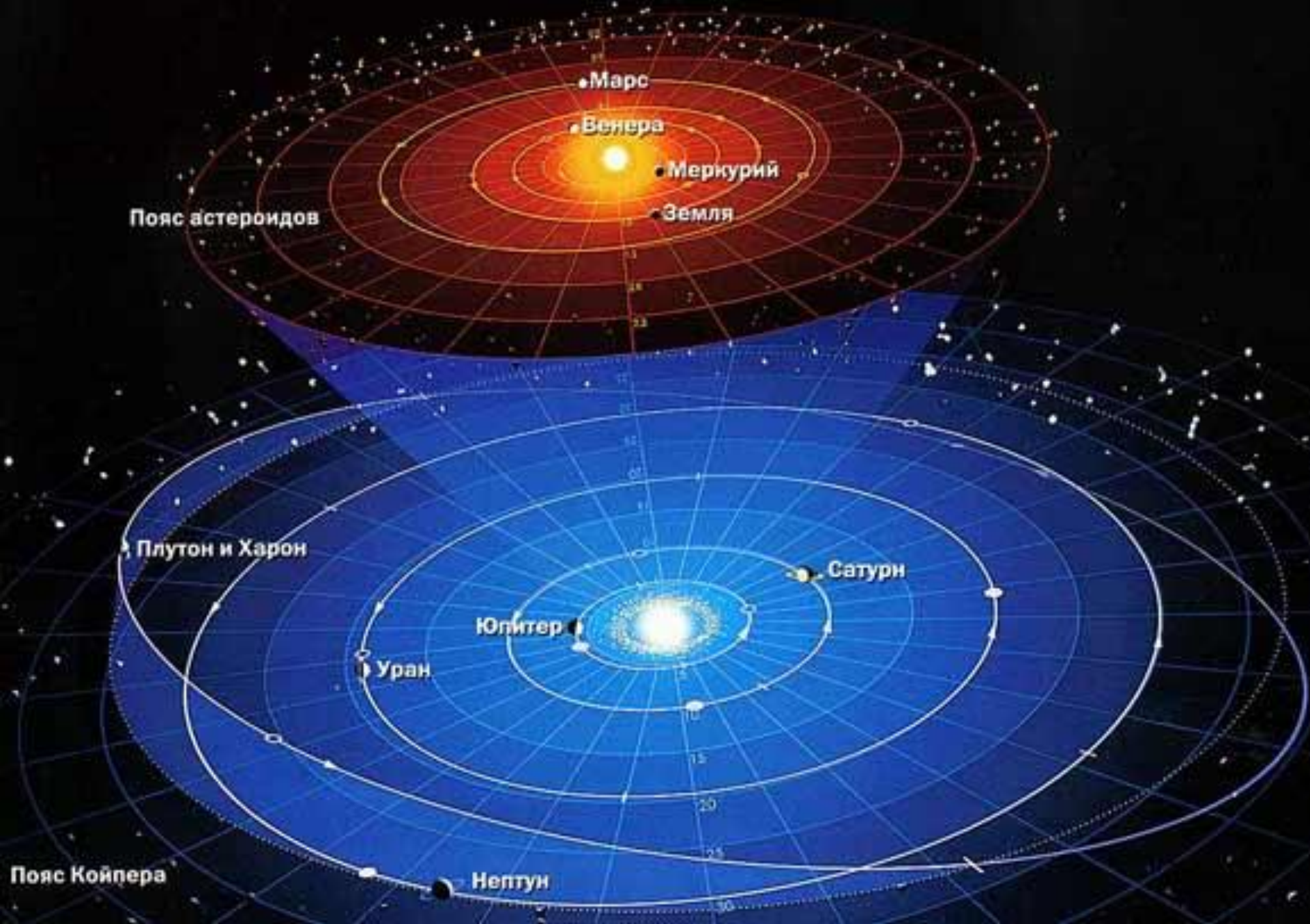
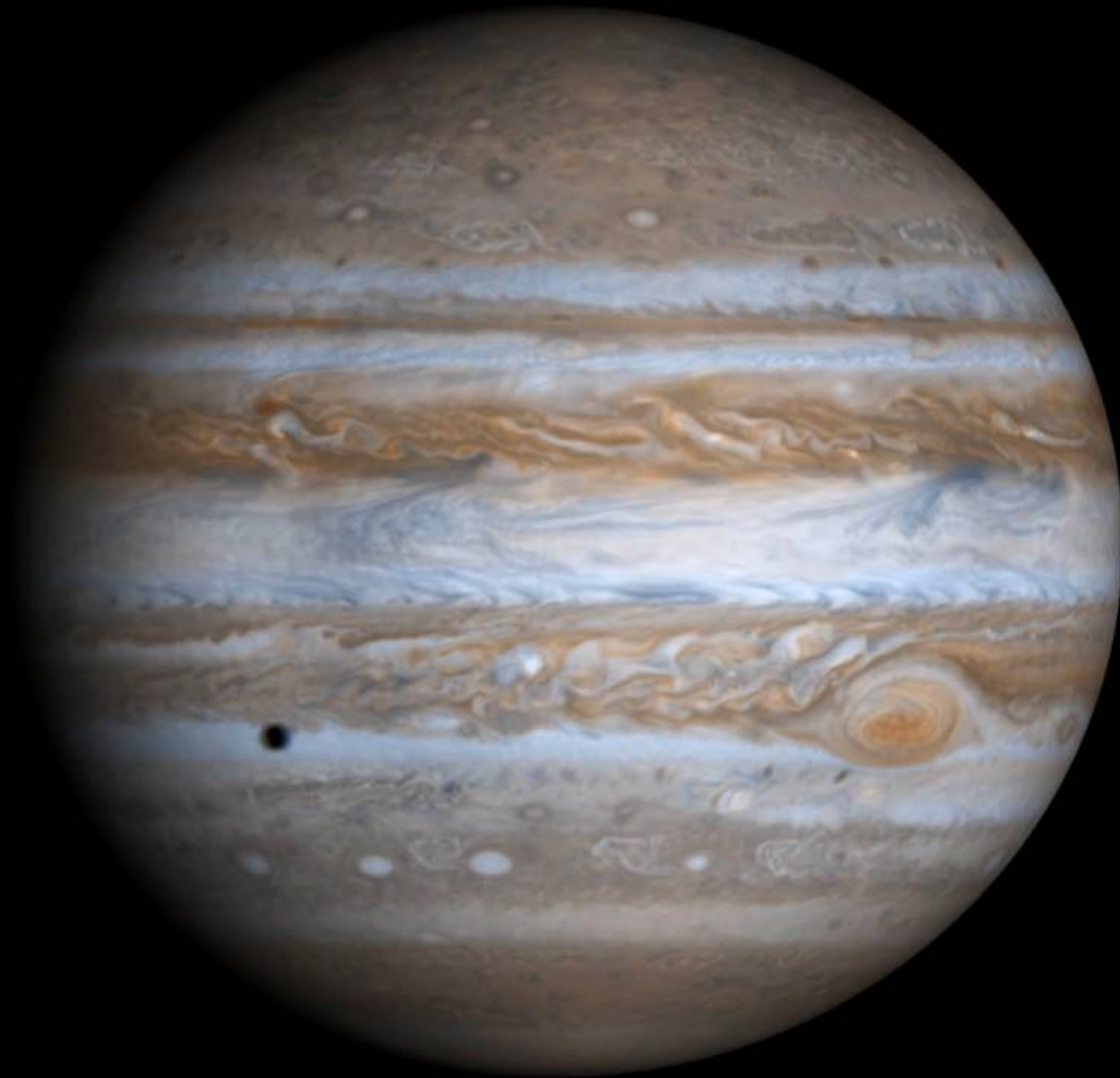




Планеты-гиганты





Юпитер

Орбитальные характеристики

Перигелий - 740 573 600 км (4,95 а. е.)

Афелий - 816 520 800 км (5,46 а. е.)

Большая полуось - 778 547 200 км (5,2 а. е.)

Эксцентриситет орбиты (e) - 0,049

Сидерический период обращения - 4332,589 дней
(11,86 лет)

Синодический период обращения - 398,88 дней

Орбитальная скорость - 13,07 км/с (средн.)

Наклонение - 6,09° относительно солнечного
экватора

Физические характеристики

Приплюснутость - 0,065

Экваториальный радиус – 71 493 км

Масса – $1,9 \times 10^{27}$ кг

Средняя плотность - 1,33 г/см³

Ускорение свободного падения - 24,79 м/с²

Период вращения - 9,93 часа

Наклон оси - 3,13°

Атмосфера

Давление ~ 20 - 220 кПа

Состав:

89,8 % - водород

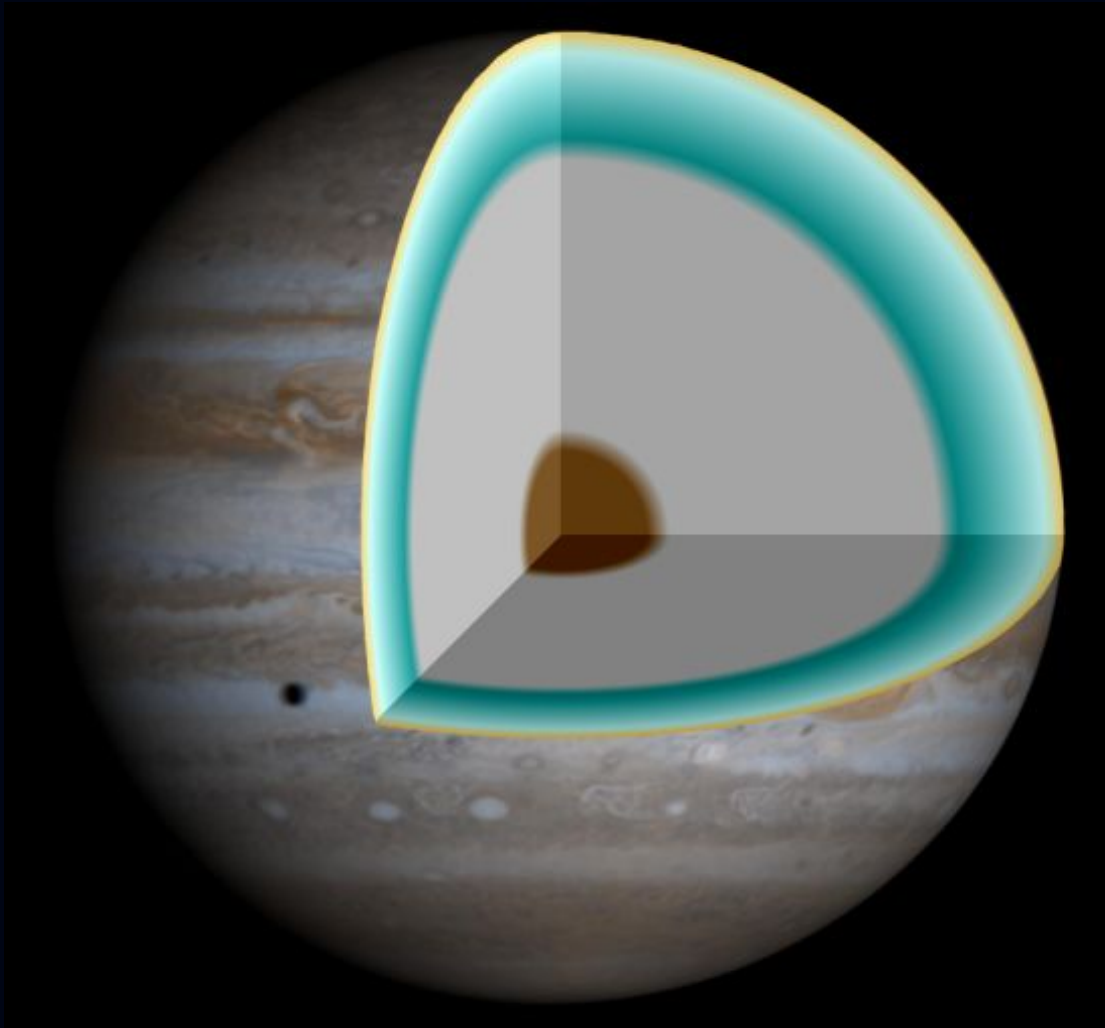
10,2 % - гелий

0,3 % - метан

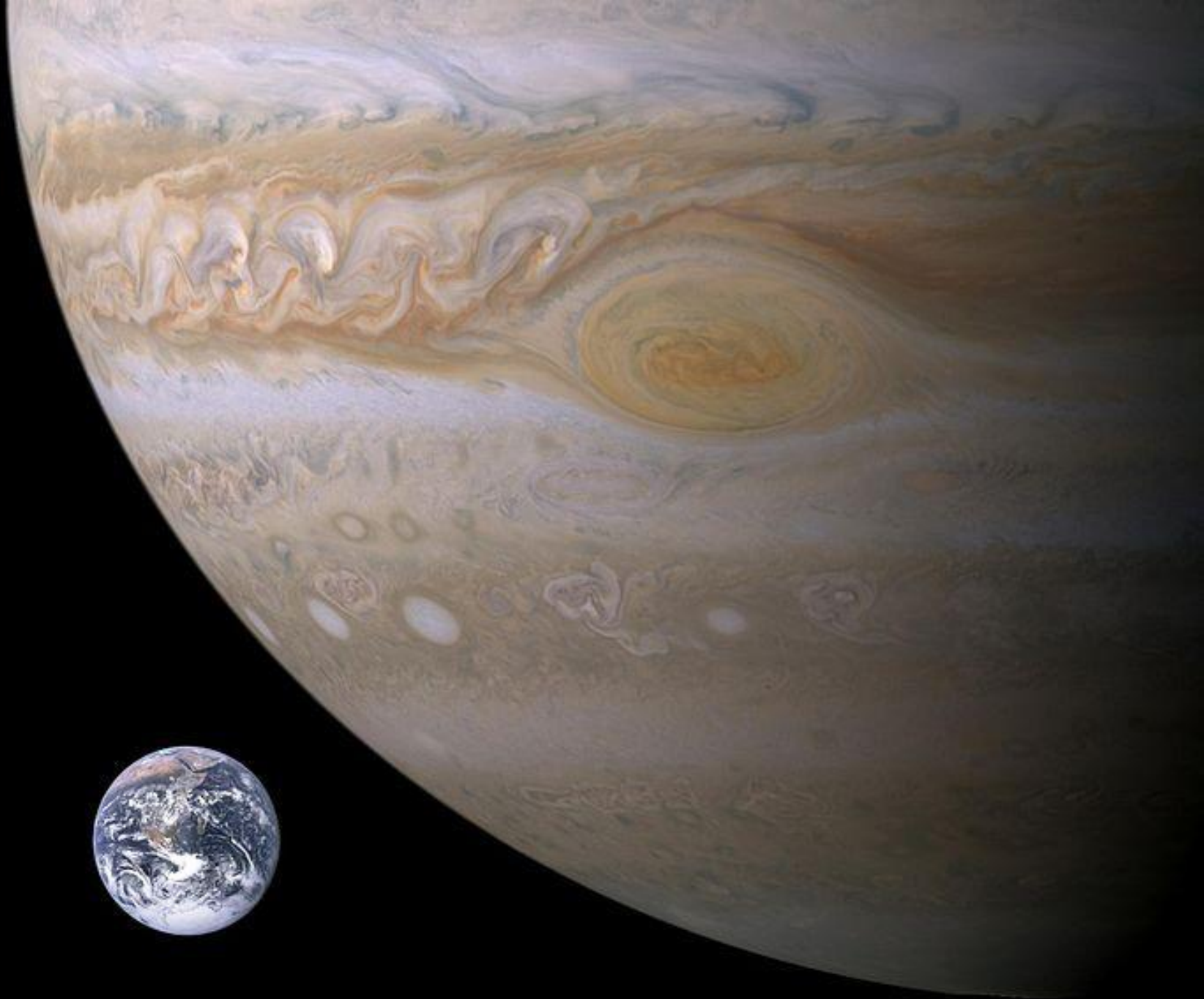
0,03 % - аммоний (NH_4), дейтерид водорода (HD),
этан, вода...

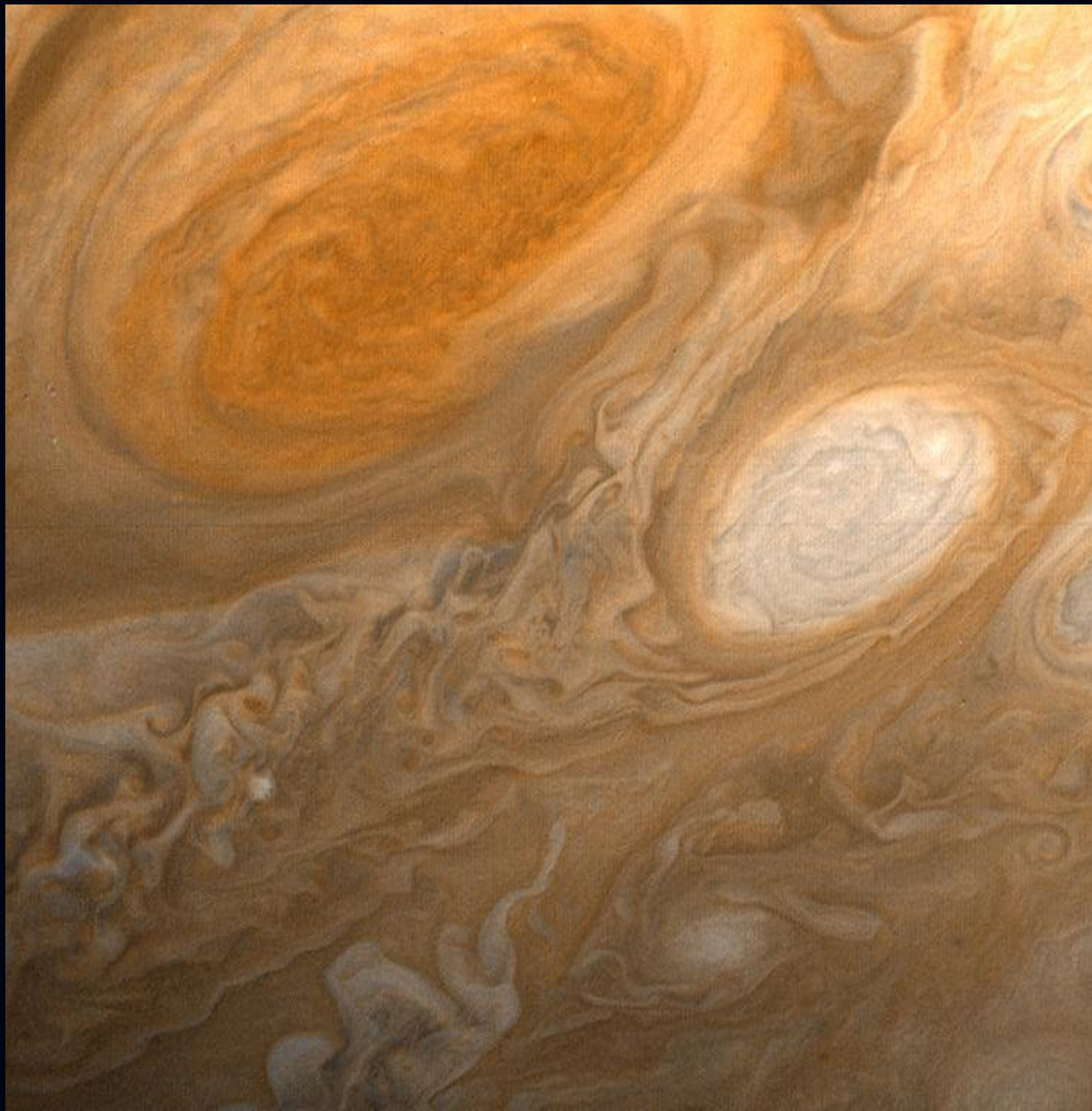
Льды: аммоний, вода, гидросульфид аммония
(NH_4SH)

Внутреннее строение



1. Атмосфера (внешний слой - водород, средний слой – водород и гелий, нижний слой – водород, гелий, аммиак, гидросульфид аммония, вода).
2. Слой жидкого и металлического водорода – 30-50 000 км.
3. Ядро (твердое?) – 20 000 км.

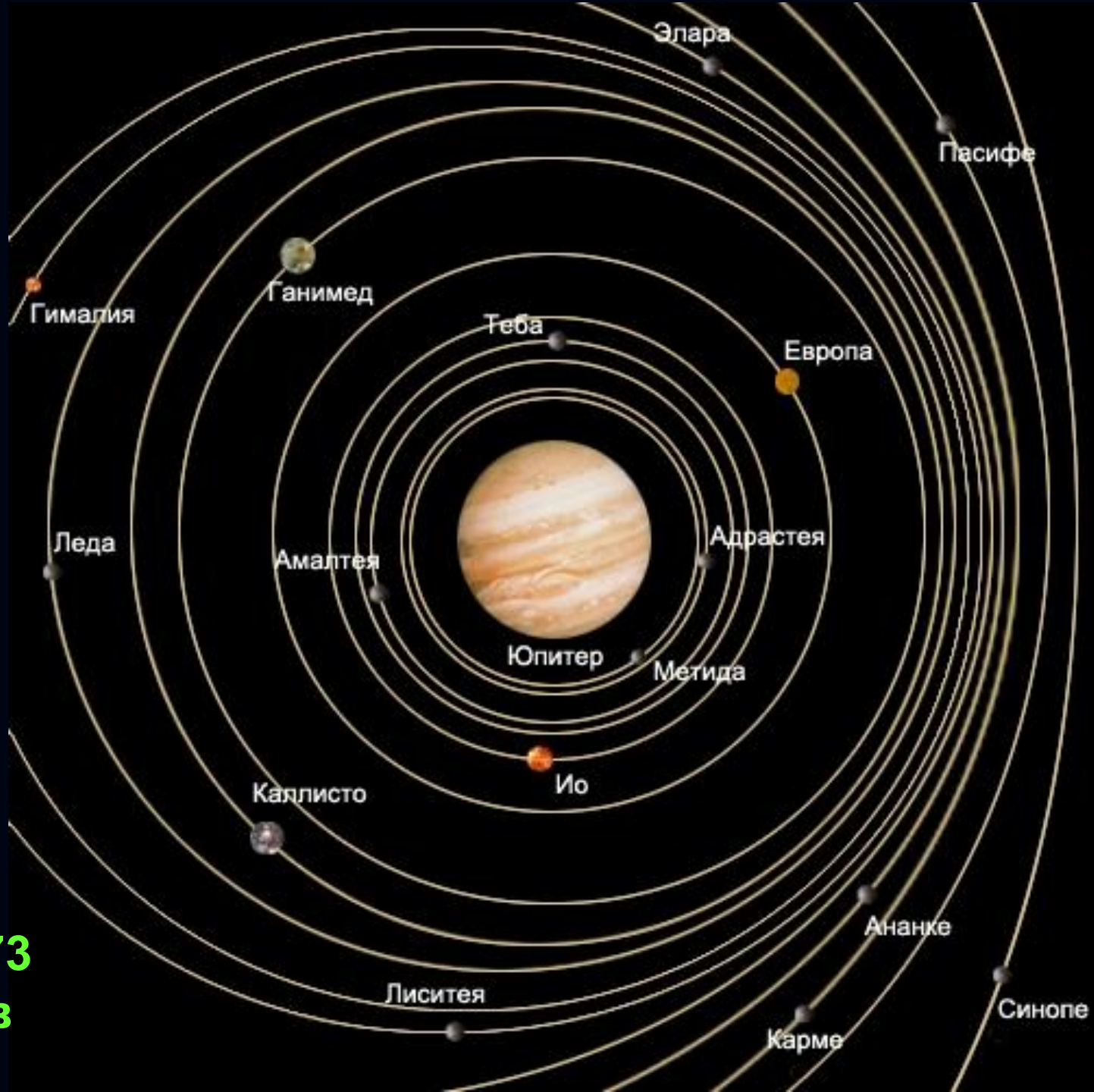




Большое красное
пятно Юпитера,
1 марта 1979 г.
(«Вояджер-1»).

Было открыто
Робертом Гуком в
1664 году. В
настоящее время оно
имеет размеры 15×30
тыс. км, а 100 лет
назад наблюдатели
отмечали в 2 раза
бóльшие размеры.

Большое красное
пятно — это
уникальный
долгоживущий
гигантский ураган.



Не менее 73
спутников



Каллисто

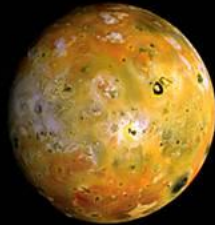
Европа



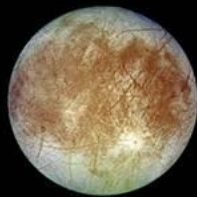
Ио

Ганимед

Галилеевы спутники



Ио



Европа

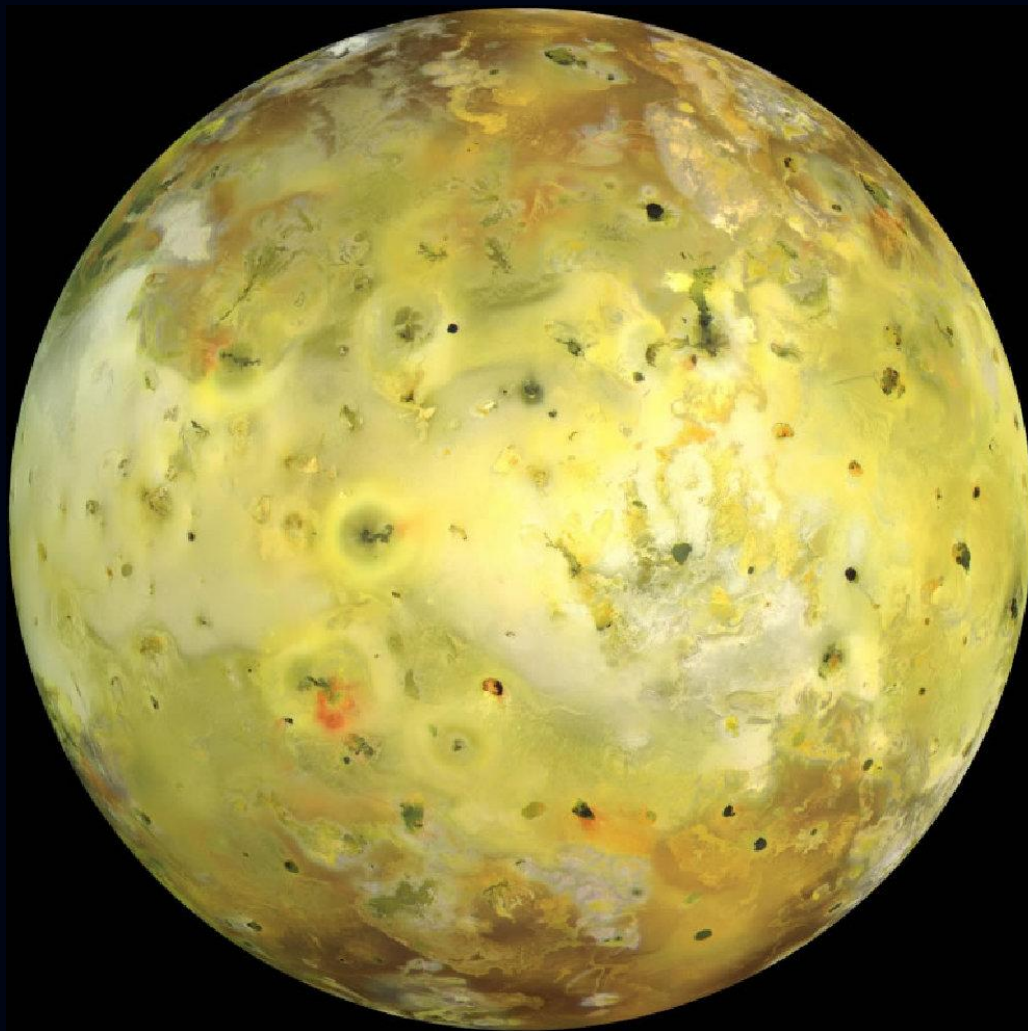


Ганимед



Каллисто

Ио



*400 действующих
вулканов (!!!).*

*Открыт Галилео
Галилеем 8 января 1610
года.*

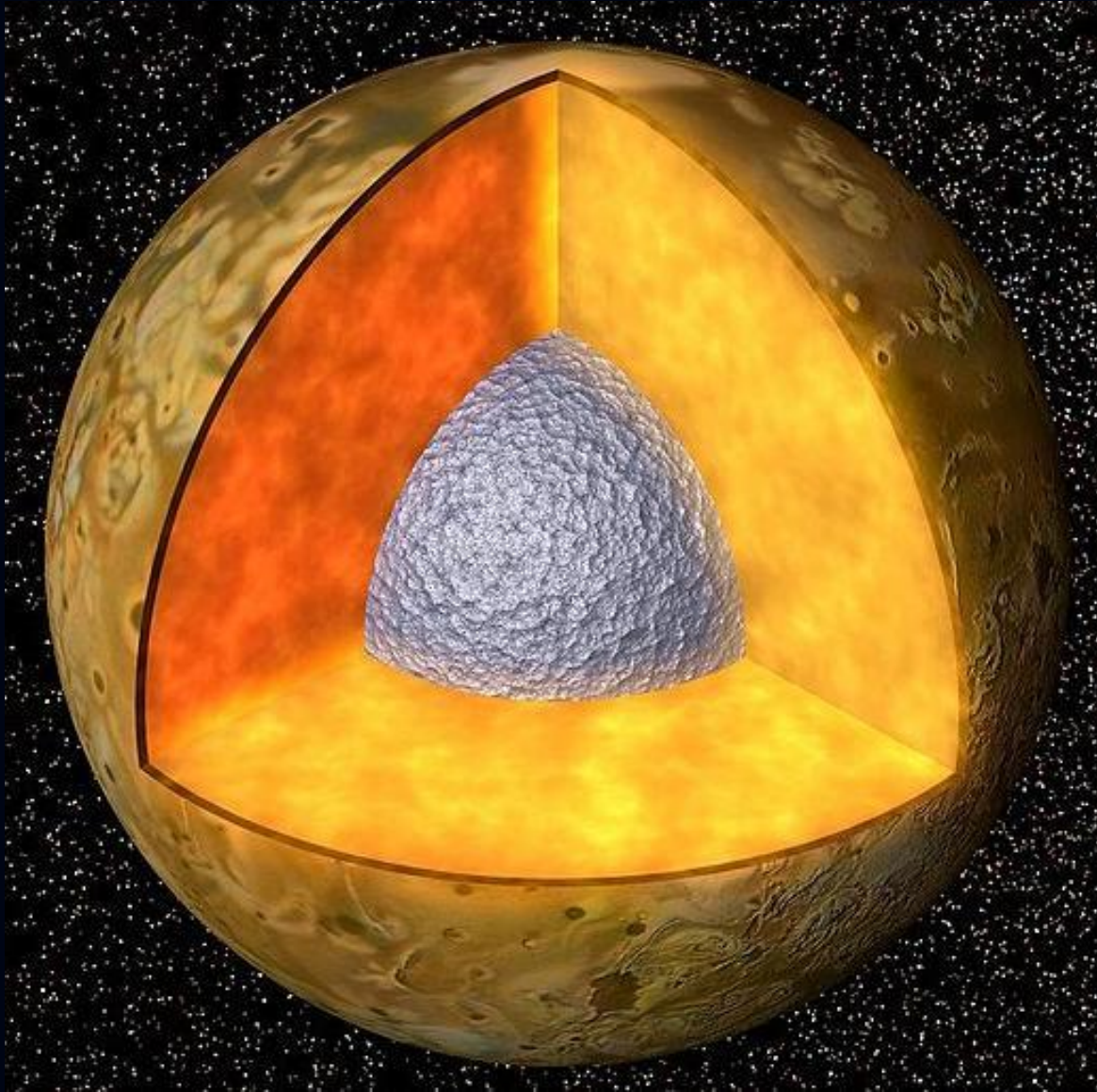
Размер - 1 821,3 км

Масса - $8,9 \times 10^{22}$ кг

Плотность - $3,5 \text{ г/см}^3$

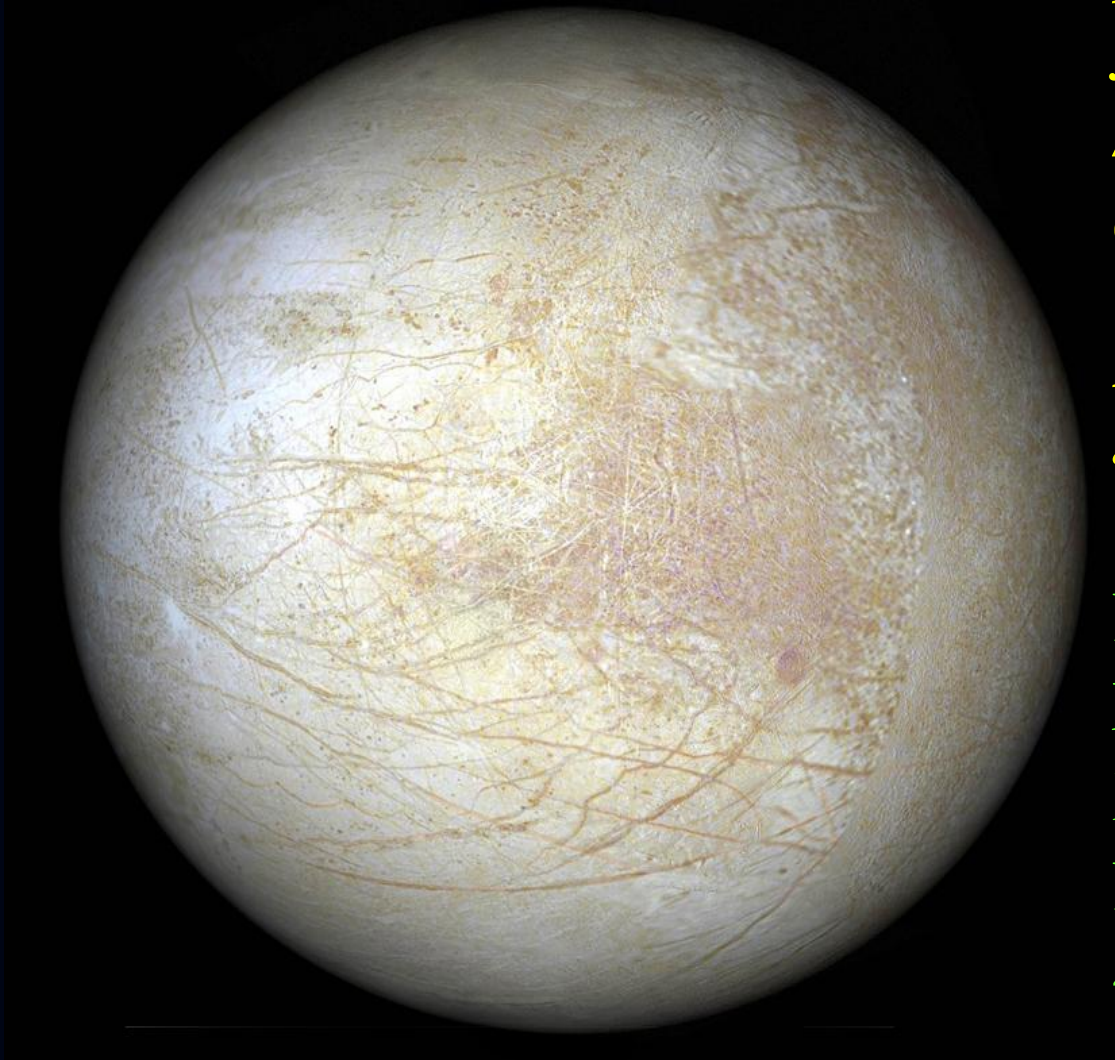
Радиус орбиты —
671 100 км

Температура — 100К



Модель возможного
внутреннего строения
Ио с ядром,
состоящим из железа
или сульфида железа
(выделено серым
цветом), силикатной
корой (выделено
коричневым) и
частично
расплавленной
силикатной мантией
между ними
(выделено
оранжевым)

Европа



Поверхность покрыта льдом, под которым находится океан из воды (?).

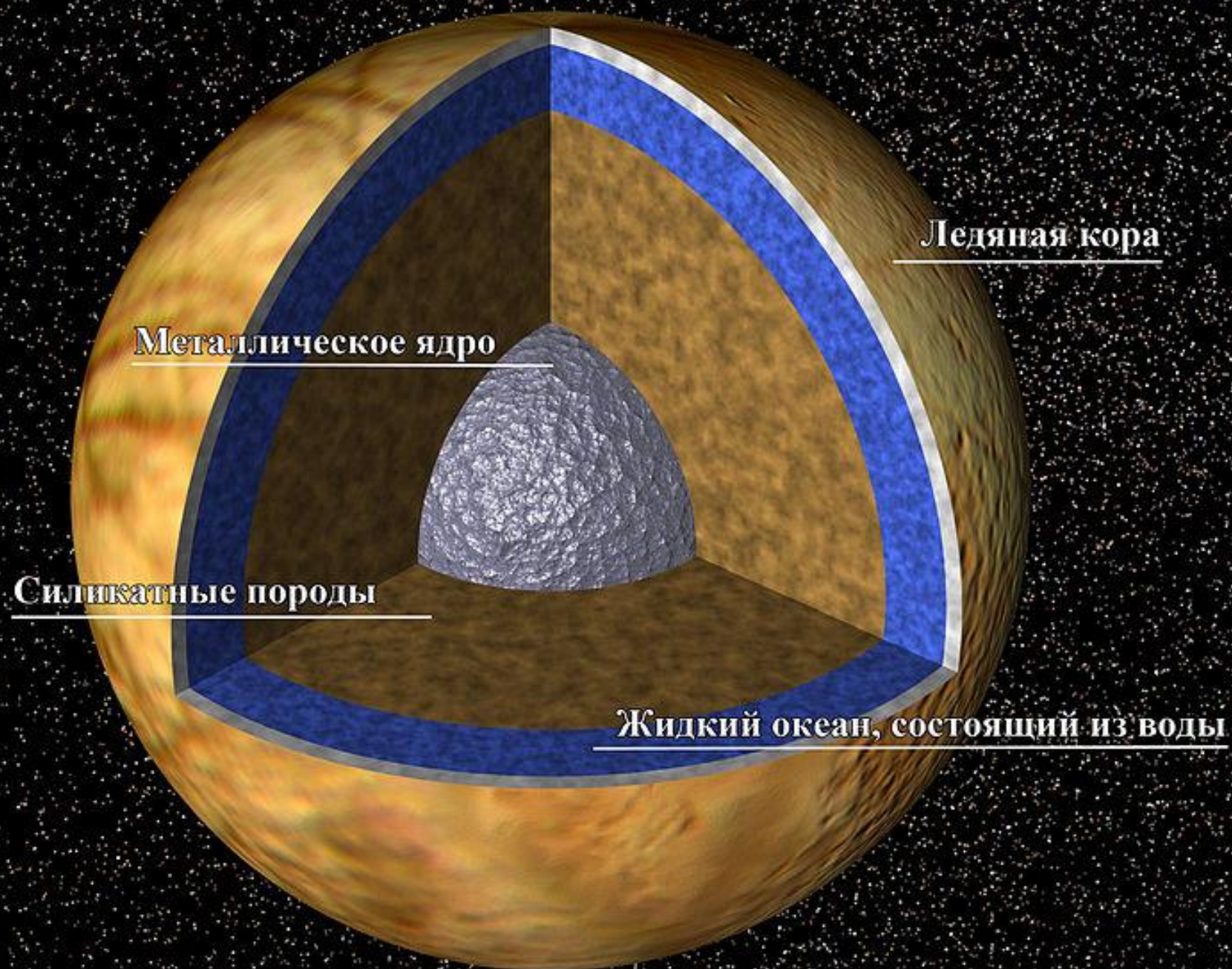
Открыт Галилео Галиеем 8 января 1610 года.

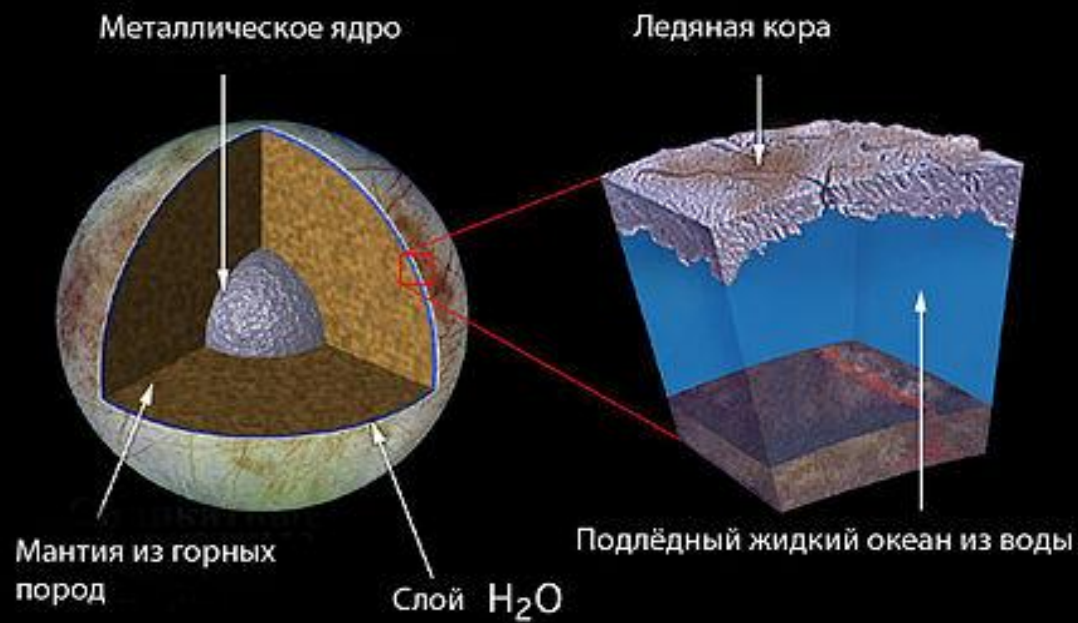
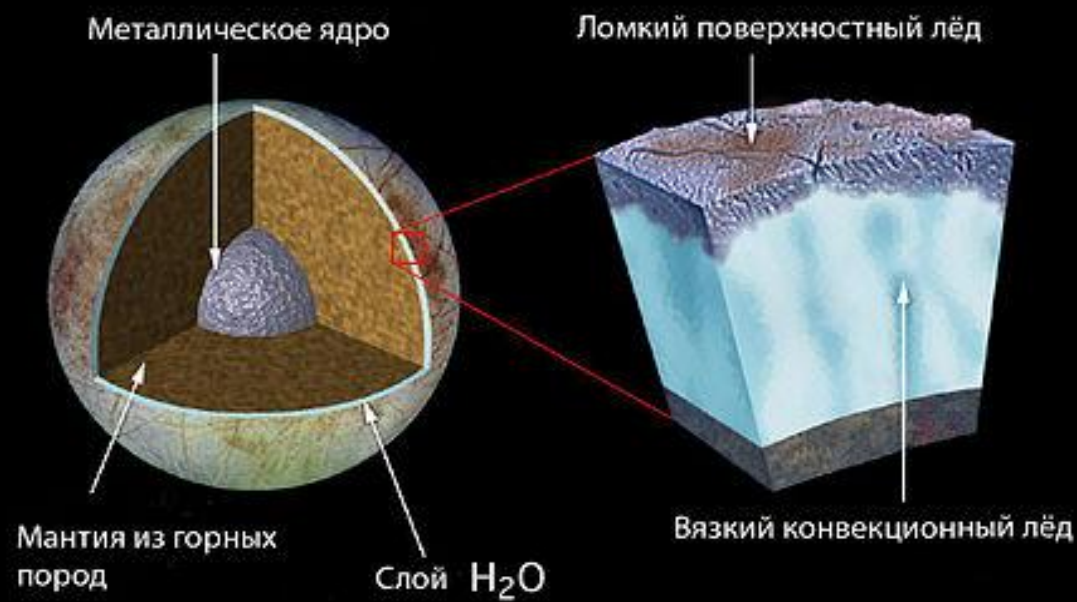
Размер - 1 560,8 км

Масса - $4,8 \times 10^{22}$ кг

Плотность - 3 г/см³

Радиус орбиты —
421 700 км





Ганимед



*Крупнейший спутник в
Солнечной системе.*

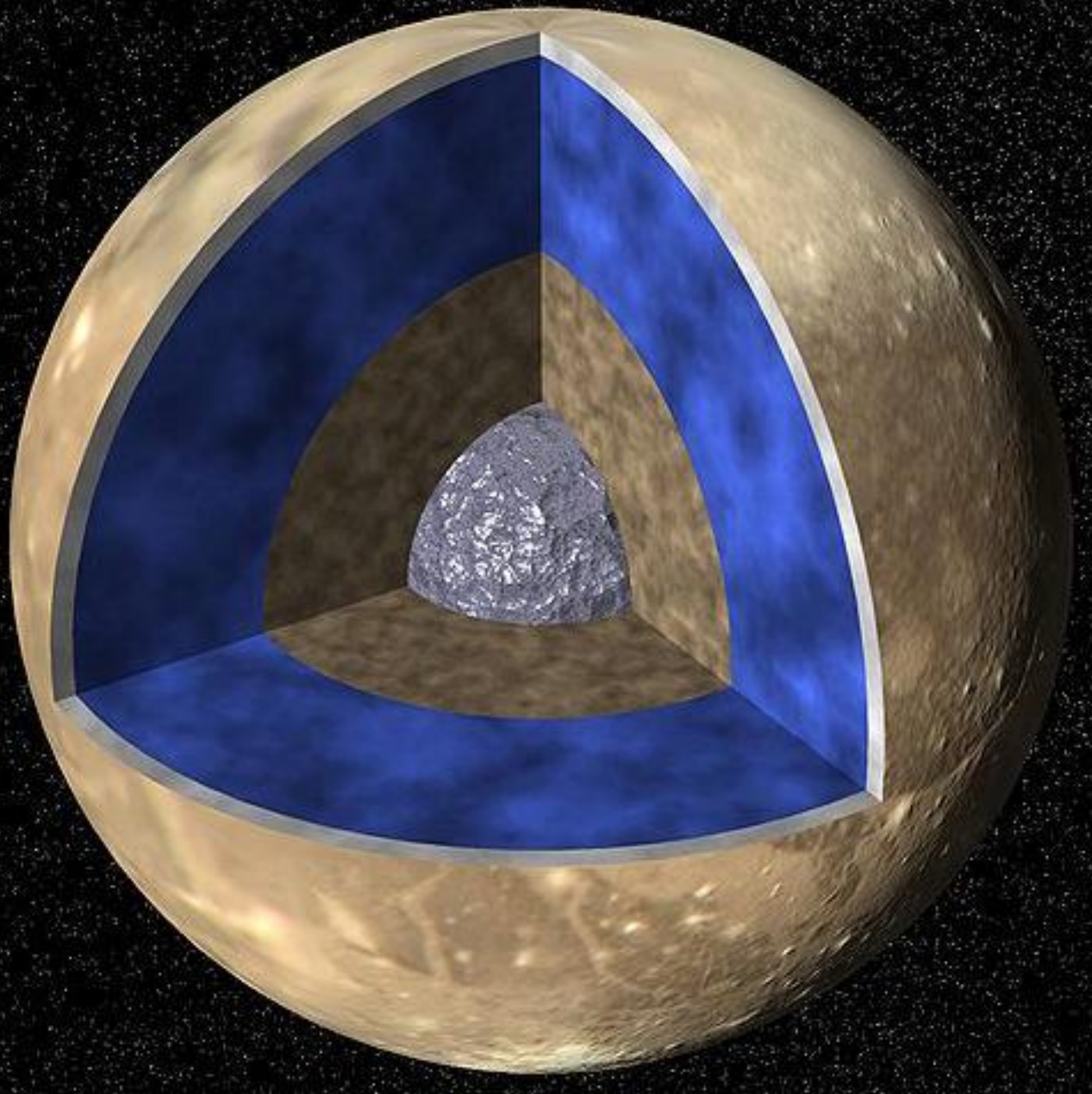
*Открыт Галилео
Галилеем 7 января 1610
года.*

Размер - 2 634,1 км

Масса - $1,5 \times 10^{23}$ кг

Плотность — $1,9 \text{ г/см}^3$

Радиус орбиты —
1 070 400 км



Строение Ганимеда, судя по всему, включает три слоя: **расплавленное железное** или состоящее из **сульфида железа** ядро, состоящая из **силикатных пород** мантия и **слой льда** толщиной 900—950 километров. Эта модель подтверждается малой оценкой момента инерции ($0,3105 \pm 0,0028$), который измерялся во время облета Ганимеда «Галилео»¹. Фактически, у Ганимеда самый низкий момент инерции среди твёрдых тел Солнечной системы.

Каллисто



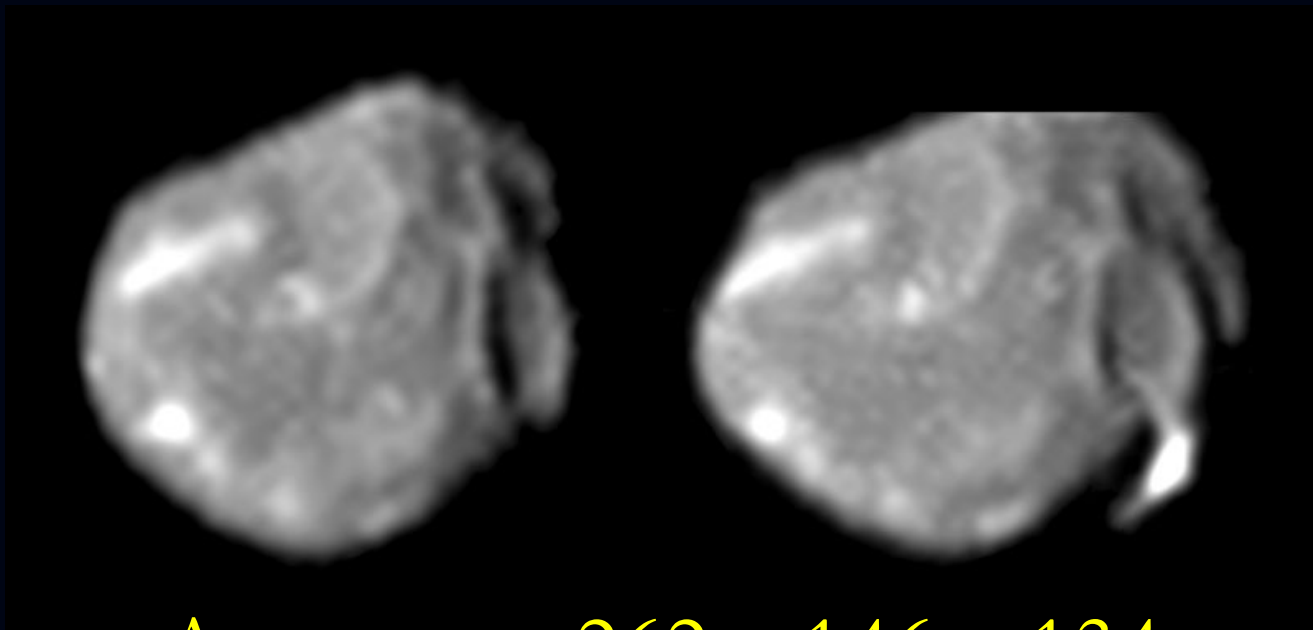
*Период вращения
синхронен с
орбитальным периодом.
Открыт Галилео
Галилеем 7 января 1610
года.*

Размер - 2 410,3 км
Масса - $1,08 \times 10^{23}$ кг
Плотность — $1,8 \text{ г/см}^3$
Радиус орбиты —
1 070 400 км



Малые спутники Юпитера

Остальные спутники намного меньше и представляют собой скалистые тела неправильной формы.



Амальтея: 262 x 146 x 134 км

Метида: 60 x 40 x 34 км

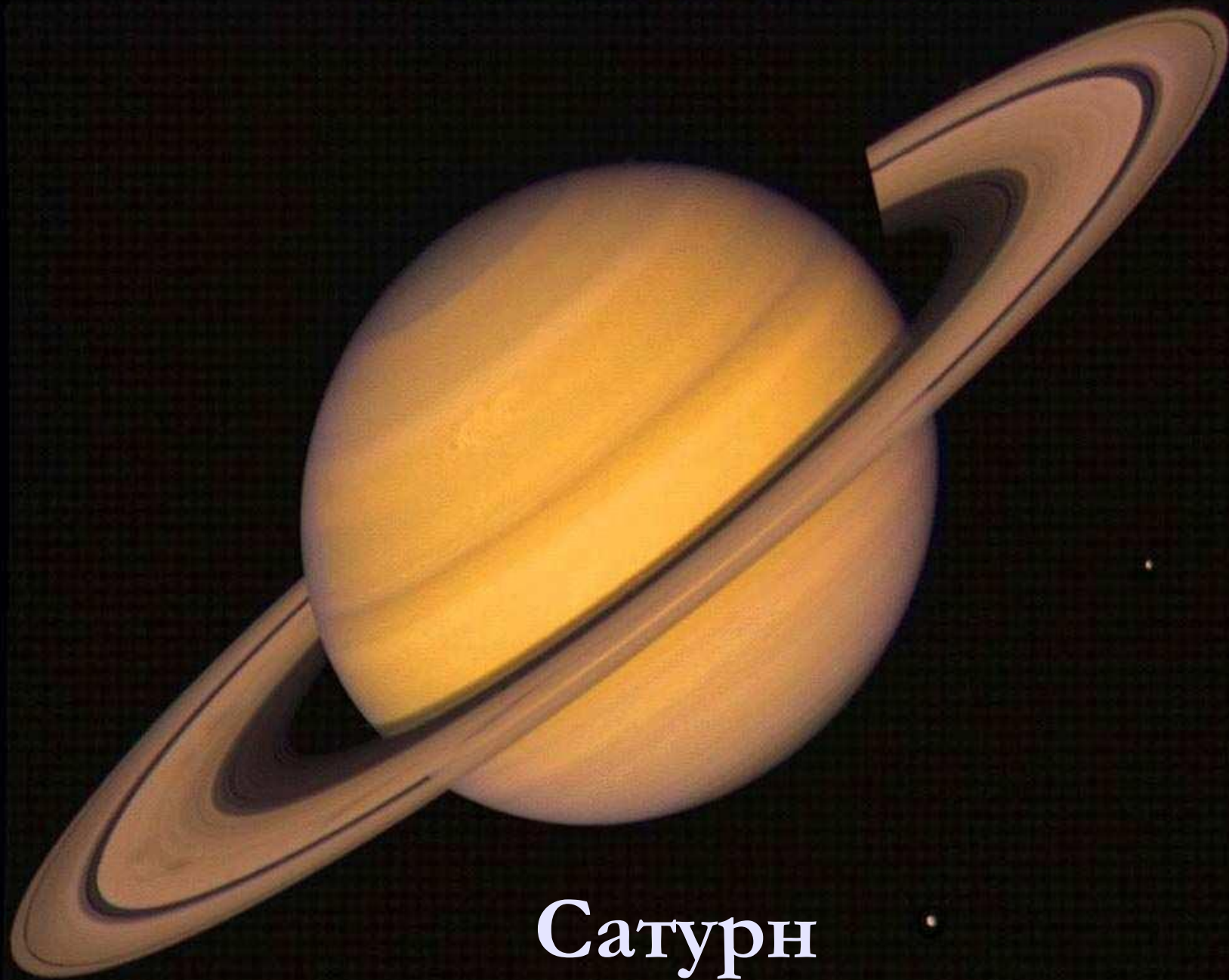


Адрастея: 20 x 16 x 14 км



Карме, Синопе, Ананке, Пасифе

Спутники Юпитера, чьи названия заканчиваются на «е» — группа Ананке, группа Карме, группа Пасифе — обращаются вокруг Юпитера в обратном направлении (ретроградное движение) и, по предположениям учёных, образовались не вместе с Юпитером, а были захвачены им позже.



Сатурн

Орбитальные характеристики

Перигелий – 1 353 572 956 км (9,05 а. е.)

Афелий – 1 513 325 783 км (10,12 а. е.)

Большая полуось - 1 433 449 370 км (9,58 а. е.)

Эксцентриситет орбиты (e) - 0,055

Сидерический период обращения – 10 759,22 дней
(29,46 лет)

Синодический период обращения - 378,09 дней

Орбитальная скорость - 9,69 км/с (средн.)

Наклонение - 5,51° относительно солнечного
экватора

Физические характеристики

Приплюснутость - 0,097

Экваториальный радиус – 60 268 км

Масса – $5,69 \times 10^{26}$ кг

Средняя плотность - 0,69 г/см³

Ускорение свободного падения - 10,44 м/с²

Период вращения – 10 час 34 минут

Наклон оси - 26,73°

Атмосфера

Давление ~ 20 - 220 кПа

Состав:

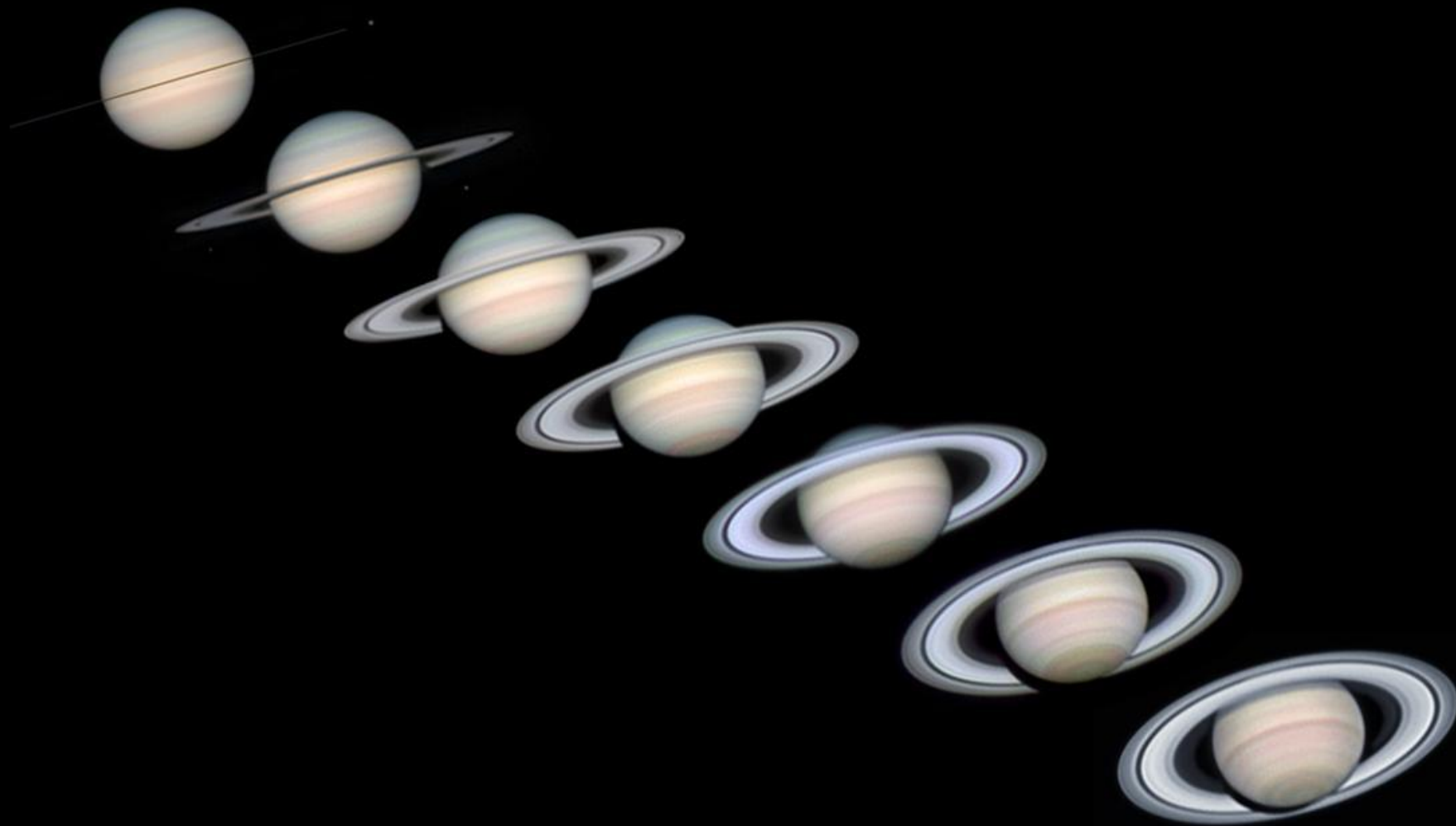
96 % - водород

3 % - гелий

0,4 % - метан

0,01 % - аммиак, дейтерид водорода (HD),
этан, вода...

Льды: аммоний, вода, гидросульфид аммония
(NH_4SH)



Saturn Observations/ 2004 - 2009 Alan Friedman/ www.avertedimagination.com

Наблюдаемые с Земли положения Сатурна

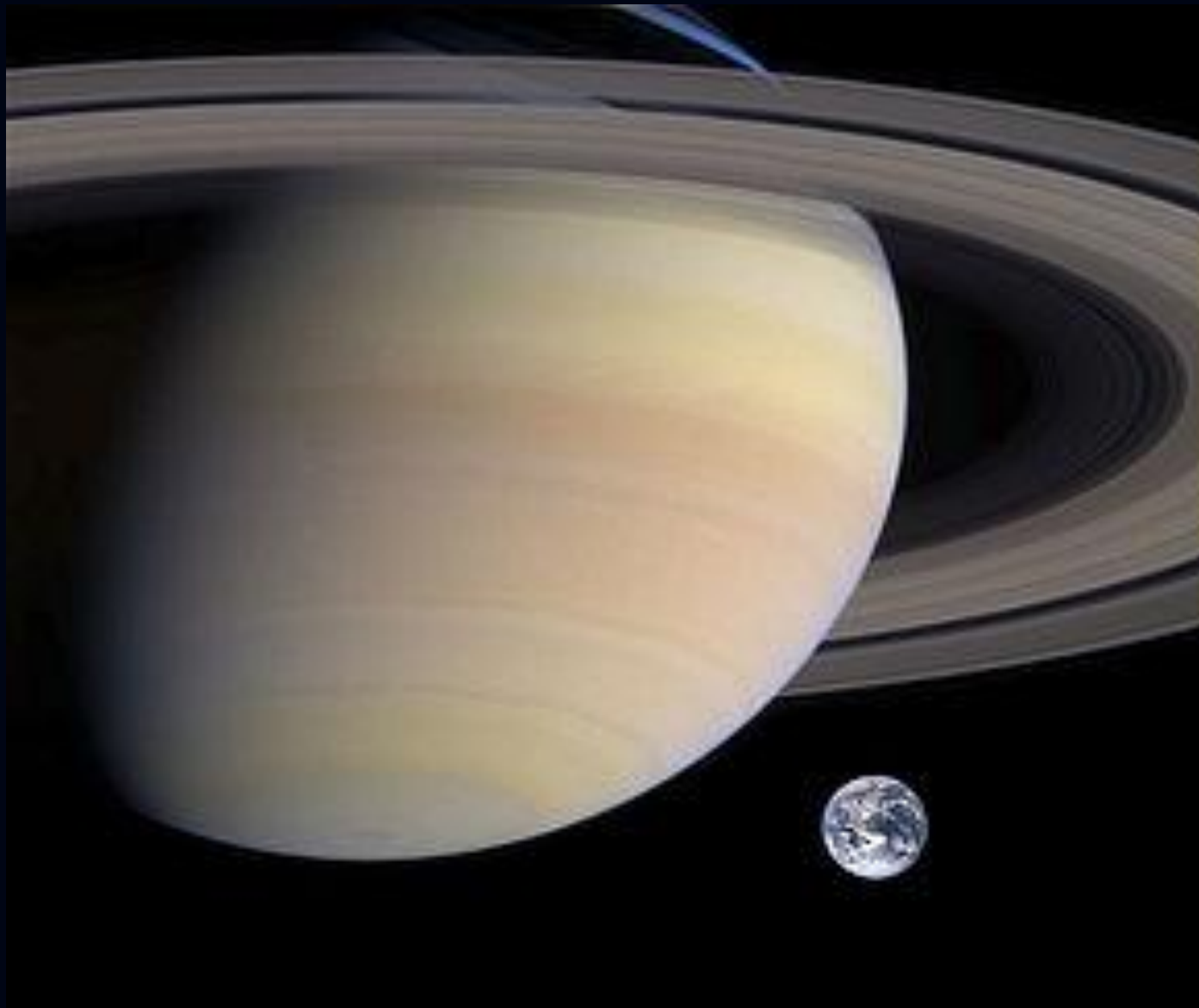


Затмение Солнца Сатурном 15 сентября 2006.
Фото межпланетной станции «Кассини» с расстояния
2,2 млн. км.

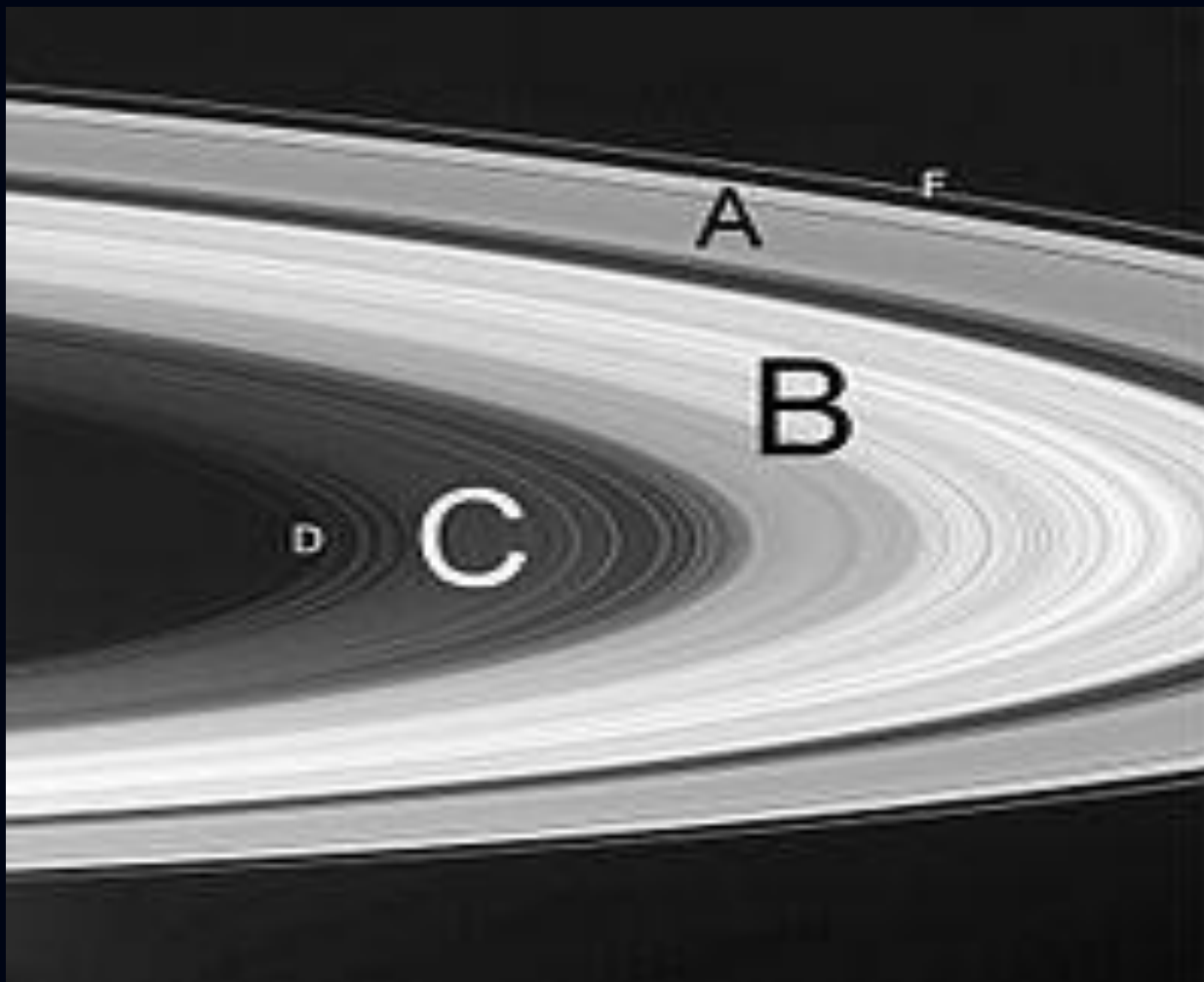
Исследование Сатурна автоматическими станциями

- В **1979 г.** автоматическая межпланетная станция США «**Пионер-11**» впервые в истории пролетела вблизи Сатурна.
- В **1980-1981** американские АМС «**Вояджер-1**» и «**Вояджер-2**».
- В **1997 г.** к Сатурну была запущена АМС «**Кассини-Гюйгенс**», которая после 7 лет полёта 1 июля 2004 г. достигла системы Сатурна

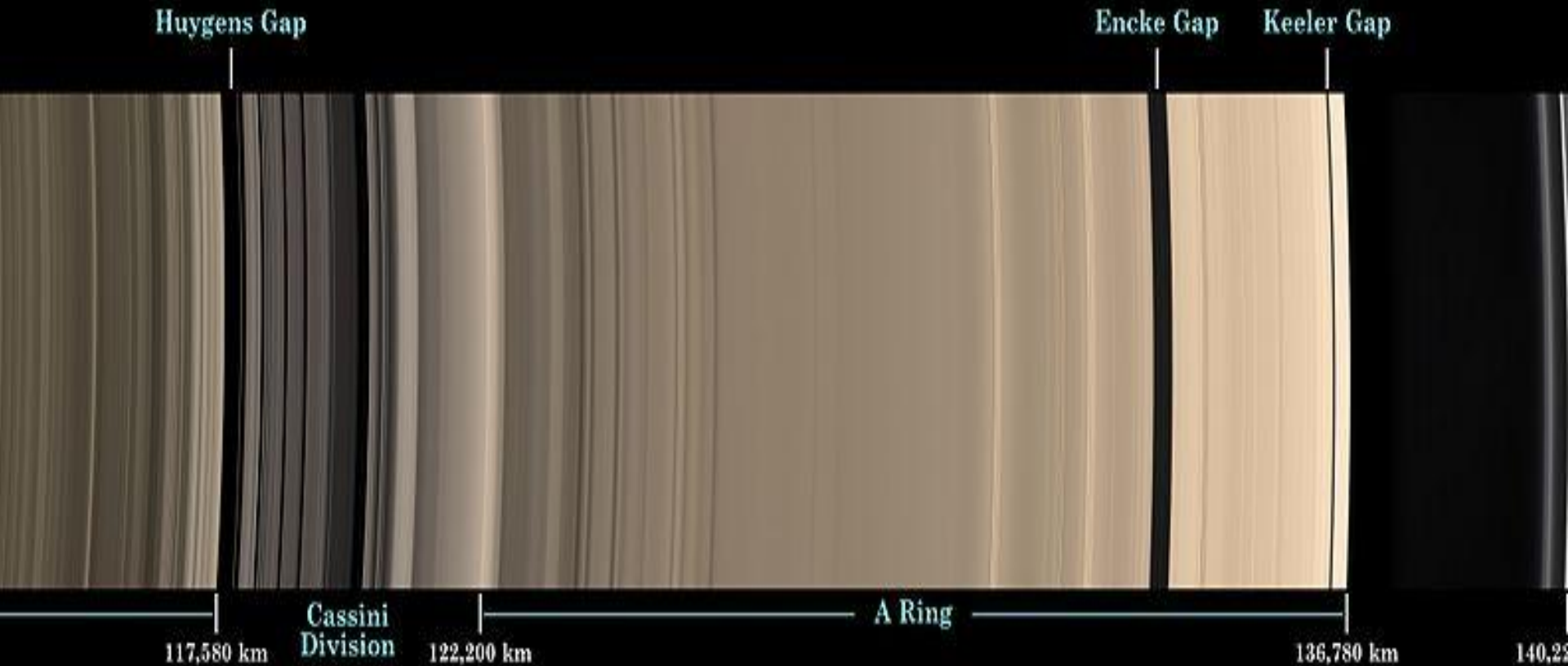
Кольца Сатурна



Кольца Сатурна



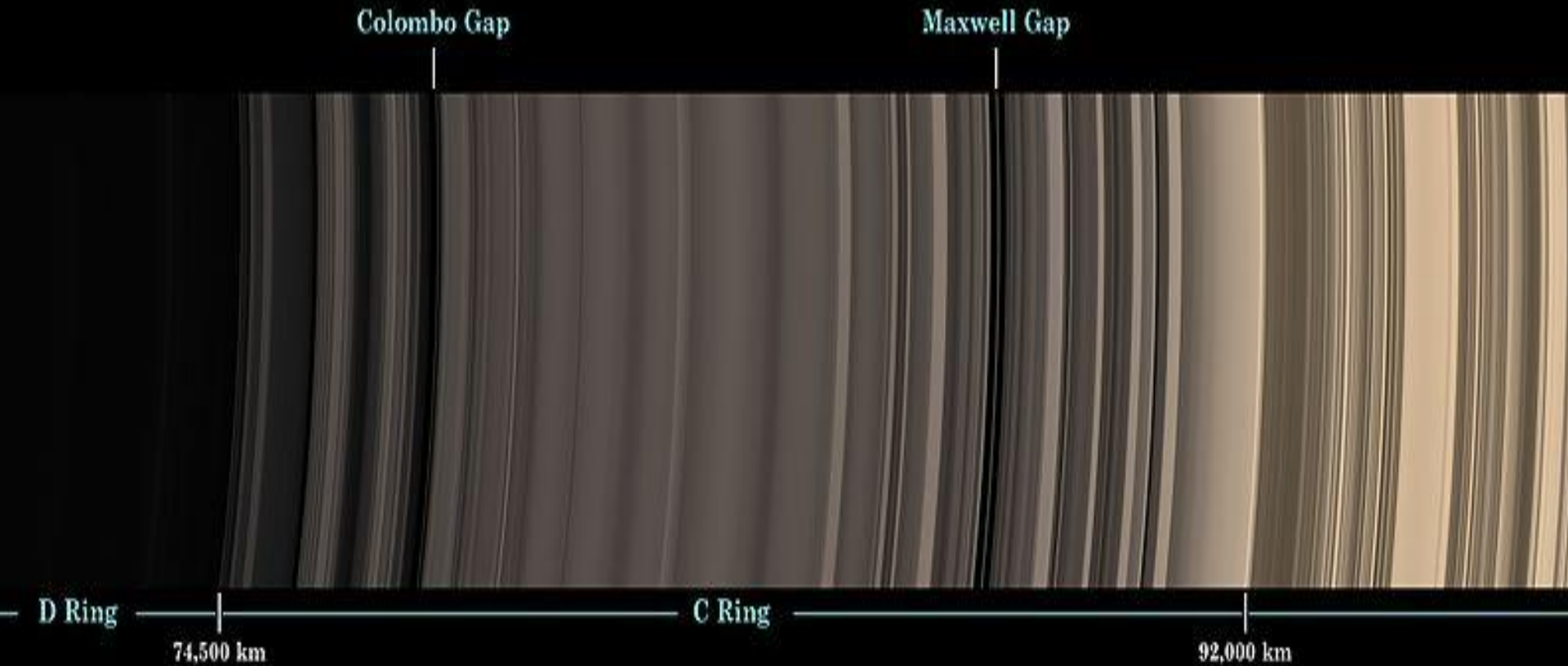
Кольца Сатурна

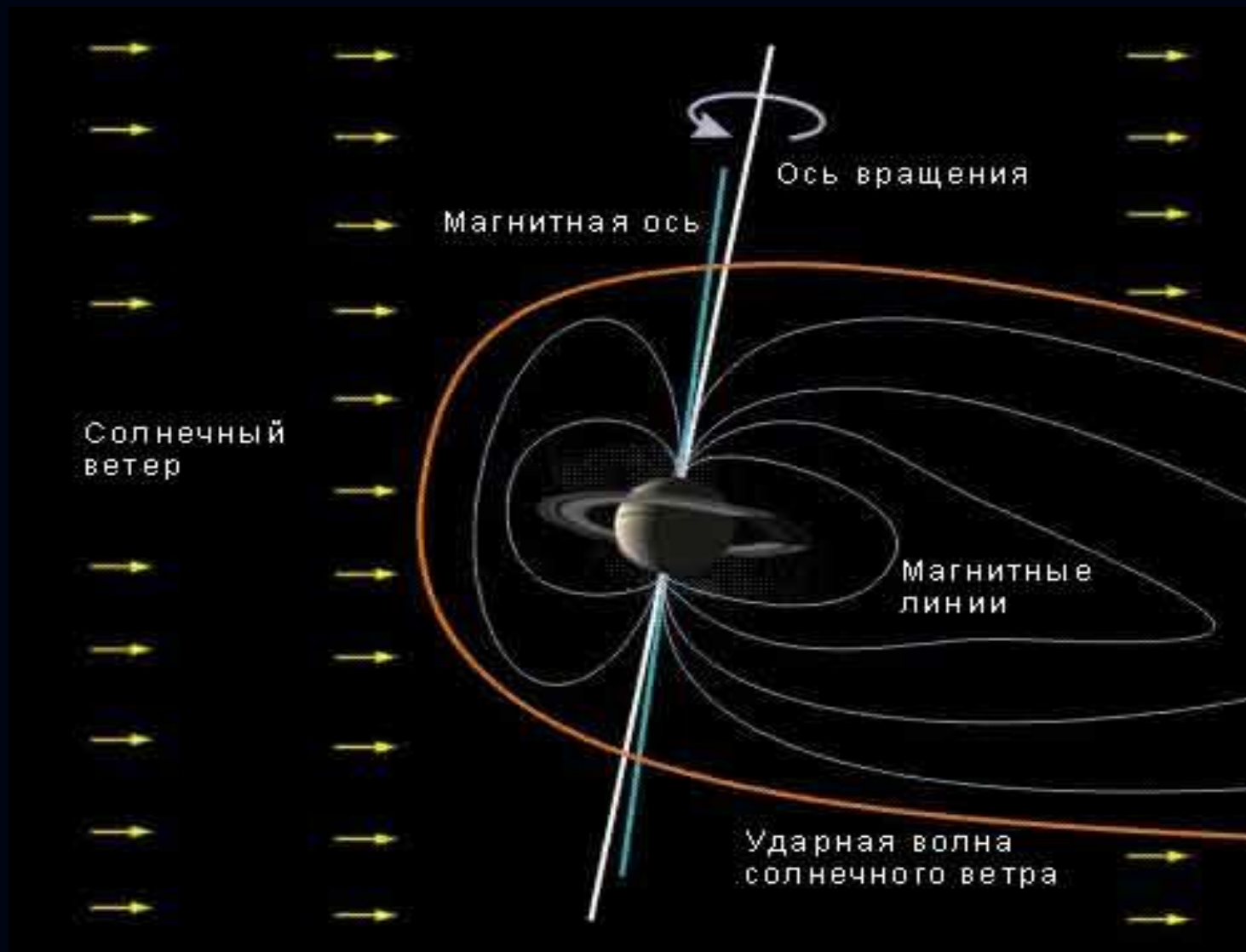


Кольца Сатурна

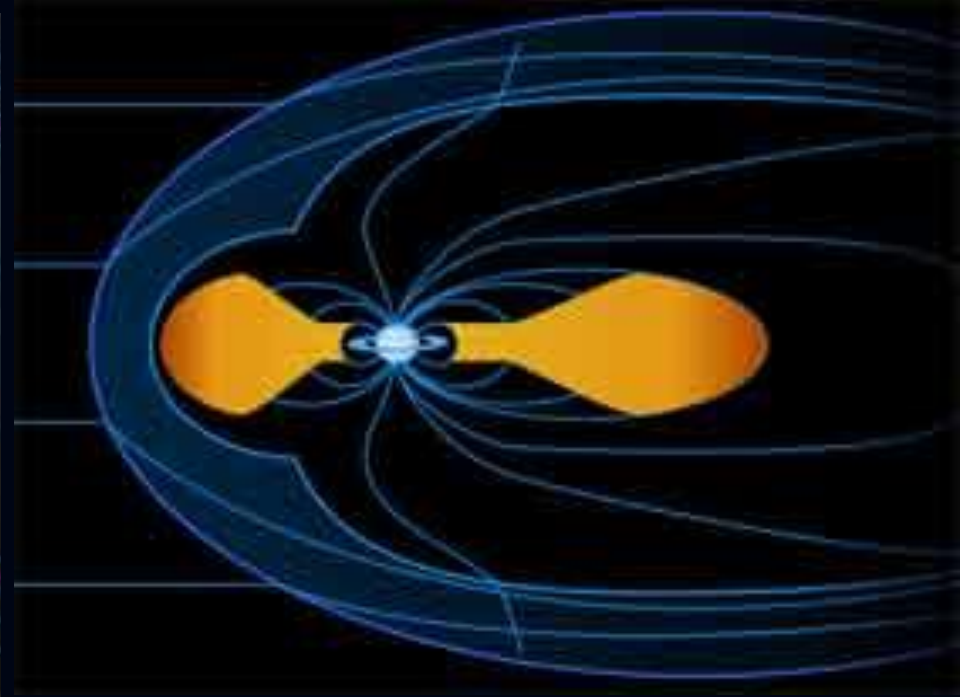
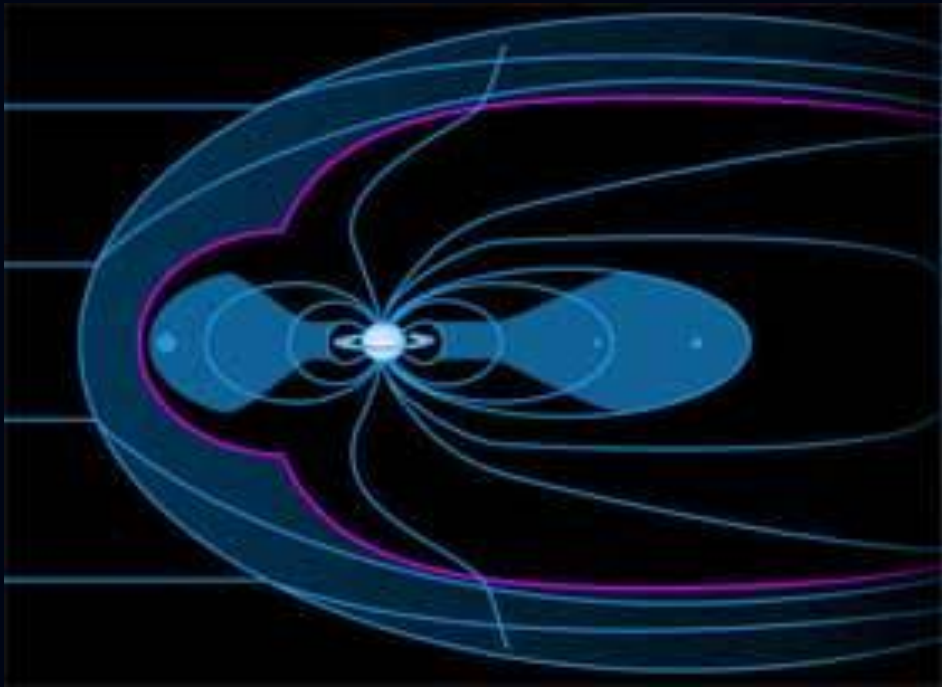


Кольца Сатурна





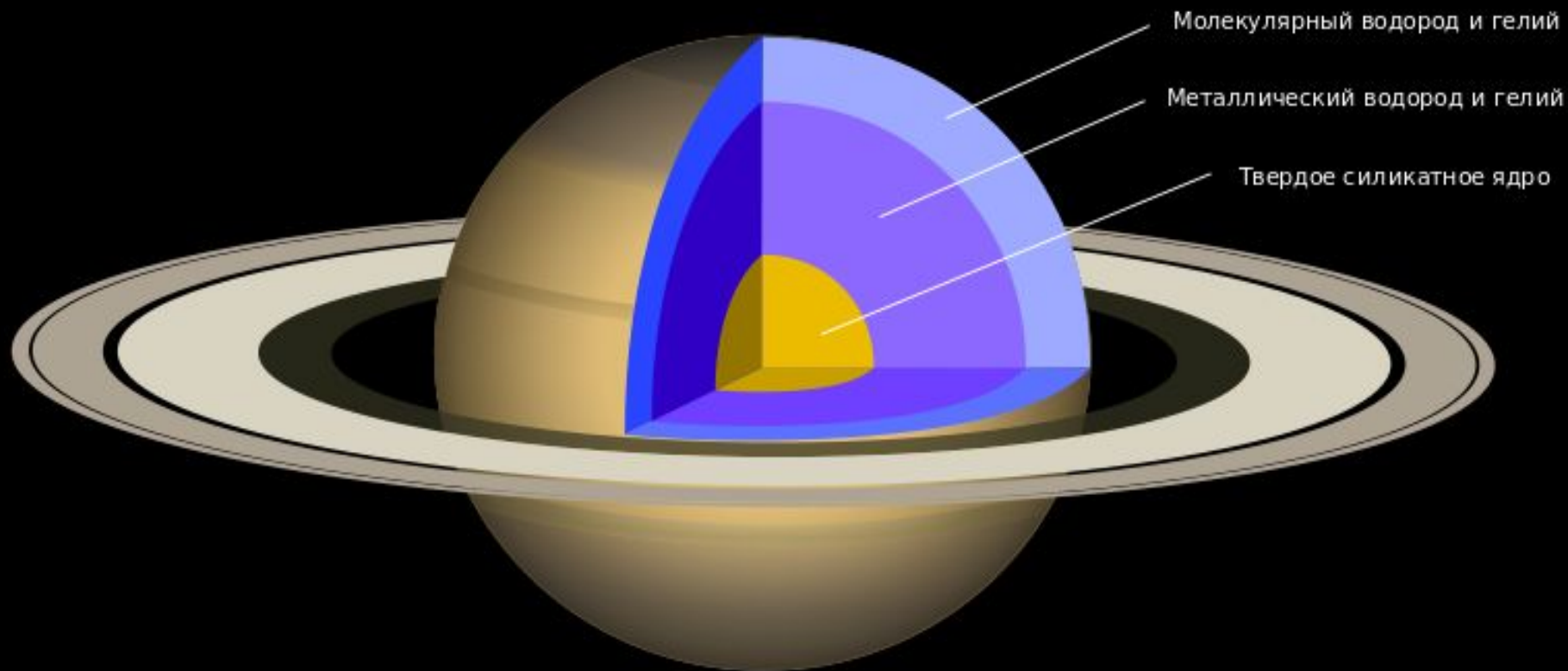
Магнитное поле $B = 0,21 \text{ Гс}$ (21 мкТл)



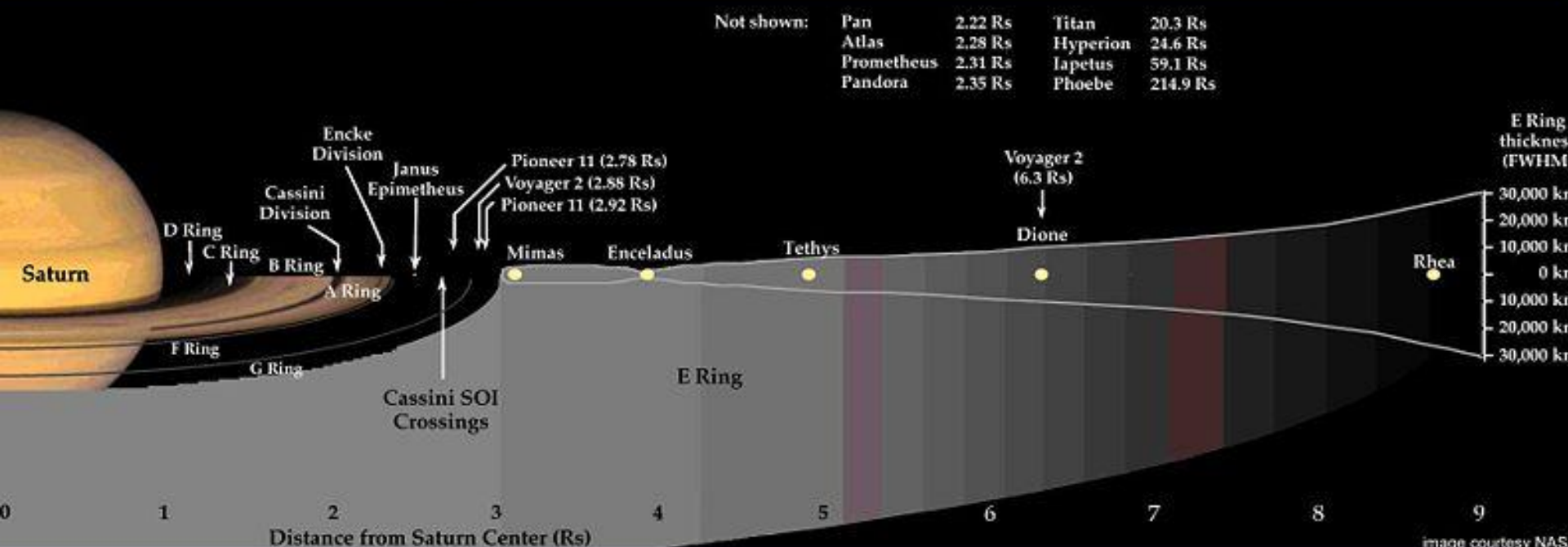
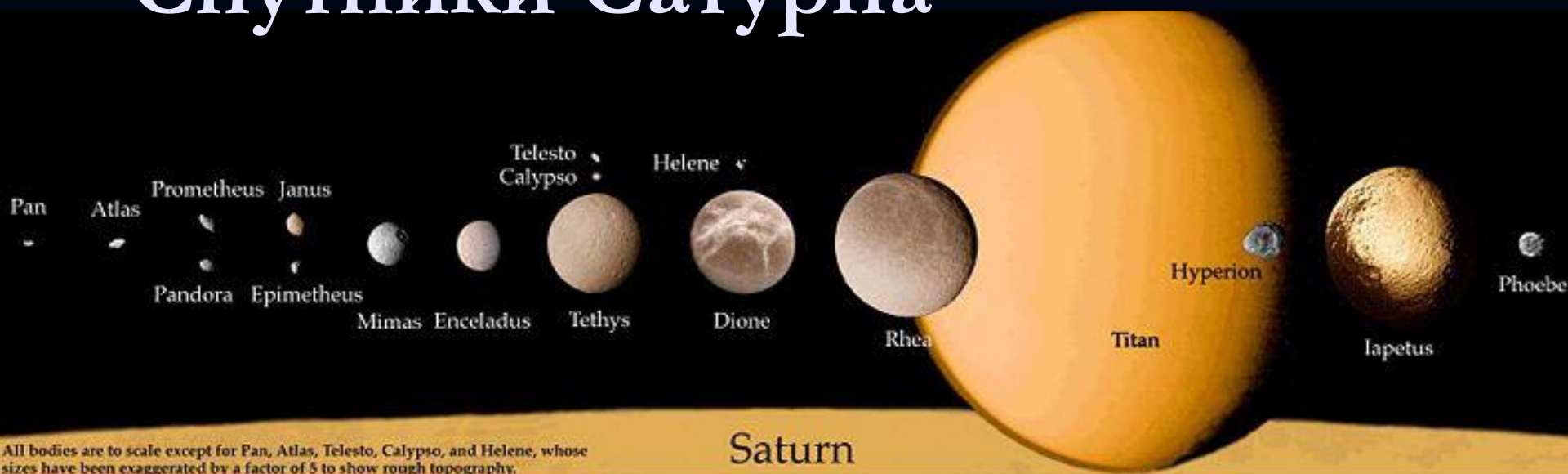
Магнитосфера Сатурна
($B = 0,21$ Гс)

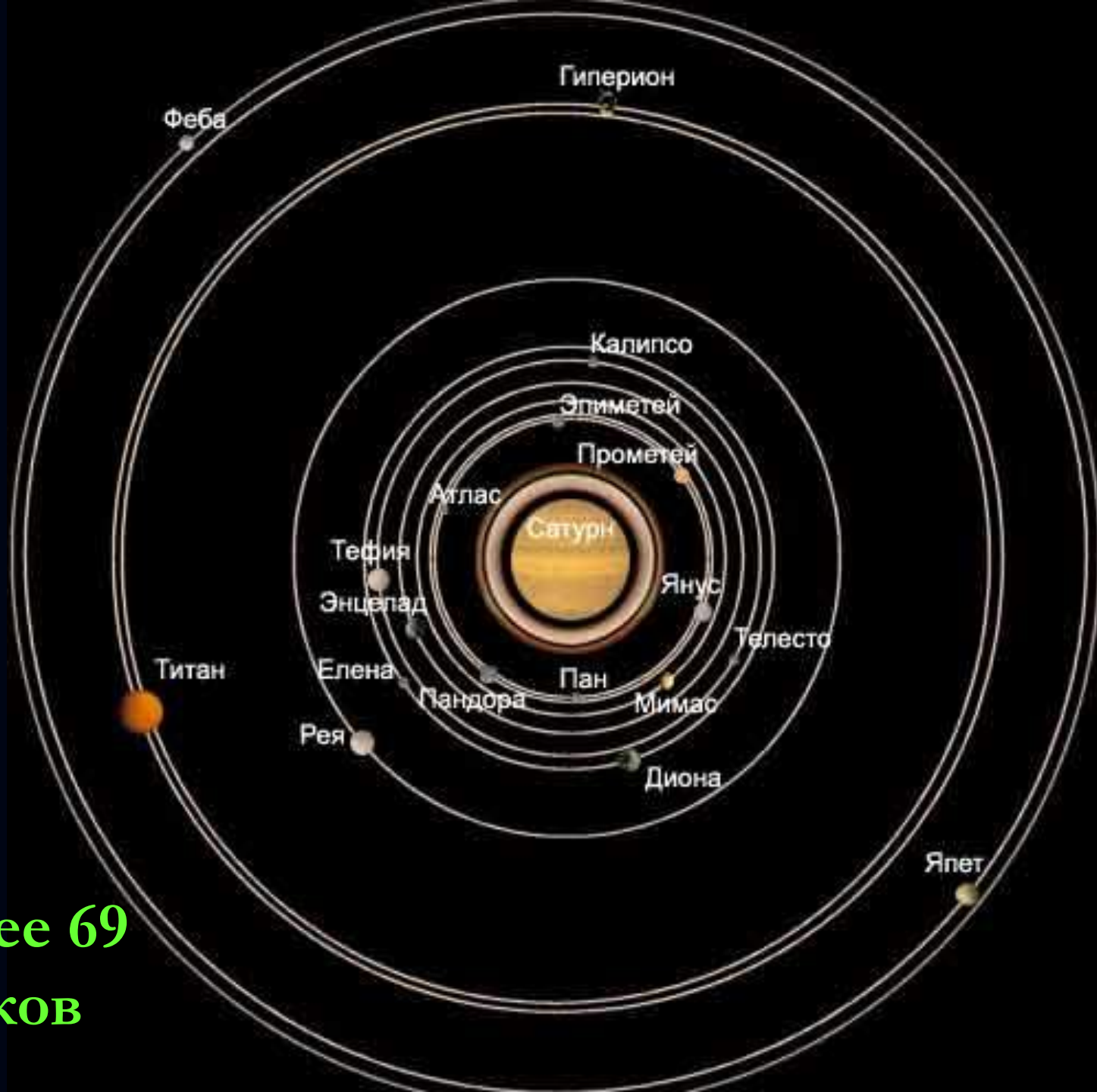
и плазменная оболочка (электроны и ионы)

Внутреннее строение



Спутники Сатурна





Не менее 69
спутников

Спутники Сатурна

Крупнейшие спутники

Мимас, Энцелад, Тефия, Диона,

Рея, Титан и Япет

были открыты к 1789 году, однако и по
сегодняшний день остаются основными
объектами исследований. Диаметры этих
спутников варьируются в пределах
от **397** (Мимас) до **5150** км (Титан).

Спутники Сатурна

По состоянию на **февраль 2010 г.** известно

62 спутника Сатурна.

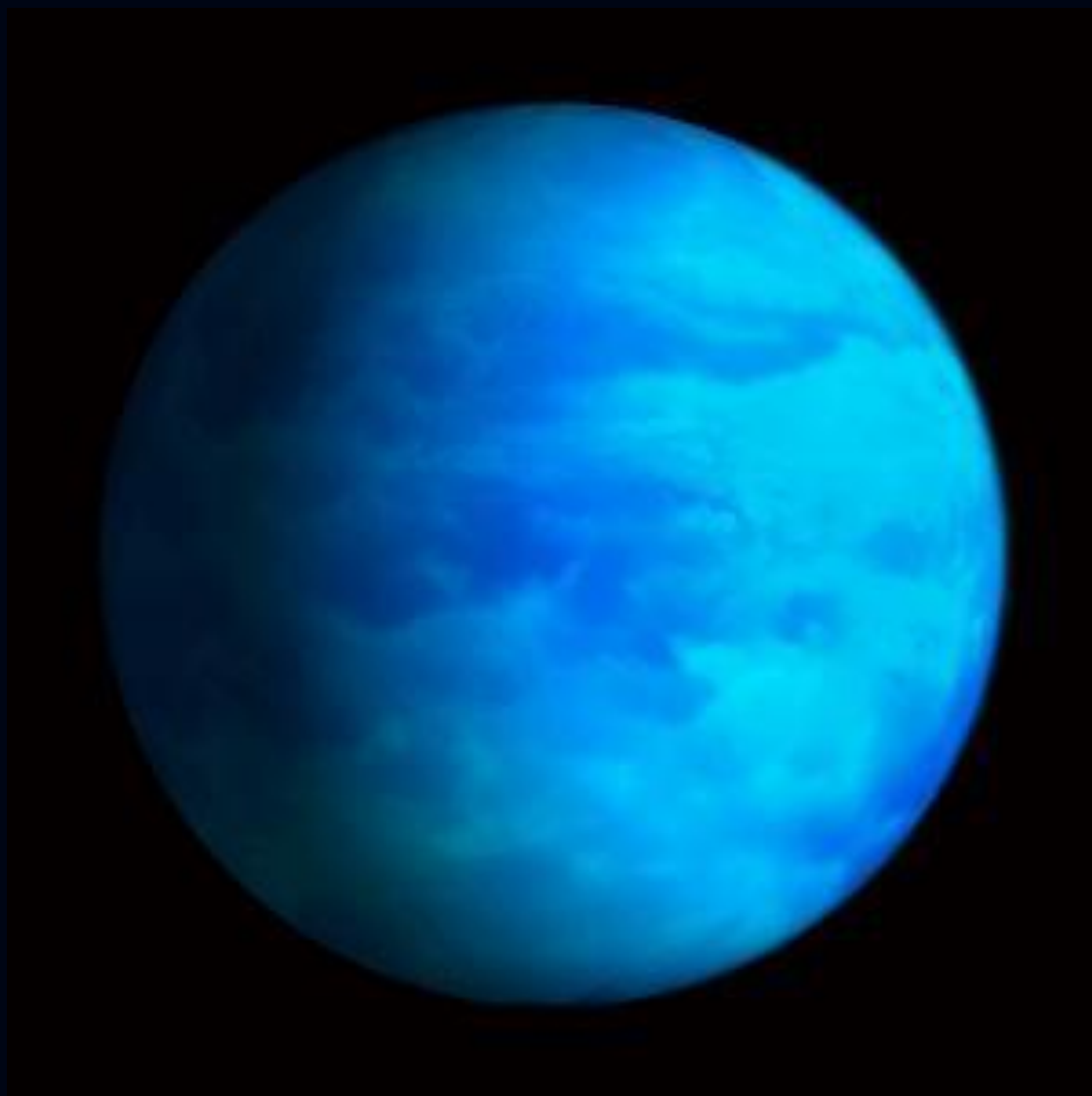
12 из них открыты при помощи космических аппаратов: «Вояджер-1», «Вояджер-2», «Кассини».

Большинство спутников, кроме **Гипериона** и **Фебы**, имеет синхронное собственное вращение — они повёрнуты к Сатурну всегда одной стороной.

Уильям Гершель
13 марта 1781



Уран



Уран

Орбитальные характеристики

Перигелий – 2 748 938 461 км (18,38 а. е.)

Афелий – 3 004 419 704 км (20,08 а. е.)

Большая полуось - 2 876 679 082 км (19,23 а. е.)

Эксцентриситет орбиты (e) - 0,044

Сидерический период обращения – 30 685,4 дней
(84,01 года)

Синодический период обращения - 369,66 дней

Орбитальная скорость - 6,81 км/с

Наклонение - 6,48° относительно солнечного
экватора

Физические характеристики

Приплюснутость - 0,023

Экваториальный радиус – 25 559 км

Масса – $8,68 \times 10^{25}$ кг

Средняя плотность - 1,27 г/см³

Ускорение свободного падения - 10,44 м/с²

Период вращения – 17 час 9 минут

Наклон оси – (-7,86°)

Атмосфера

Температура – 76К (-197⁰С)

Состав:

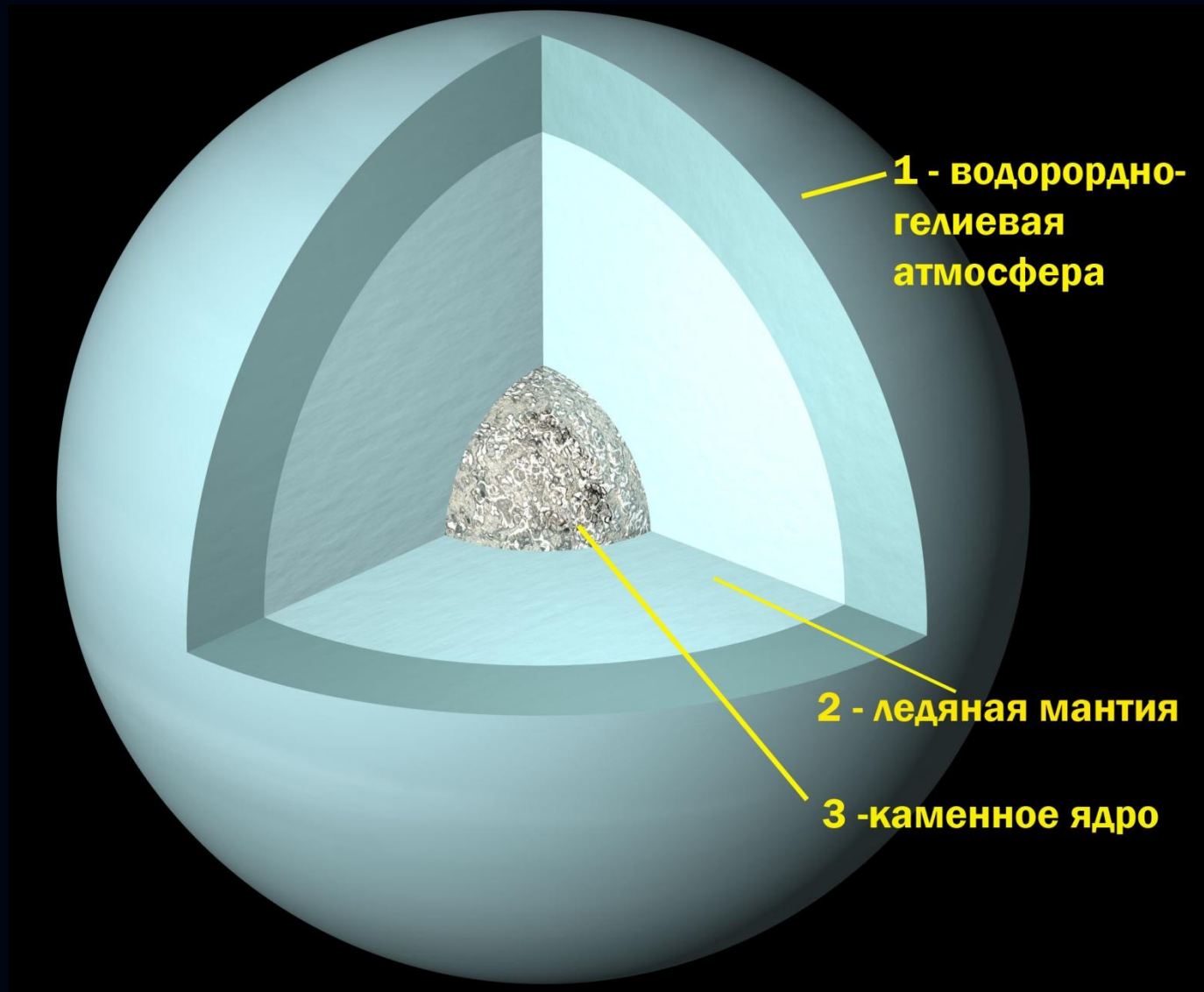
83 % - водород

15 % - гелий

2,3 % - метан

Льды: аммоний, вода, гидросульфид аммония
(NH_4SH), метан (CH_4)

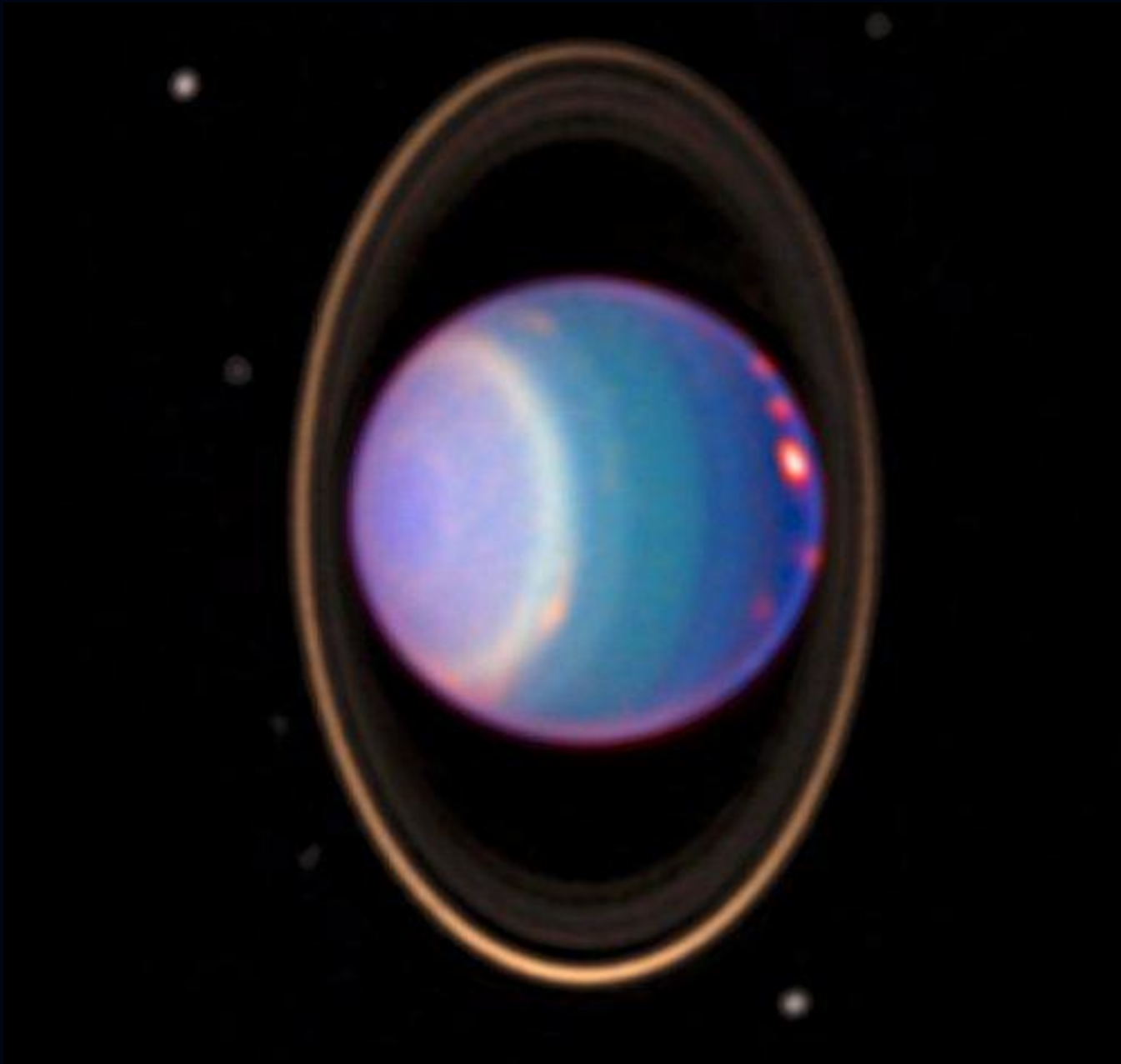
Внутреннее строение



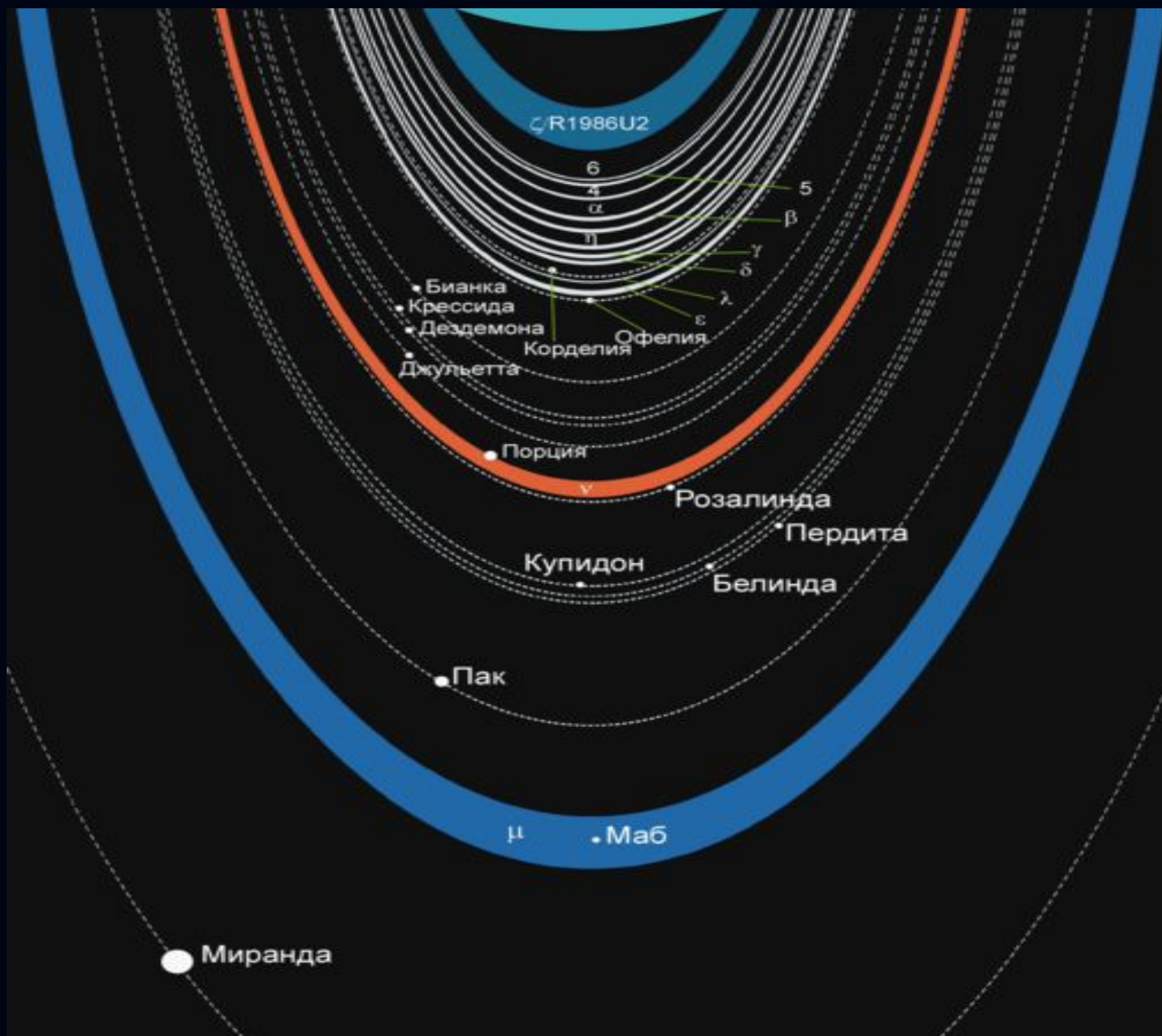
Магнитное поле



Кольца Урана



Кольца Урана

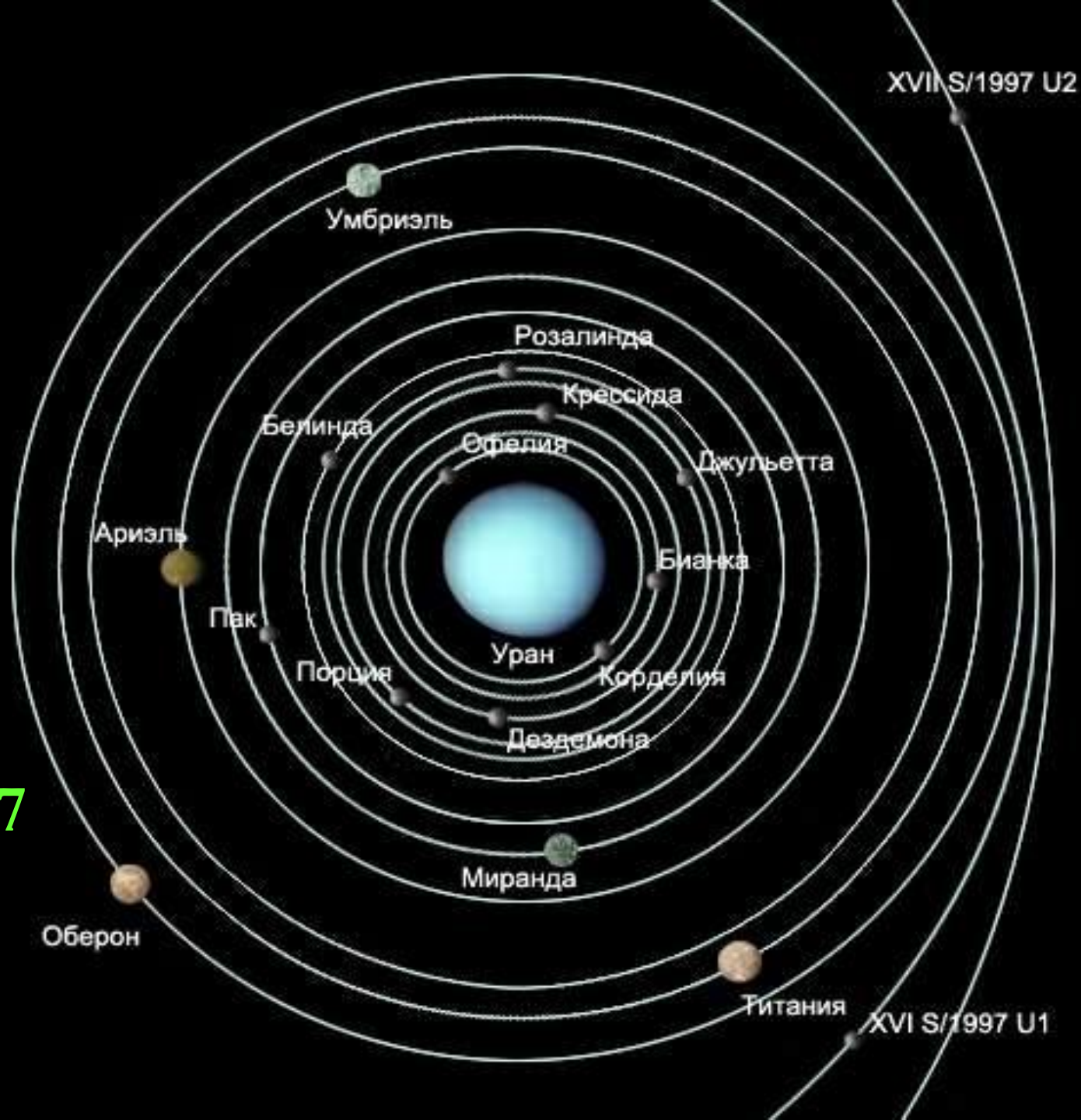


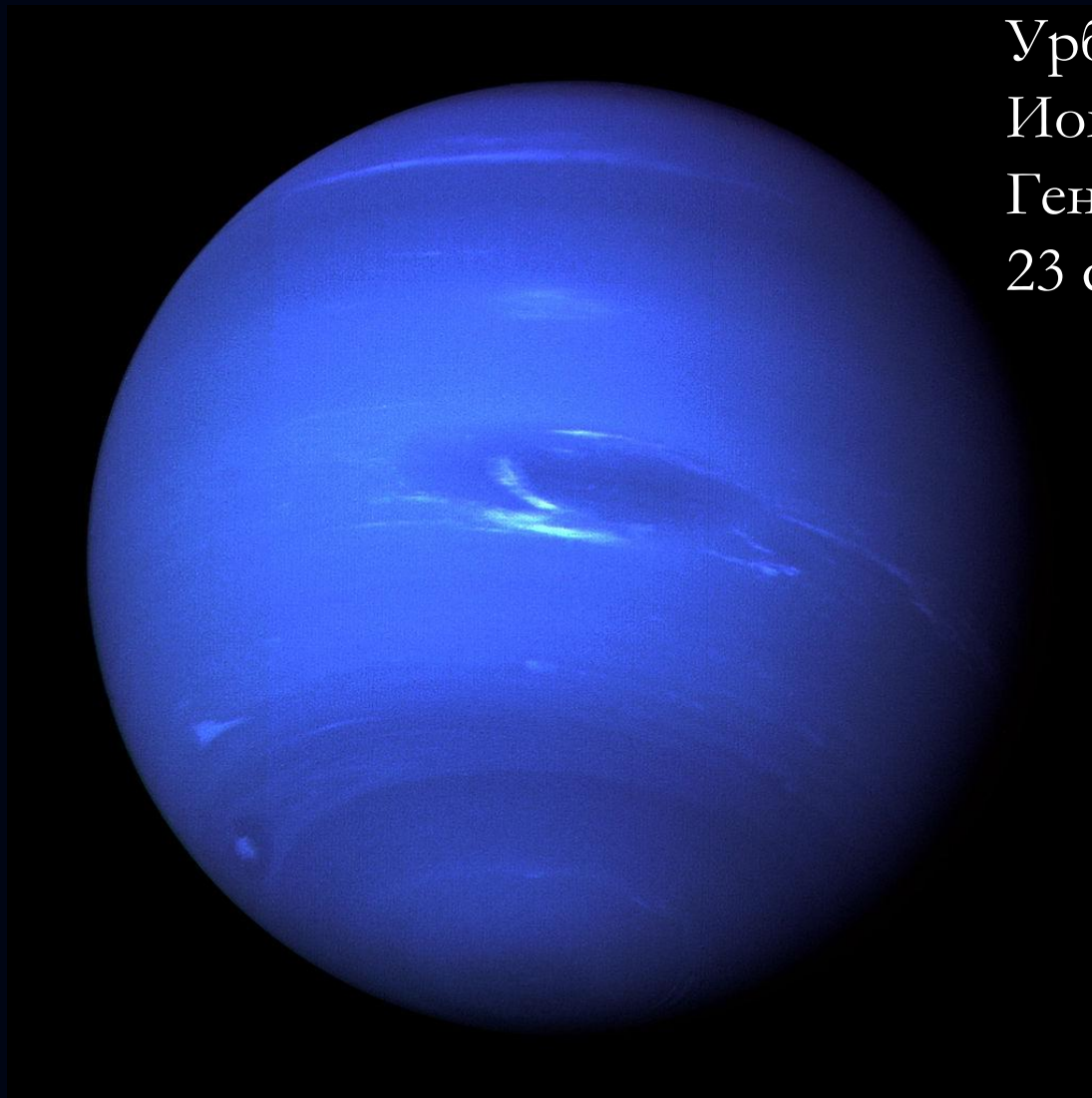
Спутники Урана

Самые крупные:



Не менее 27
спутников





Урбен Леверье
Иоганн Галле
Генрих д'Арре
23 сентября 1846

Нептун

Орбитальные характеристики

Перигелий – 4 452 940 833 км (29,77 а. е.)

Афелий – 4 553 946 490 км (30,44 а. е.)

Большая полуось - 4 503 443 661 км (30,1 а. е.)

Эксцентриситет орбиты (e) - 0,0112

Сидерический период обращения – 60 190 дней
(164,79 года)

Синодический период обращения - 367,49 дней

Орбитальная скорость - 5,43 км/с

Наклонение - 6,43° относительно солнечного
экватора

Физические характеристики

Приплюснутость - 0,017

Экваториальный радиус – 24 764 км

Масса – $1,02 \times 10^{26}$ кг

Средняя плотность - 1,64 г/см³

Ускорение свободного падения - 11,15 м/с²

Период вращения – 15 час 58 минут

Наклон оси – (28,32°)

Атмосфера

Температура – 72К (-200⁰С)

Состав:

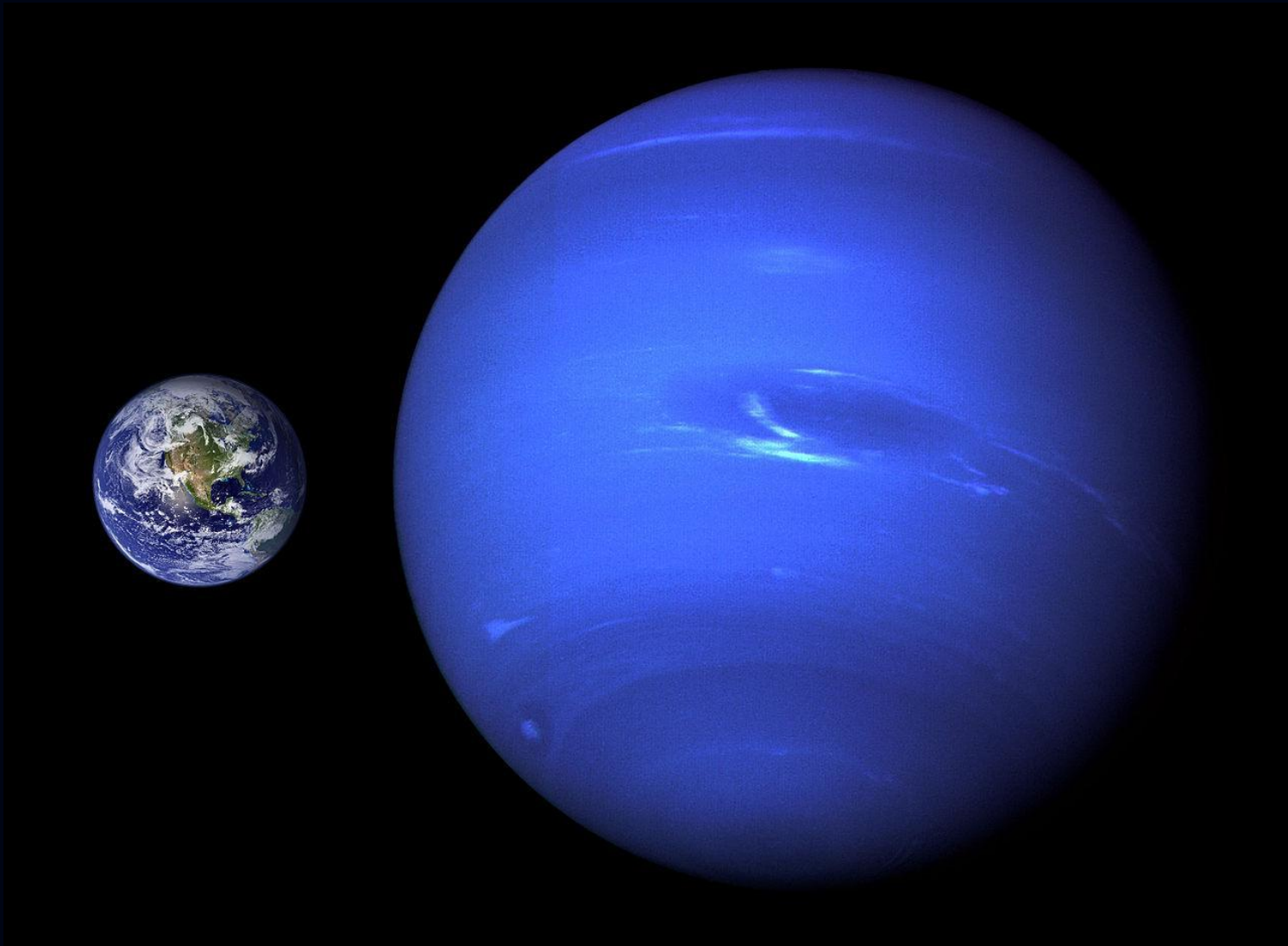
80 % - водород

19 % - гелий

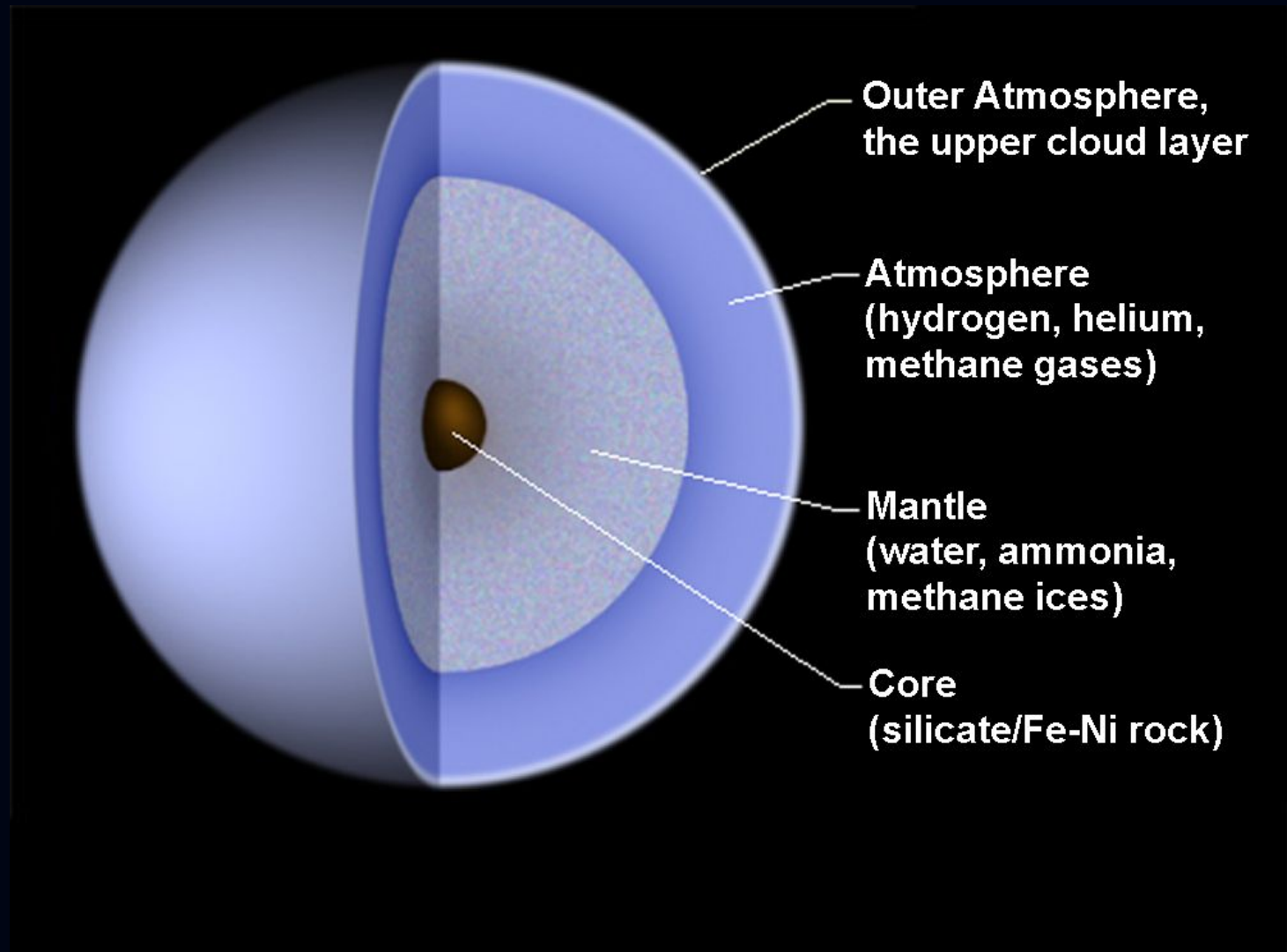
1,5 % - метан

Льды: аммоний, вода, гидросульфид аммония
(NH_4SH), метан (CH_4)

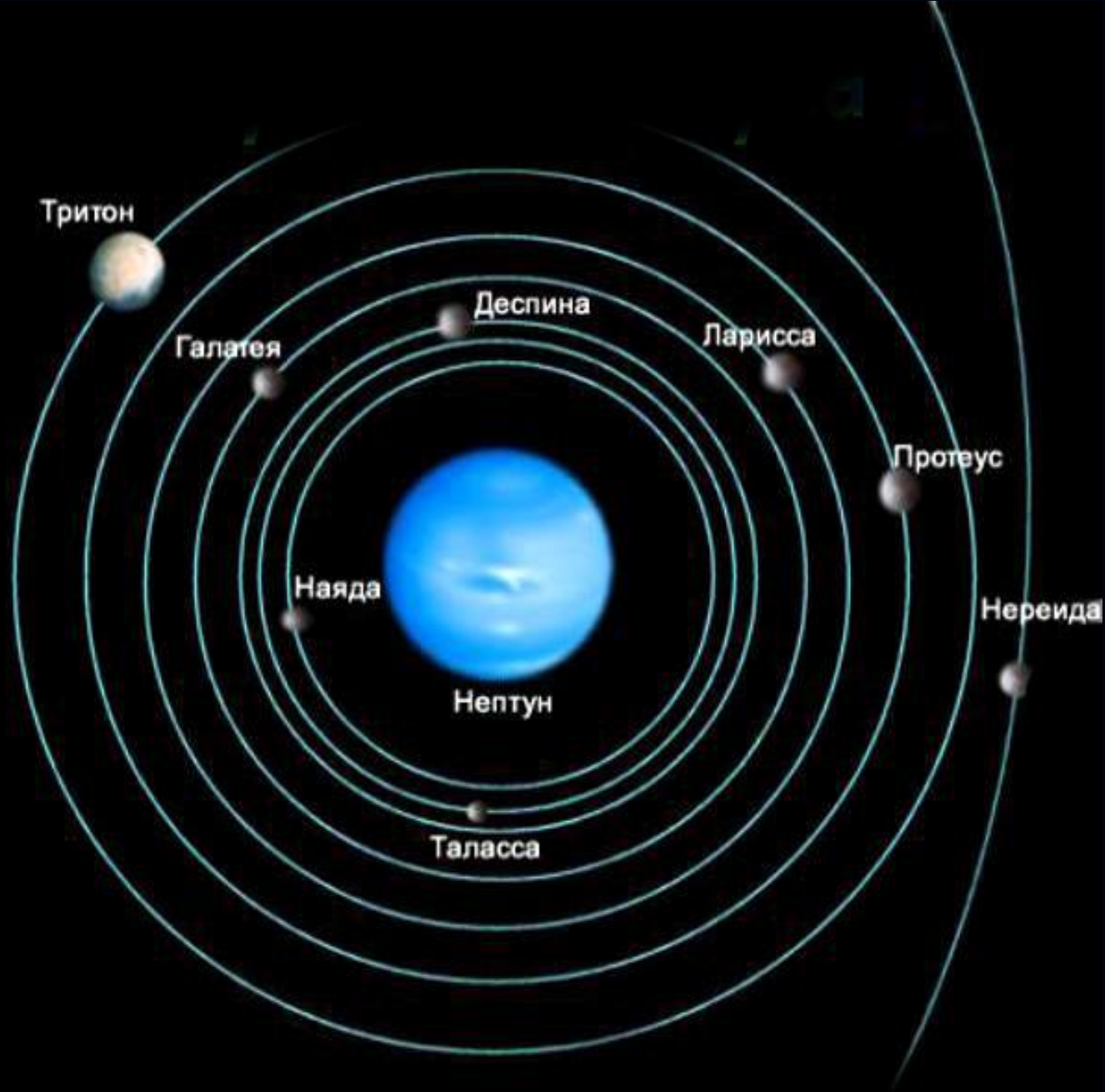
Нептун



Внутреннее строение Нептуна



Не менее 14
спутников



Спутники Нептуна

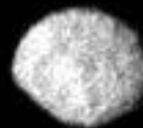
Наиболее крупные



Тритон



Протей



Ларисса



Нереида



Галатея



Наяда

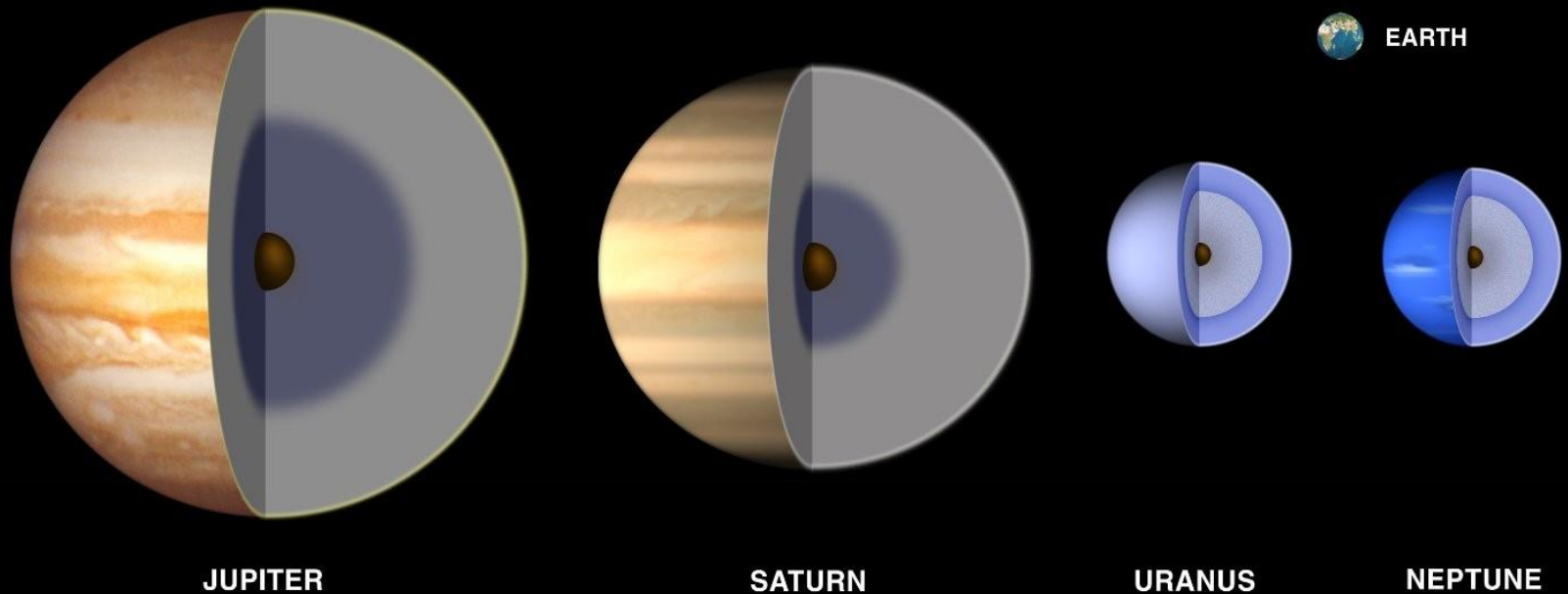


Деспина



Таласса

Планеты-гиганты



■ Molecular hydrogen

■ Metallic hydrogen

■ Hydrogen, helium, methane gas

■ Mantle (water, ammonia, methane ices)

■ Core (rock, ice)