Реферат

по астрономии

**САТУРН**

*ученицы 11 «1» класса*

*школы №1130*

*Карасевой Наталии*

М**осква 2001г.Оглавление**

Введение 3

Сатурн 3

АТМОСФЕРА И ОБЛАЧНЫЙ СЛОЙ 4

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА САТУРНА. 5

КОЛЬЦА 7

Спутники 10

Список использованной литературы 16

## Введение

 **Сатурн был известен с доисторических времен. Галилей первым наблюдал его в телескоп в 1610 году. Ранние наблюдения Сатурна были усложнены предположением, согласно которому Земля проходит через плоскость колец Сатурна каждые несколько лет, когда Сатурн пересекает ее орбиту. Только в 1659 году Кристиан Гюйгенс правильно вывел геометрию колец. Кольца Сатурна оставались уникальными для Солнечной системы до 1977 года, когда были обнаружены очень слабые кольца вокруг Урана и вскоре после этого вокруг Юпитера и Нептуна.**

 **Первым кораблем, летавшим к Сатурну, был «Pioneer 11» в 1979 году, и позднее – «Voyager 1» и «Voyager 2». Cassini, который сейчас находится на пути к нему, прибудет туда в 2004 году.**

## Сатурн



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Среднее расстояние от Солнца(9.54ае) | 1426.98 млн. км  |
| Экваториальный диаметр | 120536 км |
| Период вращения (на экваторе) | 10.23 ч. |
| Период обращения | 29.46 лет |
| Скорость движения по орбите | 9.65 км/сек |
| Температура видимой поверхности |  -1700  C  |
| Масса (Земля=1) | 95.2 |
| Средняя плотность вещества (вода=1) | 0,69 |
| Сила тяжести на поверхности (Земля=1) | 2 |
| Кол-во спутников | 28 (по состоянию на 01.01.2001 г.) |

 Сатурн, вторая по размеру планета Солнечной системы, представляет собой огромный быстро вращающийся (с периодом 10,23 часа) шар, состоящий преимущественно из жидкого водорода и гелия, окутанный мощным слоем атмосферы. Экваториальный диаметр по верхней границе облачного слоя составляет 120536 км, а полярный - на несколько сотен километров меньше. В атмосфере Сатурна содержится 94% водорода и 6% гелия (по объему). Отметим, что в атмосфере Юпитера его 19%. Дефицит гелия на Сатурне объясняют грави­тационным разделением гелия и водорода в недрах планеты: гелий, ко­торый тяжелее, постепенно оседает на большие глубины (что, кстати говоря, высвобождает часть энергии, "подогревающей" Сатурн). Другие газы в атмосфере - метан, аммиак, этан, ацетилен, фосфин - присутст­вуют в малых количествах. Метан при столь низкой температуре ( около -188 С)находится в основном в капельно-жидком состоянии. Он образует облачный покров Сатурна.

## АТМОСФЕРА И ОБЛАЧНЫЙ СЛОЙ

Всякий, кто наблюдал планеты в телескоп, знает, что на поверх­ности Сатурна, то есть на верхней границе его облачного покрова, за­метно мало деталей и контраст их с окружающим фоном невелик. Этим Сатурн отличается от Юпитера, где присутствует множество контрастных деталей в виде темных и светлых полос, волн, узелков, свидетельству­ющих о значительной активности его атмосферы.

Возникает вопрос, действительно ли атмосферная активность Сатурна (например скорость ветра) ниже, чем у Юпитера, или же детали его об­лачного покрова просто хуже видны с Земли из-за большего расстояния (около 1,5 млрд. км.) и более скудного освещения Солнцем (почти в 3,5 раза слабее освещения Юпитера)?

«Вояджерам» удалось получить снимки облачного покрова Сатурна, на которых отчетливо запечатлена картина атмосферной циркуляции: де­сятки облачных поясов, простирающихся вдоль параллелей, а также от­дельные вихри. Число облачных поясов больше, чем на Юпитере. Таким образом, снимки облачности де­монстрируют своеобразие атмосферы Сатурна, которая даже активнее юпитерианской.

 В отличие от Юпитера полосы на Сатурне доходят до очень высоких широт - 78 градусов. Гигантское овальное образование размером с Землю, расположенное недалеко от северного полюса, названо Большим Коричневым Пятном, так же обнаружены несколько коричневых пятен меньшего размера. Из-за большей, чем на Юпитере скорости потоков, эти ураганные вихри быстро затухают и перемешиваются с полосами. Скорости зональных ветров в районе экватора достигают 400 - 500 м/с, а на широте 30 градусов - около 100 м/с. Невысокая контрастность цветов на видимом диске Сатурна связана с тем, что из-за низких температур в надоблачной атмосфере Сатурна, где пары аммиака вымораживаются, образуется плотный слой тумана, скрывающего структуру поясов и зон, поэтому на Сатурне они не так четко видны, как на Юпитере.

 Метеорологические явления на Сатурне происходят при более низкой температуре, нежели в земной атмосфере. Поскольку Сатурн в 9,5 раз дальше от Солнца, чем Земля, он получает в 9,5 =90 раз меньше тепла. Температура планеты на уровне верхней границы облачного покрова, где давление равно 0,1 атм, составляет всего 85 К, или -188 С. Интересно, что за счет нагревания одним Солнцем даже такой температуры по­лучить нельзя. Расчет показывает: в недрах Сатурна имеется свой собственный источник тепла, поток от которого в 2,5 раза больше, чем от Солнца. Источником внутренней энергии может быть, согласно гипотезе, энергия, выделяемая за счет гравитационной дифференциации вещества, когда более тяжелый гелий медленно погружается в недра планеты. Сумма двух потоков и дает наблюдаемую температуру пла­неты.

 «Вояджеры» обнаружили ультрафиолетовое излучение водорода в атмосфере средних широт и полярные сияния на широтах выше 65 градусов. Подобная активность может привести к образованию сложных углеводородных молекул. Полярные сияния средних широт, которые происходят только в освещенных Солнцем областях, возникают по тем же причинам, что и полярные сияния на Земле. Разница лишь в том, что на нашей планете это явление присуще исключительно более высоким широтам.

## МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА САТУРНА.

До тех пор, пока первые космические аппараты не достигли Сатур­на, наблюдательных данных о его магнитном поле не было вообще. но из наземных радиоастрономических наблюдений явствовало, что Юпитер об­ладает мощным магнитным полем. Об этом свидетельствовало нетепловое радиоизлучение на дециметровых волнах, источник которого оказался больше видимого диска планеты, причем он вытянут вдоль экватора Юпи­тера симметрично по отношению к диску. Такая геометрия, а также по­ляризованность излучения свидетельствовали о том, что наблюдаемое излучение магнитно-тормозное и источник его - электроны, захваченные магнитным полем Юпитера и населяющие его радиационные пояса, анало­гичные радиационным поясам Земли. Полеты к Юпитеры подтвердили эти выводы.

Поскольку Сатурн весьма сходен с Юпитером по своим физическим свойствам, астрономы предположили, что достаточно заметное магнитное поле есть и у него. Отсутствие же у Сатурна наблюдаемого с Земли магнитно-тормозного радиоизлучения объясняли влиянием колец.

Эти предложения подтвердились. Еще при подлете «Пионера-11» к Сатурну его приборы зарегистрировали в около планетном пространстве образования, типичные для планеты, обладающей ярко выраженным магнит­ным полем: головную ударную волну, границу магнитосферы (магнитопаузу), радиационные пояса (Земля и Вселенная, 1980, N2, с.22-25 - Ред.). В целом магнитосфера Сатурна весьма сходна с земной, но, ко­нечно, значительно больше по размерам. Внешний радиус магнитосферы Сатурна в подсолнечной точке составляет 23 экваториальных радиуса планеты, а расстояние до ударной волны - 26 радиусов. Для сравнения можно напомнить, что внешний радиус земной магнитосферы в подсолнеч­ной точке - около 10 земных радиусов. Так что даже по относительным размерам магнитосфера Сатурна превосходит земную более чем вдвое. Радиационные пояса Сатурна настолько обширны, что охватывают не только кольца, но и орбиты некоторых внутренних спутников планеты. Как и ожидалось, во внутренней части радиационных поясов, которая «перегорожена» кольцами Сатурна, концентрация заряженных частиц зна­чительно меньше. Причину этого легко понять, если вспомнить, что в радиационных поясах частицы совершают колебательные движения пример­но в меридиональном направлении, каждый раз пересекая экватор. Но у Сатурна в плоскости экватора располагаются кольца: они поглощают почти все частицы, стремящиеся пройти сквозь них. В результате внут­ренняя часть радиационных поясов, которая в отсутствие колец была бы в системе Сатурна наиболее интенсивным источником радиоизлучения, оказывается ослабленной. Тем не менее «Вояджер-1», приблизившись к Сатурну, все же обнаружил нетепловое радиоизлучение его радиационных поясов.

В отличие от Юпитера Сатурн излучает в километровом диапазоне длин волн. Заметив, что интенсивность излучения модулирована с пери­одом 10ч. 39,4 мин., предположили, что это и есть период осевого вращения радиационных поясов, или, другими словами, период вращения магнитного поля Сатурна. Но тогда это и период вращения Сатурна. В самом деле, магнитное поле Сатурна порождается электрическими токами в недрах планеты, - по-видимому, в слое, где под влиянием колоссаль­ных давлений водород перешел в металлическое состояние. При вращении этого слоя с той угловой скоростью вращается и магнитное поле.

 Вследствие большой вязкости вещества внутренних частиц планеты все они вращаются с одинаковым периодом. Таким образом, период вращения магнитного поля - это в то же время период вращения большей части массы Сатурна (кроме атмосферы, которая вращается не как твердое те­ло).

## КОЛЬЦА

С Земли в телескоп хорошо видны три кольца: внешнее, средней яркости кольцо А; среднее, наиболее яркое кольцо В и внутреннее, неяркое полупрозрачное кольцо С, которое иногда называется креповым. Кольца чуть белее желтоватого диска Сатурна. Расположены они в плоскости экватора планеты и очень тонки: при общей ширине в радиальном направлении примерно 60 тыс.км. они имеют толщину менее 3 км. Спектроскопически было установлено, что кольца вращаются не так, как твердое тело, - с расстоянием от Сатурна скорость убывает. Более то­го, каждая точка колец имеет такую скорость, какую имел бы на этом расстоянии спутник, свободно движущийся вокруг Сатурна по круговой орбите. Отсюда ясно: кольца Сатурна по существу представляют собой колоссальное скопление мелких твердых частиц, самостоятельно обращающихся вокруг планеты. Размеры частиц столь малы, что их не видно не только в земные телескопы, но и с борта космических аппаратов.

Характерная особенность строения колец - темные кольцевые промежутки (деления), где вещества очень мало. Самое широкое из них (3500 км) отделяет кольцо В от кольца А и называется «делением Кассини» в честь астронома, впервые увидевшего его в 1675 году. При исключительно хороших атмосферных условиях таких делений с Земли видно свыше десяти. Природа их, по-видимому, резонансная. Так, деление Кассини - это область орбит, в которой период обращения каждой частицы вокруг Сатурна ровно вдвое меньше, чем у ближайшего крупного спутника Сатурна - Мимаса. Из-за такого совпадения Мимас своим притяжением как бы раскачивает частицы, движущиеся внутри деления, и и в конце концов выбрасывает их оттуда.

Бортовые камеры «Вояджеров» показали, что с близкого расстояния кольца Сатурна похожи на граммофонную пластинку: они как бы расслоены на тысячи отдельных узких колечек с темными прогалинами между ними. Прогалин так много, что объяснить их резонансами с периодами обращения спутников Сатурна уже невозможно.

 Чем же объясняется эта тонкая структура? Вероятно, равномерное распределение частиц по плоскости колец механически неустойчиво. Вследствие этого возникают круговые волны плотности - это и есть наблюдаемая тонкая структура.

Помимо колец А,В и С «Вояджеры» обнаружили еще четыре: D,E,F и G. Все они очень разрежены и потому неярки. Кольца D и E с трудом видны с Земли при особо благоприятных условиях; кольца F и G обнаружены впервые.

Порядок обозначения колец объясняется историческими причинами, поэтому он не совпадает с алфавитным. Если расположить кольца по мере их удаления от Сатурна, то мы получим ряд: D,C,B,A,F,G,E.

Особый интерес и большую дискуссию вызвало кольцо F. К сожалению, вывести окончательное суждение об этом объекте пока не удалось, так как наблюдения двух «Вояджеров» не согласуются между собой. Бортовые камеры «Вояджера-1» показали, что кольцо F состоит из нескольких колечек общей шириной 60 км., причем два из них перевиты друг с другом, как шнурок. Некоторое время господствовало мнение, что ответственность за эту необычную конфигурацию несут два небольших новооткрытых спутника, движущихся непосредственно вблизи кольца F, - один из внутреннего края, другой - у внешнего (чуть медленнее первого, так как он дальше от Сатурна). Притяжение этих спутников не дает крайним частицам уходить далеко от его середины, то есть спут­ники как бы «пасут» частицы, за что и получили название «пастухов». Они же, как показали расчеты, вызывают движение частиц по волнистой линии, что и создает наблюдаемые переплетения компонентов кольца. Но «Вояджер-2», прошедший близ Сатурна девятью месяцами позже, не обна­ружил в кольце F ни переплетений, ни каких-либо других искажений формы, - в частности, и в непосредственной близости от «пастухов». Таким образом, форма кольца оказалась изменчивой. Для суждения о причинах и закономерностях этой изменчивости двух наблюдений, конечно, мало. С Земли же наблюдать кольцо F современными средствами невозможно - яркость его слишком мала. Остается надеяться, что более тщательное исследование полученных «Вояджерами» снимков кольца прольет свет на эту проблему.

Кольцо D - ближайшее к планете. Видимо, оно простирается до самого облачного шара Сатурна. Кольцо E - самое внешнее. Крайне разряженное, оно в то же время наиболее широкое из всех - около 90 тыс.км. Величина зоны, которую оно занимает, от 3,5 до 5 радиусов планеты. Плотность вещества в кольце E возрастает по направлению к орбите спутника Сатурна Энцелада. Возможно, Энцелад - источник вещества этого кольца.

Частицы колец Сатурна, вероятно, ледяные, покрытые сверху инеем. Это было известно еще из наземных наблюдений, и бортовые приборы космических аппаратов лишь подтвердили правильность такого вывода. Размеры частиц главных колец оценивались из наземных наблюдений в пределах от сантиметров до метров (естественно, частицы не могут быть одинаковыми по величине: не исключается также, что в разных кольцах типичный поперечник частиц различен).

Когда «Вояджер-1» проходил вблизи Сатурна, радиопередатчик космического аппарата последовательно пронизывал радиолучом не волне 3,6 см. кольцо А, деление Кассини и кольцо С. Затем радиоизлучение было принято на Земле и подверглось анализу. Удалось выяснить, что частицы указанных зон рассеивают радиоволны преимущественно вперед, хотя и несколько по-разному. Благодаря этому оценили средний поперечник частиц кольца А в 10 м, деления Кассини - в 8 м и кольца С - в 2 м.

Сильное рассеяние вперед, но на этот раз в видимом свете, обнаружено у колец F и E. Это означает наличие в них значительного количества мелкой пыли (поперечник пылинки около десятитысячных долей миллиметра).

В кольце В обнаружили новый структурный элемент - радиальные образования, получившие названия «спиц» из-за внешнего сходства со спицами колеса. Они также состоят из мелкой пыли и расположены над плоскостью кольца. Не исключено, что «спицы» удерживаются там силами электростатического отталкивания. Любопытно отметить: изображения «спиц» были найдены на некоторых зарисовках Сатурна, сделанных еще в прошлом веке. Но тогда никто не придал им значения.

Исследуя кольца, «Вояджеры» обнаружили неожиданным эффект - многочисленные кратковременные всплески радиоизлучения, поступающего от колец. Это не что иное, как сигналы от электростатических разрядов - своего рода молнии. Источник электризации частиц, по-видимому, столкновения между ними.

Кроме того, была открыта окутывающая кольца газообразная атмосфера из нейтрального атомарного водорода. «Вояджерами» наблюдалась линия Лайсан-альфа (1216 А) в ультрафиолетовой части спектра. По ее интенсивности оценили число атомов водорода в кубическом сантиметре атмосферы. Их оказалось примерно 600. Нужно сказать, некоторые ученые задолго до запуска к Сатурну космических аппаратов предсказывали возможность существования атмосферы у колец Сатурна.

«Вояджерами» была также сделана попытка измерить массу колец. Трудность состояла в том, что масса колец по крайней мере в миллион раз меньше массы Сатурна. Из-за этого траектория движения космического аппарата вблизи Сатурна в громадной степени определяется мощным притяжением самой планеты и лишь ничтожно возмущается слабым притяжением колец. Между тем именно слабое притяжение и необходимо выявить. Лучше всего для этой цели подходила траектория «Пионера-11». Но анализ измерений траектории аппарата по его радиоизлучению показал, что кольца (в пределах точности измерений) на движение аппарата не повлияли. Точность же составила 1,7 х 10-6 массы Сатурна. Иными словами, масса колец заведомо меньше 1,7 миллионных долей массы планеты.

## Спутники

 Сатурн имеет, по крайней мере, 28 спутников (ранее было известно 18) и 12 из них - больше 100 км в диаметре.  Все спутники, кроме Гипериона и Фебы, повернуты к Сатурну одной стороной

 Последние 10 спутников Сатурна были найдены в течении 6 недель. Сообщение об открытии последних четырёх (от S/2000 S 7 до S/2000 S 10) было опубликовано в начале декабря 2000 г в циркуляре Международного Астрономического союза. Они были обнаружены интернациональной группой астрономов, возглавляемой Бреттом Глэдманом (Brett Gladman) из Франции и Дж. Дж. Кавелаарсом (JJ Kavelaars) из Канады.

 Впервые спутники были замечены в ночь с 23 на 24 сентября  телескопом на горе Мауна-Ки ( Гавайи). Затем существование этих спутников было подтверждено новыми наблюдениями, проведенными в ноябре этого года с помощью одного из четырех 8-метровых телескопов, входящих в состав большого телескопа Very Large Telescope в Чили, 2,2-метрового телескопа также из Европейской Южной обсерватории в Чили и 5-метрового телескопа из Паломарской обсерватории в Калифорнии.

 Ограниченное число наблюдений не позволило астрономам получить подробную информацию о них и даже точно рассчитать их орбиты. Предполагается, что эти спутники представляют собой небольшие ледяные космические тела, которые были в свое время захвачены гравитационным полем Сатурна.  Поэтому я дам информацию только о ранее известных спутниках Сатурна.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Спутник** | **Расстояние от Сатурна** **(тыс. км)** | **Радиус или размеры(км)** | **Масса (1020кг)** | **Год откры-тия** | **Кто открыл** |
| **Пан** | 133,6 | ? | ? | 1990 | М. Шоуолтер |
| **Атлас** | 137,64 | 20 х 15 | ? | 1980 | Р. Террил |
| **Прометей** | 139,35 | 70 х 40 | ? | 1980 | С. Коллинз и др |
| **Пандора** | 147,7 | 55 х 35 | ? | 1980 | С. Коллинз и др |
| **Эпиметий** | 151,42 | 70 х 50 | ? | 1966 | Р. Уолкер |
| **Янус** | 151,47 | 110 х 80 | ? | 1966 | О. Дольфюс |
| **Мимас** | 185,52 | 195 | 0,38 | 1789 | В. Гершель |
| **Энцелад** | 238,02 | 250 | 0,84 | 1789 | В. Гершель |
| **Тефия** | 294,66 | 525 | 7,55 | 1684 | Дж. Кассини |
| **Телесто** | 294,66 | 12(?) | ? | 1980 | Б. Смит и др |
| **Калипсо** | 294,66 | 15 х 10 | ? | 1980 | Б. Смит и др |
| **Диона** | 377,40 | 560 | 10,5 | 1684 | Дж. Кассини |
| **Елена** | 377,40 | 18 х 15 | ? | 1980 | П. Лак и др |
| **Рея** | 527,04 | 765 | 24,9 | 1672 | Дж. Кассини |
| **Титан** | 1 221,85 | 2575 | 1 350 | 1655 | Х. Гюйгенс |
| **Гиперион** | 1 481,0 | 175 х 100 | ? | 1848 | Дж.Бонд,У.Бонд, В. Лассель |
| Япет | 3 561,3 | 720 | 18,8 | 1671 | Дж. Кассини |
| **Феба** | 12 952,0 | 110 | ? | 1898 | В. Пиккер |

 Орбита внутренних спутников, Пан и Атлас, лежит около внешнего края кольца А. Следующий спутник, Прометей, отвечает за щель, примыкающую к внутреннему краю кольца F. Затем - Пандора, виновная в образовании другой границы кольца F. Они обнаружены на снимках космических аппаратов. Следующие два спутника - Эпиметий и Янус - обнаружены с Земли, они делят общую орбиту. Разница в удалении от Сатурна составляет лишь 30-50 километров.

*Компьютерная модель Эпиметия. Ведомая сторона внизу*

*Компьютерная модель Януса. Ведомая сторона внизу.*

**Мимас** необычен тем, что на нем обнаружили один огромный кратер, который имеет размер с треть спутника. Он покрыт трещинами, что, вероятно, вызвано приливным влиянием Сатурна: Мимас - ближайший к планете из крупных спутников. На фото можно увидеть тот самый огромный метеоритный кратер, названный Гершелем. Его размер - 130 километров. Гершель углублен в поверхность на 10 километров, с центральной горкой, почти такой же высокой, как и Эверест

**Энцелад** имеет наиболее активную поверхность из всех спутников в системе (за возможным исключением Титана, чья поверхность не фотографировалась). На нём видны следы потоков, разрушивших прежний рельеф, поэтому предполагается, что недра этого спутника могут быть активными и в настоящее время. Кроме того, хотя кратеры могут быть увидены там повсюду, недостаток их в некоторых областях подразумевает небольшой возраст этих областей в несколько сотен миллионов лет. Это должно означать, что части поверхности на Энцеладе по-прежнему подвержены изменениям. Считается что активность его кроется в воздействии приливных сил Сатурна, разогревающих Энцелад.

**Тефия** знаменита своей огромной трещиной-разломом, протяженностью 2000 км - три четверти длины экватора спутника! Фотографии Тефии, полученные от <Вояджера 2>, показали большой гладкий кратер с треть диаметра самого спутника, названный Одиссеем. Он больше, чем Гершель на Мимасе. К сожалению, на представленном снимке эти детали плохо различимы. О происхождении расщелины существуют несколько гипотез, в том числе и предполагающую такой период в истории Тефии, когда она была жидкой. При замерзании могла образоваться расщелина. Температура поверхности Тефии - 86 К.

 Следующие два спутника **Калипсо и Телесто** были прозваны Троянскими Тефиями, по аналогии с Троянцами, астероидами двигающимися вокруг Солнца по орбите Юпитера. Один из них отстает, а другой опережает Тефию на ее орбите  на 60 градусов. Эти 60 градусов неслучайны. Расчеты показывают, что в случае обращения двух тел вокруг третьего, такая система устойчива, когда все три тела расположены в углах равностороннего треугольника, угол которого и равен 60-ти градусам. Например, один из таких треугольников составляют Сатурн, Диона и Елена.  Оба спутника обнаружены с Земли в 1980-м году, причем отыскали их на снимках несколько месяцев спустя, после самих наблюдений.

Один из новых спутников, **Елена**,  обнаружена на наземных фотографиях, также движется на 60 градусов впереди своего большего соседа по орбите - **Дионы**. На поверхности Дионы видны следы выброса светлого материала в виде инея, множество кратеров и извилистая долина.

Есть ещё три неподтвержденных открытия спутников. Один из них близок к орбите Дионы, второй располагаться между орбитами Тефии и Дионы, и третий - между Дионой и Реей. Все три были обнаружены на фотографиях «Вояджера 2», но *Диона* пока нигде больше.

**Рея -** имеет старую, сплошь усыпанную кратерами, поверхность. На ней, как и у Дионы, выделяются яркие тонкие полосы. Эти образования - предположительно, состоят изо льда, заполняющего разломы в коре спутников. Диаметр Реи 1530 км, а плотность 1,24+0,05 г/см . Ее геометрическое альбедо равно 0,6.

 *Мозаика снимков Реи*

 Мимас, Энцелад, Тефия, Диона, и Рея приблизительно сферические по форме и, скорее всего, состоят, по большей части, из водяного льда. Энцелад отражает почти 100 процентов солнечного света, что подтверждает такое предположение. Мимас, Тефия, Диона, и Рея полностью покрыты кратерами.

 **Титан** , диаметр которого 5150 км - один из наиболее интересных спутников Сатурна. Он является вторым по величине спутником в Солнечной Системе. Считается, что состав и процессы, происходящие в атмосфере этого спутника схожи с теми, что миллиарды лет назад можно было бы обнаружить в Земной атмосфере. Его поверхность неразличима сквозь плотную атмосферу, состоящую на 85% из азота, около 12% аргона и менее 3% метана. Также наблюдается небольшое количество этана, пропана, ацетилена, этилена, водорода, кислорода и других составляющих. Давление у поверхности Титана 1.6 атмосферы. Температура верхних слоев атмосферы этого спутника близка к 150°К, а поверхности - 94°К. Поверхность Титана состоит изо льда с примесью силикатных пород. Средняя плотность вещества, слагающего спутник - 1,9 г/см3. Предполагается, что у Титана может быть океан из этана, метана и азота глубиной до 1 км, ниже которого находится слой ацетилена толщиной до 300 м. Метан на Титане, под действием света, превращается в этан, ацетилен, этилен, и (в соединении с азотом) в соли цианистой кислоты. Последние - особенно интересные молекулы: это строительные кирпичики для аминокислот. Низкая температура, безусловно, тормозит образование более сложных органических веществ. У Титана нет магнитного поля, однако он взаимодействует с полем Сатурна, которое создаёт за ним магнитный хвост.

Удивительным свойством верхней атмосферы являются УФ-эмиссии, приуроченные к дневной стороне, но слишком яркие, чтобы их могла возбудить поступающая солнечная энергия. Водород быстро диссипирует, пополняя наблюдаемый тор, вместе с некоторым количеством азота, выбиваемого при диссоциации N2 электронными ударами. На основе наблюдаемого расщепления температуры можно построить глобальную систему

ветров.

**Гиперион** - никак не подтверждает свою внутреннюю деятельность. Неправильная форма спутника вызывает необычное явление: Каждый раз, когда гигантский Титан и Гиперион сближаются, Титан гравитационными силами меняет ориентацию Гипериона, что по изменяющемуся блеску спутника можно отследить с Земли. Неправильная форма Гипериона и следы давней бомбардировки метеоритами позволяют назвать Гиперион старейшим в системе Сатурна.

Орбита **Япета** расположена в почти 4-х миллионах километров от Сатурна. Одна сторона Япета обильно усыпана кратерами, в то время как другая сторона оказывается почти гладкой. Япет известен неоднородной по яркости поверхностью. Спутник, подобно Луне с Землей, повернут всегда одной стороной к Сатурну, так, что и по орбите он движется только одной стороной вперед, которая в 10 раз темнее, чем сторона противоположная. Есть версия, что в своем движении спутник «подметает» пыль и мелкие частицы, также вращающиеся вокруг Сатурна. С другой стороны, может быть, это темное вещество порождено недрами спутника.

 **Феба** вращается вокруг планеты в направлении, обратном направлению вращения всех других спутников и Сатурна вокруг оси. Она имеет, в общих чертах, сферическую форму и отражает около 6 процентов солнечного света. Кроме Гипериона, это единственный спутник, не повернутый к Сатурну вечно одной стороной. Все эти особенности весьма обосновано позволяют сказать, что Феба - захваченный в гравитационные сети астероид.


## Список использованной литературы

1. «Система Сатурна», М., Мир,1990г.

2. Ф.Я. Цикл «Семья Солнца: планеты и спутники Солнечной систе­мы», М., Мир, 1984г.

3. «Земля и Вселенная» N4, 1982г.

4. «Справочник любителя и астронома», Е.П.Куликовский, М., Нау­ка, 1977г.

5. «Планеты открытые заново», С.Н.Коновалов, М., Наука, 1981г.

6. http://www.ramblers.ru/astro/saturn1.html

7. http://www1.sch265.spb.ru/volod/saturn.htm

8. http://www.space.vsi.ru/page1.htm