## Содержание

Введение 2

1. Размеры 3

2. Положение в Солнечной системе 4

3. Период обращения вокруг Солнца и осевое вращение 6

4. Климатические особенности 7

Заключение 13

Список литературы 14

## Введение

Данный реферат посвящен рассмотрению и изучению планеты Солнечной системы – Марса.

Целью данного реферата являются систематизация, накопление и закрепление знаний о Марсе как о планете Солнечной системы.

Для достижения вышеуказанной цели необходимо изучить следующие вопросы:

- размеры Марса;

- положение Марса в Солнечной системе;

- период обращения Марса вокруг Солнца и осевое вращение;

- климатические особенности Марса.

Цель и задачи реферата обусловили выбор его структуры.

Реферат состоит из введения, четырех частей, заключения, списка использованной при написании работы литературы.

Во введении реферата сформулированы основные задачи реферата, цель его написания.

В основной части реферата непосредственно раскрывается выбранная мной тема реферата.

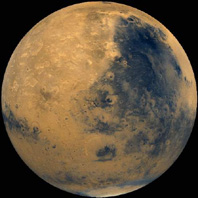
В заключении подведены основные итоги реферата.

Изложение реферата дополнено иллюстрациями.

## 1. Размеры

Когда в 1965 году американская станция Маринер-4 с малого расстояния впервые получила снимки Марса, эти фотографии вызвали сенсацию. Астрономы были готовы увидеть что угодно, только не лунный ландшафт. Один известный астроном из Пулковской обсерватории даже звонил в редакции газет, чтобы проверить, не спутали ли газетчики Луну с Марсом. Увы, типичный лунный пейзаж принадлежал знаменитой Красной планете.

Именно на Марс возлагали особые надежды те, кто хотел найти жизнь в космосе. Но эти чаяния не оправдались - Марс оказался безжизненным.



По современным данным радиус Марса почти вдвое меньше земного (3390 км), а по массе Марс уступает Земле в десять раз. Обращается вокруг Солнца эта планета за 687 земных суток (1,88 года). Солнечные сутки на Марсе практически равны земным - 24 ч 37 мин, а ось вращения планеты наклонена к плоскости орбиты на 25° (для Земли - 23°), что позволяет сделать вывод о сходной с земной смене времен года.

Масса Марса составляет 6,44 1023 кг, то есть 0,108 массы Земли. Средняя плотность 3,95 г/см3. Ускорение свободного падения на экваторе 3,76 м/с2.

Итак, планета имеет средний диаметр 6,780 км, что составляет приблизительно половину размера Земли, и почти вдвое больше размера Луны. Из-за вращения, планета немного приплюснута у полюсов, имея фактический диаметр 6,794 км в экваторе и 6,752 км в направлении полюсов. Средняя плотность планеты (3.9 г/см3), ниже чем плотность Земли (5.5 г/см3). Кроме того, на Марсе не было обнаружено какого-либо заметного магнитного поля, из чего можно сделать вывод, что ядро планеты находится в твердом состоянии и этим же объясняется, отсутствие радиационного пояса Марса. Общая масса планеты составляет лишь одну десятую массы Земли, и таким образом, сила притяжения на Марсе только 38% земной.

Основные характеристики планеты Марс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| параметр | Марс | Земля | Марс/Земля |
| Масса, 1024кг | 0.6419 | 5.975 | 0.107 |
| Экваториальный радиус, км | 3393 | 6378 | 0.532 |
| Полярный радиус, км | 3373 | 6356 | 0.531 |
| Радиус ядра, км | 1700 | 3485 | 0.488 |
| Средная плотность, кг/м3 | 3933 | 5520 | 0.713 |
| Ускорение силы тяжести на поверхности, м/с2 | 3.69 | 9.78 | 0.377 |
| Момент инерции | 0.366 | 0.3308 | 1.106 |
| Перепад высоты, км | 36 | 20 | 1.800 |

## 2. Положение в Солнечной системе

В центре Солнечной системы находится наша дневная звезда - Солнце. Вокруг него вместе со своими двумя спутниками обращается Марс. Возраст Солнечной системы был определён учёными на основании лабораторного изотопного анализа земных скальных пород, а также метеоров и доставленных на Землю космическими аппаратами образцов лунного грунта. Поэтому считается, что эта планета сформировались приблизительно 4,5 - 5 млрд. лет тому назад.

Марс – от греческого Mas – мужская сила – бог войны, в Риме почитался как отец римского народа, охранитель полей и стад, позднее – покровитель конных состязаний. Сияющий кроваво-красный диск, увиденный в телескоп, наверняка ужаснул астронома, открывшего эту планету. Между ядром и корой находится силикатная мантия, обогащенная железом. Красные окислы железа, присутствующие в поверхностных породах, определяют цвет планеты. Поэтому ее так и назвали.

1877 год - время очередного великого противостояния Марса и Земли, когда планеты, двигаясь по своим орбитам, сближаются на минимальное расстояние - 55 млн. км. Астрономы воспользовались случаем: все средства наблюдения были направлены на Красную планету в поисках новых открытий.11 августа 1877 года Асаф Холл, сотрудник Морской обсерватории США, обнаружил первый спутник Марса. А еще спустя несколько дней, 17 августа, он же открыл ещё один спутник.

Ни одна из планет Солнечной системы не притягивает столько внимания и не остается столь загадочной. «Тихая» по своим данным планета более «агрессивна» к вторжению извне, чем Венера – планета с самыми жесткими условиями (среди планет данной группы). Многие называют Марс «колыбелью великой древней цивилизации», другие – просто еще одной «мертвой» планетой Солнечной системы.

Марс находится на минимальном расстоянии от Земли во время противостояний, происходящих с интервалами в 779,94 земных суток. Однако раз в 15-17 лет происходит так называемое великое противостояние, когда эти две планеты сближаются примерно на 56 млн. км; последнее такое сближение имело место в 1988. Во время великих противостояний Марс выглядит самой яркой звездой на полуночном небе.

Вокруг Марса обращаются два спутника: Фобос (Страх) и Деймос (Ужас). Первый из них движется вокруг Марса по орбите со средним радиусом 9350 км за 7 ч 39 мин, то есть обгоняет планету в ее суточном вращении. Деймос облетает Марс по орбите с радиусом 23500 км за 30 ч 17 мин. Оба спутника имеют неправильную форму и всегда обращены к Марсу одной и той же стороной. Их максимальные размеры: 26 км в длину и 21 км в ширину у Фобоса и, соответственно, 13 и 12 км - у Деймоса. Гравитационные поля спутников настолько слабые, что атмосферы они не имеют. На поверхности обнаружены метеоритные кратеры. На Фобосе крупнейший кратер Стикни имеет диаметр 10 км.

## 3. Период обращения вокруг Солнца и осевое вращение

Марс более удален от Солнца, чем Земля, и поэтому один его оборот вокруг Солнца длиться почти два земных года. Марс движется вокруг Солнца по эллиптической орбите с эксцентриситетом 0,0934. Среднее расстояние от Солнца равно 227,9 млн. км. Минимальное расстояние от Солнца примерно 207, максимальное - 249 млн. км; из-за этого различия количество поступающей от Солнца энергии варьируется на 20-30%.

Поскольку наклон экватора к плоскости орбиты значителен (25,2°), на планете существуют заметные сезонные изменения. Период обращения Марса вокруг Солнца почти вдвое больше земного года (686,9 земных суток). Средняя скорость орбитального движения составляет 24,13 км/с. Период суточного обращения Марса вокруг своей оси почти такой же, как у Земли (24 ч 37 мин 22,58 с). Экваториальный радиус планеты равен 3394 км, полярный - 3376,4 км.

Итак, орбита Марса лежит приблизительно в полтора раза дальше, чем земля. Орбита планеты несколько эллиптическая, так что расстояние планеты от Солнца изменяется от минимума, при перигелии, 206.7 миллионов км до максимума, при афелии, 249.2 миллиона км. Т.к. Марс - дальше от Солнца чем Земля, Марсу требуется больше времени, чтобы совершить одно обращение вокруг Солнца. Год на Марсе длится 687 земных дней. Скорость движения Марса примерно 24 км/с, причем планета вращается в том же направлении, что и Земля - против часовой стрелки (если смотреть со стороны северного полюса планеты).

Марсианский день длится 24 часа, 37 минут, 23 секунды, что очень близко к продолжительности земного дня. Наклон оси планеты - приблизительно 25 градусов, вследствие чего, сезонные изменения на Марсе происходят подобно Земным. Из-за эллиптической орбиты Марса, в южном полушарии лето, когда планета находится на самом близком расстоянии к Солнцу, а в северном полушарии - зима.

## 4. Климатические особенности

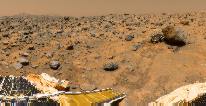
Но все мечты ученых о наличии жизни на Красной планете растаяли после того, как был установлен состав атмосферы Марса. Для начала следует указать, что давление у поверхности планеты в 160 раз меньше давления земной атмосферы. А состоит она на 95% из углекислого газа, содержит почти 3% азота, более 1,5% аргона, около 1,3% кислорода, 0,1% водяного пара, присутствует также угарный газ, найдены следы криптона и ксенона. Разумеется, в такой разреженной и негостеприимной атмосфере никакой жизни существовать не может.

Из-за разреженности марсианской атмосферы планета не может удержать солнечное тепло, вследствие чего летним днем температура достигает 25°С, а ночью опускается до - 90°С (в приполярных областях до - 135°С). Среднегодовая температура на Марсе составляет примерно - 60°С. Резкие перепады температур в течение суток вызывают сильнейшие пылевые бури, во время которых густые облака песка и пыли поднимаются до высот в 20 км.

Состав марсианской почвы был окончательно выявлен при исследованиях спускаемых американских аппаратов Викинг-1 и Викинг-2. Красноватый блеск Марса вызван обилием в его поверхностных породах оксида железа III (охры). Кроме железа (14%), в марсианском грунте найдены также кремний (20%), кальций и магний (по 5%), алюминий (3%) и сера (более 3%), которой почти в сто раз больше, чем на Земле.

Рельеф Марса весьма интересен. Здесь присутствуют темные и светлые области, как и на Луне, но в отличие от Луны, на Марсе смена цвета поверхности не связана со сменой высот: на одной высоте могут находиться как светлые, так и темные области. На Марсе присутствуют ареографические (аналог термина “географические” для Земли; от греческого имени бога войны Ареса, называемого в римской мифологии Марсом) объекты планетарного масштаба. Известен гигантский грабен - Каньон, его длина составляет 2500 км, ширина - 100-200 км, а глубина достигает 6 км. Высочайшая гора Марса - Олимп - возвышается над окружающим ландшафтом на… 24 км! Диаметр основания этого исполинского вулкана составляет 600 км.

Метеоритных кратеров на Марсе сравнительно немного, зато хорошо различимы следы эрозийной деятельности, скорее всего водной. То есть когда-то (предположительно около 10 млн лет назад) Марс обладал более мощной атмосферой, с давлением у поверхности, достаточным для сжижения воды, и на Марсе шли дожди, текли реки, и существовали моря и океаны.



До сих пор ученым не известна природа катаклизма, вызвавшего глобальные изменения климата на Марсе, приведшие к современным условиям.

Одними из наиболее заметных и завораживающих умы астрономов деталей рельефа Красной планеты долгое время оставались полярные шапки Марса. Эти “ледники” сильно увеличиваются в размерах в середине осени и почти полностью исчезают к началу лета. Современные ученые установили, что среднегодовая температура шапок составляет - 70°С, а состоят они из двух компонентов: сезонного - твердой углекислоты (“сухого льда”) и векового - обыкновенного водяного льда. Летом СО2 возгоняется, а зимой при понижении температуры до - 130°С снова осаждается вблизи полюса.

Предположения о внутреннем строении Марса во многом схожи с представлениями в строении Земли: снаружи тонкая пленка литосферы, прикрывающая массивный пласт мантии, а в центре - металлическое ядро, по поводу которого ученые не пришли еще к единому заключению - жидкое оно или затвердело.

Надежда людей обрести «братьев по разуму» воспрянула с новой силой после того, как А. Секки в 1859 и, особенно, Д. Скипарелли в 1887 (год великого противостояния) выдвинули сенсационную гипотезу, что Марс покрыт сетью рукотворных каналов, периодически наполняющихся водой. Появление более мощных телескопов, а затем и космических аппаратов не подтвердило этой гипотезы. Поверхность Марса представляется безводной и безжизненной пустыней, над которой свирепствуют бури, вздымающие песок и пыль на высоту до десятков километров. Во время этих бурь скорость ветра достигает сотни метров в секунду.

Качественно новый уровень исследований Марса начался в 1965, когда для этих целей стали использоваться космические аппараты, которые вначале облетали планету, а затем (с 1971) и опускались на ее поверхность.

Телескопические исследования Марса обнаружили, что значительная часть поверхности Марса представляет собой более светлые участки («материки»), которые имеют красновато-оранжевую окраску; 25% поверхности - более темные «моря» серо-зеленого цвета. Рельеф отличается большим разнообразием. На протяжении долгой геологической истории Марса его поверхность изменяли извержения вулканов и марсотрясения. Глубокие шрамы оставили метеориты, ветер, вода и льды.

Наблюдения Марса со спутников обнаруживают отчетливые следы вулканизма и тектонической деятельности - разломы, ущелья с ветвящимися каньонами. Вулканические кратеры достигают огромных размеров. Крупнейшие из них - Арсия, Акреус, Павонис и Олимп - достигают 500-600 км в основании и более двух десятков километров по высоте. Исследователи пришли к выводу, что вулканы были действующими еще сравнительно недавно, а именно: несколько сотен миллионов лет назад.

Атмосфера и вода на Марсе. Атмосфера на Марсе разрежена (давление порядка сотых и даже тысячных долей атмосферы), и состоит, в основном, из углекислого газа (около 95%) и малых добавок азота (около 3%), аргона (примерно 1,5%) и кислорода (0,15%). Концентрация водяного пара невелика, и она существенно меняется в зависимости от сезона.

Есть все основания полагать, что воды на Марсе немало. На такую мысль наводят длинные ветвящиеся системы долин протяженностью в сотни километров, весьма похожие на высохшие русла земных рек. Высказываются предположения, что вода существует и сейчас в виде мерзлоты. При весьма низких температурах на поверхности Марса (в среднем ок.220 К в средних широтах и лишь150 К в полярных областях) на любой открытой поверхности воды быстро образуется толстая корка льда, которая, к тому же, через короткое время заносится пылью и песком. Не исключено, что благодаря низкой теплопроводимости льда под его толщей местами может оставаться и жидкая вода и, в частности, подледные потоки воды продолжают и теперь углублять русла некоторых рек.

Средняя температура на Марсе значительно ниже, чем на Земле около - 40°С. При наиболее благоприятных условиях летом на дневной половине планеты воздух прогревается до 20°С – вполне приемлемая температура для жителей Земли. Но зимней ночью мороз может достигать - 125°С. Такие резкие перепады температуры вызваны тем, что разреженная атмосфера Марса не способны долго удерживать тепло. Мы видим, и нам известно, что там есть и вода, и воздух и временами бывает достаточно тепло. Химический состав Марса типичен для планет Земной группы. Правда, ни люди, ни звери не могли бы жить там: они задохнулись бы в разряженной, лишенной кислорода, атмосфере. Но это не значит, что на Марсе совсем не может быть жизни. Ведь живые существа приспосабливаются к существующим условиям, вот и там, возможно существуют какие-то свои виды растений, которые столь же хорошо приспособлены к разреженной, прохладной и сухой атмосфере.

Главные составляющие Марсианской атмосферы - двуокись углерода (95.3%), азот (2.7%), и аргон (1.6%). Малые количества кислорода, окиси углерода, водяного пара, и других веществ составляют остальную часть. Среднее поверхностное давление атмосферы - меньше одной сотой среднего поверхностного давления атмосферы Земли, и оно изменяется в зависимости от времени года и высотой. Марсианская атмосфера подвергается суточным и сезонным резким изменениям температуры. Они составляют в среднем приблизительно 220 K и изменяется от 145 K в течение полярной ночи до 300 K в области экватора в течение полудня при перигелии.

Хотя Марсианская атмосфера является очень тонкой и холодной, она очень активна и сложна. Глобальные атмосферные системы циркуляции воздуха на Земле и на Марсе очень похожи. В Марсианской атмосфере, как и на Земле, теплые восходящие воздушные течения на экваторе, перемещают воздушные массы, отклоняя их на восток, и затем убывают к средним широтам и возвращаются на экватор. В ветрах, дующих с запада на средней высоте находятся узкие полосы сильных ветров называемых потоками реактивного воздуха, которые производят штормовые системы близко к поверхности.

Кроме того, на Марсе происходят сезонные изменения климата, в следствие солнечного нагрева и обмена двуокисью углерода между полярным льдом и морозом (речь о которых пойдет ниже) и атмосферой. Во время того, как на каждом Марсианском полушарии наступает осень и зима, углекислый газ, находящийся в составе атмосферы конденсируется и образовывает ледяные шапки, которые простираются от полюса на расстояние почти до середины расстояния между полюсом и экватором. Когда приходит весна, перепад температуры между льдом и нагретой солнцем почвой порождает сильные ветры в области края отступающей полярной шапки. Этот эффект усиливается более горячим южным летом, когда планета находится ближе к Солнцу. Сильные южные летние ветры поднимают огромные количества пыли, которые усиливаются в большие штормы. Согласно наблюдениям, эти штормы покрывают всю планету.

## Заключение

В заключении подведем основные итоги реферата.

Данный реферат был посвящен рассмотрению и изучению планеты Солнечной системы – Марса.

На основании изученного материала можно сделать следующие выводы.

Целью данного реферата являлись систематизация, накопление и закрепление знаний о Марсе как о планете Солнечной системы.

Для достижения вышеуказанной цели мною были изучены следующие вопросы:

- изучены размеры Марса;

- изучено положение Марса в Солнечной системе;

- изучен период обращения Марса вокруг Солнца и осевое вращение;

- изучены климатические особенности Марса.

В заключение хотелось бы отметить, что изучение большинства планет только начинается. Не исключено наличие еще одной (а может быть и нескольких) внешней планеты. Может быть, кто-либо когда-нибудь успешно “примарсится” или откроет ту самую неизвестную планету!

## Список литературы

1. Зигель Ф.Ю. Путешествие по недрам планет. - М.: Недра, 1988 г.
2. Климишин И.А. Астрономия наших дней. - М.: Наука, 1986 г.
3. Маров М.Я. Планеты Солнечной системы.2-е изд.М., 1986.
4. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. - М.: Наука, 1988 г.
5. Мороз В.И. Физика планеты Марс.М., 1978.