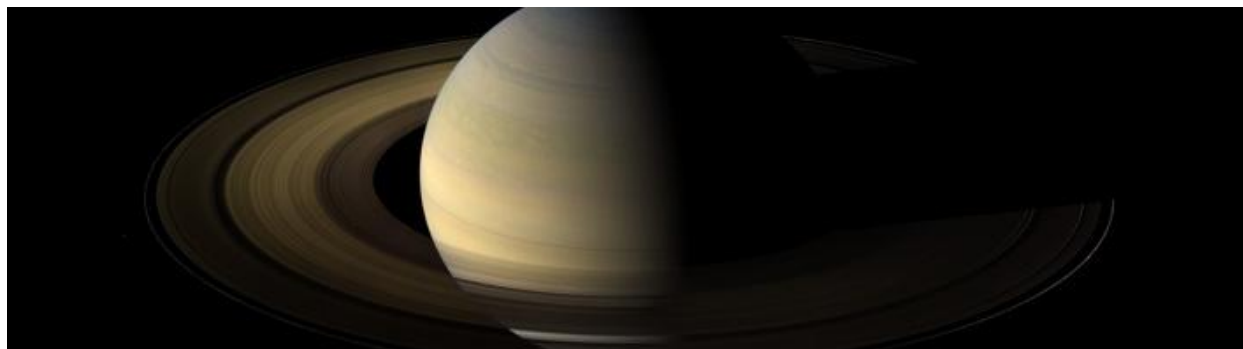

СЕКЦИЯ №1

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ

Природные условия планеты Сатурн

Аршинова А.А.

Научный руководитель: Нестеренко Т.Г., к.т.н., доцент кафедры ТПС
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: frogys1995@mail.ru

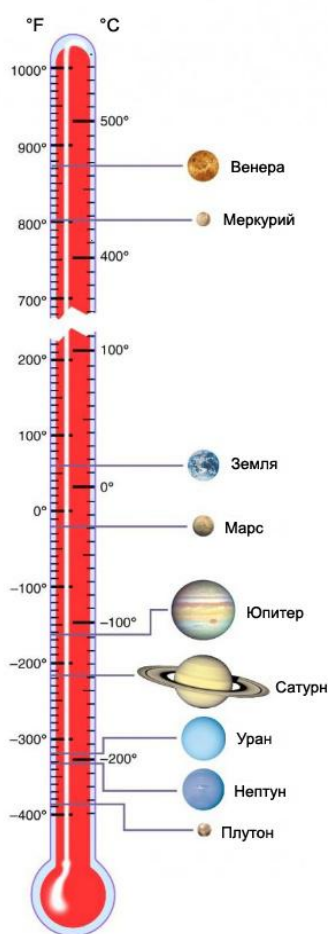


Человечество уже давно изучает другие планеты нашей галактики, исследуя их природные условия. Каждая из планет по-своему необычна, но особое внимание притягивает Сатурн. Сатурн – шестая по счету планета от Солнца, а по размерам вторая в Солнечной системе. Он находится на расстоянии около 1,4 млрд. км (886 000 000 миль) или 9,5 АЕ. На сегодняшний день официально у Сатурна обнаружено 53 спутника, но еще 9 спутников ждут подтверждения для их открытия. Сатурн имеет самую захватывающую кольцевую систему из всех планет Солнечной системы, которая состоит из семи колец с несколькими пробелами и промежутками между ними. Период обращения Сатурна вокруг оси составляет 10 часов 14 минут, а период обращения вокруг Солнца 29 лет 168 суток. Диаметр планеты на экваторе составляет 120536 километров [1].

Эта планета входит в классификацию газовых гигантов. Сатурн назван в честь римского бога земледелия. По большей части Сатурн состоит из водорода, что составляет 96,3 процента, а на примеси гелия и следы воды, метана, аммиака и тяжёлых элементов приходится всего лишь 3,7 процента. Внутренняя область планеты представляет собой небольшое твердое ядро с температурой 12000 К и весом от 10 до 20 раз массивнее Земного. Это ядро состоит из никеля, льда и железа, оно окружено внешним ядром, состоящим из метана, воды и аммиака. Далее оно покрыто тончайшим слоем жидкого металлического водорода, а лишь после этого идет область вязкого водорода и гелия. Эти водород и гелий становятся газообразными у поверхности планеты и сливаются с ее атмосферой [2]. Внешняя атмосфера планеты видна из космоса однородной и спокойной, хотя временами на ней появляются долговременные образования. Ниже этой атмосферы располагается океан жидкого молекулярного водорода. На глубине около половины радиуса планеты давление достигает в нём 3 миллиона атмосфер, и поэтому водород уже не может существовать в молекулярном состоянии. Он становится металлическим, хотя и по-прежнему жидким. Скорость ветра на Сатурне достигает местами 500 км/ч. Направление ветров восточное. При отдалении от экватора сила ветров ослабевает, а также замечается появление западных атмосферных течений. Плюс ко всему, выше приведенные данные указывают о том, что циркуляция атмосферы происходит и в верхних слоях облаков, и на глубине примерно до 2000 километров [1].

В атмосфере Сатурна могут появляться устойчивые образования, которые представляют собой сверхмощные ураганы. В 2008 году камерами станции «Кассини» были получены изображения северного полюса Сатурна в инфракрасном диапазоне. На этих изображениях были обнаружены полярные сияния, аналогов которым ещё ни разу не наблюдалось в Солнечной системе. Эти полярные сияния состоят из непрерывных ярких колец овальной формы, которые окружают полюс планеты. Кольца находятся на широте в $70\text{--}80^\circ$. Южные кольца находятся на широте в среднем $75 \pm 1^\circ$, а северные — ближе к полюсу на $1,5^\circ$, благодаря тому, что магнитное поле в северном полушарии несколько сильнее. Иногда кольца приобретают спиральную форму вместо овальной. Предположительно, полярные сияния рождаются благодаря магнитному пересоединению под действием солнечного ветра. Их вид и форма сильно меняются с течением времени. Их яркость и расположение непрерывно связаны с давлением солнечного ветра: если оно больше, то сияния ближе и ярче к полюсу. Во время штормов и бурь на Сатурне можно увидеть мощные разряды молнии. Эти разряды вызывают электромагнитную активность Сатурна, которая может колебаться с годами от очень сильных электрических бурь до почти полного их отсутствия.

На северном полюсе Сатурна образован гигантский шестиугольник из облаков. Еще в 1980-х годах это явление было обнаружено во время пролётов «Вояджера» около Сатурна, такое явление было единственным во всей Солнечной системе. Этот шестиугольник находится на широте 78° , и длина каждой его стороны составляет приблизительно 13800 километров, а это больше диаметра Земли. Период вращения шестиугольника - 10 часов 39 минут. Данный период равен периоду изменения количества радиоизлучения, который, равен периоду вращения внутренней части Сатурна. Вовнутрь этого шестиугольника можно поместить четыре Земли. Пока не существует полного объяснения этого явления.



Один из самых **интересных фактов планеты Сатурн** это его плотность, которая самая низкая из всех планет, плюс к этому, Сатурн является менее плотным, чем вода и, следовательно, если поместить его в ванну, то он будет плавать. У Сатурна есть планетарное магнитное поле, которое занимает по напряжённости промежуточное положение между магнитным полем Земли и мощным полем Юпитера. Магнитное поле Сатурна растягивается на 1 000 000 километров по направлению Солнца. Ударная волна, зафиксированная «Вояджером-1» была на расстоянии в 26,2 радиуса Сатурна от самой планеты, а магнитопауза была расположена на расстоянии в 22,9 радиуса.

В верхних слоях атмосферы температура Сатурна очень низкая (около -140°C) и может опускаться до -175°C , но по мере приближения к центру планеты температура увеличивается за счёт тепла, исходящего от ядра. Сатурн, фактически, сам генерирует тепло. Он вырабатывает в 2,5 раза энергии больше, чем получает от Солнца.

Сейчас известно, что все газообразные гиганты имеют кольца, но у Сатурна они самые заметные. Сатурн находится дальше из всех планет, которую можно увидеть с Земли невооруженным человеческим взглядом. Золотые и желтые полосы, которые видны в атмосфере Сатурна, являются результатом быстрых ветров в верхних слоях атмосферы, скорость которых примерно 1100 миль/час (1800 км/час). Кольца

Сатурна состоят из частичек льда и небольшого числа тяжёлых элементов и пыли. Угол, под которым кольца

расположены к плоскости эклиптики, составляет примерно 28° . Еще Гюйгенс предполагал, что кольца не представлены сплошным твердым телом, а состоят из множества мельчайших частиц, которые находятся на околопланетной орбите. Сейчас на орбите Сатурна располагается автоматическая межпланетная станция «Кассини», она была запущена в 1997 году и достигла системы Сатурна в 2004, задачей этой станции является изучение структуры колец (рисунок 1), а также динамики магнитосферы и атмосферы Сатурна [3].

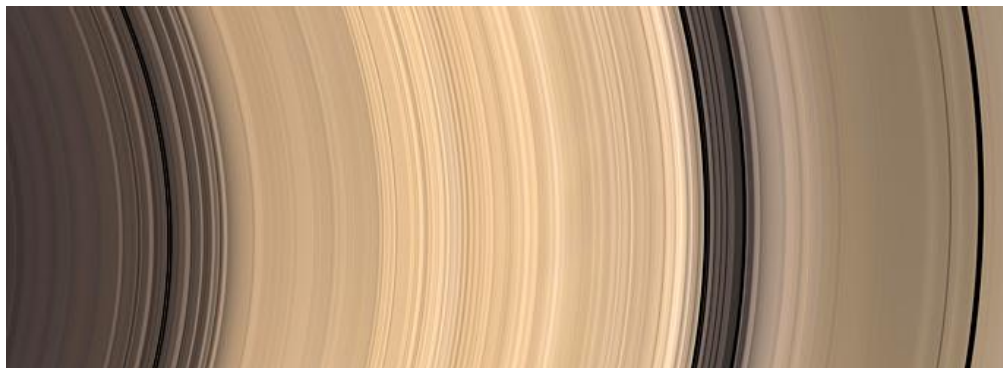


Рисунок 1 - фотография, сделанная космическим телескопом Кассини, показывает потрясающую систему колец Сатурна. Эта система состоит из сотни более мелких колец и пробелов

Кольца принято делить на три основных и еще одно четвертое – более тонкое. Трём основным кольцам присвоили названия соответствующие первым буквам латинского алфавита. Центральное кольцо В — самое яркое и широкое, отделяемое от внешнего кольца А щелью Кассини ширина которого около 4000 км, в ней находятся тончайшие, почти прозрачные кольца. Внутри кольца А располагается тонкая щель, название которой - разделительная полоса Энке. Кольцо С, которое находится еще ближе к планете, чем В, практически прозрачно.

Кольца Сатурна очень тонкие. Их толщина не достигает и километра, хотя диаметр составляет 250000 километров. Количество вещества, которое составляет кольца совсем незначительно. Если бы его собрали в один монолит, то диаметр его не превысил бы и 100 километров. На рис. 1 видно, что кольца состоят из тысяч колец, которые чередуются со щелями. Частички имеют размер от 1 сантиметра до 10 метров. Состав частиц: 93 % - лед с незначительными примесями, включающие в себя сополимеры, образующихся под воздействием излучения Солнца, силикаты и 7 % - углерод.

Сатурн до сих пор хранит в себе множество тайн, которые еще предстоит разгадать человечеству [2].

Список литературы:

1. В космосе [Электронный ресурс] - URL: <http://v-kosmose.com/planeta-saturn/>, режим доступа - свободный. – Планета Сатурн.
2. Вольдек А.И. Электрические машины. - Л: Энергия, 1978. – 832 с.
3. Шаронов В. В. Природа планет. – Л: Луч, 1999. – 132 с.
4. Starmission [Электронный ресурс] - URL: http://starmission.ru/planetary_system/3.html, режим доступа - свободный. – Температура на планетах Солнечной системы.