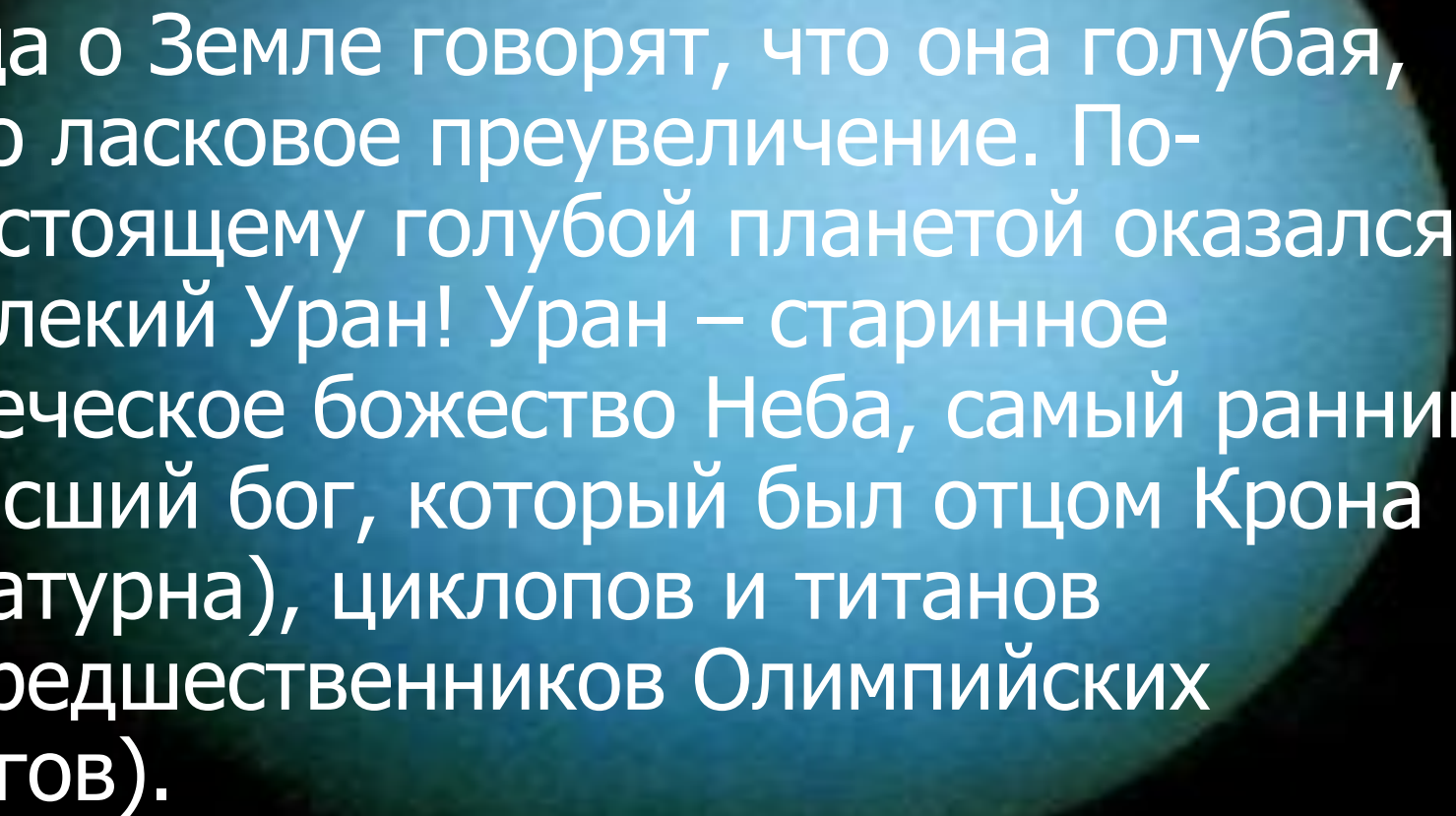
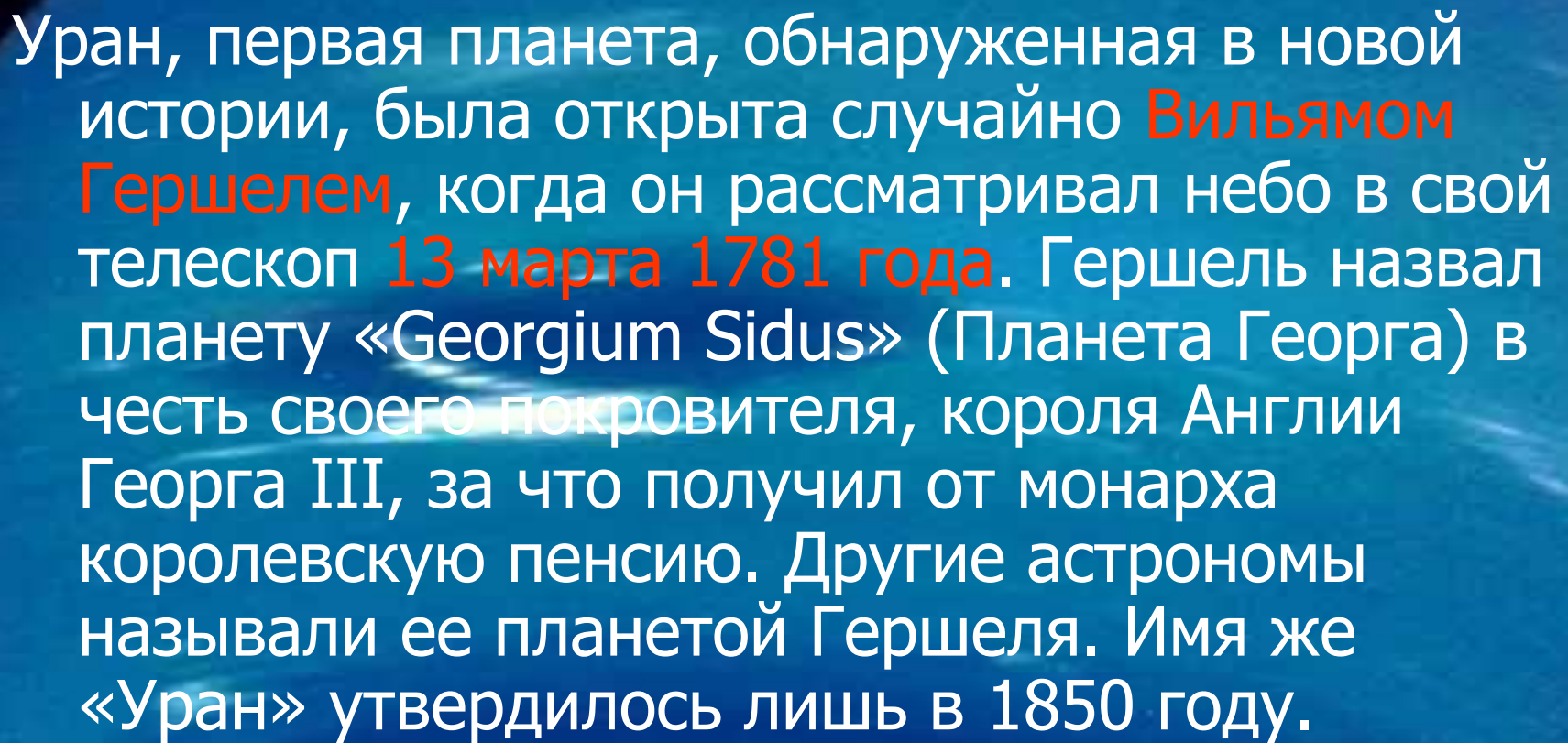




# Самая голубая планета-Уран

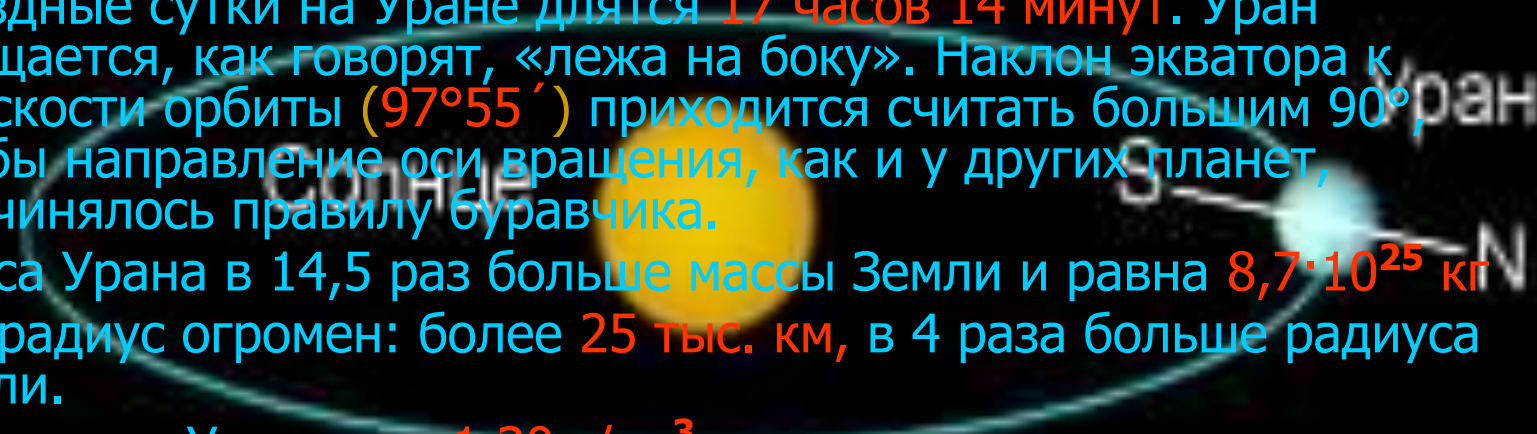


Когда о Земле говорят, что она голубая, это ласковое преувеличение. По-настоящему голубой планетой оказался далекий Уран! Уран – старинное греческое божество Неба, самый ранний высший бог, который был отцом Крона (Сатурна), циклопов и титанов (предшественников Олимпийских богов).



Уран, первая планета, обнаруженная в новой истории, была открыта случайно **Вильямом Гершелем**, когда он рассматривал небо в свой телескоп **13 марта 1781 года**. Гершель назвал планету «Georgium Sidus» (Планета Георга) в честь своего покровителя, короля Англии Георга III, за что получил от монарха королевскую пенсию. Другие астрономы называли ее планетой Гершеля. Имя же «Уран» утвердилось лишь в 1850 году.

# Общие сведения

- ❖ Среднее расстояние планеты от Солнца равно 19,187 а.е.
  - ❖ Звездные сутки на Уране делятся **17 часов 14 минут**. Уран вращается, как говорят, «лежа на боку». Наклон экватора к плоскости орбиты ( **$97^{\circ}55'$** ) приходится считать большим  $90^{\circ}$ , чтобы направление оси вращения, как и у других планет, подчинялось правилу буравчика.
  - ❖ Масса Урана в 14,5 раз больше массы Земли и равна  **$8,7 \cdot 10^{25}$  кг**.
  - ❖ Его радиус огромен: более **25 тыс. км**, в 4 раза больше радиуса Земли.
  - ❖ Плотность Урана  **$\rho = 1,30$  г/см<sup>3</sup>**.
  - ❖ Планета сильно сжата. Экваториальный радиус **25 559 км**, полярный радиус **25 270 км**.
- 

# Исследования

В окрестностях Урана побывал только один космический аппарат "Вояджер-2", пролетевший на расстоянии 81 200 км от внешнего покрова облаков. Траектория аппарата была почти перпендикулярна плоскости, в которой находятся спутники, поэтому с близкого расстояния удалось сфотографировать только Миранду, самый маленький из известных до этого полёта спутников. Напряжённость магнитного поля Урана оказалась больше, чем у Сатурна, а интенсивность поясов радиации такая же, как у поясов Земли. В ультрафиолетовой области спектра зарегистрировано свечение атмосферы Урана, простирающееся на 50 тыс. километров от планеты.

Как и у других планет-гигантов, в атмосфере Урана обнаружены вихри, струйные течения, пятна (но их гораздо меньше), а в глубине её зарегистрированы метановые облака. Гелия оказалось в три раза меньше, чем предполагалось ранее: всего 15%. Циркуляция атмосферы происходит в высоких широтах с большей скоростью, чем у экватора.

Девять колец Урана были известны ещё по наземным наблюдениям покрытий звёзд планетой. "Вояджер-2" обнаружил десятое кольцо шириной 3 км и несколько неполных колец тёмного цвета. Частицы, слагающие кольца, имеют в поперечнике около 1 м.

Получены изображения пяти ранее известных спутников и десяти новых, небольших по размерам. Но с течением времени были открыты новые спутники.

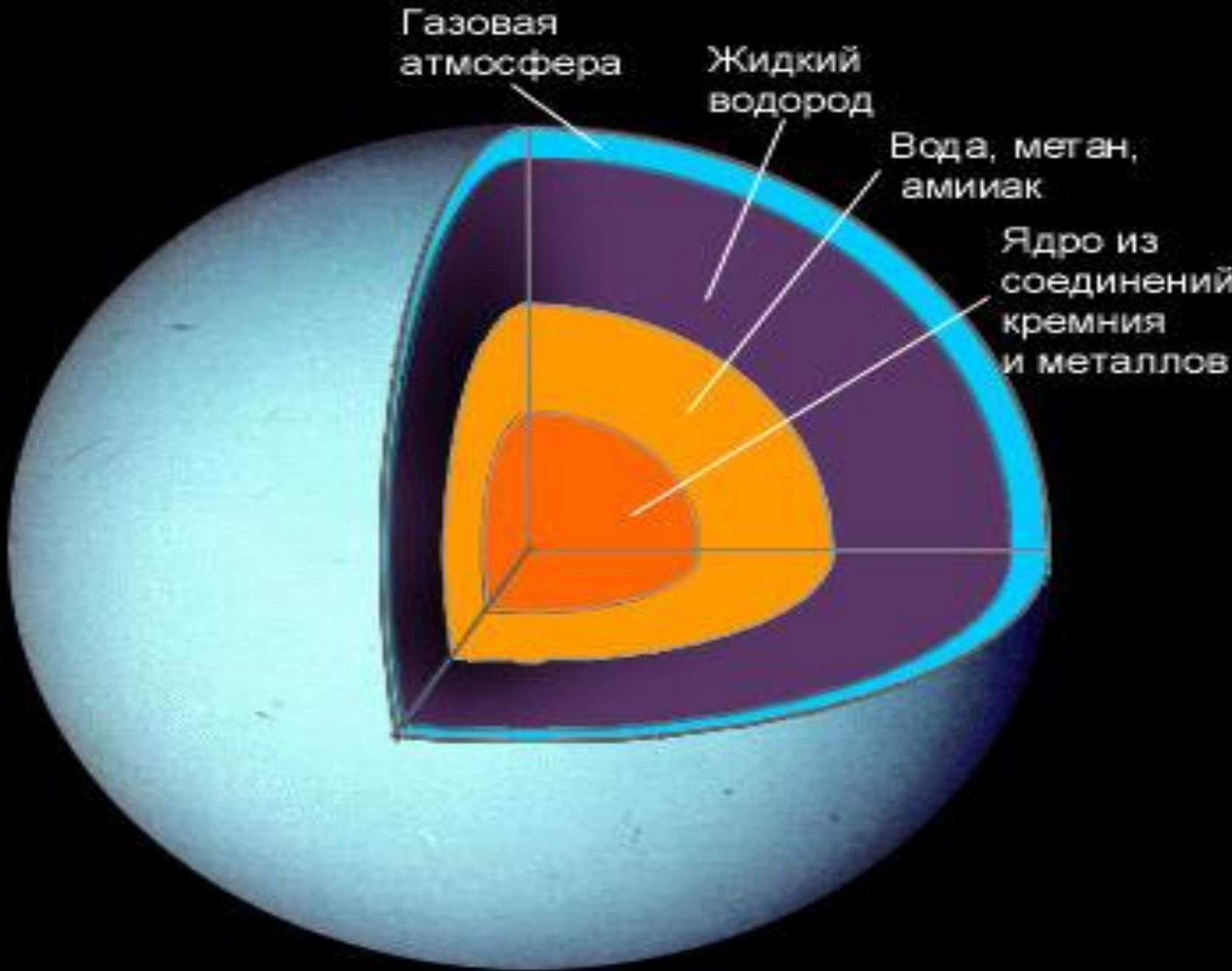
Под действием поля тяготения Урана траектория "Вояджера-2" снова изменилась, и он направился к Нептуну.

Во время полета к Урану Вояджера 2 южный полюс Урана почти точно указывал на Солнце. Поэтому полярные области Урана получают большее количество энергии от Солнца, чем экваториальные области. Однако Уран более горячий в районе экватора, чем на полюсах. Механизм, лежащий в основе этого, неизвестен.

# Состав

Уран состоит прежде всего из горной породы и различных льдов, количество водорода составляет только приблизительно 15 % и есть небольшое количество гелия (в отличие от Юпитера и Сатурна, основным составляющим которых является водород). По-видимому, Уран не имеет каменного ядра подобно Юпитеру и Сатурну.



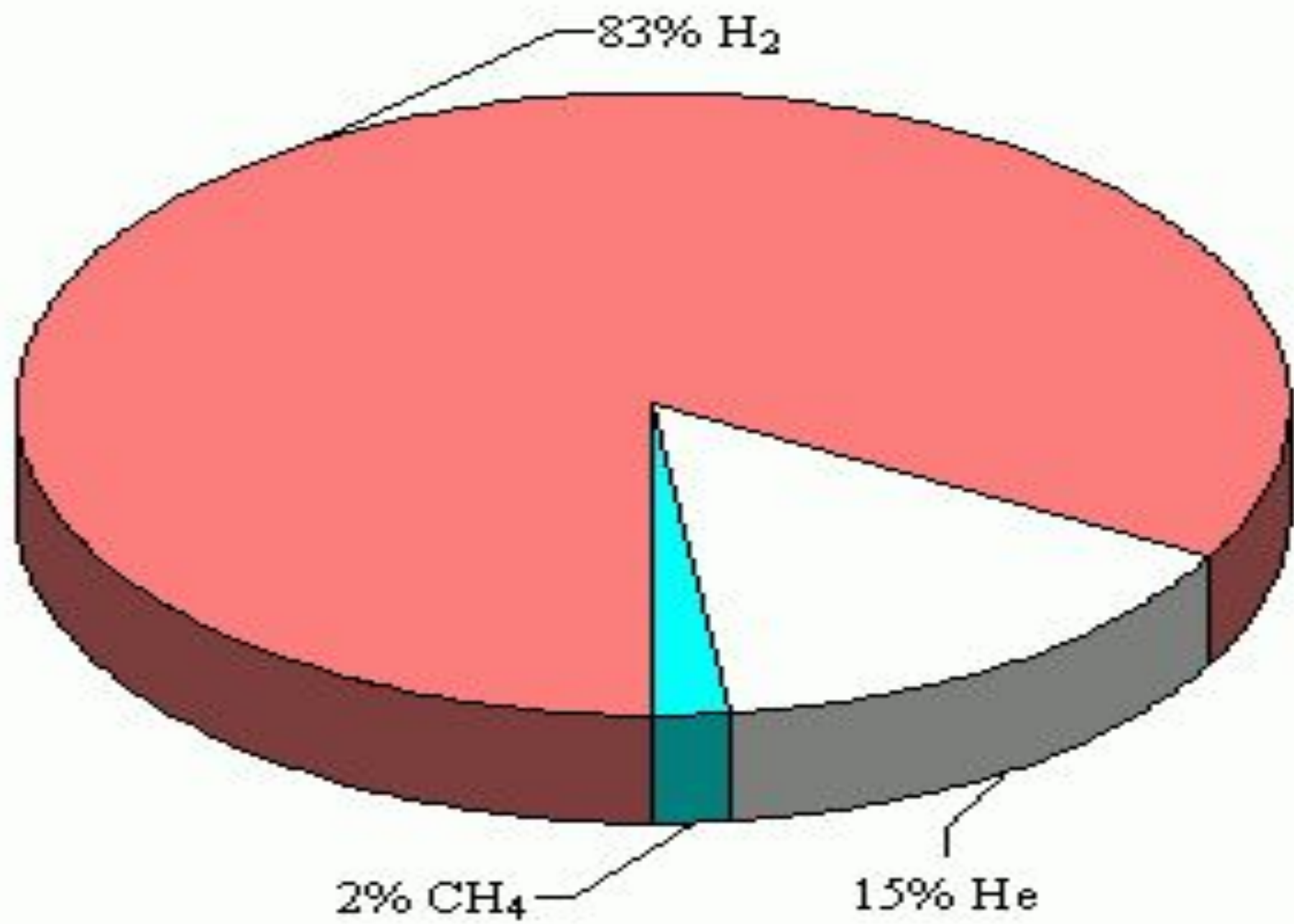


# Атмосфера

Атмосфера Урана состоит на 83% из водорода, на 15% из гелия и на 2% из метана.

Как и другие газовые планеты, у Урана есть полосы облаков, которые быстро перемещаются вокруг него. Но они чрезвычайно слабы и видимы только при очень высоком качестве изображения. Недавние наблюдения показывают большие и более явные полосы.

Синий цвет Урана - результат поглощения красного света метаном в верхних слоях атмосферы.



# Кольца Урана

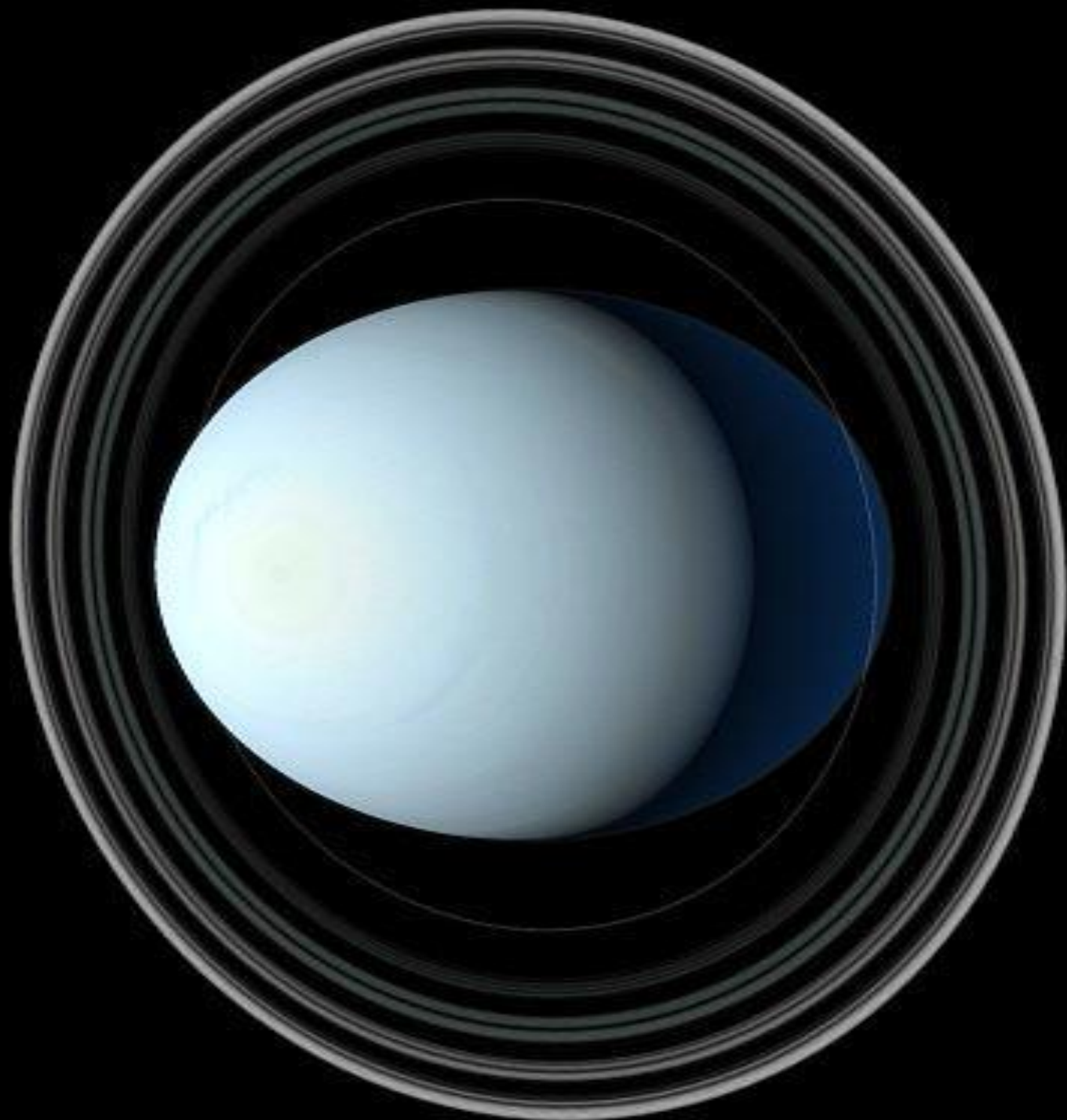
Подобно другим газовым планетам, Уран имеет кольца. Кольцевая система была обнаружена в 1977-м году во время покрытия Ураном звезды. Наблюдалось, что звезда 5 раз ослабляла на краткий промежуток времени свой блеск перед покрытием и после него, что и навело на мысль о кольцах. Последующие наблюдения с Земли показали, что действительно есть кольца, девять более или менее ярко выраженных. Если перебирать их, удаляясь от планеты, они названы б, 5, 4, Альфа, Бета, Эта, Гамма, Дельта и Эпсилон. Камеры "Вояджера" обнаружили несколько дополнительных колец, и также показали, что девять основных колец погружены в мелкую пыль. Подобно кольцам Юпитера, они очень неярки, но, как и кольца Сатурна, кольца Урана содержат много довольно больших частиц, размеры их колеблются от 10 метров в диаметре до мелкой пыли. Кольца Урана были открыты первыми после колец Сатурна. Это имело большое значение, так как стало возможным предположить, что кольца - общая характеристика планет, а не удел одного Сатурна. Это еще одно прямо-таки эпохальное значение Урана для астрономии

Наблюдения показали, что кольца Урана заметно отличаются от родственных им систем Юпитера и Сатурна. Неполные кольца с различным показателем прозрачности по длине каждого из колец сформировались, похоже, позже, чем сам Уран, возможно, после разрыва нескольких спутников приливными силами

Количество известных колец может, в конечном счете, возрасти, судя по наблюдениям "Вояджер 2". Приборы указывали на наличие многих узких колец (или, возможно, неполных колец или кольцевых дуг) около 50 метров шириной

Отдельные частицы в кольцах обнаруживали низкую отражательную способность. Например, самое яркое кольцо, Эпсилон, серого цвета.

Ключом к разгадке структуры колец Урана может быть и открытие того, что два небольших спутника - Корделия и Офелия - находятся внутри кольца Эпсилон. Это объясняет неравномерное распределение частиц в кольце: спутники удерживают вещество вокруг себя. Так, используя эту теорию, предположено, что в этом кольце можно отыскать еще 16(!) спутников



# Видимость

Уран иногда видим невооруженным глазом в очень ясную ночь; довольно просто найти его с биноклем (если вы точно знаете, куда смотреть). В малый телескоп виден диск.

# Спутники

Интересная особенность: почти все спутники Урана названа в честь героев из книг Шекспира



XVII S/1997 U2

Умбриэль

Розалинда

Крессида

Белинда

Офелия

Джульетта

Ариэль

Бианка

Пак

Уран

Корделия

Порция

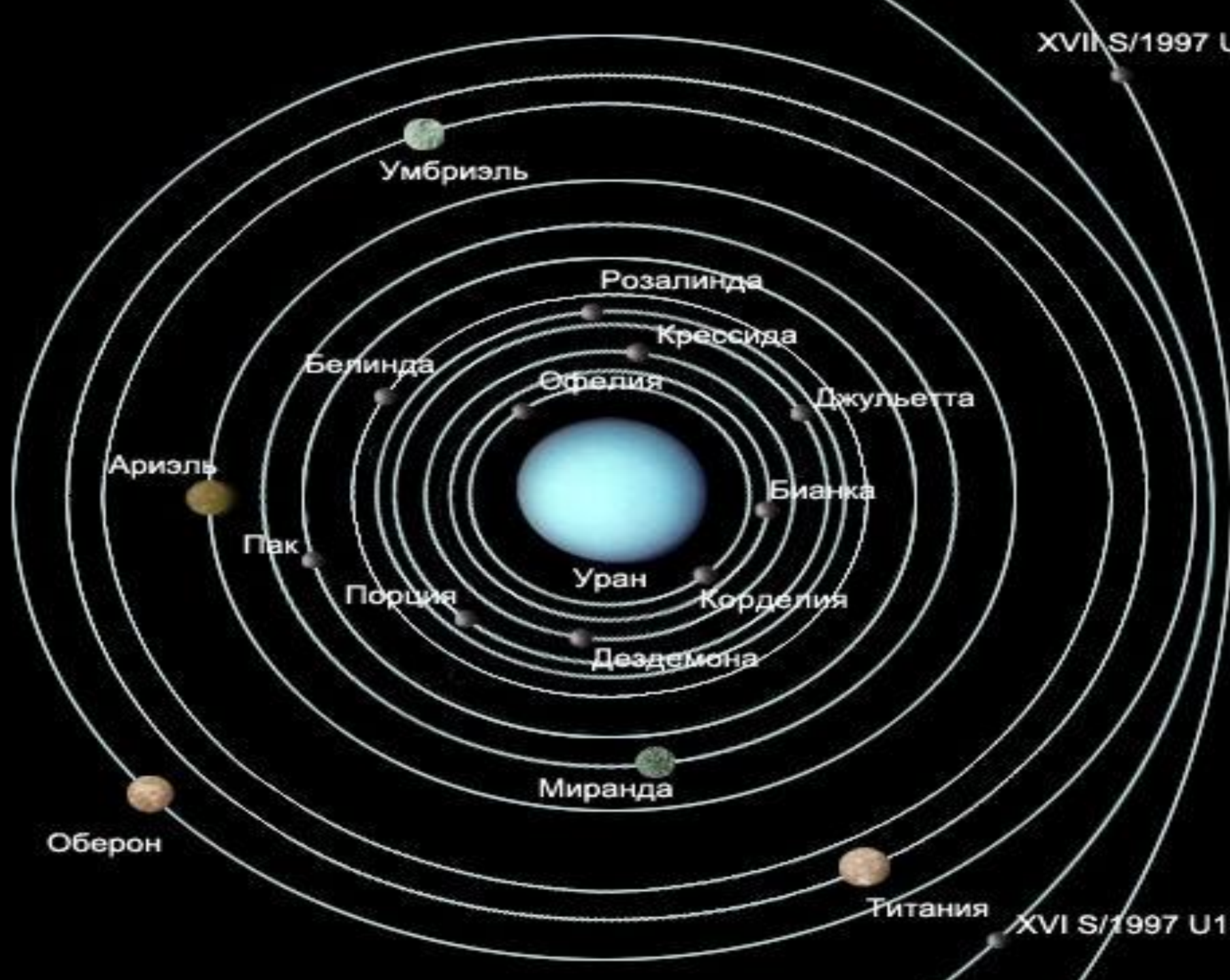
Дездемона

Миранда

Оберон

Титания

XVI S/1997 U1



# Спутник Урана - Миранда (Miranda)

- ❖ Орбита = 129 780 км от Урана
- ❖ Период обращения = 1.4 дня
- ❖ Открыт в 1948 году Герардом Купером
- ❖ Диаметр = 472 км
- ❖ Масса =  $6.3 \cdot 10^{19}$  кг
- ❖ Миранда примерно на половину состоит из водяного льда и наполовину из горного материала.
- ❖ На поверхности Миранды все перемешано: покрытая кратерами местность перемежается с площадками со сверхъестественными канавками, долины чередуются с утесами высотой более чем 5 километров. . Такая активная тектоническая деятельность оказалась неожиданной на спутнике, диаметр которого меньше 500км.

Названа в честь Миранды -дочери фокусника Просперо в "Буре" Шекспира.

# Спутник Урана - Ариэль (Ariel)

- ❖ Орбита = 191 240 км от Урана
- ❖ Период обращения = 2.52 дня
- ❖ Открыт в 1851 году
- ❖ Диаметр = 1160 км
- ❖ Масса =  $1.27 \cdot 10^{21}$  кг
- ❖ Ариэль был открыт Ласселлем в 1951 году.
- ❖ Все большие луны Урана состоят из смеси приблизительно наполовину водяного льда и горных пород.
- ❖ Поверхность Ариеля представляет собой смесь местности, покрытой кратерами, и систем взаимосвязанных долин протяженностью в сотни километров в длину и более чем 10 км глубиной.
- ❖ Ариэль, возможно, был горячим внутри очень давно, но теперь это холодное космическое тело. Возможно, что долины являются трещинами, которые сформировались, когда Ариэль остыл и замерз.

Ариэль - озорной воздушный дух Шекспировской "Бури".

# Спутник Урана - Оберон (Oberon)

- ❖ Орбита = 582 600 км от Урана
- ❖ Диаметр = 1526 км
- ❖ Масса =  $3,03 \cdot 10^{21}$  кг
- ❖ Период обращения = 13.5 дней
- ❖ Открыт в 1787 году
- ❖ Оберон был открыт Гершелем в 1787 году.
- ❖ Покрытая большим количеством кратеров, поверхность Оберона, вероятно, была стабильна с начала своего формирования. Здесь обнаружены гораздо более крупные кратеры, чем на Ариеле и Титании. Некоторые из кратеров имеют лучи выбросов, подобные тем, что обнаружены на Каллисто. На Обероне обнаружено несколько крупных кратеров и гора высотой около 6000 м, Назван в честь Оберона в Шекспировском "Сне в летнюю ночь".

# Спутник Урана - Титания (Titania)

- ❖ Орбита - 435 840 км от Урана
  - ❖ Диаметр - 1 580 км
  - ❖ Масса -  $3,49 \cdot 10^{21}$  кг
  - ❖ Период обращения - 8.7 дней
  - ❖ Открыт в 1787г.
  - ❖ на Титании - многочисленные кратеры и долины.
  - ❖ Титания была открыта Гершелем в 1787 году.
- Титания - королева фей и жена Оберона в Шекспировском "Сне в летнюю ночь".

# Бианка

- ❖ Орбита = 75 260 км от Урана
- ❖ Диаметр = 42 км
- ❖ Период обращения = 10,4 часов
- ❖ Открыт в 1986 году Вояджером-2
- ❖ Один из самых маленьких спутников Урана, наряду с Корделией и Офелией облетает по орбите только внешние кольца Урана

# Офелия

- ❖ Орбита = 53 440 км от Урана
- ❖ Диаметр = 30.4 км
- ❖ Период обращения = 9 часов
- ❖ Открыт в 1986 Вояджером-2
- ❖ Вторая самая близкая луна Урана.  
Названный по имени дочери Полония в Гамлете

# Дездемона

- ❖ Орбита = 62 660 км от Урана
- ❖ Диаметр = 54 км
- ❖ Период обращения = 11,3 часов
- ❖ Открыт в 1986 Вояджером-2
- ❖ Чуть меньше Крессиды - облетает по орбите только орбиту внешней Крессиды (только 1.4% дальше)

Назван по имени жены Отелло в Шекспировском "Отелло"



# Крессида

- ❖ Орбита = 61 770 км от Урана
- ❖ Диаметр = 62 км
- ❖ Период обращения = 11 часов
- ❖ Открыт в 1986 Вояджером-2
- ❖ Чуть больше трех крошечных внутренних лун.

# Джульетта

- ❖ Орбита = 64 360 км от Урана
  - ❖ Диаметр = 84 км
  - ❖ Период обращения = 11.8 часов
  - ❖ Открыт в 1986 Вояджером-2
  - ❖ Самая большая из малых лун .
- Названный по имени злополучной героини в Ромео и Джульетте

# Белинда

- ❖ Орбита = 75 260 км от Урана
- ❖ Диаметр = 66 км
- ❖ Период обращения = 15 часов
- ❖ Открыт в 1986 Вояджером-2
- ❖ Вторая наиболее удаленная из малых лун

# Порция

- ❖ Орбита = 66 085 км от Урана
  - ❖ Диаметр = 108 км
  - ❖ Период обращения = 12.3 часов
  - ❖ Открыт в 1986 Вояджером-2
  - ❖ Второй по величине из малых лун
- Назван по имени очаровывающей героини Шекспира

# Умбриэль

- ❖ Орбита = 265 970 км от Урана
- ❖ Диаметр = 1190 км
- ❖ Период обращения = 4.1 дня
- ❖ Открыт в 1851 Вильямом Ласселом
- ❖ Умбриэль почти идентичен Ариэль в размере и форме, но заметно различен в цвете и снимках
- ❖ В отличие от Ариэль, где выровненные снимки указывают на некоторое изменение его поверхности. Поверхность Умбриэль выступает и очень старая, с древними кратерами видимыми всюду
- ❖ Также в отличие от Ариэль, поверхность Умбриэль очень темная и отражает только половину света, который бы отразил Ариэль
- ❖ Любопытный снимок полученный Вояджером-2 показывает, что форма Умбриел - окружность. Белое кольцо, которое выделяется на темной поверхности луны, неизвестного происхождения и не известно точно что это.

# Пак

- ❖ Орбита = 86 010 км от Урана
  - ❖ Диаметр = 154 км
  - ❖ Период обращения = 18.3 часов
  - ❖ Открыт в 1985 Вояджером-2
  - ❖ Самый большой и наиболее удаленный из малых лун
  - ❖ Изображение полученное Вояджером-2 показывает поверхность неправильной и рябой
- Названный по имени вредной феи в Шекспировском « Сне в летнюю ночь».

# Калибан

- ❖ Калибан
- ❖ Орбита = 7 200 000 км от Урана
- ❖ Диаметр = 60 км
- ❖ Открыт в 1997 г.
- ❖ Калибан - "неправильная" луна Урана - не обращается по орбите по экваториальной плоскости Урана также, как и большинство других лун
- ❖ Вместо этого Калибан имеет очень дистанционную орбиту ( больше чем в 10 раз удалена от регулярной луны Оберон )
- ❖ Орбита Калибана также эллиптическая и расположена под углом к орбитам "регулярных" лун

# Сикоракс

- ❖ Орбита = 12 200 000 км от Урана
- ❖ Диаметр = 120 км
- ❖ Открыт в 1997 г.
- ❖ Та же самая серия наземных фотографий, которые сделали открытие Калибана - выдали и другую неправильную луну - Сикоракс. Подобно Калибану, Сикоракс имеет очень дистанционную орбиту (даже дальше чем Калибан) которая является эллиптической и под углом к орбитам "регулярных" лун Урана
- ❖ Сикоракс имеет красноватую окраску, указывая на то, что он формировался в другой части солнечной системы



