**Юпитер - пятая и самая большая планета Солнечной системы.**

Юпитер, пятая и самая большая планета Солнечной системы, более чем в два раза тяжелее, чем все другие планеты вместе взятые и почти в 318 раз тяжелее Земли. Обладая "солнечным" химическим составом, самая крупная планета Солнечной системы имеет массу в 70 - 80 раз меньше той, при которой небесное тело может стать звездой. Тем не менее, в недрах Юпитера происходят процессы с достаточно мощной энергетикой: тепловое излучение планеты, эквивалентное 4х1017 Вт, примерно в два раза превышает энергию, получаемую этой планетой от Солнца.

Атмосфера Юпитера водородно-гелиевая (по объему соотношения этих газов составляют 89% водорода и 11% гелия). Вся видимая поверхность Юпитера - это плотные облака, расположенные на высоте около 1000 км над "поверхностью", где газообразное состояние меняется на жидкое и образующие многочисленные слои желто-коричневых, красных и голубоватых оттенков. Инфракрасный радиометр показал, что температура внешнего облачного покрова составляет -133° С. Конвективные потоки, выносящие внутреннее тепло к поверхности, внешне проявляются в виде светлых зон и темных поясов. В области светлых зон отмечается повышенное давление, соответствующее восходящим потокам. Облака, образующие зоны, располагаются на более высоком уровне (примерно 20 км.), а их светлая окраска объясняется повышенной концентрацией ярко-белых кристаллов аммиака. Располагающиеся ниже темные облака поясов состоят в основном из красно-коричневых кристаллов гидросульфида аммония и имеют более высокую температуру. Эти структуры представляют области нисходящих потоков. Зоны и пояса имеют разную скорость движения в направлении вращения Юпитера. Период обращения колеблется от 9 час.49 мин на широте 23 градуса до 9 час.56 мин. на широте 18 градусов с.ш. Это приводит к существованию устойчивых зональных течений или ветров, постоянно дующих параллельные экватору в одном направлении. Скорости в этой глобальной системе достигают от 50 до 150 м/с На границах поясов и зон наблюдается сильная турбулентность, которая приводят к образованию многочисленных вихревых структур. Наиболее известным таким образованием является Большое красное пятно, наблюдающееся на поверхности Юпитера в течение последних 300 лет.

Большое Красное Пятно - это овальное образование, изменяющихся размеров, расположенное в южной тропической зоне. В настоящее время оно имеет размеры 15х30 тыс. км, а сто лет назад наблюдатели отмечали в 2 раза большие размеры. Иногда оно бывает не очень четко видимым. Большое Красное Пятно - это долгоживущий свободный вихрь (антициклон) в атмосфере Юпитера, совершающий полный оборот за 6 земных суток и характеризующийся, как и светлые зоны, восходящими течениями в атмосфере. Облака в нём расположены выше, а температура их ниже, чем в соседних областях поясов.

Космический аппарат "Вояджер 1" в марте 1979 г впервые сфотографировал систему слабых колец, шириной около 1000 км и толщиной не более 30 км, обращающихся вокруг Юпитера на расстоянии 57000 км от облачного покрова планеты. В отличие от колец Сатурна, кольца Юпитера темны (альбедо(отражательная способность) - 0,05). и, вероятно, состоят из очень небольших твердых частиц метеорной природы. Частицы колец Юпитера, скорее всего, не остаются в них долго (из-за препятствий, создаваемых атмосферой и магнитным полем). Следовательно, раз кольца постоянны, то они должны непрерывно пополняться. Небольшие спутник Метис и Адрастея, чьи орбиты лежат в пределах колец, - очевидные источники таких пополнений. С Земли кольца Юпитера могут быть замечены при наблюдении только в ИК-диапазоне.

Юпитер имеет огромное магнитное поле, состоящее из двух компонетных полей**:** дипольного (как поле Земли), которое простирается до 1,5 млн. км. от Юпитера, и недипольного, занимающего остальную часть магнитосферы. Напряженность магнитного поля у поверхности планеты 10-15 эрстед, т.е. в 20 раз больше, чем на Земле. Магнитосфера Юпитера простирается на 650 млн. км (за орбиту Сатурна!). Но в направлении Солнца оно почти в 40 раз меньше. Даже на таком расстоянии от себя Солнце показывает, кто в доме хозяин. Магнитное поле захватывает заряженные частицы, летящие от Солнца (этот поток называют солнечным ветром), образуя на расстоянии 177000 км от планеты радиационный пояс, приблизительно в 10 раз мощнее земного, расположенный между кольцом Юпитера и самыми верхними атмосферными слоями.

Магнитометрические измерения показали существенные возмущения магнитного поля Юпитера вблизи Европы и Каллисто, которое не может быть объяснено существованием у этих спутников внутреннего ядра из ферромагнитного вещества, поскольку в таком случае магнитное поле, спадая обратно пропорционально кубу расстояния, было бы в восемь раз меньше наблюдаемого. Одно из возможных объяснений — возбуждение в оболочках планет вихревых электрических токов, магнитное поле которых искажает поле планеты-гиганта. Эти токи могут распространяться в проводящей жидкости, например в воде океана, с соленостью (37.5‰), близкой к солености океанов Земли, лежащего под поверхностью небесного тела; его существование на Европе уже почти доказано. Уже в слое воды толщиной немногим более 10 км создавались бы вихревые токи, обеспечивающие наблюдаемые вариации.

Магнитосфера Юпитера удерживает окружающую плазму в узком слое, полутолщина которого около двух радиусов планеты вблизи экватора эквивалентного магнитного диполя. Плазма вращается вместе с Юпитером, периодически накрывая его спутники. В системах отсчета, связанных со спутниками, магнитное поле пульсирует с амплитудами 220 нТл (Европа) и 40 нТл (Каллисто), наводя вихревые токи в проводящих слоях спутников. Эти токи генерируют вихревые магнитные поля также дипольной конфигурации, которые накладываются на собственные поля этих спутников. Периоды изменения магнитных полей составляют 11.1 и 10.1 ч для Европы и Каллисто соответственно.

Если наличие океана на Европе можно считать достаточно правдоподобным, то для Каллисто более вероятно обратное. Хотя мощность аккреционных и радиогенных источников тепла на спутнике близка к требуемой для возникновения жидкой фазы, гравитационные измерения с борта “Галилео” показали, что этот спутник состоит только из металлической оболочки и льда.

Существование воды во внешнем слое Каллисто возможно, однако для стабилизации жидкой фазы необходимо наличие либо приливов, которые, по данным “Галилео”, отсутствуют, либо растворенной в воде соли. Более вероятно существование внутреннего водного океана у Ганимеда, имеющего дифференцированную структуру. Однако его сильное внутреннее магнитное поле маскирует все наведенные поля.

Кроме теплового и радиоизлучения на волне 3 см, соответствующего температуре 145К, Юпитер является источником радиовсплесков (резких усилений мощности излучения) на волнах длиной от 4 до 85 м., продолжительностью от долей секунды до минут и даже часов. Однако длительное возмущения- это не отдельные всплески, а серии всплесков- своеобразные шумовые бури или грозы. Согласно современным гипотезам, эти всплески объясняются плазменными колебаниями в ионосфере планеты.

Космические аппараты уже много раз передавали информацию о том, что верхние слои атмосферы Юпитера испускают рентгеновские лучи. Однако точно установить местоположение их источника удалось лишь благодаря околоземным телескопам. Исследовав гигантскую планету с помощью оборудования космической обсерватории Чандра, ученые установили, что излучение возникает на полюсах Юпитера, причем наиболее интенсивно оно в районе северного полюса. Х-лучи выбрасываются из верхней части атмосферы планеты раз в 45 минут - то есть примерно с такой же периодичностью, как и юпитерианские радиоволны, ранее зафиксированные аппаратом Galileo. Раньше в районе этих пятен наблюдалось также яркое инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Была выдвинута теория о том, что рентгеновские лучи испускают ионы кислорода и серы, которые вылетают со спутника Юпитера Ио и возбуждаются при столкновении с атомами водорода и гелия в атмосфере Юпитера.

Сейчас в верхних слоях атмосферы Юпитера над приполярными областями ,обнаружены пульсирующие горячие пятна Телескоп Chandra точно определил положение пятен и выяснилось, что вышеупомянутая теория не работает, так как ионы, вылетев из Ио, не могут достичь высоких широт Юпитера, а именно там и наблюдается рентгеновское излучение. Согласно расчетам, получается, что источник этих ионов находится на расстоянии как минимум 30 радиусов Юпитера, но там, как показывают измерения, проведенные аппаратурой зонда Cassini, нет достаточного количества ионов кислорода и серы. Возможно, магнитное поле Юпитера захватывает ионы из солнечного ветра, ускоряет их и направляет к магнитному полюсу. Причем эти ионы могут двигаться в магнитном поле Юпитера от одного полюса к другому, и этим могут объясняться пульсации рентгеновских пятен.

Внутреннее строение Юпитера можно представить в виде оболочек с плотностью, возрастающей по направлению к центру планеты. На дне уплотняющейся вглубь атмосферы толщиной 1500 км находится слой газо-жидкого водорода толщиной около 7000 км. На уровне 0,88 радиуса планеты, где давление составляет 0,69 Мбар, а температура - 6200° С, водород переходит в жидкомолекулярное состояние и еще через 8000 км в жидкое металлическое состояние. Наряду с водородом и гелием в состав слоев входит небольшое количество тяжелых элементов. Внутреннее ядро диаметром 25000 км - металлосиликатное, включающее воду, аммиак и метан, окружено гелием. Температура в центре составляет 23000 градусов, а давление 50 Мбар.

Вокруг Юпитера, по данным на май 2002-го года обращаются 39 спутников, обращённых к нему, из-за действия приливных сил всегда одной стороной. Их можно разделить на две группы внутреннюю, включающие по 8 спутников, и внешнюю. Спутники внутренней группы обращаются почти по круговым орбитам, практически совпадающим с плоскостью экватора планеты. Четыре самых близких к планете спутника Адрастея, Метида, Амальтея и Теба диаметром от 40 до 270 км находятся в пределах 1-3 радиусов Юпитера и резко отличаются по размерам от следующих за ними 4 спутников, расположенных на расстоянии от 6 до 26 радиусов Юпитера и имеющих размеры, близкие к Луне. Они были открыты в самом начале семнадцатого века почти одновременно Симоном Марием и Галилеем, но принято их называть галилеевыми спутниками Юпитера, хотя первые таблицы движения этих спутников Ио, Европы, Ганимеда и Каллисто составил Марий.

Внешняя группа состоит из маленьких диаметром от 10 до 180 км спутников, движущихся по вытянутым и сильно наклоненным к экватору Юпитера орбитам, причем четыре более близких к Юпитеру спутника Леда, Гималия, Лиситея, Элара движутся по своим орбитам в ту же сторону, что и Юпитер, а четыре самых внешних спутника Ананке, Карме, Пасифе и Синопе движутся в обратном направлении.

Ещё по 11 спутников было открыто группой астрономов из Астрономического института Гавайского университета в конце 2000-го ( диаметром 4-12 км - S/2000 J1 до S/2000 J11) и 2001-го годов ( диаметром от 2 до 4 км. S/2001 J1 до S/2001 J11). Оценки размеров получены в предположении, что их альбедо (отражательная способность поверхности) составляет 4%. Блеск спутников составляет от 22 до 23m .Все они обращаются по заметно вытянутым эллиптическим орбитам с эксцентриситетом от 0,16 до 0,48, Направление орбитального движения всех новых спутников обратное (то есть они обращаются в направлении, противоположном движению планет вокруг Солнца и крупных спутников вокруг Юпитера). Орбиты сильно наклонены к плоскости эклиптики - от 15 до 38 градусов. Периоды обращения составляют от 534 до 753 суток, большие полуоси орбит - от 19 до 24 млн км.

Считается, что спутники с обратным направлением движения не могли образоваться в ходе конденсации планет, и, по всей видимости, были захвачены Юпитером на ранних этапах его эволюции. Однако Юпитеру, как и другим планетам довольно сложно захватить астероид, пролетающий мимо по гелиоцентрической орбите. Для этого необходимо, чтобы во время сближения астероид каким-то образом потерял часть своей энергии. Каким образом астероид может потерять часть энергии на сегодня не ясно. В настоящее время таких механизмов просто не существует.

Авторы открытия допускают возможность, что на ранних стадиях эволюции молодой Юпитер обладал огромной атмосферой, которая простиралась далеко за пределы нынешнего облачного слоя. Трение при движении сквозь такую атмосферу могло бы стать причиной захвата астероидов. Однако для того, чтобы захваченные астероиды, продолжая терять скорость, не упали на планету протяженная атмосфера должна существовать лишь в течение довольно короткого времени. Хотя подобное объяснение выглядит не слишком убедительно, другого пока нет.