**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ РЕФЕРАТ**

**ПО АСТРОНОМИИ**

**на тему**

**“СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ”**

***Выполнила ученица 11 “Б” класса***

***Средней школы № 15***

***Самарского района***

***Урсатьева Надежда***

***УЧИТЕЛЬ: Жидкова И.В.***

САМАРА - 97

План.

1. Обзор солнечной системы с.3
2. Планеты земной группы:

а) Меркурий. с.3

б)Венера с.5

в) Система Земля - Луна с.7

г) Марс с.11

3, Планеты гиганты

а) Юпитер с.13

б)Сатурн с.14

в) Уран с.16

г) Нептун с.16

1. Плутон с.17
2. Малые планеты (Астероиды) с.18
3. Метеориты - Вестники космоса с.19
4. Кометы с.20
5. Список литературы с.22

Солнечная система представляет собой группу небесных тел, весьма различных по своим размерам и физическому строению. В эту группу входят: Солнце, Девять больших планет, вместе с 61 спутником, более 100000 планет (астероидов) , порядка десяти комет, а также бесчисленное множество метеорных тел движущихся как роями так и в виде отдельных частиц.

Все эти тела объединены в одну систему благодаря силе притяжения центрального тела - Солнца. Масса солнца приблизительно в 750 раз превосходит массу всех остальных тел, входящих в эту систему . Гравитационное притяжение звезды является главной силой, определяющей движение всех обращающихся вокруг него тел Солнечной системы . Среднее расстояние от солнца до самой далекой от него планеты Плутон 39,5 а.е., что очень мало по сравнению с расстоянием до ближайших звезд. Только некоторые кометы удаляются от солнца на 105 а.е. и подвергаются воздействию притяжения звезд.

В Солнечной системе наблюдается огромный диапазон масс, особенное если учесть наличие в межпланетном пространстве космической пыли. Различие в массах между солнцем и какой-нибудь пылинкой в тысячную долю миллиграмма будет составлять около 40 порядков (иначе говоря, отношение их масс будет выражаться числом с 40 нулями.).



При ознакомлении с планетами бросается в глаза резкое разделение их на две группы как по массе и другим физическим признакам , так и по расстояниям от солнца эти группы: планеты гиганты и планеты земной группы. К первой группе относятся Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон, ко второй - Меркурий , Венера, Земля и Марс.

**Меркурий.**

Меркурий, Ближайшая к солнцу планета Солнечной системы, была для астрономов длительное время полной загадкой не был точно известен период ее вращения вокруг оси. Из - за отсутствия спутников не была точно известна масса. Близость к солнцу мешала производить наблюдения поверхностей. В то время как спектры планеты говорили об отсутствии у нее атмосферы, некоторые наблюдатели замечали порой какие-то “туманы”, скрывавшие конфигурацию темных и светлых пятен, с трудом наблюдаемые на его диске. Поляриметрические наблюдения О. Дольфюса в 1950 году далее указания на наличие весьма слабой атмосферы, в 300 раз разреженнее земной . Но полной уверенности в этом не было. Только в 1965 году, благодаря применению радиолокации был измерен период вращения Меркурия вокруг оси, оказавшийся равным 58,65 суток,

т.е. ровно2/3 периода обращения вокруг солнца. Еще в 1882 году Дж. Скиапарелли из визуальных наблюдений сделал вывод, что Меркурий, расположенный на расстоянии 58000000 километров от солнца полный оборот вокруг него совершает за 88 суток. Отсюда был сделан вывод, что солнечные сутки на Меркурии продолжаются 176 дней .

Ось вращения Меркурия оказалась почти перпендикулярной к плоскости его орбиты.

Отражательная способность Меркурия (альбеда) очень мала - около 0.07 . Как показали радионаблюдения, температура подсолнечной точки планеты (т.е. в пункте где солнце находится в зените) достигает 620 К . Температура ночного полушария Меркурия около 110 К.

С помощью радионаблюдений удалось определить тепловые свойства наружного покрова планеты, которые оказались близкими к свойствам тонко раздробленных пород и лунного регалита. Причиной такого состояния пород является, по-видимому , непрерывные удары мелких метеоритов, почти не ослабляемое весьма разряженной атмосферой Меркурия.

Фотографирование поверхности Меркурия Американским космическим аппаратом “Маринер 10” в 1974 -1975 годах показала , что по виду планета напоминает Луну. Поверхность усеяна кратерами разных размеров , причем их распределение по величине диаметра аналогично распределению кратеров Луны. Это говорит о том , что они тоже образовались в результате интенсивной метеоритной бомбардировки миллиарды лет назад на первых этапах эволюции планеты. Встречаются кратеры со светлыми лучами, с центральными горками и без них, с темным и светлым дном, с резкими очертаниями валов(молодые) и полуразрушенные (древние). Обнаружены долины , напоминающие известную долину Альп на Луне, гладкие округлые равнины, получившие названия бассейнов(наибольшие из них - Калорис - имеет диаметр 1300 км.), а также крутые уступы высотой до нескольких километров.

Наличие темного вещества в бассейнах и заполненных лавой кратерах свидетельствует , что в начальный период начальной истории планета испытала сильное внутреннее разогревание, за которым последовала одна или несколько эпох интенсивного вулканизма.

Атмосфера Меркурия очень разряжена по сравнению земной атмосферой. По данным полученным с помощью “Маринеро10” , ее плотность не превосходит плотность Земной атмосферы на высоте 620 км. В составе атмосферы обнаружено небольшое количество водорода, гелия и кислорода, присутствуют и некоторые инертные газы ,

например аргон и неон. Такие газы могли выделится в результате распада радиоактивных элементов, входящих в состав грунта планеты. Обнаружены слабое магнитное поле, напряженность которого меньше, чем у Земли, и больше чем у Марса. Межпланетное магнитное поле, взаимодействуя с ядром Меркурия, может создавать в нем электрические токи. Эти токи, а также перемещения зарядов в ионосфере, которая у Меркурия слабее по сравнению с Земной, могут поддерживать магнитное поле планеты. Взаимодействуя с солнечным ветром , оно создает магнитосферу. Средняя плотность Меркурия значительно выше лунной (5,45 г/см3) , т. е. Почти равна средней плотности Земли. Высказывается гипотеза о том ,что Меркурий имеет мощную силикатную оболочку (500 - 600 км), а оставшиеся 50 % объема занимает железоникелевое ядро . В целом диаметр планеты составляет 4 879 км. Жизнь на Меркурии из-за очень высокой дневной температуры и отсутствия жидкой воды не может существовать.

**Венера.**

Венера , как и Меркурий, раскрылась перед нами в основном за последние 30 лет . Длительное время мы не знали ни давления атмосферы у поверхности планеты ни ее

радиуса. Астрономические наблюдения давали лишь радиус облачного слоя , окружающего планету в пределах от 6100 до 6200 км. Первое уверенное определение диаметра планеты было сделано в 1965 году из радиоастрономических наблюдений с помощью радиоинтерферометра Оуэис Велли советским ученым А.Д. Кузьминым и Американским ученым Б.Дж. Кларком. Кузьмин и Кларк получили значения 12114 км.

Затем последовала большая серия радиолакационных измерений в СССР и США, в ходе которых диаметр Венеры все уточнялся. Окончательное его значение 12100 км.(95 % диаметра Земли). Масса Венеры была уточнена по пролетам мимо планеты американских космических аппаратов “Меринер 2” , “Меринер 5” и “Меринер 10”. Она составляет 1:408400 массы солнца или 81,5% массы Земли по массе и размерам была уточнена средняя плотность Венеры, 5,2 гр/см3 определено ускорение силы тяжести на поверхности 8,9 м/с 2 (91% земного). Среднее расстояние от Солнца до Венеры 108 млн. Км. Период обращения вокруг него 225 суток. Во время нижних соединений может приближаться к Земле до 40 млн. Км., т.е. ближе любой другой большой планеты солнечной системы . Синодический период (от одного нижнего соединения до другого) равен 584 суткам. Наилучшие условия видимости Венеры приходится на период элонгации; хотя угловое расстояние Венеры от Солнца не превышает 48 градусов, вследствие чего она видна либо после захода Солнца (вечерняя звезда), либо не задолго до его восхода (утренняя звезда), Венера - самое яркое светило на небе после солнца и Луны - была известна людям еще с глубокой древности.

Период вращения Венеры долго не удавалось определить из-за плотной атмосферы и облачного слоя, окутывающих эту планету. Только с помощью радиолокации было

установлено ,что он равен 243,2 суток, причем Венера вращается в обратную сторону по сравнению с Землей и другими планетами. Наклон оси вращения Венеры к плоскости ее орбиты равен почти 87 градусов. Из - за необычного сочетания направлений и периодов вращения и обращения вокруг Солнца смена дня и ночи на Венере происходит за 117 суток, поэтому день и ночь там продолжаются по 58,5 суток.

Существование атмосферы Венеры было обнаружено в 1761 году М.В. Ломоносовым при наблюдениях прохождения ее по диску Солнца. В ХХ веке с помощью спектральных исследований в атмосфере Венеры найден углекислый газ, который оказался основным газом ее атмосферы. По данным советских межпланетных станций серии “ Венера”, на долю углекислого газа приходится 96,5% всего состава атмосферы Венеры. В нее входит также около 3% азота и небольшие количества инертных газов, кислорода, окиси углерода, хлороводорода и фтороводорода. Кроме того, в ее атмосфере содержится около 0,1 % водяного пара. Углекислый газ и водяной пар создают в атмосфере Венеры парниковый эффект, приводящий к сильному разогреванию поверхности планеты. Причина этого состоит в том, что оба газа интенсивно поглощают инфракрасные (тепловые) лучи, испускаемые нагретой поверхностью Венеры. Температура ее

около 500О С.

Облачный слой Венеры, скрывающий от нас ее поверхность как установлено автоматическими станциями, расположен на высотах 49 - 68 км над поверхностью, по плотности напоминают легкий туман. Но большая протяженность облачного слоя делает его непрозрачным для земного наблюдателя. Из чего же состоит венерианские облака?

Первоначальное предположение об их водном составе (то есть о подобии их земным облакам) пришлось отбросить, поскольку по данным поляризационных наблюдений их показатель преломления равен 1,44, а у воды и льда он равен 1,31 - 1,33. В 1972 -1973 годах американский ученый Г.Стилл и английский ученый Э. Янг независимо друг от друга по данным спектральных и других исследований установили, что облака состоят из капелек водного раствора серной кислоты. Освещенность на поверхности в дневное время подобна земной в серый пасмурный день.

Из космоса облака Венеры выглядят как система полос, располагающихся обычно параллельно экватору планеты, однако порой они образуют детали, которые были замечены еще с Земли, что и позволило установить примерно 4 - суточный период вращения облачного слоя. Это 4-суточное вращения планеты со скоростью 100 м/с.

Атмосферное давление у поверхности Венеры составляет около 9 МПа, а плотность почти в 70 раз превосходит плотность земной атмосферы. Количество углекислого газа в атмосфере Венеры в 400 тыс. Раз больше, чем в земной атмосфере (углекислый газ является преобладающим в атмосфере Венеры до высоты 150 км.) Причиной этого, вероятно является интенсивная в прошлом вулканическая деятельность, а кроме того, отсутствие на Венере двух основных поглотителей углекислого газа - океана с его планктоном и растительности. Самые верхние слои атмосферы Венеры состоят почти целиком из водорода.

Радиолокация и исследования с помощью космических аппаратов позволили изучить

невидимый из-за облаков рельеф Венеры. На поверхности планеты обнаружены обширные плоские равнины и плато, охватывающие более 85% ее поверхности, и менее распространенные горные районы. Наибольшая высота гор Венеры достигает 12 км, но такие вершины встречаются редко. Межпланетные станции серии “Венера” и американская станция “Пионер - Венера” позволили обнаружить много кратеров диаметром от 10 до 300 км, но сильно сглаженных и плоских. Обнаружены также вулканы и вулканические кальдеры. Поверхность Венеры в целом более гладкая чем поверхность Луны. На фотографиях поверхности Венеры, переданных спускаемыми аппаратами серии “Венера”, видны каменистые пустыни с характерными скальными образованьями. На снимке с “Венеры - 9” видна свежая осыпь камней. Внешний вид камней и их анализ с помощью гамма - спектрометра говорят об их магматическом происхождении. Как и Меркурий, Спутников Венера не имеет.

**Земля.**

Земля - это третья по удаленности от Солнца планета. Она движется вокруг Солнца по эллиптической орбите, большая полуось которой, (то есть среднее расстояние между центрами Земли и Солнца) в астрономии принята в качестве единицы длины (астрономическая единица) для измерения расстояний между небесными телами в пределах Солнечной системы. Расстояние от Земли до Солнца в различных точках орбиты неодинаковое, в перигелии (3 января) оно приблизительно на 2,5 млн.км. меньше, а в афемии (3 июля) - на столько же больше среднего расстояния, составляющего 149,6 млн.км.

В процессе движения нашей планеты по орбите ( со скоростью около 30 км/ч)вокруг солнца плоскость земного экватора, наклоненная к плоскости орбиты на угол 23О27’, перемещается параллельно самой себе таким образом, что в одних участках орбиты земной шар наклонен к солнцу своим Северным полушарием, а в других - Южным. Согласно современным космогоническим представлением, Земля образовалась 4,6 млрд. Лет назад путем гравитационной конденсации из рассеянного в околосолнечном пространстве газопылевого вещества, содержавшего все известные в природе химические элементы.

Большую часть поверхности Земли занимает Мировой океан (361 млн км2 или 71%) суша составляет 149 млн км2 (29 %). Средняя глубина Мирового океана - 3900 м. Существование осадочных пород, возраст которых ( по данным радиоизотопного анализа) превосходит 3,7 млрд.лет, служит доказательством существования на земном шаре обширных водоемов уже в ту далекую эпоху. На современных континентах наиболее распространены равнины, главным образом низменные, а горы - в особенности высокие занимают незначительную часть поверхности планеты, так же как и глубоко водные впадины на дне океанов.

Форма Земли, как известно , близкая к шарообразной, при детальных измерениях оказывается очень сложной, даже если обрисовать ее ровной поверхностью океана (не искаженного приливами, ветрами и течениями) и условным продолжением этой поверхности под континенты. Неровности поддерживаются неравномерным распределением массы в недрах Земли. Такая поверхность была названа геоидом. Геоид (с точностью порядка сотен метров) совпадает с эллипсоидом вращения, экваториальный радиус которого 6378,140 км, а полярный радиус на 21,385 км меньше экваториального, т.е. 6356,755 км. Разница этих радиусов возникла за счет центробежной силы, создаваемой суточным вращением Земли.

Суточное вращение земного шара происходит с практически постоянной угловой скоростью с периодом 23 ч. 56 мин. 4,1 с. Т. е. за одни сутки больше, чем солнечных. Ось суточного вращения Земли направлена своим концом (северным) приблизительно на звезду альфа Малой Медведицы, Которая поэтому называется Полярной звездой.

Одна из особенностей Земли как планеты - ее магнитное поле, благодаря которому мы можем пользоваться компасом. Под действием исходящего от солнца течения плазмы (солнечного ветра) магнитное поле Земли искажается и приобретает шлейф в направлении от солнца, который простирается на сотни тысяч километров.

Наша планета окружена обширной атмосферой. Основными газами, входящими в состав нижних слоев атмосферы Земли являются азот( 78%), кислород ( 21%) и аргон ( 1%). Других газов в атмосфере планеты очень мало, например углекислого газа около 0,03 %.

Атмосферное давление на уровне поверхности океана составляет при нормальных условиях приблизительно 0,1 МПа. Полагают, что земная атмосфера сильно изменилась в процессе эволюции: обогатилась кислородом и приобрела современный состав в результате длительного химического взаимодействия с горными породами и при участии биосферы, т.е. растительных и живых организмов.

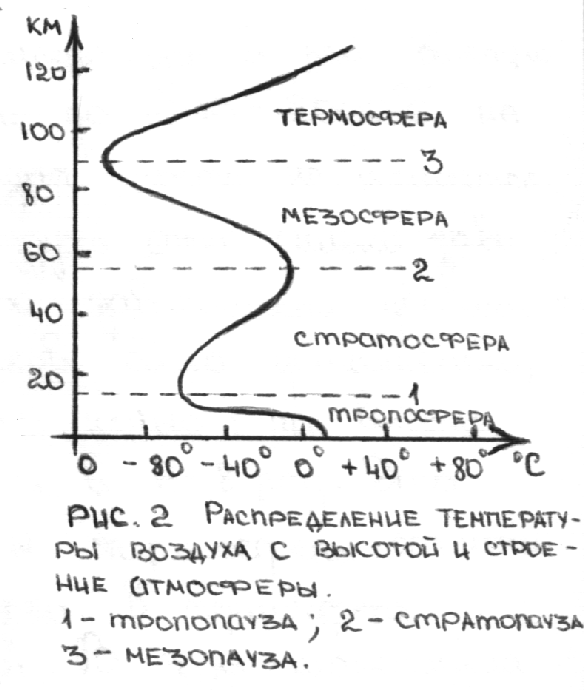
Масса Земли была найдена из экспериментальных измерений физической постоянной тяготения и ускорения силы тяжести(на экваторе ускорение силы тяжести равно 9,8 м/с2 ). Для массы Земли получено значение 6 х 10 24 кг, что соответствует средней плотности вещества 5,51 г/см2. Определено , что средняя плотность минералов на поверхности Земли приблизительно вдвое меньше средней плотности Земли. Из этого следует ,что плотность вещества в центральных частях планеты вышесредней для всей Земли. Полученный из наблюдений момент инерции Земли, который сильно зависит от распределения плотности вещества вдоль радиуса планеты, свидетельствует так- же о значительном увеличении плотности от поверхности к центру.

Поток тепла из недр, различный в различных участках поверхности Земли, в среднем близок к 1,6 х 10-6 кал х см-2 х с-1, что соответствует суммарному выходу энергии 1028 эрг в год.

Мы живем на дне воздушного океана - атмосферы. Столб воздуха над одним квадратным сантиметром земной поверхности имеет массу 1 кг, а масса всей атмосферы равна 5,16 х 1021 г. Физические свойства атмосферы меняются как повертикали так и по горизонтали. Изменяется от места к месту и с высотой - температура, давление , плотность, состав и электрические свойства воздуха, скорость и направление ветра и т.п.

Особенно существенно свойства атмосферы меняются с высотой, Поэтому, основываясь на характере изменения тех или иных параметров атмосферы с высотой, ее делят на концентрические слои По составу атмосферу делят на гомосферу и гетеросферу .При рассмотрении электрических свойств атмосферы выделяют ионосферу - слой, в котором воздух сильно ионизирован. Наиболее распространено деление атмосферы по характеру изменения температуры с высотой. При этом выделяют тропосферу, стратосферу, мезосферу и термосферу (Рис.2.).

Переходные области между этими слоями называются соответственно тропопаузой, стратопаузой и мезопаузой.



Тропосфера - это прилегающая к земной

поверхности область, в которой температура

более или менее равномерно уменьшается

с высотой. Средняя скорость паления температуры

в тропосфере составляет 6,5 О на 1 км.

Верхней границей тропосферы является тропопауза

толщиной в среднем 1 -2 км.

В тропосфере заключено свыше 80% массы

атмосферы и практически весь водяной пар . В ней

протекают физические процессы которые , обуславливают

ту или иную погоду. В тропосфере осуществляется все

превращения водяного пара. В ней образуются облака

и формируются осадки. Температура в тропосфере сильно

меняется от места к месту и во времени. Однако она почти

всегда уменьшается при движении от экватора к полюсам.

Стратосфера характеризуется постоянством или ростом температуры с высотой и исключительной сухостью воздуха. Верхняя граница стратосферы - стратопауза - расположена в среднем на высотах 50-55 км. Температура остается более или менее постоянной с высотой лишь в нижней части стратосферы. Выше 25 км 0-10 градусов Цельсия. Несмотря на сухость воздуха, в высоких широтах на высоте 22-27 км иногда возникают очень тонкие перламутровые облака. Их можно заметить лишь в сумерки когда они освещены солнцем, находящиеся под горизонтом. Погоды в общепринятом смысле в стратосфере нет.

Мезосфера - слой, лежащий над стратосферой и характеризующийся падением температуры с высотой. Верхняя граница мезосферы - мезопауза совпадает с минимум температуры и расположена на высоте около 85 км. Из-за падения температуры с высотой в мезосфере возможны конвективные движения. На реальность таких движений указывает наличие серебристых облаков, которые иногда наблюдаются под метопаузой. Они, как и перламутровые очень тонки и видны лишь после захода Солнца.

Термосфера лежит над мезопаузой. Температура в ней быстро растет от - 90ОС на высоте около 90 км. До 1000 - 2000ОС на высоте 400 км. Выше 400 км температура почти не меняется с высотой . Температура и плотность воздуха очень сильно зависят от времени суток и года. С высотой зависимость увеличивается. С помощью искусственных спутников было установлено, что плотность воздуха днем больше, чем ночью: на высоте 200 км. В 1,5 - 2 раза, на высоте 600 км в 6-8 раз. Это объясняется резким ростом температуры термосферы от ночи ко дню. Температура и плотность воздуха в термосфере сильно зависят от солнечной активности. В годы максимума ее температура и плотность значительно выше, чем в годы минимума.

На основе всего комплекса современных научных данных построена модель внутреннего строения Земли. Твердую оболочку земного шара называют литосферой. Верхний слой литосферы - это земная кора, минералы которой состоят преимущественно из оксидов кремния и алюминия, окислов железа и щелочных металлов. Земная кора имеет неравномерную толщину: 35-65 км на континентах и 6-8 под дном океанов. Верхний слой земной коры состоит из осадочных пород, нижний - из базальтов. Между ними находится слой гранитов, характерный только для континентальной коры. Под корой расположена мантия, имеющая иной химический состав и большую плотность. Граница между корой и мантией называется поверхностью Мохоровича, В ней Скачкообразно увеличивается скорость распространения сейсмических волн.

На глубине 120 -150 км под материками и 60- 4- км. Под океанами залегает слой мантии, называемый астеносферой. Здесь вещество находится в близком к плавлению состоянии, вязкость его сильно понижена. Ниже астеносферы, начиная с глубины около 410 км. “Упаковка” атомов в кристаллах минералов уплотнена под влиянием большого давления. Резкий переход обнаружен сейсмическими методами исследований на глубине около 2920 км. Выше этой отметки плотность вещества составляет 5560 кг/м3, а ниже ее 10080 кг/м3

Здесь начинается Земное ядро, или точнее внешнее ядро, так, как в его центре находится еще одно - внутреннее ядро, радиус которого 1250 км. Внешнее ядро, очевидно находится в жидком состоянии, с которым связывают происхождение магнитного поля; внутреннее ядро, по-видимому, твердое. У нижней границы мантии давление достигает 130 ГПа, температура там не выше 5000 К. В центре Земли температура, возможно поднимается до 10000 К.

Луна - ближайшее к Земле небесное тело, естественный спутник нашей планеты. Она обращается вокруг Земли на расстоянии около 400 тыс. Км. т.е. всего 30 поперечников земного шара. Диаметр Луны лишь в 4 раза меньше Земного, он равен 3476 км. В отличие от сжатой у полюсов Земли, Луна по форме гораздо ближе к правильному шару. Темный шар Луны виден на небосклоне лишь благодаря отраженному свету. Внешний вид Луны зависит от взаимного расположения Солнца, Земли и Луны. За 29,5 суток - период возвращения Луны в первоначальное положение относительно Земли и Солнца - он претерпевает полный цикл изменений - смену лунных фаз.

Если смотреть со стороны Северного полюса, Луна, как и все планеты и спутники Солнечной системы, обращается вокруг Земли в направлении против часовой стрелки. За один оборот вокруг Земли она затрачивает 27,3 сут. Время одного оборота ее вокруг оси. Поэтому Луна постоянно повернута к Земле одной и той же стороной. Предполагают, что в ранние периоды своей истории Луна вращалась вокруг оси несколько быстрее и, следовательно, поворачивалась к Земле разными частями своей поверхности. Но из-за близости массивной Земли в твердом теле Луны возникали значительные приливные волны. Они действовали на быстро вращающуюся Луну. Процесс торможения продолжался до тех пор, пока она не оказалась постоянно повернутой к Земле только одной стороной. В общей сложности с Земли можно увидеть 59% лунной поверхности.

Первая карта обратной стороны Луны и первый полный лунный глобус были составлены уже в ХХ в советскими астрономами: 7 октября 1959 года советская межпланетная станция “Луна - 3”, совершив облет Луны, сфотографировала ее обратную сторону. Это были первые телефотографии, переданные из космического пространства . По предложению советских астрономов Международный астрономический союз поместил на первую карту обратной стороны Луны 18 названий вновь открытых образований. Появились на Луне Море Москвы, кратеры Герц, Курчатов, Ломоносов, Максвелл, Менделеев, Попов, Складовская - Кюри, Циолковский и др.

Космические полеты к Луне обусловили бурное развитие исследований в области геологии, геохимии и геофизики этого небесного тела. Луна стала одним из тех небесных тел, изучение которого помогает ученым лучше понять особенности строение планеты Земля , на которой мы живем. 20 июня 1969 г. На Луну впервые высадился человек.

Что же представляет собой наш спутник ? В недрах Луны выделяют различные по свойствам ядро, мантию и кору. В мантии Луны залегают очаги лунотрясений , частота которых регулярно изменяется в зависимости от положения Луны на орбите по отношению к Земле. Луна полностью лишена воды; названия “моря”, “мысы”, “заливы” сохраняются на лунных картах только по традиции. Лунные моря совершенно сухи и представляют собой обширные, залитые некогда базальтовой лавой, низины. Об этом говорят поднимающиеся местами среди морей гребни кольцевых валов - следы кратеров, погребенных под лавовыми потоками. Лунные моря вкраплены в материки, которые сложены горными породами, претерпевшими долгую и сложную эволюцию.

В отдельных местах лунной поверхности наблюдаются кратковременные истечения газов. Однако Луна в целом лишена атмосферы, и ветры, которые разрушают горные породы на Земле, на Луне отсутствуют. Вместе с тем из-за отсутствия атмосферы бесчисленные следы лунной поверхности оставляют метеориты. Поэтому Вся ее поверхность на несколько метров вглубь, словно ватным одеялом, укрыта слоем мелкого раздробленного вещества, образующего как бы слежавшуюся губчатую массу - реголит.

Реголит служит прекрасным термоизолятором. Вообще колебания температуры на поверхности Луны очень велики. На экваторе они составляют + 130ОС в лунный полдень, до - 170 ОС ночью. Однако благодаря слою реголита указанные перепады температур распространяются до глубины всего в несколько десятков сантиметров. Ниже температура лунных пород остается постоянной.

Масса Луны всего в 81,3 раза меньше массы Земли и равна 7,25 х 1025 г. Это ставит Луну на совершенно особое место среди спутников всех других планет, которые меньше своих хозяев по крайней мере в тысячи раз. В следствии этого ученые склонны рассматривать систему Земля -Луна как уникальную “двойную планету”.

Средняя плотность Луны составляет 3,34 г/см3, а сила тяжести на поверхности Луны в 6 раз меньше ,чем на Земле, т.е. 1,62 м/с2. Специальные астрологические исследования показали, что у Луны нет естественных спутников

**Марс**

Марс - четвертая по расстоянию от Солнца планета Солнечной системы, орбита которого удалена от солнца на 227 млн.км, Планета периодически подходит к Земле на расстояние до 57 млн.км, значительно ближе, чем любая из больших планет, кроме Венеры, По диаметру Марс почти вдвое меньше Земли и Венеры (6749км).

Марс окутан газовой оболочкой - атмосферой, которая имеет меньшую плотность чем земная. Даже в глубоких впадинах Марса, где давление атмосферы наибольшее, оно приблизительно в 100 раз меньше, чем у поверхности земного шара, а на уровне марсианских горных вершин в 500 -1000 раз меньше. Тем не менее в атмосфере Марса наблюдаются облака и постоянно присутствует более или менее плотная дымка из мелких частиц пыли и из кристалликов льда. Как показали снимки с американских автоматических посадочных станций “Викинг-1” и “Викинг - 2”, Марсианское небо в ясную погоду имеет розоватый цвет, что объясняется рассеянием солнечного света на пылинках и подсветкой дымки оранжевой поверхностью планеты. По химическому составу марсианская атмосфера отличается от земной и содержит 95,3 % углекислого газа с примесью 2,7 % азота, 7,6% аргона, 0,07% окиси углерода, всего лишь 0,13% кислорода и приблизительно 0,03% водяного пара, содержание которого изменяется, а также примеси неона, криптоид ксенона. При отсутствии облаков газовая оболочка Марса значительно прозрачнее, чем земная, в том числе и для ультрафиолетовых лучей, опасных для живых организмов.

Скорость движения Марса по орбите 24 км. В секунду. Полный оборот вокруг солнца он завершает за 687 земных суток - марсианский год почти в два раза длиннее земного. Солнечные сутки на Марсе длятся 24 часа 37 минут 22 секунды - всего на 38 минут длиннее земного. Масса планеты почти в 10 раз меньше земной, поэтому сила тяжести на Марсе в 2,5 раза (3,7 м/с2) меньше, чем на Земле. Значительный наклон экватора к плоскости орбиты (25,2О) приводит к тому, что на одних участках орбиты освещаются и обогреваются Солнцем преимущественно северные широты Марса, а на других - южные, т.е. происходит смена сезонов, Эллиптичность марсианской орбиты приводит к значительным различиям климата северного и южного полушарий: в средних южных широтах зима холоднее, а лето теплее, но короче, чем в северных.

Температурные условия на Марсе суровы с точки зрения жителя Земли. Наиболее высокая температура на поверхности 290 К в так называемой подсолнечной точке; наиболее низкая - в полярных районах, где в зимний сезон она держится на отметке около 150 К. Полученные из наблюдений сведения о температуре явились ключом к объяснению природы полярных шапок, которые при наблюдениях в телескоп видны как светлые, почти белые пятна возле полюсов планеты. Когда в северном полушарии Марса наступает лето, северная полярная шапка быстро уменьшается, но в это время растет другая - возле южного полюса, где наступает зима. В конце Х IХ начале ХХ века, считали, что полярные шапки Марса - это ледники и снега. По современным данным, обе полярные шапки Марса - северная и южная - состоят из водяного льда с примесью минеральной пыли и из твердой двуокиси углерода, т.е. сухого льда, который образуется при замерзании углекислого газа, входящего в состав марсианской атмосферы. В 1975 году на основе материалов телевизионной съемки всей поверхности планеты с космических аппаратов была составлена карта деталей марсианского рельефа, многие из которых получили названия (кратеры Ломоносов, Королев и т.д.) Задача поисков жизни на Марсе была одной из основных в американской программе “Викинг” (посадка на Марсе в 1976 году и одновременно наблюдение с орбитальных аппаратов).

Однако обнаружить какие - либо следы жизни не удалось, Не оказалось в образцах грунта и органических соединений. Были проведены исследования элементов, находящихся в марсианском грунте. Найдено близкое сходство химического состава образцов в двух взаимно удаленных местах посадки. В исследованных образцах обнаружено большое содержание окислов кремния и железа. Содержание серы (вероятно, в виде сульфатов) в десятки раз больше чем в земной коре.

На снимках Марса найдены следы как ударно - метеоритной, так и вулканической активности, следы многих процессов выветривание поверхности, перемещения и отложения наносов . На некоторых участках обнаружены горные хребты, вулканические конусы и Купола. Встречаются также хаотические нагромождения каменных обломков. Есть на Марсе и горы, относительно вулканической природы которых нет никаких сомнений. Самая большая из них - гора Снега Олимпа высотой около 27 км (высочайшая же вершина Земли Эверест не достигает 9 км).

Когда в 1971 году на Марсе бушевала сильнейшая пылевая буря, то конус “Снегов Олимпа Возвышался над пылевой пеленой.

Жидкой воды на Марсе нет. При физических условиях, которые существуют на этой планете, вода на ее поверхности может находится только в твердом состоянии - в виде снега, льда или инея. Некоторые ученые считают также, что под поверхностью Марса имеется слой вечной мерзлоты.

Спутники Марса - Фобос (страх) и Деймос(ужас). Еще И.Кеплер, знаменитый современник Галилея, решив расшифровать анаграмму последнего:

Smaismrmielmepoetaleumibuvnenugttaviras

получил:

Salve, umbistineum geminatium Mortia proles.

В переводе на русский язык это означало:

“Привет вам, близнецы, Марса порождение”

Расшифровав позднее фразу Галилея, в которой тот зашифровал особенности планеты Сатурн, о Марсе немного забыли. Спутники его были открыты лишь в 1877 году. Они отличаются своей близостью к планете (Деймос вращается очень близко к Марсу - 23.500 км, а Фобос еще ближе - всего лишь на расстоянии 9400 км.) Фобос и Деймос имеют неправильную форму и в своем орбитальном движении остаются повернутыми к планете всегда одной и той - же стороной. Размеры Фобоса около 27 км, а Деймоса около 15 км.

Средняя плотность Фобоса Составляет 2 г/см3, Деймоса 2,3 г/см3.

**Юпитер.**

Юпитер - пятая по расстоянию от Солнца и самая большая планета Солнечной системы - отстоит от Солнца в 5,2 раза дольше, чем Земля, и затрачивает на один оборот по орбите почти 12 лет. Экваториальный диаметр Юпитера - 142600 км. (в 11 раз больше Диаметра Земли.) Период вращения Юпитера - самый короткий из всех планет 9 ч. 50 мин. 30 с. На экваторе и 9 ч. 55 мин. 40 с. В средних широтах. Из-за быстрого вращения планета имеет сильное сжатие у полюсов. Масса Юпитера равна 3/8 массам Земли. Средняя плотность 1,33 г/см3 , что близко к плотности Солнца. Ось вращения Юпитера почти перпендикулярна его орбиты (наклон 87О).

Детали на поверхности Юпитера постоянно меняют свой вид, из устойчивых деталей известно Большое красное пятно, наблюдающееся уже более 300 лет. Это громадное овальное образование размерами 35000 км по долготе и 14000 км по широте. Цвет его красноватый, но подвержен изменениям. Можно предположить, что Красное пятно - это антициклон с длительным временем жизни.

Спектральные исследования Юпитера показали, что его атмосфера состоит из молекулярного водорода и его соединений: метана и аммиака. В небольших количествах Присутствуют также этан, ацетилен, фосфен и водяной пар.

Облака Юпитера представляют собой трехслойную систему, состоящую из кристалликов и капелек аммиака ,гидросульфидов аммония и водяного льда. С помощью американского космического аппарата “Пионер -10” удалось уточнить содержание гелия в атмосфере Юпитера. Можно считать установленным, что атмосфера Юпитера на 74% состоит из водорода и на 26% из гелия. На долю метана приходится не более 0,2%, на долю аммиака - не более 0,1 % состава атмосферы планеты (по массе). Учитывая низкую среднюю плотность планеты можно считать, что эти два газа (водород и гелий)составляют почти всю массу самой планеты.

Ниже чисто газового слоя в атмосфере Юпитера лежит слой облаков. Слой жидкого молекулярного водорода имеет толщину 24000км. На этой глубине давление достигает 300 ГПа, а температура 11000 К, здесь водород переходит в жидкое металлическое состояние. Слой жидкого металлического водорода имеет толщину 42000 км. Внутри него располагается небольшое железно-силикатное твердое ядро радиусом 4000 км и массой, достигающей 10 - 20 масс Земли. На границе ядра температура достигает 30000К.

В 1965 году было обнаружено радиоизлучение Юпитера на волне 3 см, соответствующее тепловому излучению с температурой 145 К. По измерениям в инфракрасном диапазоне температура самых наружных слоев облаков Юпитера 130 К.

Полеты американских космических аппаратов “Пионер - 10” и “Пионер - 11” позволили уточнить строение магнитосферы Юпитера (1 мм в год !) Напряженность магнитного поля у поверхности в полярных областях планеты 10 - 15 эрстед, т.е. в 20 раз больше, чем на Земле.

Юпитер имеет 16 спутников. Первые 4 спутника были открыты еще Г. Галилеем (ИО, Европа, Ганимед, Каллистро) Они, а также внутренние спутники Амальтея и открытые в 1979 - 1980 годах маленькие спутники Метис и Адрастея движутся в плоскости экватора планеты. Внешние спутники обращаются вокруг планеты по сильно вытянутым орбитам с большими углами наклона к экватору (до 30О). Это маленькие тела - от 10 до 120 км, по - видимому, неправильной формы. Самые внешние 4 спутника Юпитера обращаются вокруг планеты в обратном направлении.

Кроме спутников Юпитер окружен очень слабо светящимся пылевым кольцом. Оно было обнаружено на снимках, сделанных “против света”, т.е. когда Солнце светило почти в объектив телевизионной камеры “Вояджер - 2”. Кольцо вокруг Юпитера - плоское и чрезвычйно тонкое, а его ширина (приблизительно 6,4 км) очень мала по сравнению с его радиусом по внешней границе (125 тыс.км.) По своей ширине и яркости кольцо Юпитера сильно уступает системе колец Сатурна.

**Сатурн**

Сатурн - вторая по величине и шестая по расстоянию от Солнца планета Солнечной системы. Его экваториальный диаметр лишь немного меньше, чем у Юпитера (116000 км), но по массе Сатурн уступает Юпитеру более чем втрое и имеет очень низкую среднюю плотность - всего 0,70 г/см3. Низкая плотность Сатурна объясняется тем, что он состоит (как и другие планеты - гиганты) из водорода и гелия. При этом давление не достигает столь высоких значений, как на Юпитере, поэтому плотность вещества меньше. Спектроскопические исследования обнаружили в атмосфере Сатурна некоторые молекулы. Температура поверхности облаков на Сатурне близка к температуре метана(-184ОС) из твердых частичек которого состоит облачный слой планеты.

В телескоп видны вытянутые вдоль экватора темные полосы, называемые также поясами и светлые зоны, но детали менее контрастны, чем на Юпитере и отдельные пятна в них наблюдаются значительно реже.

Сатурн окружен кольцами, которые видны в телескоп в виде “ушек” по обе стороны диска планеты. Они были замечены еще Г. Галилеем в 1610 году. Кольца Сатурна - одно из самых интересных и удивительных образований в Солнечной системе. Плоскость колец практически совпадает с плоскостью экватора Сатурна и имеет постоянный наклон к плоскости орбиты, равный приблизительно 27О С. В зависимости от положений планеты на орбите мы видим кольца то с одной, то с другой стороны. Полный цикл изменения их вида завершается в течение 29,5 лет - таков период обращения Сатурна вокруг Солнца. Время от времени кольца на короткий срок перестают быть видимыми в телескопы средних размеров. Это происходит либо когда кольца бывают обращены к наблюдателю “ребром” и выглядят как чрезвычайно тонкая полоска. Толщина колец, по современным данным, около 1,3 км. Она очень мала по сравнению с их диаметром который по наружному краю составляет 275 тыс. Км.

В кольцах выделяются три основные концентрические зоны, разграниченные узкими кольцевыми щелями:

внешнее кольцо “А” имеет ширину 16000 км и отделено от кольца ”В” - наиболее яркого и плотного, шириной 26000 км - щелью Кассини, имеющей ширину 5000 км. Полупрозрачное, креповое кольцо “С” светится слабо и позволяет видеть сквозь него поверхность планеты; его ширина 18000 км. Сквозь все зоны колец Сатурна просвечивают звезды. Кольца вращаются вокруг Сатурна, причем скорость движения внутренних зон больше, чем наружных.

Удивительная тонкая структура колец планеты видна на снимках, переданных на земной шар с американских космических аппаратов “Вояджер - 1” и “Вояджер - 2”, пролетевших вблизи Сатурна в 1980 - 1981 годах. Оказалось, что система колец состоит из нескольких тысяч узких светлых колец различной яркости; некоторые из них имеют очень резкие границы. В зонах “А” и “В” они расположены настолько тесно, что там трудно что-либо различить. Однако одно из узких колечек находится на некотором удалении от других, опоясывая зону “А” вдоль ее внешней границы. Оно получило название кольца “F”. На снимках можно различить три тесно расположенные светлые нити, составляющие кольцо ”F”. Самая тонкая из них имеет толщину в десятки километров; местами видны ее пересечения с соседней нитью.

Чтобы объяснить ниточную структуру системы колец Сатурна, было выдвинуто несколько гипотез. Согласно одной из них, каждое из узких колечек заполнено ледяным “дымом”, который непрерывно выделяется из массивных объектов, обладающими свойствами кометного ядра. Кометоподобные объекты могли появиться на орбитах вокруг планеты как обломки одного из спутников после его разрушения под действием приливных сил. Кроме колец у Сатурна известно 17 спутников. Самый внешний спутник - Феба - обращается вокруг планеты в направлении, противоположном движению всех остальных спутников. Титан - крупнейший спутник Сатурна и один из величайших спутников в солнечной системе. Его диаметр (5150 км), почти такой же как у Ганимеда. Оказалось ,что Титан окружен довольно плотной атмосферой, которая состоит из азота и молекулярного водорода. Давление в этой атмосфере на уровне поверхности Титана приблизительно в 1,5 раза больше, чем давление воздуха возле поверхности земного шара. Такие спутники Сатурна, как Мимас, Диона, Рея, Тефия, Гиперион, своим внешним видом весьма напоминают Луну или Меркурий.

**Уран**

Уран - Седьмая по порядку от Солнца планета Солнечной системы. По диаметру он почти вчетверо больше Земли (50800 км) и очень далек от Солнца (19,2 а.е.) Освещен он сравнительно слабо.

Уран был открыт в 1781 году Английским ученым В.Гершелем. Какие - либо детали на его поверхности различить обычно не удается из-за малых угловых размеров планеты в поле зрения телескопа. Это затрудняет его исследования, в том числе и изучение закономерностей вращения. По - видимому, Уран (в отличие от всех других планет) как бы лежа на боку , вращается вокруг своей оси. Такой наклон экватора создает необычные условия освещения: на полюсах в определенный сезон солнечные лучи падают почти отвесно, а полярный день и полярная ночь охватывают (попеременно) всю поверхность планеты, кроме узкой полосы вдоль экватора. Так как Уран обращается по орбите вокруг Солнца за 84 года, то полярный день на полюсах планеты продолжается 42 года, а затем сменяется такой же полярной ночью. Лишь в экваториальном поясе Урана Солнце регулярно всходит и заходит с периодичностью равномерного осевого вращения планеты. Даже в тех участках планеты где Солнце расположено в зените, температура на Уране (точнее, на видимой поверхности облаков) около - 215 ОС

В составе атмосферы Урана по спектроскопическим наблюдениям найдены водород и небольшая примесь метана. В относительно большом количестве есть, по косвенным признакам гелий. Средняя плотность Урана 1,58 г/см3 , объясняется существованием в недрах планеты ядра из тяжелых элементов. Одной из необычных особенностей Урана является открытая в 1977 году система опоясывающих его колец. Они состоят из множества отдельных непрозрачных, и, по-видимому, очень темных 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 звезд, оказавшихся для земного наблюдателя позади колец при орбитальном движении Урана. Удаленность колец от центра планеты составляет от 1,60 до 1,85 радиуса Урана .Спутников у Урана 16. Миранда, Ариэль, Умбриэль, Питания, Оберон и др. Обращаются по орбитам, плоскости которых практически совпадают между собой.

**Нептун**

Нептун - восьмая по порядку от Солнца большая планета Солнечной системы. Планета была открыта 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 еще одно массивной планеты и попытались предвычислить ее положение на небе. Эту чрезвычайно сложную математическую задачу независимо друг от друга успешно решили английский астроном Дж. Адамс и французский астроном У. Леверье. Получив данные Леверье, ассистент Берлинской обсерватории И. Балле 23 сентября 1846 года обнаружил планету. Открытие Нептуна имело величайшее значение прежде всего потому, что оно послужило блестящим подтверждением правильности закона всемирного тяготения, положенного в основу расчетов.

Средняя удаленность Нептуна от Солнца - 30,1 а.е., период обращения по орбите 164 года и 288 дней. Таким образом ,с момента открытия Нептун еще даже не совершил полного оборота по соей орбите.

Видимый угловой диаметр Нептуна не превышает 2”. При измерении столь малого диаметра угломерными приспособлениями с поверхности Земли относительная ошибка очень велика. Уточнить диаметр планеты удалось 7 апреля 1967 года .,когда Нептун в своем движении на фоне звездного неба заслонил одну из далеких звезд. Его экваториальный диаметр был определен равным 48600 км. Новые сведения позволили уточнить среднюю плотность Нептуна: она оказалась равной 1,69 г/см3. В центре планеты, согласно расчетам, имеется тяжелое ядро из силикатов, металлов и других элементов, входящих в состав планет земной группы.

Изучение характера ослабления блеска звезды при ее затмении атмосферой Нептуна дало много дополнительной информации. В частности, был найден средний молекулярный вес надоблачных слоев атмосферы планеты. Он соответствует молекулярному водороду с небольшой примесью метана.

В данный момент у Нептуна открыто 8 спутников. Расстояние от спутников меняется в пределах от 1,5 до 9,6 млн. Км. Самым первым из открытых спутников - Тритон, открытый в 1846 году, через две недели после открытия самого Нептуна. По размерам и массе он больше Луны. Он имеет обратное направление орбитального движения.

**Плутон**

Плутон был открыт американским астрономом Клайдом Томбо в 1930 году. Из 9 известных больших планет Солнечной системы Плутон наиболее удален от Солнца. Среднее расстояние Плутона от Солнца составляет 39,5 а.е. Плутон выглядит как точечный объект 15-й звездной величины, т.е. примерно в 4 000 раз слабее тех звезд, которые находятся на пределе видимости невооруженным глазом. Плутон очень медленно, за 247,7 года совершает оборот по орбите, которая имеет необычно большой наклон (16С) к плоскости эклиптики и вытянута настолько, что в перигелии Плутон подходит к Солнцу на более короткое расстояние чем Нептун. Из-за огромной удаленности и слабой освещенности изучать Плутон очень сложно. Измерить диаметр Плутона долго не удавалось. Лишь в 80-е годы, применив новый метод спекл-интерферометрии, астрономы установили, что он равен примерно 2300 км. Поверхность Плутона, нагреваемая Солнцем до - 220О С , даже в наименее холодных полуденных участках покрыта, по-видимому, снегом из замершего метана. Атмосфера планеты разряженная и состоит из газообразного метана с возможной примесью инертных газов.

Спутник Плутона - Харон. Он относительно яркий, но расположен настольно близко к планете , что его изображение на фотоснимках сливается с изображением Плутона, лишь слегка выступая то с одной, то с другой стороны. Из периода обращения и расстояния между центрами вычислили массу системы “Плутон - спутник”. Масса оказалась неожиданно малой 1,7 % массы Земли. В таком случае средняя плотность составляет 2 г/см3. Харон удалось обнаружить в 1978 году, но исследовать его очень трудно из-за огромного расстояния от Земли.

Систему “Плутон - спутник”, по-видимому , нельзя отнести ни к одной из двух групп. По химическому составу он близок к планетам - гигантам, а по размерам к планетам земной группы.

**Малые планеты (Астероиды).**

Малые планеты (Астероиды) - космические тела размером в сотни километров и меньше, движущиеся вокруг Солнца по эллиптическим орбитам, расположенным преимущественно между орбитами Марса и Юпитера. Самые маленькие астероиды имеют размер несколько меньше 1 км. Число малых планет быстро растет при переходе от крупных к мелким, которые уже можно считать крупными метеоритными телами.

Первая малая планета - Церера - была открыта случайно 1 января 1801 года итальянским астрономом Пиацци. В настоящее время известно уже несколько тысяч малых планет. Примерно для 2000 из них известны точные орбиты. Общее число малых планет внутри орбиты Юпитера, доступных наблюдениям, оцениваются в 100000. Но их суммарная масса меньше 1/1000 массы земного шара.

Малым планетам с типичными орбитами присваивались женские имена, малые планеты с теми или иными особенностями движения получали мужские имена. В последнее время, однако, это правило не соблюдается. У подавляющего большинства малых планет большие полуоси их орбит заключены между 2,2 и 3,6 а.е. Они образуют так называемое кольцо или пояс малых планет (астероидов).

Орбиты малых планет в среднем более вытянуты и более наклонены по эклиптике, чем орбиты больших планет. Известно несколько десятков малых планет движущихся вдоль орбиты Юпитера и образующих две устойчивые группы - на расстоянии 60О впереди и позади планеты (так называемые Троянцы и Греки - они все названы именами героев троянской войны). У малой планеты Педальго имеющей вытянутую орбиту с большой полуосью в 5,8 а.е. афемий расположен дальше орбиты Сатурна, но благодаря большому наклону орбиты Педальго не происходит его сближение с Сатурном. Еще большей орбитой обладает малая планета Хеерон . Ее орбита проходит в основном между орбитами Сатурна и Урана, но в перигелии заходит внутрь орбиты Сатурна.

Некоторые малые планеты имеют небольшие вытянутые орбиты, приближающиеся к орбите Земли (малые планеты группы Амура) или даже заходящие внутрь нее ( малые планеты группы Аполлона и Атона). Малая планета Икар заходит даже внутрь орбиты Меркурия. Малые планеты группы Аполлона и некоторые из группы Амура могут сближаться с Землей. Крайне редко они даже сталкиваются с ней, образуя при уларе о сушу гигантские “метеоритные” кратеры, а при попадании в океаны и моря порождают гигантские волны.

Существует гипотеза, согласно которой в том месте, где сейчас движутся астероиды, когда -то находилась планета. Эта планета (у нее даже есть два названия: одно традиционное - Фаэтон, а другое - планета Ольберса) разрушалась либо в результате столкновения с крупным телом, либо под действием каких-то других сил, например под действием приливных сил Юпитера. Обломки этой гипотетической планеты и есть астероиды.

Такое предположение в настоящее время высказывают многие ученые. Долгое время размеры малых планет оценивали приближенно, на основании видимого блеска и предполагаемой отражательной способности. В последние годы размеры и отражательные способности крупнейших малых планет определяют путем измерения инфракрасного излучения и сравнения его с количеством отраженного видимого света, а также на основе эмпирической зависимости поляризационных свойств поверхности и от ее отражательной способности. К настоящему времени получены такие сведения почти о 200 малых планетах поперечником больше 70 км. Самые большие малые планеты имеют следующие размеры: Церера - 1003 км., Паллада - 608 км., Веста - 538 км., Тгия -450 км.

Малые планеты, движущиеся внутри орбиты Юпитера, считаются каменистыми телами, родственными планетам земной группы. Это подтверждаются спектрофотометрическими наблюдениями, которые показывают, что почти все они по отражательным свойствам похожи на метеориты тех или иных типов.

**Метеориты - вестники космоса.**

Метеориты - каменные или железные тела, падающие на Землю из межпланетного пространства. Падение метеоритов на Землю сопровождается звуковым, световым и механическим явлением. По небу проносится яркий огненный шар называемый болидом, сопровождаемый хвостом и разлетающимися искрами. После того как болид исчезает, через несколько секунд раздаются похожие на взрывы удары, называемые ударными волнами, которые иногда вызывают значительное сотрясение грунта и зданий.

Метеориты могут выпадать в тех случаях, когда скорость вторгшегося в земную атмосферу метеорного тела не превосходит 22 км/с и если это тело обладает достаточно механической прочностью. В месте падения метеоритов образуются углубления, размеры и форма которых зависят от массы метеоритов и скорости из падения.

Самый крупный метеорит был найден в Юго-Западной Африке в 1920 году. Метеорит этот, Гоба (названия даются по населенному пункту, ближайшему к месту падения) железный, масса его 60 т. К крупнейшим метеоритам относится железный Сихотэ - Алинский, упавший в СССР в 1947 году. Он еще в атмосфере раскололся на тысячи частей и выпал на Землю “железным дождем”. При ударе о грунт части метеорита раздробили скальные породы, образовав в них кратеры и воронки. Было обнаружено 200 кратеров и воронок диамтром от 20 см до 26 м. Масса Сихотэ -Алинского метеорита оценивается в 70 т., собрано более 23 т.

Метеориты состоят из тех же химических элементов, которые имеются на Земле. Это в основном следующие 8 элементов: Железо, никель, магний, кремний, сера, алюминий, кальций и кислород. Остальные элементы встречаются в метеоритах в очень малых количествах. Соединяясь между собой, эти элементы образуют в метеоритах различные минералы, большинство которых имеется и на Земле. Но встречаются метеориты с неизвестными на земном шаре минералами.

Железные метеориты почти целиком состоят из железа . В соединении с никелем и незначительным количеством кобальта. В каменистых метеоритах находятся силикаты-минералы, представляющие собой соединения кремния с кислородом и примесью других элементов (магния, алюминия, кальция и др.). Железно каменные метеориты состоят почти из равных количеств каменистого вещества и никелистого железа. В наше время в коллекциях мира собраны метеориты, представляющие приблизительно 3500 отдельных падений. Около 1/3 из этого числа метеоритов наблюдались при падении; остальные находки.

**Кометы**

Кометы - тела Солнечной системы, имеющие вид туманных объектов, обычно со светлым сгустком - ядром в центре и хвостом. Они принадлежат к числу наиболее красивых небесных тел. Кометы могут наблюдаться тогда, когда небольшое ледяное тело, называемое ядром кометы, приближается к солнцу на расстояние, меньше 4-5 а.е., прогреваются его лучами и из него начинают выделятся газы и пыль, которые видны в результате их освещения Солнцем. Газы и пыль ,выделяющиеся из ядра, создают вокруг него туманные оболочки - атмосферу кометы, составляющую вместе с ядром голову кометы. Атмосфера кометы непрерывно рассеивается в межпланетное пространство: под действием светового давления и взаимодействия с солнечным ветром газы и пыль уносятся в направлении от Солнца, образуя хвост комет.

У большинства комет в середине головы наблюдается яркое звездообразное “ядро”, представляющее собой свечение центрально, Наиболее плотной зоны газов, вокруг истинного ядра кометы. Голова кометы и ее хвост не имеют резких очертаний. Их видимые размеры зависят от интенсивности выделения газов и пыли из ядра, определяемой размерами ядра и его близостью к Солнцу, а с другой стороны от яркости фона неба. Время от времени та или иная комета сближается с какой -либо массивной планетой, и это приводит к резкому изменению ее орбиты.

Поперечник головы кометы обычно оставляет десятки и сотни тысяч километров, но, например у кометы 1680 года и у яркой кометы 1811 года он миллион километров, а хвост был виден на протяжении 300 млн.км., т.е. его длина была вдвое больше расстояния от Земли до Солнца.

Согласно классификации, предложенной в 70х годах ХIХ века русским астрономом Ф.А. Бородихиным, все кометные хвосты подразделяются на три типа: хвосты 1 типа направленные прямо от солнца; хвосты 2 типа изогнуты и отклоняются назад по отношению к орбитальному движению кометы; хвосты 3 типа почти прямые, но заметно отклоняются назад. Современные исследования позволили установить, что хвосты 1 типа - плазменные, имеют струйчатую структуру и состоят из ионизированных молекул, которые с большим ускорением уносятся прочь от ядра вследствие электромагнитного взаимодействия с солнечным ветром. Хвосты 2 типа образованы пылевыми частицами разной величины, непрерывно выделяющиеся из ядра. Хвосты 3 типа появляются в том случае, когда из ядра одновременно выделяется целое облако пылинок.

Около 1950 года удалось установить, что ядра комет - это сравнительно небольшие ледяные тела, состоящие из замерзших газов, перемешенных с некоторым количеством нелетучих каменистых веществ. Поперечником ядер бывают обычно от нескольких сотен метров до нескольких километров, и поэтому ядра не видны.

Свечение газов в кометах - это пере излучение солнечного света, причем пере излучаются лишь лучи определенных длин волн, характерных для данной молекулы. Как показывает изучение спектров, почти у всех комет излучение головы порождается нейтральными молекулами, состоящими из двух или трех атомов. В 70-х годах было установлено присутствие в кометах атомарного кислорода, водорода и углерода. В 1974 году впервые удалось обнаружить радиоизлучение кометных молекул.

В настоящее время ежегодно открывают 5-7 новых комет и довольно часто один раз в 2-3 года вблизи Земли и Солнца проходит яркая комета с большим хвостом.

В 1996 году 31 января японский любитель астрономии Юи Хиякутаке открыл новую комету, которая получила официальное обозначение - с/1996В2, которая 25 марта прошла на расстоянии 15 млн. Км. От Земли со скоростью 58 км/с. А в начале мая космическая путешественница - комета Хиякутаке - скрылась в лучах Солнца и обогнув его, начала свой обратный путь за пределы Солнечной системы.

Заканчивая общий обзор Солнечной системы, необходимо отметить еще одно очень важное обстоятельство. Наша Солнечная система является системой устойчивой, по крайней мере в течение нескольких сотен миллионов лет. Это означает, что форма , размеры и взаимодействие планет, взаимная ориентировка орбит тел, ее составляющих, не могут значительно измениться с течением времени, претерпевая лишь периодические колебания около своих средних значений. Конечно, главная причина устойчивости Солнечной системы заключается в том, что 99,87% всей массы сосредоточено в солнце.

**Список литературы.**

1. В.А. Браштейн “Планеты и их наблюдение” Москва “Наука” 1979 год.
2. С. Доул “Планеты для людей” Москва “Наука” 1974 год.
3. К.И. Чурюмов “Кометы и их наблюдение” Москва “Наука” 1980 год.
4. Е.Л. Кринов “Железный дождь” Москва “Наука” 1981 год.
5. К.А. Куликов, Н.С. Сидоренков “Планета Земля” Москва “Наука”
6. Б.А. Воронцов - Вельяминов “Очерки о Вселенной” Москва “Наука”
7. Н.П. Ерпылеев “Энциклопедический словарь юного астронома” Москва “Педагогика” 1986 год.
8. Е.П.Левитан “Астрономия” Москва “Просвещение” 1994 год
9. Журнал “Звездочет” 1996