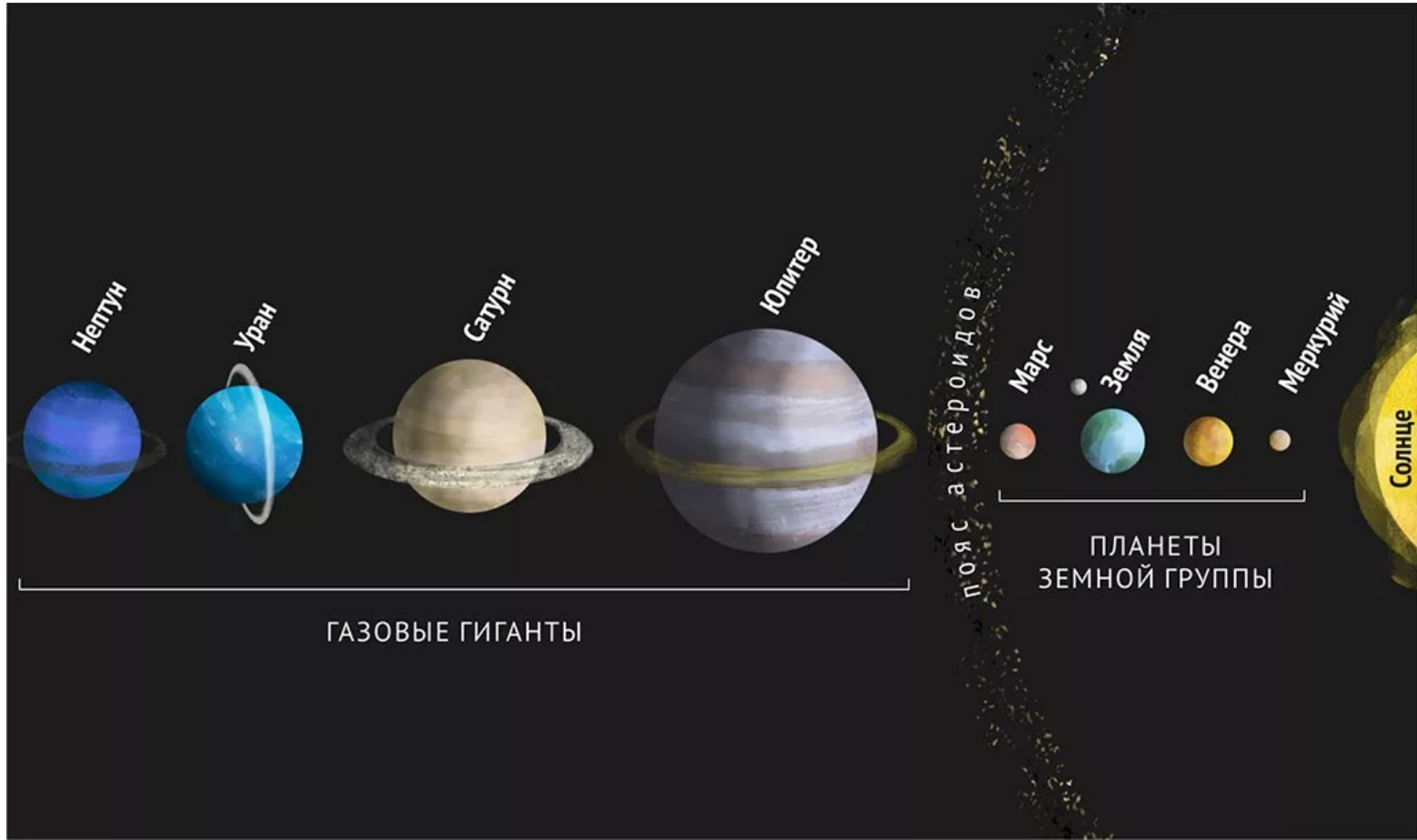


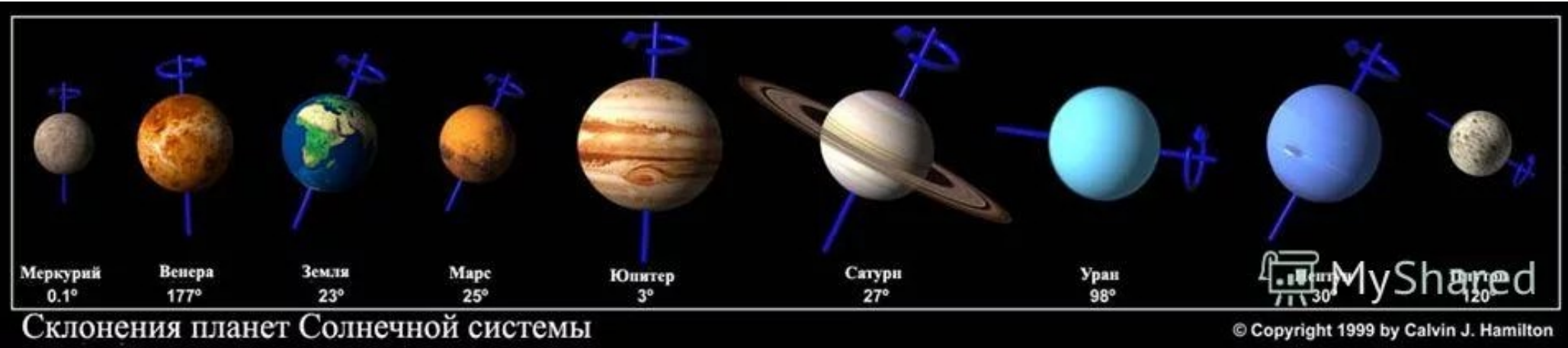
Планеты гиганты



Вопросы по планетам- гигантам.

1. Основные методы исследования.
2. Гипотезы возникновения. Отличие процесса возникновения газовых и ледяных гигантов.
3. Общее и отличие в строении планет -гигантов.
4. Отличие в строении колец
5. Причины, почему планеты излучают больше, чем поглощают.
Особенность Урана
6. Атмосферные явления
7. Есть ли на планетах смена времен года и в чем она выражается.
8. Особенности магнитных полей.
9. Возможность существования жизни.

Смена времен года

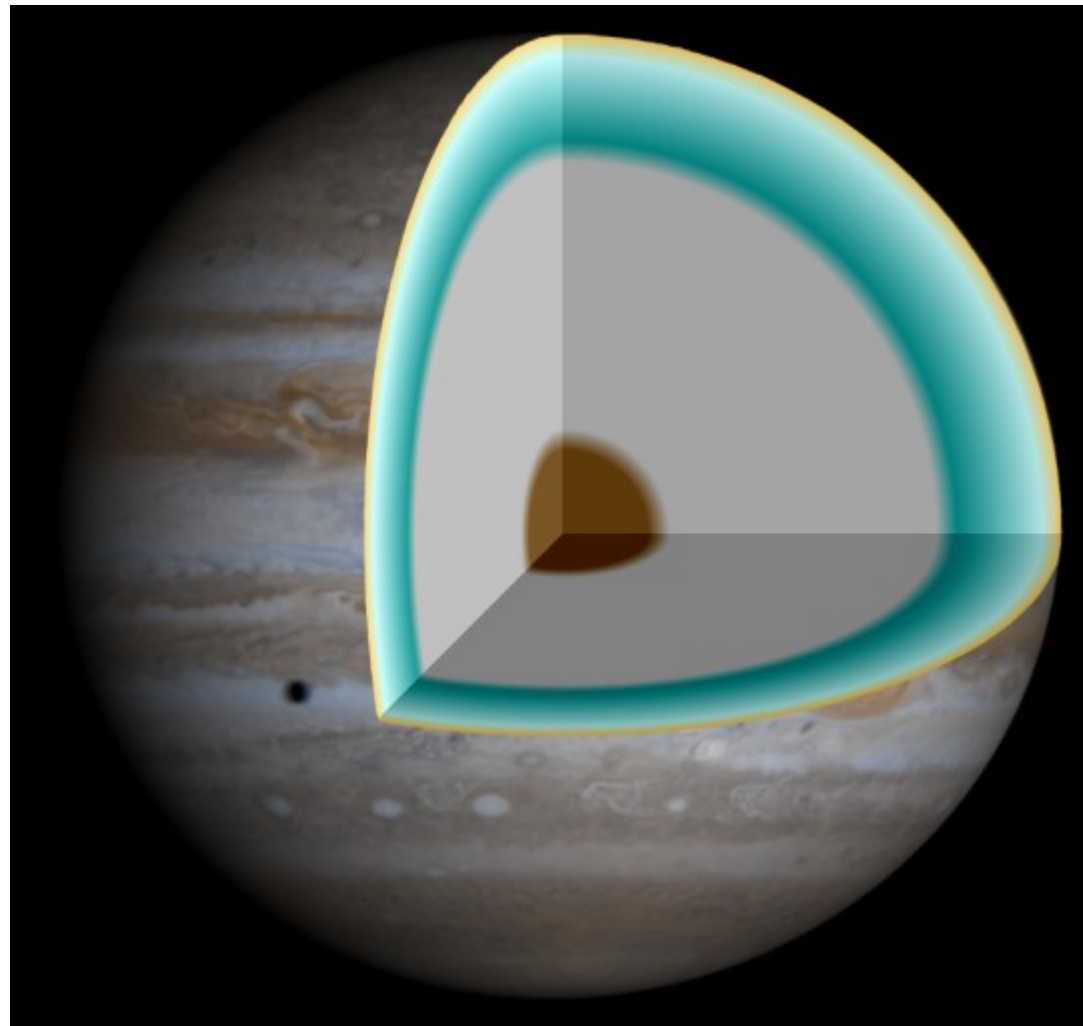


4 Юпитер

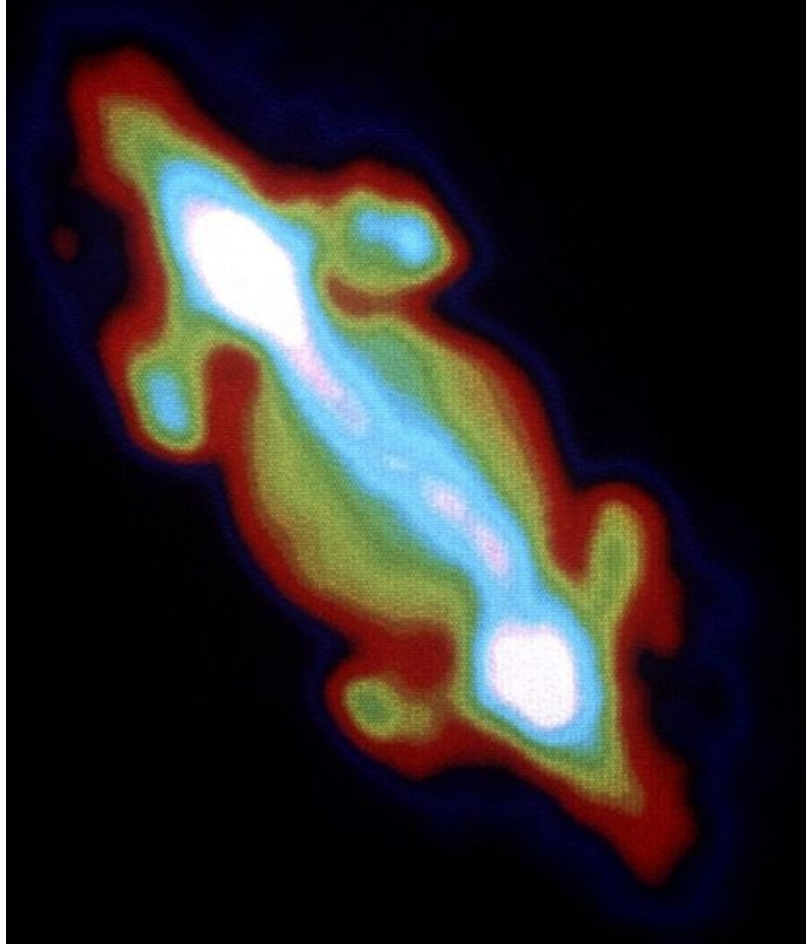
Модель внутренней структуры

под облаками — слой смеси водорода и гелия толщиной около **21 тыс. км** с плавным переходом от газообразной к жидкой фазе, слой **жидкого металлического водорода** глубиной **30—50 тыс. км**.

Внутри **может** находиться **твёрдое ядро** диаметром около **20 тыс. км**

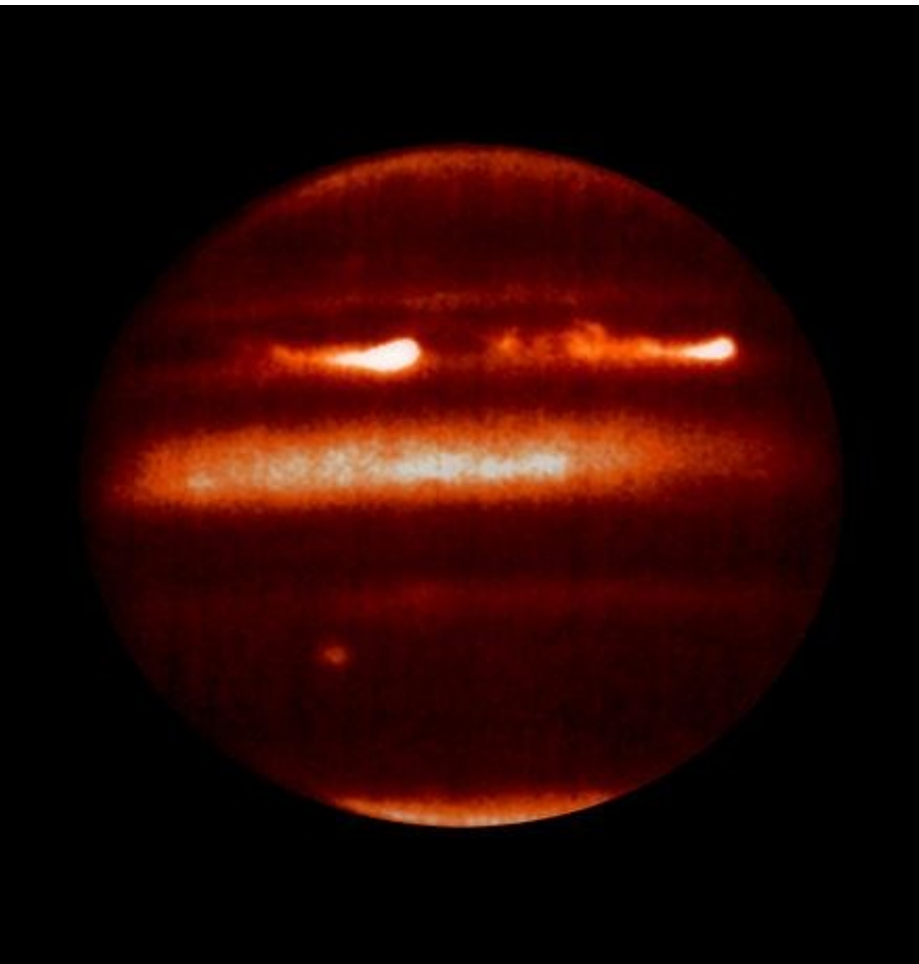


4 Юпитер



Радиоизображение
яркие области (белые) —
радиоизлучение
радиационных поясов.

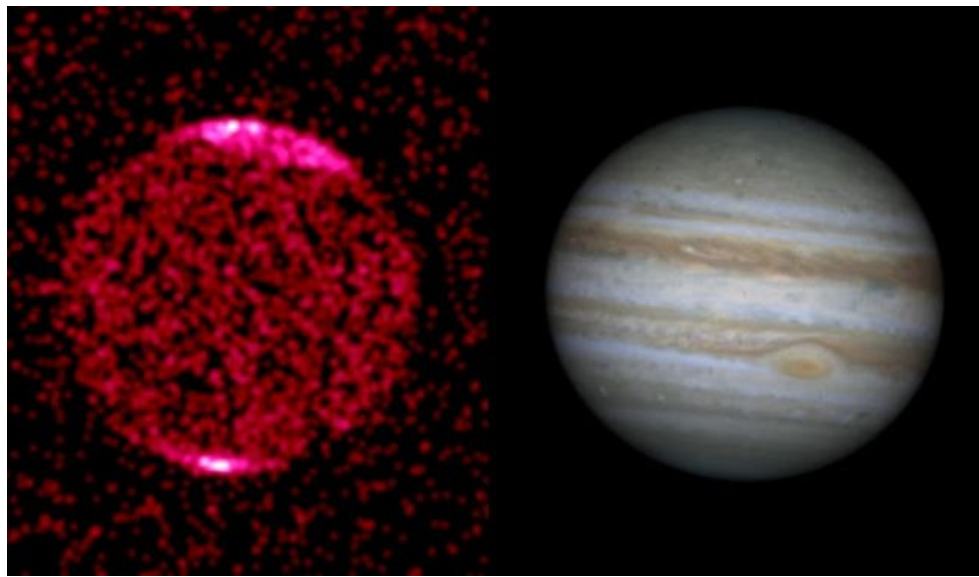
4 Юпитер



Температурная эмиссия

Получено с телескопа
IRTF, Обсерватория
Мауна-Кеа,

Гавайи, 5 апреля 2007 г.



Слева показано в искусственных цветах соответствующее изображение Юпитера в рентгеновских лучах, полученное орбитальной обсерваторией Чандра.

Впервые были обнаружены рентгеновские пятна и авроральное рентгеновское излучение от полюсов.

Противореча ранее предложенным теориям, рентгеновское пятно находится слишком далеко на севере, чтобы быть связанным с тяжелыми заряженными частицами из окрестностей вулканического спутника Ио.

рентгеновское излучение пятна таинственным образом пульсирует с периодом около 45 минут».

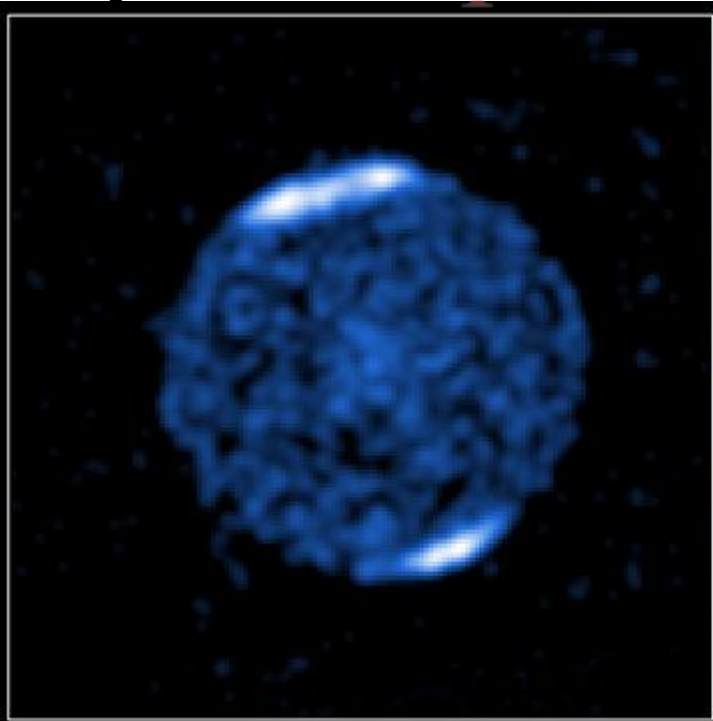
Юпитер

Комбинированное фото
с телескопа «Хаббл» и
с **рентгеновского**
телескопа «Чандра»

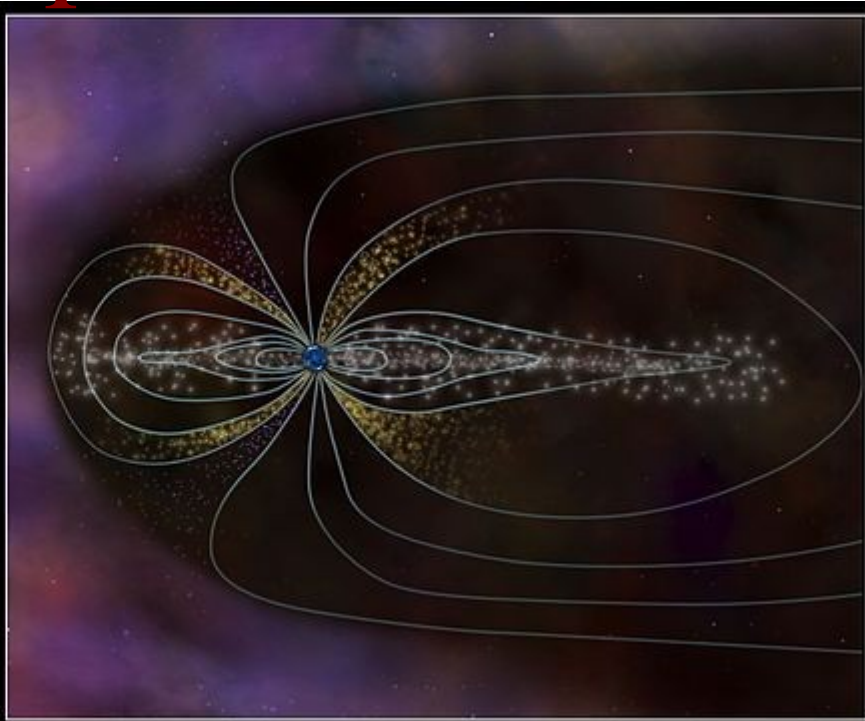
февраль 2007 г.



2 | Юпитер



CHANDRA X-RAY OF JUPITER



ILLUSTRATION

Излучение
в **гамма**-
диапазоне
по данным
«Чандра»

4 Юпитер

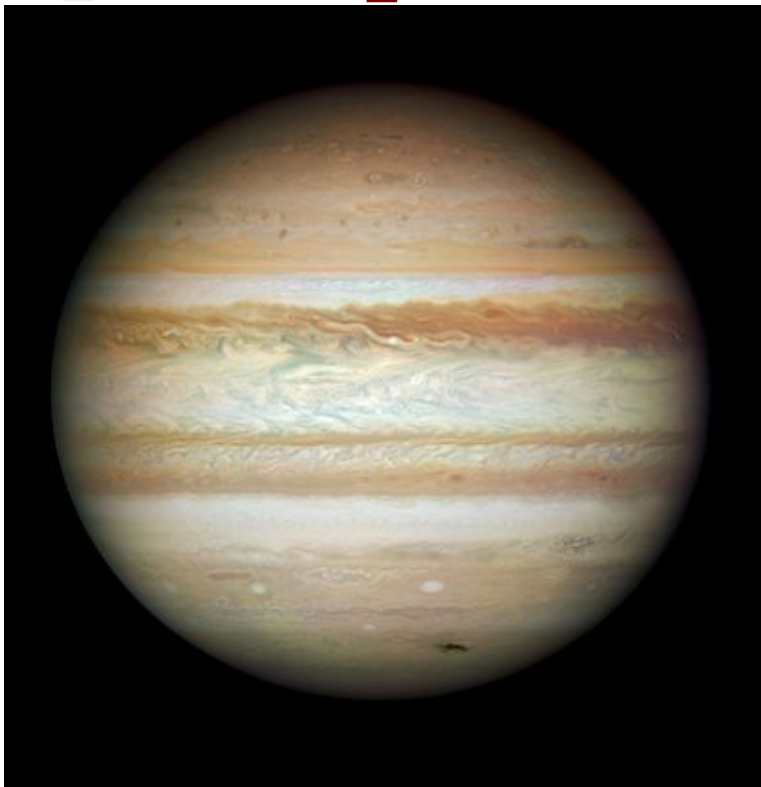
**Анимация вращения
Юпитера.**

создана

**по фотографиям с
«Вояджера-1», 1979 г.**



4 Юпитер



Полосы в разные годы

Июль 2009

Июнь 2010

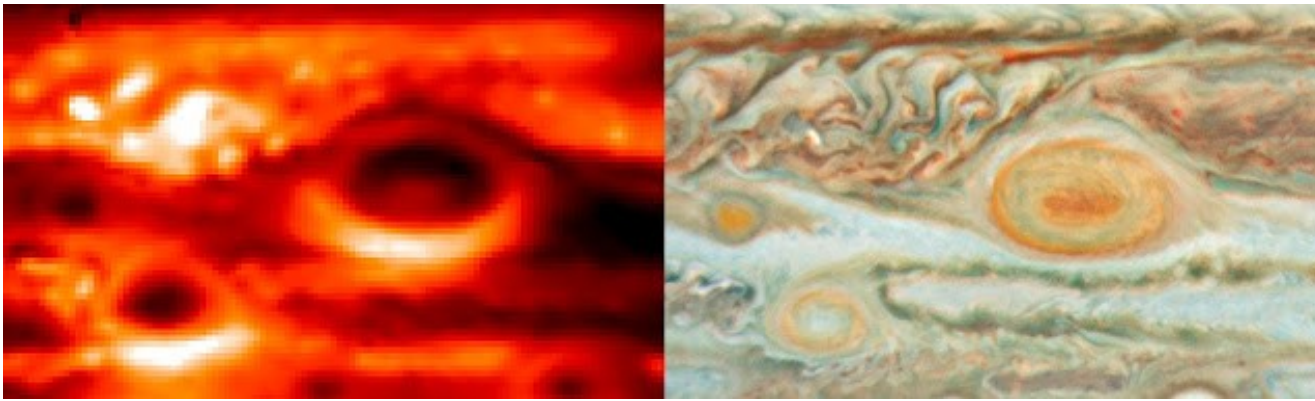
4 Юпитер



**Большое красное
пятно Юпитера**

1 марта 1979 г.

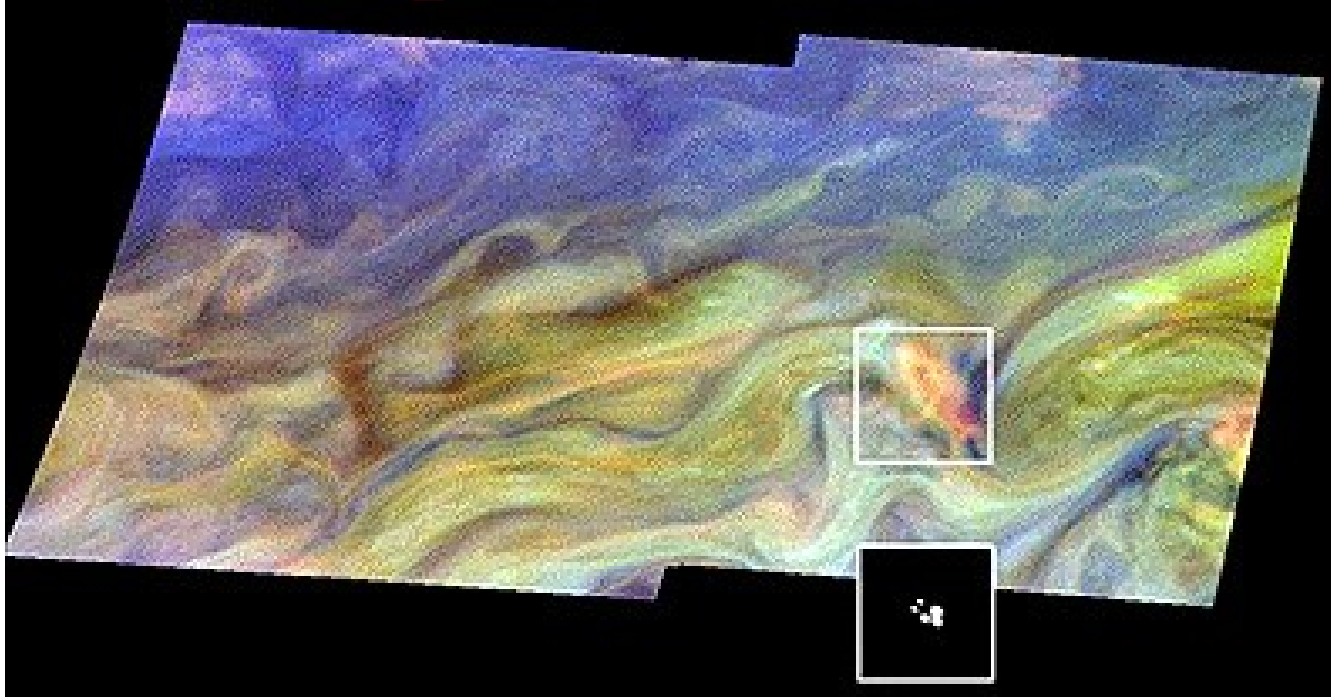
(фото «Вояджера-1»)



Инфракрасное и
оптическое
изображения
Большого красного
пятна на Юпитере

Наиболее яркая оранжево-красная часть пятна примерно на три-четыре градуса теплее окружающей области. Эта разница температур кажется небольшой, однако именно она приводит к тому, что вращение газового вихря меняется с направления против часовой стрелки на противоположное при движении от краев к центру. Не скрыт ли в недрах планеты, строго под БКП, гигантский генератор энергии, аналогичный тому, который согревает Южный полюс Энцелада?

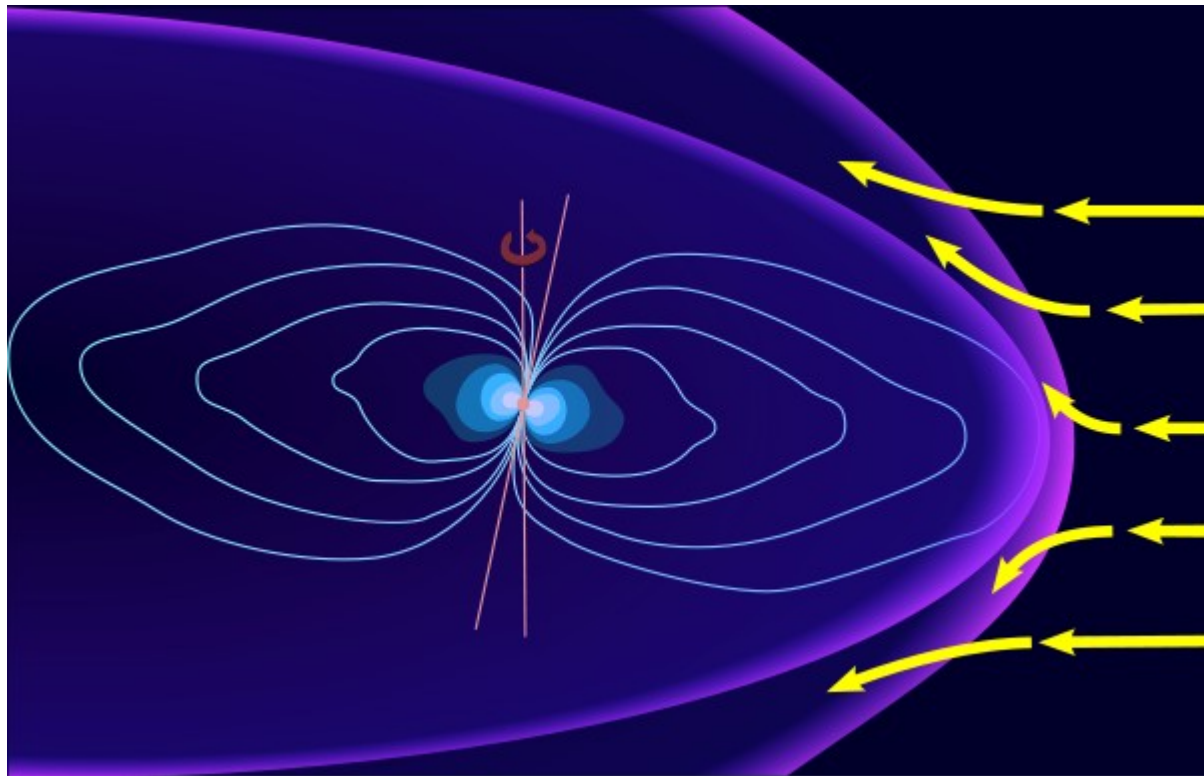
2 | Юпитер



Молнии (яркие вспышки на нижнем квадрате), связанные со **штормом** на Юпитере

2 | Юпитер

Схема магнитного поля Юпитера



4 Юпитер

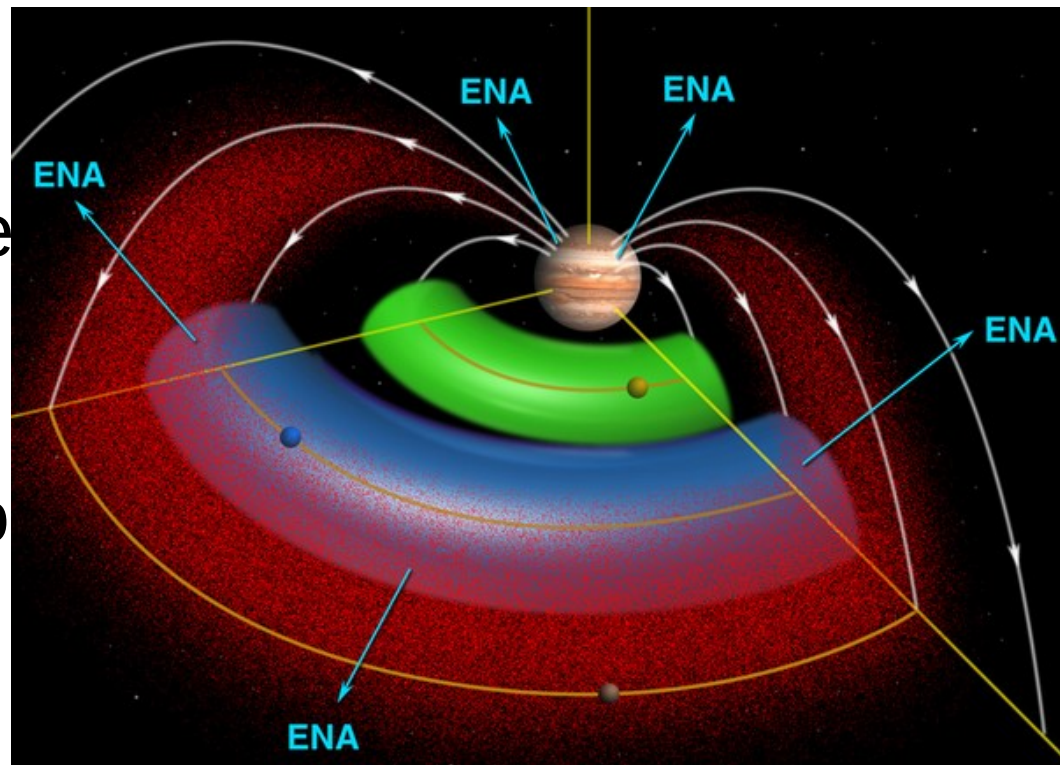
Магнитосфера Юпитера.

красный цвет- захваченные магнитным полем ионы солнечного ветра.

зелёный-пояс нейтрального вулканического газа Ио.

синий- пояс нейтрального газа Европы .

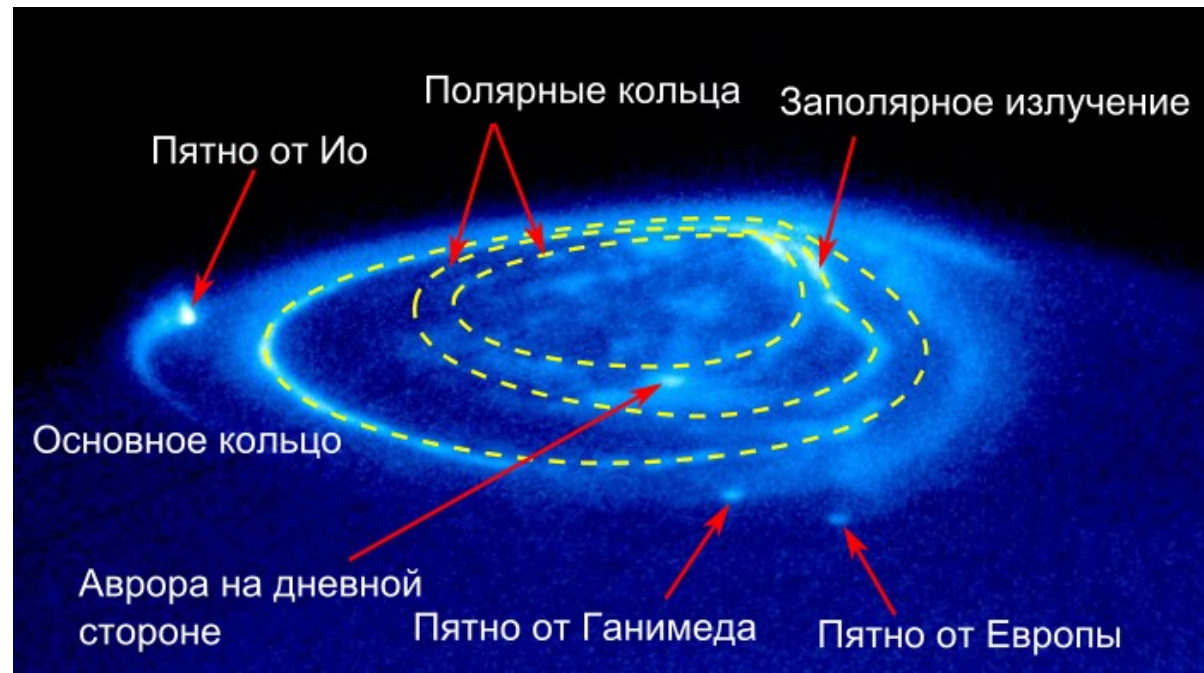
ENA — нейтральные атомы.



*По данным зонда «Кассини»,
полученным в начале 2001 г.*

4 Юпитер

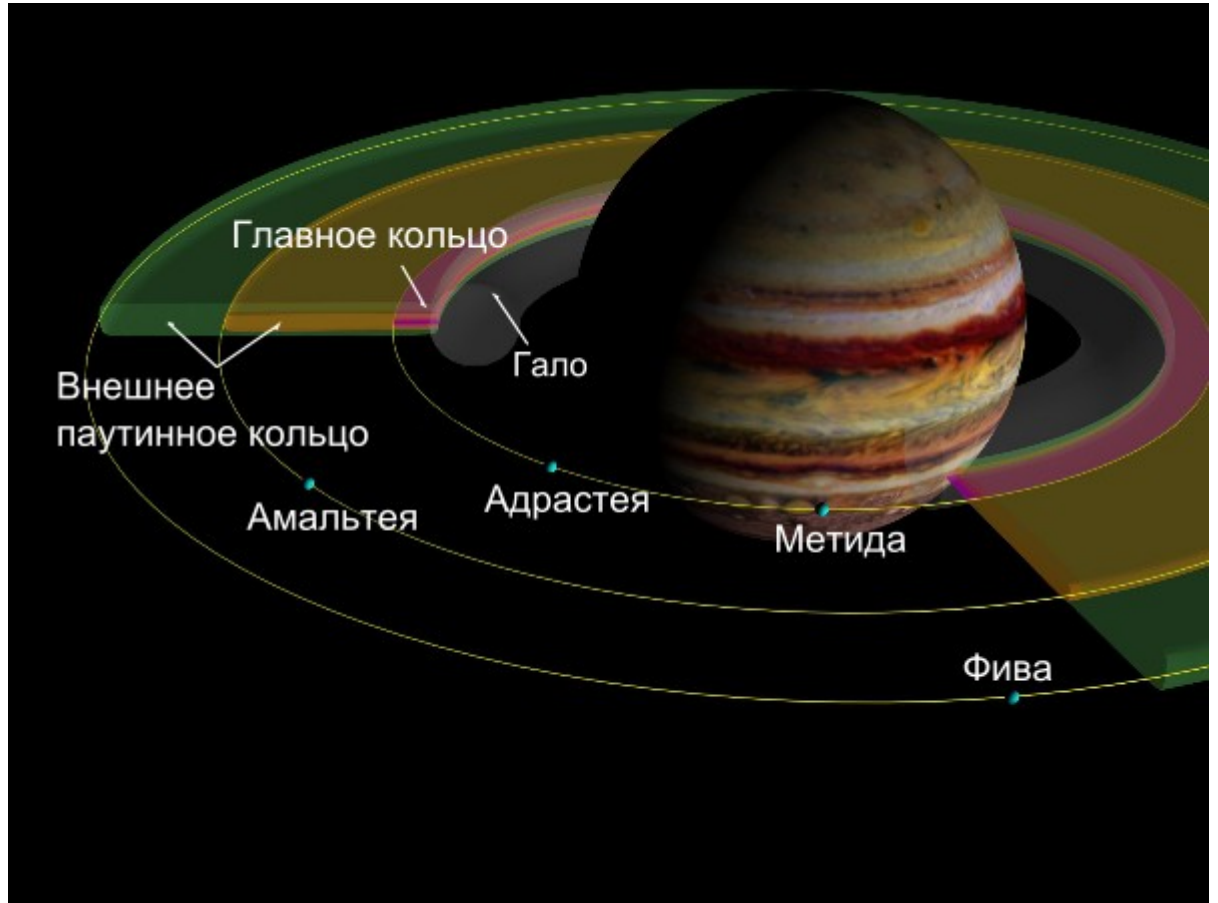
Структура полярных сияний на Юпитере:



- основное кольцо,
- полярное излучение и пятна, возникшие как результат взаимодействия с естественными спутниками Юпитера.

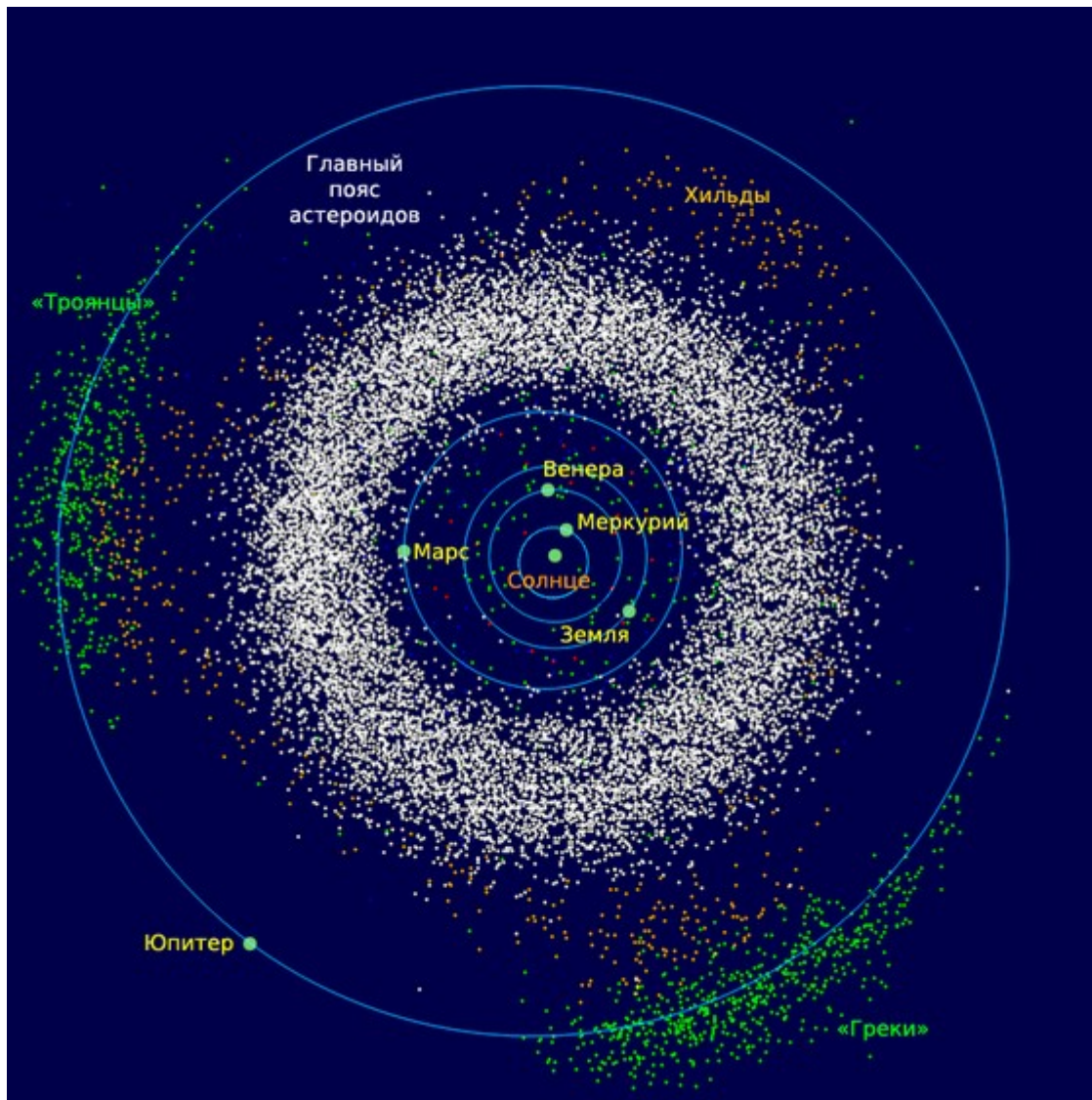
Юпитер

Кольца Юпитера (схема)



Юпитер

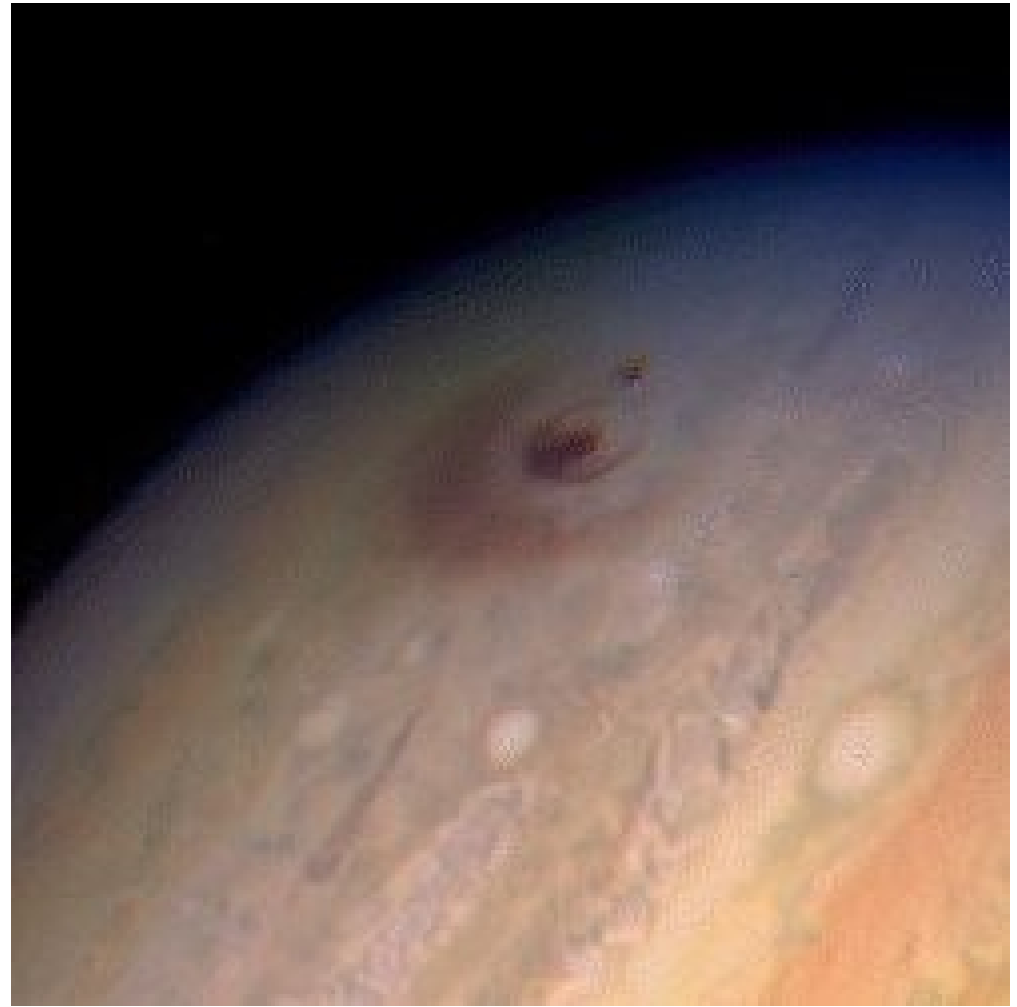
Главный пояс астероидов (белый)
и **троянские**
астероиды Юпитера
(**зелёные**)



Юпитер

След от одного из
обломков кометы
Шумейкера-Леви

*снимок с телескопа
«Хаббл», июль 1994 г.*



♄ Сатурн



Сатурн, как его видно с Земли
в противостояние.

2001-2029 гг.

(компьютерная симуляция)

♄ Сатурн

Сатурн и его спутники:

в центре снимка —
Энцелад,

справа, крупным планом,
видна половинка **Реи,**

из-за которой выглядывает
Мимас.

**Фотография сделана
зондом «Кассини», июль
2011**



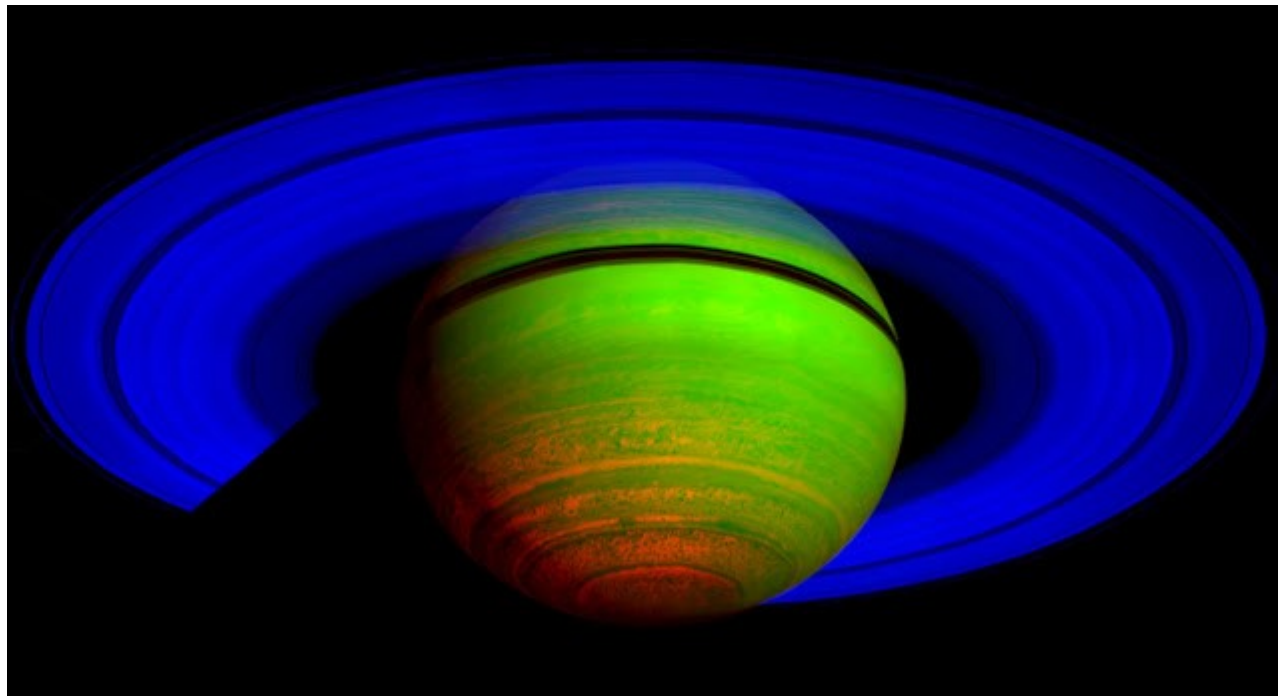
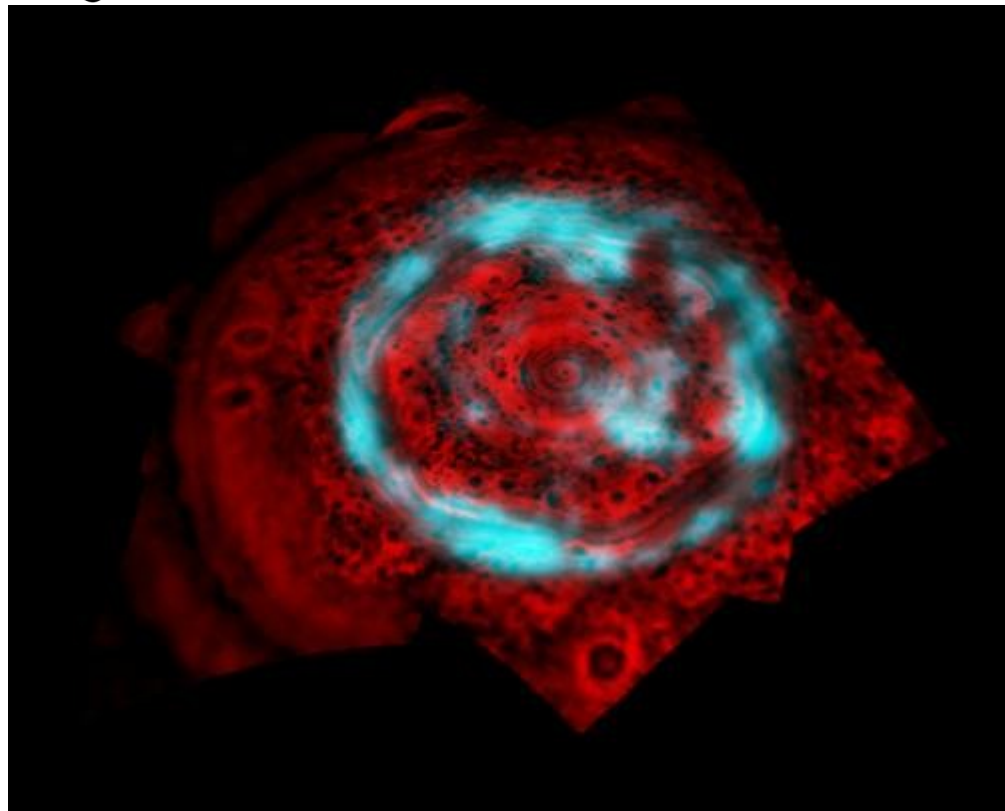


Фото сделано по данным зонда Cassini NASA, собранным в видимом и ИК-диапазонах в 2008 г.

Тепло из недр Сатурна показано красным цветом.

Южное полушарие планеты испускает примерно на 1/6 больше энергии, чем северное, хотя разница эта может определяться местным сезоном.

♄ Сатурн



Полярное сияние над северным полюсом .

Сияния окрашены в **голубой** цвет,

лежащие внизу **облака** — **в красный**.

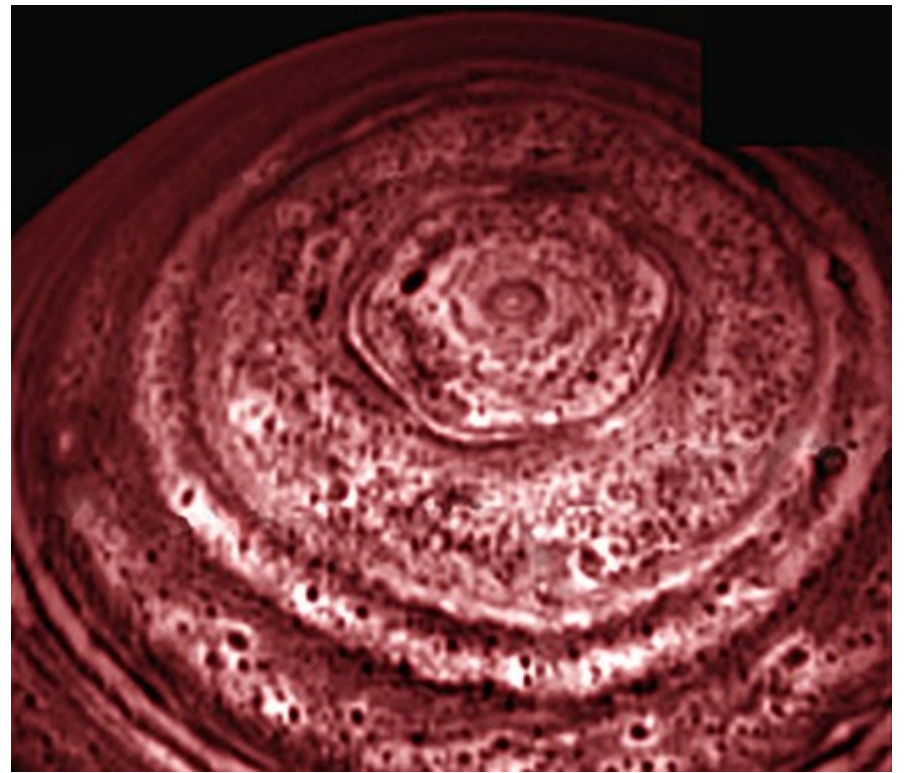
Прямо **под сияниями** видно обнаруженное ранее **шестиугольное облако**

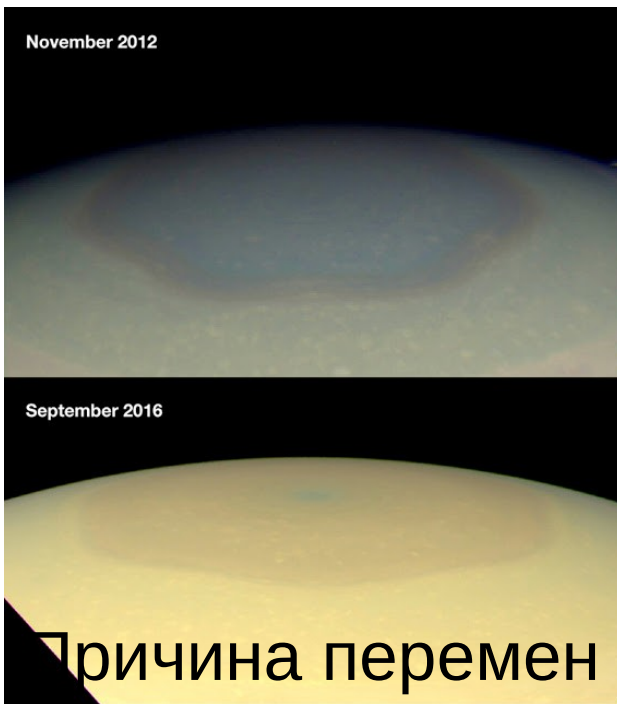
♄ Сатурн

Гексагональное
**атмосферное
образование**

на **северном** полюсе

аппарат «Кассини»
октябрь 2006 года





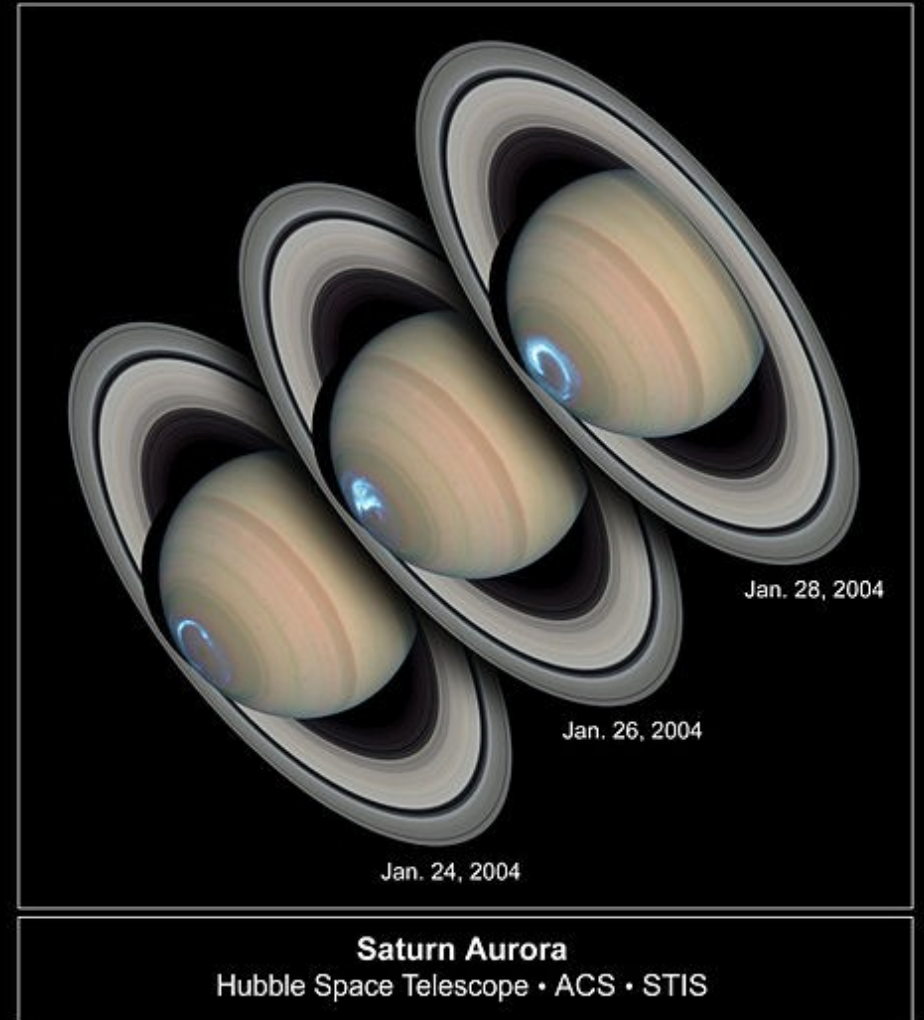
«NASA показало, какие изменения претерпел облик северного полюса окольцованной планеты в промежуток между 2012 и 2016 годами. За четыре года гигантский гексагон изменился в цвете.

Причина перемен в облике северного полюса Сатурна пока остается загадкой. По одной из версий, это может быть связано со сменой времен года на газовом гиганте.

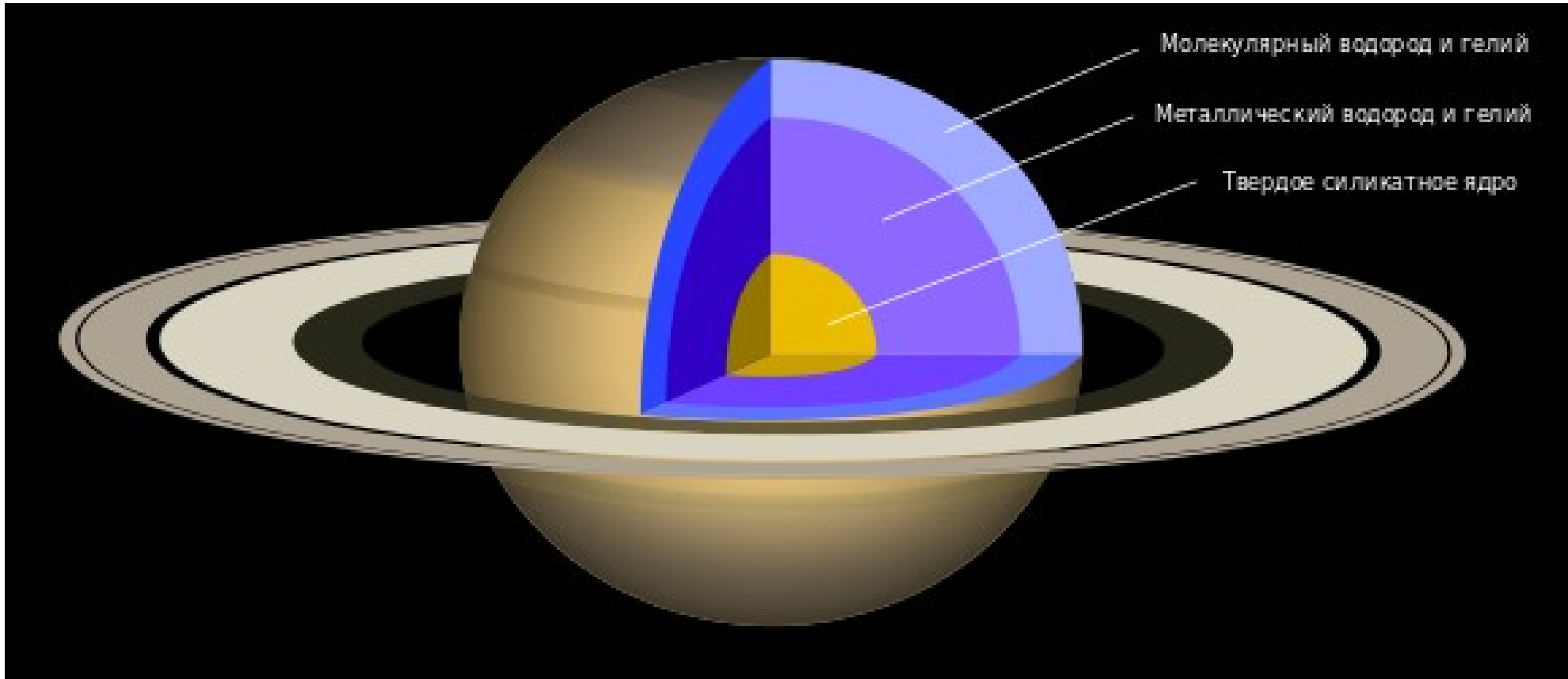
«Переход цвета из голубоватого в золотистый может быть следствием появления фотохимических туманов в атмосфере Сатурна, которые свидетельствуют о приходе лета в северное полушарие планеты»

Сатурн

Британские астрономы
обнаружили в атмосфере
Сатурна **НОВЫЙ ТИП**
ПОЛЯРНОГО СИЯНИЯ,
которое образует **КОЛЬЦО**
ВОКРУГ ОДНОГО ИЗ
ПОЛЮСОВ ПЛАНЕТЫ

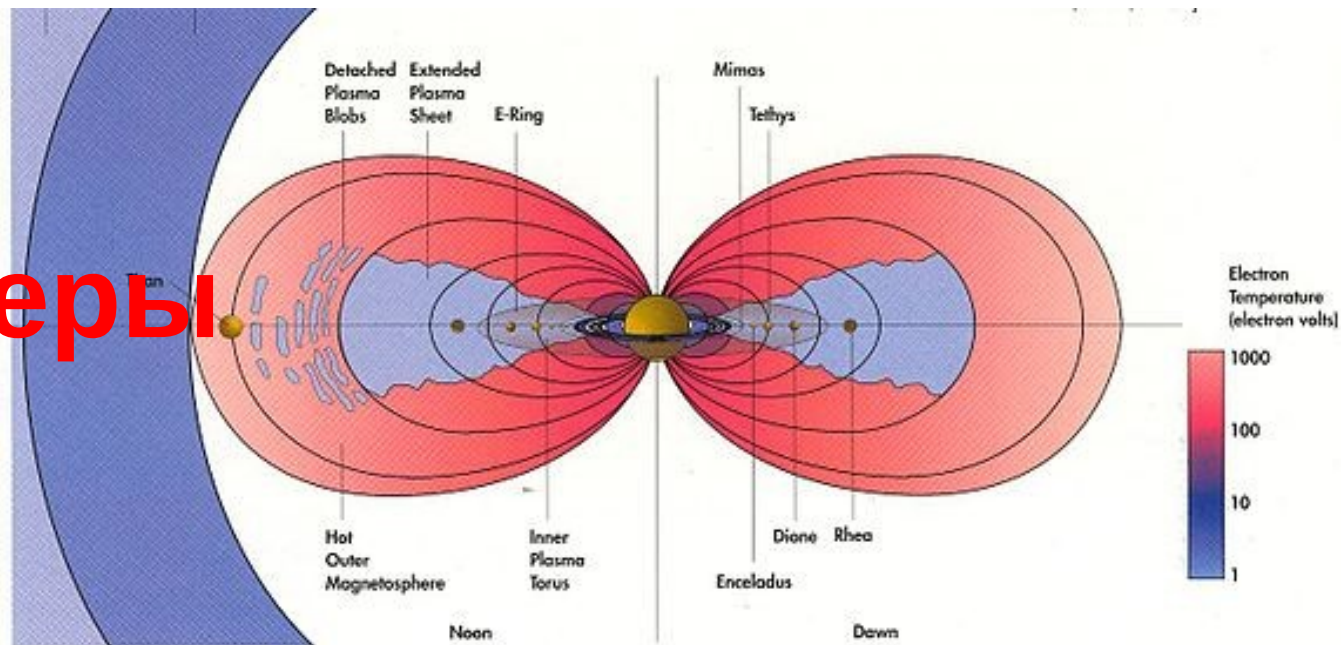


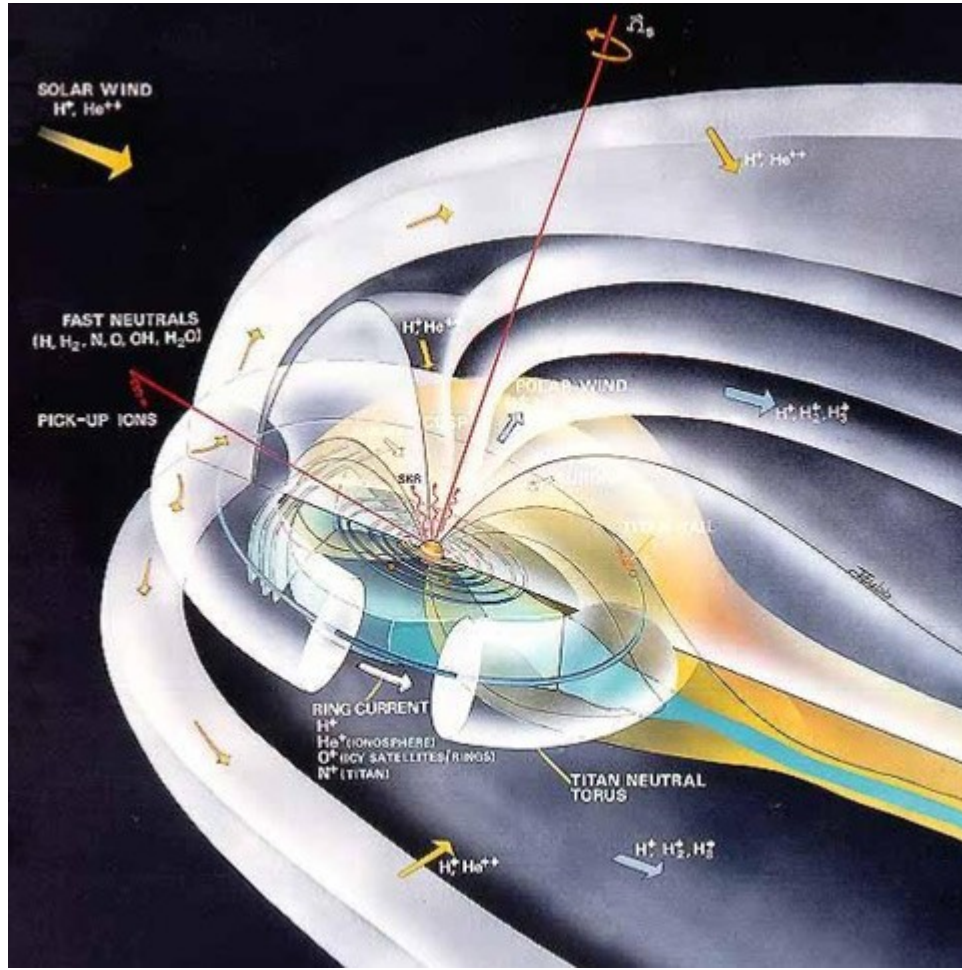
♄ Сатурн



Сатурн

Структура магнитосферы Сатурна

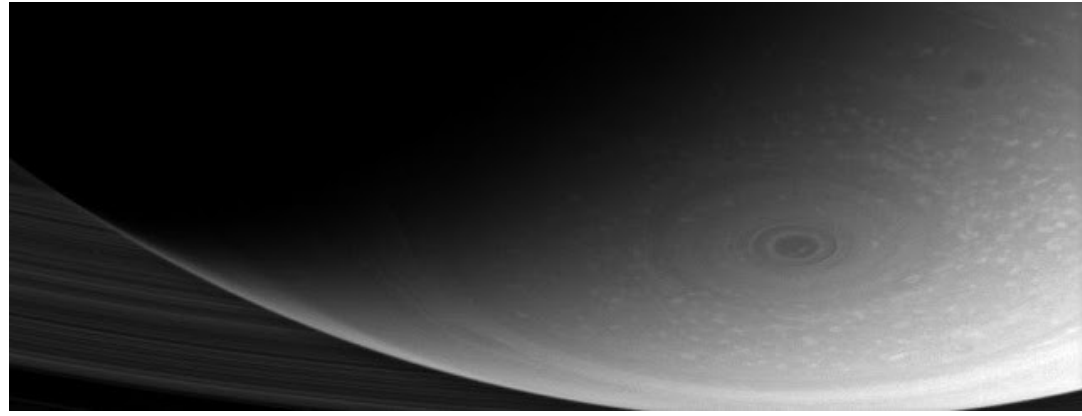
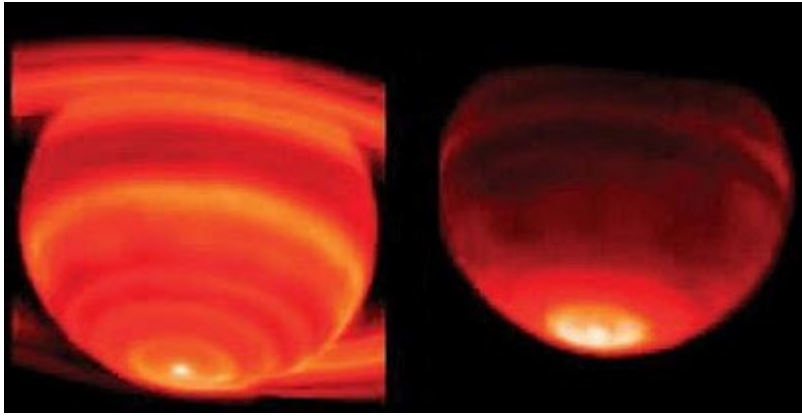




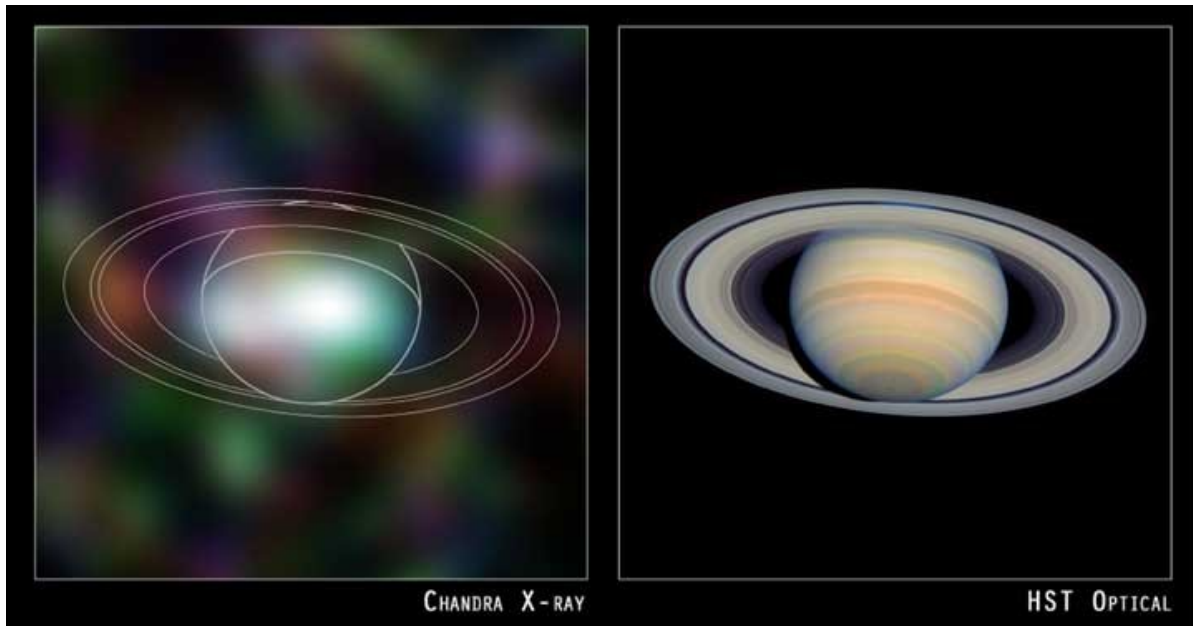
Магнитосфера Сатурна.

Её сложное поведение объясняется взаимодействием с заряженными частицами солнечного ветра.

В ней же рождается излучение SKR, столь интригующее планетологов.

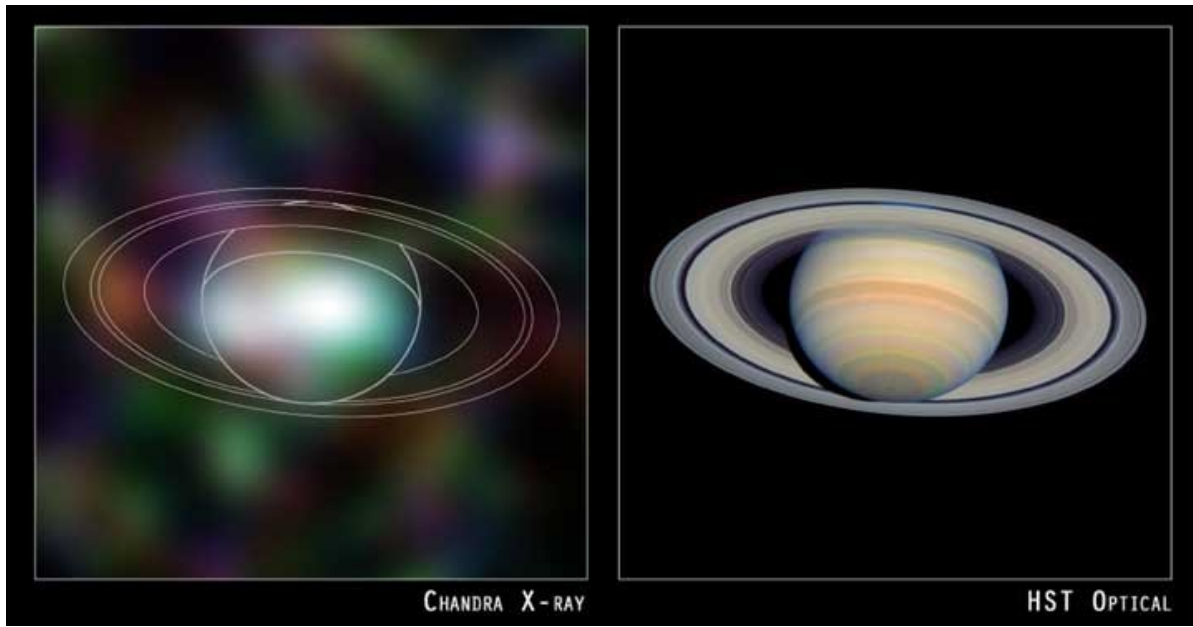


Снимки южного полушария Сатурна в инфракрасном диапазоне длин волн



Наблюдаемые 90
МВт энергии
рентгеновского
излучения от
экваториальной
области Сатурна

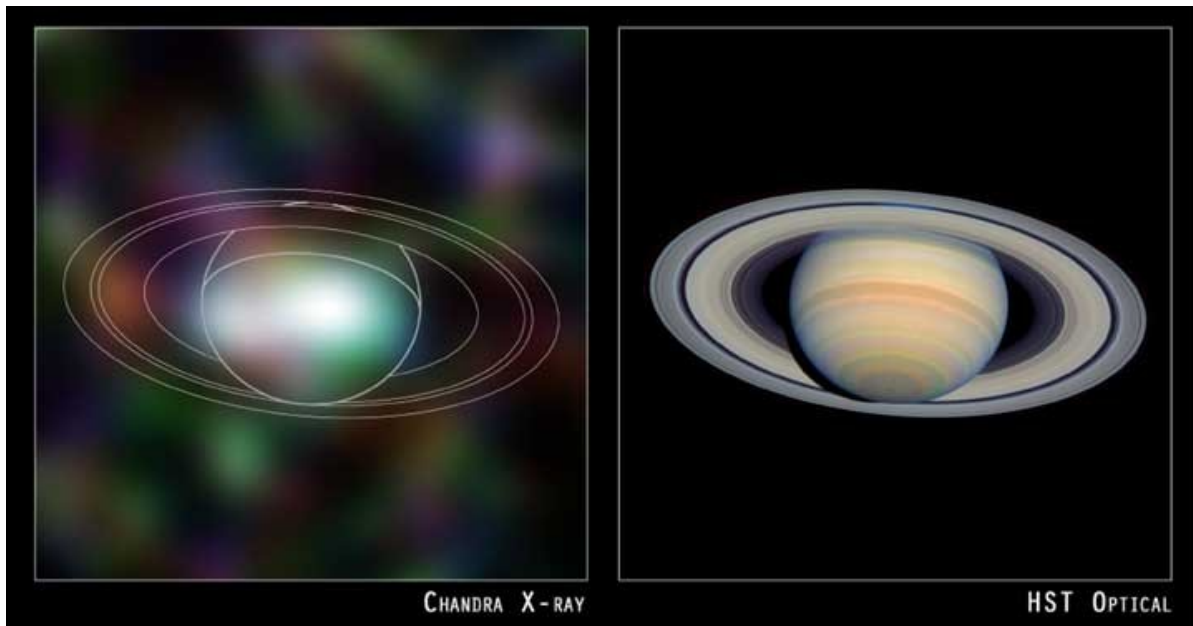
Обе планеты-гиганта отражают солнечное излучение с неожиданно высокой эффективностью или сами являются его источниками.



Магнитное поле Сатурна, подобно Юпитеру, является наиболее сильным на полюсах.

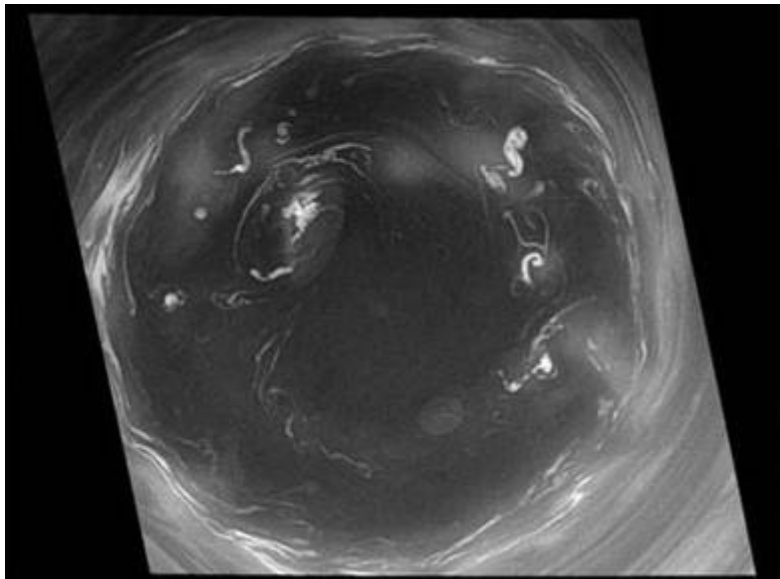
По логическим причинам ученые ожидали увидеть интенсивное рентгеновское излучение на **ЮЖНОМ ПОЛЮСЕ** Сатурна.

Но по непонятным причинам основной поток радиации пошел с северного полюса планеты и с экватора.



Другой интересный результат наблюдения состоит в том, что кольца Сатурна не светились в рентгеновских лучах.

Это означает, что кольца Сатурна менее эффективны в рассеивании рентгеновских лучей, чем непосредственно сама планета».

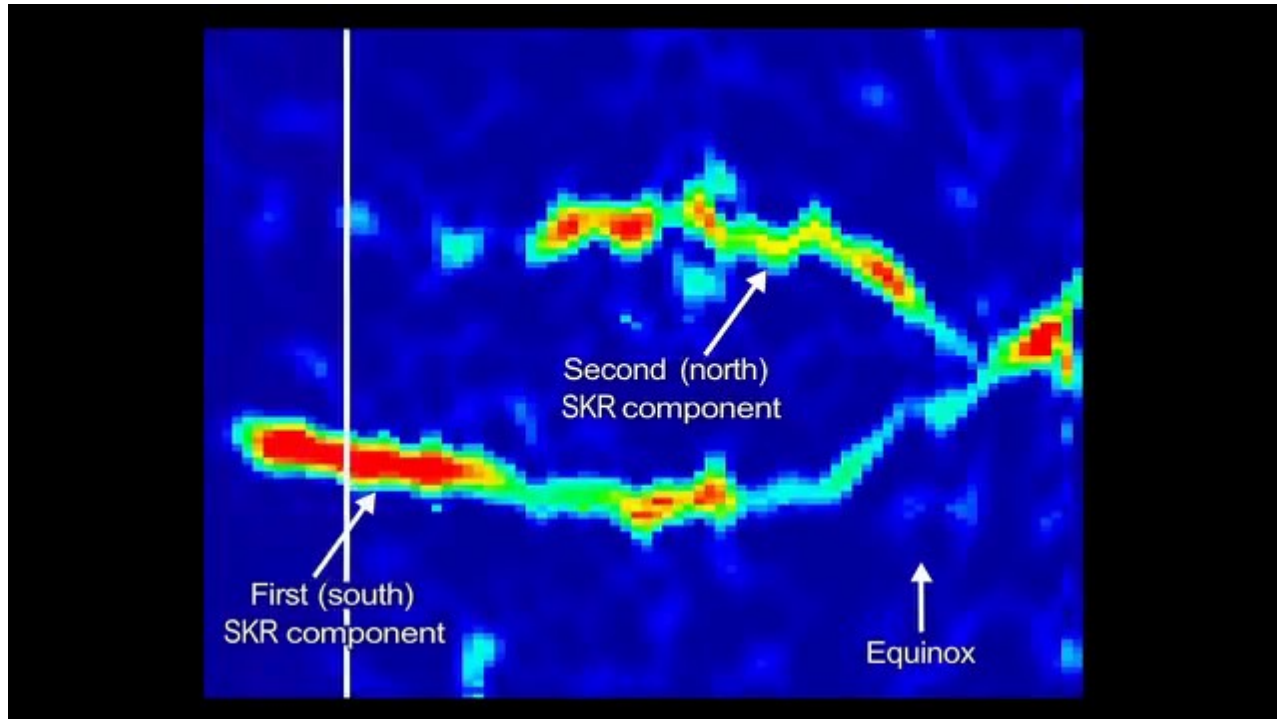


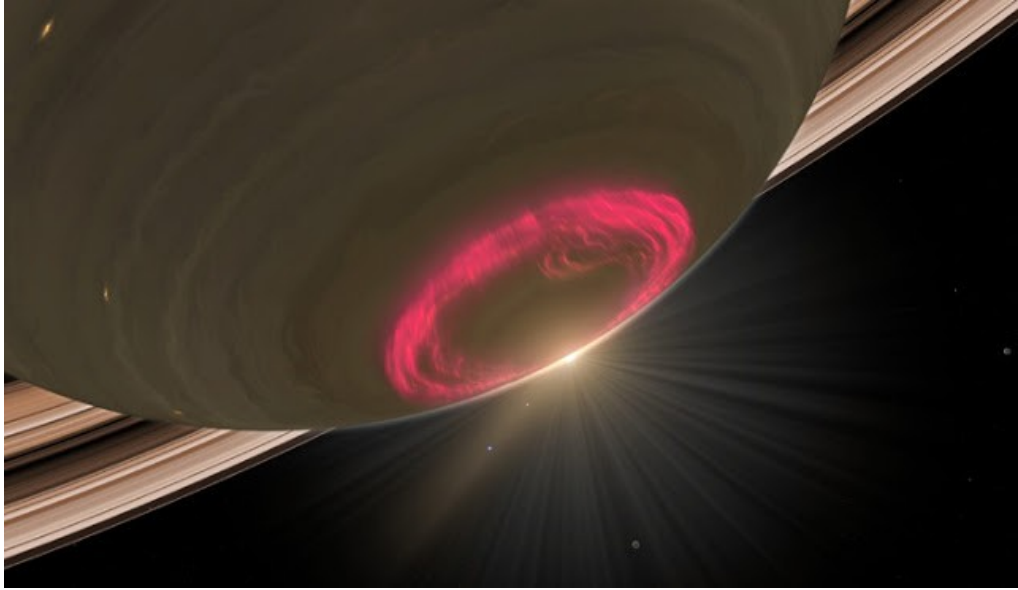
Снимок с разрешением
около 2 км/пиксель

сделан 14 июля 2008 г.
с расстояния 392 тыс. км
в диапазонах 617 и 750
нм.

Конвективные потоки на южном полюсе Сатурна

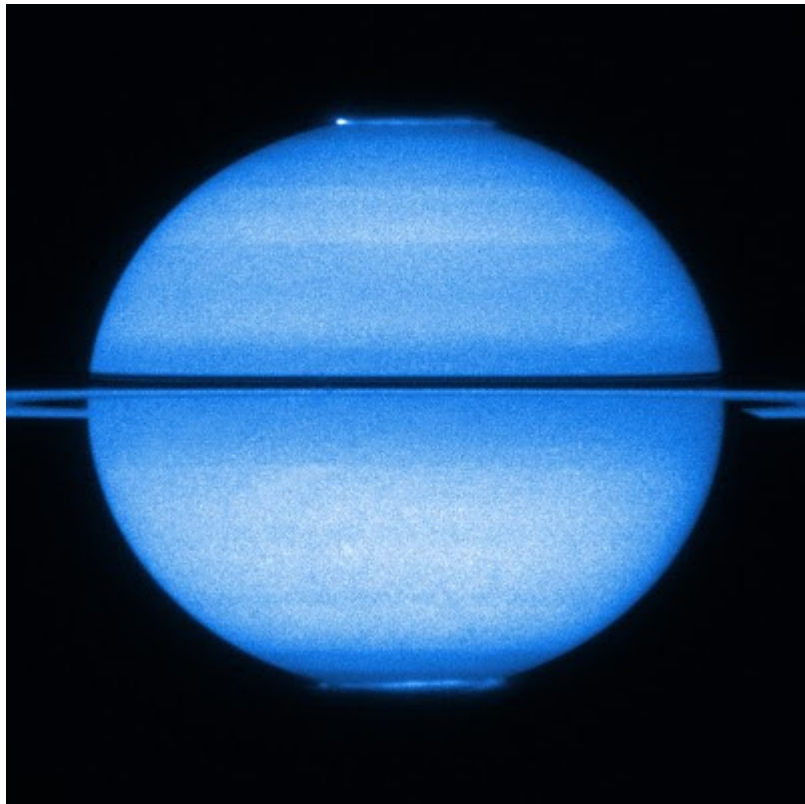
Предполагается, что на данном
изображении видны
конвекционные структуры,
осуществляющие, в частности,
транспортировку
вырабатываемой в недрах
планеты-гиганта энергии





Километровое **радиоизлучение** Сатурна порождается электронами, пробегающими по линиям магнитного поля планеты в полярных областях.

Те же частицы, врезающиеся в верхнюю атмосферу, ответственны за **сияния**.

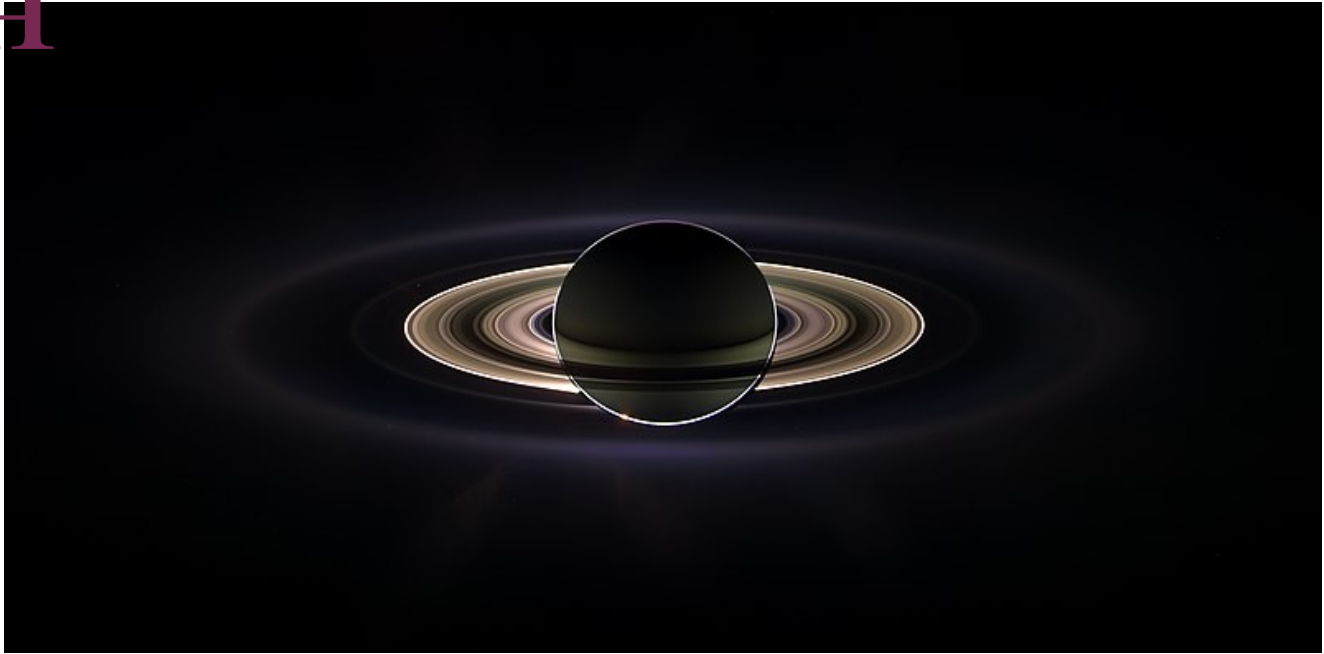


Так телескоп [Hubble](#) увидел одновременные авроры на обоих полюсах Сатурна в 2009 году. Кадр отснят в ультрафиолете.

♄ Сатурн

**Затмение
Солнца
Сатурном**

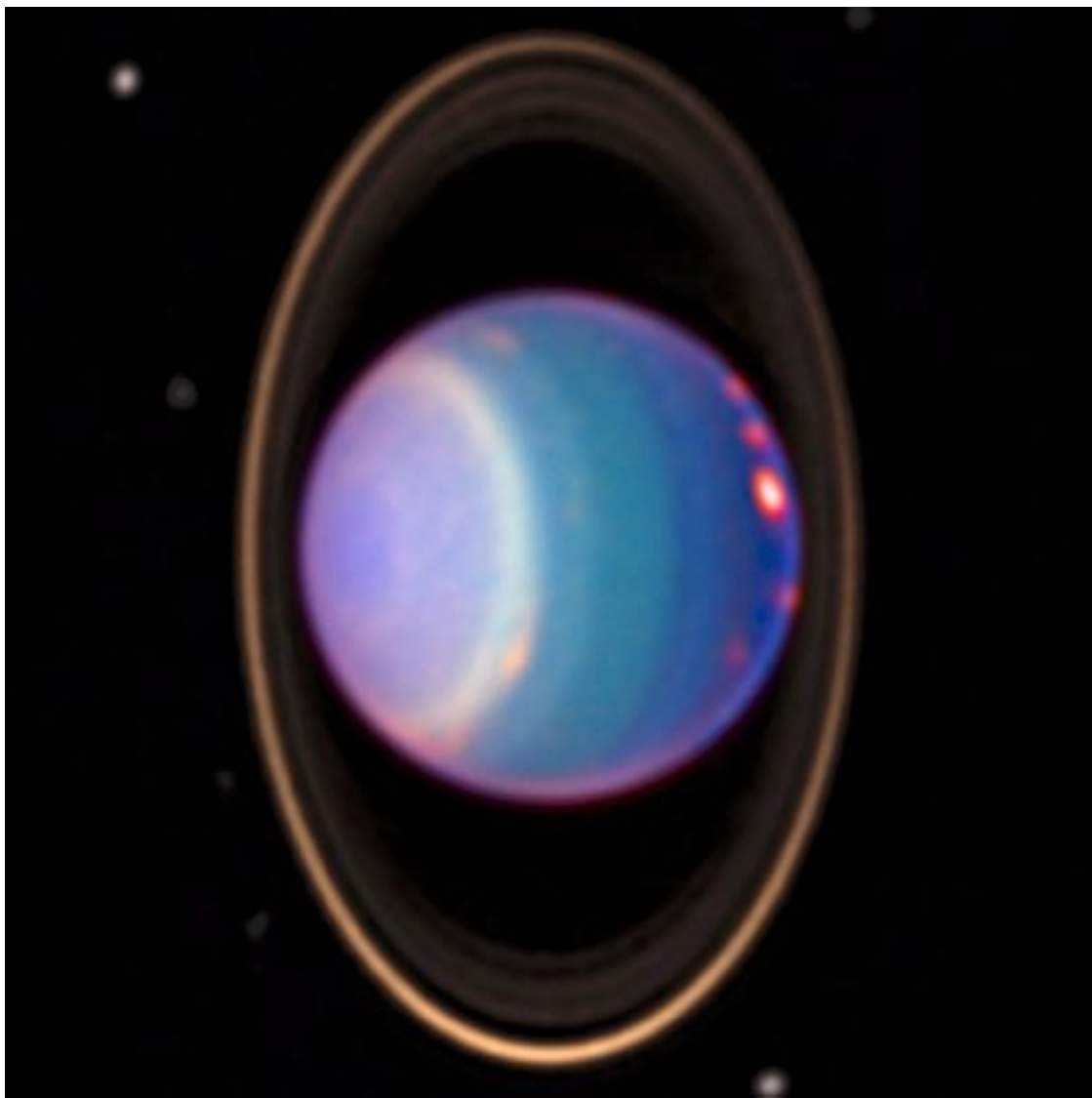
15 сентября 2006.





Уран

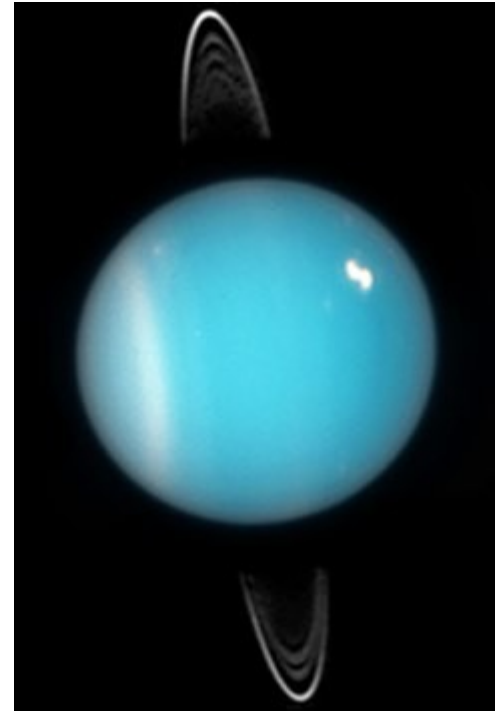
Кольца и спутники



♁ Уран

2005 год.

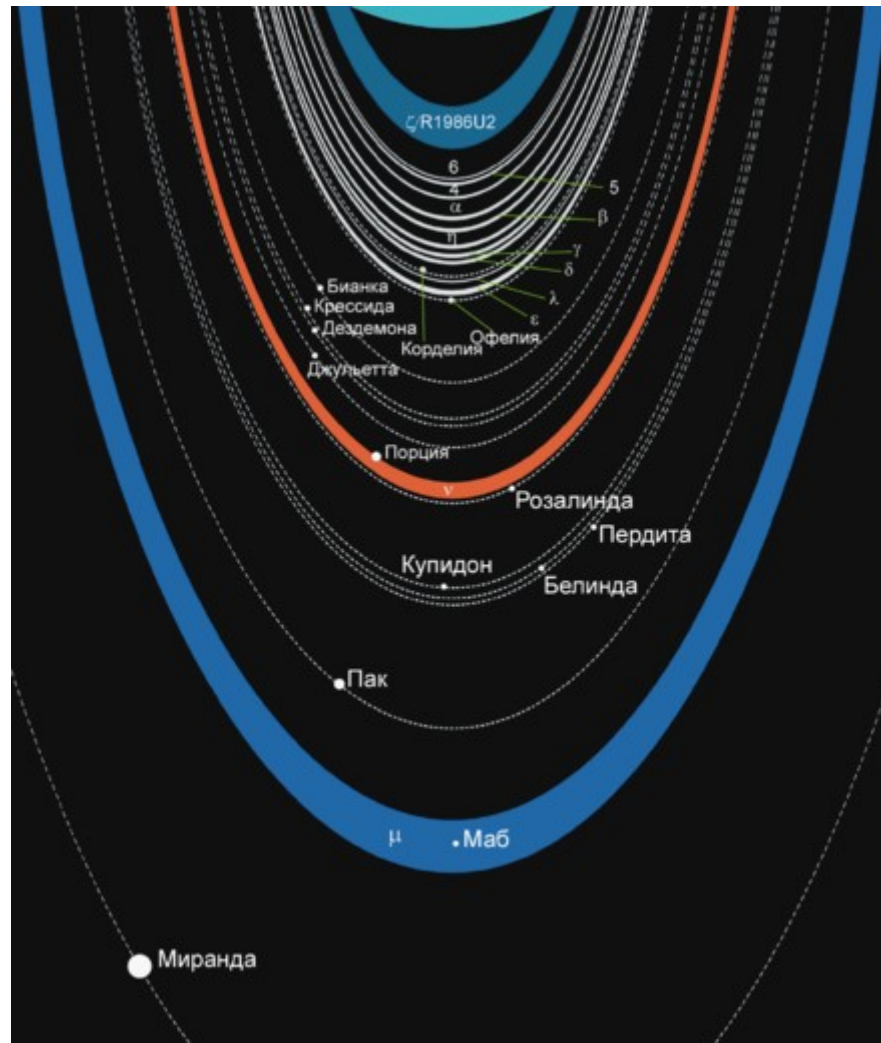
Видно «южное кольцо»
и яркое облачко на севере





Уран

Схема колец



♃ Уран

Внутренние кольца

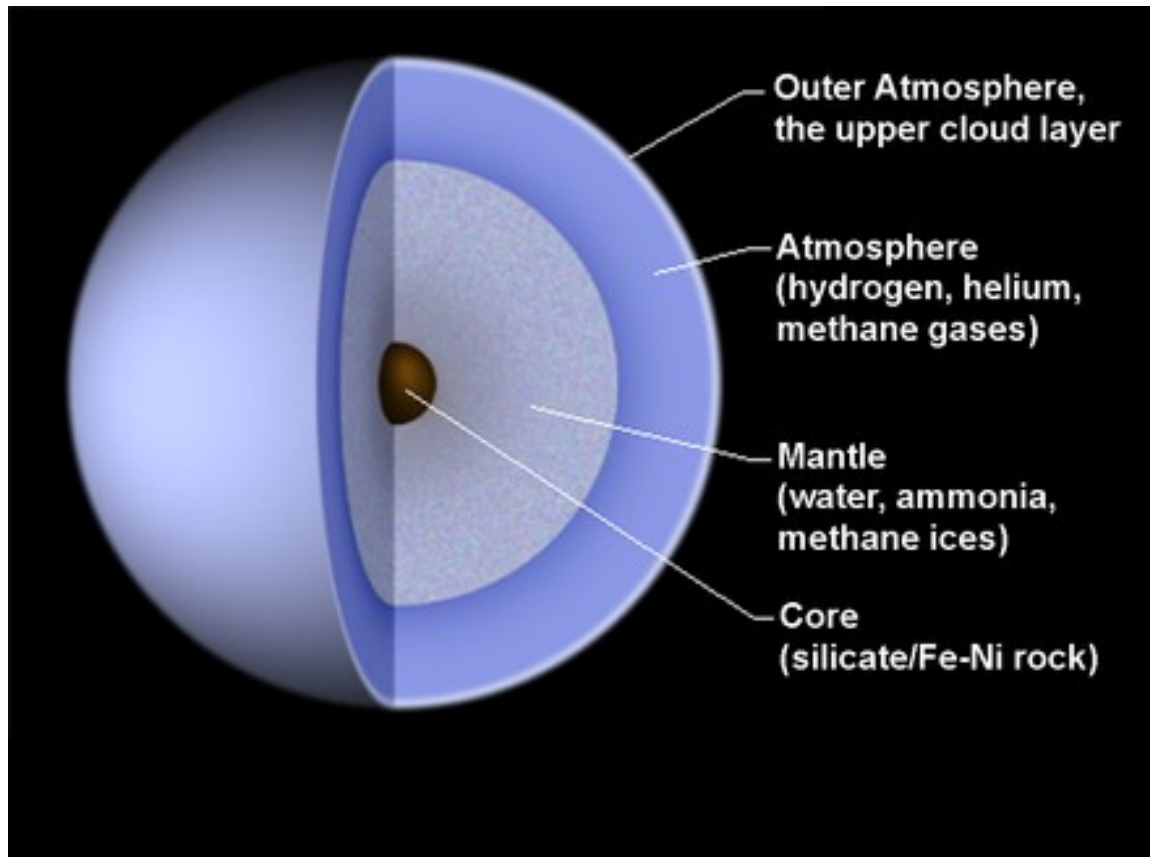
Яркое **внешнее**
кольцо — кольцо ϵ ,
также видны **восемь**
других колец





Уран

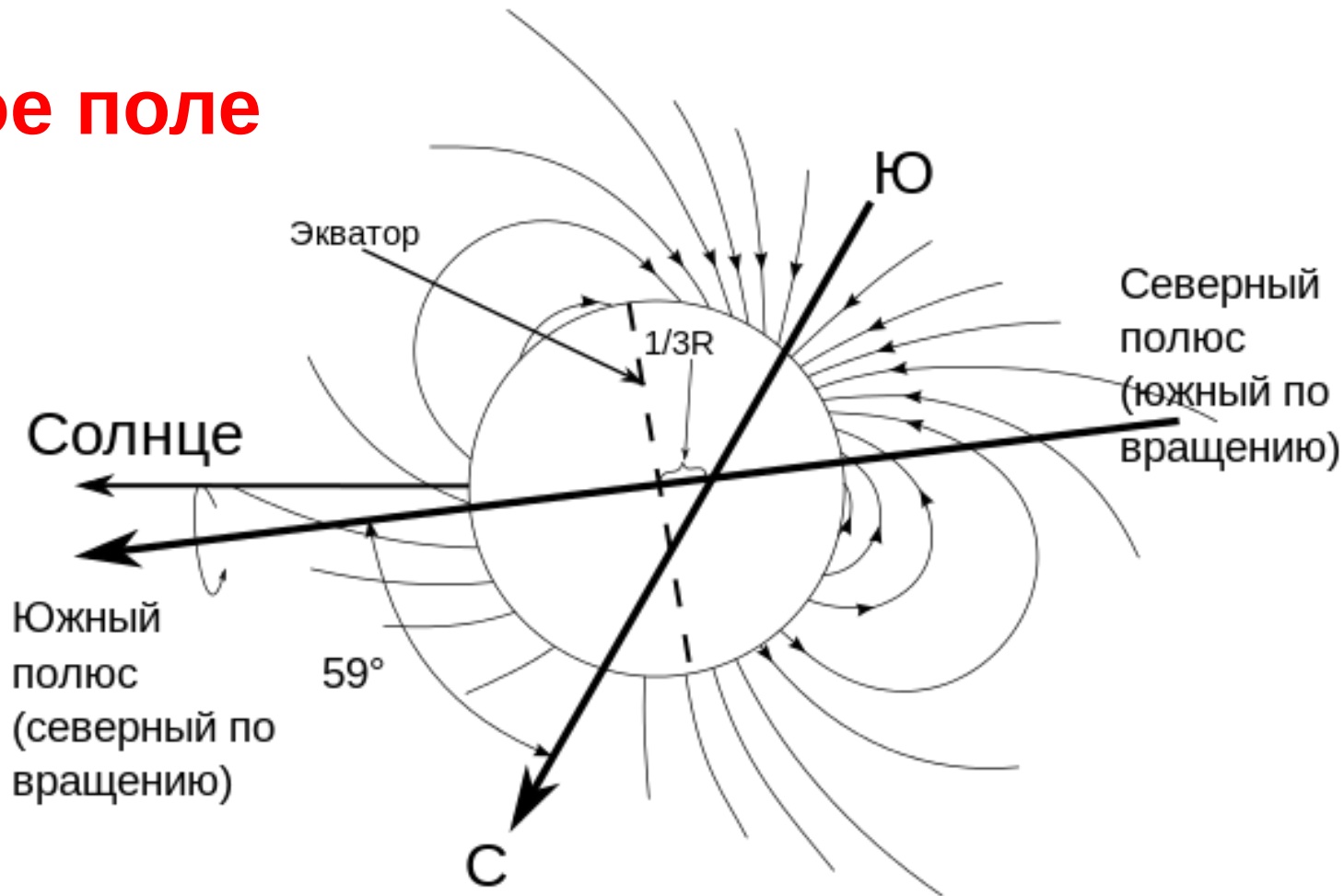
Внутреннее строение





Уран

Магнитное поле



♂ Уран

Изображение

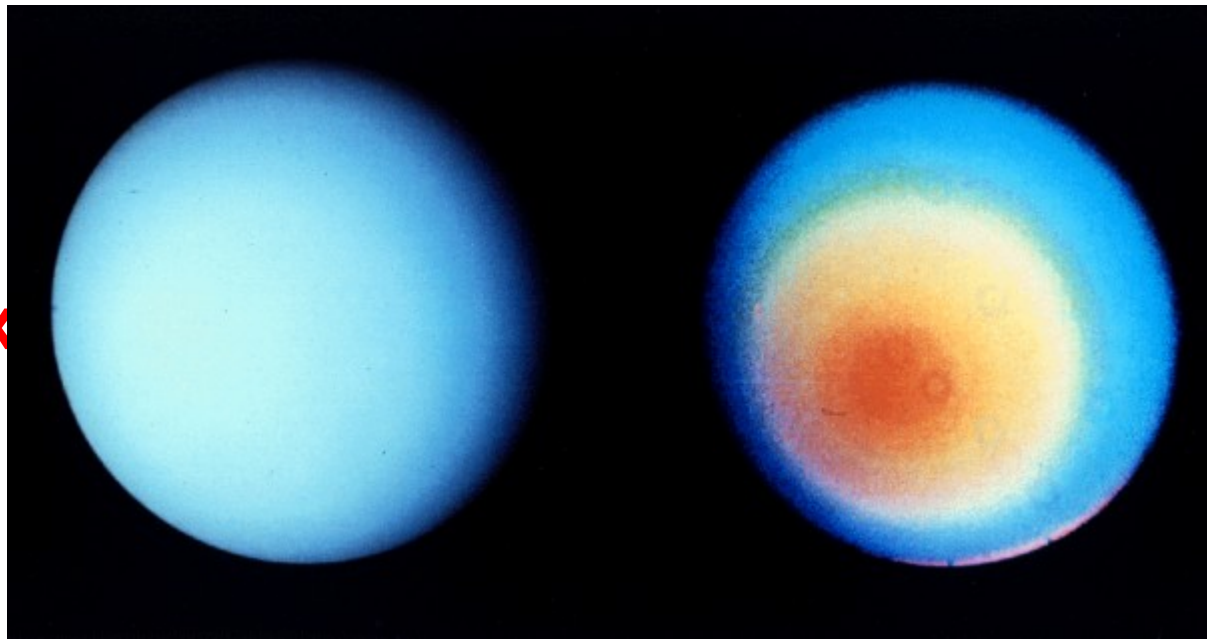
в естественных цветах

(слева)

**на более коротких
волнах** (справа),

позволяющие различить
облачные полосы и
атмосферный «капюшон»

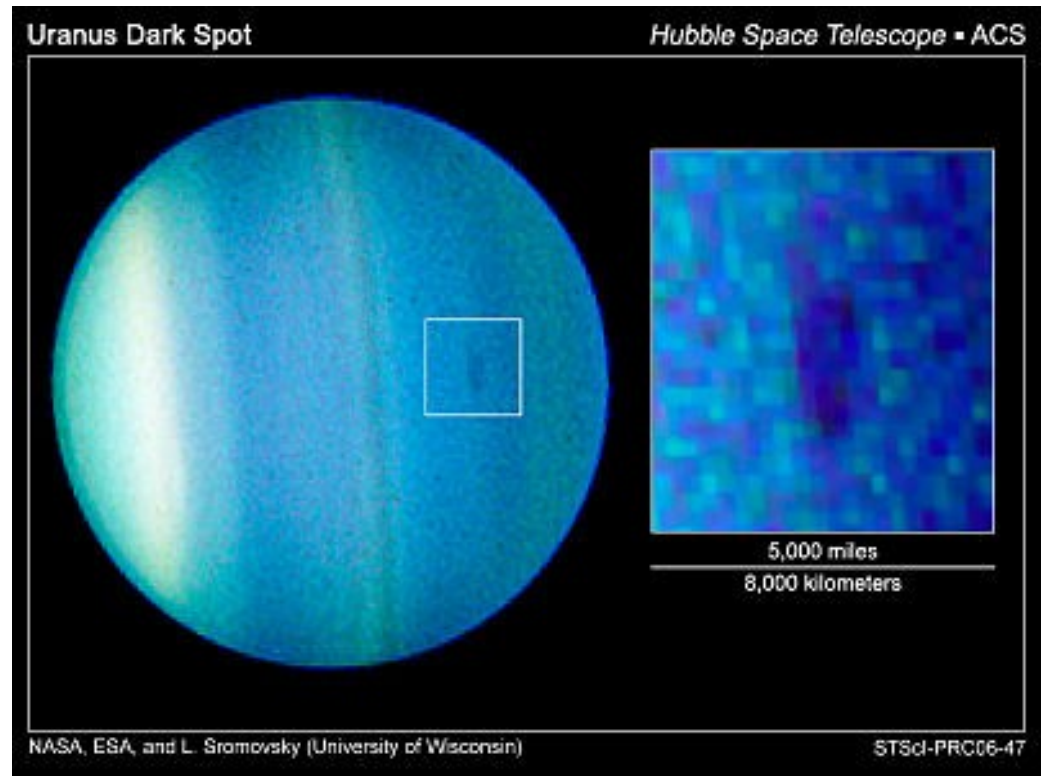
(снимок «Вояджера-2»)



♃ Уран

Первый
атмосферный вихрь,
замеченный на Уране.

*Снимок получен
«Хабблом»*

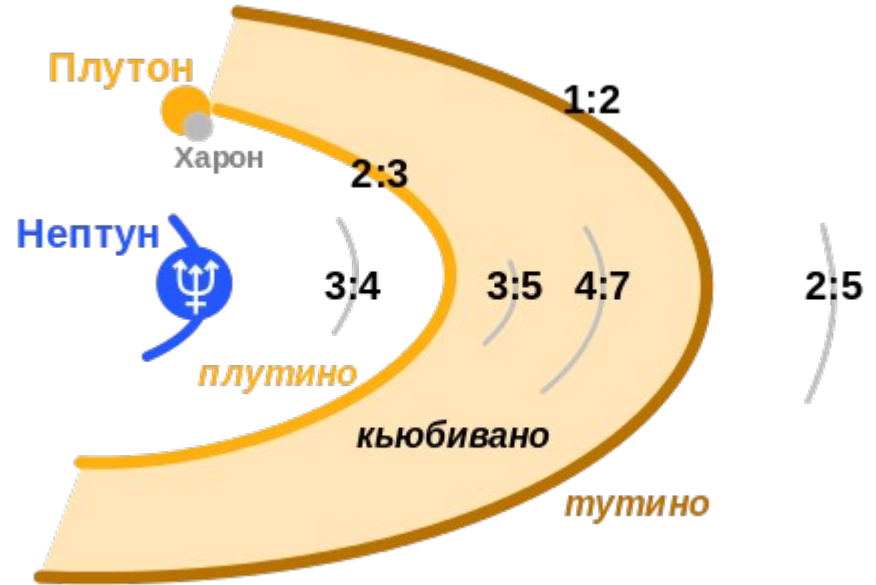


♃ Нептун

Орбитальные резонансы, вызванные Нептуном в поясе Койпера:

- резонанс 2:3 (Плутино),
- «классический пояс», с орбитами, на которые Нептун существенного влияния не оказывает,
- резонанс 1:2 (Тутино).

Пояс Койпера и орбитальные резонансы

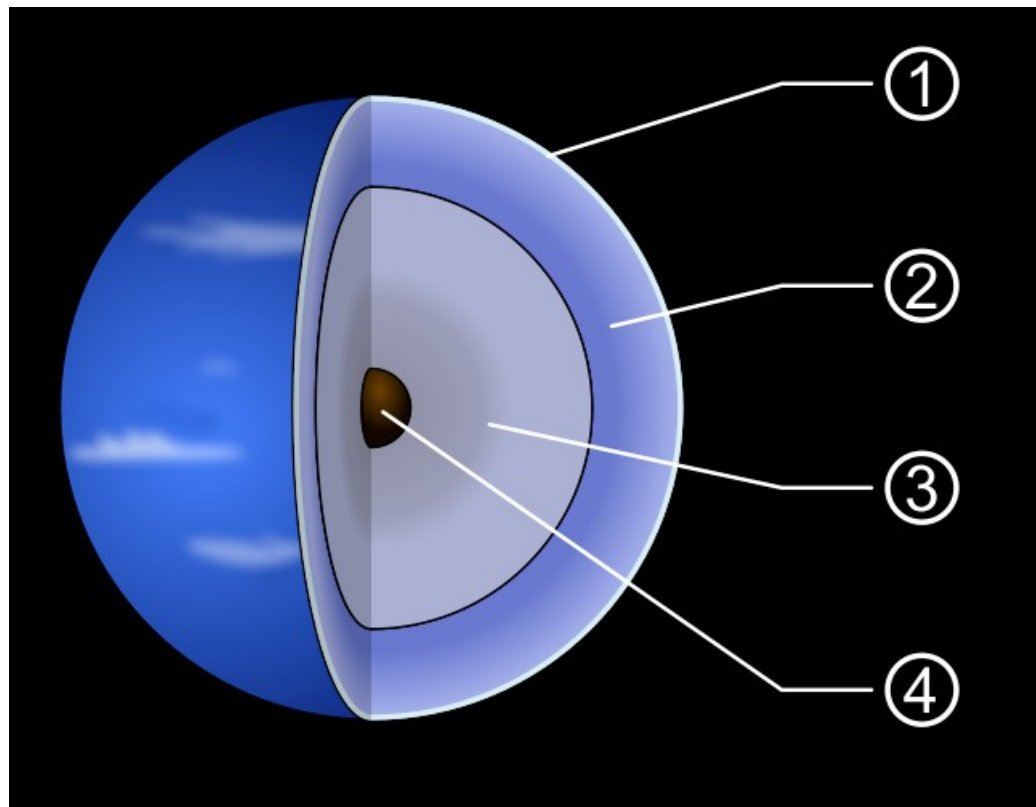




Нептун

Внутреннее строение :

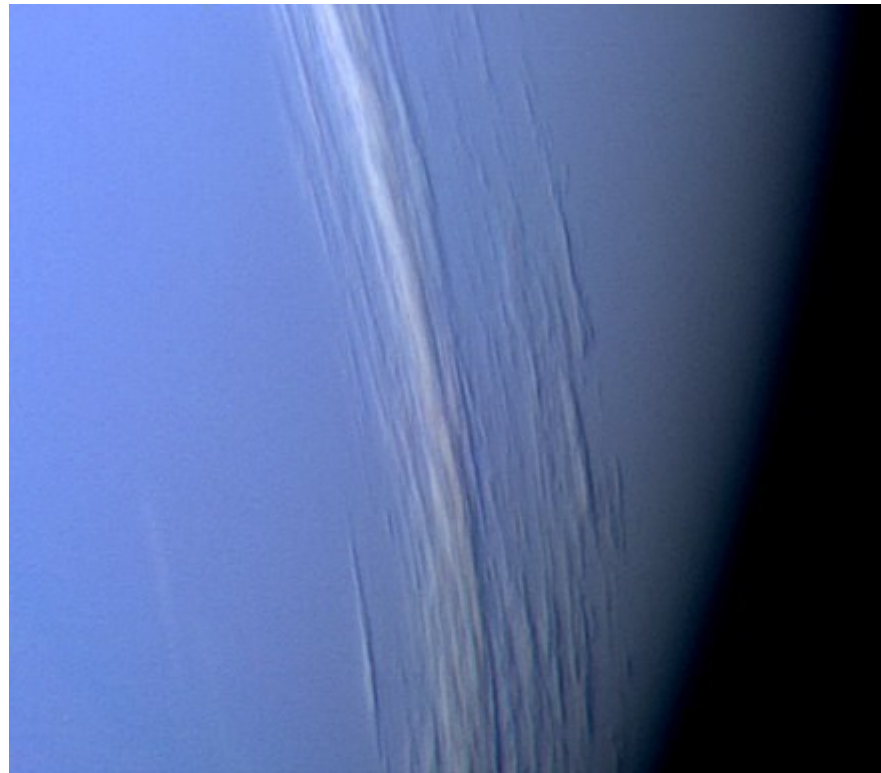
- 1. Верхняя атмосфера, верхние облака
- 2. Атмосфера, состоящая из водорода, гелия и метана
- 3. Мантия, состоящая из водяного, аммиачного и метанового льда
- 4. Каменно-ледяное ядро



♆ Нептун

Вертикальный рельеф облаков

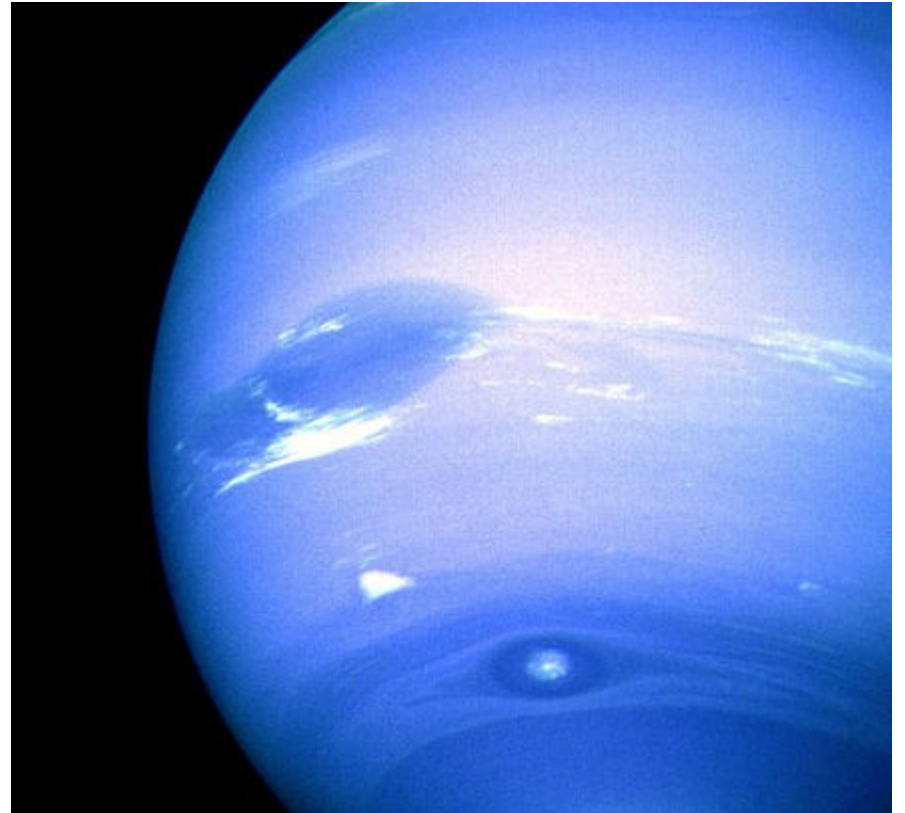
*фото, сделанное
«Вояджером-2»*

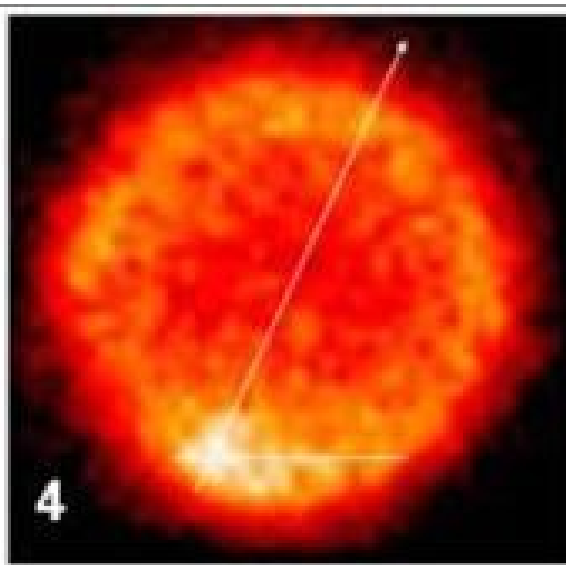
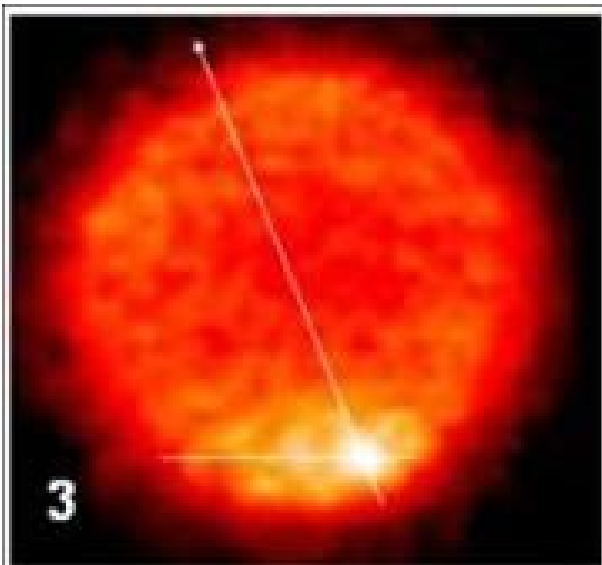




Нептун

- **Большое тёмное пятно** (вверху),
- **Скутер** (белое треугольное облачко) (посередине)
- **Малое Тёмное Пятно** (внизу)



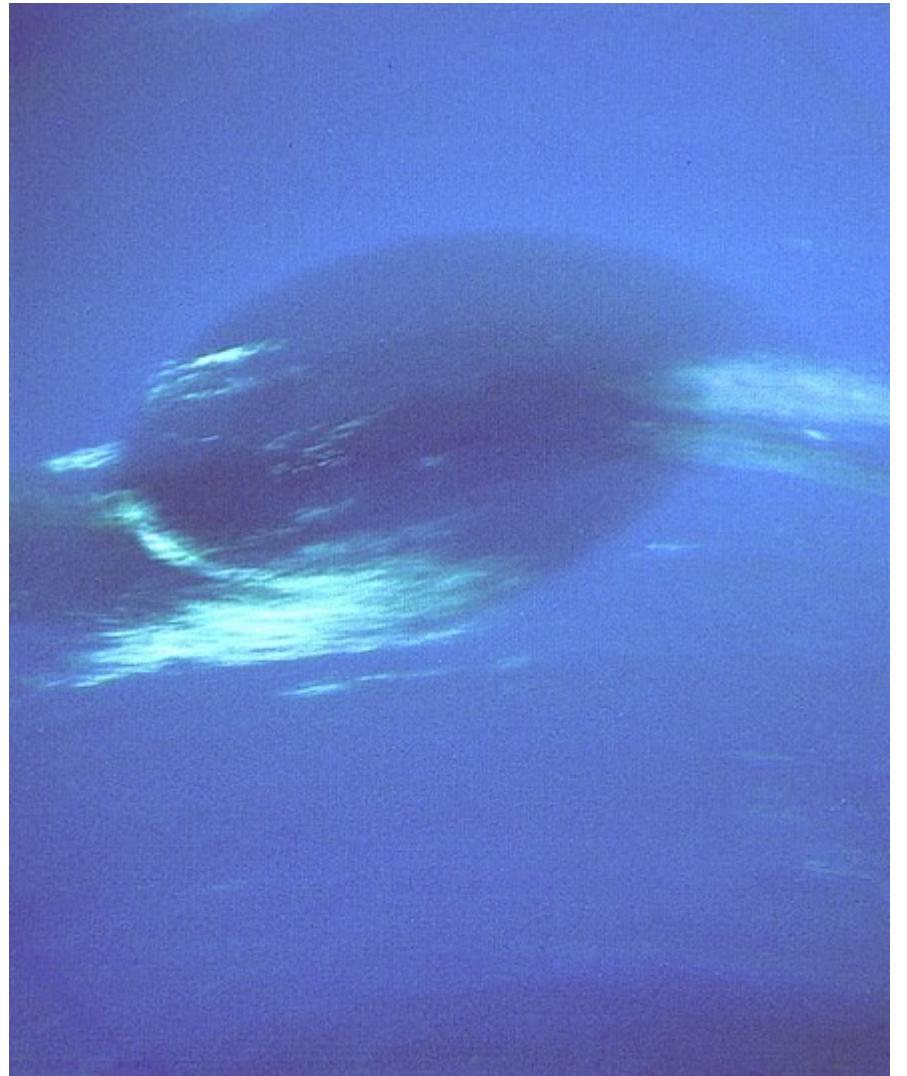


Южный полюс
Нептуна в
инфракрасном
диапазоне волн

♆ Нептун

**Большое тёмное
пятно.**

фото с «Вояджера-2»



♆ Нептун

Кольца Нептуна.
сняты «Вояджером-2»

