

НОВАЯ СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Д.С. Насонов

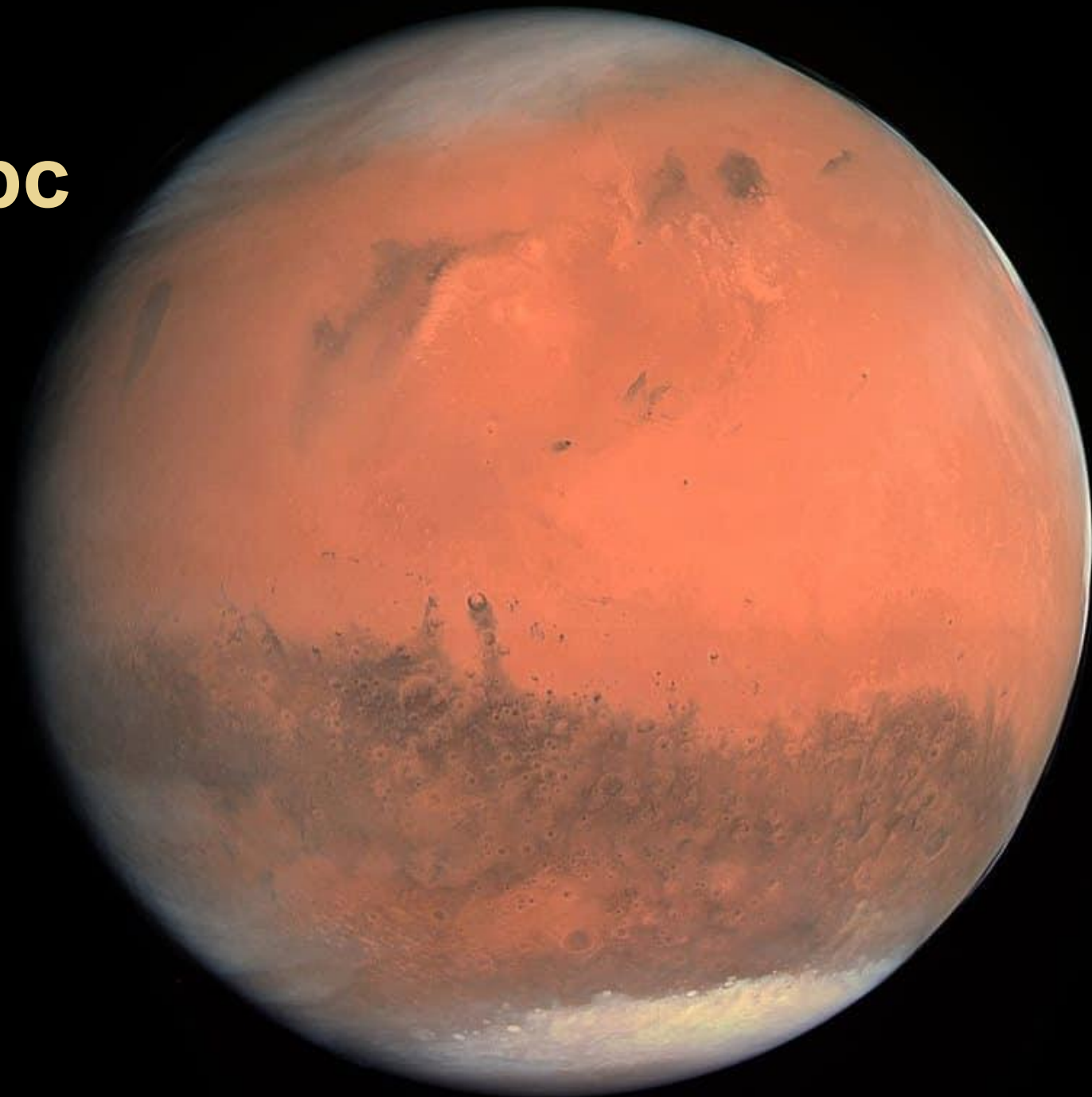
[Vk.com/resetivism](https://vk.com/resetivism)

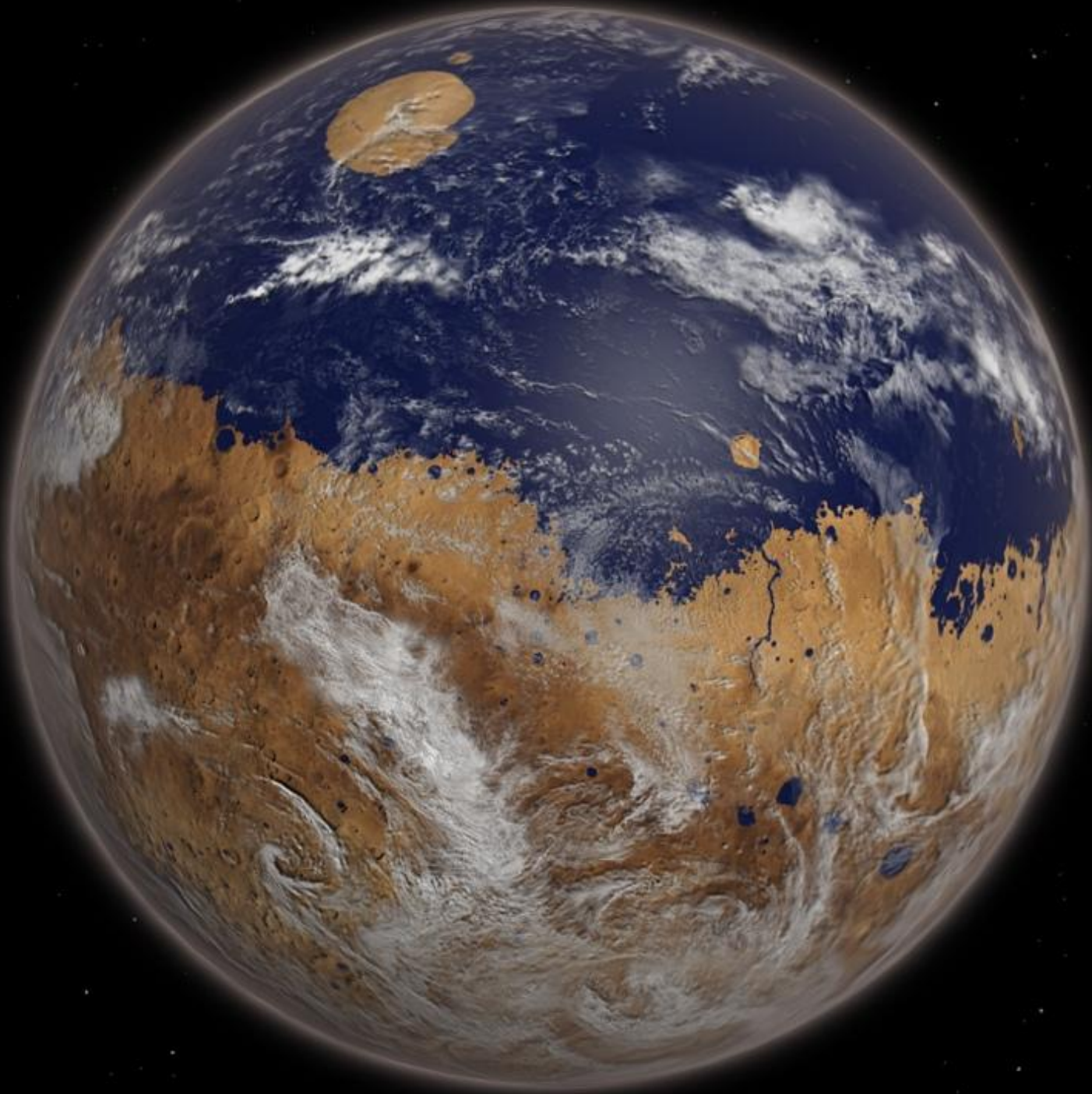
2018

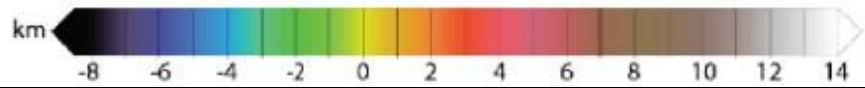
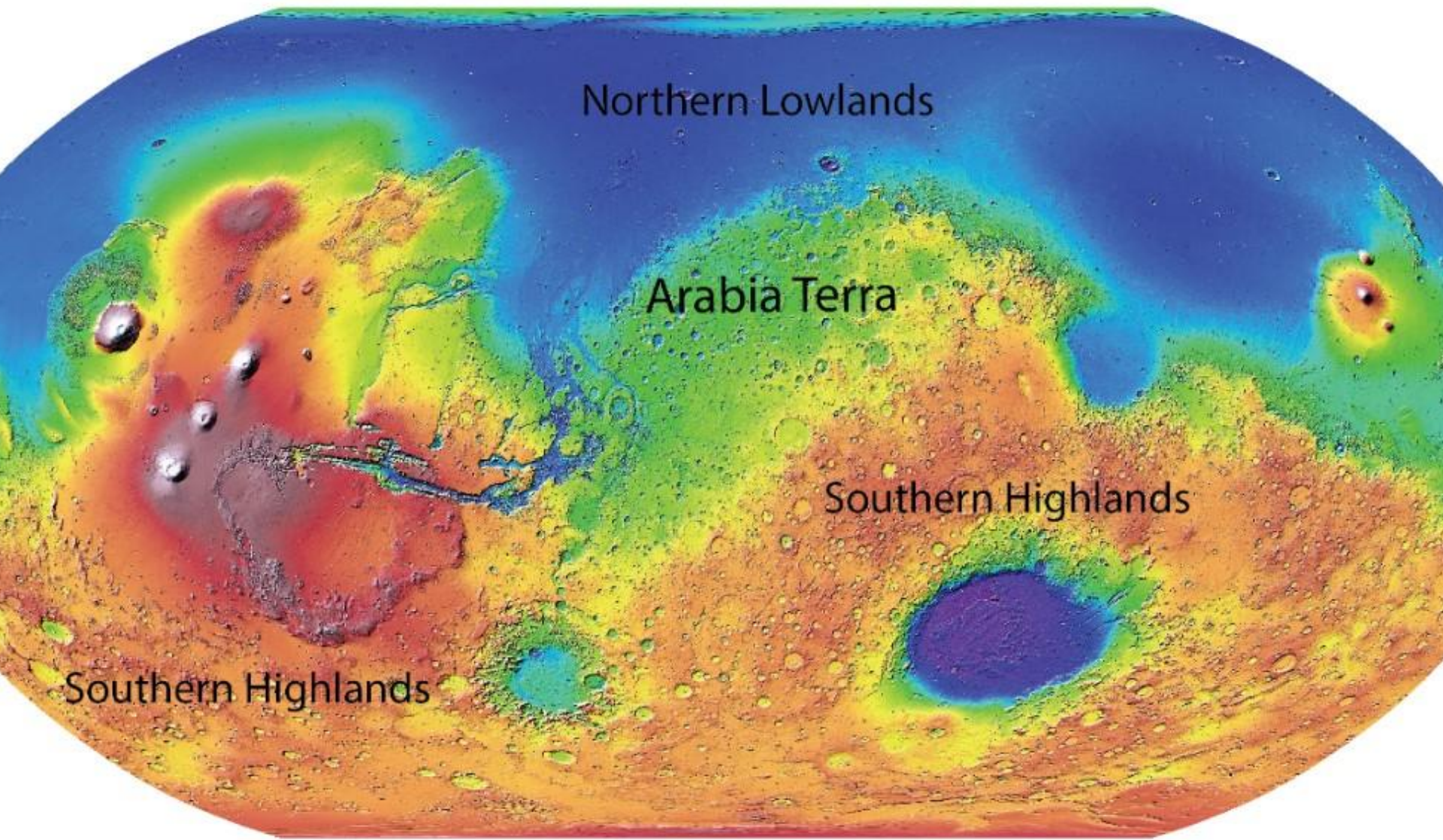
Земля



Марс



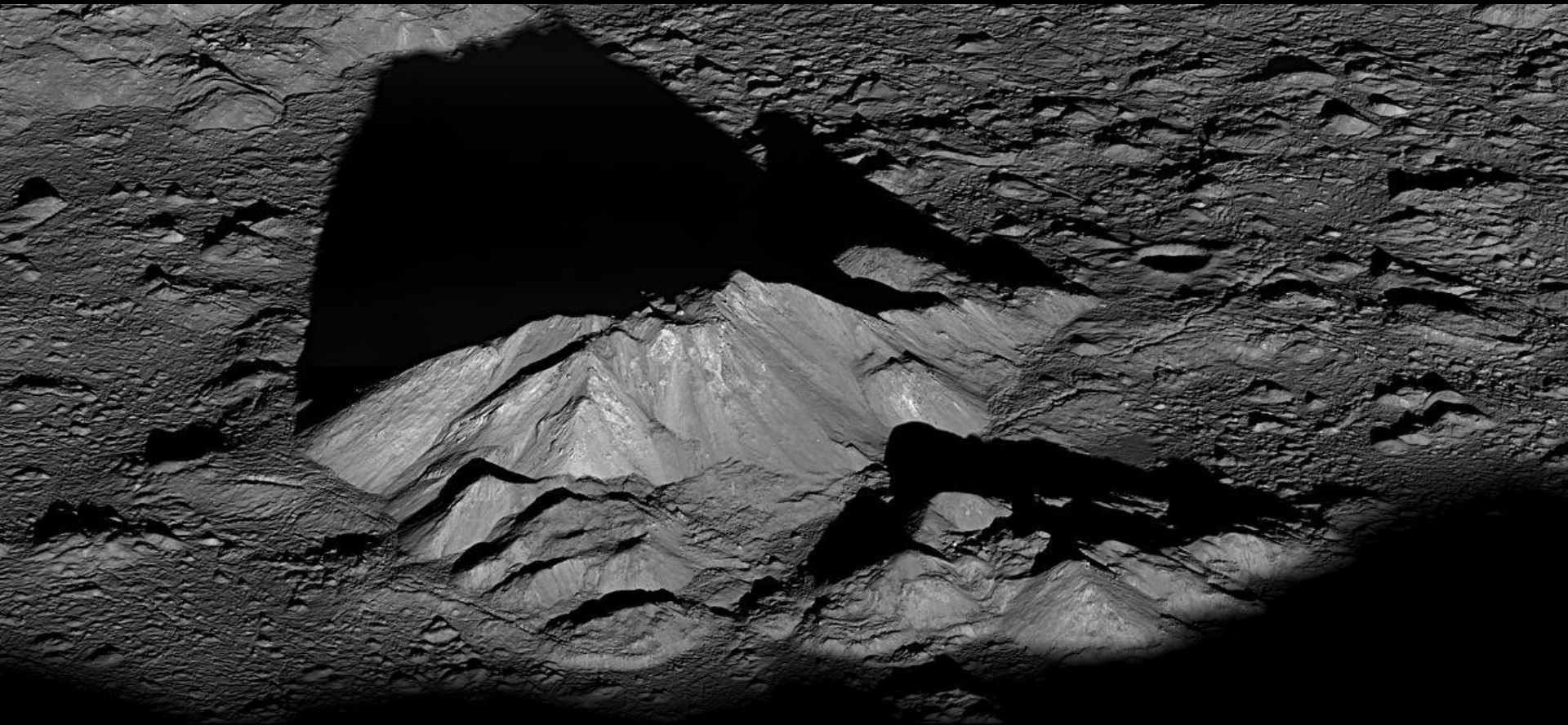






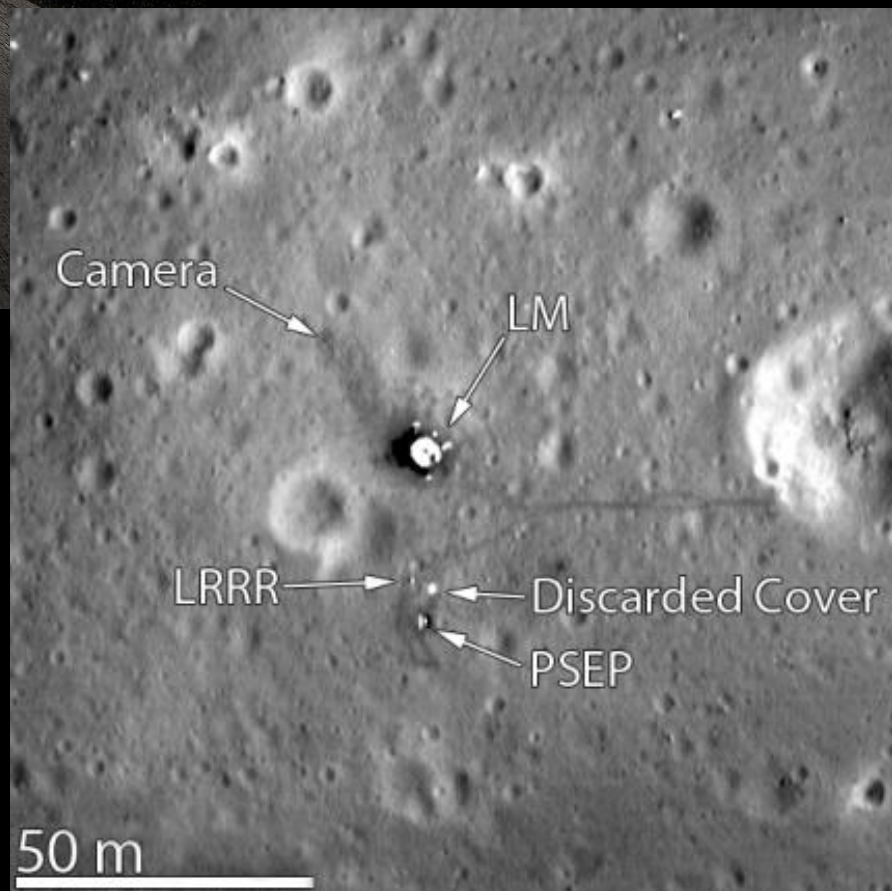


Центральный пик кратера Тихо



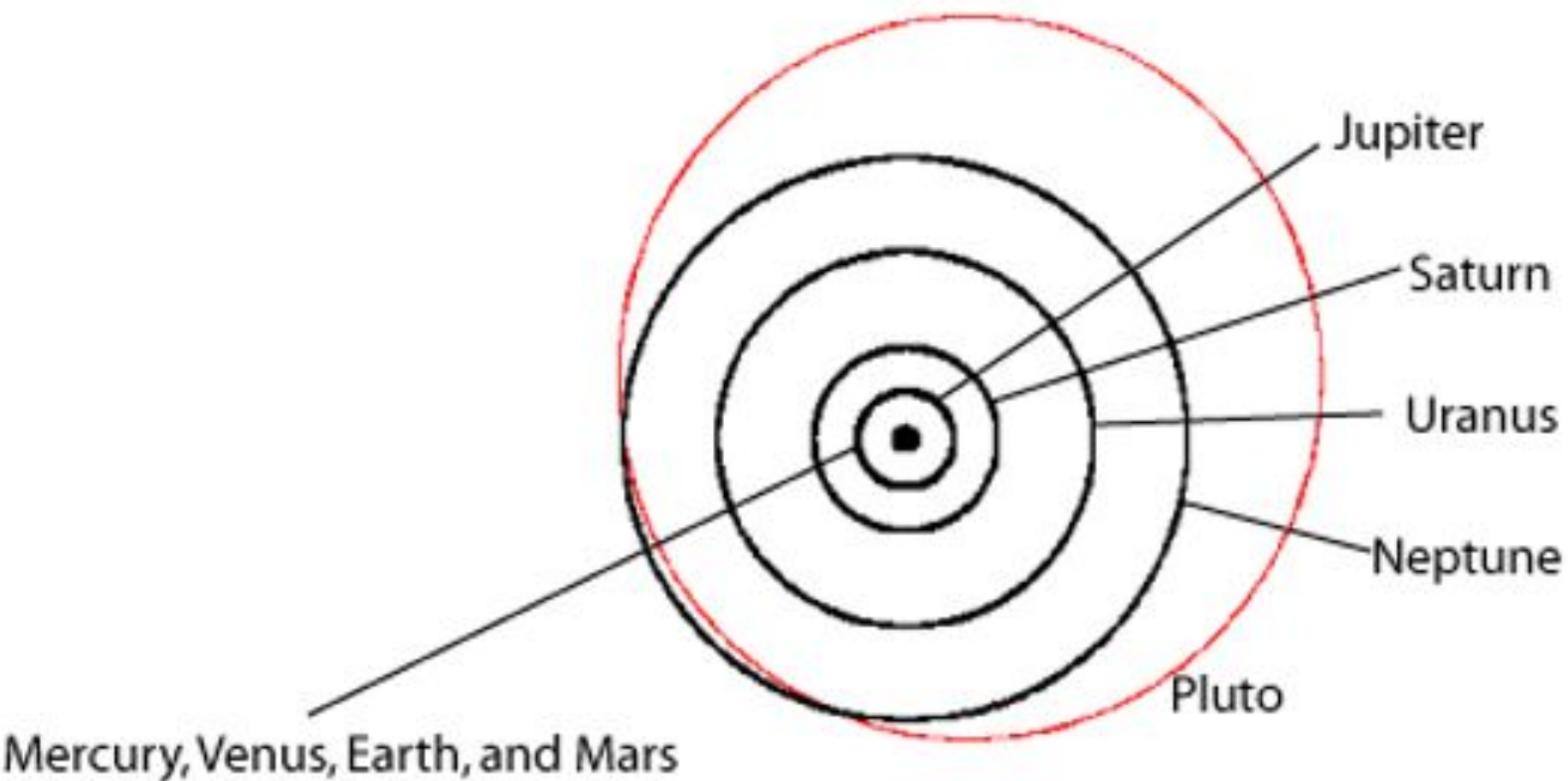


LRO

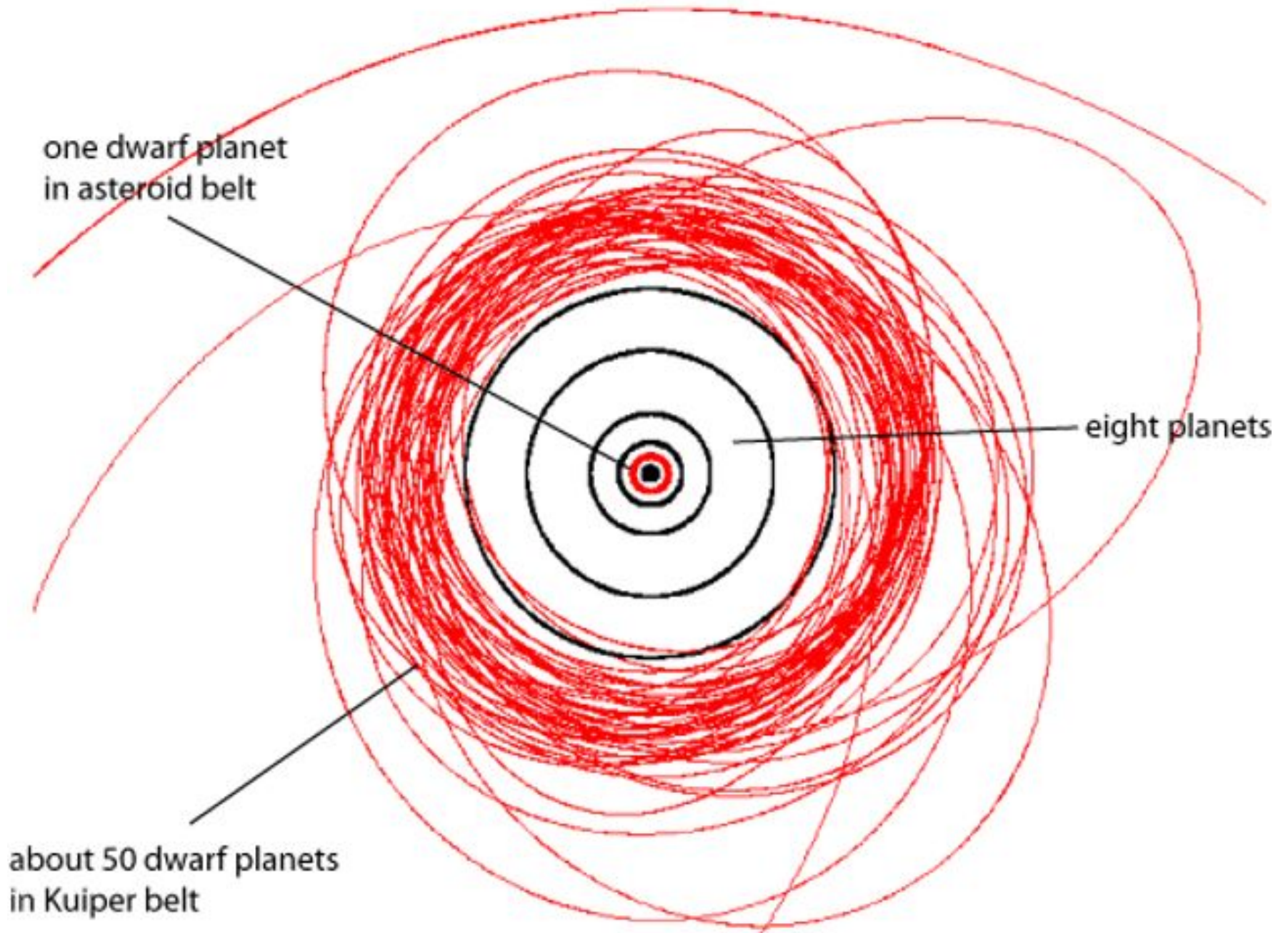




The old solar system



The new solar system



Mars

Ganymede

Titan

Mercury

Callisto



Eris

Pluto

Triton

Europa

Moon

Io



Titania

Rhea

Oberon

Iapetus

Makemake

2007 OR₁₀

Haumea

Charon

Umbriel

Ariel

Dione

Quaoar

Tethys

Sedna

Orcus

Ceres

2002 MS₄

Salacia



Varuna

Varda

Ixion

Chaos

Huya

Vesta

Miranda

Proteus

Pallas

Enceladus

Hygeia

Mimas



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**



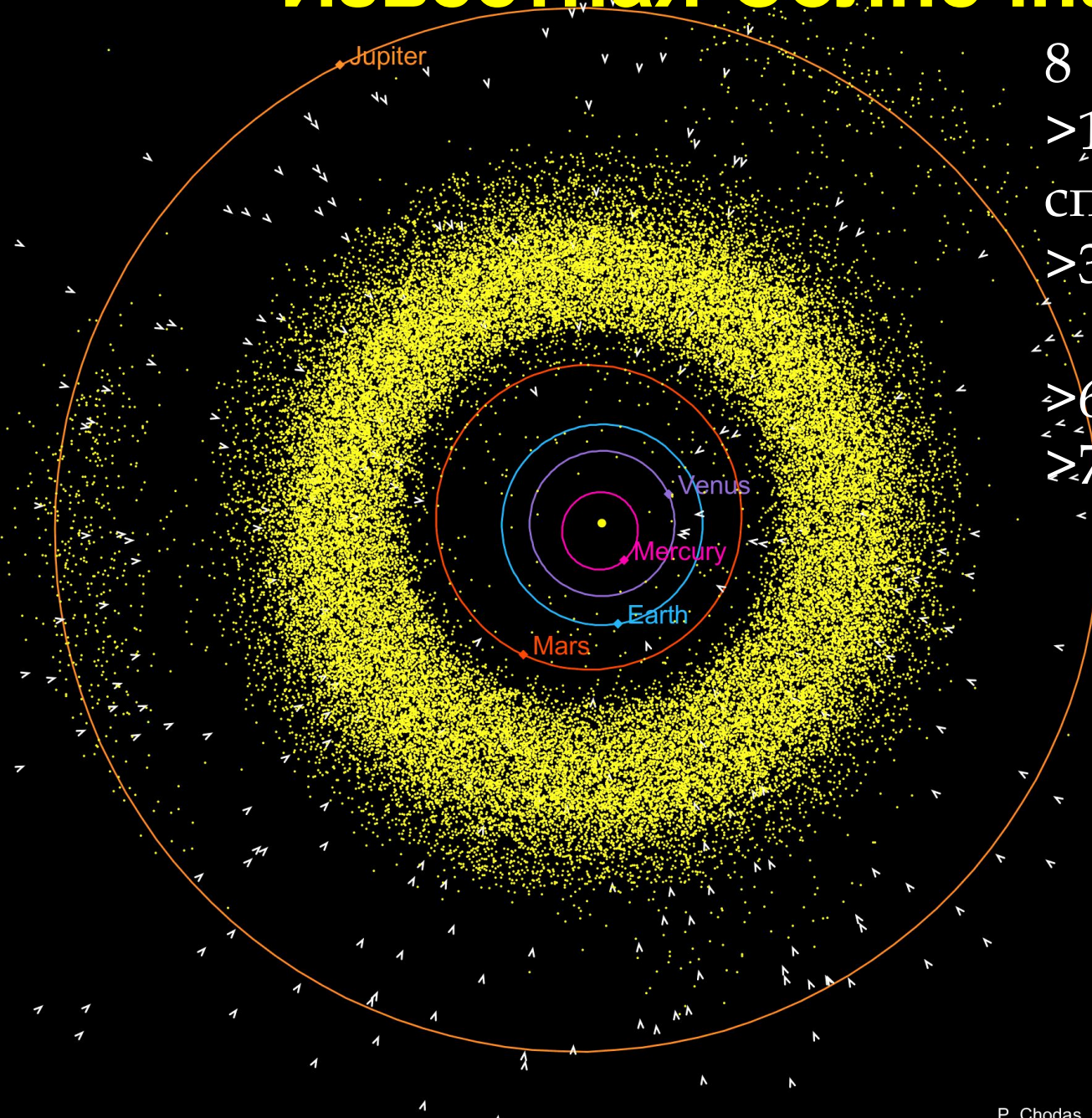
Солнечная система сегодня: все планеты найдены. Ищем «карликов»



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

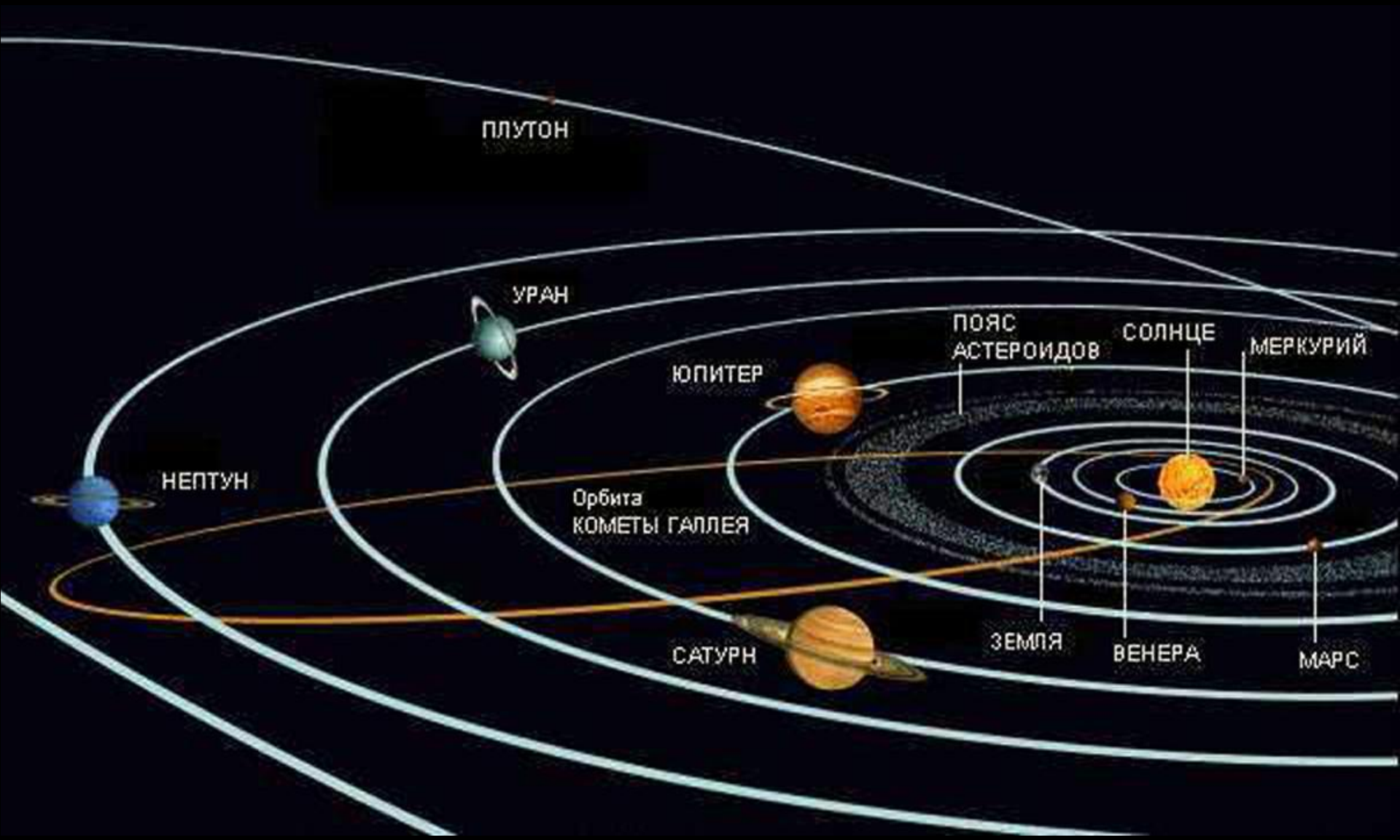
спутников

>340 спутников

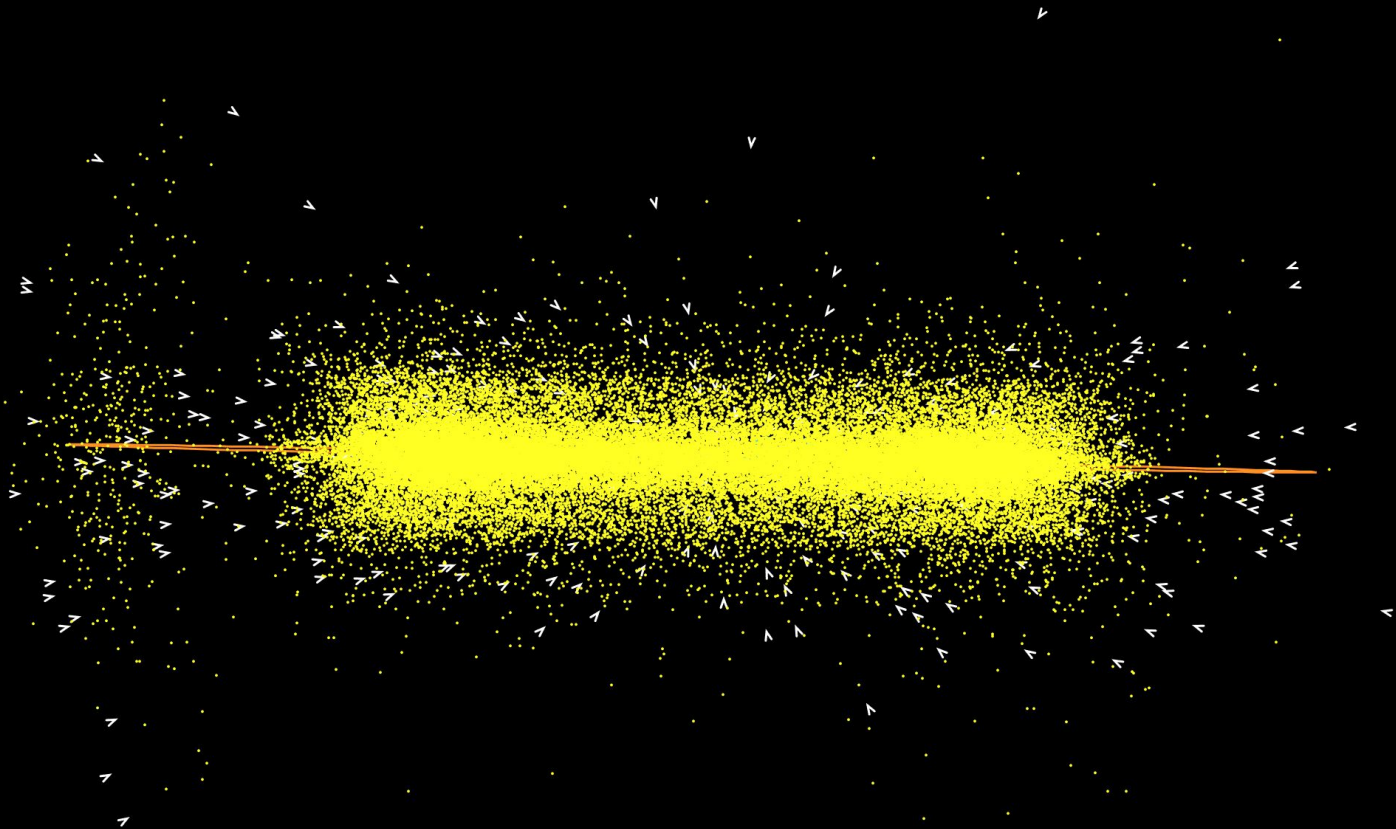
малых планет

>6000 комет

>790000 астероидов



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

















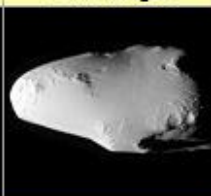






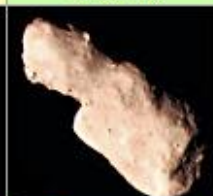
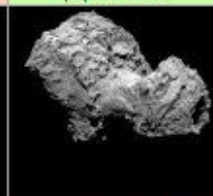



Плутон не планета



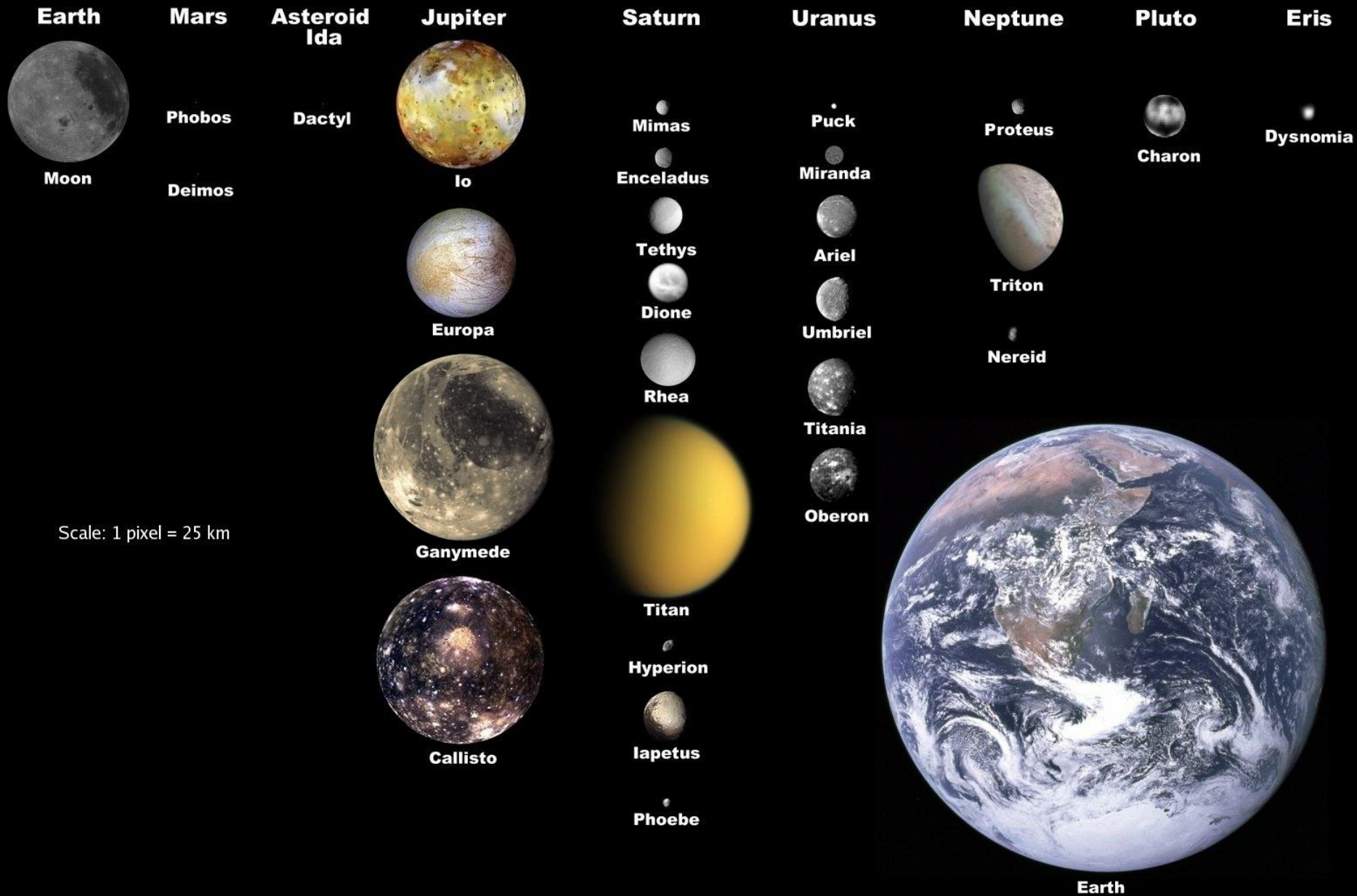
Плутон – планета



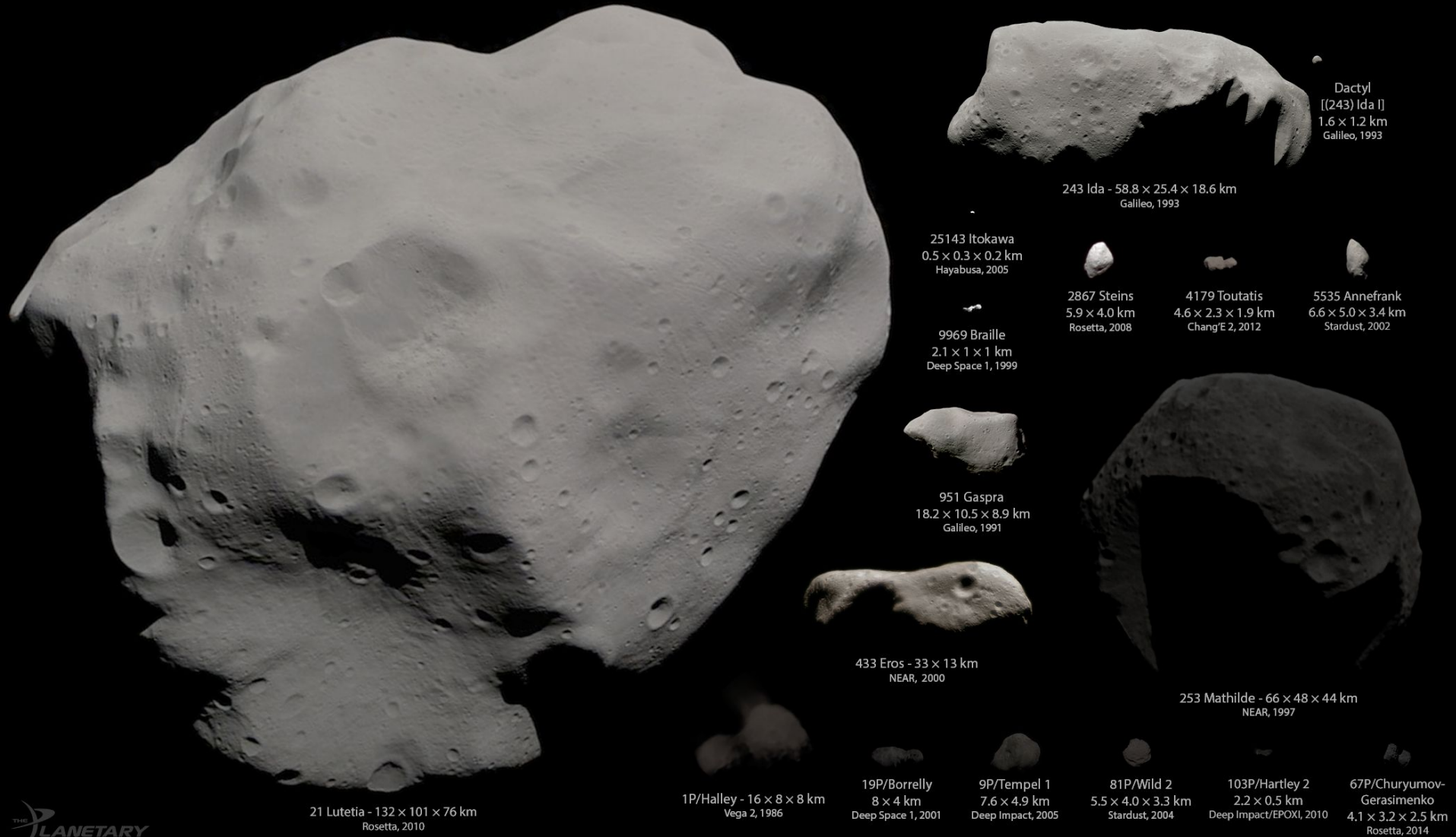
$R_{\text{Цер}} = 445-481 \text{ км}$, $R_{\text{Вес}} = 265 \text{ км}$

								
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



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

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

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

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

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

19P/Halley - 16 × 8 × 8 km
Vega 2, 1986

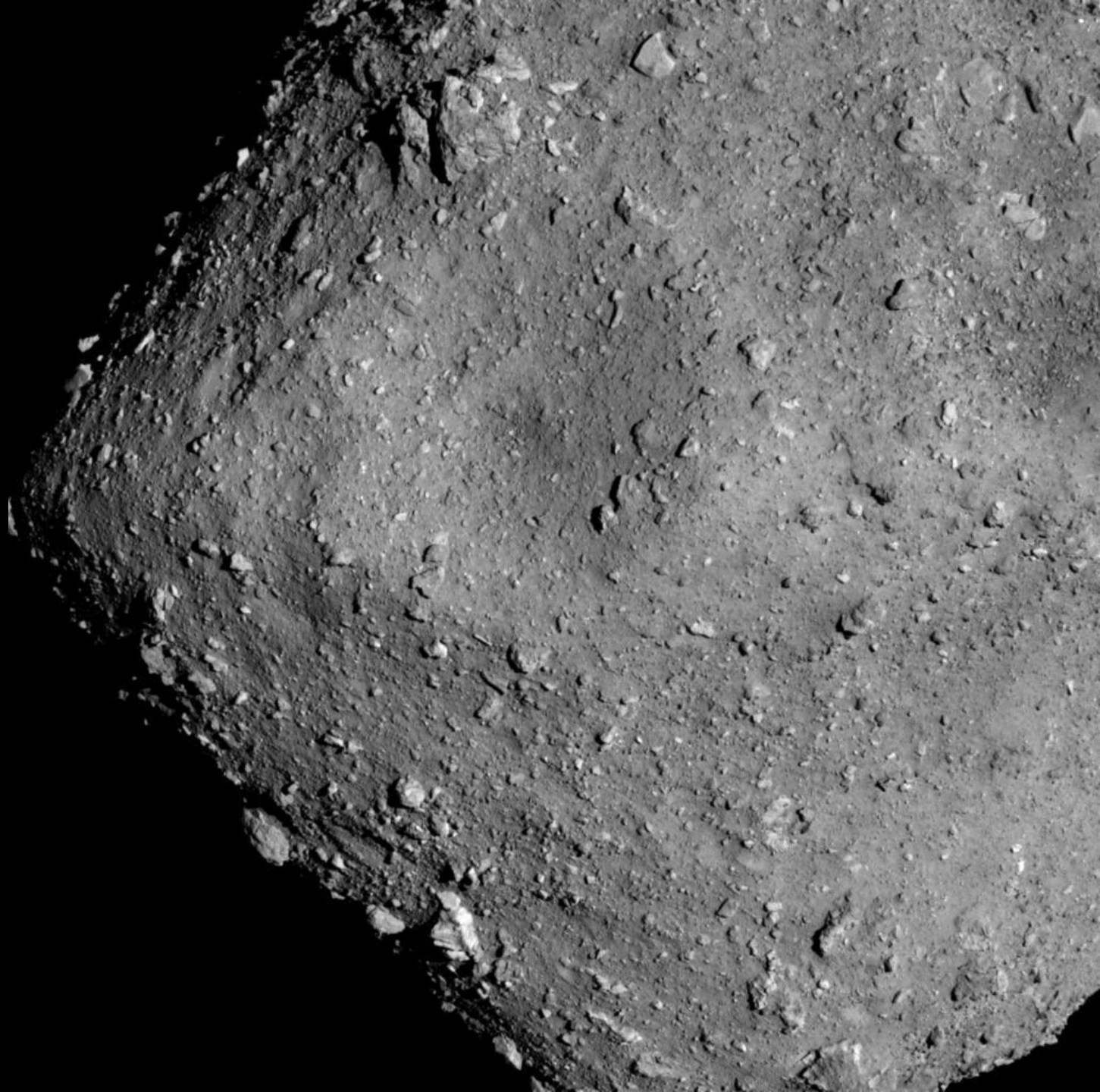
19P/Borrelly
8 × 4 km
Deep Space 1, 2001

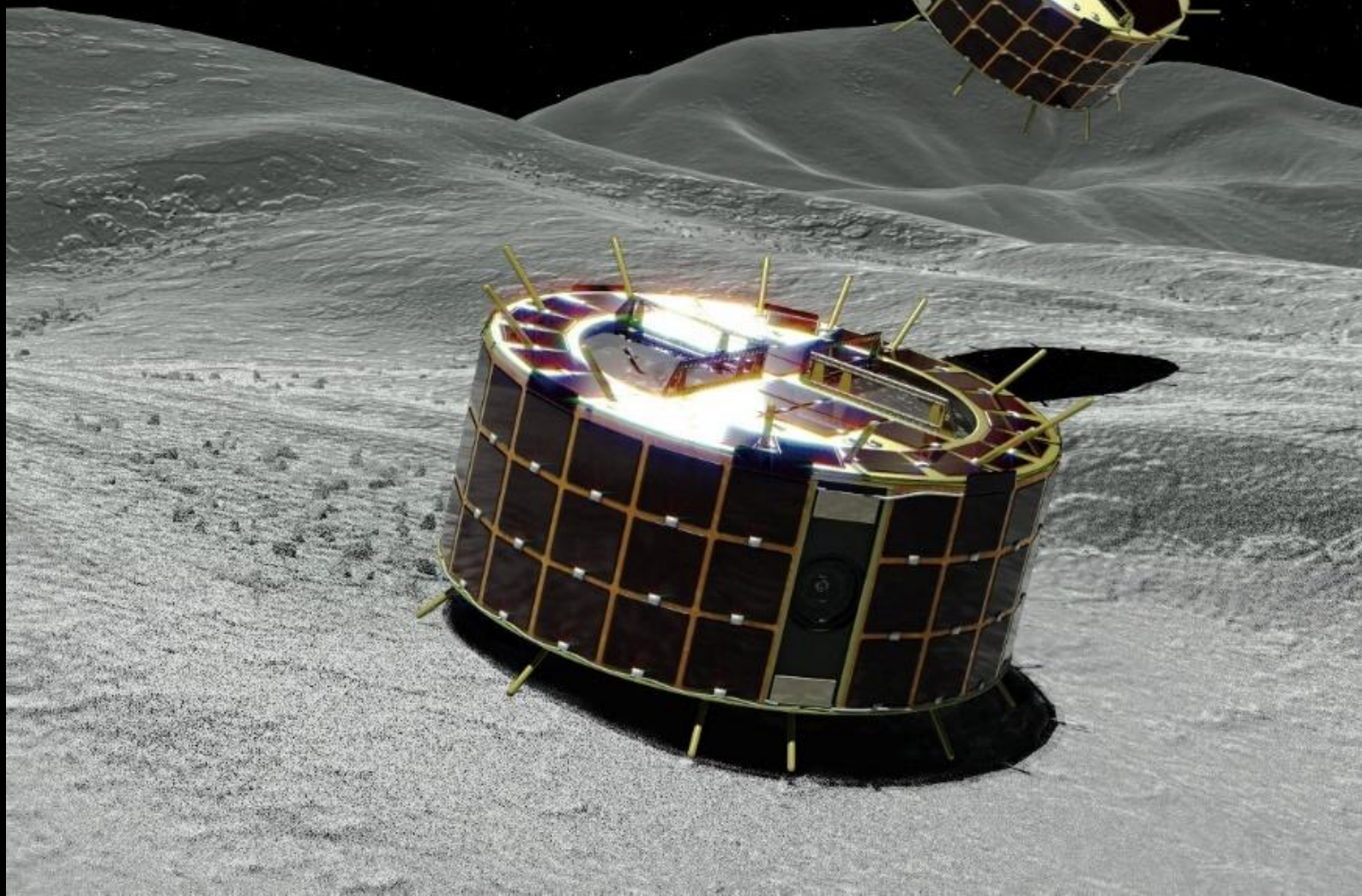
9P/Tempel 1
7.6 × 4.9 km
Deep Impact, 2005

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

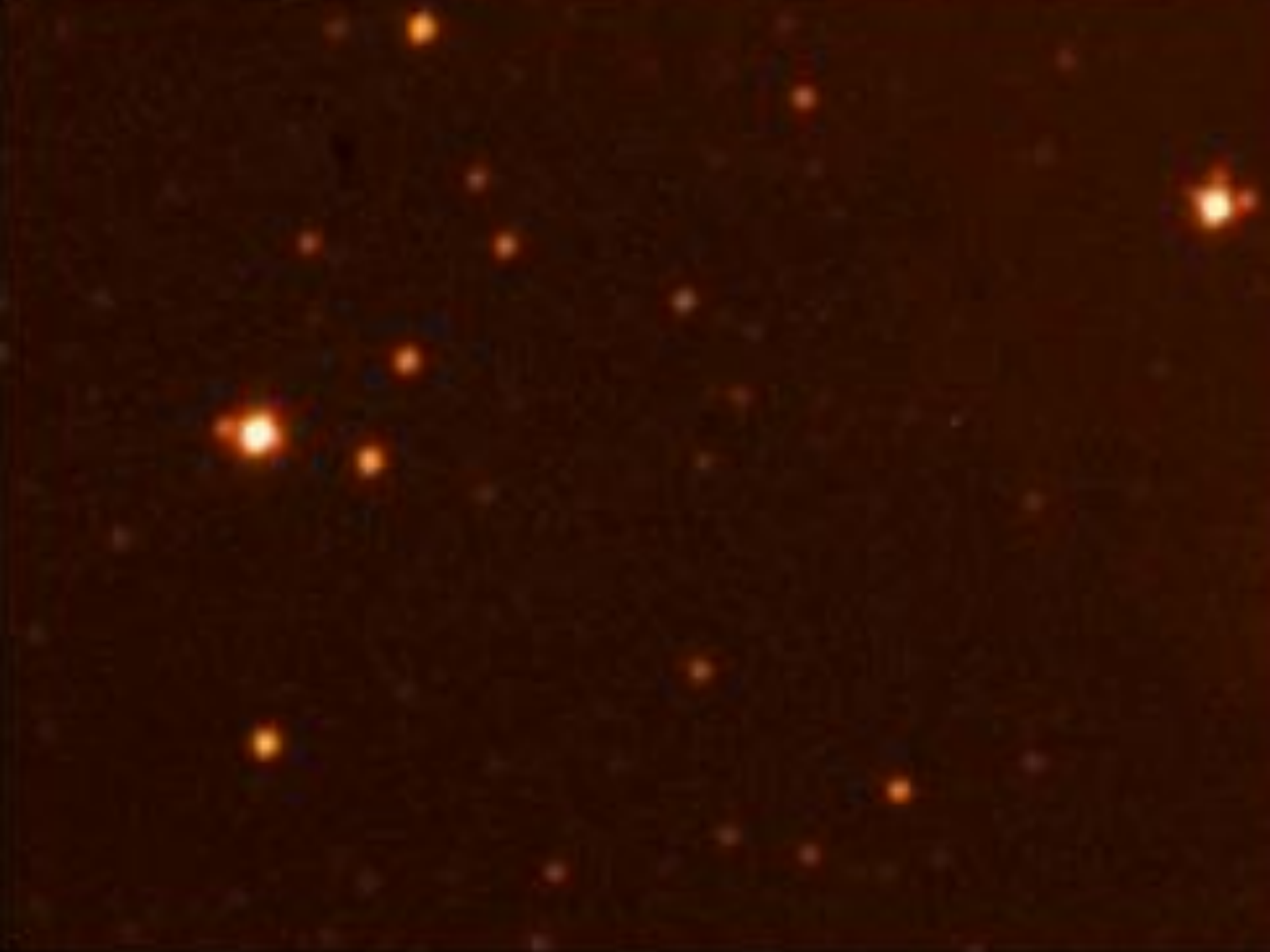






EOS DIGITAL

EQ-6





2014 J025 • April 18, 2017

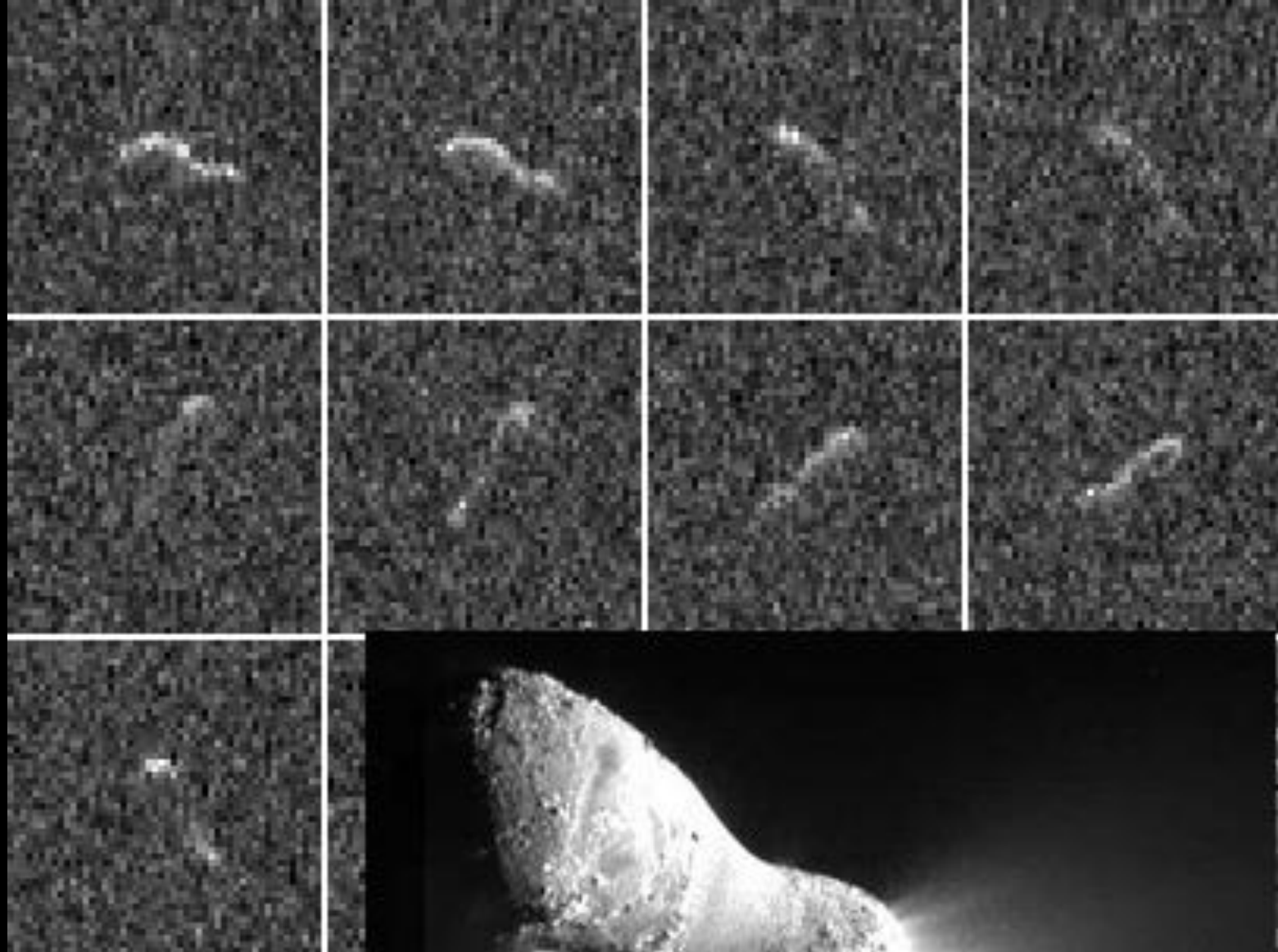
NASA/JPL-Caltech/GSSR

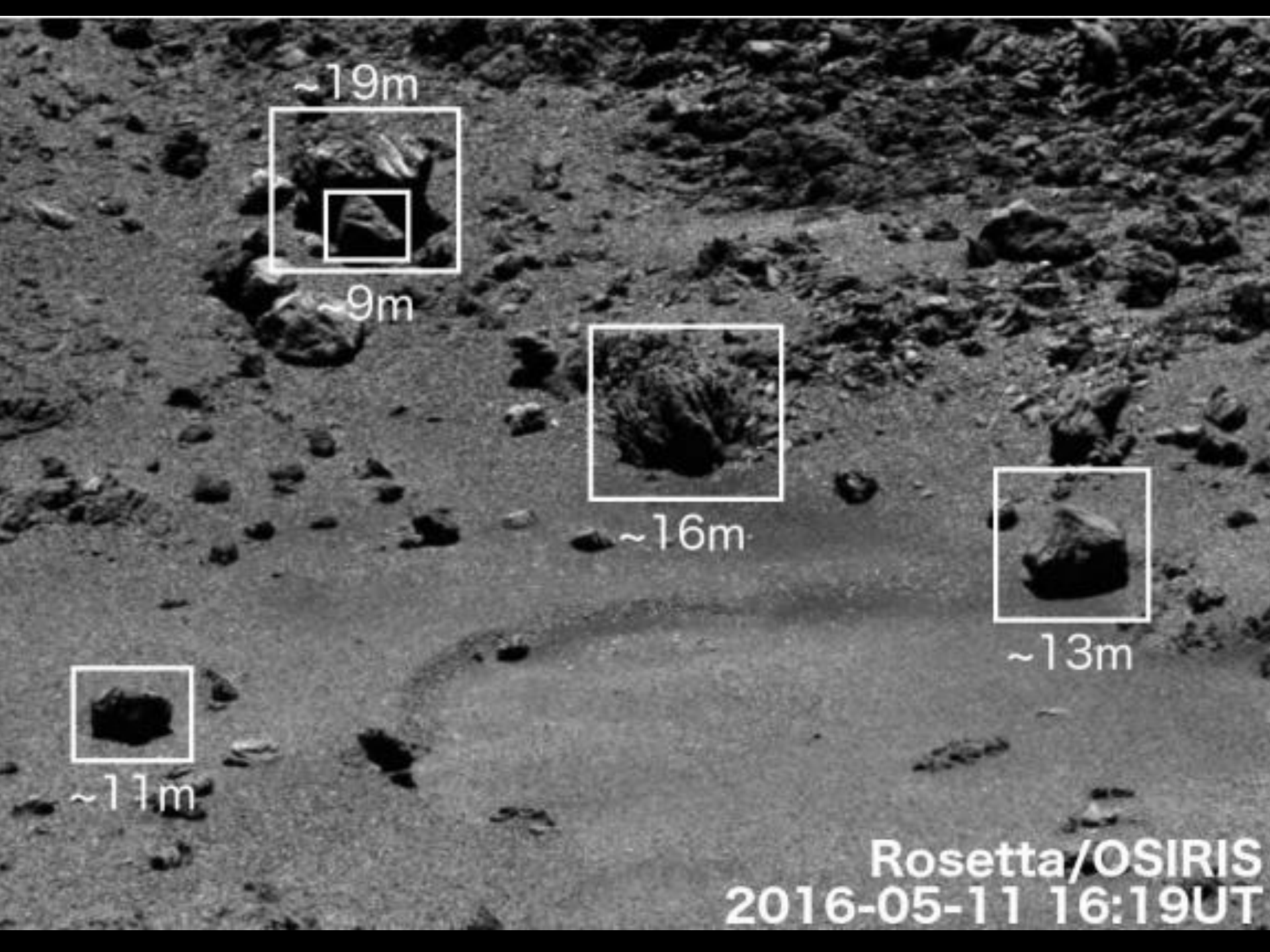


~950

радарных

изображений





~19m



~9m



~16m



~13m

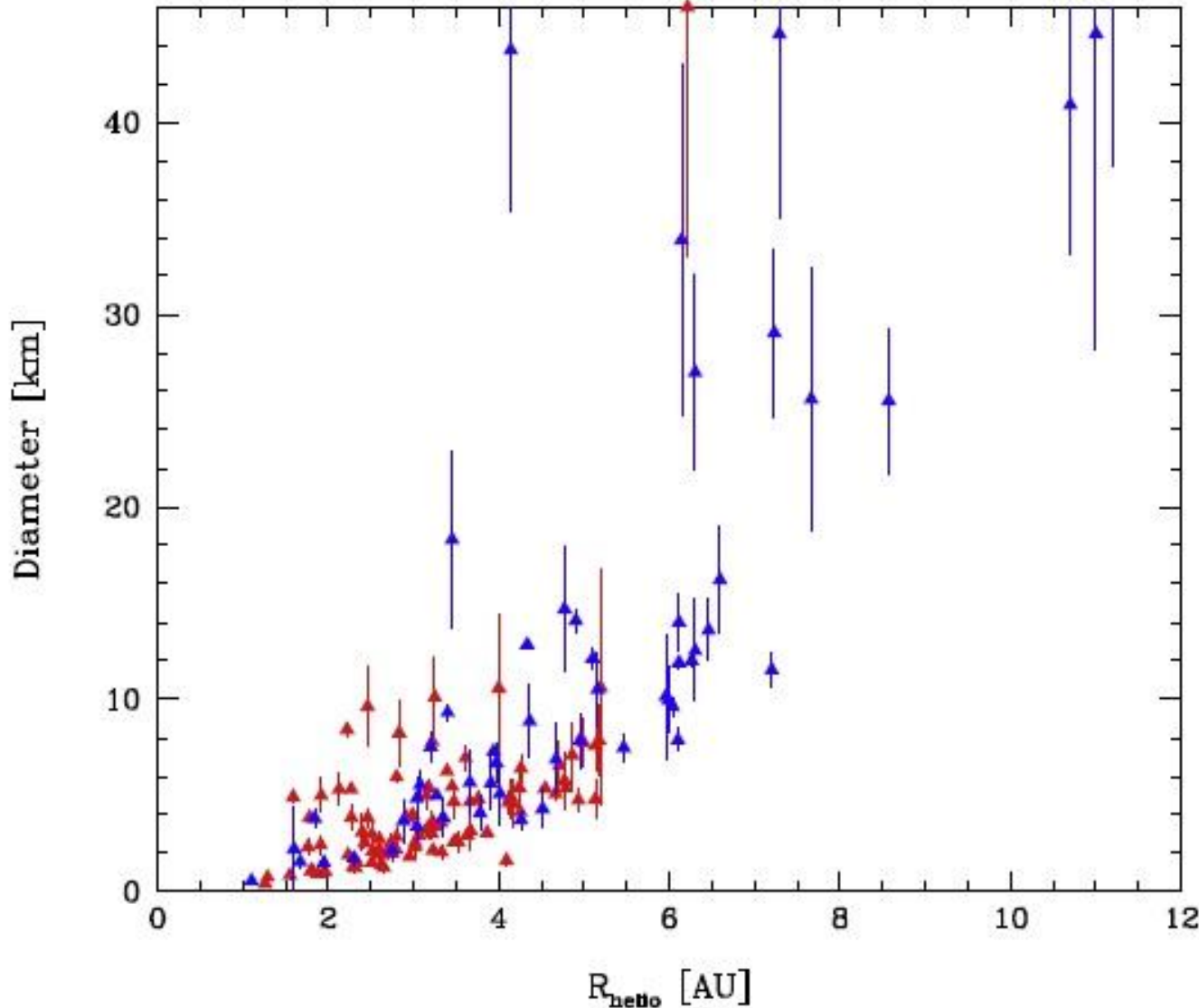


~11m

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



190 подтвержденных кратеров





Россия

Казахстан

Монголия

Хэйлунцзян

Грузия

Узбекистан

Киргизия

СИНЦЗАН-УЙГУРСКИЙ
АВТОНОМНЫЙ РАЙОН

ВНУТРЕННЯЯ
МОНГОЛИЯ

Цилинь

Армения / Азербайджан

Туркменистан

Таджикистан

ГАНСУ

Хэбэй

Южная
Корея

Ирак

Иран

Афганистан

ДЖАММУ
И КАШМИР

КИТАЙ

Шаньси

Жёлтое море

Сирия

ХИМАЛАЙ-ПРАДЭШ

Цинхай

Хэнань

Восточно-Китайское
море

Индия

Пакистан

ПЕНДЖАБ

УТАРАНЧАЛ

ТИБЕТСКИЙ
АВТОНОМНЫЙ
РАЙОН

Сычуань

Хубэй

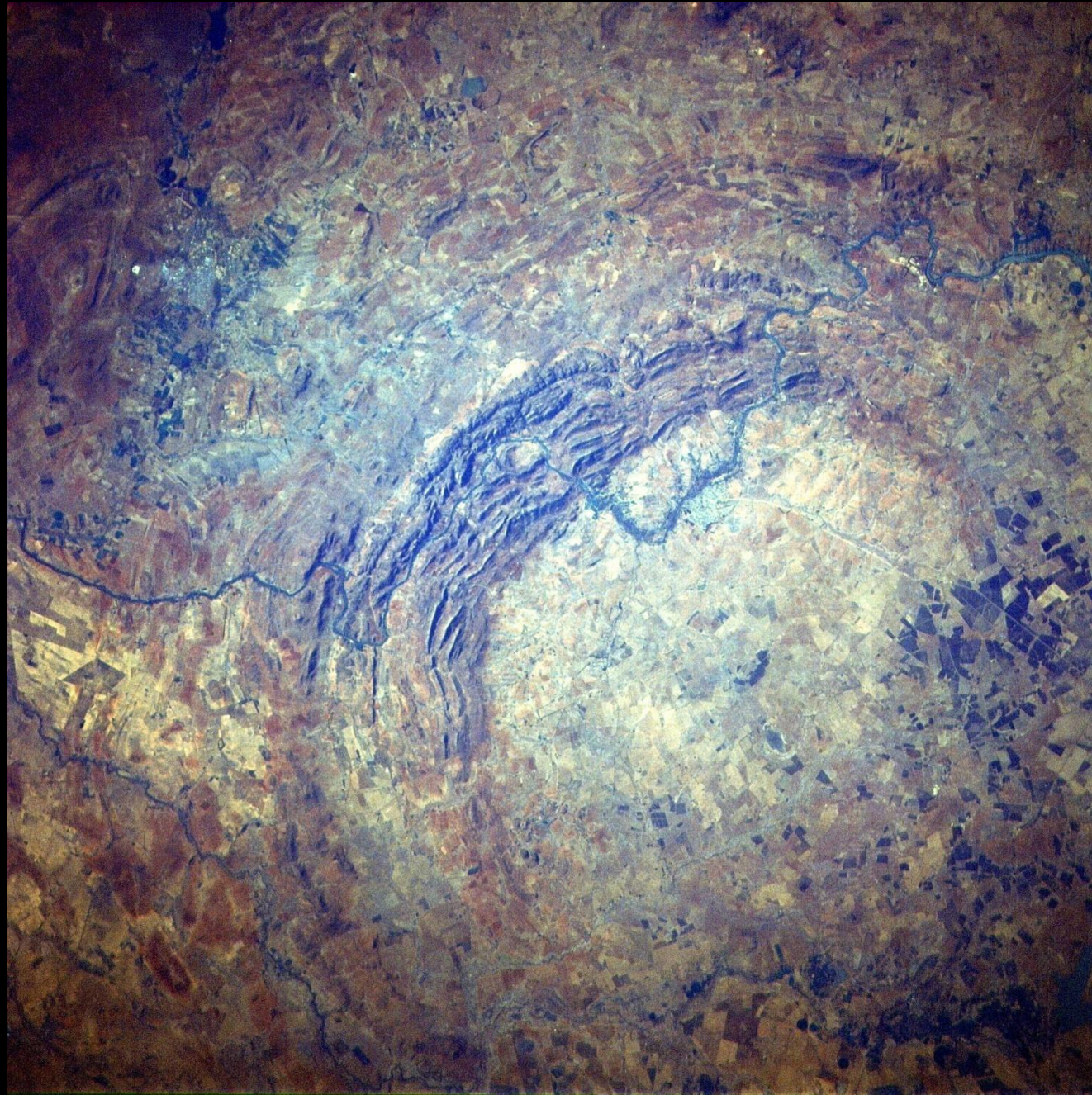
Аньхой



Вредефорт

,
Южная
Африка.

Диаметр
300 км,
Возраст
2 млрд
лет

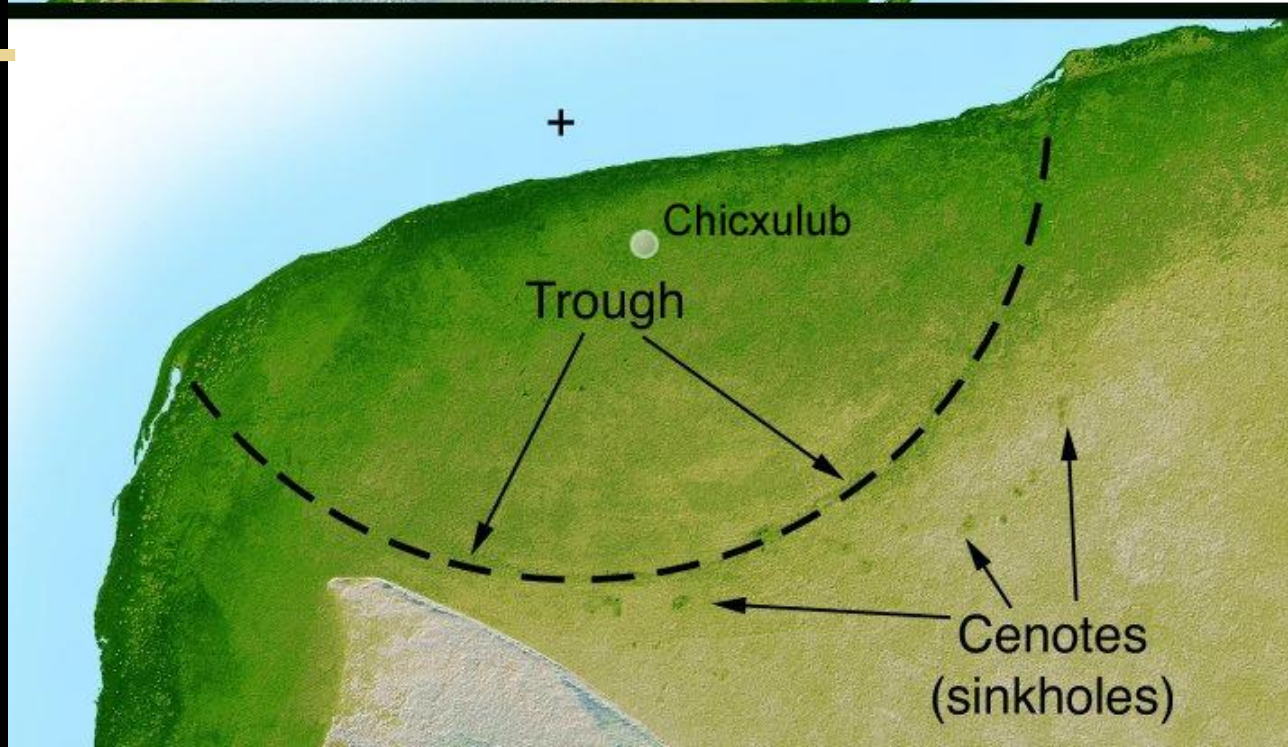


**Попигай,
диаметр
100 км,
возраст
35 млн лет**

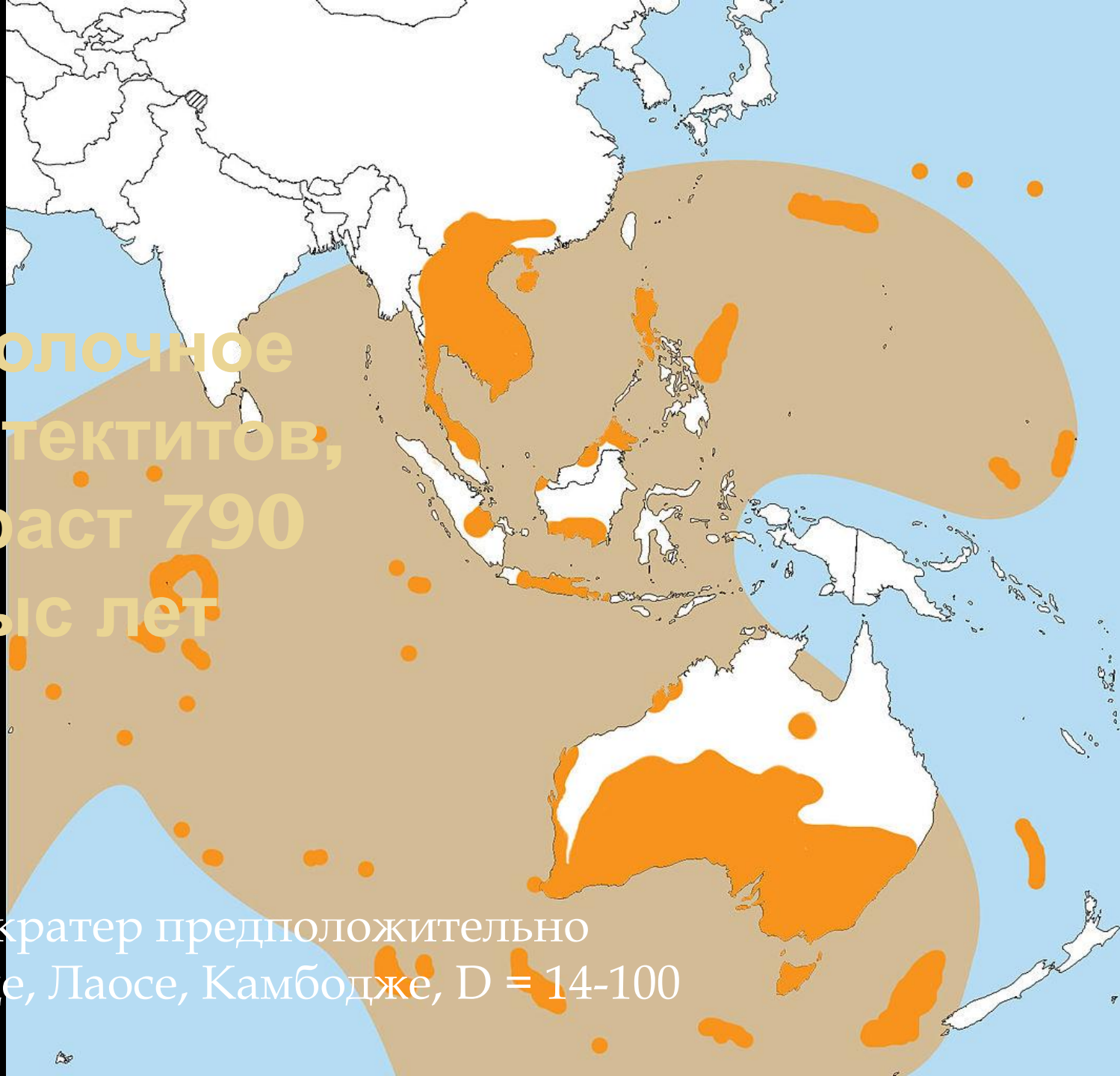


Ядерная зима
Эоцена-
Олигоцена?

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



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



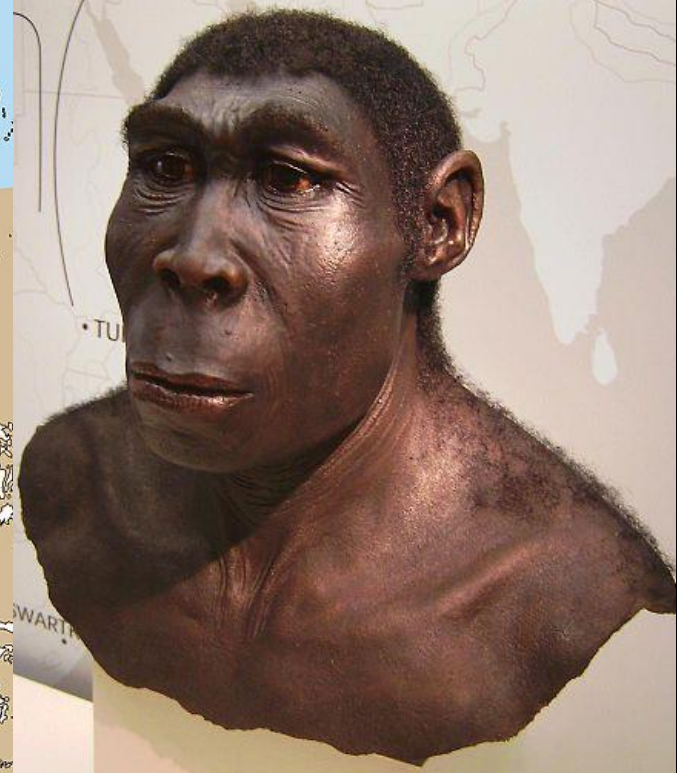
Ударный кратер предположительно
в Тайланде, Лаосе, Камбодже, $D \approx 14-100$

км

Свидетели

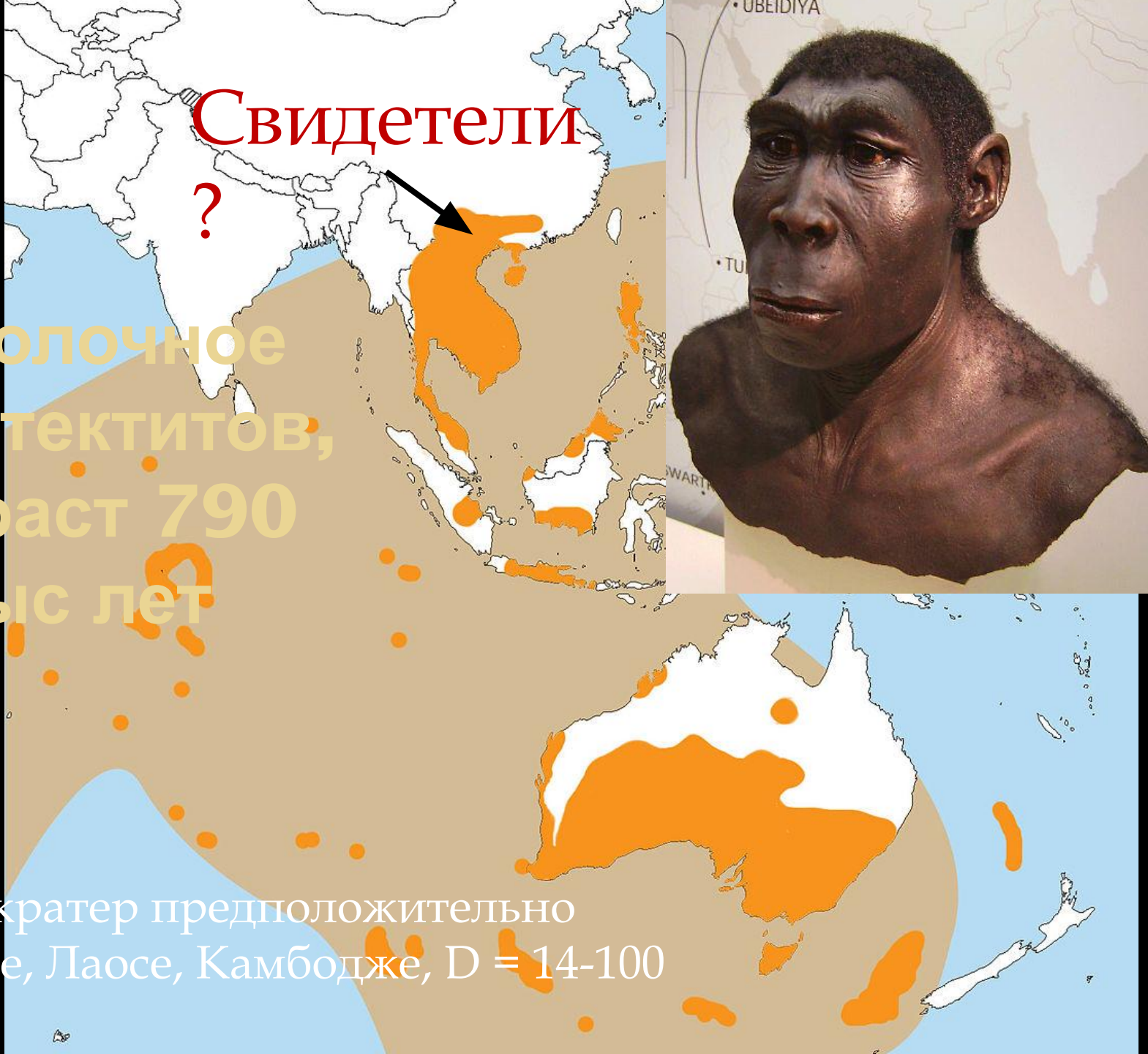
?

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

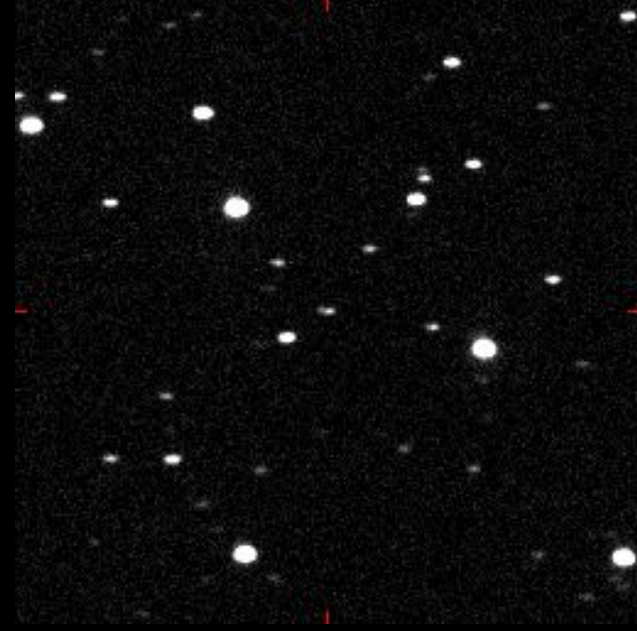
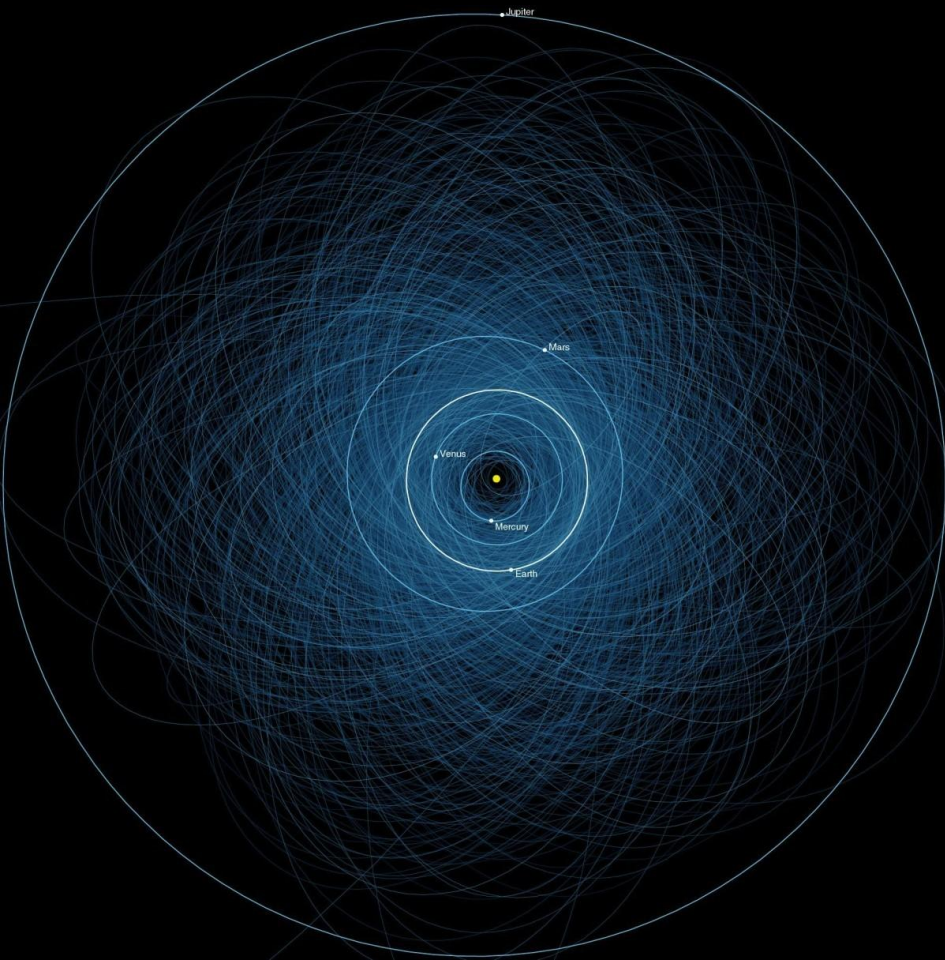






**Марсианский
метеорит**

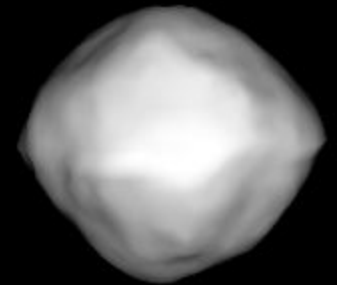
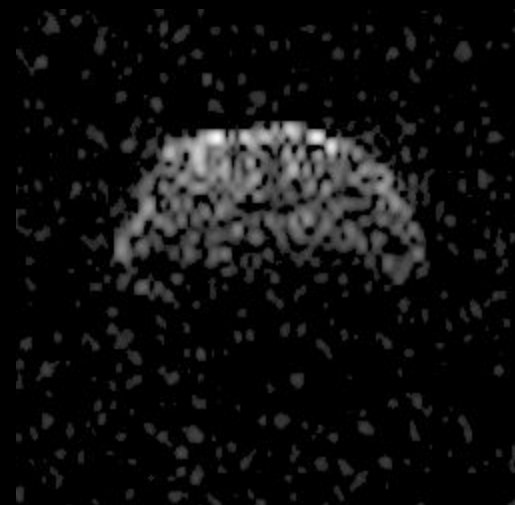
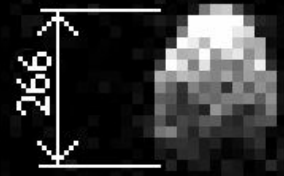
Потенциально опасные астероиды



December 3 2000 23:08:30 21° 146°

Вероятные встречи

- ▣ 99942 Apophis (2004 MN₄) Радиус 185 м
- ▣ 101955 Bennu (1999 RQ₃₆) 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

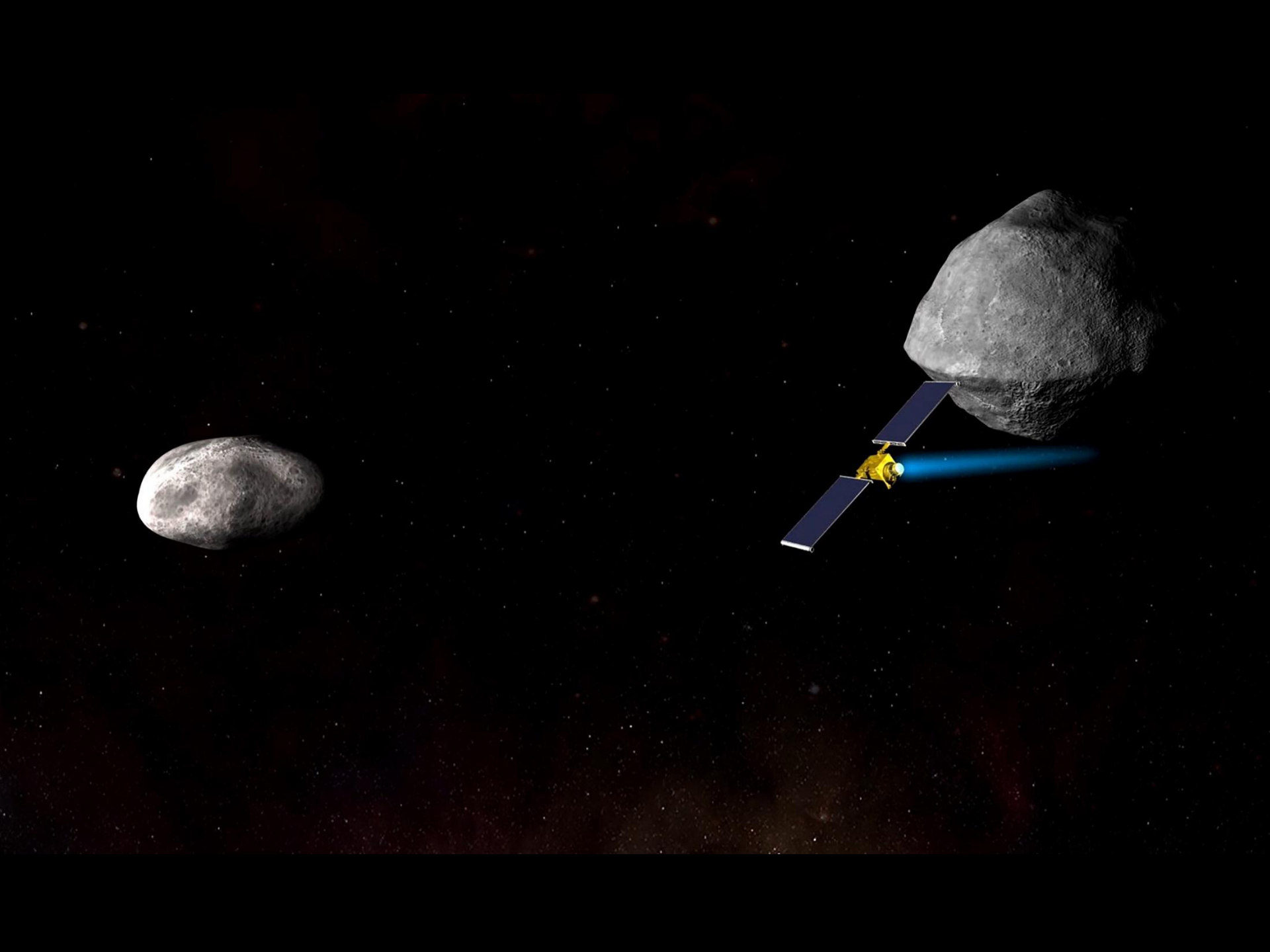


Jet Propulsion Laboratory
California Institute of Technology

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

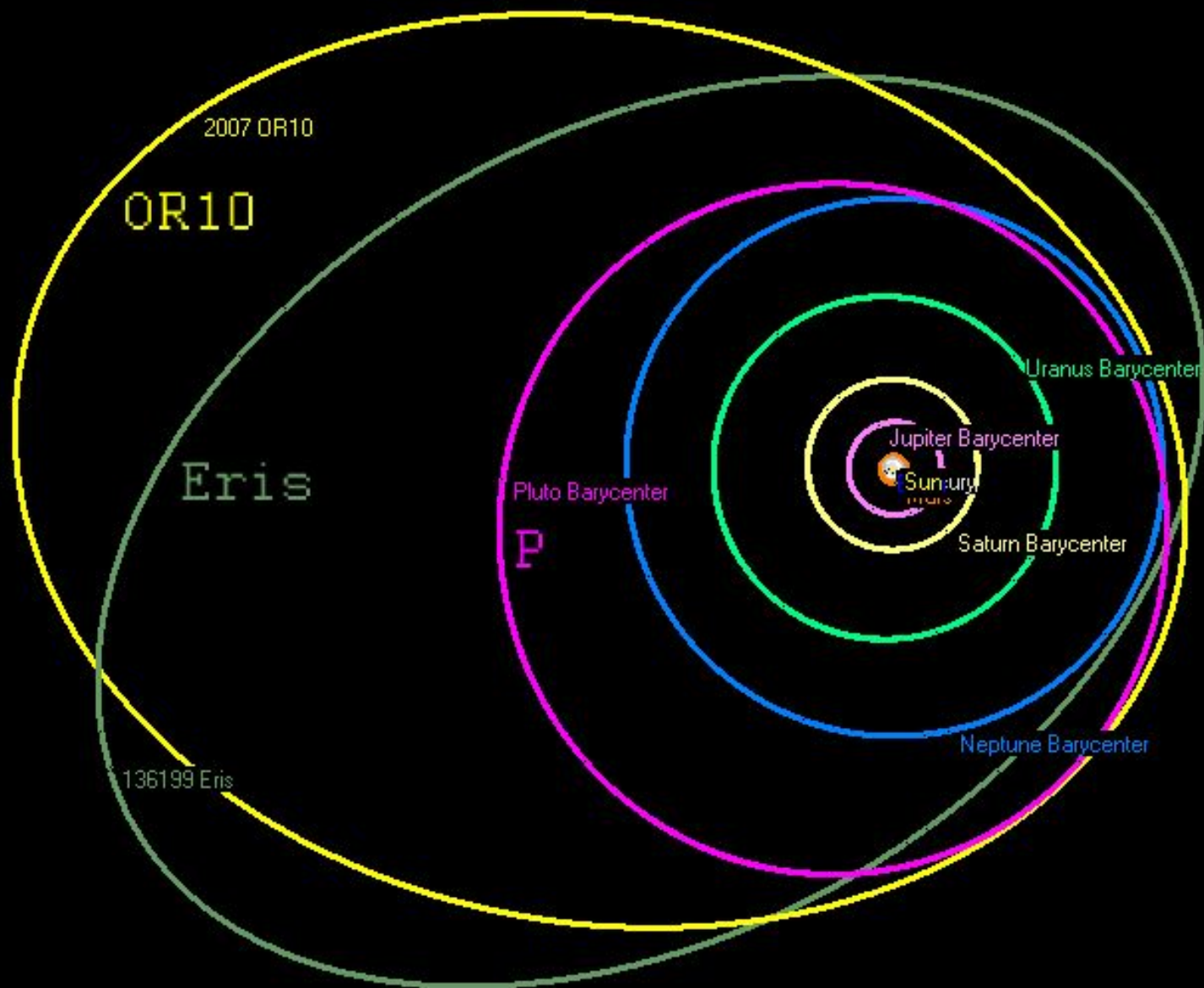
Наклон орбит карликовых планет



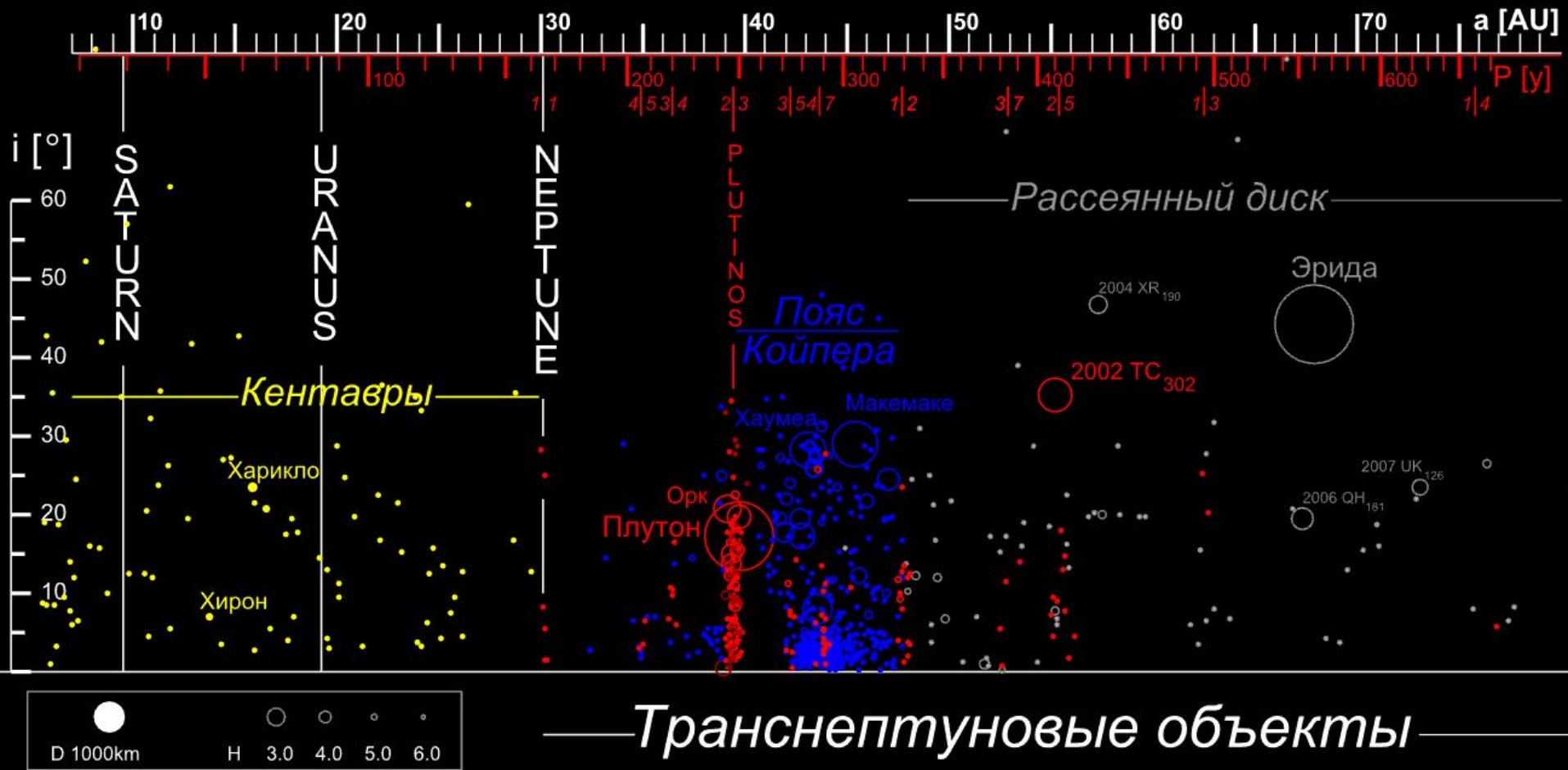
Карликовые планеты: список Майка Брауна

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

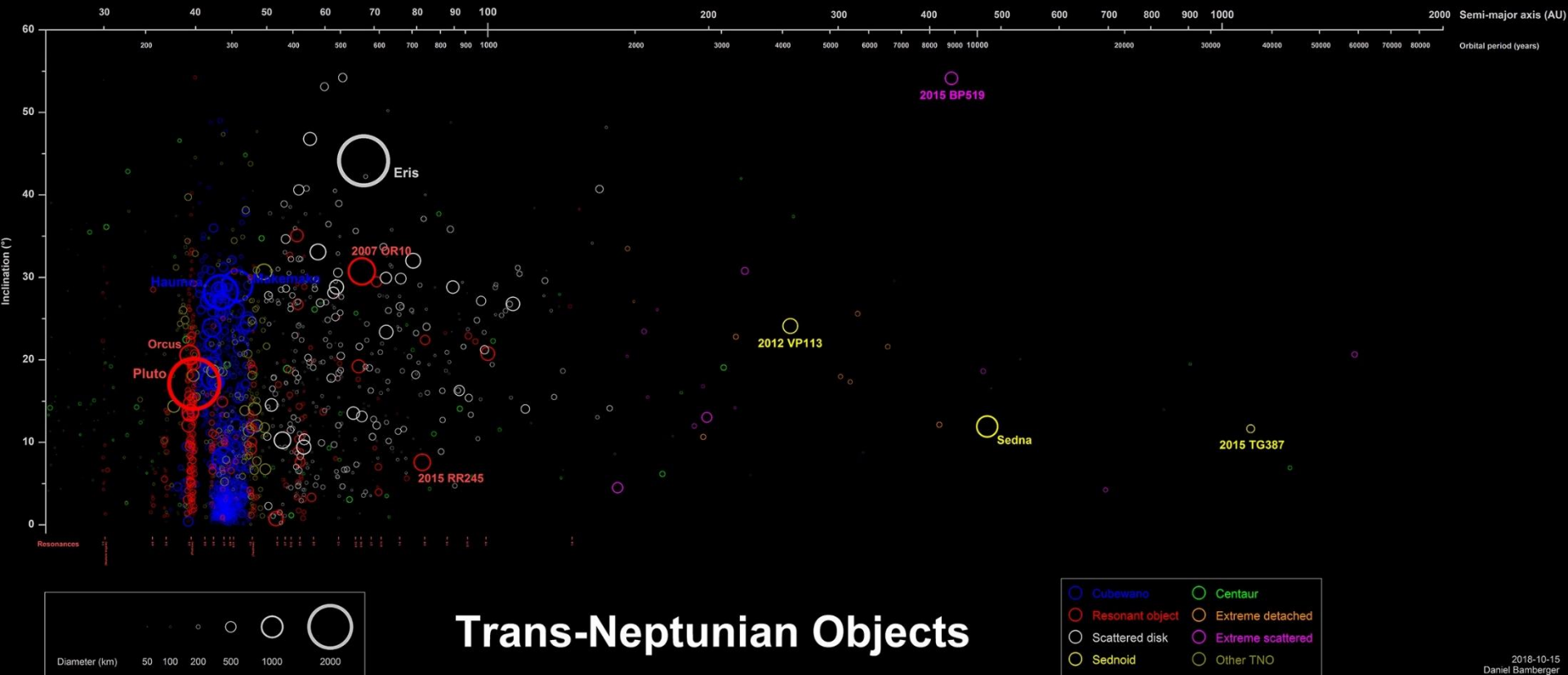
Орбиты транснептуновых объектов



Малые и карликовые планеты



Транснептуновые объекты

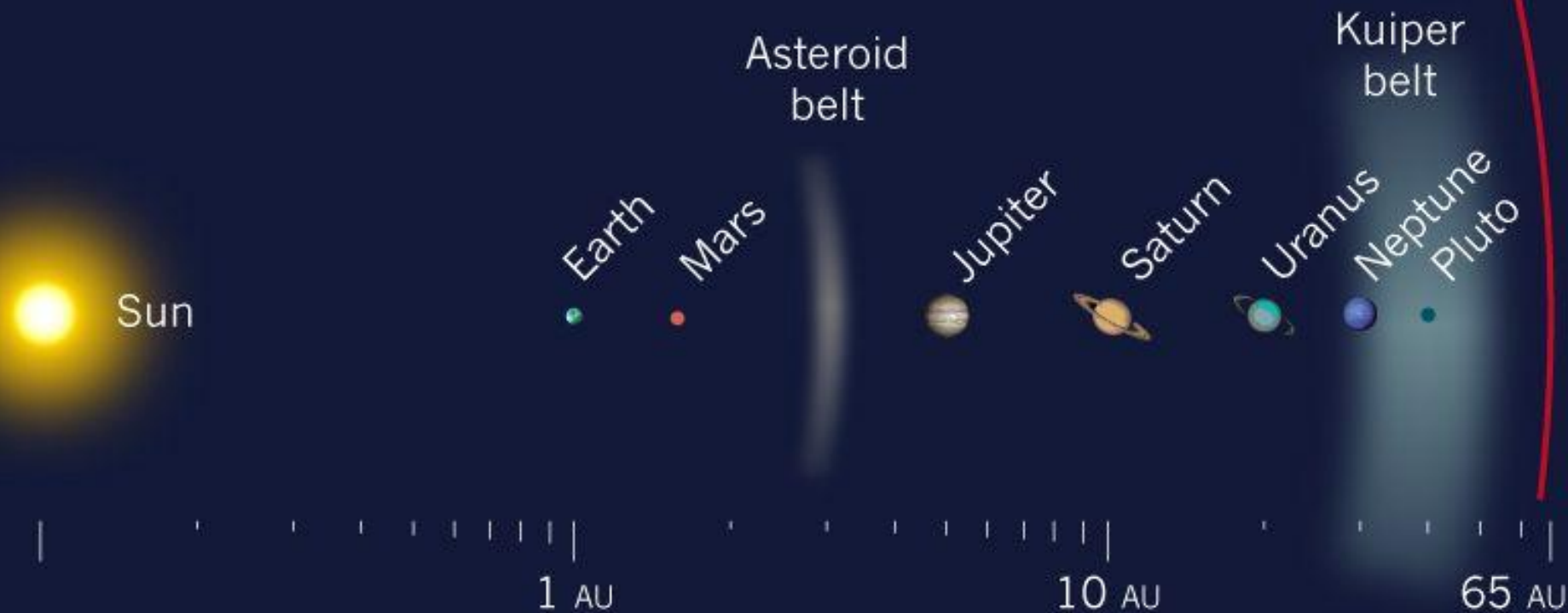


Trans-Neptunian Objects

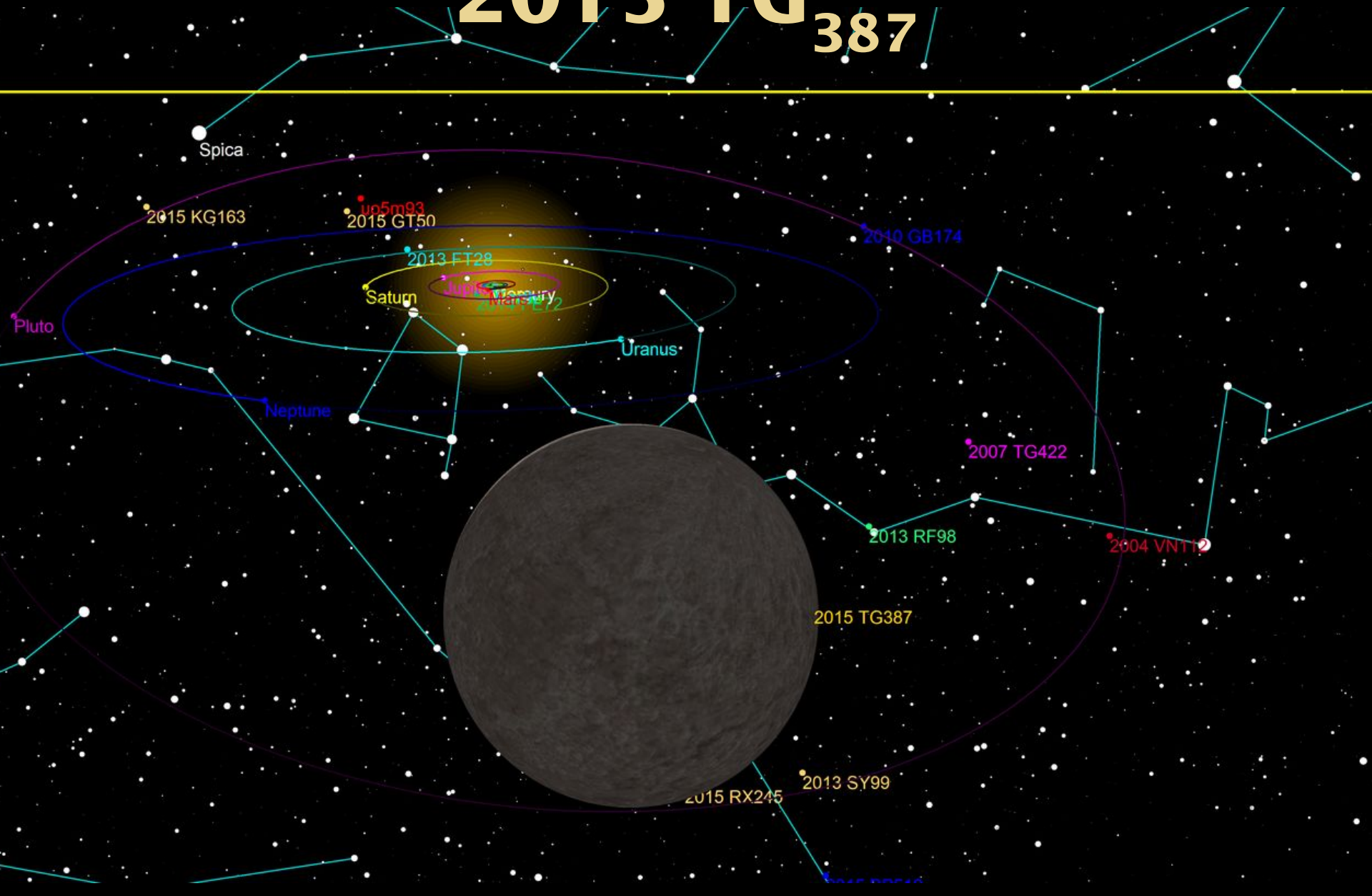
FAR OUT

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

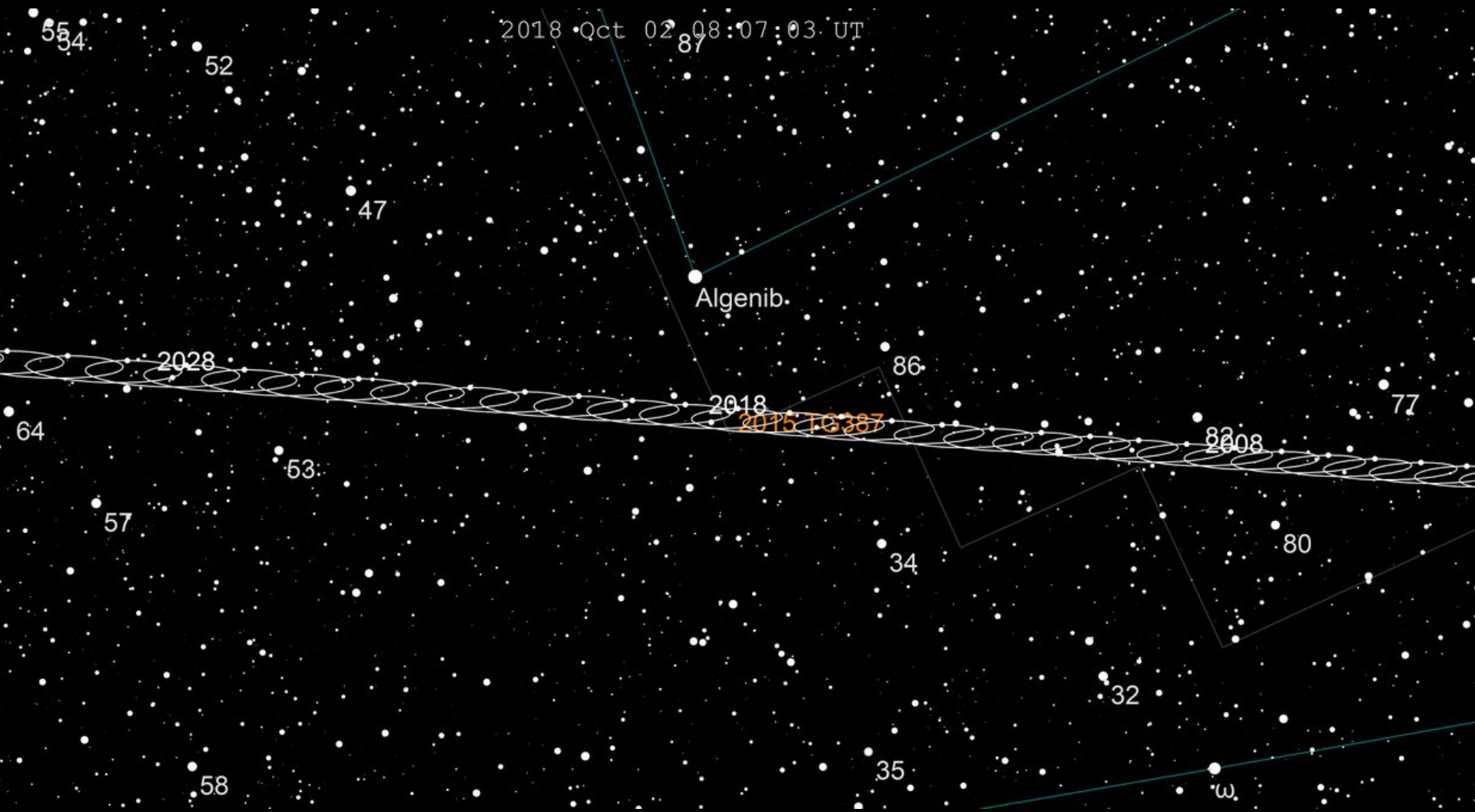
The Goblin
2015 TG387



2015 TG₃₈₇



2015 TG₃₈₇





Scale: 1 AU

2015 TG387

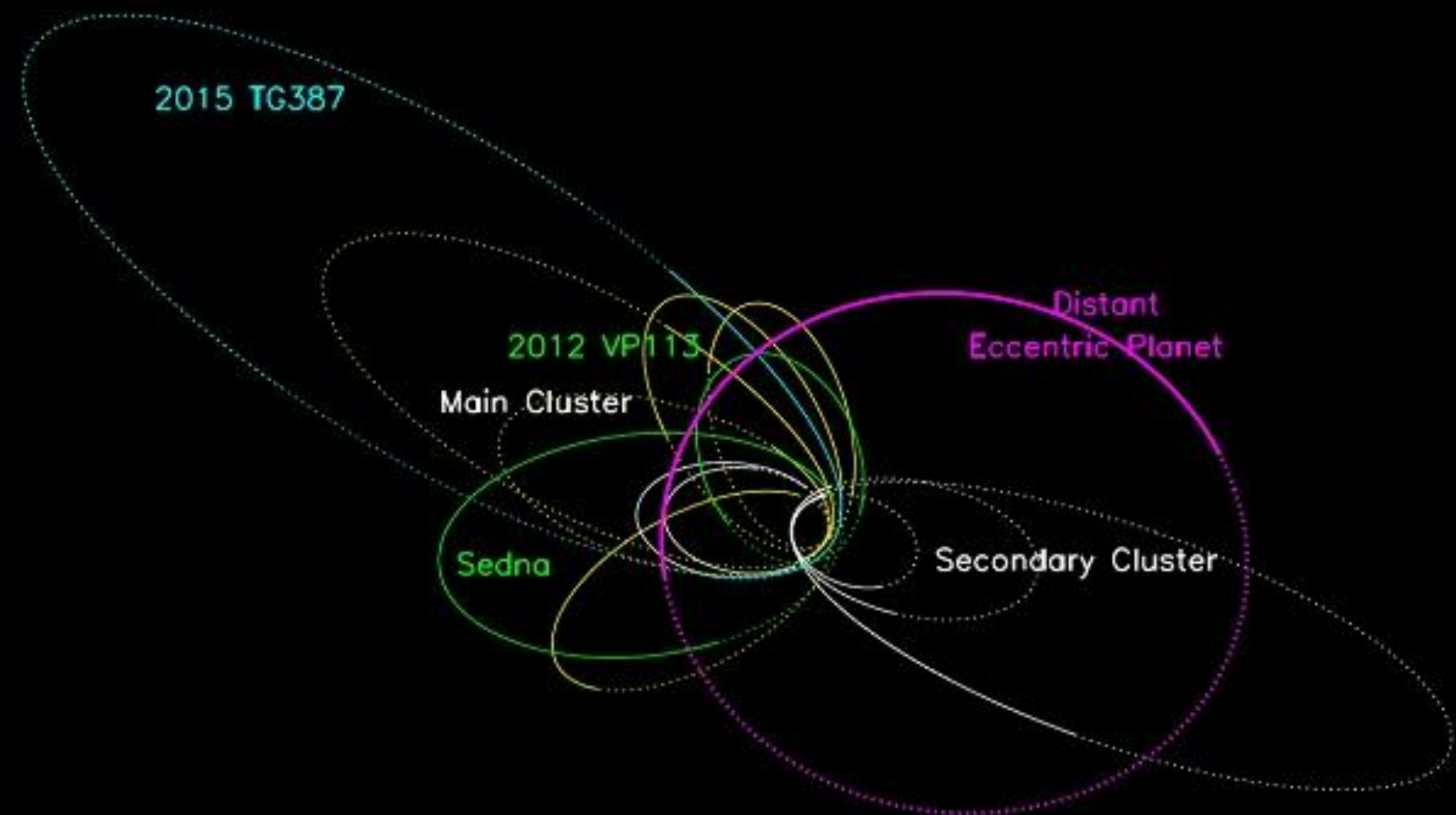
2012 VP113

Main Cluster

Sedna

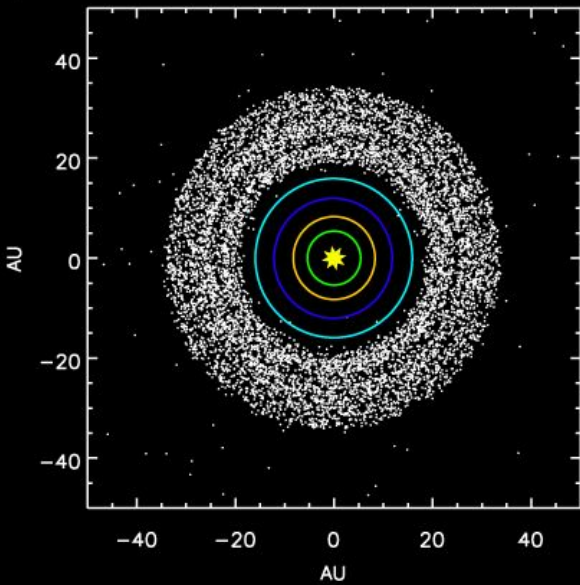
Distant
Eccentric Planet

Secondary Cluster

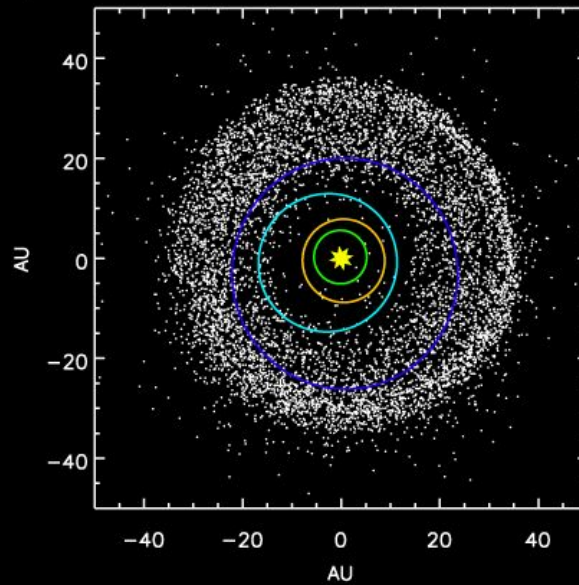


Миграция планет-гигантов в модели Ниццы

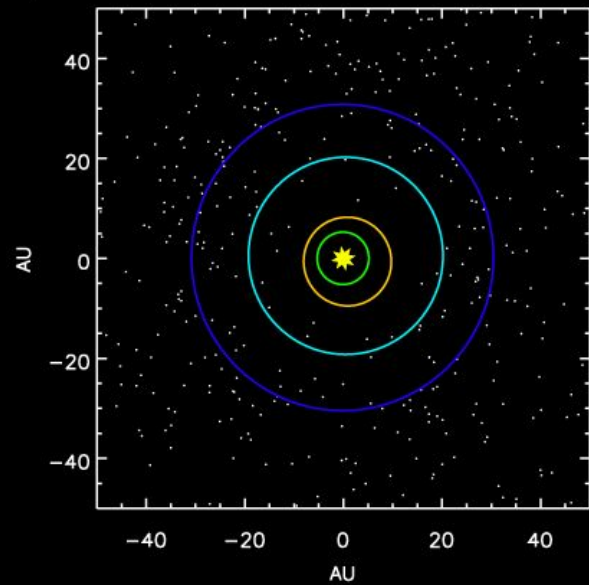
a)



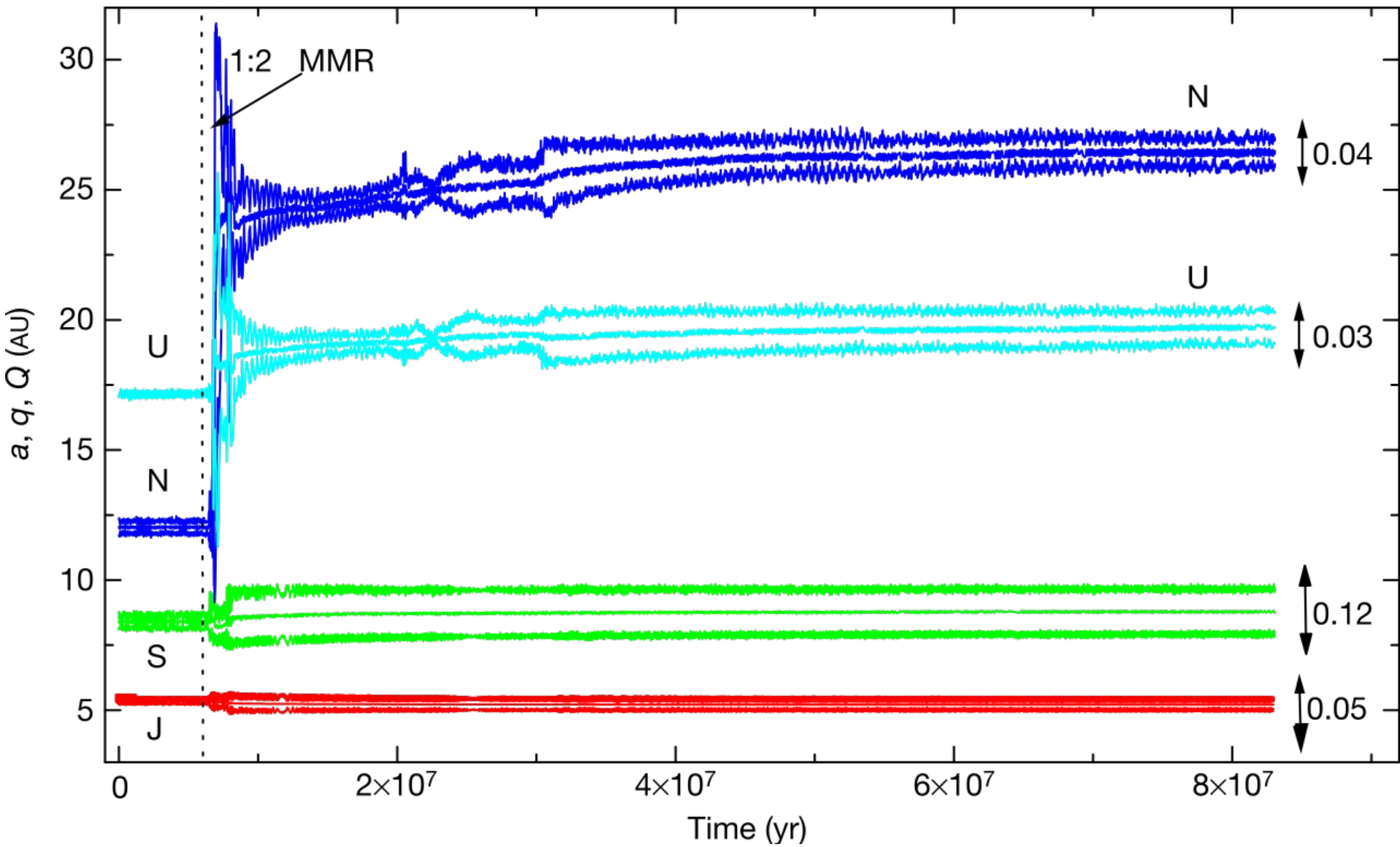
b)



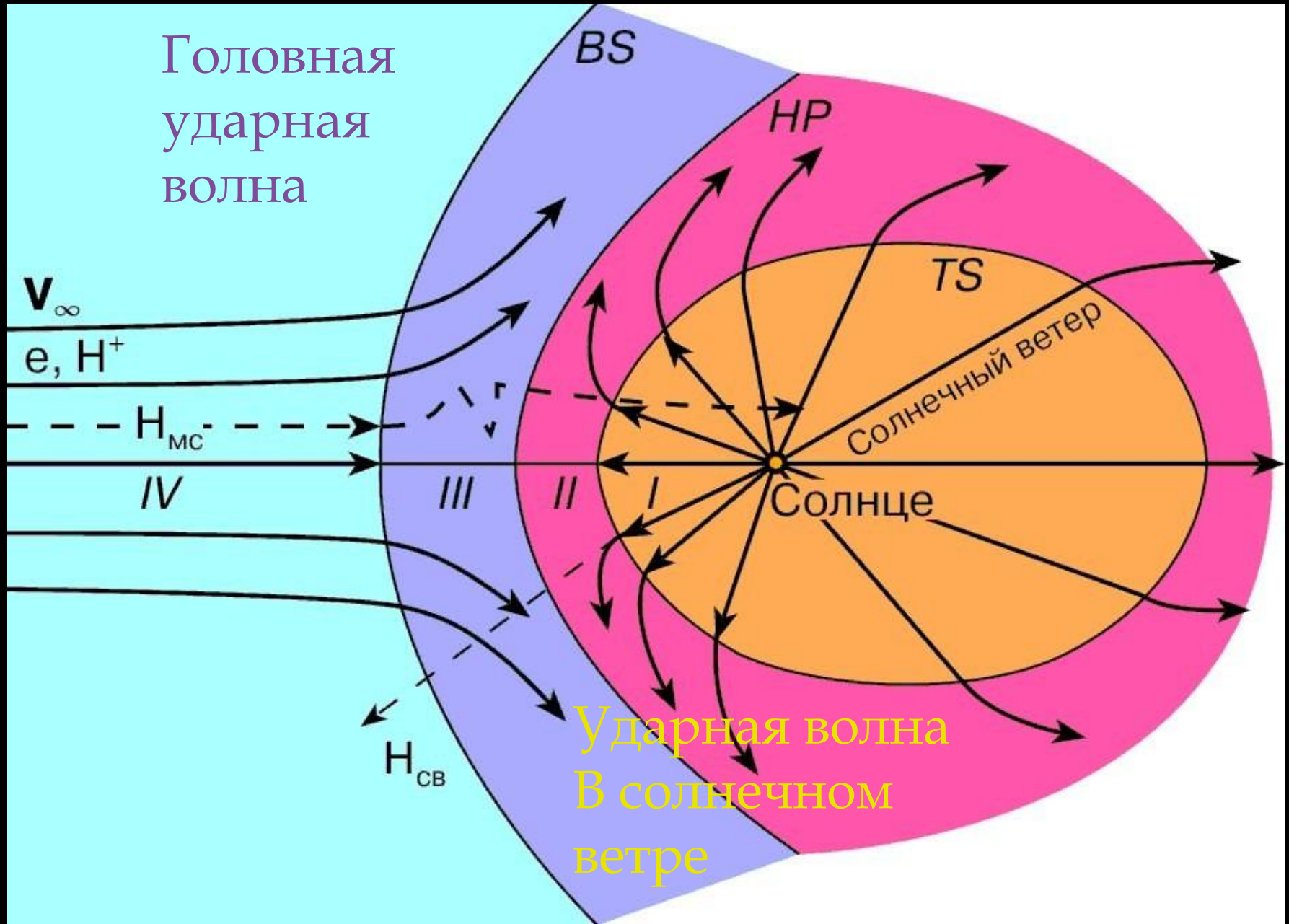
c)



Миграция планет-гигантов в модели Ниццы

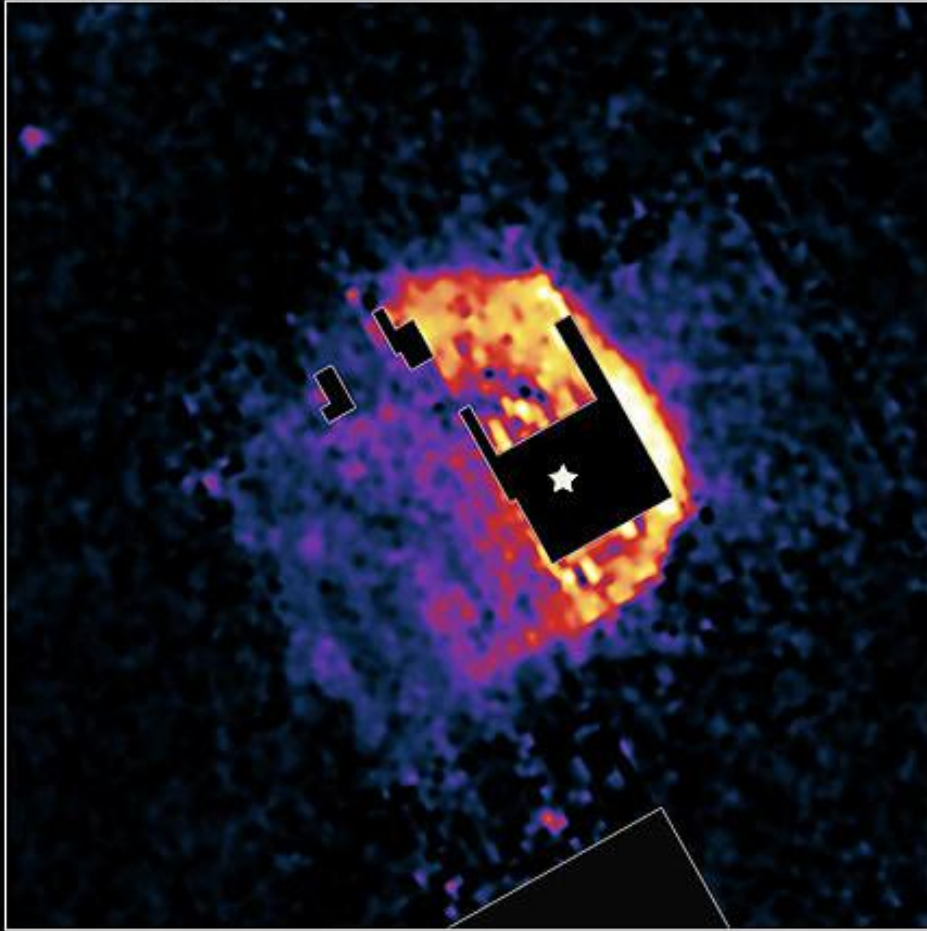


Границы Солнечной Системы



Ударная волна около звезды R Гидры

Infrared Image



Artist's Concept



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

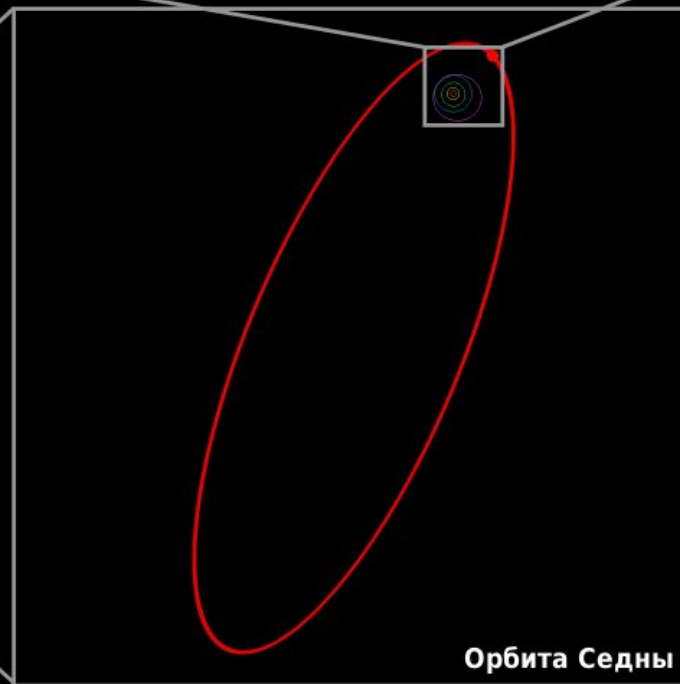
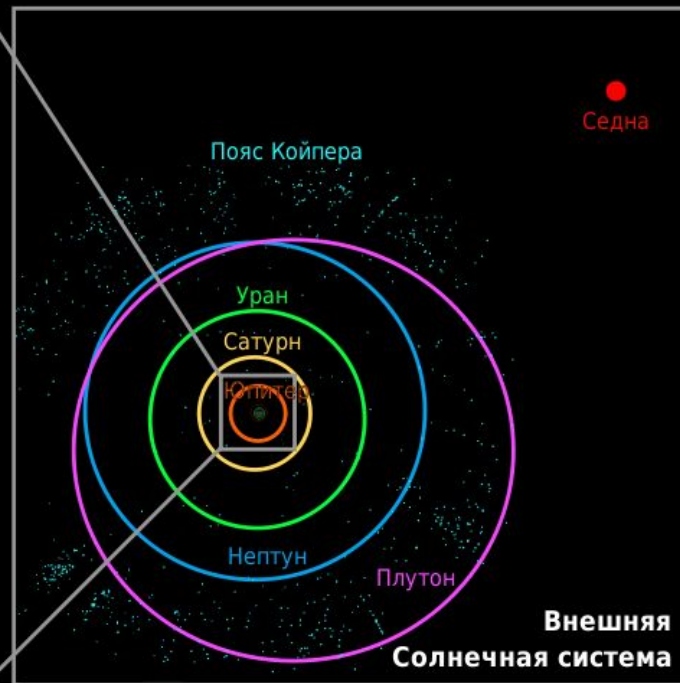
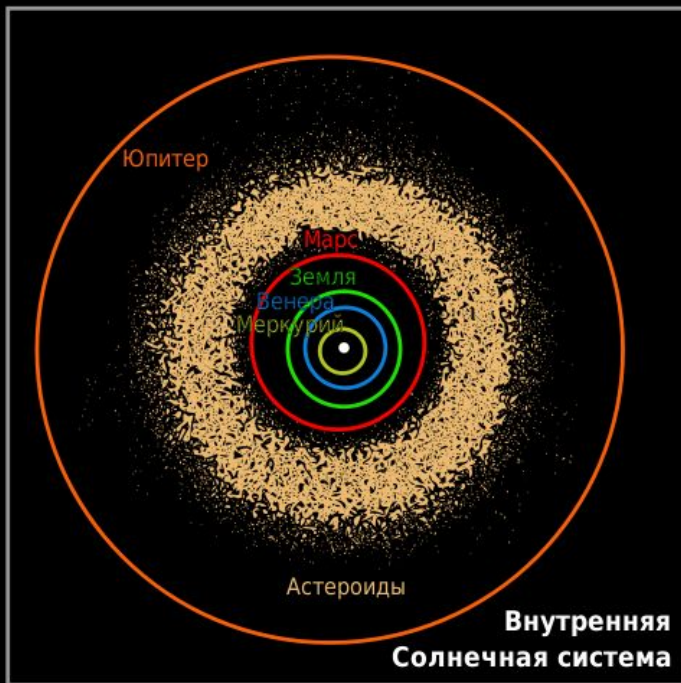
"Bow Shock" Around Star R Hydrae

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

Spitzer Space Telescope • MIPS

sig06-029

Пояса астероидов и Облако Оорта



Облако Оорта

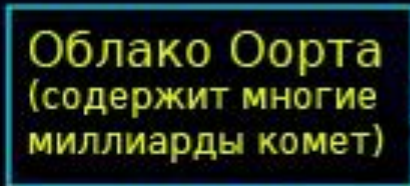
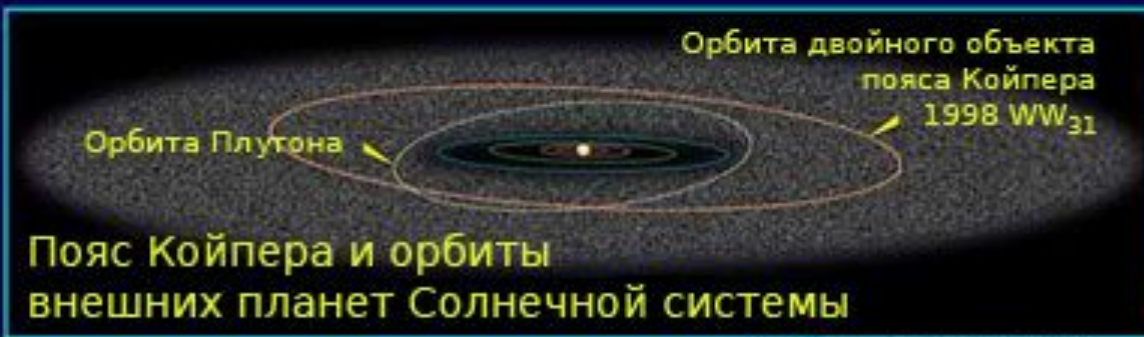


Рисунок облака Оорта в разрезе является адаптацией иллюстрации Дональда К. Йоманса (НАСА, JPL)

