Средняя общеобразовательная школа №28

**РЕФЕРАТ**

на тему:

ЮПИТЕР

Выполнила:

ученица 11 класса «А»

Гречихина К.Я

Проверил:

преподаватель физики и

астрономии

Лисова Л.В.

г. Наб. Челны

2003г.

**ЮПИТЕР**, пятая по расстоянию от Солн­ца большая планета Солнечной системы.

**Общие сведения. Ю.**— самая крупная из планет-гигантов. Известен с древних времён. Движется вокруг Солнца на ср. расстоянии 5,203 а. е. (778 млн. км.). Эксцентриситет орбиты 0,048, наклон плоскости орбиты к плоскости эклиптики 1,3°. Полный оборот вокруг Солнца Ю. совершает за 11,862 года, двигаясь со средней скоростью 13,06 км\сек. Ср. си-нодич. период обращения 399 сут. За 12 лет Ю. обходит всё небо вдоль эклип­тики и в противостоянии виден как чуть желтоватая звезда —2,6 звёздной вели­чины; уступает в блеске только Венере , и Марсу во время великого противостояния.

Видимый диск Юпитера имеет форму эллипса, оси которого в ср. противостоянии видны под углом 46,5» и 43,7». В соединении с Солнцем Юпитер имеет угловые размеры на 1/3 меньше, а блеск на 0,84 звёздной величины слабее, чем в противостояниях. Визуальное альбедо Юпитера равно 0,67. Экваториальный диаметр Юпитера равен 142 600 км, полярный — 134 140 км; сжатие Юпитера (1 : 15,9) обусловлено быстрым его осевым вращением. Период враще­ния близ экватора составляет 9 ч 50 мин 30 сек (РI), а на средних широтах — 9 ч 55 мин 40 сек (РII). Объём Юпитера превосходит объём Земли в 1315 раз, а масса — в 318 раз. Масса Юпитера составляет 1 : 1047,39 долю Солнца. Средняя плотность (1,33 г!см3) мало отличается от средней плотности Солнца. Ус­корение силы притяжения на полюсе Юпитера равно 27,90 м/сек2, на экваторе — 25,90 м/сек2: центробежное ускорение на экваторе — 2,25 м/сек2. Параболическая ско­рость (скорость убегания) на поверхности Юпитера равна 61 км/сек. Все геометрические, механические и физические характеристики указаны по данным на 1974. Сведения о Юпитере и его спутниках были значительно обогащены результатами измерений и наблюдений, полученными американскими автоматическими межпла­нетными станциями «Пионер-10» (1973) и «Пионер-11» (1974).

Атмосфера Юпитера. Наблюдаемая поверх­ность Юпитера состоит из облаков и других атмо­сферных образований и пересечена мно­гочисленными тёмными полосами (по­ясами), разделёнными светлыми зонами, расположенными параллельно экватору, который наклонён всего лишь на 3°04' к плоскости орбиты Юпитера. Полосы имеют разнообразную окраску и сложную струк­туру, которая постоянно изменяется. Особенно изменчив вид Южной и Северной экваториаль­ных полос, которые временами исчезают, а затем восстанавливаются с намечающейся цикличностью около 4 лет. Очень узкая экваториальная полоса также нередко становится невидимой. Околополярные же области сравнительно устойчивы.

Количество тепла, приходящего от Солн­ца на единицу площади Юпитера, составляет 51,0 вт/м2, т. е. в 27 раз меньше, чем на еди­ницу площади Земли. Такое количество тепла способно нагреть поверхность Юпитер до температуры (равновесной) 110 К. Между тем прямые из­мерения как наземными средствами, так и с помощью космических зондов указывают на температуру до 145 К по измерениям инфракрас­ного излучения Юпитера и на более высокие значе­ния — до 170 К в сантиметровом радиодиа­пазоне. В отдельных местах тёмных полос инфракрасное излучение в очень длинных волнах приводит к значениям температуры от 200 до 270 К. Рекордно высокая температура 310 К была обнаружена в одном тёмном пятне (6\*12 тыс. км) близ экватора. Такая температура может быть обусловлена только потоком тепла из недр планеты, превышающим поток, приходящий от Солнца, в 2 раза.

В облачной структуре Юпитера существуют более пли менее постоянные образования, примером которых служит Большое красное пятно (БКП), расположенное на широте около 22° в Южной тропической зоне. БКП имеет форму овала длиной до 40 000 км и шириной около 13 000 км. Цвет его — красный, но бывают годы, когда оно лишь с трудом выделяется на белом фоне зоны. Эффекты вращения и вертикальные движе­ния в атмосфере в сочетании с различными уровнями облаков обусловливают сложную зависимость видимых систематических движений на разных удалениях от экватора. Периоды вращения РI и РII лишь в среднем описывают вращение атмосферы Юпитера. В действительности же систематически направленные ветры, дейст­вующие в той или иной полосе или зоне, приводят к сильно отличающимся значени­ям периода вращения.

Химический состав атмосферы Юпитера определяется спектроскопически. По сильным полосам поглощения раньше всего в атмосфере Юпитера были обнаружены метан СН4 и аммиак NН3. Позднее по слабым полосам в инфракрасной области спектра был обнаружен молекуляр­ный водород Н2, затем пары воды Н2О, молекулы ацетилена С2Н2, этана С2Н6, фос-фина РН3 и, наконец, окиси углерода СО.

Тёмные полосы Юпитера имеют аэрозольную природу и состоят из частиц диаметром 0,2 — 0,3 мкм. Над уровнем, где атмосферное давление составляет 1 агпм (к нему относятся приведённые выше геом. размеры Ю.), рас­полагаются кристаллы аммиака. Несколько ниже этого уровня находятся твёрдые части­цы полисульфидов, ещё ниже — ледяные кристаллики воды и, наконец, на 60 км ниже этого уровня — взвешенные капли раствора аммиака в воде.

**Внутреннее строение Юпитера.** Существуют несколько моделей строения Юпитера при разных предполо­жениях о его химическом составе. Вследствие большой силы тяжести на Юпитере давление газов возрастает с глубиной очень быстро и уже на расстоянии 10 тыс. км от поверхности ста­новится настолько большим, что преобладаю­щий газ (водород) изменяет своё состояние и переходит из нормальной молекулярной фазы в металлическую. С ростом температуры по мере приближения к центру планеты металлический водород расплавляется (температура вблизи центра Юпитера приближается к 20 000 К при давлении порядка 100 млн. агпм и плот­ности 20—30 г!см3). В некоторых моделях Юпитера предполагается существование слоя льда (Н2О) значительной толщины, но лишь вбли­зи поверхности, где температура невысока.

По-видимому, Юпитер имеет твёрдую оболочку сравнительно недалеко от поверхности. Пред­положение о существовании такой оболочки могло бы объяснить магнитное поле, жёстко вращающееся вместе с планетой, и неоднород­ности тепловых потоков, проявляющиеся в многочисленных деталях полос и особенно в дли­тельно существующих БКП, вращающихся почти с тем же периодом, что и магнитное поле Юпитера.

**Магнитное поле Юпитера** обнаруживается по сильному радиоизлучению, особенно интен­сивному в дециметровом и декаметровом диа­пазонах. Дециметровые волны исходят из околопланетного пространства и представляют собой синхротронное излучение электронов, захваченных магнитосферой Юпитера в радиацион­ные пояса, подобные земным. Декаметровое излучение (на волне 7,5 м) имеет характер шумовых бурь, длящихся от нескольких часов до нескольких минут. Излучение направлено и исходит из определённых малых участков поверхно­сти Юпитера. Из повторяемости радиовсплесков следует, что их источники вращаются с пе­риодом РIII = 9 ч 55 мин 30 сек. С периодом РIII изменяется также дециметровое излуче­ние. Именно этот период приписывают вра­щению твёрдого слоя, собственно образую­щего поверхность Юпитера. Природа твёрдого слоя Юпитера пока ещё неясна. Его верхняя граница должна находиться вблизи видимой поверхности, нижняя же граница может быть расположена там, где металлический водород пе­реходит от твёрдой фазы к жидкой. На этой границе и в глубине жидкого ядра возникают электрические токи, являющиеся причиной маг­нитного поля Юпитера. Напряжённость магнитного поля Юпитера 4 э. Направление магнитной оси Юпитера составляет угол около 10° с его осью вращения.

Магнитосфера Юпитера имеет очень большие размеры. В ближайших к планете областях (до 20 радиусов) она имеет явно выраженный дипольный характер и содержит радиационные поя­са, в которых движутся захваченные полем элек­троны, обладающие энергией св. 6 Мэв. Их взаимодействие с полем порождает децимет­ровое синхротронное излучение. В более отда­лённых областях ср. магнитосфера простира­ется до 60 планетных радиусов и деформиро­вана вращением. Здесь возможны плазмен­ные истечения и колебания, излучающие в декаметровом диапазоне. Ещё дальше, до 90—100 планетных радиусов, находится внешняя магнитосфера, простирающаяся до магнито-паузы, размеры которой изменчивы. С ночной стороны она простирается за орбиту Сатур­на. Все 5 ближайших к Юпитеру его спутников постоянно охвачены средней магнитосферой. Ближайший большой спутник — Ио обладает, по-видимому, своим магнитным полем и существенно влияет на частоту радиовсплес­ков Юпитера.

***Спутники.*** Известны 13 спутников Юпитера. Последний из них Юпитер XIII, открыт в 1974. Первые 4 самых больших спутни­ка были открыты Г. Галилеем в 1610. Пятый спутник — Юпитер V, открытый в 1892, почти три столетия спустя,— самый близкий к планете: он удалён от планеты всего лишь на 2,54 эквато­риальных радиуса Юпитера. Все эти спутники движутся практически по круговым орби­там, плоскости которых совпадают с пло­скостью экватора Юпитера. Их периоды обра­щения — от 12 ч у Юпитера V до 16,8 сут у Юпитера IV. Все остальные спутники Юпитера, открытые в 20 в., удалены от планеты на большие расстояния. В 1976 были заново утверждены названия спутников. Поч­ти все они взяты из мифологии среди персонажей, так или иначе связанных с деятельностью Юпитера (первые 4 спут­ника были названы ещё Галилеем). Ниже приведены названия спутников; в скобках даны их радиусы в км и видимые звёзд­ные величины в противостоянии (1976):

I — Ио (1820; 4,9); II — Европа (1530; 5,3); III — Ганимед (2610; 4,6); IV — Каллисто (2450; 5,6); V — Амальтея (120; 13); VI — Гамалия (80; 14,2); VII — Элара (50; 17); VIII — Пасифея (12; 18); IX — Синопа (10;

18.6); X — Лизифоя (8; 18,3); XI — Карма (-9; 18,6); XII — Ананке (8;

18.7); XIII — Леда (5; 20).

Четыре галилеевых спутника по разме­рам своим приближаются к планетам (Ганимед и Каллисто больше Меркурия). Периоды их осевого вращения и обраще­ния вокруг Юпитера совпадают. Средние плотности больше, чем у Юпитера: 2,89; 3,20; 2,07 и 1,54 г!см3. Все они имеют низкую температуру, близкую к равновесной. Их альбедо довольно высокое, но ниже, чем у Юпитера, что указывает скорее на особенности по­верхности, чем на наличие мощной атмо­сферы. Действительно, радарные и ин­фракрасные наблюдения позволили уста­новить, что поверхность их составлена из льда или смеси льда и скал, т. к. от­мечаются значит, неровности. «Пионер-10» и «Пионер-11» сфотографировали Ганимеда с близкого расстояния, причём были обнаружены устойчивые тёмные и светло-зеленые образования. Ио имеет атмосферу и значит, ионосферу. По близкому сов­падению плоскостей первых пяти спут­ников с плоскостью экватора Юпитера можно полагать, что эти спутники образовались одновременно с планетой из одного сгу­стка первичного вещества. Что касается остальных спутников, то они скорее всего в прошлом являлись астероидами и были захвачены Юпитером.

## Использованная литература:

1. Мороз В. И., Физика планет, М., 1967;
2. Физические характеристики пла­нет-гигантов, А.-А., 1971;
3. Жарков В. Н., Внутреннее строение Земли, Луны и планет, М., 1973;
4. Долги нов Ш. Ш., Магнетизм планет, М., 1974;
5. Мартынов Д. Я., Планеты. Решенные и нерешенные проблемы, М., 1970;
6. «3емля и Вселенная», ст. и заметки о Юпитере за годы 1974 — 77.