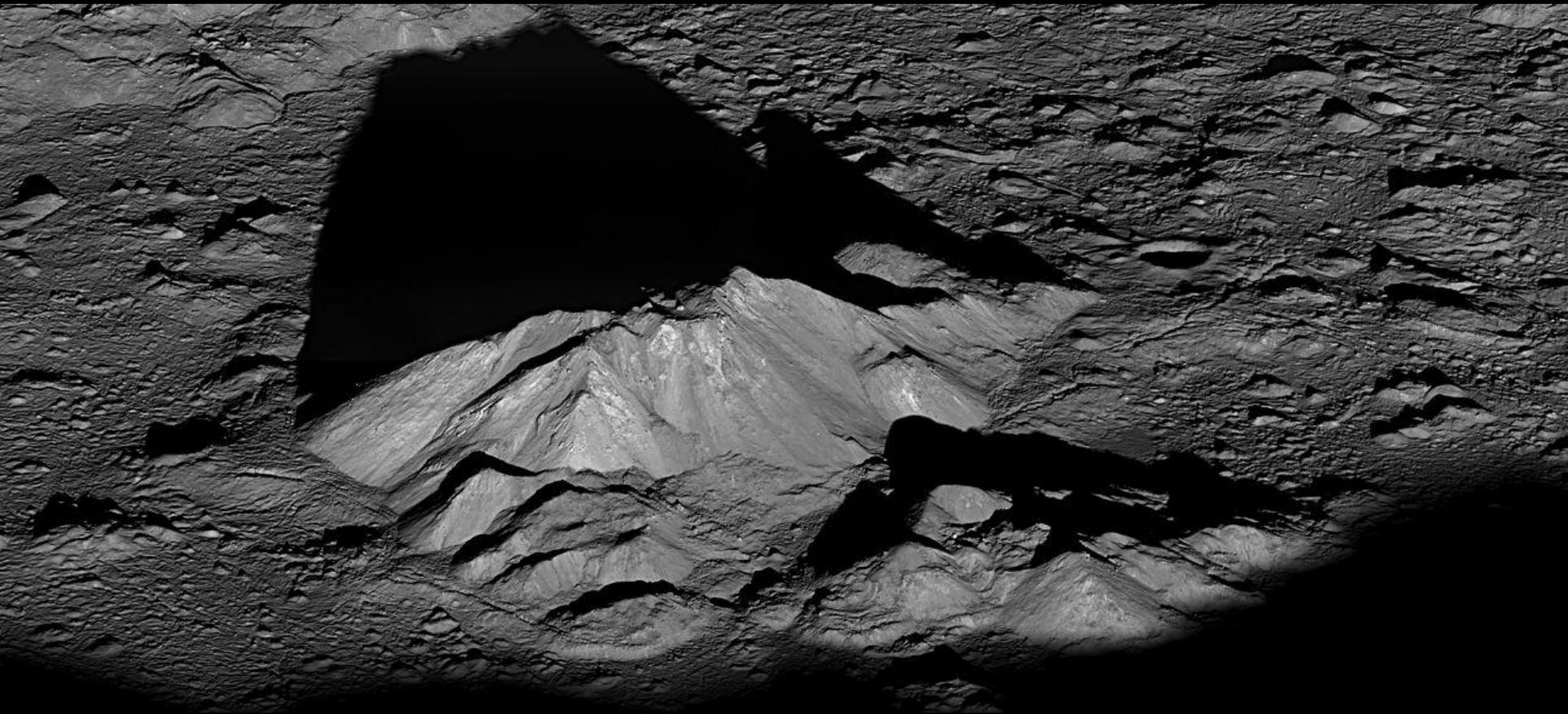






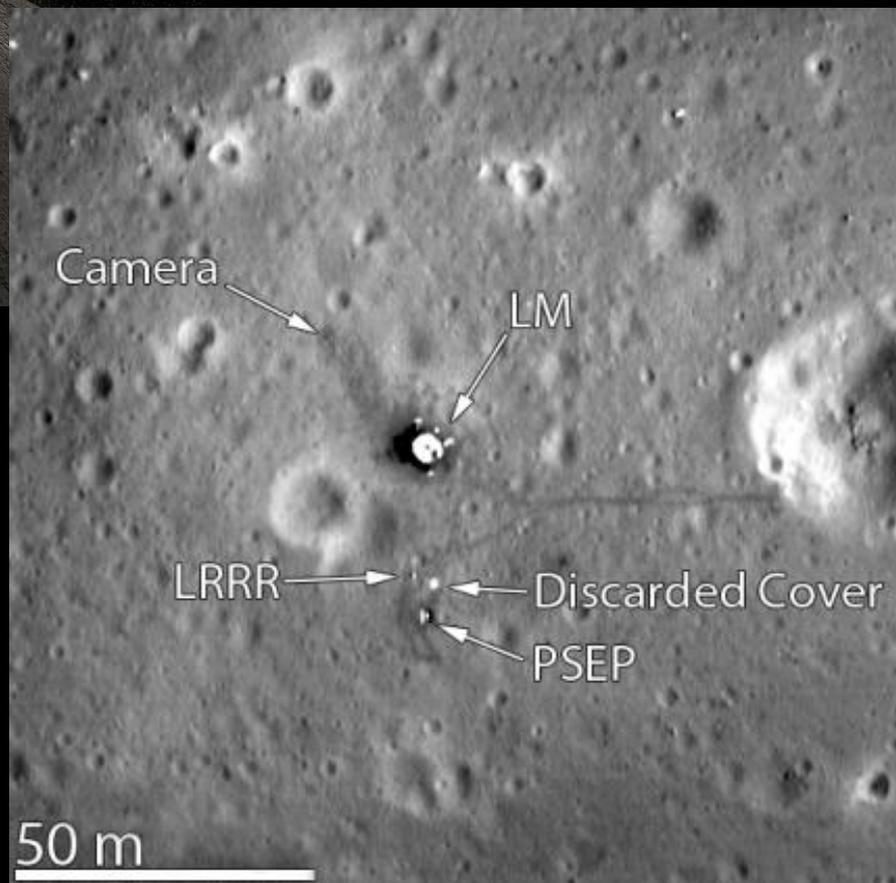


# Центральный пик кратера Тихо



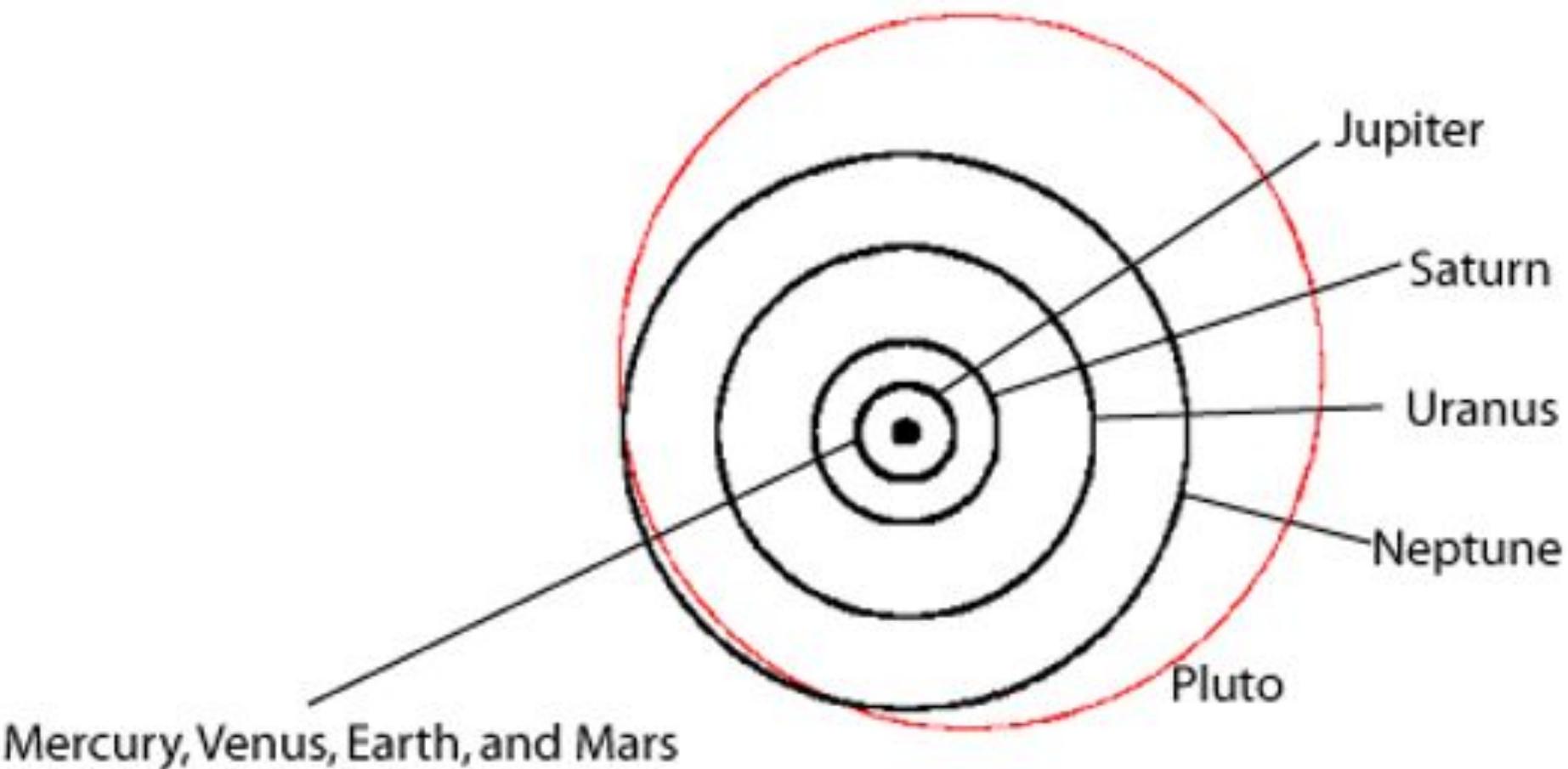


# LRO

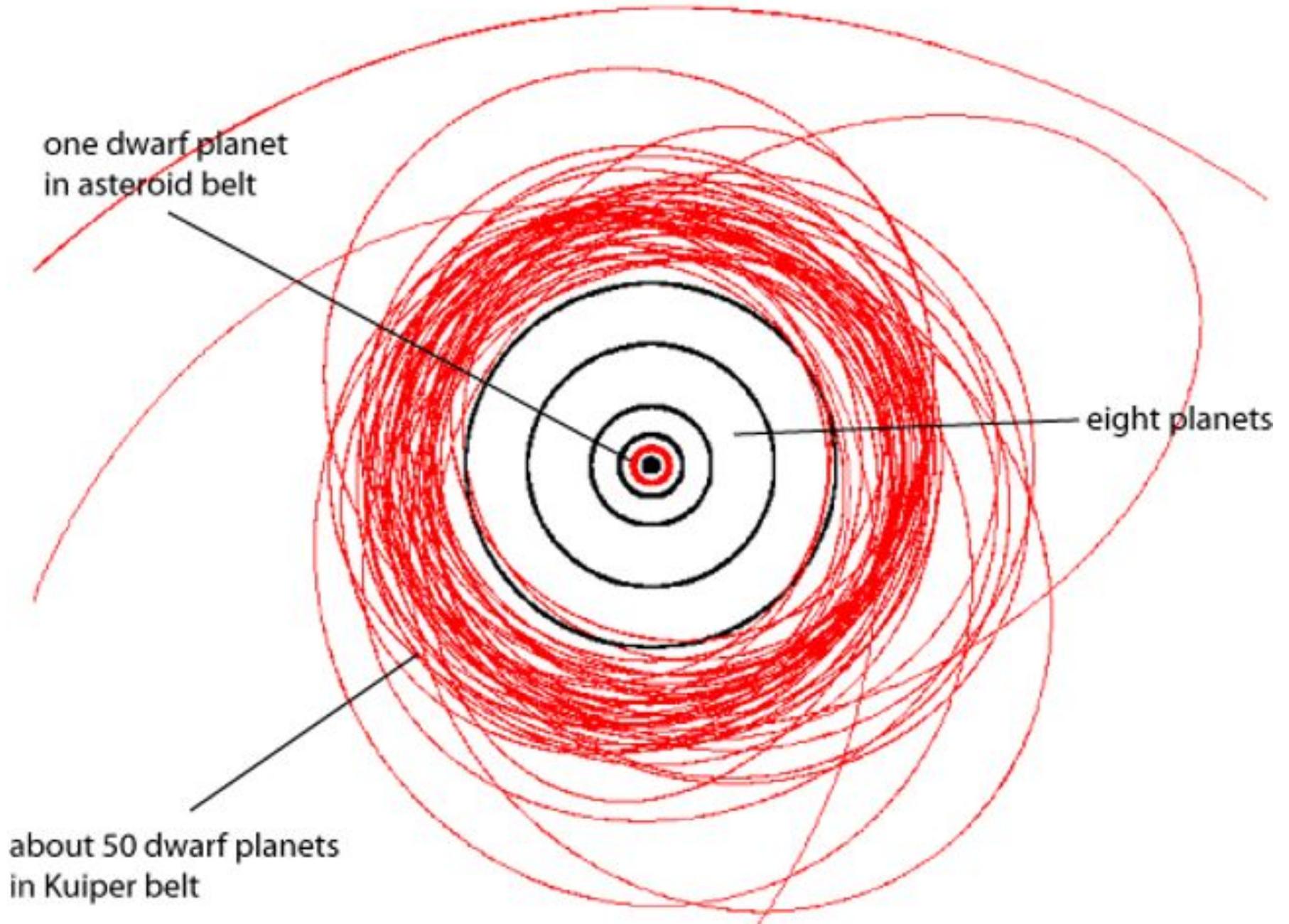


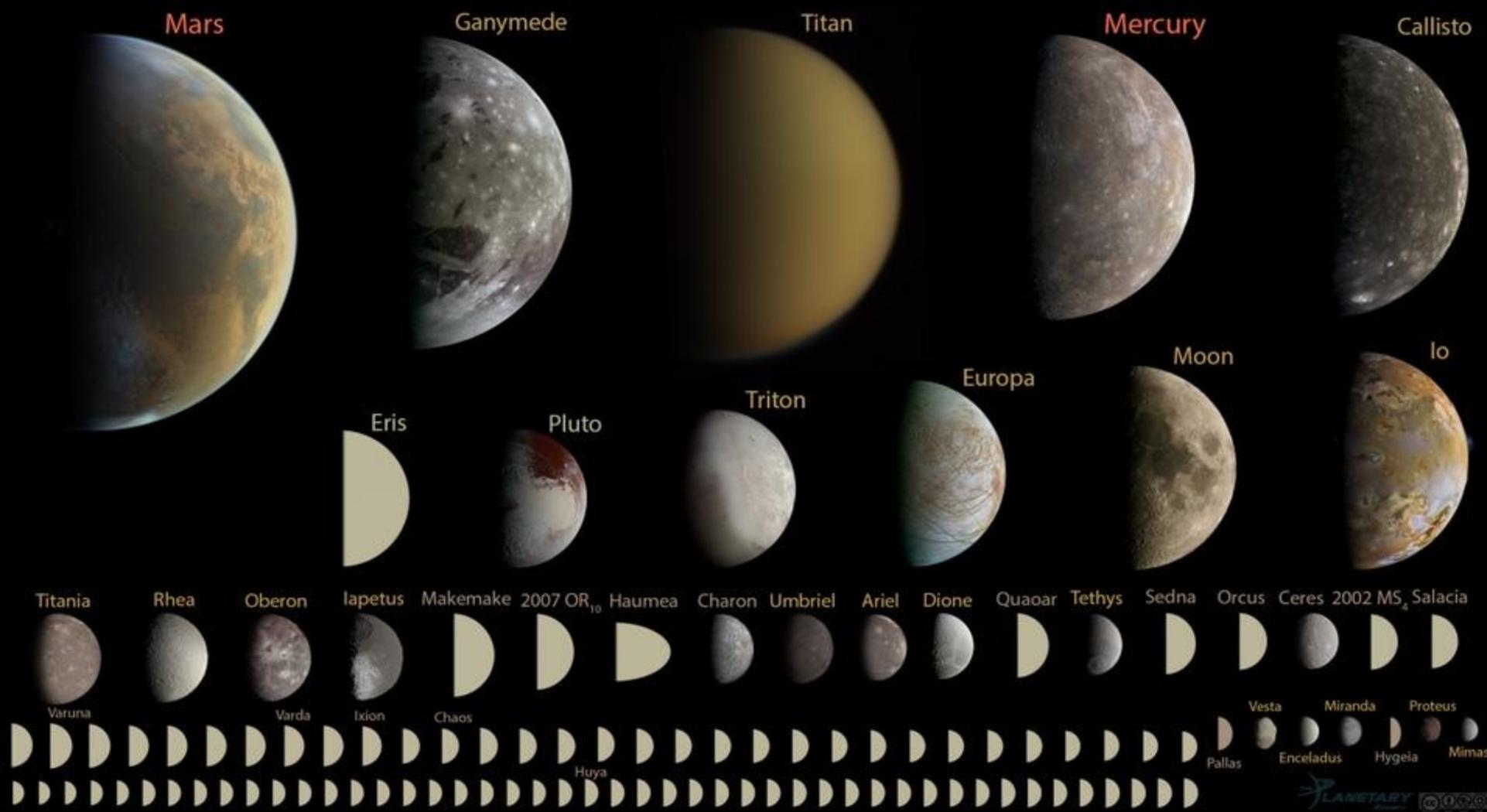


# The old solar system



# The new solar system





# Jupiter Impact

March 17, 2016

00:16:45 UTC

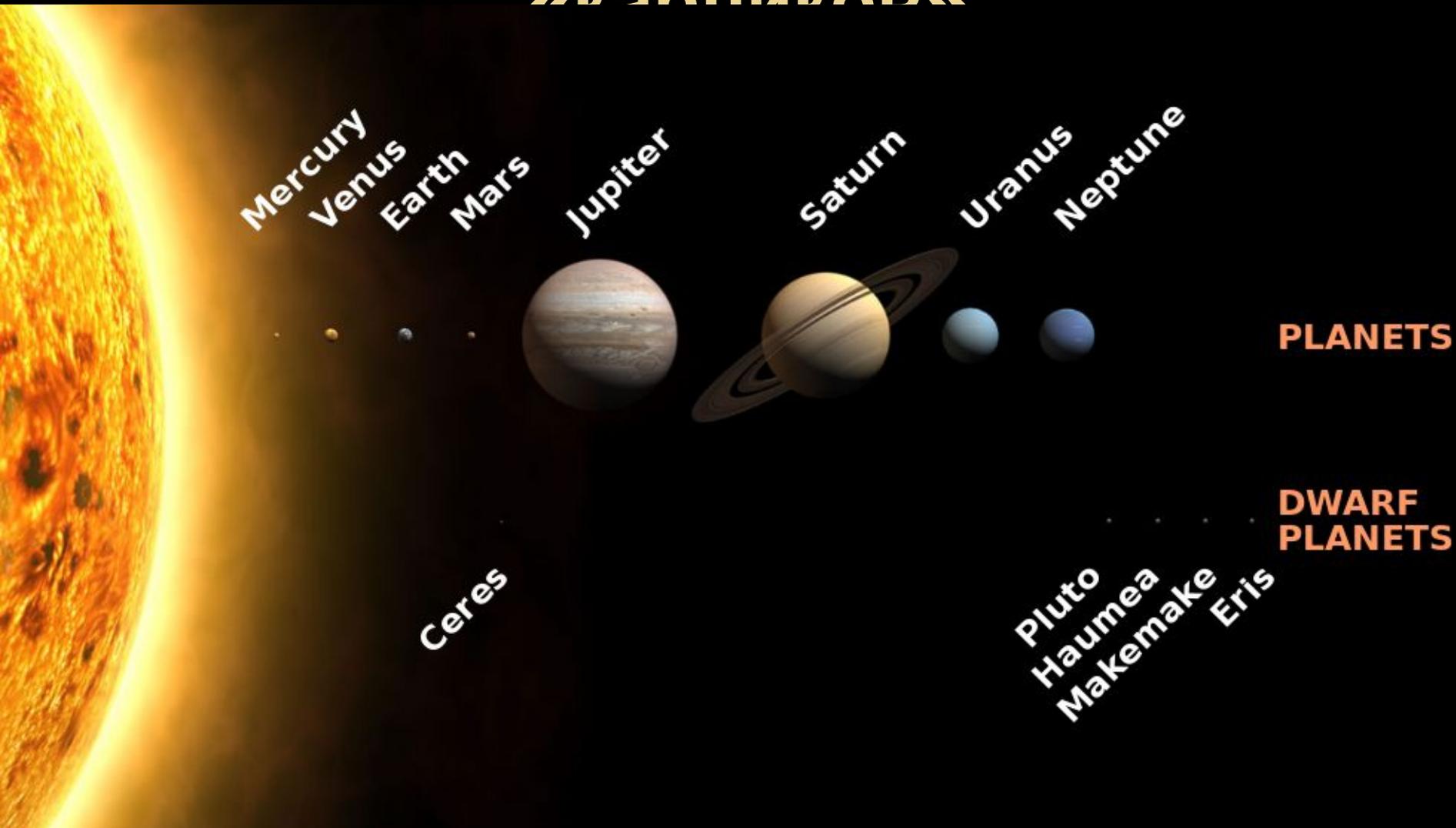


combination (IR-RGB) of data  
by **Gerrit Kernbauer**  
and **John McKeon**

Image processing  
by **Sebastian Voltmer**



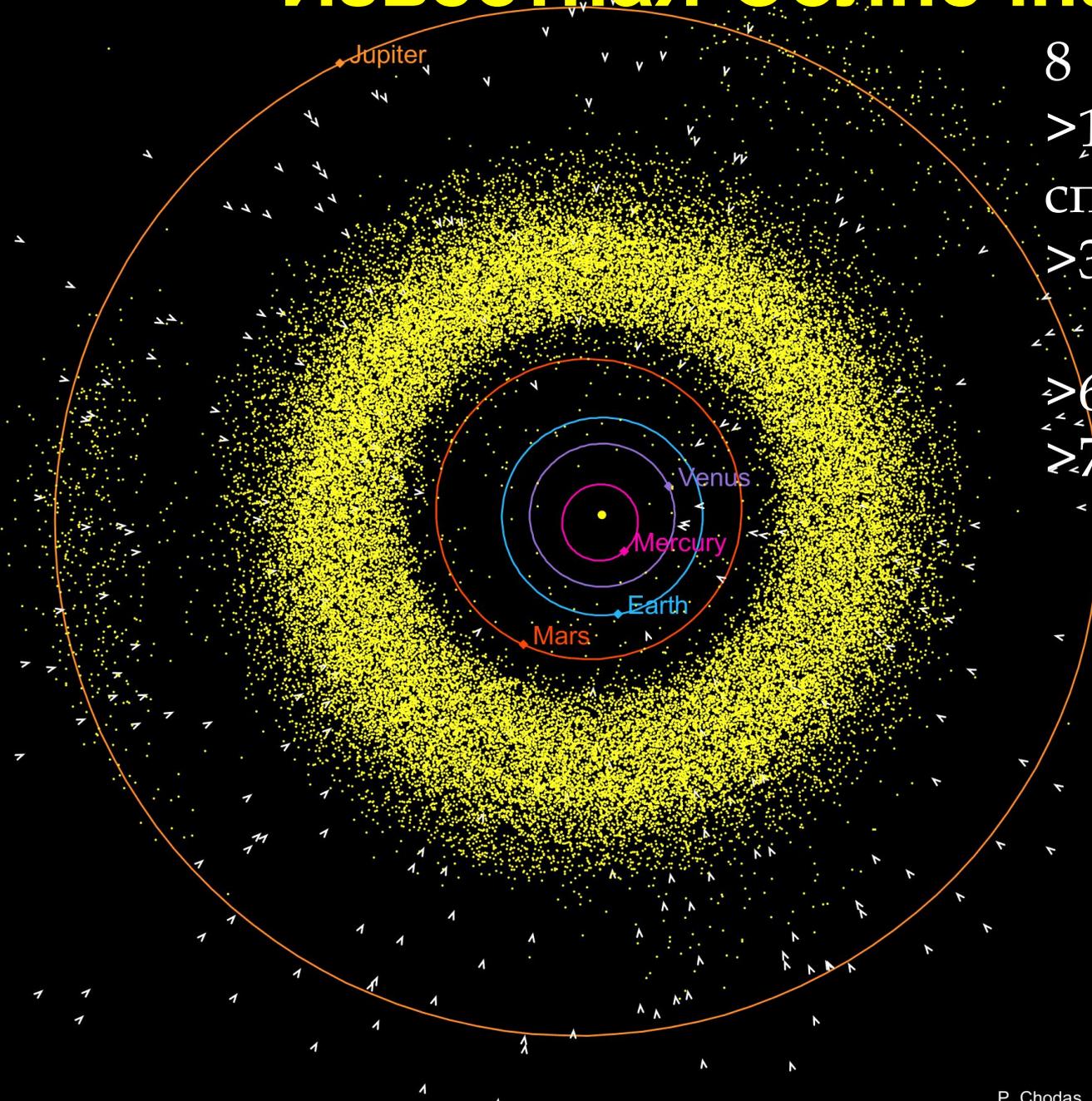
# Солнечная система сегодня: все планеты найдены. Ищем «карликов»



# Планеты – это

- Достаточно массивные (до  $\sim 12..40$  масс Юпитера) «шары» (в гидростатическом равновесии),
- Вращающиеся вокруг звезды,
- Способные разогнать гравитацией другие тела со своей орбиты.
- «Планеты не горят» (т.е. реакции горения не происходят)
- Светят в основном отраженным от звезды светом

# Известная Солнечная система:



8 планет

>190 их

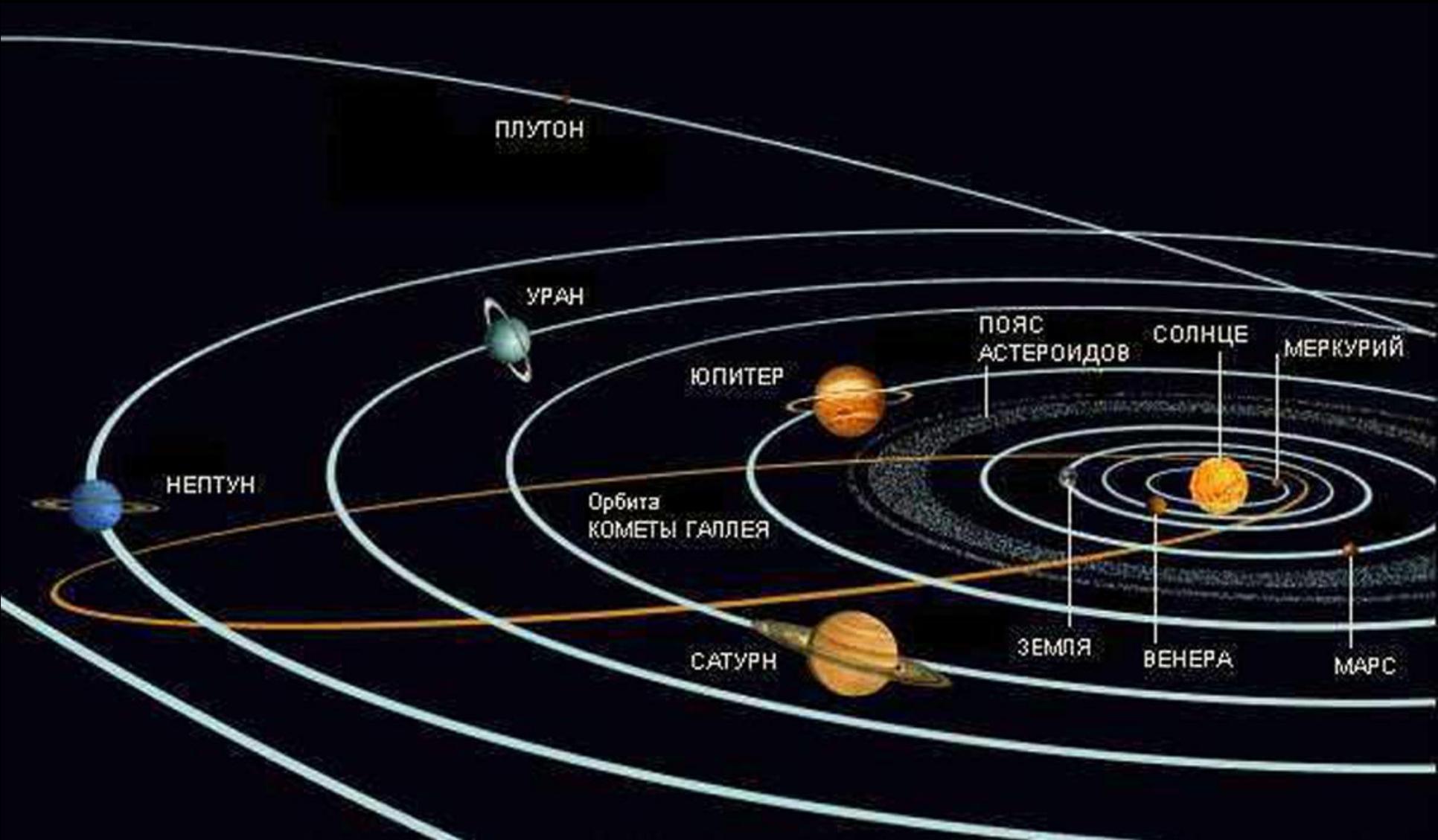
спутников

>340 спутников

малых планет

>6000 комет

>790000 астероидов



ПЛУТОН

УРАН

ЮПИТЕР

ПОЯС АСТЕРОИДОВ

СОЛНЦЕ

МЕРКУРИЙ

НЕПТУН

Орбита КОМЕТЫ ГАЛЛЕЯ

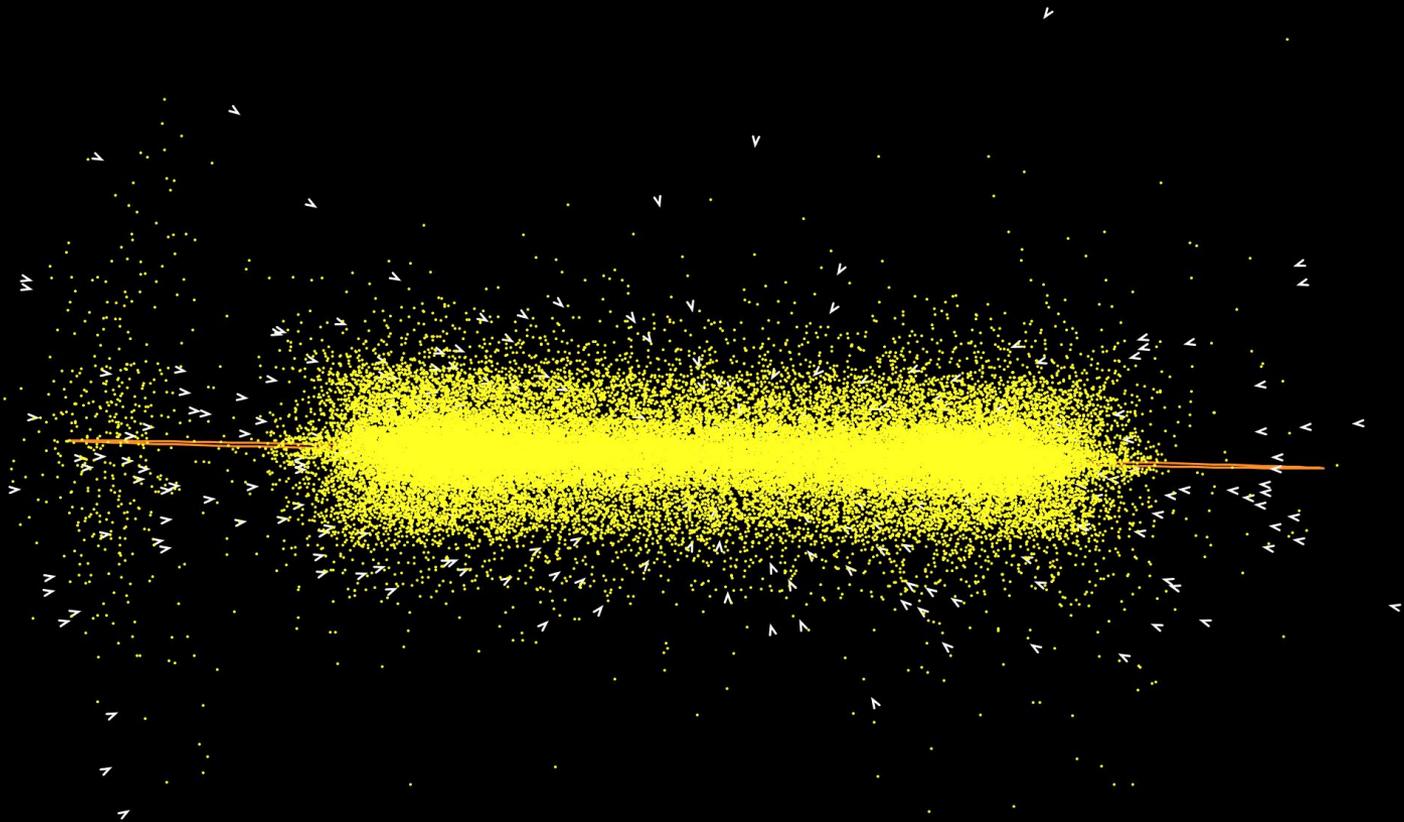
САТУРН

ЗЕМЛЯ

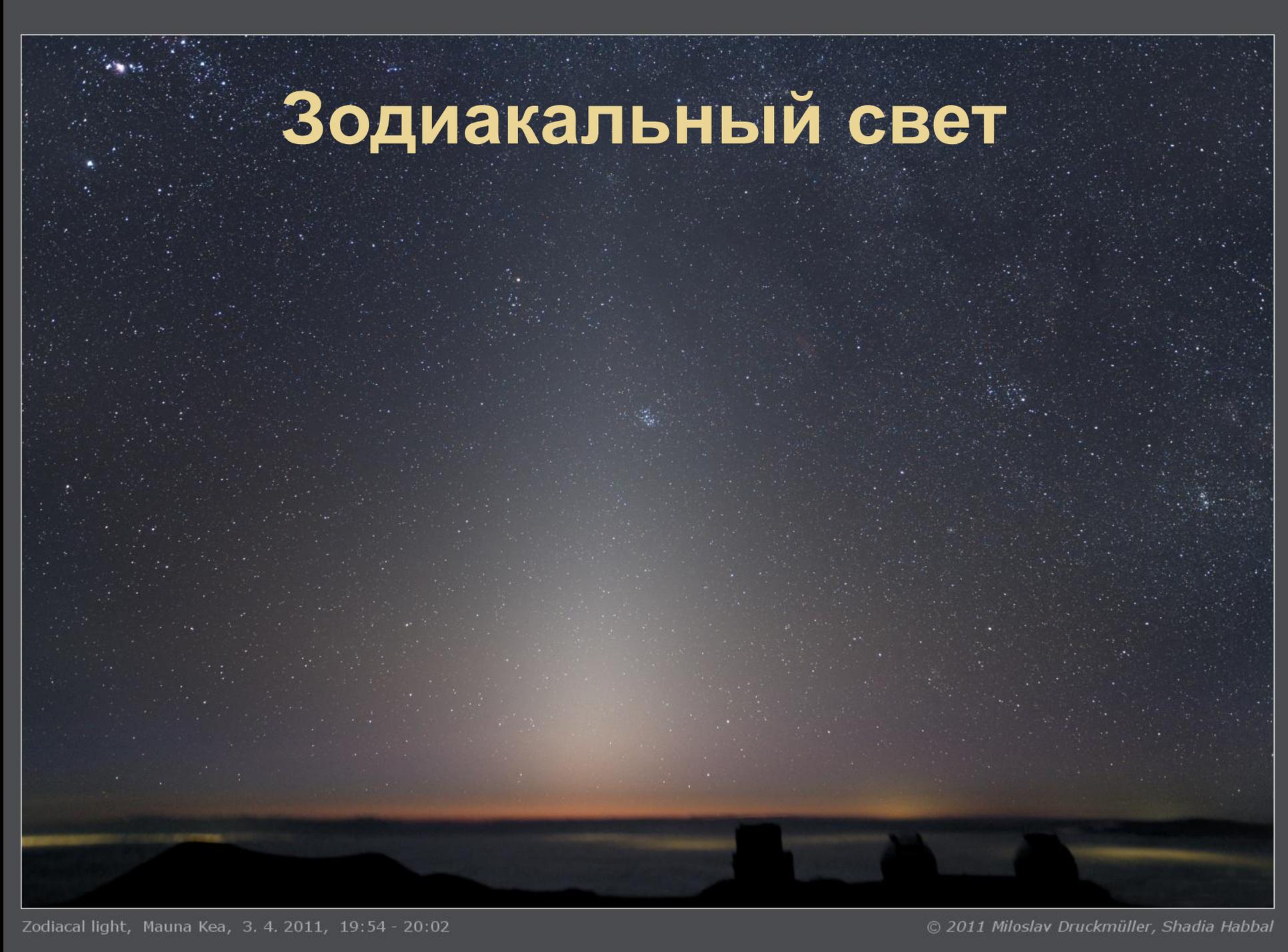
ВЕНЕРА

МАРС

# Вид сбоку



# Зодиакальный свет



$R_{\text{Ган}} = 2634 \text{ км}$ ,  $R_{\text{мер}} = 2439$

«Семейный портрет» Солнечной системы: от большого к малому



# КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПЛУТОНА

Плутон – планета



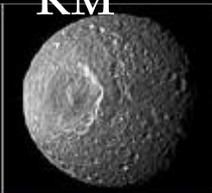
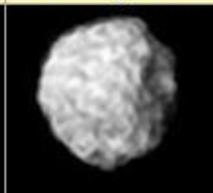
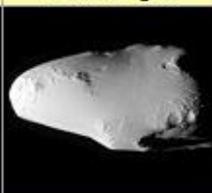
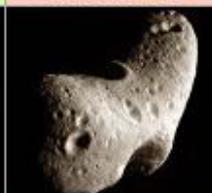
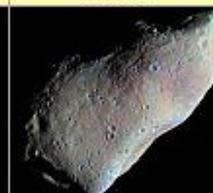
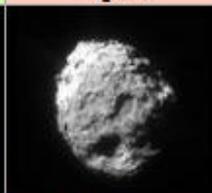
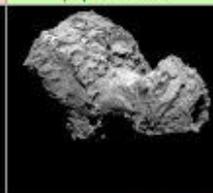
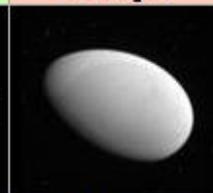
Плутон не планета



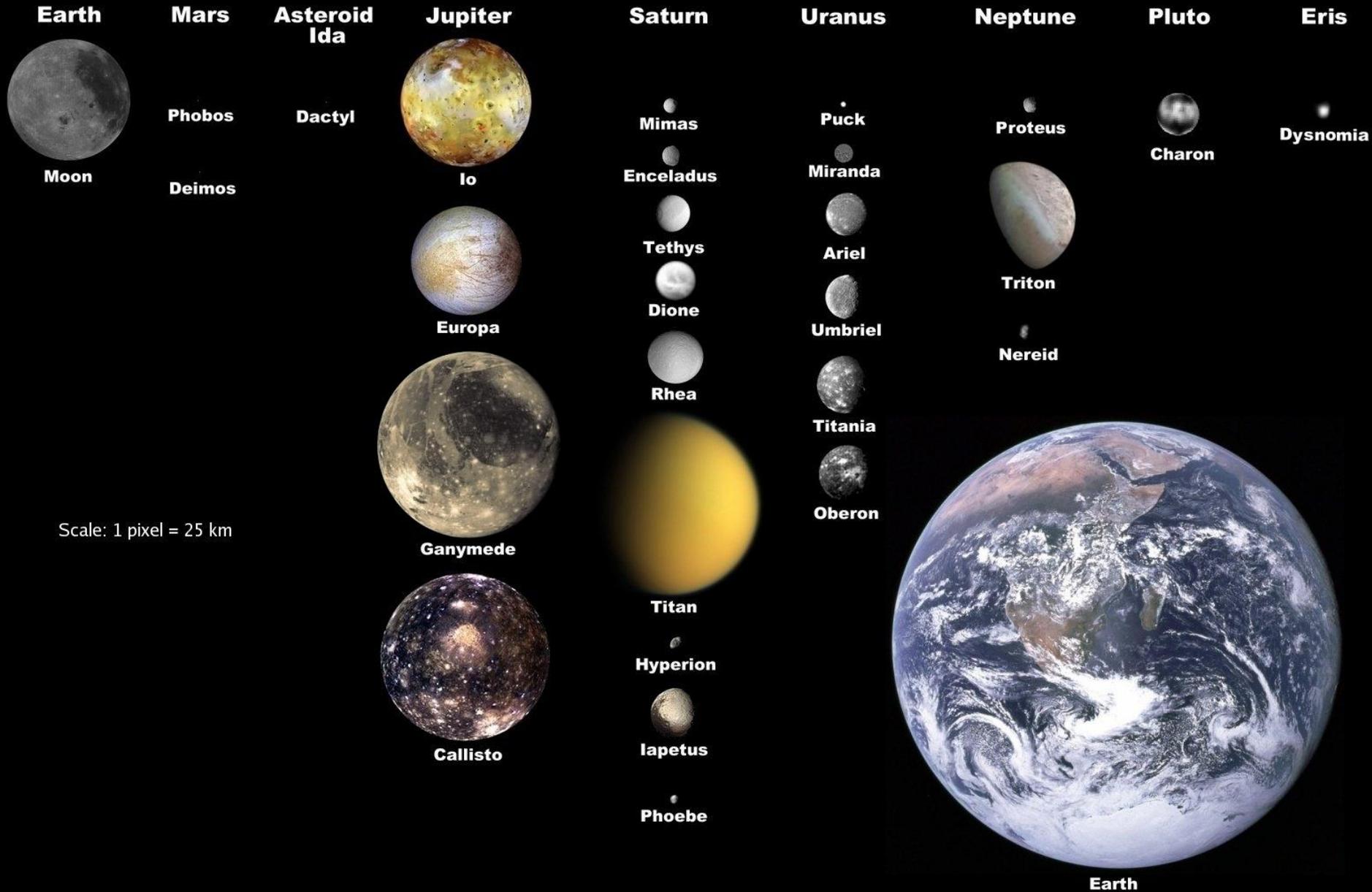
Плутон – планета



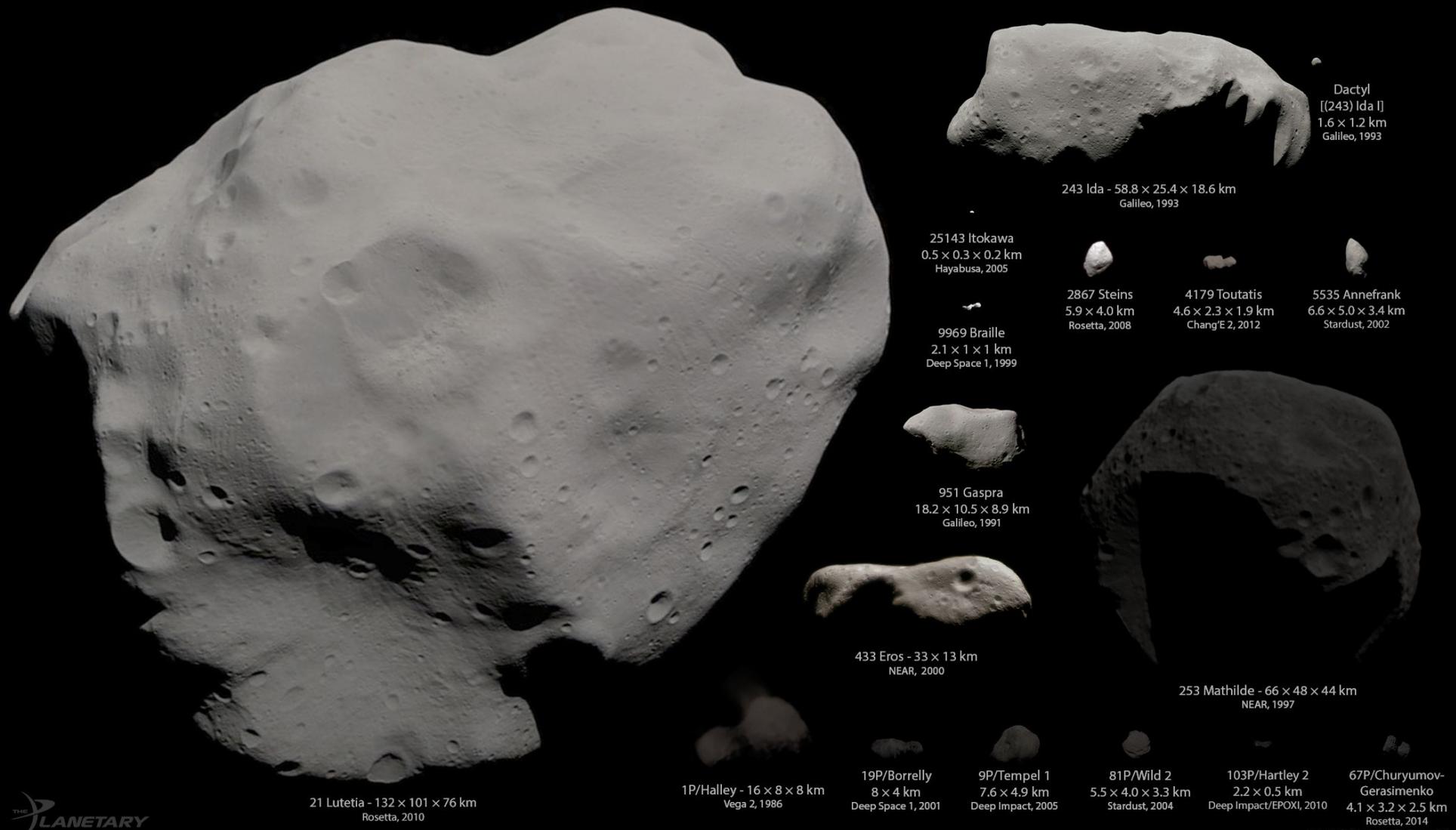
$R_{\text{Цер}} = 445-481 \text{ км}$ ,  $R_{\text{Вес}} = 265 \text{ км}$

								
Веста	Энцелад	Миранда	Протей	Мимас	Гиперион	Феба	Янус	Амальтея
								
Эпиметей	Фива	Лютеция	Прометей	Пандора	Пак	Матильда	Елена	Никс
								
Гидра	Ида, Дактиль	Аглас	Телесто	Калипсо	Фобос	Эрос	Деймос	Гаспра
								
Галлея	Темпель 1	Штейнс	Аннафранк	Борелли	Таутатис	Вилт 2	комета Ч-Г	Мефона
								
Хартли 2	Итокава							

# Selected Moons of the Solar System, with Earth for Scale



# Астероиды и ядра комет



21 Lutetia - 132 × 101 × 76 km  
Rosetta, 2010

1P/Halley - 16 × 8 × 8 km  
Vega 2, 1986

19P/Borrelly  
8 × 4 km  
Deep Space 1, 2001

9P/Tempel 1  
7.6 × 4.9 km  
Deep Impact, 2005

81P/Wild 2  
5.5 × 4.0 × 3.3 km  
Stardust, 2004

103P/Hartley 2  
2.2 × 0.5 km  
Deep Impact/EPOXI, 2010

67P/Churyumov-Gerasimenko  
4.1 × 3.2 × 2.5 km  
Rosetta, 2014

Dactyl  
[[243] Ida I]  
1.6 × 1.2 km  
Galileo, 1993

243 Ida - 58.8 × 25.4 × 18.6 km  
Galileo, 1993

25143 Itokawa  
0.5 × 0.3 × 0.2 km  
Hayabusa, 2005

9969 Braille  
2.1 × 1 × 1 km  
Deep Space 1, 1999

951 Gaspra  
18.2 × 10.5 × 8.9 km  
Galileo, 1991

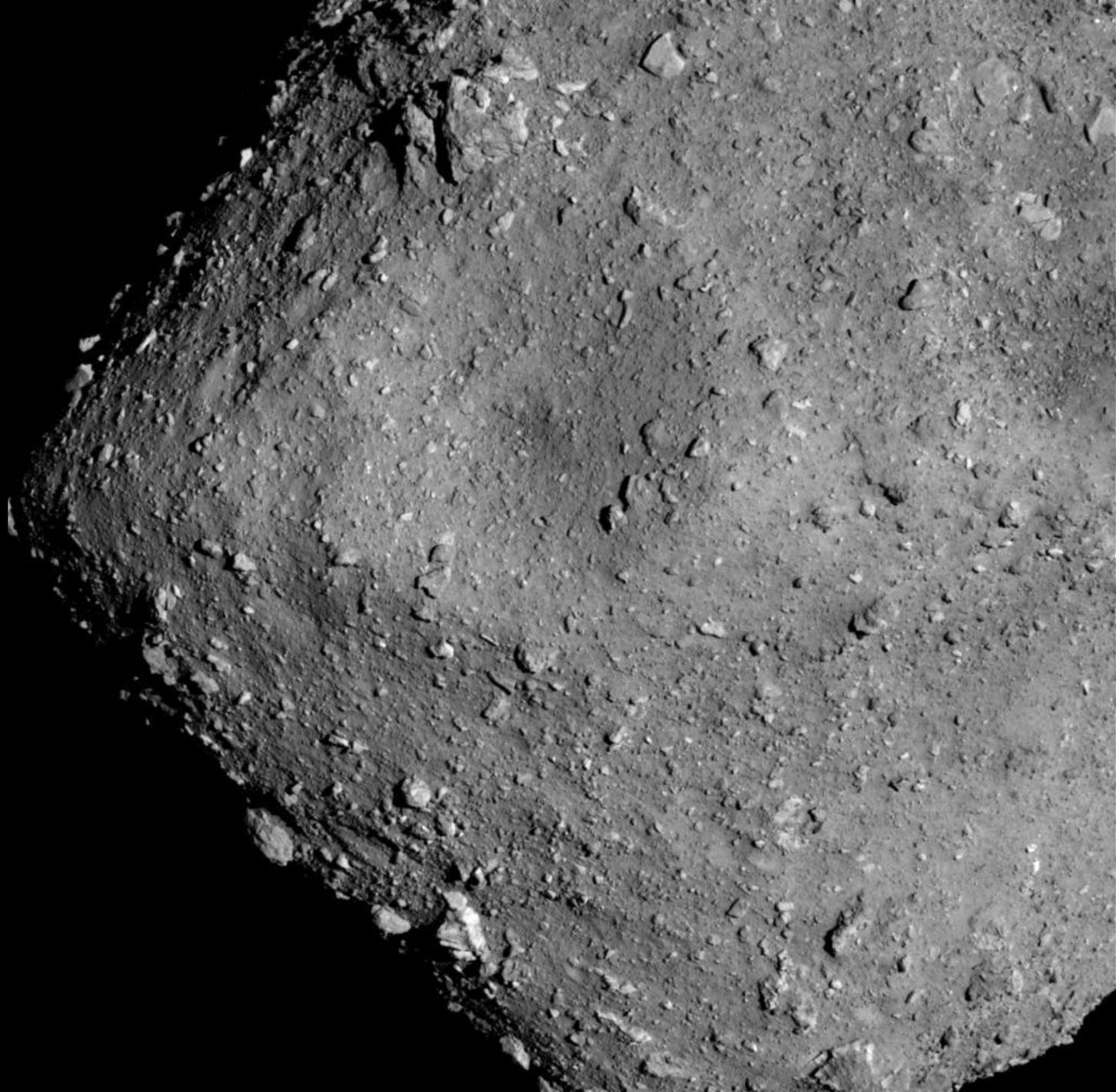
433 Eros - 33 × 13 km  
NEAR, 2000

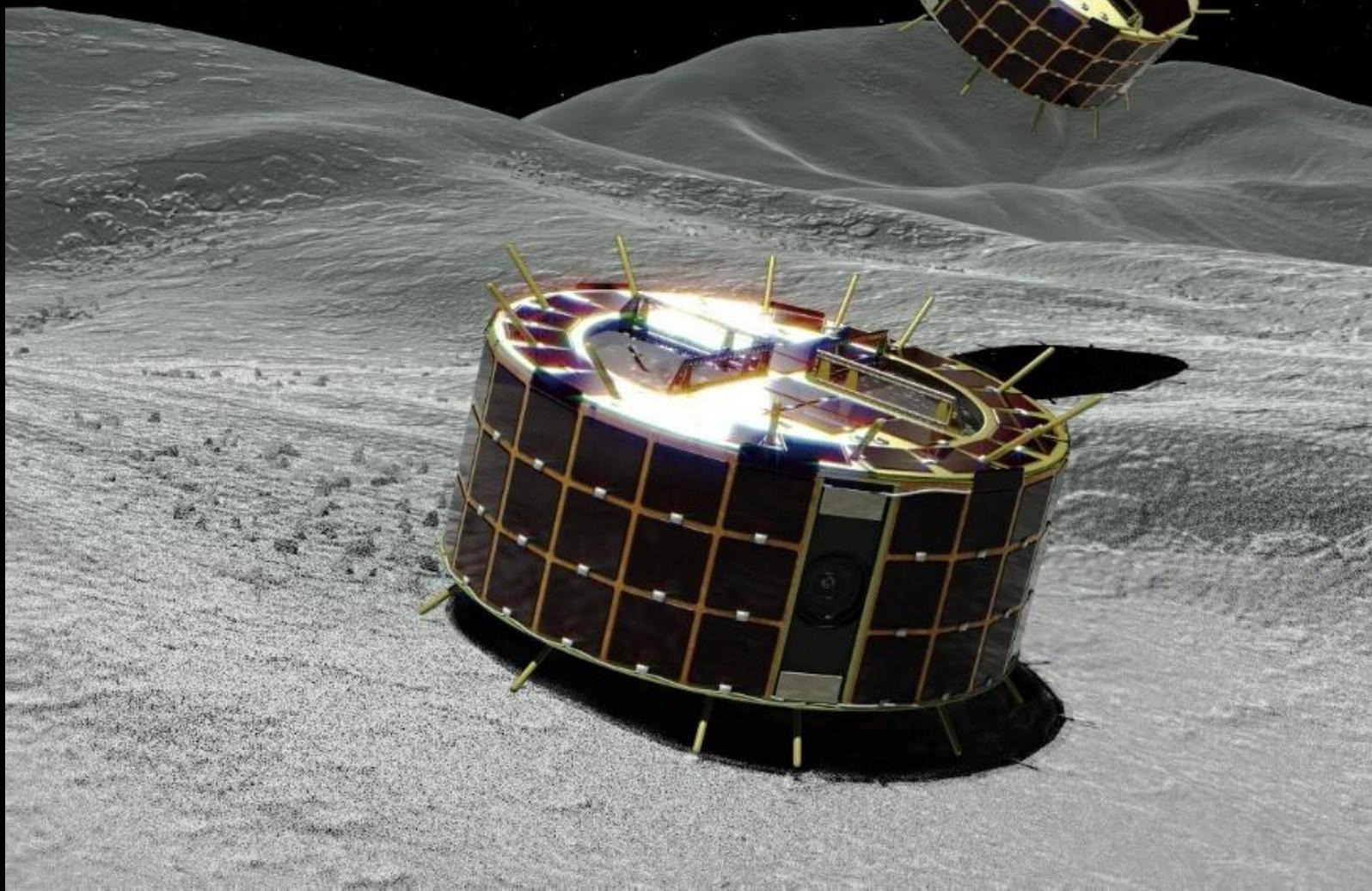
2867 Steins  
5.9 × 4.0 km  
Rosetta, 2008

4179 Toutatis  
4.6 × 2.3 × 1.9 km  
Chang'E 2, 2012

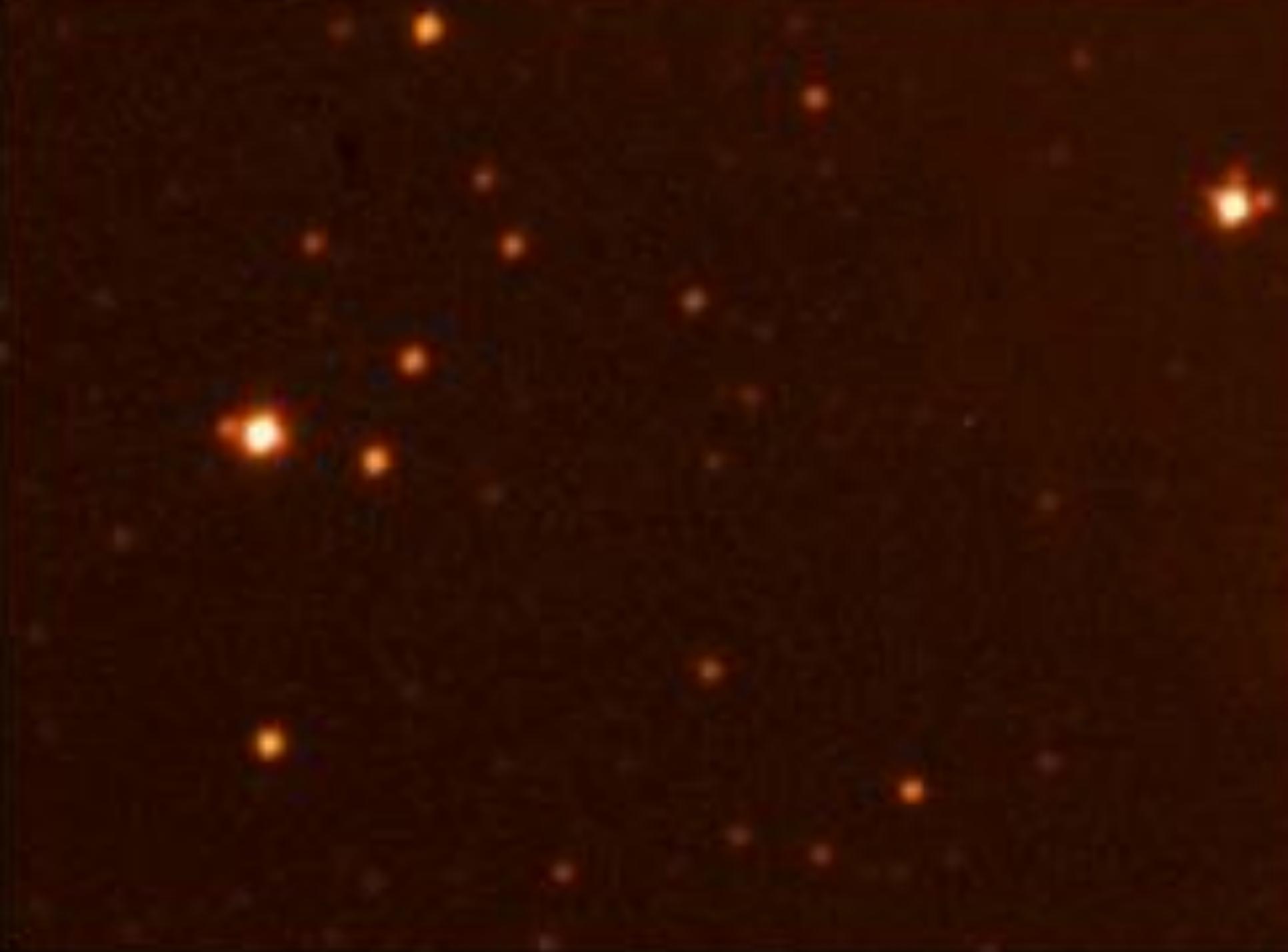
5535 Anhefrank  
6.6 × 5.0 × 3.4 km  
Stardust, 2002

253 Mathilde - 66 × 48 × 44 km  
NEAR, 1997





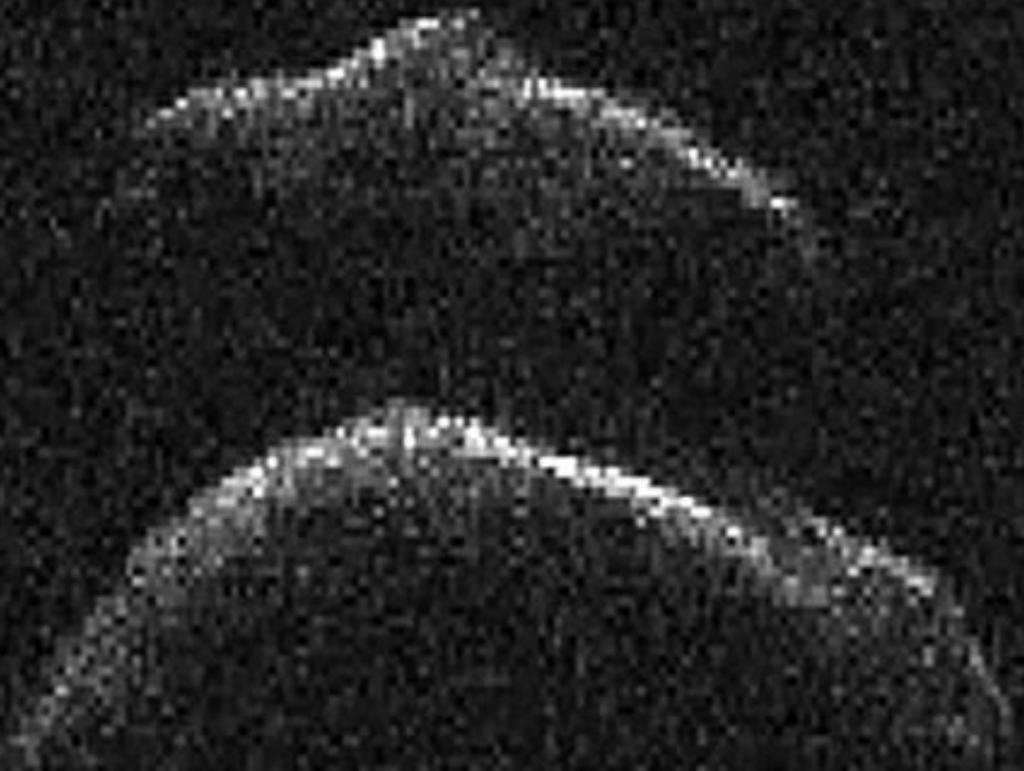






2014 J025 • April 18, 2017

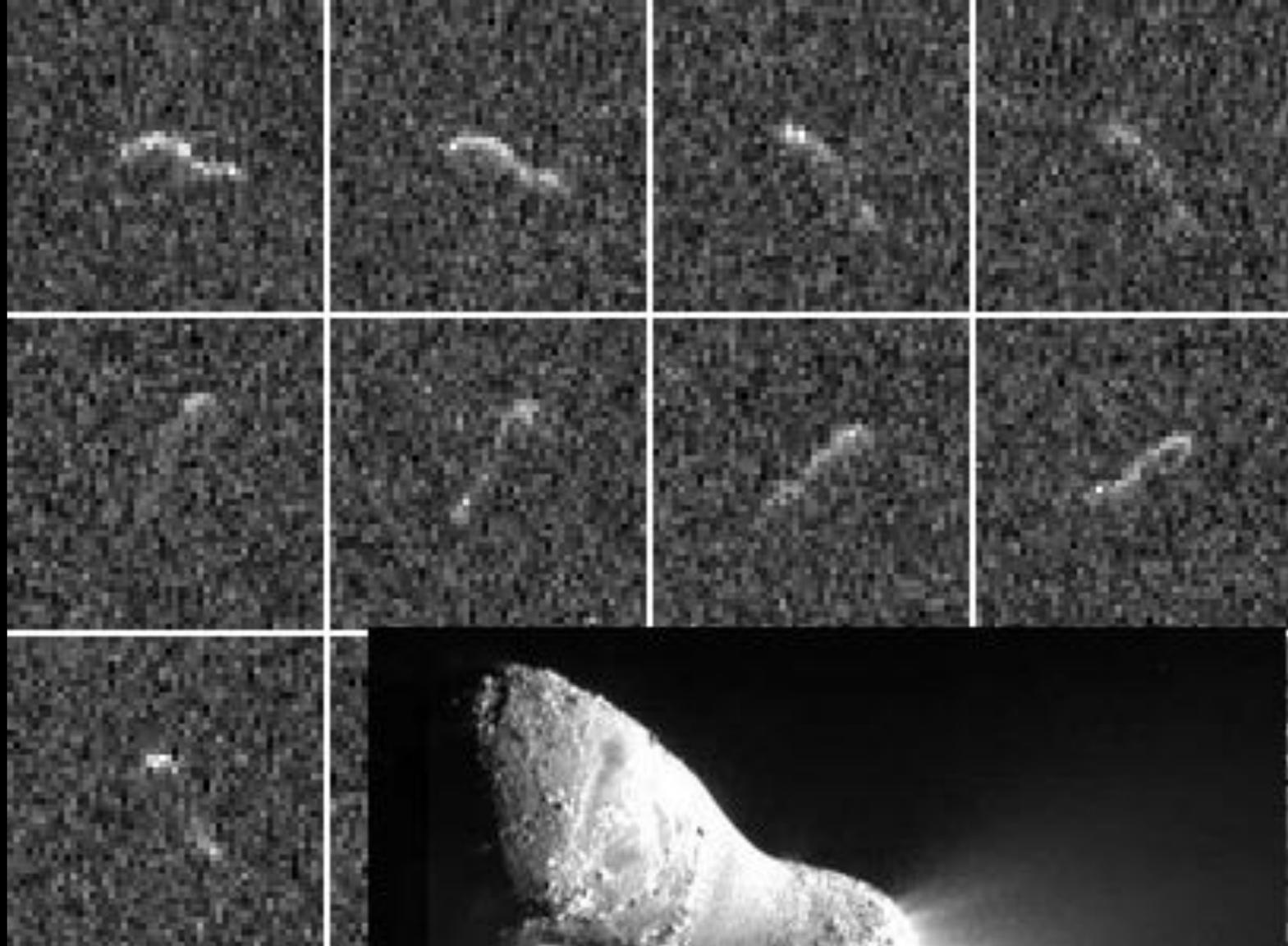
NASA/JPL-Caltech/GSSR

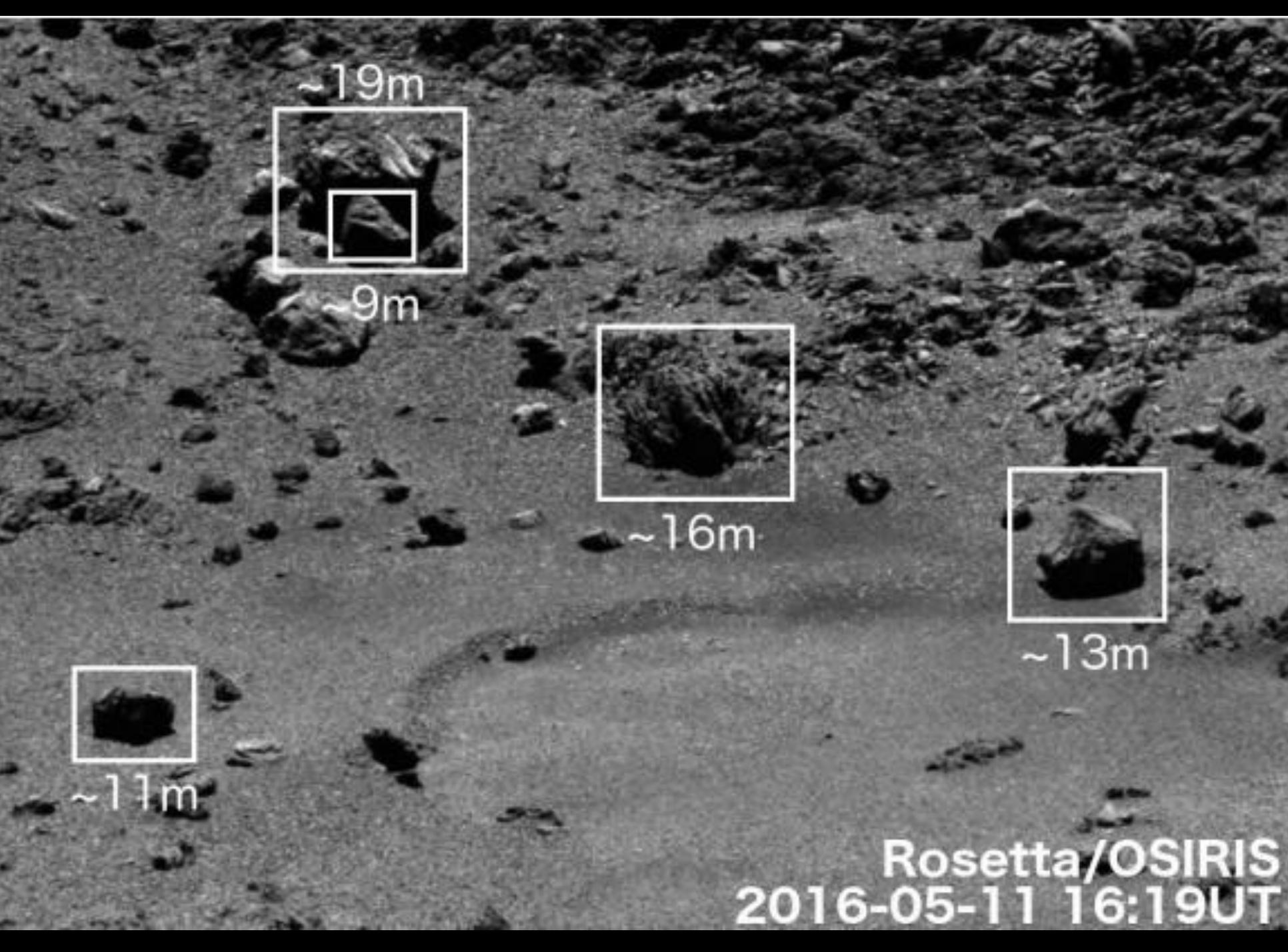


**~950**

**радарных**

**изображений**





~19m



~9m



~16m



~13m

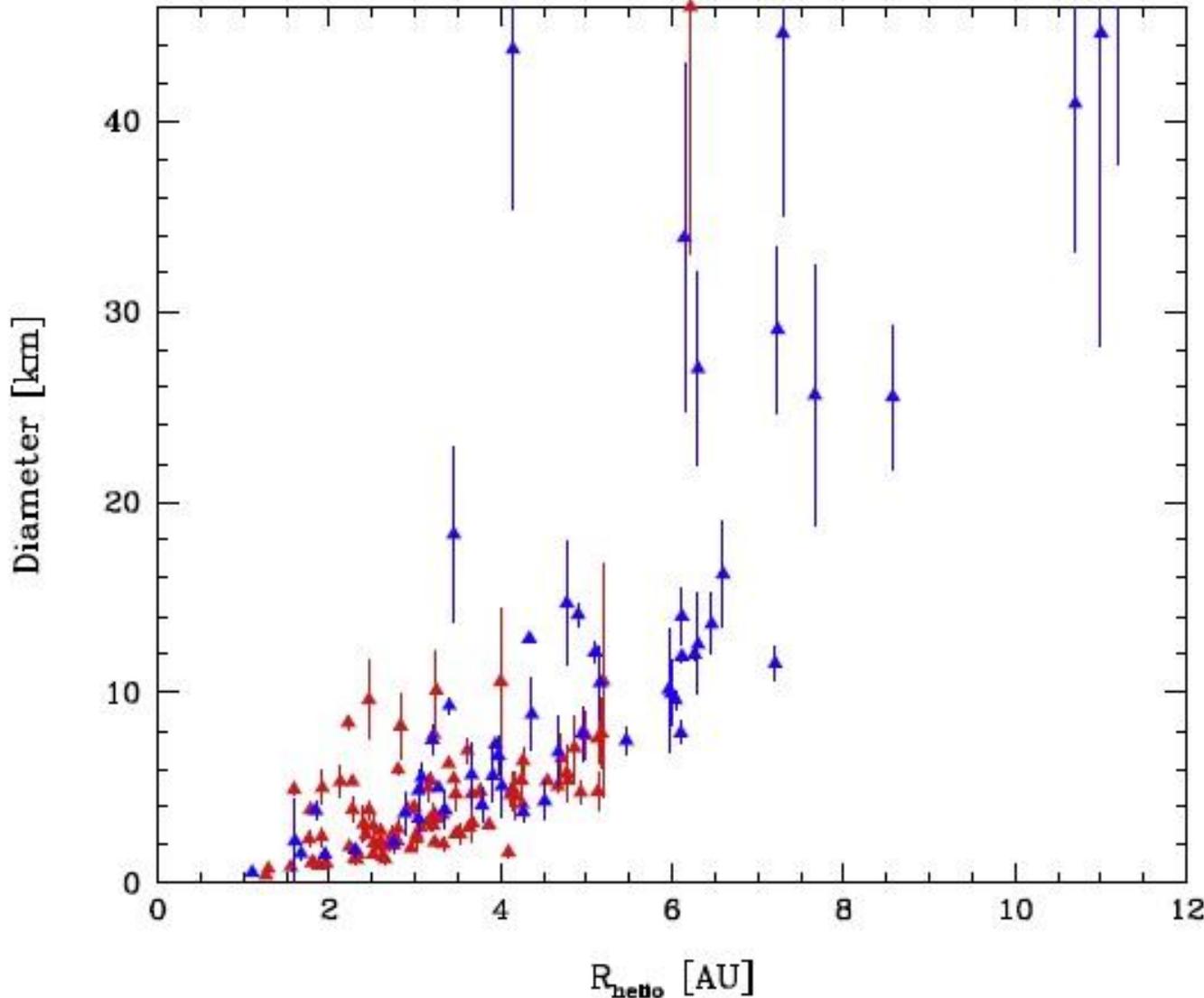


~11m

**Rosetta/OSIRIS**  
**2016-05-11 16:19UT**

# Размеры ядер комет: 0.2-40

км



Красный – короткий,  
Синий – длинный период

Кометы с размером ядра >1 км:

Облако Оорта:  
1.3 трлн (5-104 Масс 3.)

одна комета на куб с ребром 147 а.е.

Семейство Юпитера:  
2100 комет

Пояс Койпера:  
~0.001 Масс Земли





© 2016 Jeremy Perez • [perezmedia.net](http://perezmedia.net)



# 190 подтвержденных кратеров





Россия

Казахстан

Монголия

хэйлунцзян

Грузия

Узбекистан

Киргизия

СИНЬЦЗЯН-УЙГУРСКИЙ  
АВТОНОМНЫЙ РАЙОН

ВНУТРЕННЯЯ  
МОНГОЛИЯ

цзилинь

Армения / Азербайджан

Туркменистан

Таджикистан

ГАНЬСУ

ХЭБЭИ

энин

Ирак

Иран

Афганистан

ДЖАММУ  
И КАШМИР

КИТАЙ

Южная  
Корея

Сария

ХИМАЧАЛ ПРАДЭШ

ЦИНХАЙ

НИНЬСЯ

ШЭНЬСИ

ШАНЬСИ

ШАНЬДУН

ХЭНАНЬ

ХУБЭИ

АНЬХОЙ

Индия

Пакистан

ПЕНДЖАБ

ТИБЕТСКИЙ  
АВТОНОМНЫЙ  
РАЙОН

СЫЧУАНЬ

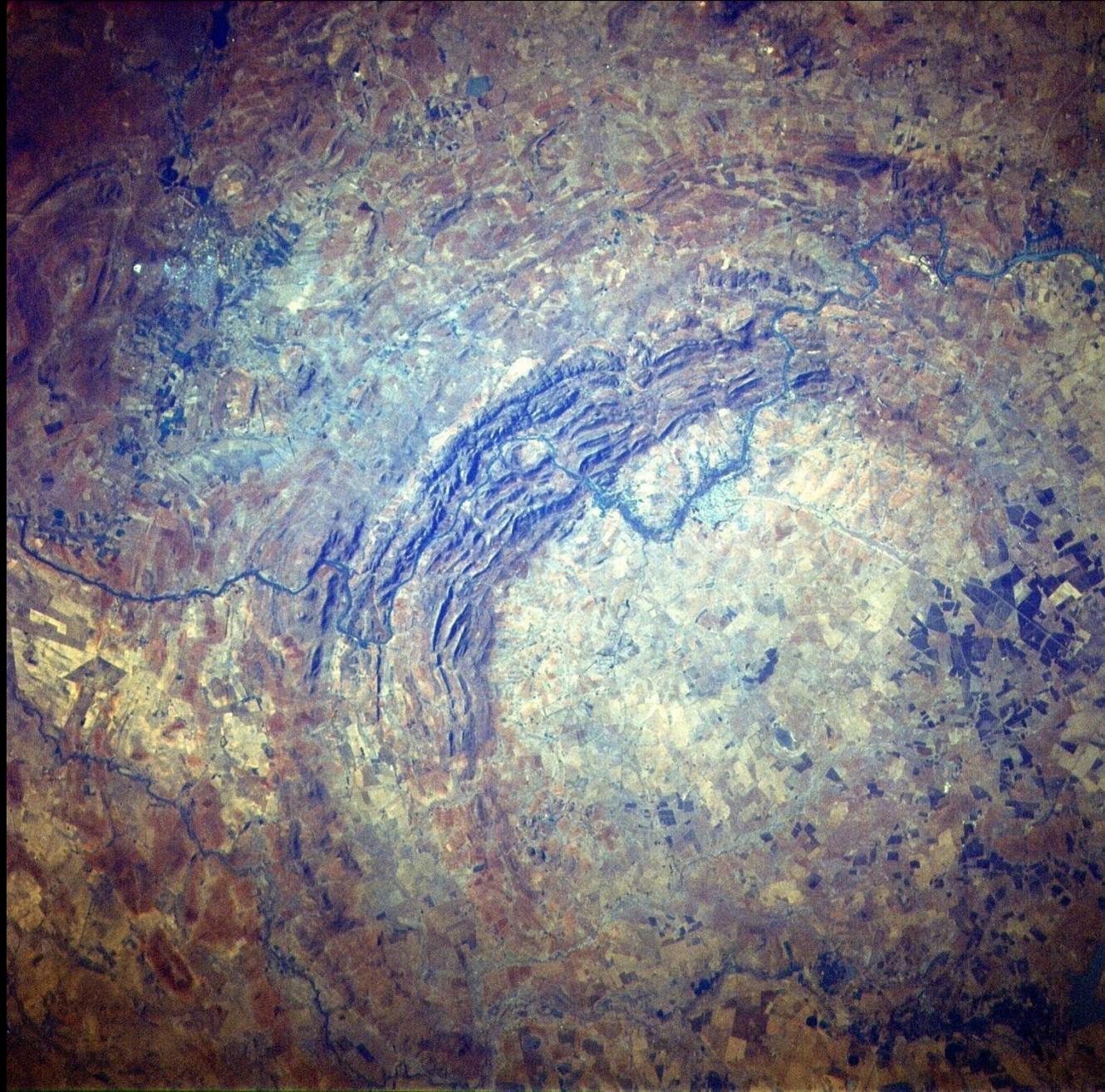
Восточно-Китайское  
море



Вредефорт

,  
Южная  
Африка.

Диаметр  
**300 км,**  
Возраст  
**2 млрд**  
**лет**

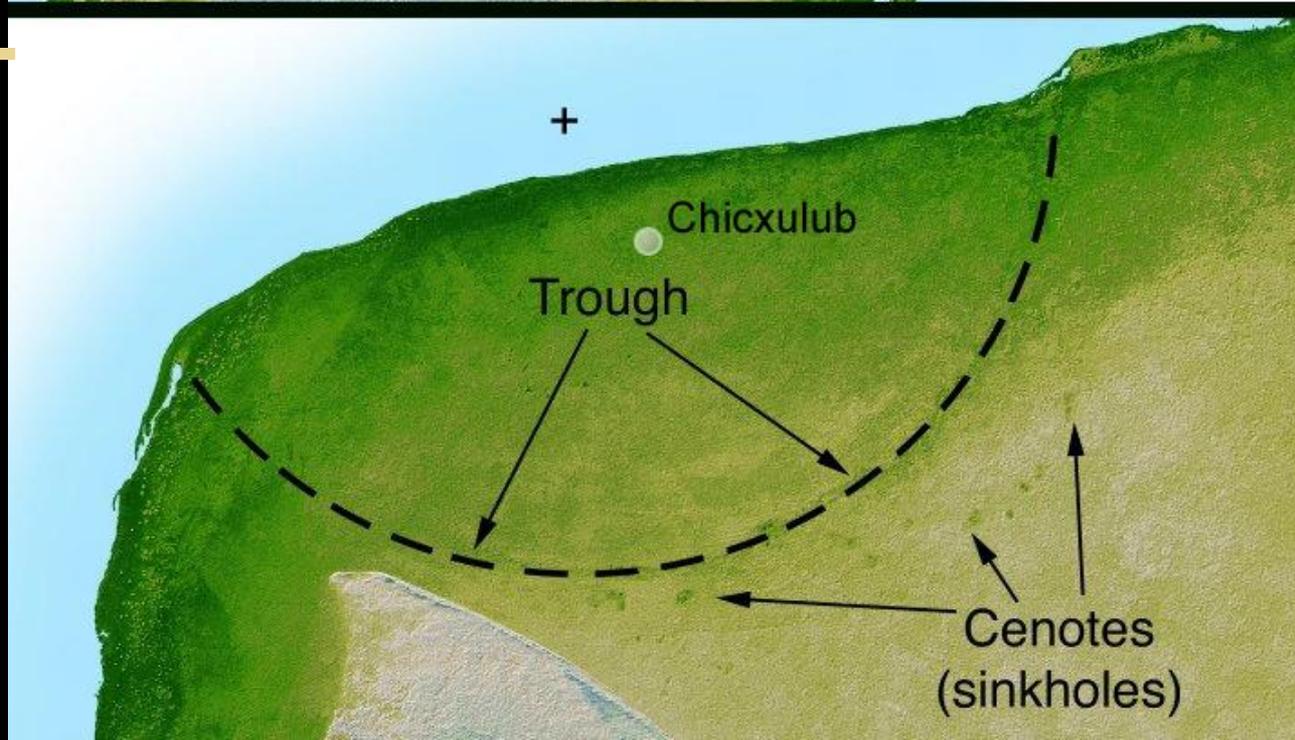


**Попигай,  
диаметр  
100 км,  
возраст  
35 млн лет**



Ядерная зима  
Эоцена-  
Олигоцена?

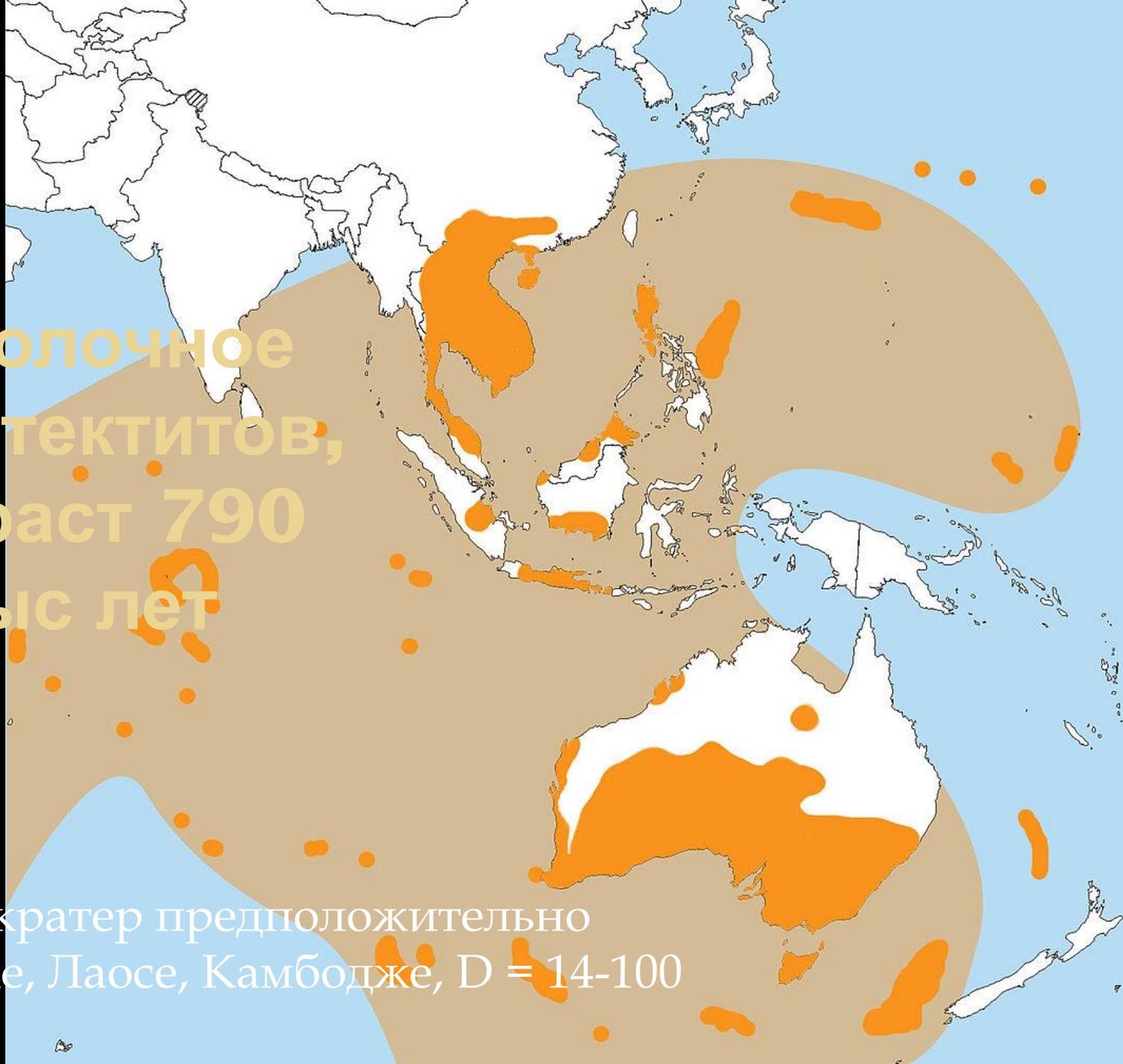
**Чиксулуб,  
диаметр  
180 км,  
возраст  
66 млн лет**



**Осколочное  
поле тектитов,  
возраст 790  
тыс лет**

Ударный кратер предположительно  
в Тайланде, Лаосе, Камбодже,  $D = 14-100$

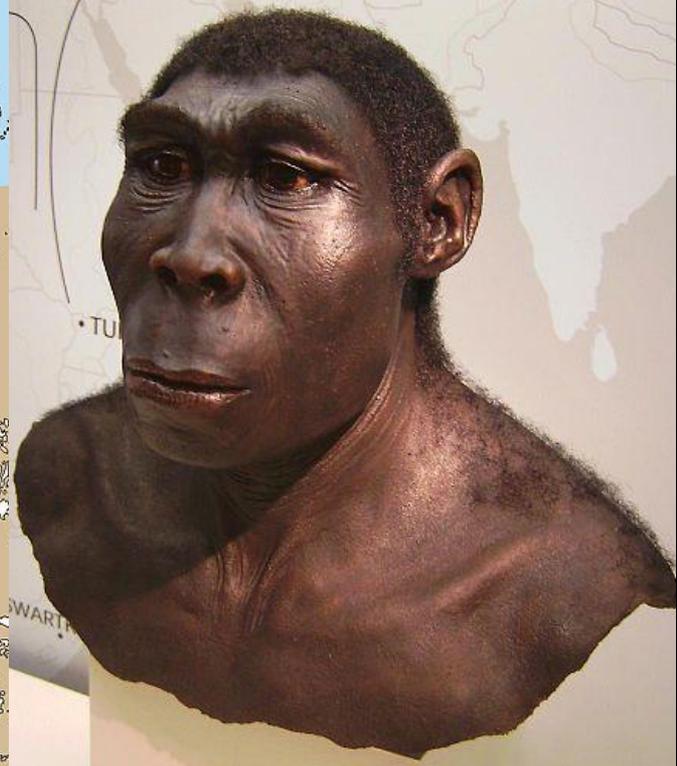
км



Свидетели

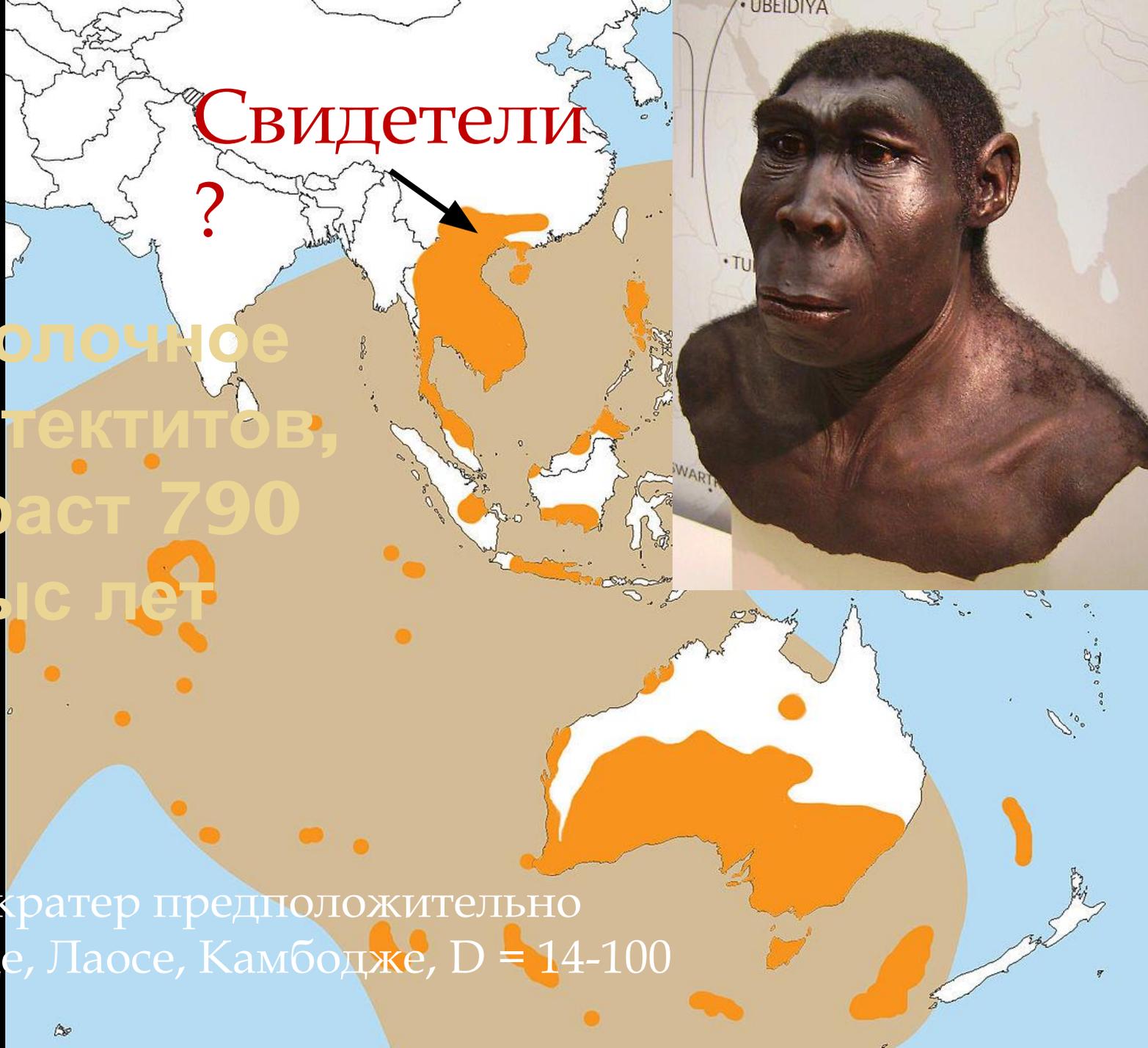
?

Осколочное  
поле тектитов,  
возраст 790  
тыс лет



Ударный кратер предположительно  
в Тайланде, Лаосе, Камбодже,  $D \approx 14-100$

км



# Свидетели

?

Осколочное  
поле тектитов,  
возраст 790  
тыс лет

Ударный кратер предположительно  
в Тайланде, Лаосе, Камбодже,  $D \approx 14-100$   
км



Концентрация масс в  
Антарктике  
возможный кратер  $D = 480$   
км?  
(Fresse, Potts, 2006)

000000000 TEXET

000km/h

2013/02/15 09:20:30

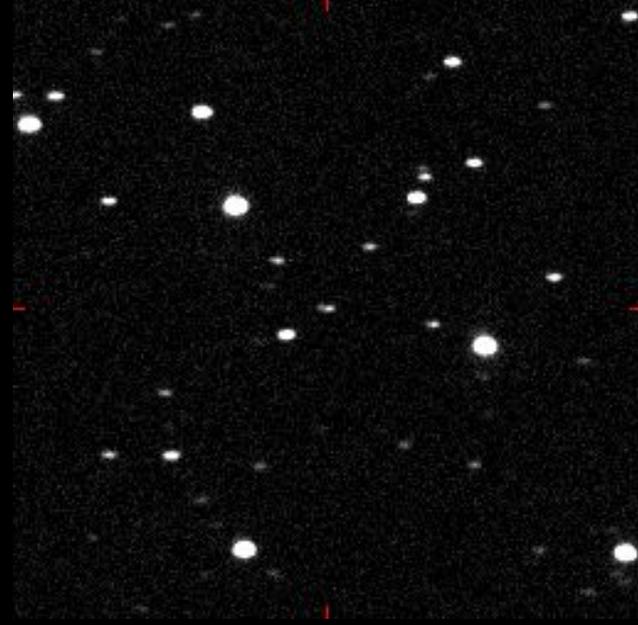
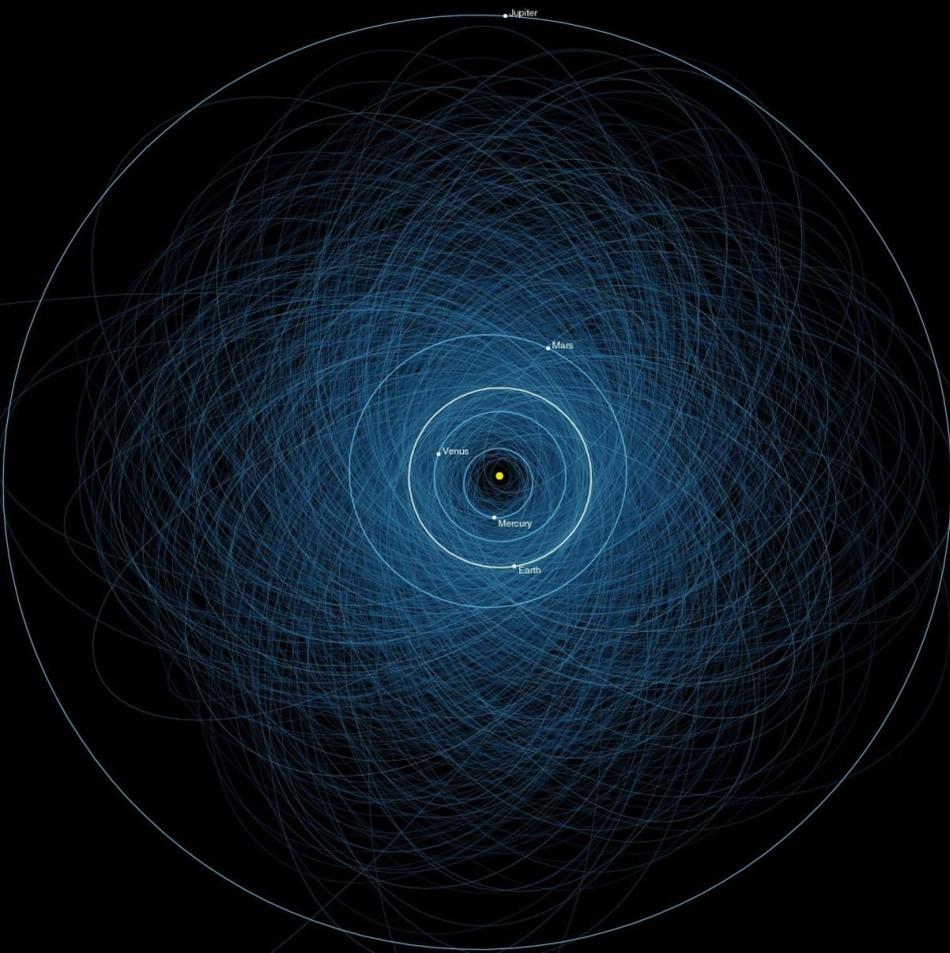






**Марсианский  
метеорит**

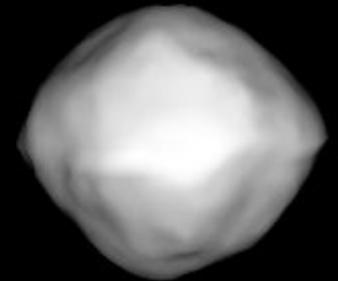
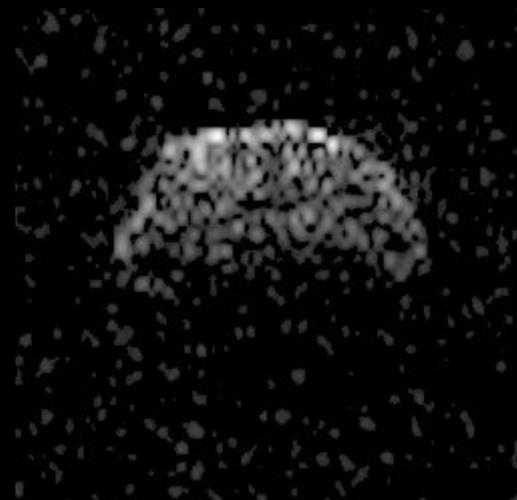
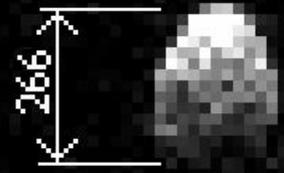
# Потенциально опасные астероиды



December 3 2000 23:08:30 21° 146°

# Вероятные встречи

- ▣ 99942 Apophis (2004 MN<sub>4</sub>) Радиус 185 м
- ▣ 101955 Bennu (1999 RQ<sub>36</sub>) Радиус 246 м
- ▣ Вероятность столкновения –
- ▣ 0.037% между 2175 и 2196 годом





Asteroid Impact & Deflection Assessment (AIDA)

# DART

Double Asteroid Redirection Test



Goddard Space Flight Center  
Johnson Space Center  
Langley Research Center  
Glenn Research Center  
Marshall Space Flight Center  
Planetary Defense Coordination Office



Jet Propulsion Laboratory  
California Institute of Technology

Lawrence Livermore  
National Laboratory

University of Colorado  
Boulder

AEROJET  
ROCKETDYNE





# Пришельцы? Космический мусор!





# Околоземное пространство

- ▣ 17876 объектов искусственного происхождения (январь 2017 г.)
- ▣ 1. Россия – 6346 (1508 – спутники, 4838 – мусор)
- ▣ 2. США – 5719 (1405 – спутники, 4314 – мусор)
- ▣ 3. Китай – 3806 (233 – спутники, 3573 – мусор)

# Удаляясь от Солнца



Солнце, как оно видно с планет  
Солнечной системы

# Наклон орбит карликовых планет

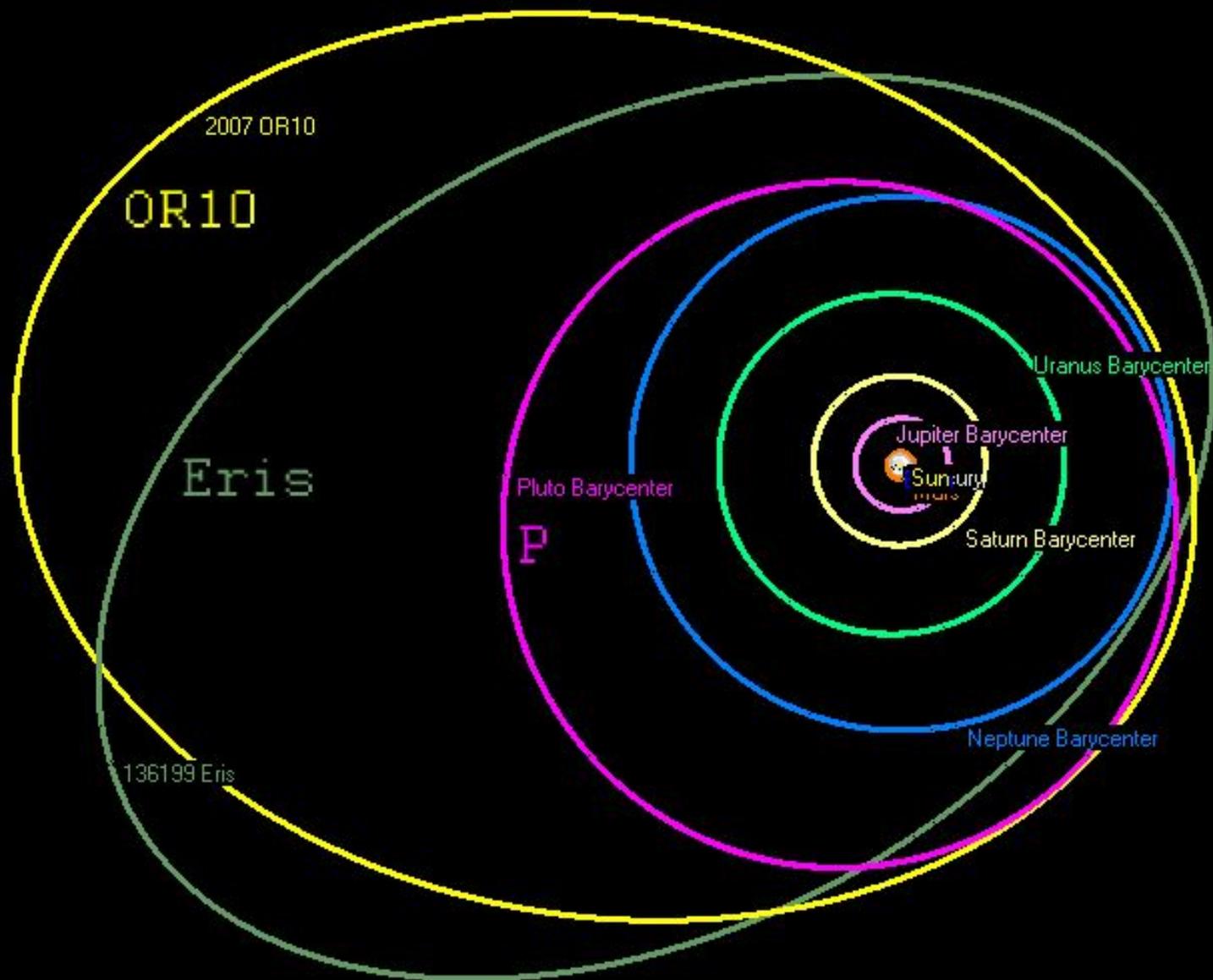


Пояс Эджворта-Койпера и рассеянный диск

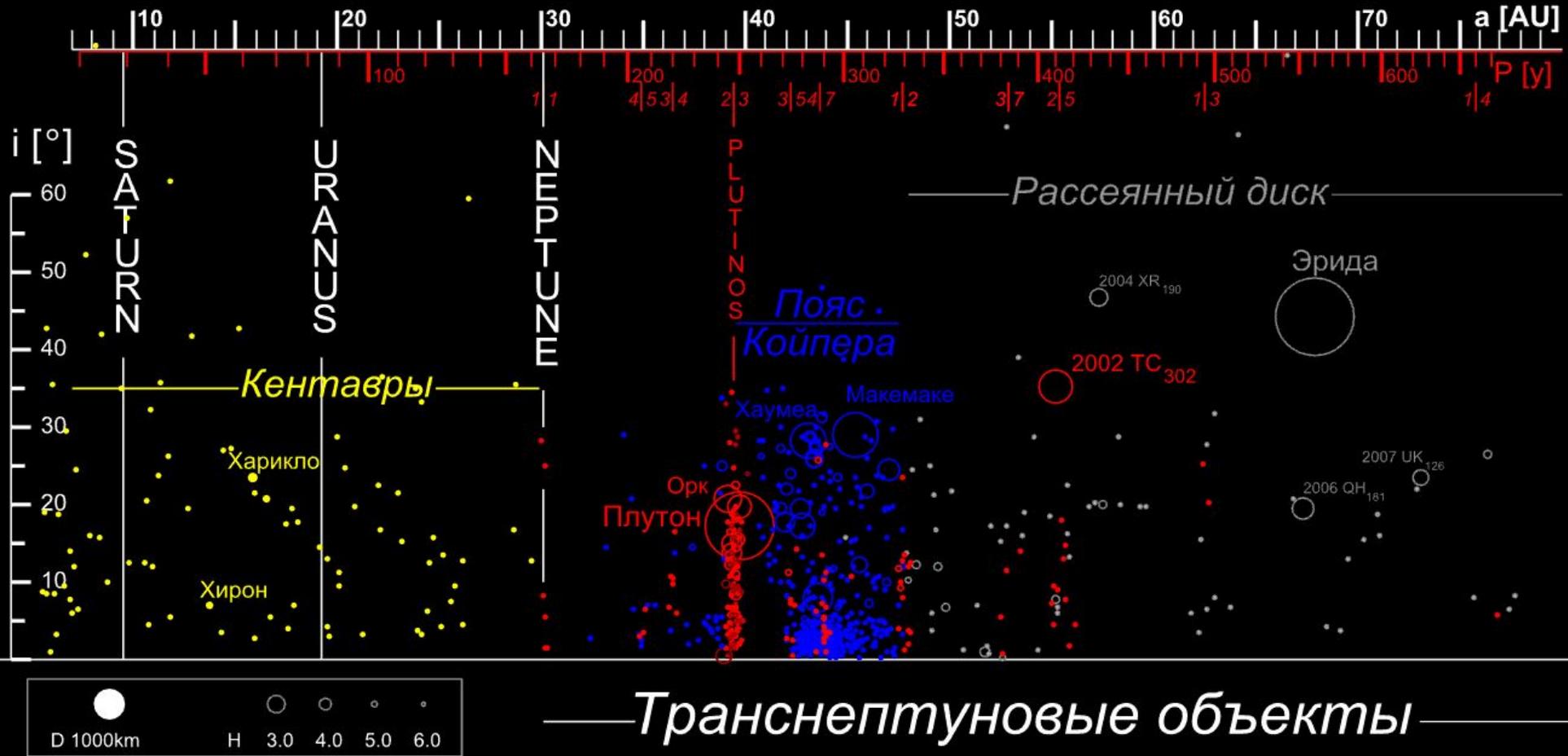
# Карликовые планеты: список Майка Брауна

rank	name	diameter (km)	albedo (%)	absolute magnitude (H)	comments	dwarf planet?
1	Eris	2330	99	-1.1	(occultation)	near certainty
2	Pluto	2329	64	-0.7	(occultation)	near certainty
3	Makemake	1426	81	0.1	(occultation)	near certainty
4	2007OR10	1290	19	2.0	(radiometric measurement)	near certainty
5	Haumea	1252	80	0.4	(dims of 1920x1540x990 km from lightcurve, mass, and radiometry)	near certainty
6	Quaoar	1092	13	2.7	(radiometric measurement)	near certainty
7	Sedna	1041	32	1.8	(radiometric measurement)	near certainty
8	Orcus	983	23	2.3	(radiometric measurement)	near certainty
9	2002MS4	960	5	4.0	(radiometric measurement)	near certainty
10	Salacia	921	4	4.2	(radiometric measurement)	near certainty
11	2003AZ84	747	11	3.7	(radiometric measurement)	highly likely
12	2013FY27	721	14	3.5	(large/estimated)	highly likely
13	2002UX25	704	11	3.9	(radiometric measurement)	highly likely
14	2004GV9	703	8	4.2	(radiometric measurement)	highly likely
15	Varuna	698	9	4.1	(radiometric measurement)	highly likely
16	2005RN43	697	11	3.9	(radiometric measurement)	highly likely
17	2002AW197	693	12	3.8	(radiometric measurement)	highly likely
18	Varda	689	13	3.7	(large/estimated)	highly likely
19	Ixion	674	12	3.8	(radiometric measurement)	highly likely
20	2014UZ224	643	11	4.0	(large/estimated)	highly likely
21	2005UQ513	643	11	4.0	(large/estimated)	highly likely
22	2014EZ51	615	10	4.2	(large/estimated)	highly likely
23	2015RR245	615	10	4.2	(large/estimated)	highly likely
24	2010RF43	615	10	4.2	(large/estimated)	highly likely
25	2007UK126	612	17	3.7	(radiometric measurement)	highly likely
26	Chaos	612	5	5.0	(radiometric measurement)	highly likely
27	2002TC302	591	12	4.2	(radiometric measurement)	likely
28	2015KH162	587	10	4.4	(large/estimated)	likely
29	2002XW93	584	4	5.4	(radiometric measurement)	likely
30	2010JO179	574	9	4.5	(large/estimated)	likely
31	2012VP113	574	9	4.5	(large/estimated)	likely
32	2014WK509	574	9	4.5	(large/estimated)	likely

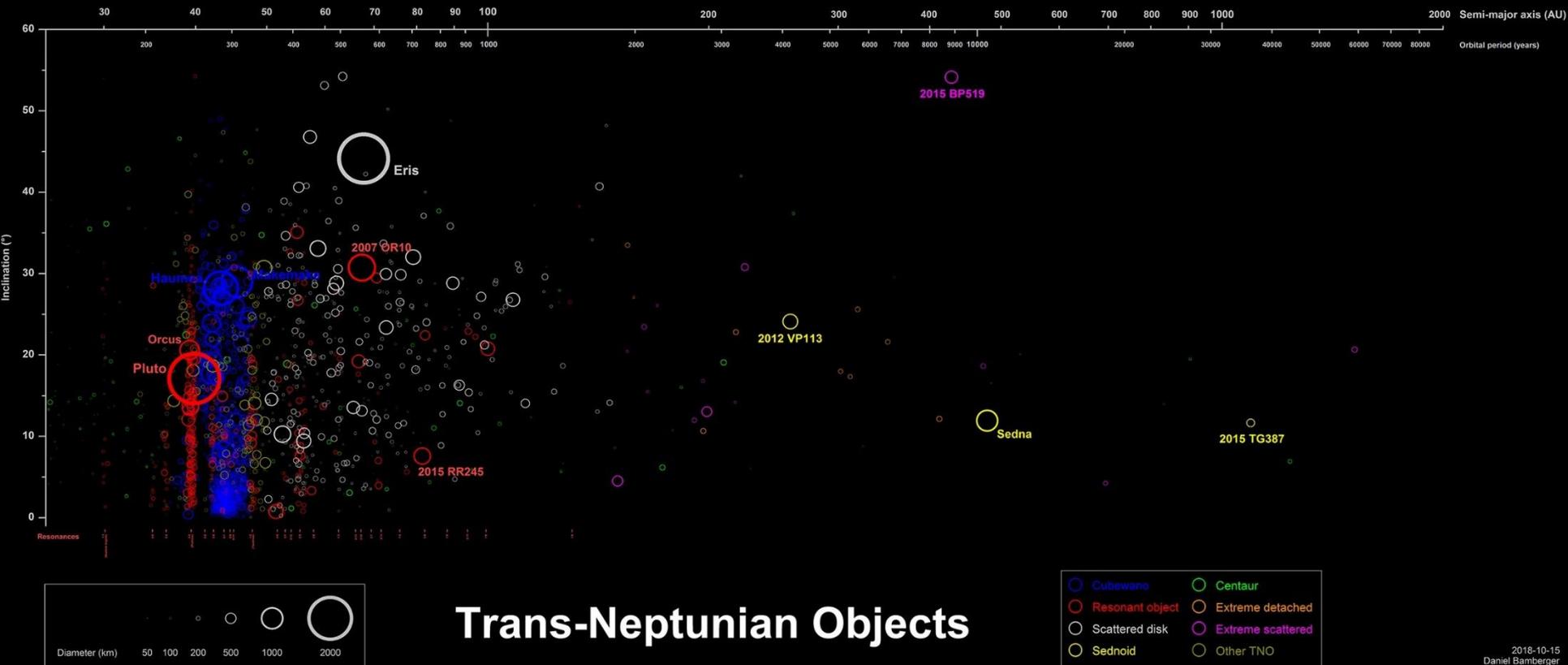
# Орбиты транснептуновых объектов



# Малые и карликовые планеты



# Транснептуновые объекты

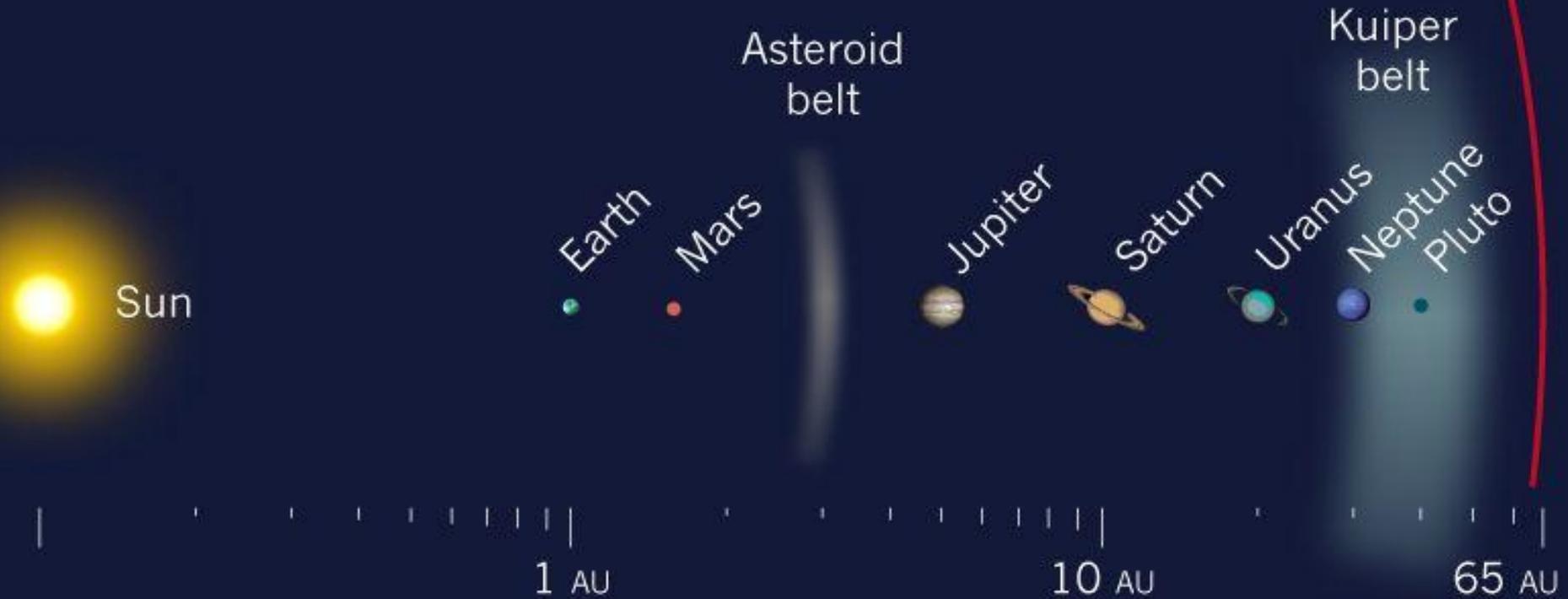


Trans-Neptunian Objects

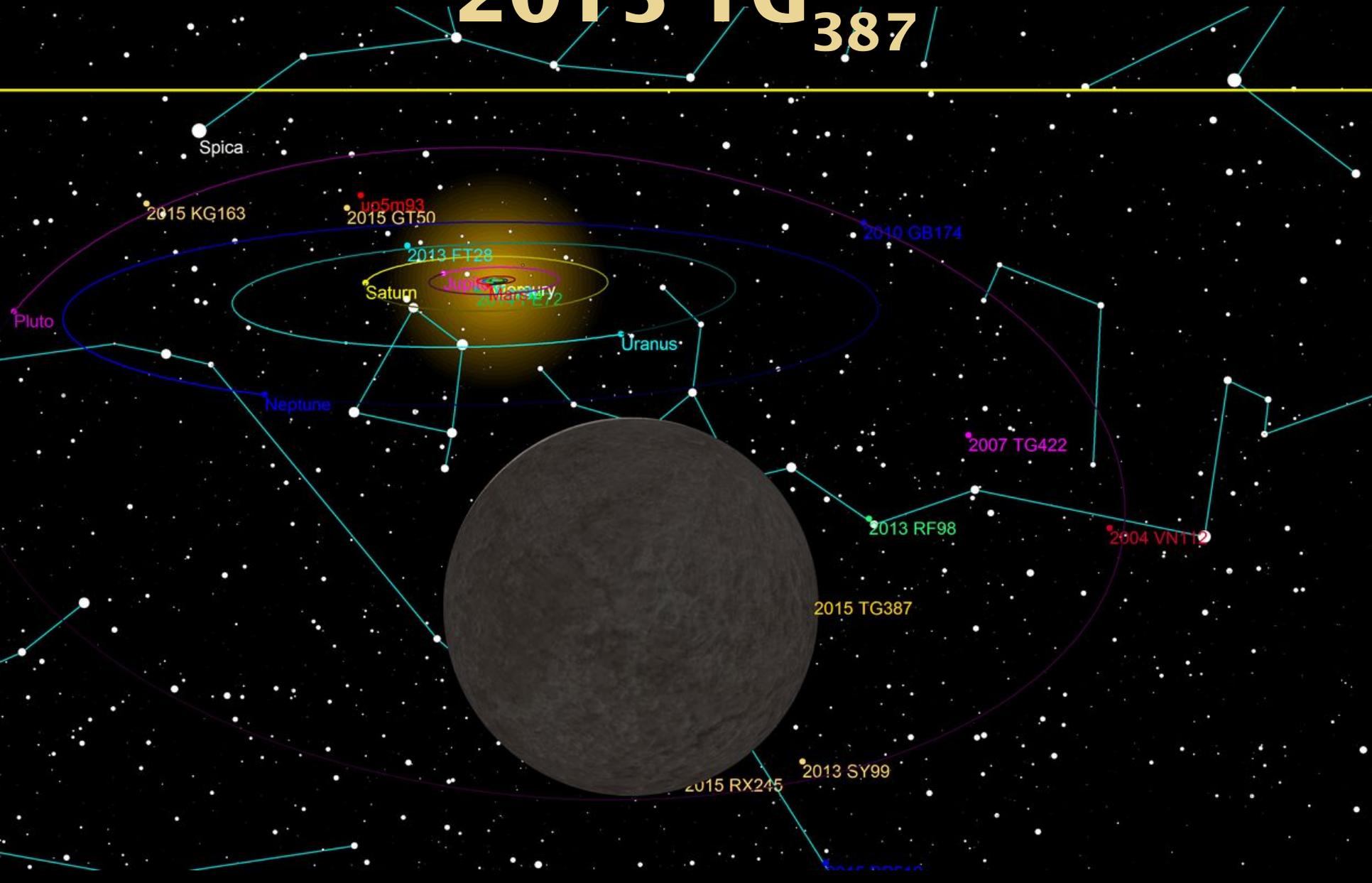
# FAR OUT

Astronomers have discovered an object, called 2015 TG387, whose orbit extends to the far reaches of the Solar System.

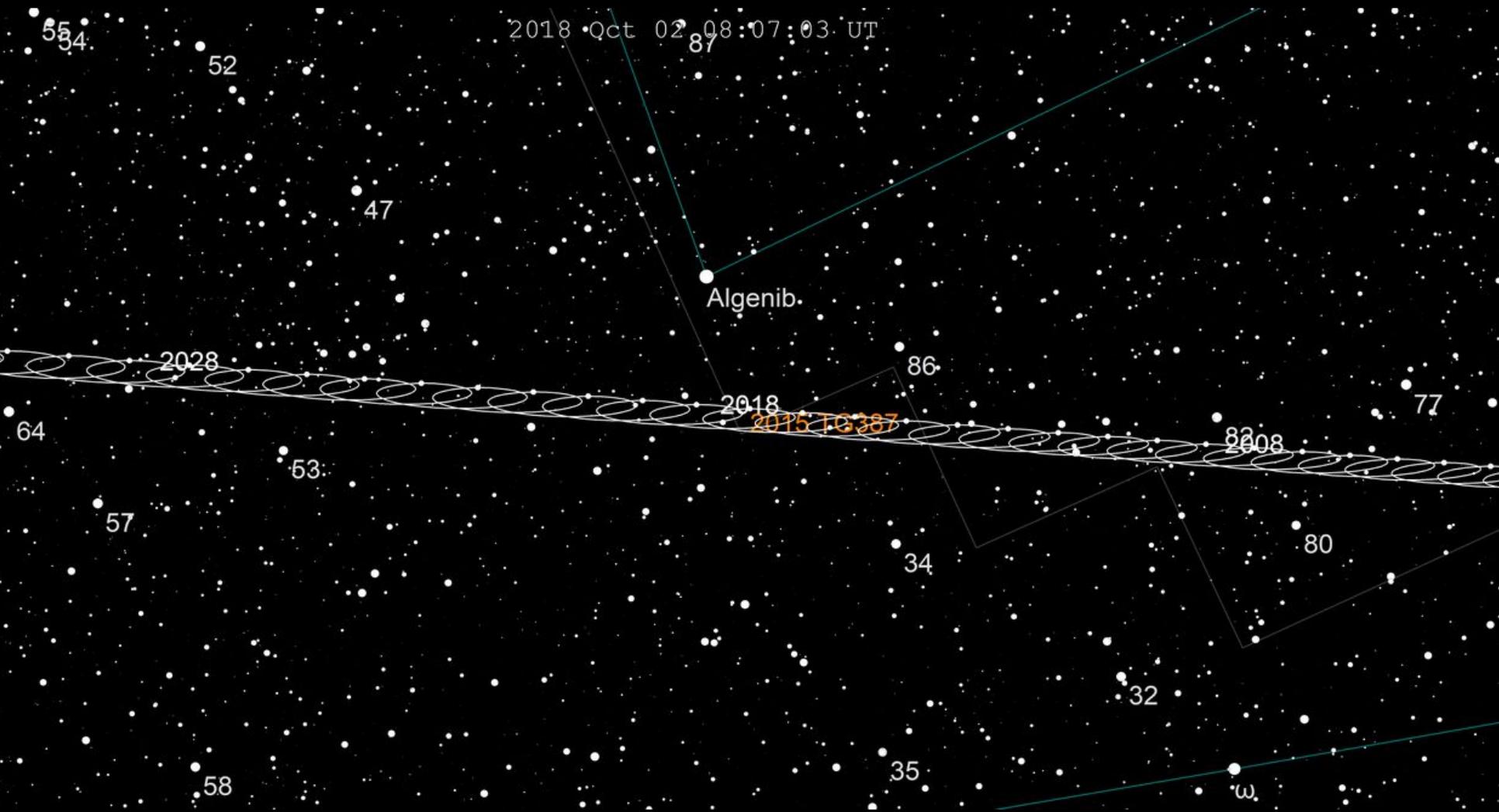
The Goblin  
2015 TG387



# 2015 TG<sub>387</sub>



# 2015 TG<sub>387</sub>





Scale: 1 AU

2015 TG387

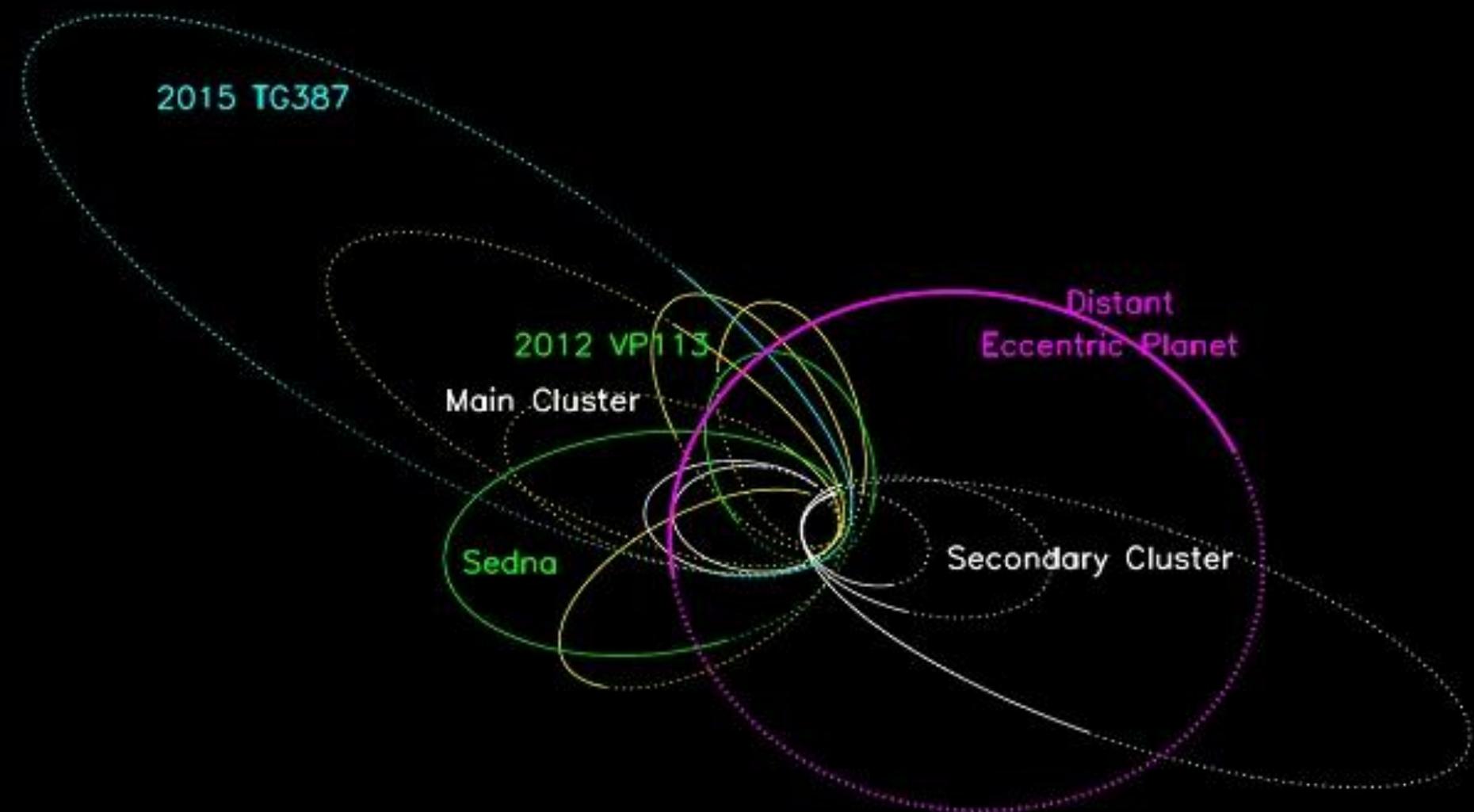
2012 VP113

Main Cluster

Sedna

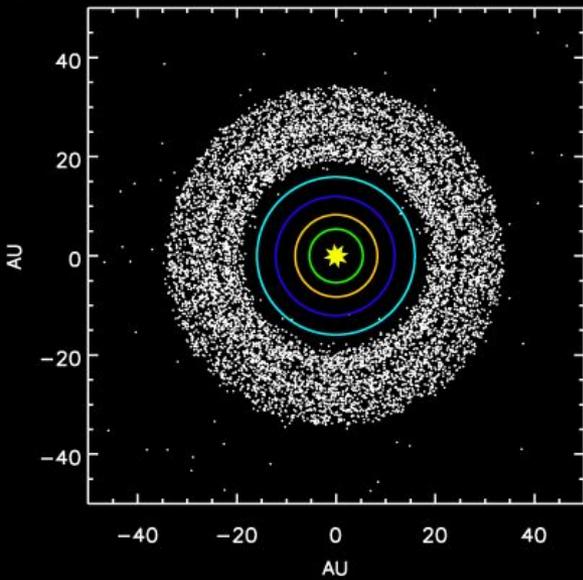
Distant  
Eccentric Planet

Secondary Cluster

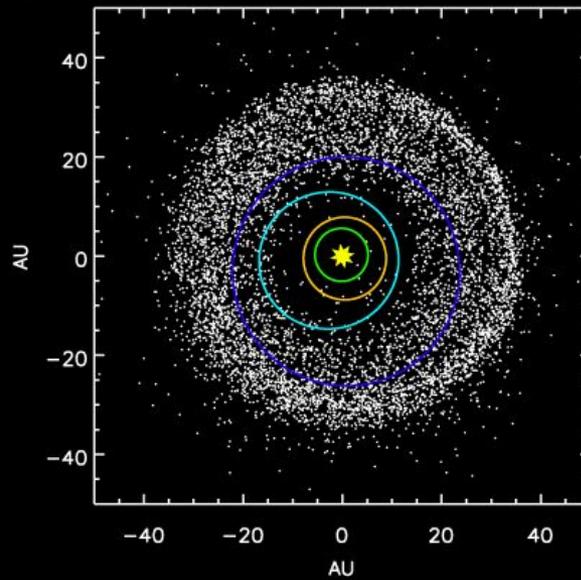


# Миграция планет-гигантов в модели Ниццы

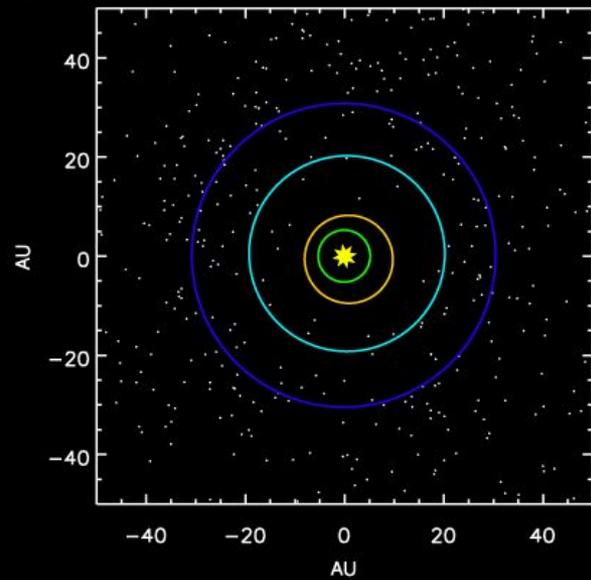
a)



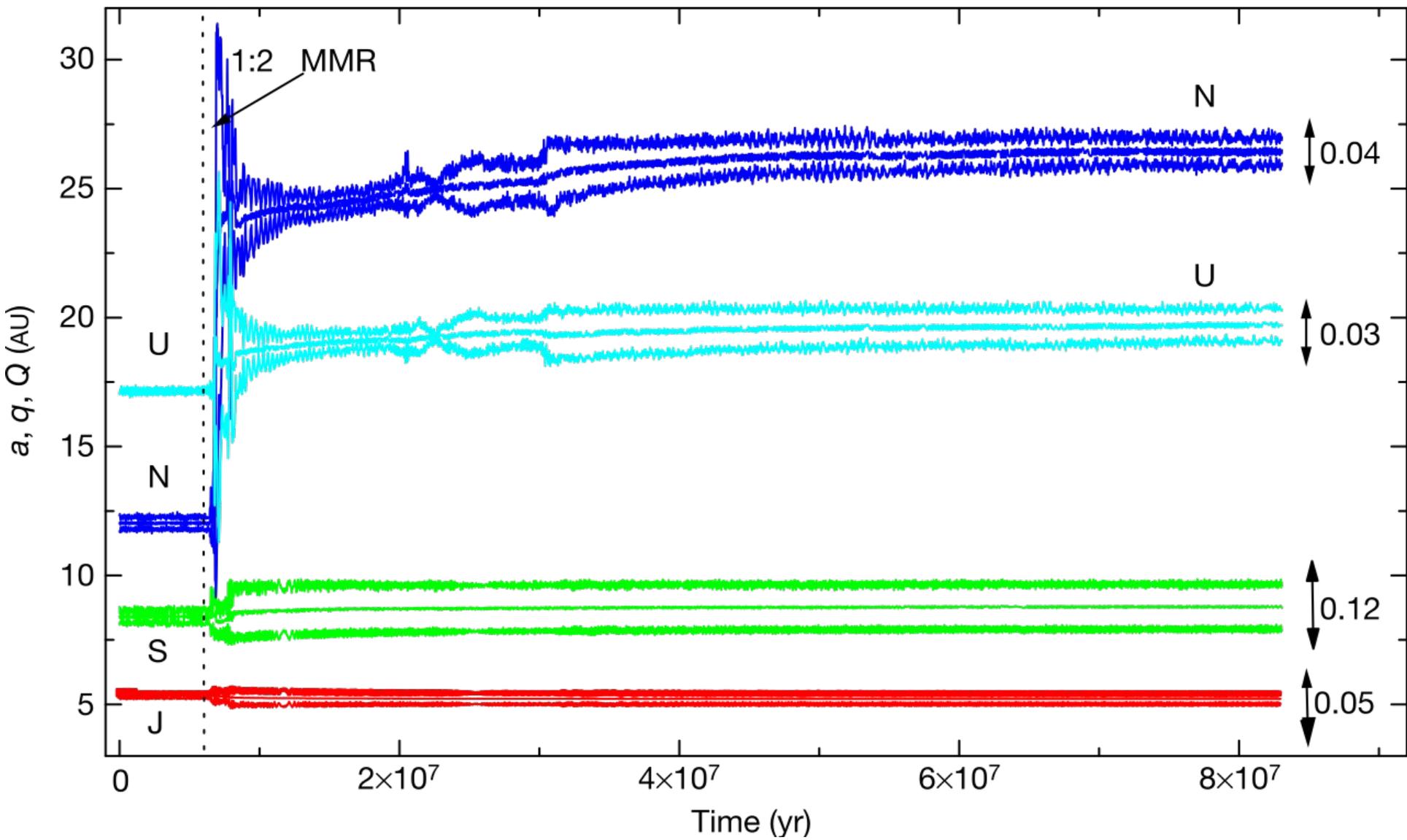
b)



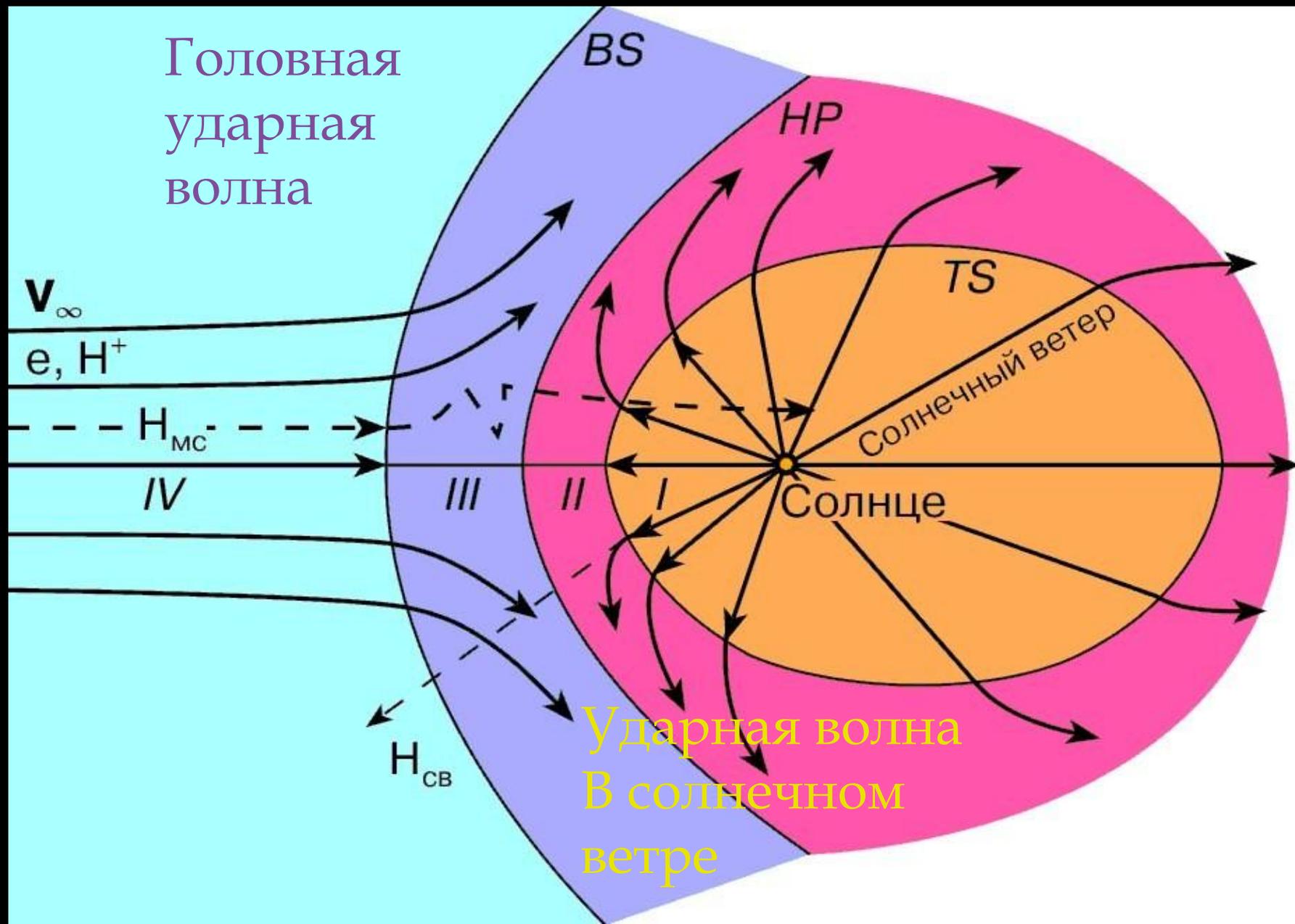
c)



# Миграция планет-гигантов в модели Ниццы

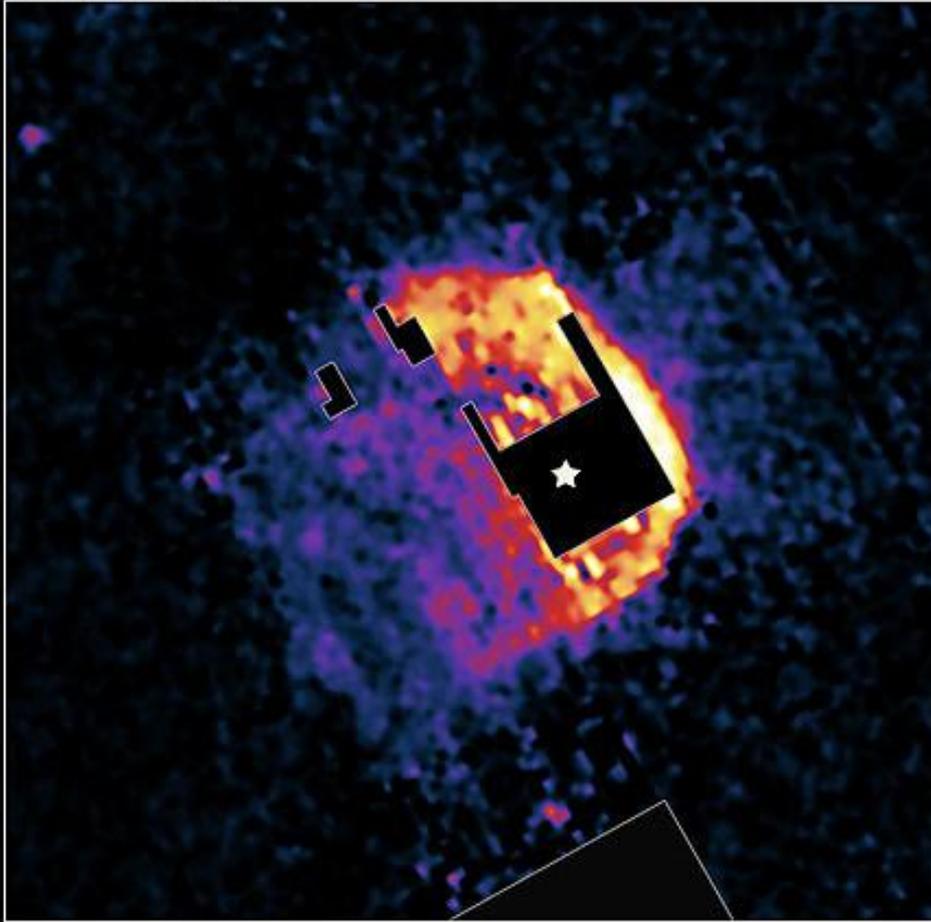


# Границы Солнечной Системы



# Ударная волна около звезды R Гидры

Infrared Image



Artist's Concept



NASA/JPL-Caltech / T. Pyle (SSC)

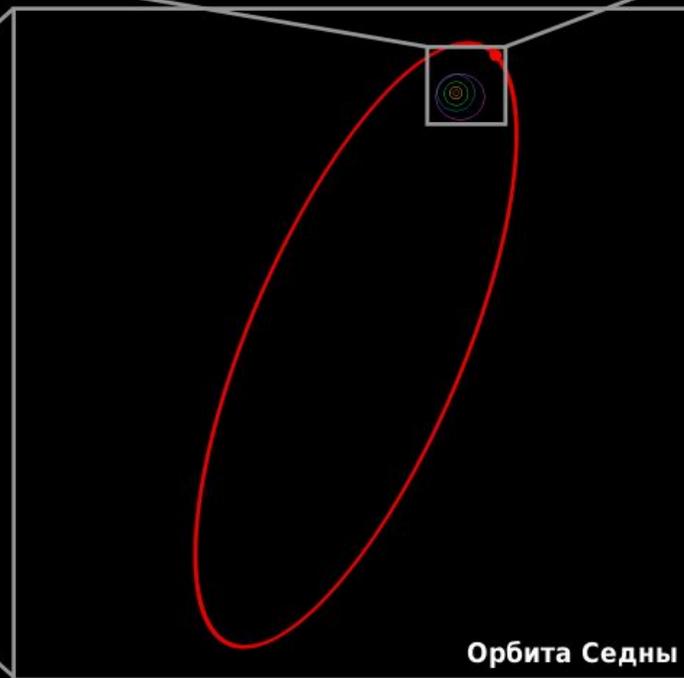
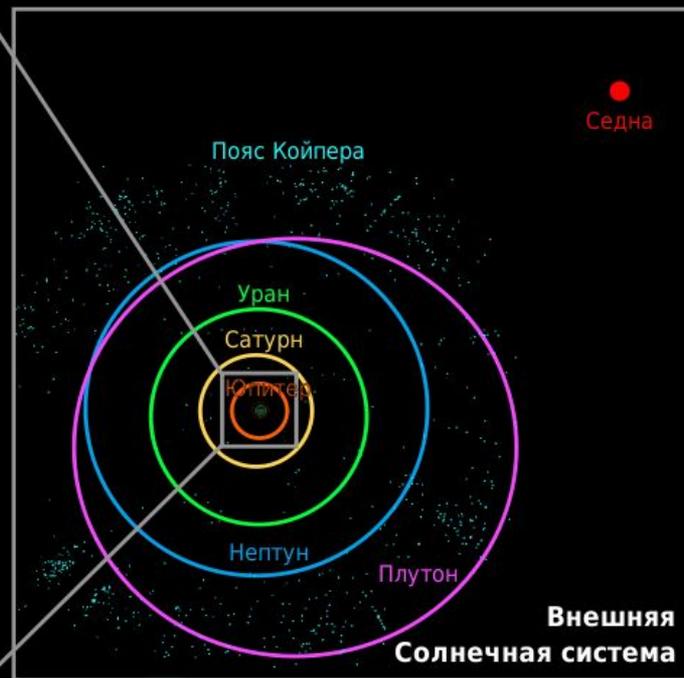
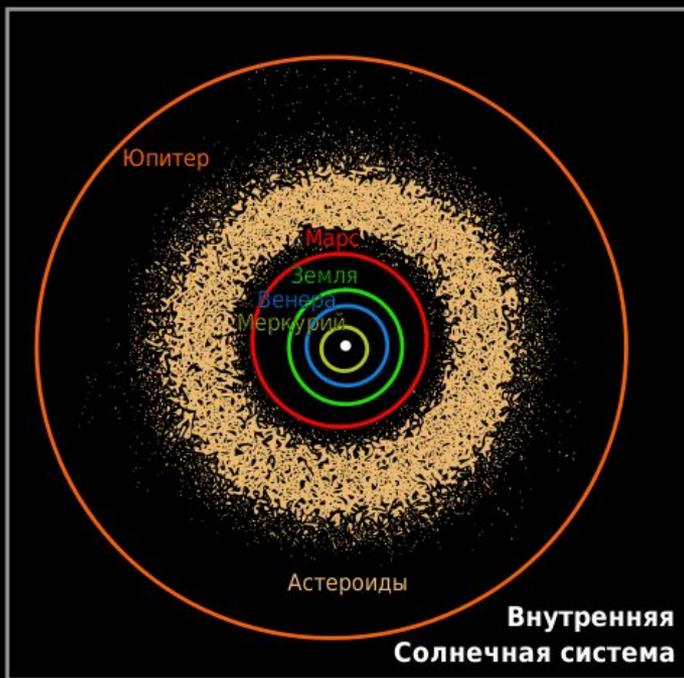
**"Bow Shock" Around Star R Hydrae**

NASA / JPL-Caltech / T. Ueta (University of Denver)

**Spitzer Space Telescope • MIPS**

sig06-029

# Пояса астероидов и Облако Оорта



# Облако Оорта



Облако Оорта (содержит многие миллиарды комет)

This text is enclosed in a blue-bordered box and has a blue arrow pointing towards the Oort Cloud illustration.

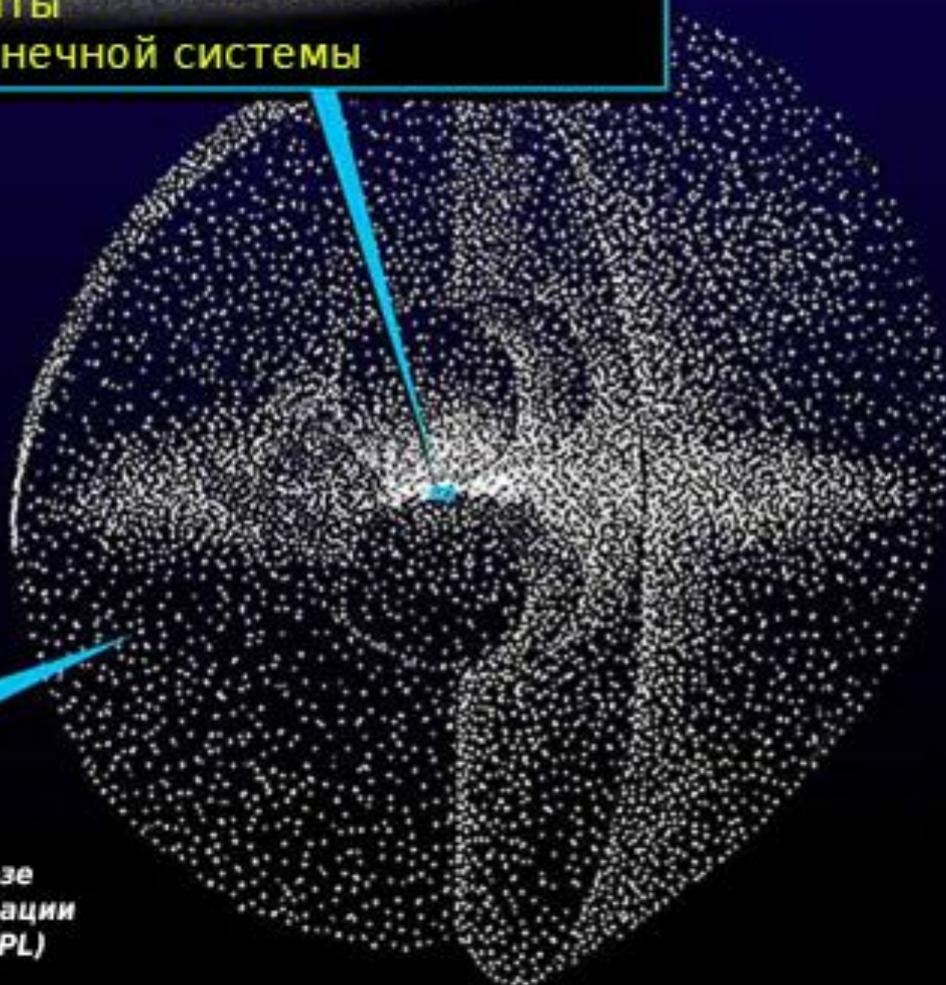


Рисунок облака Оорта в разрезе является адаптацией иллюстрации Дональда К. Йоманса (НАСА, JPL)

