# Солнечная система : особенности и состав.

В настоящее время основной считается гипотеза Хайла. Он утверждает, что первоначально было ионизированное газовое облако, из которого, под действием электромагнитных сил образовалось Солнце и на определенных расстояниях от него остались остатки этого газа. Гравитационные силы Солнца притягивали эти остатки, а магнитное поле останавливало притяжение, этим определилось местоположение планет.

После возникновения планет аналогичным способом у планет образовались спутники.

Само Солнце представляет собой раскаленный шар диаметром 1400000 км. Оно включает в себя 99.87% всей солнечной системы. Температура наружных слоев достигает 6000 градусов, внутренних слоев 15 млн. градусов. Давление внутри Солнца 15- 200 млн. атмосфер.

Каждую минуту на излучение Солнце в своей массе 240 млн. тонн, выделяя огромное количество энергии (на Землю падает 180 биллионов кВт энергии). Кроме этого Солнце посылает со скоростью 3000 км/сек потоки заряженных атомов водорода, попадая в атмосферу Земли, вызывают полярное сияние и магнитные бури.

Расстояния от планет до Солнца образуют закономерную последовательность - промежутки между соседними орбитами возрастают с удалением от Солнца. Эти закономерности движения планет в сочетании с делением их на две группы по физическим свойствам указывают на то, что Солнечная система не является случайным собранием космических тел, а возникла в едином процессе. Благодаря почти круговой форме планетных орбит и большим промежуткам между ними исключена возможность тесных сближений между планетами, при которых они могли бы существенно изменять своё движение в результате взаимных притяжений.

Планеты вращаются так же вокруг своей оси, причём почти у всех планет, кроме Венеры и Урана, вращение происходит в том же направлении, что и их обращение вокруг Солнца. Чрезвычайно медленное вращение Венеры происходит в обратном направлении, а Уран вращается как бы лежа на боку. Большинство спутников обращаются вокруг своих планет в том же направлении, в котором происходит осевое вращение планеты. Орбиты таких спутников обычно круговые и лежат вблизи плоскости экватора планеты, образуя уменьшенное подобие планетной системы.

Солнце со всей солнечной системой движется в пространстве относительно других звезд в направлении созвездия Геркулеса со скоростью 20 км/сек.

Солнечная система состоит из Солнца и 9 планет- спутников : Меркурий, Венера , Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон. Кроме этого солнечная система имеет более 1600 малых планет (астероидов), около 100 известных короткопериодических планет, более 50 метеорных роев.

Основные характеристики планет приведены в таблице 1

# Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название планеты | Диаметр км  (прибл.) | Масса в ед. Земли ( 6\*10^24 кг) | Расстоя-ние от Солнц  (прибл.) | Период вращения | Период обраще-ния вокруг Солнца |
| Меркурий  Венера  Земля  Марс  Юпитер  Сатурн  Уран  Нептун  Плутон | 4900  12200  12800  6800  142000  120000  52000  50000  3000 | 0,55  0,82  1,0  0,1  317,7  95  14,6  17  1,7 | 0,4  0,7  1,0  1,5  5  10  20  30  40 | 59 суток  243 дня  24 часа  23,5 часа  10часов  10,7 часа  10,8 часа  16 часов  6,4 суток | 88 суток  225 дня  1 год  1,9 года  11,9 года  29 лет  84 года  164,8 лет  217 лет |

Четыре планеты, ближайшие к Солнцу, планеты Земной группы, невелики, состоят из плотного каменистого вещества и металлов. Планеты-гиганты - Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун - гораздо массивнее, состоят в основном из лёгких веществ и поэтому, несмотря на огромное давление в их недрах, имеют малую плотность. Девятую планету - Плутон, по- видимому, нельзя отнести ни к одной из двух групп. По химическому составу он близок к группе планет-гигантов, а по размерам к земной группе.

Меркурий - самая близкая к Солнцу планета Солнечной системы. Из-за близости к Солнцу и малых видимых размеров Меркурий долго оставался малоизученной планетой. Только в 1965г. благодаря применению радиолокации был измерен период вращения Меркурия вокруг своей оси. Ось вращения Меркурия почти перпендикулярна плоскости его орбиты. Как подсказали радионаблюдения , температура на поверхности Меркурия в пункте, где Солнце находится в зените достигает 620 К. Температура ночного полушария около 110 К. С помощью радионаблюдений удалось определить тепловые свойства наружного покроя планеты, которые оказались близкими к свойствам тонко раздробленных пород лунного реголита. Причиной такого состояния пород, по всей видимости, являются непрерывные удары метеоритов, почти не ослабляемые разряжённой атмосферой Меркурия. Высказывается гипотеза о том, что Меркурий имеет мощную силикатную оболочку (500 - 600 км.), а оставшиеся 50% объема занимает железистое ядро. Жизнь на Меркурии из-за очень высокой дневной температуры и отсутствия жидкой воды не может существовать. Спутников Меркурий не имеет.

Венера - вторая по расстоянию от Солнца и ближайшая к Земле планета Солнечной системы. Венера - самое яркое светило на небе после Солнца и Луны известна людям с глубокой древности. Период вращения Венеры долго не удавалось установить из-за плотной атмосферы и облачного слоя, окутывающих эту планету. Существование атмосферы Венеры было обнаружено в 1761 г. М. В. Ломоносовым при наблюдениях прохождения её по диску Солнца. В атмосфере Венеры содержится около 0,1% водяного пара и 97% углекислого газа. Они создают в атмосфере Венеры парниковый эффект, приводящий к сильному разогреванию планеты. Причина этого состоит в том, что оба газа интенсивно поглощают инфракрасные (тепловые) лучи, испускаемые нагретой поверхностью Венеры. Температура её достигает около 500 0 С.

Земля - одна из планет Солнечной системы. Подобно другим планетам она движется вокруг Солнца по эллиптической орбите. Расстояние от Земли до Солнца в разных точках орбиты неодинаковое. Большую часть поверхности Земли (до 71%) занимает Мировой океан. Одна из особенностей Земли - её магнитное поле, благодаря которому мы можем пользоваться компасом. Магнитный полюс Земли, к которому притягивается северный конец стрелки компаса, не совпадает с Северным географическим полюсом. Под действием солнечного ветра магнитное поле Земли искажается и приобретает «шлейф» в направлении от Солнца, который простирается на сотни тысяч километров. Масса Земли найдена из экспериментальных измерений физической постоянной тяготения и ускорения силы тяжести. Для массы Земли получено значение 5,976\*10 24 кг. Земля имеет естественный единственный спутник - Луну.

Марс - четвёртая по расстоянию от Солнца планета Солнечной системы. На звёздном небе она выглядит как немигающая точа красного цвета, которая время от времени значительно превосходит по блеску звезды первой величины. По основным физическим характеристикам Марс относится к планетам земной группы. По химическому составу марсианская атмосфера отличается от земной и содержит 95,3% углекислого газа с примесью 2,7% азота, 1,6% аргона, 00,7% окиси углерода, 0,13% кислорода и приблизительно 0,03% водяного пара, содержание которого изменяется, а также примеси неона, криптона, ксенона.

Оба спутника Марса движутся почти точно в плоскости его экватора. Размеры Фобоса составляют около 27 км, а Демоса - около 15 км. Поверхность спутников Марса состоит из очень тёмных минералов и покрыта многочисленными кратерами.

Юпитер - пятая по расстоянию от Солнца и самая большая планета Солнечной системы. . Юпитер, подобно солнцу, вращается не как твёрдое тело - скорость вращения неодинакова в разных широтах. Из-за быстрого вращения эта планета имеет сильное сжатие у полюсов. Ось вращения Юпитера почти перпендикулярна к плоскости его орбиты.Даже в небольшой телескоп видно полярное сжатие Юпитера и полосы на его поверхности, параллельные экватору планеты. Спектральные исследования Юпитера показали, что атмосфера его состоит из молекулярного водорода и его соединений: метана и аммиака. В небольших количествах присутствуют также этан, ацетилен, фосген и водяной пар. Облака Юпитера состоят из кристалликов и капелек аммиака. Можно считать, что атмосфера Юпитера на 74% состоит из водорода и на 26% из гелия. На долю метана приходится не более 0,1% состава атмосферы планеты (по массе). Магнитное поле планеты оказалось сложным и состоит как бы из двух полей: дипольного (как поле Земли), которое простирается до 1,5 млн. км от Юпитера, и не дипольного, занимающего остальную часть магнитосферы. Напряженность магнитного поля у поверхности в 20 раз больше, чем на Земле.

Юпитер имеет 13 спутников. Первые 4 спутника открыты ещё Галилеем (Ио, Европа, Ганимед, Каллисто). Они, а также внутренний, самый близкий спутник Амальтея движутся почти в плоскости экватора планеты.. Самые внешние 4 спутника Юпитера обращаются вокруг планеты в обратном направлении. По данным, полученным с американских космических аппаратов «Вояжер», Юпитер окружен в экваториальной области системой колец. Кольцо расположено на расстоянии 50 000 км от поверхности планеты, его ширина около 1 000 км.

Сатурн - вторая по величине среди планет Солнечной системы. Его экваториальный диаметр лишь немного меньше, чем у Юпитера, но по массе Сатурн уступает Юпитеру более чем втрое и имеет очень низкую среднюю плотность - около 0,7 г/см3. Низкая плотность объясняется тем, что планеты-гиганты состоят главным образом из водорода и гелия. В телескоп видны вытянутые вдоль экватора тёмные полосы, называемые также поясами, и светлые зоны, но эти детали менее контрастны, чем на Юпитере, и отдельные пятна в них наблюдаются гораздо реже. Сатурн окружен кольцами, которые хорошо видны в телескоп в виде «ушек» по обе стороны диска планеты. Кольца Сатурна - одно из самых удивительных и интересных образований в Солнечной системе. Плоская система колец опоясывает планету вокруг экватора и нигде не соприкасается с поверхностью.

У Сатурна известно 10 спутников. Это Мимас, Энцелад, Тефия, Диона, Рея, Титан, Гиперион, Япет, Феба, Янус. Последний - самый близкий к Сатурну, движется настолько близко к поверхности планеты, что обнаружить его удалось только при затмений колец Сатурна, создающих вместе с планетой яркий ореол в поле зрения телескопа. Самый большой спутник Сатурна - Титан - один из величайших спутников в Солнечной системе по размеру и массе.

Уран - седьмая по порядку от Солнца планета Солнечной системы. Очень далёк от Солнца и освещён сравнительно слабо. В тех участках, где Солнце расположено в зените, температура на Уране (точнее на видимой поверхности облаков) составляет около -215оС. В таких условиях некоторые газы замерзают. В составе атмосферы Урана по спектроскопическим наблюдениям найдены водород и небольшая примесь метана. В относительно большом количестве есть, по косвенным признакам, гелий.

Одной необычной особенностью Урана является система опоясывающих колец. Они состоят из множества отдельных непрозрачных и, по-видимому, очень тёмных частиц. В отличие от колец Сатурна кольца Урана - узкие, как бы «ниточные» образования. Они не видны в отраженном свете и обнаруживаются только по сильному ослаблению блеска звёзд, оказавшихся для земного наблюдателя позади колец при орбитальном движении планеты. Удалённость колец от центра Урана составляет от 1,6 до 1,85 радиуса планеты.

Спутники Урана - Миранда, Ариэль, Умбриэль, Титания и Оберлон вращаются по орбитам, плоскости которых практически совпадают между собой. Вся система в целом отличается необычайным наклоном - её плоскость почти перпендикулярна к средней плоскости всех планетных орбит.

Нептун - восьмая по счёту планета Солнечной системы. Нептун был открыт необычным образом. Было замечено, что Уран движется не совсем так, как ему полагается двигаться под действием притяжения Солнца и известных в то время планет. Тогда заподозрили существование ещё одной массивной планеты и попытались предвычислить её положение на небе. Эту чрезвычайно сложную задачу независимо друг от друга успешно решили английский астроном Дж. Адамс и француз У. Леверье. Открытие Нептуна имело величайшее значение, прежде всего потому, что оно послужило блестящим подтверждение закона всемирного тяготения, положенного в основу расчётов. Детали на поверхности Нептуна различить очень трудно.

У Нептуна всего два спутника. Первый Тритон, открытый в 1846 г., через две недели после открытия самого Нептуна. По размерам и массе он больше Луны. Имеет обратное направление орбитального движения. Второй спутник - Нереида - очень небольшой, обладает сильно вытянутой орбитой. Расстояние от спутника до планеты меняется в пределах от 1,5 до 9,6 млн. км. Направление орбитального движения - прямое.

Плутон был открыт Клайдосом Томбо (США) в 1930 г. Из 9 известных больших планет Солнечной системы Плутон наиболее удалён от Солнца. Из-за огромной удалённости от Солнца и слабой освещённости изучать Плутон очень сложно. Поверхность Плутона, нагреваемая Солнцем до минус 220оС, даже в наименее холодных полуденных участках, покрыта, по-видимому, снегом из замёрзшего метана. Атмосфера планеты разряженная и состоит из газообразного метана с возможной примесью инертных газов.

У планеты Плутон также удалось обнаружить в 1978 г. спутник. Это открытие имеет очень большое значение, во-первых, потому что даёт возможность более точно вычислить массу планеты по данным о периоде обращения спутника и, во-вторых, в связи с дискуссией о том, не является ли сам Плутон «потерявшимся» спутником Нептуна.

Спутник Плутона относительно яркий, но расположен настолько близко к планете, что его изображение на фотоснимках сливается с изображением Плутона, лишь слегка выступая то с одной, то с другой стороны. Плутон состоит преимущественно из летучих химических элементов и соединений, т.е. примерно такой же состав, как планеты-гиганты и их спутники.

# Происхождение человека

Первые приматы появились около 70 млн. лет назад, первые человекообразные появились обезьяны - 34 млн. лет назад.Собственная родословная всегда интересовала людей больше, чем происхождение растений и животных. Попытки понять и объяснить, как возник человек , отражены в верованиях, легендах, сказаниях самых разных племен и народов. Долгое время научные знания были слишком отрывистыми и неполными, чтобы решить проблему происхождения человека. Лишь в 1857 году Ч.Дарвин высказал гипотезу, а в 1871 году в своем труде «Происхождение человека и половой отбор» убедительно доказал, что люди произошли от обезьяны, а не созданы актом божественного творения, как учит церковь. «Если мы не станем нарочито закрывать глаза, то при современном уровне знаний сможем приблизительно узнать наших прародителей, и нам незачем стыдиться их», - писал Ч.Дарвин.

К 80-м годам нашего столетия многочисленные ископаемые находки и использование самых разнообразных методов исследования позволили значительно прояснить вопросы эволюции человекообразных, хотя и сейчас невозможно с полной уверенностью сказать, от каких именно обезьяноподобных предков произошел человек.

Общность человека и позвоночных животных подтверждается общностью плана их строения: скелет, нервная система, системы кровообращения, дыхания, пищеварения. Особенно убедительно родство человека и животных обнаруживается при сравнении их эмбрионального развития. На его ранних этапах зародыш человека трудно отличить от зародышей других позвоночных животных. В возрасте 1,5 – 3 месяцев у него имеются жаберные щели, а позвоночник оканчивается хвостом. Очень долго сохраняется сходство зародышей человека и обезьяны. Специфические (видовые) человеческие особенности возникают лишь на самых поздних стадиях развития.

Рудименты и атавизмы служат важным свидетельством родства человека с животными. Рудиментов в теле человека около 90: копчиковая кость (остаток редуцированного хвоста); складка в уголке глаза (остаток мигательной перепонки); тонкие волосы на теле (остаток шерсти); отросток слепой кишки – аппендикс и др. Все эти рудименты бесполезны для человека и являются наследием животных предков. К атавизмам (необычайно сильно развитым рудиментам) относятся наружный хвост, с которым очень редко, но рождаются люди; обильный волосяной покров на лице и теле; многососковость, сильно развитые клыки и др.

Общность плана строения, сходство зародышевого развития, рудименты, атавизмы – бесспорные доказательства животного происхождения человека и свидетельство того, что человек, как и животные, - результат длительного исторического развития органического мира.

По строению и физиологическим особенностям наиболее близкие родственники человека – человекообразные обезьяны, или антропоиды (от греч. антропос – человек). К ним относятся шимпанзе, горилла, орангутанг. О близком родстве между человеком и антропоидами свидетельствуют сходные детали строения: общий характер телосложения, редукция хвоста, хватательная кисть с плоскими ногтями и противопоставленным большим пальцем, форма глаз и ушей, одинаковое число резцов, клыков и коренных зубов; полная смена молочных зубов и многое другое. Очень важны черты физиологического сходства: общие группы крови, болезни (туберкулез, грипп, оспа, холера, СПИД, воспаление легких) и паразиты (например, головная вошь). Обнаружена поразительная близость хромосомного аппарата. Тщательное изучение высшей нервной деятельности человекообразных обезьян выявило близость этих животных к человеку и по ряду их поведенческих реакций. В этом отношении особенно показательна их способность использовать различные предметы в качестве простейших орудий.. Изучение всех особенностей строения и развития показывает, что человек принадлежит к семейству Гоминиды отряда Приматы класса Млекопитающие. Однако между человеком и человекообразными обезьянами есть и коренные отличия. Только человеку присуще истинное прямо хождение и связанные с этим особенности строения S-образного позвоночника с отчетливыми шейными и поясничными изгибами, низким расширенным тазом, уплощенной в переднезаднем направлении грудной клеткой, пропорциями конечностей (удлинение ног сравнительно с руками ), сводчатой стопой с массивным и приведенным большим пальцем, а также особенности мускулатуры и расположения внутренних органов. Кисть человека способна выполнять самые разнообразные и высокоточные движения. Череп человека более высокий и округленный, не имеет сплошных надбровных дуг; мозговая часть черепа в большей степени преобладает над лицевой, лоб высокий, челюсти слабые, с маленькими клыками, подбородочный выступ отчетливо выражен. Мозг человека примерно в 2,5 раза больше мозга человекообразных обезьян. У человека сильно развита кора больших полушарий мозга, в которых расположены важнейшие центры психики и речи. Только человек обладает членораздельной речью, в связи с этим для него характерно развитие лобной , теменной и височной долей мозга, наличие особого головного мускула в гортани и других анатомических особенностей.

В последнее время учёные предложили совершенно новый способ определения степени родства любых живых организмов. Они сравнивают, насколько совпадает строение ДНК двух живых существ. Чем меньше совпадений — тем дальше родство. Этот метод применили и к человекообразным обезьянам. После сравнения выяснилось, что человек отличается от шимпанзе всего на 2,5%, немногим больше — от гориллы, а от низших обезьян — более чем на 10%.

Число хромосом у всех человекообразных обезьян – 48, у человека – 46. Различие в хромосомных числах обусловлено тем, что хромосома человека образована слиянием двух хромосом. Сравнение белков человека и шимпанзе показало, что в 44 белках последовательности аминокислот отличаются у них лишь на 1%. Многие белки человека и шимпанзе, например гормон роста, взаимозаменимы.

Наиболее близок человек к африканским человекообразным обезьянам - к горилле и особенно к шимпанзе. В ДНК человека и шимпанзе не менее 90% сходных генов.

**Квантово – механическая картина строения атома**

Величайшая революция в физике совпала с началом XX века. Попытки объяснить наблюдаемые на опытах закономерности распределения энергии в спектрах теплового излучения (электромагнитного излучения нагретого тела) оказались несостоятельными

После открытия Планка начала развиваться новая, самая современная и глубокая физическая теория - квантовая теория. Развитие ее не завершено и по сей день.

Первая модель атома была предложена английским физиком Дж. Дж. Томсоном, открывшим электрон. По мысли Томсона, положительный заряд атома занимает весь объем атома и распределен в этом объеме с постоянной плотностью. Простейший атом — атом водорода — представляет собой положительно заряженный шар, внутри которого находится электрон. У более сложных атомов в положительно заряженном шаре находится несколько электронов, так что атом подобен кексу, в котором роль изюминок играют электроны.

Однако модель атома Томсона оказалась в полном противоречии с опытами по исследованию распределения положительного заряда в атоме. Эти опыты, произведенные впервые Э. Резерфордом, сыграли решающую роль в понимании строения атома.

Резерфорд создал планетарную модель атома: электроны обращаются вокруг ядра, подобно тому, как планеты обращаются вокруг Солнца. Эта модель проста, обоснована экспериментально, но не позволяет объяснить устойчивость атомов.

Выход из крайне затруднительного положения в теории атома был найден в 1913 г. датским физиком Нильсом Бором на пути дальнейшего развития квантовых представлений о процессах в природе. Последовательной теории атома Бор, однако, не дал. Он в виде постулатов сформулировал основные положения новой теории. Причем и законы классической физики не отвергались им безоговорочно. Новые постулаты скорее налагали лишь некоторые ограничения на допускаемые классической физикой движения.

Первый постулат Бора гласит: атомная система может находиться только в особых стационарных, или квантовых, состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия ; в стационарном состоянии атом не излучает.

Согласно второму постулатуБора излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией Энергия излученного фотона равна разности энергий стационарных состояний:

При поглощении света атом переходит из стационарного состояния с меньшей энергией в стационарное состояние с большей энергией.

Успех теории Бора был тем не менее поразительным, и всем ученым стало ясно, что Бор нашел правильный путь развития теории. Этот путь привел впоследствии к созданию стройной теории движения микрочастиц—квантовой механики. Введение в физику квантовых представлений требовало радикальной перестройки, как механики, так и электродинамики. Эта перестройка была осуществлена в начале второй четверти нашего века, когда были созданы новые физические теории: квантовая механика и квантовая электродинамика

В 1911г. английский физик Эрнест Резерфорд провел ряд опытов, которые показали, что каждый атом содержит, кроме одного или нескольких электронов, другую частицу, называемую ядром атома. Каждое ядро несет положительный заряд. Оно очень мало – диаметр ядра составляет лишь около 10-14м, но оно очень тяжелое – самое легкое ядро в 1836 раз тяжелее электрона.

Существует много разных видов ядер, причем ядра атомов одного элемента отличаются от ядер атомов другого элемента. Ядро атома водорода (протон) имеет точно такой же электрический заряд, как и электрон, но противоположного знака (положительный заряд вместо отрицательного). Ядра других атомов имеют положительные заряды, в целое число раз превышающие величину этого основного заряда – заряда протона

Хотя детальное строение ядер и не установлено, физики единодушно принимают, что ядра можно считать состоящими из протонов и нейтронов.

Вначале в качестве примера рассмотрим дейтрон. Это ядро атома тяжелого водорода*,* или атома дейтерия*.* Дейтрон имеет такой же электрический заряд, как и протон, но его масса приблизительно вдвое превышает массу протона. Полагают, что дейтрон состоит из одного протона и одного нейтрона.

Ядроатома гелия, которое также называют альфа – частицейилигелионом*,* имеет электрический заряд, в два раза превышающий заряд протона, и массу приблизительно в четыре раза больше массы протона.

Открытие сложного строения атома – важнейший этап становления современной физики. В процессе создания теории строения атома , позволившей объяснить атомные спектры, были открыты новые законы движения микрочастиц – законы квантовой механики.

## Список литературы

1 М., Педагогика, 1980

Астрономия,   
2 Учеб. для 11 кл. сред. шк.,   
М., Просвещение, 1990

3 Биология: Пособие для подготовительных отделений и поступающих в вузы / Н.П. Соколова, И.И. Андреева, Л.Н. Катонова, Л.С. Родман; Под редакцией Н.П. Соколовой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.,Высш.шк.,1994.- 399 с.

4 Машкин Н. Ф. Квантовая физика М., 1986 г.

5 Потеев М.И. Концепции современного естествознания, Санкт-Петербург, Питер, 1999 г.