

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (КСЕ)

Тема лекции № 8 (часть 2)

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА. ПЛАНЕТЫ.

**Лектор: доцент кафедры методики обучения безопасности
жизнедеятельности Силакова Оксана Владимировна**

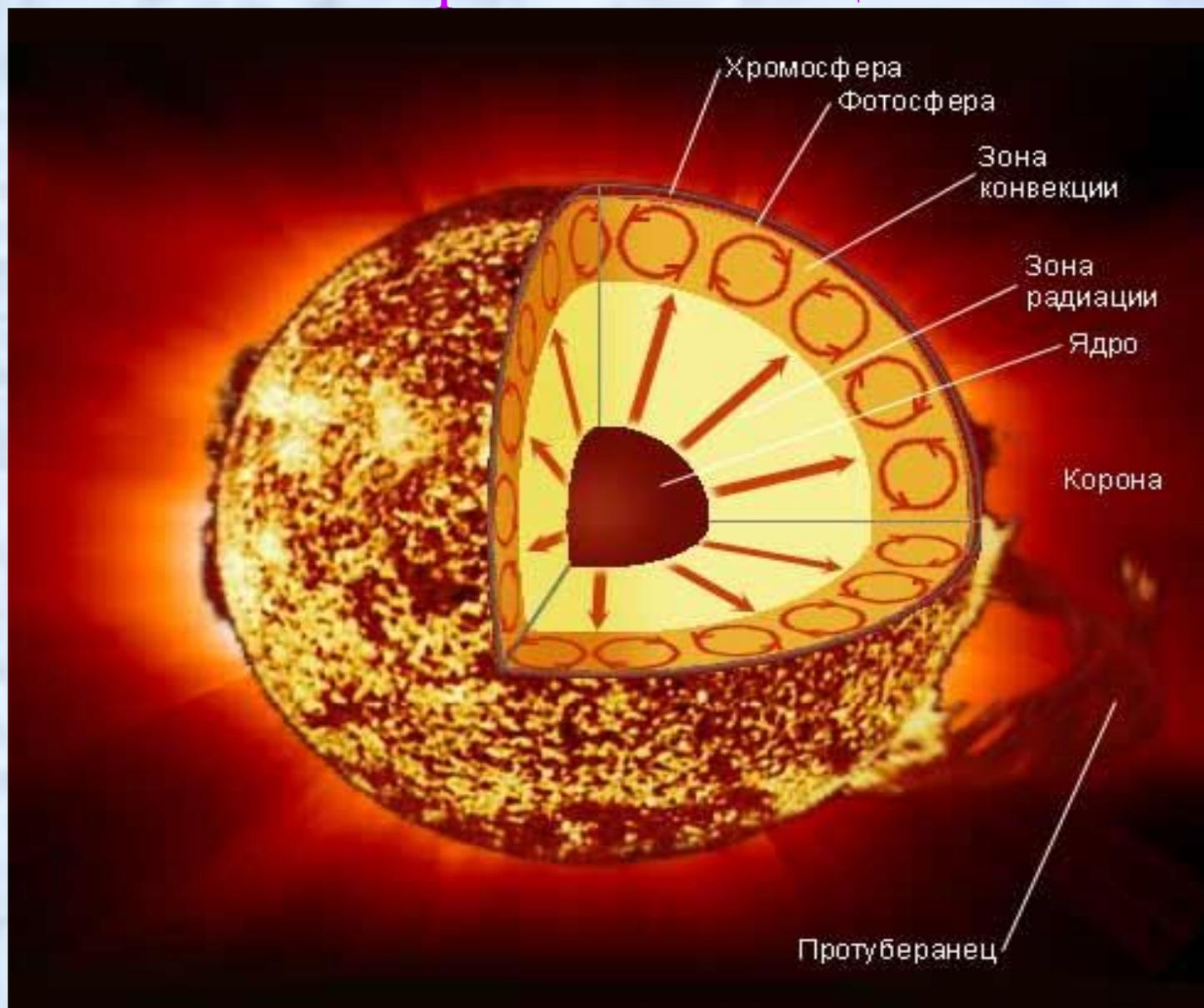
Солнечная система



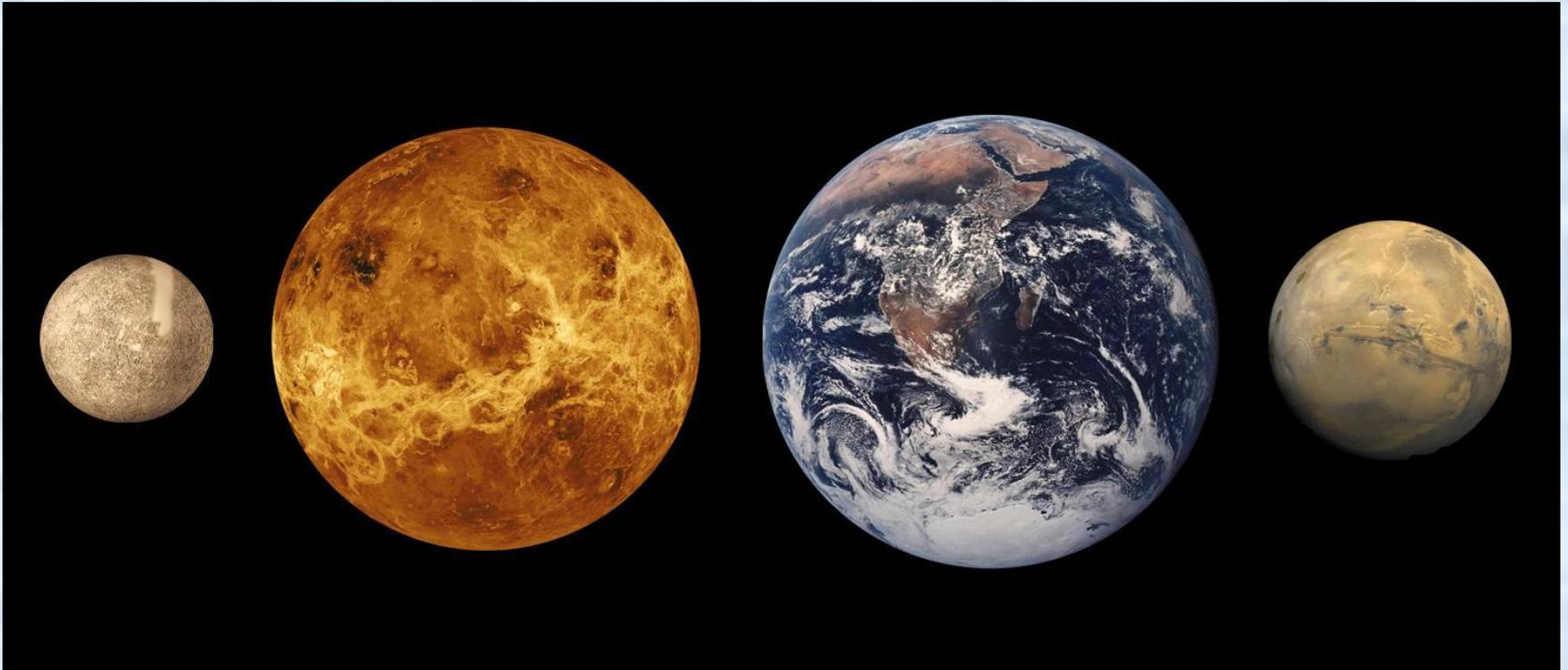
Солнечной системой называется звезда по имени Солнце и совокупность космических объектов, находящихся в поле ее притяжения (радиус поля составляет примерно 200 тыс астрономических единиц, т.е. в 200 тыс. раз больше, чем расстояние от Земли до Солнца).

Солнечная система находится в галактике **Млечного Пути**. Полный оборот вокруг центра Галактики Солнечная система совершает за 220 (250) млн лет.

Строение Солнца



Планеты земной группы



Крупнейшими после Солнца объектами Солнечной системы являются планеты и их спутники. Общая масса планет составляет 448 масс Земли, а спутников - 0,12 массы Земли. Суммарная масса планет и спутников составляет лишь 1/750 часть массы Солнца.

Планеты Солнечной системы достаточно сильно различаются между собой. Ближайшие планеты - Меркурий, Венера, Земля и Марс - называются *твердыми планетами (или планеты земной группы)*, поскольку имеют плотность, в 4-5 раз превышающую плотность воды, и твердую поверхность.

Плутон представляет собой несформировавшуюся твердую планету, по своим характеристикам напоминающую планеты первой группы. Кроме того, у Плутона есть спутник Харон, лишь в два раза меньший Плутона. Наконец, существуют предположения о большой десятой темной планете.

Каждую из планет можно охарактеризовать по девяти основным параметрам. Это такие параметры, как расстояние от Солнца, период обращения вокруг Солнца, период обращения вокруг своей оси, средняя плотность (г/см^3), диаметр экватора в километрах, относительная масса (масса Земли принимается за 1), температура поверхности, число спутников, преобладание газа в атмосфере.

Ближайшей к Солнцу планетой является **Меркурий**. Он состоит из большого железного ядра, расплавленной каменистой мантии и твердой коры. По внешнему виду Меркурий напоминает Луну. Его поверхность испещрена кратерами и огромными уступами (высотой до 3 км), сформировавшимися в результате остывания и сжатия поверхности планеты. Сила тяжести на Меркурии в два раза меньше земной, поэтому атмосфера практически отсутствует. Царят безмолвие и экстремальные температуры - до + 350 °С на освещенной Солнцем стороне планеты и до -170 °С на ночной стороне.

Венера по размерам, массе и плотности сходна с Землей. Однако она имеет очень плотную атмосферу, пропускающую солнечное излучение и не выпускающую его обратно. Поэтому на Венере давно действует парниковый эффект, который сейчас отмечается на Земле.

В результате этого эффекта температура поверхности Венеры составляет 400-500 °С. Поверхность Венеры сияет так ярко, что Венера занимает 3-е место по яркости (после Солнца и Луны) среди всех видимых с Земли объектов.

Марс – пожалуй самая будоражающая умы ученых планета, есть гипотеза, что когда-то в далеком прошлом на Марсе была атмосфера, вода и вполне возможно живая материя. Сейчас же это очень суровая планета, с экстремальными температурами и лишенная атмосферы.

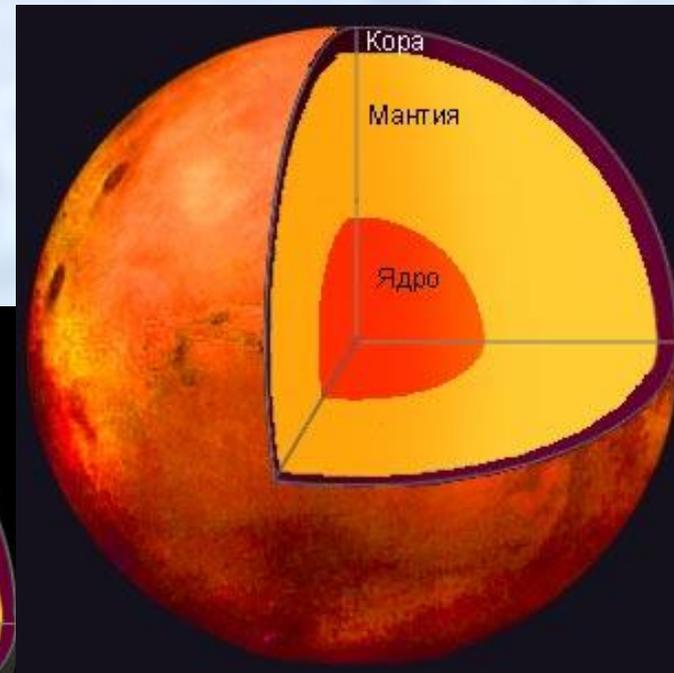
Ближайшее к Земле небесное тело - ее **спутник Луна**.

Луна имеет небольшое ядро из железа и серы, окруженное полурасплавленной астеносферой. Над астеносферой расположена литосфера (твердая каменная оболочка), и над ней - кора из минералов, богатых кальцием и алюминием.

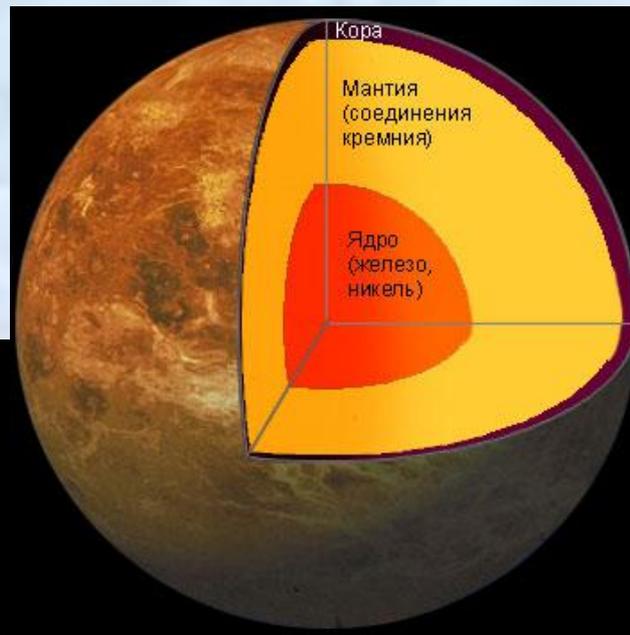
Поверхность Луны изрыта кратерами, имеет огромные равнины (моря) и горы.

Строение планет

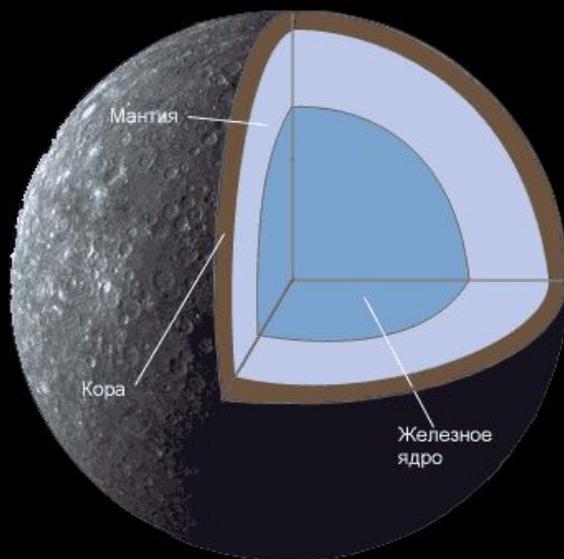
Марс



Венера



Меркурий



Планеты-гиганты (газовые)

Нептун



Юпитер



Сатурн



Уран



Вторая четверка планет - **Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун** - газообразные, большие, с плотностью $0,7-1,7 \text{ г/см}^3$ (т. е. чуть меньше или чуть больше плотности воды).

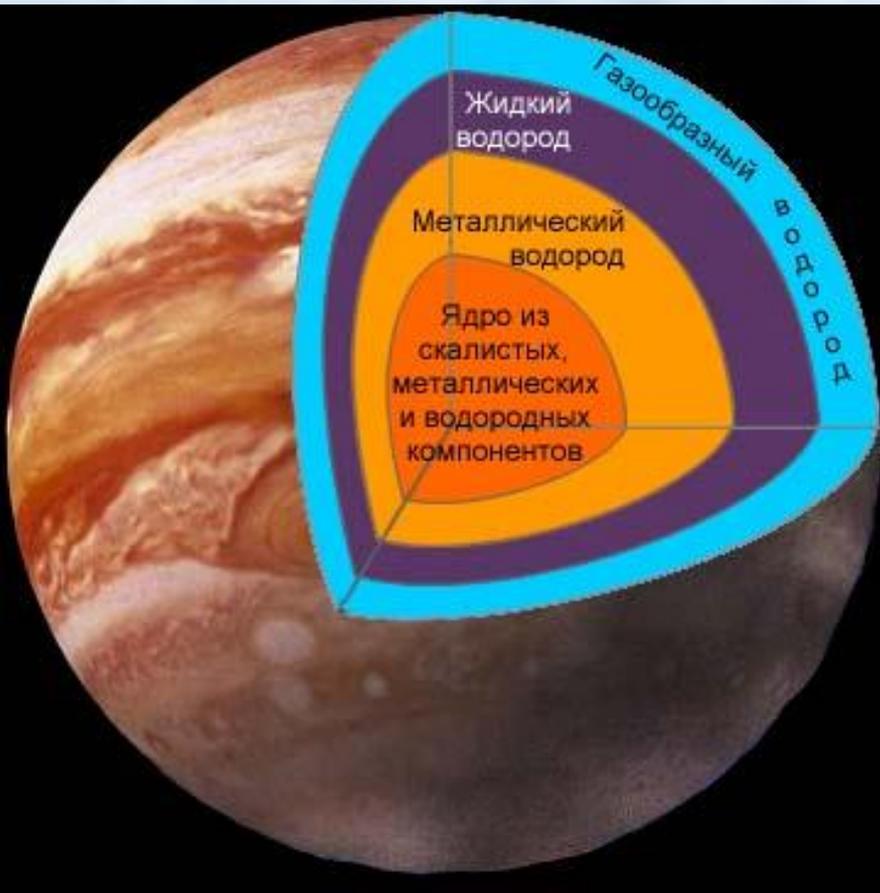
Юпитер является крупнейшей планетой Солнечной системы. Вместе со своими 16 спутниками он составляет Солнечную систему в миниатюре. Масса Юпитера в три раза превосходит массу всех остальных планет Солнечной системы.

В центре Юпитера находится небольшое каменное ядро. Его окружает вначале слой металлического водорода, по свойствам напоминающего жидкий металл, затем слой жидкого водорода. Плотная атмосфера Юпитера состоит из водорода, гелия, метана и аммиака и по толщине в 8-10 раз превосходит земную атмосферу. Если попытаться высадиться на Юпитер, то космический аппарат будет долго тонуть в атмосфере, однако посадки так и не произойдет. Из 16 спутников Юпитера наиболее известны четыре, открытые еще Галилеем. Это **Ио, Европа, Ганимед и Каллисто**.

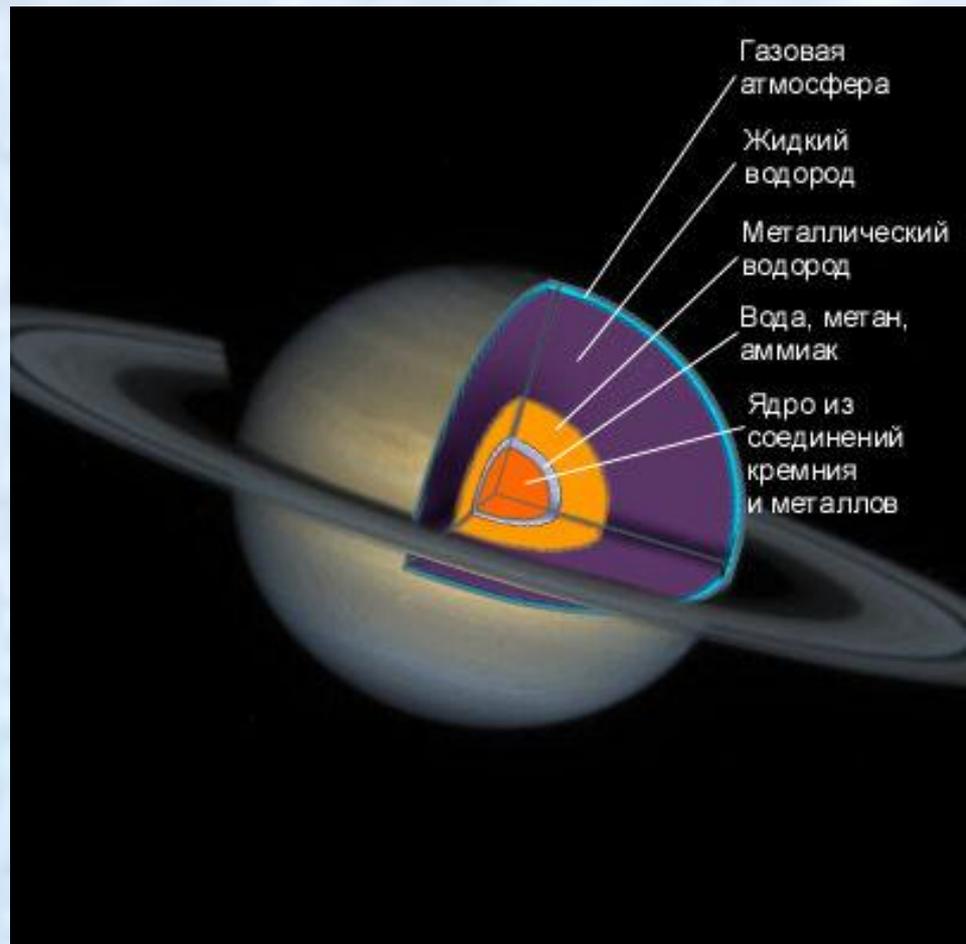
Ио по размерам чуть больше Луны. Мощные приливные силы Юпитера разогревают ядро Ио, и на этом спутнике идет активная вулканическая деятельность.

Строение планет-гигантов

Юпитер



Сатурн



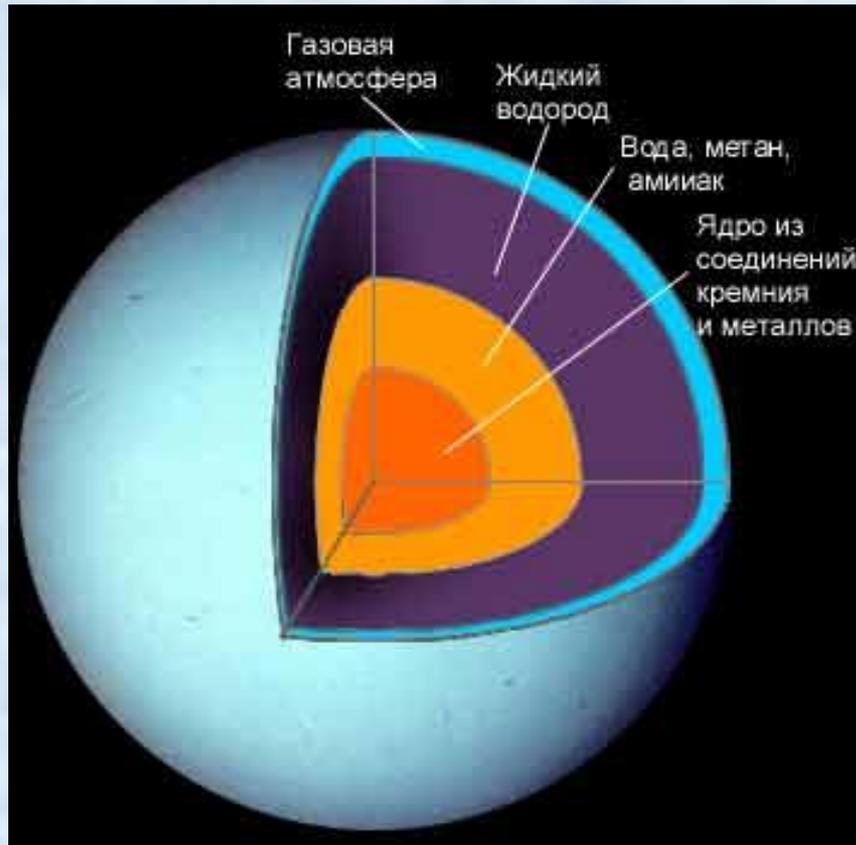
Сатурн известен своими кольцами. В начале 1980-х гг. с помощью космического зонда «Вояджер» было выяснено, что кольца состоят из огромного количества кусков льда различного размера - от пылинок до глыб. Помимо колец, Сатурн имеет 17 спутников, из которых **Титан** имеет плотную атмосферу.

Сатурн имеет самую низкую плотность среди планет Солнечной системы. Его небольшое ядро из льда и камня окружено слоями металлического и жидкого водорода. В атмосфере Сатурна бушуют ветры, скорость которых достигает 1800 км/ч.

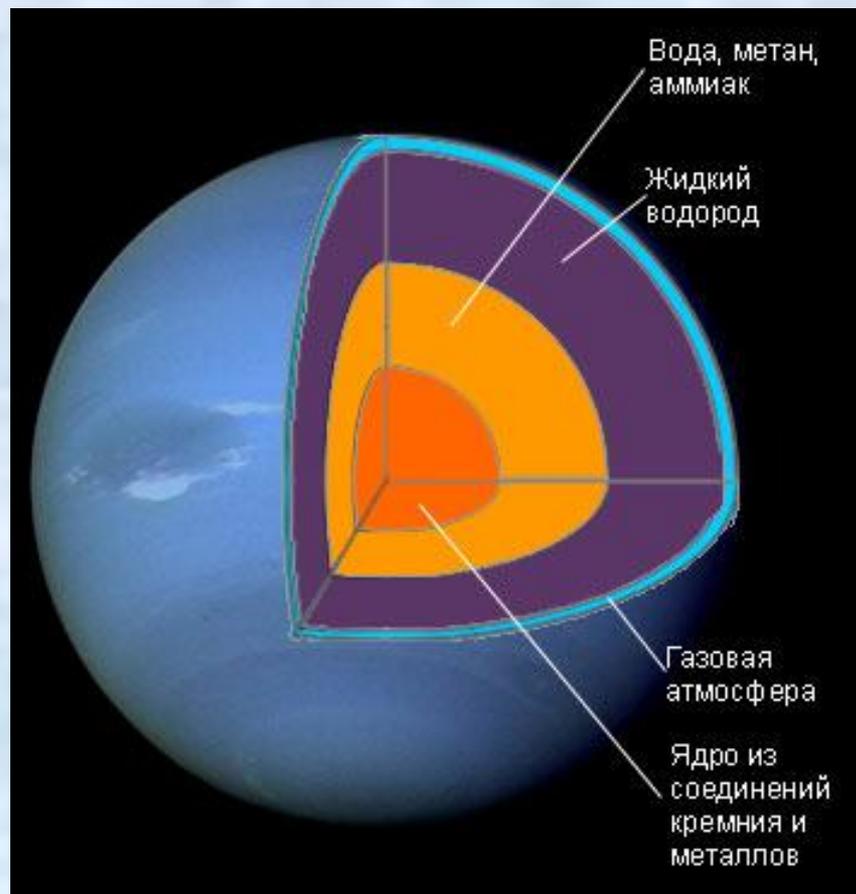
Уран, Нептун и Плутон удалены настолько, что достоверной информации об их составе не удавалось получить до 1986 г. В 1986 г. космический зонд «Вояджер-2» передал фотографии Урана и Нептуна, по которым были установлены состав атмосферы и наличие вихрей, а также обнаружены спутники этих планет.

Строение планет-гигантов

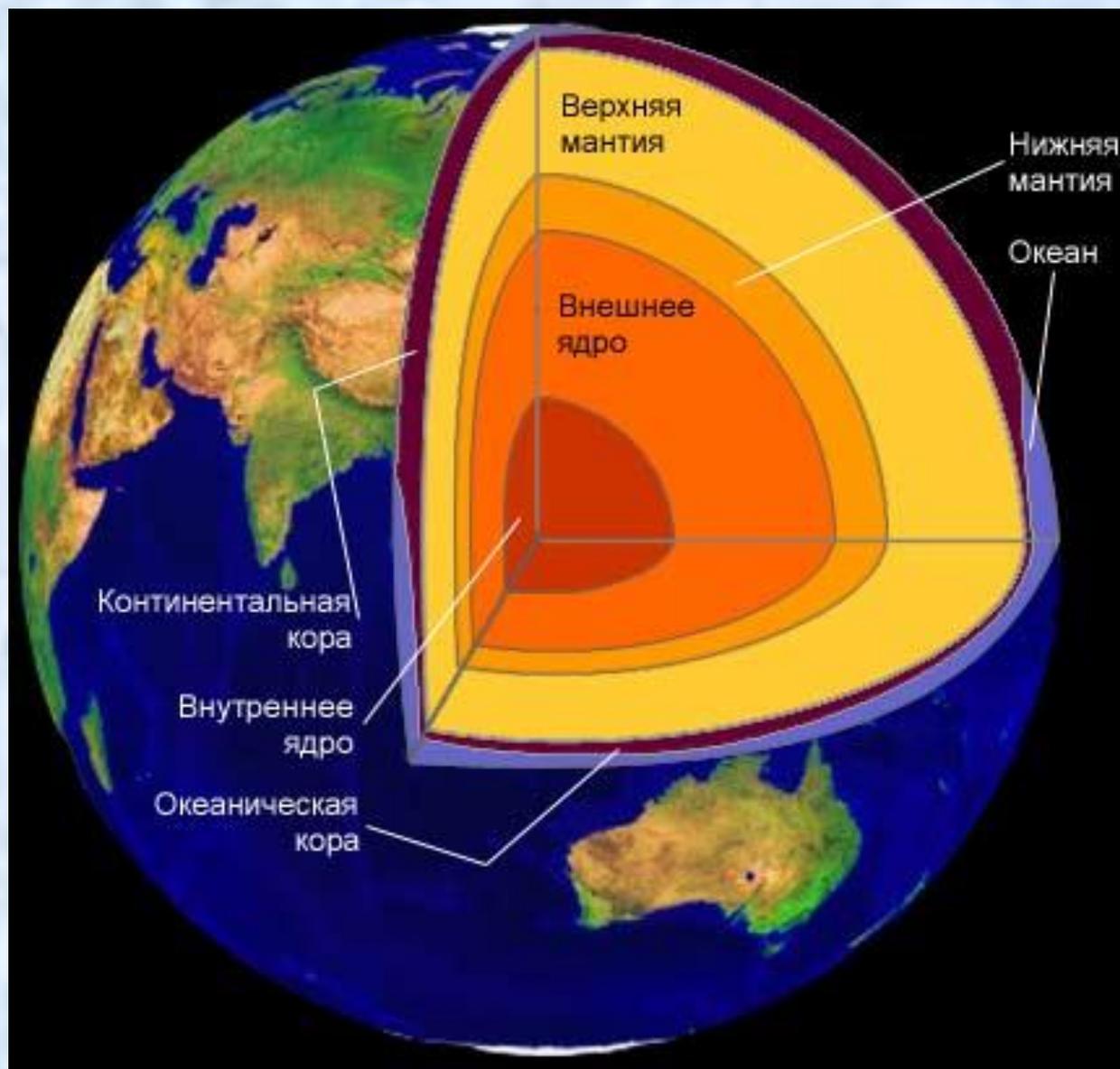
Уран



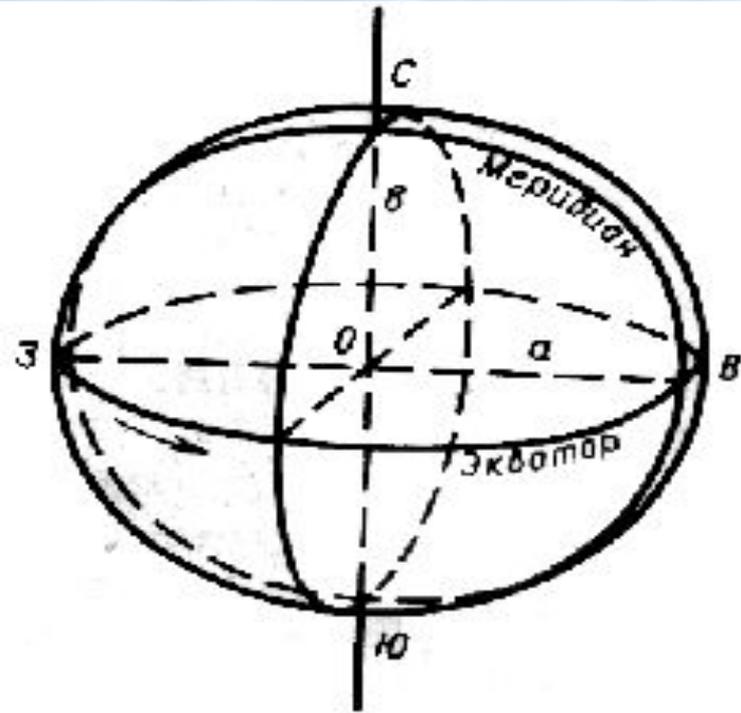
Нептун



Планета Земля-строение.



Форма и размеры Земли



Но Земля — не идеальный шар, она сплюснута у полюсов и расширена к экватору. Такое геометрическое тело называется **сфероидом**, или **эллипсоидом вращения**. Однако истинная форма Земли сложнее из-за неоднородного строения недр. Известный ученый **В. И. Вернадский** назвал такую форму **геоид** («землеподобный»).

Геоид — это фигура, поверхность которой всюду перпендикулярна направлению силы тяжести. Поверхность геоида совпадает с уровнем Мирового океана и сообщающихся с ним морей при некотором среднем уровне воды, отсутствии течений, волн, приливов и др.

Земная ось — это воображаемая прямая, проходящая через центр Земли. Две точки, через которые проходит ось Земли, называются **полюсами**. Их два — **Северный** и **Южный**.

Полярный радиус Земли составляет **6357 км**, а **экваториальный** — **6378 км**, т. е. больше полярного на **21 км**

На одинаковом расстоянии от полюсов проходит воображаемая линия — **экватор**. К северу от экватора — **Северное полушарие**, к югу — **Южное**. Длина экватора составляет немногим более **40 000 км**.

Космические ритмы

Жизнь природы и человека подчинена космическим ритмам.

В основе смены дня и ночи, лета и зимы, хороших и плохих лет лежат космические процессы, связанные с движением космических тел относительно друг друга.

Так, **смена дня и ночи** обусловлена *вращением Земли вокруг своей оси*, **месячный и недельный ритмы** обусловлены *обращением Луны вокруг Земли*, **чередование сезонов года** связано с *обращением Земли вокруг Солнца* (приближением и удалением от Солнца), **чередование хороших и плохих лет** связано с *солнечной активностью*.

С солнечной активностью связывают три вида ритмов: 11 -летний ритм, 22-23-летний ритм, 80-90-летний ритм.

Обращение Земли вместе со всей Солнечной системой вокруг центра Галактики за 220-250 млн лет определяет геологическую ритмику, т. е. смену геологических эпох.

Промежуток времени между двумя восходами (или заходами) называется **сутками**.

Солнце постоянно освещает Землю, однако во время своего движения Земля поворачивается к Солнцу то одной стороной, то другой. На освещенной Солнцем стороне бывает день, на противоположной в это время ночь.

Земля совершает полный оборот вокруг своей оси с запада на восток за **24 часа**, т. е. за сутки.

В разных местах земного шара, расположенных на разных меридианах, т. е. имеющих разную долготу, в один и тот же момент часы показывают разное время суток. Но на одном и том же меридиане в каждой его точке от Северного полюса до Южного время суток оказывается одним и тем же. Это время называется **местным**.

Но пользоваться местным временем неудобно, это мешает при осуществлении связей между разными странами и между частями нашей огромной по протяженности с запада на восток страны.

Поэтому астрономы разработали и предложили ввести систему **поясного времени**.

Для удобства отсчета времени решением **Международного конгресса** поверхность Земли разделили меридианами на **24 часовых пояса**, каждый из них включает в себя **15° долготы**, (Земля за 1 час поворачивается на 15°). Время каждого часового пояса отличается от последующего на 1 час.

Нумерация поясов от 0 до 23 ведется с запада на восток от Гринвичского меридиана. Во всех пунктах, находящихся в пределах одного пояса, в данный момент считается одно и то же время. *Москва и Санкт-Петербург* находится во втором часовом поясе.

Времена года



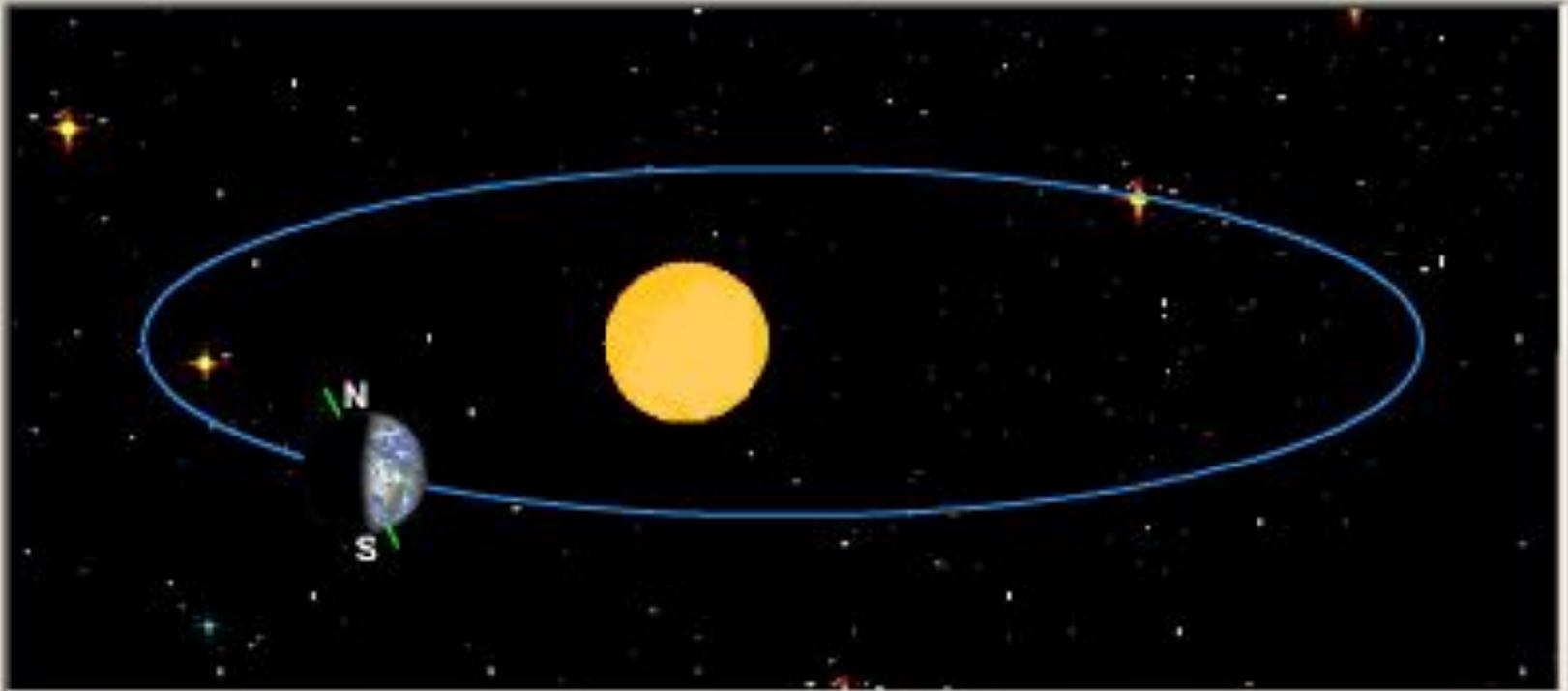
22 июня - день летнего солнцестояния, когда самый длинный день и самая короткая ночь в Северном полушарии.

В этот день Солнце в зените наблюдают жители мест, расположенных на **Северном тропике** (тропик Рака). В Южном полушарии в это время зима, в Северном — лето.

Летом Северное полушарие как бы повернуто к Солнцу, а зимой — наоборот. **23 сентября и 21 марта — дни осеннего и весеннего равноденствия**, когда Солнце одинаково освещает оба полушария Земли. В этот день и в Северном и в Южном полушарии день равен ночи.

22 декабря — день зимнего солнцестояния: самый короткий день и самая длинная ночь в Северном полушарии. Земля обращена к Солнцу своим Южным полушарием. Там лето. У нас зима. 22 декабря, в день **зимнего солнцестояния**, Солнце находится в полдень в зените для мест, лежащих на **Южном тропике** (тропик Козерога).

Времена года-модель



Год	00
Месяц	01



Северное полушарие

Тропики (от греч. *tropikos* — круг поворота) — географические параллели $23^{\circ}27'$ широты, на которых один раз в год, в один из дней солнцестояния, полуденное солнце бывает в зените.

Полярные круги — географические параллели $66^{\circ}33'$ широты, на которых в один из дней солнцестояния наблюдается полярный день, а в другой — полярная ночь. Они являются границами зон **полярных ночей и полярных дней**.

Полярная ночь может длиться в полярных поясах от 1 суток на широте **Северного** или **Южного полярных кругов** до 178 суток на Северном или Южном полюсах. Во время полярной ночи Солнце не появляется над горизонтом. В Северном полушарии на широте Северного полярного круга этот период наблюдается 22 декабря, а в более высоких широтах начинается раньше.

Полярный день — это период, когда Солнце не спускается за горизонт. Чем дальше от полярного круга к полюсу, тем длиннее полярный день. На широте полярного круга он длится 1 сутки, а на полюсе — 189 суток. В Северном полушарии на широте Северного полярного круга полярный день наблюдается 22 июня, а в более высоких широтах начинается раньше.

Комплексные природные зоны.

Наложение природных поясов друг на друга и приводит к формированию **комплексных природных зон**, отличающихся сочетанием температурных условий (жаркий, умеренный, холодный) и влажности – или **климатические зоны**.

В том случае, когда количество осадков превышает их испарение, формируется *гумидная (влажная) зона*.

Когда количество осадков примерно равно испарению, формируется *равновесная зона*, и, наконец, в случае превышения испарения над осадками формируется *аридная (сухая) зона*.

От экватору к полюсу они идут в следующем порядке:

Тропический пояс лежит между тропиками, по обе стороны от экватора, и занимает около 40% земной поверхности. В этом поясе Солнце по одному разу в год (в дни солнцестояния) бывает в зените над каждым из тропиков. На экваторе день всегда равен ночи:

1. Жаркая влажная зона (избыток тепла и влаги) - от 0° до 10° с. ш. и ю. ш.
2. Жаркая равновесная зона (избыток тепла, равновесие влаги) - от 10° до 20° с. ш. и ю. ш.
3. Жаркая аридная зона (избыток тепла, дефицит влаги) - от 20° до 40° с. ш. и ю. ш.

Два **умеренных пояса (Северный и Южный)** расположены между тропиками и полярными кругами. Солнце в них никогда не бывает в зените. В течение суток обязательно происходит смена дня и ночи, причем продолжительность их зависит от широты и времени года. Четко выражены четыре времени года.

Умеренные пояса занимают 52% земной поверхности:

1. Умеренная равновесная зона (равновесие тепла и влаги) - от 40° до 50° с.ш. и ю.ш.
2. Умеренная гумидная зона (равновесие тепла, избыток влаги) – от 50° до 70° с.ш. и ю.ш.

Два **полярных пояса (Северный и Южный)** — к северу от Северного полярного круга и к югу от Южного полярного круга — характеризуются наличием полярных дней и ночей. Их площадь — 8% земной поверхности:

3. **Полярная зона** (нехватка тепла, избыток почвенной влаги и сухой воздух) — от 70° до 90° с. ш. и ю. ш.