### Содержание

#### Введение 3

#### Общие сведения о Марсе 3

Немного из истории изучения Марса 4

Экспедиции на Марс 5

Состав и внутреннее строение Марса 6

Поверхность планеты 7

#### Температура 8

Атмосфера Марса 9

Пылевые бури 10

Полярные шапки 11

Спутники Марса 12

Заключение 12

Список использованной литературы 13

Введение

 Марс – загадочная планета, он издавна притягивал к себе взоры людей. В эпоху античности Марс ассоциировался с богом войны. В XIX-XX веках о Марсе много писали писатели-фантасты. Долгое время людей волновал вопрос: «Возможна ли жизнь на Марсе?». Да и сейчас он не утратил своей актуальности. Марс издавна окружён ореолом романтики и мифов. Что же это за планета и что о ней известно современной науке? Именно об этом и пойдёт речь в данном реферате.

Общие сведения о Марсе

|  |  |
| --- | --- |
| Масса   | 0,107 массы Земли, то есть 6,4х10²³ кг   |
| Диаметр   | 0,53 диаметра Земли, то есть 6670 км   |
| Плотность   | 3,95 г/см3   |
| Температура поверхности  | -23 °С на большей части поверхности,   -150°С на полюсах,   -0°С на экваторе   |
| Период обращения относительно звезд (продолжительность суток)   | 24,6229 часа   |
| Расстояние от Солнца (в среднем)   | 1,5237 а.е. (228 млн. км)   |
| Период обращения по орбите (год)   | 687 дней   |

  Марс расположен от Солнца в полтора раза меньше, и, значит, получает от Солнца в 2,3 раза меньше света и тепла. Расстояние Марса от Солнца составляет в среднем 228 млн. км, тогда как Земля отстоит от дневного светила на 150 млн. км.

  Благодаря большому эксцентриситету орбиты Марс может изменять своё расстояние от Солнца в довольно широких пределах. Расстояние в ближайшей к Солнцу точке орбиты  (перигелий) меньше среднего на 21 млн. км.

  Кратчайшее расстояние Марса от Солнца равно 207 млн. км, наибольшее – 249 млн. км. Марс вращается вокруг своей оси почти так же, как и Земля: его период вращения равен 24 час. 37 мин. 23 сек., что на 41 мин.19 сек. больше периода вращения Земли. Ось вращения наклонена к плоскости орбиты на угол 65°, почти равный углу наклона земной оси (66,5°). Это значит, что смена дня и ночи, а так же смена времён года на Марсе протекает почти так же, как на Земле. Там есть и тепловые пояса, подобные земным. Но есть и отличия. Прежде всего, из-за удалённости от Солнца климат, вообще суровее земного.

Год Марса почти вдвое длиннее земного, а значит, дольше длятся и сезоны. Наконец, из-за эксцентриситета орбиты длительность и характер сезонов заметно отличаются в северном и южном полушариях планеты. Таким образом, в северном полушарии лето долгое, но прохладное, а зима короткая и мягкая, тогда как в южном полушарии лето короткое, но тёплое, а зима долгая и суровая.

 Великие противостояния следуют с интервалом 15 или 17 лет: это самый благоприятный период для наблюдения Марса. Эпоха соединения - самый неблагоприятный период для наблюдения Марса.

По условиям видимости не все противостояния равноценны по двум причинам. Во-первых, из-за эксцентриситета орбиты Марса его расстояние от Земли в момент противостояния может меняться от 56 до 100 млн. км. Во-вторых, склонение, а значит, и высота планеты над горизонтом различны для разных противостояний.

 Те противостояния, при которых расстояние до Марса не превышает 60 млн. км, принято называть великими. Очевидно, в период великих противостояний Марс должен быть вблизи перигелия. Если соединить перигелий орбиты Марса с Солнцем прямой линией, то она пересечёт орбиту Земли в той точке, которую Земля проходит 29 августа. Поэтому даты великих противостояний Марса приходятся обычно на август или сентябрь (исключением был 1939 г., когда великое противостояние наступило 23 июля).

Немного из истории изучения Марса

Первые наблюдения Марса проводились ещё до изобретения телескопа. Это были позиционные наблюдения. Их целью было определение точных положений планеты по отношениям к звёздам. В античную эпоху астрономы Вавилона, Египта, Греции и Рима установили принципиальное отличие планет (в том числе Марса) от «неподвижных» звезд. Наблюдения Марса проводил Коперник, стараясь подкрепить ими свою гелиоцентрическую систему мира. Точность наблюдений Коперника составляла около одной минуты дуги. Значительно более точными были наблюдения знаменитого датского астронома Тихо Браге(1500-е гг.); их точность достигала до 10 секунд дуги. Обработка наблюдений положений Марса, выполненных Тихо Браге, привела Кеплера к открытию трёх его знаменитых законов движения планет. В 1609 году Галилео Галилей впервые наблюдал марс в телескоп. В 1666 году Джованни Кассини установил, что период обращения Марса составляет 24 часа 40 минут. В 1698 году Гюйгенс высказывает предположение о возможности жизни на других планетах и определяет условия, необходимые для жизни. Это была одна из первых публикаций о внеземной жизни. В 1719 г наблюдалось величайшее противостояние Земли и Марса (повторилось впоследствии только в 2003 г.); необычайная яркость Марса вызывает панику в Европе. В 80-х гг. XVIII в. Уильям Гершелем провёл серию наблюдений Марса с помощью построенного им телескопа, крупнейшего в то время во всем мире. Результаты наблюдений были подытожены им в работе, опубликованной в 1784 г. Он, в частности, установил, что ось вращения планеты наклонена под углом 30 градусом (современное значение — 25,19), а также установил, что атмосфера у Марса может быть только весьма разреженной. Пристальное внимание научного сообщества и околонаучной публики было привлечено к Марсу в XIX веке открытиями итальянского астронома Скиапарелли. Ему удалось первому обнаружить в телескоп на поверхности этой планеты странные линейные структуры, представлявшие собой единую сеть. В соответствии с разработанной им же номенклатурой названий объектов на поверхности Марса, он назвал их «каналами». Он же отметил на Марсе сезонные изменения и периодические бури.

В XX веке, с началом освоения человеком космоса, началась новая эпоха в изучении Марса.

Экспедиции на Марс

В XX веке было запущено множество космических станций на Марс. Их целью было получить как можно больше сведений о красной планете. Многие экспедиции по разным техническим причинам не достигли Марса, но большая часть всё-таки успешно достигала поверхности планеты. Именно благодаря этим экспедициям мы получили данные о составе почвы и воздуха, погодных условиях планеты и др. Большой вклад в изучение Марса внесли американские космические станции: «Маринер», «Викинг» и проч.

.

Маринер 3 (США)

Отечественные космические корабли («Марс», «Марс-2», «Фобос-2» и др.) также внесли немалый вклад в науку: «Марс-3» принёс сведения об атмосфере и ионосфере планеты, запечатлел уникальные снимки поверхности планеты.

«Марс-2» (Россия)

Посадочный аппарат «Марс-2» не смог осуществить мягкую посадку из-за несрабатывания тормозных двигателей, однако стал первым искусственным объектом на этой планете, сотворенным руками человека, и доставил на Марс герб СССР.

Состав и внутреннее строение Марса

Химический состав Марса типичен для планет Земной группы, хотя, конечно, существуют и специфические отличия. Здесь также происходило раннее перераспределение вещества под воздействием гравитации, на что указывают сохранившиеся следы первичной магматической деятельности (сейчас имеется слабое магнитное поле, сила которого составляет около 2% от поля Земли, с противоположной земному полярностью и совпадением северных полюсов).

   Из-за намагниченности пород в некоторых областях локальные магнитные поля выше основного поля. По-видимому, имеющее относительно низкую температуру (около 1300 К) и низкую плотность, ядро Марса богато железом и серой (т.е. жидкое и электропроводимое) и невелико по размерам (его радиус порядка 800-1000 км), а масса — около одной десятой всей массы планеты.

Мантия Марса обогащена сернистым железом, заметные количества которого обнаружены и в исследованных поверхностных породах, тогда как содержание металлического железа заметно меньше, чем на других планетах Земной группы. Толщина литосферы Марса — несколько сотен км, включая примерно 100 км ее коры.

  Кора богата оливином и железистыми окислами, которые и придают планете ржавый цвет. Химический состав поверхностного слоя: кремния 21%, железа 12,7%, серы 3,1%.

На Марсе были зарегистрированы марсотрясения

### Поверхность планеты

 Экваториальный радиус планеты равен 3394 км, полярный — 3376,4 км. Уровень поверхности в южном полушарии в среднем на 3-4 км выше, чем в северном. Участки поверхности Марса, покрытые кратерами, похожи на лунный материк. Если мысленно разделить планету пополам большим кругом, наклоненным на 35° к экватору, то между двумя половинами Марса имеется заметное различие в характере поверхности.

Южная часть имеет в основном древнюю поверхность, сильно изрытую кратерами. На севере доминирует более молодая и менее богатая кратерами поверхность. Значительная часть поверхности Марса представляет собой более светлые участки («материки»), которые имеют красновато-оранжевую окраску; 25% поверхности — более темные «моря» серо-зеленого цвета, уровень которых ниже, чем «материков».

  Перепады высот весьма значительны и составляют в экваториальной области примерно 14-16 км, но имеются и вершины, вздымающиеся значительно выше. На Марсе находятся огромные потухшие вулканы - Арсия (27 км) и Олимп (26 км). Это самые высокие вулканы в Солнечной системе – щитовые. Для сравнения: щитовые вулканы Гавайских островов на Земле возвышаются над морским дном всего на 9 км. Щитовые вулканы растут в высоту постепенно, в результате повторных извержений из одного и того же жерла. Хотя в настоящее время эти вулканы, по-видимому, уже не являются действующими, они, вероятно, образовались раньше и были активными намного дольше, чем любые вулканы на Земле. При этом горячие вулканические точки на Земле с течением времени изменяли свое местоположение из-за постепенного движения континентальных плит, так что для "построения" очень высокого вулкана в каждом отдельном случае времени не хватало. Кроме того, низкое тяготение позволяет изверженному веществу образовывать на Марсе намного более высокие структуры, которые не обрушиваются под собственной тяжестью.

Наблюдения Марса со спутников обнаруживают отчетливые следы вулканизма и тектонической деятельности — разломы, ущелья с ветвящимися каньонами, некоторые из них имеют сотни километров в длину, десятки — в ширину и несколько километров в глубину. Вулканические кратеры достигают огромных размеров. Крупнейшие из них достигают 500-600 км в основании. Диаметр кратера у Арсии — 100, а у Олимпа — 60 км (для сравнения — у величайшего на Земле вулкана Мауна-Лоа на Гавайских островах диаметр кратера 6,5 км). Исследователи пришли к выводу, что вулканы были действующими еще сравнительно недавно, а именно: несколько сотен миллионов лет назад.

Имеются свидетельства (сохранившиеся русла потоков - длинные ветвящиеся системы долин протяженностью в сотни километров, весьма похожие на высохшие русла земных рек, причем перепады высот отвечают направлению течений), что на поверхности Марса в свое время существовала жидкая вода. Кажется, что эти русла возникли в ходе какого-то внезапного наводнения. Кроме того, в сильно изрытых кратерами областях найдены извилистые следы высохших рек со многими притоками. Некоторые особенности рельефа явно напоминают выглаженные ледниками участки. Судя по хорошей сохранности этих форм, не успевших ни разрушиться, ни покрыться последующими наслоениями, они имеют относительно недавнее происхождение (в пределах последнего миллиарда лет). Где же теперь марсианская вода? Есть все основания полагать, что воды на Марсе немало. Высказываются предположения, что вода существует и сейчас в виде мерзлоты. При весьма низких температурах на поверхности Марса (в среднем около 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. Летом температура на экваторе чуть выше 0оС, а на большей части поверхности средняя – 23оС. 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.

Температура

Первые измерения температуры Марса с помощью термометра, помещённого в фокусе телескопа-рефлектора, проводились ещё в начале 20-х годов.

Позднее, в 50-е и 60-е гг. были накоплены и обобщены многочисленные измерения температур в различных точках поверхности Марса, в разные сезоны и времена суток. В 1956 г. к измерению температур был применён новый метод – радиоастрономический. Марс, как и всякое нагретое тело, испускает не только инфракрасное излучение, но и более длинноволновое, лежащее в радиодиапазоне. Его принято называть тепловым радиоизлучением, связанного, в отличие от нетеплового, с различными электромагнитными и плазменными процессами. Измеряя поток теплового радиоизлучения, можно определить температуру планеты.

 С помощью таких измерений в 1956 году была получена средняя температура поверхности Марса - 218°К. Измерения, проведённые в последние годы с космических кораблей, показали, что на Марсе могут наблюдаться и ещё более низкие температуры, доходящие до 140°К - ниже точки замерзания углекислого газа.

 Различие температур дня и ночи, полярных и тропических районов, зимы и лета приводит к возникновению ветров, имеющих подчас скорости 40-50 м\сек. Система воздушной циркуляции на Марсе изучается сейчас различными методами многими учёными.

Среди образований, обнаруженных на поверхности Марса, всеобщее внимание русло образные протоки, или меандровые долины. Их внешний вид, наличие «притоков» вряд ли можно объяснить иначе, чем, предложив, что это – русла рек.

 Однако на Марсе в настоящее время реки течь не могут, там вообще не может быть жидкой воды. Причина этого состоит в том, что при тех низких давлениях, которые господствуют на Марсе, вода закипает при очень низких температурах. Никакая другая жидкость не могла образовать наблюдаемых русел: лава быстро застывает, а жидкая углекислота даже в земных условиях не может существовать.

 Итак, единственное возможное объяснения меандров на Марсе – это образование водных потоков, рек. Сейчас для него нет необходимых условий – значит, они были в прошлом. Для этого нужно допустить, что в более ранние эпохи атмосферное давление на Марсе было значительно выше, чем в настоящее время.

АТМОСФЕРА МАРСА.

Разреженная марсианская атмосфера содержит 95,3% углекислоты, 2,7% молекулярного азота и 1,6% аргона, СО(0,06%), Н2О (до 0,1% и существенно меняется в зависимости от сезона). Кислород присутствует только в виде следов. Атмосферное давление у поверхности составляет 0,7%(5-7гПа) давления у поверхности Земли. Однако сильные атмосферные ветры вызывают обширные пылевые бури, которые иногда обхватывают всю планету, поднимая пыль на высоту до 20 км.

 На Марсе наблюдаются разнообразные формы облаков и тумана. Рано утром туман сгущается в долинах, а по мере того, как ветры поднимают охлаждающиеся воздушные массы на возвышенные плато, облака появляются и над самыми высокими горами. Зимой северная полярная шапка окутывается завесой ледяного тумана и пыли, называемой полярным капюшоном. Подобное явление в несколько меньшей степени наблюдается и на юге.

 Полярные области покрыты тонким слоем льда, который, как полагают, является смесью водяного льда и твёрдой углекислоты. Изображения с высокой степенью разрешения показывают спиральные образования и страты нанесённого ветром вещества. Северная полярная область окружена рядами дюн.

Ледяные полярные шапки увеличиваются и убывают в соответствии со сменой времён года.

Марсианский год примерно вдвое длиннее земного, так что времена года также более длинные. Однако из-за относительно высокого эксцентриситета орбиты Марса они имеют неравную продолжительность: лето в южном полушарии (которое наступает, когда Марс находится около перигелия) короче и жарче лета на севере.

 На марсе имеется слабый озоновый слой на высоте 36-40 км и толщиной в 7 км, в 250 раз более слабый земного.

Полярные шапки

Полярные шапки - белые пятна на глобусе Марса и в буквальном, и в переносном смысле слова, это очень заметные детали даже с Земли, меняющие свои очертания в зависимости от времен года на Марсе - то разрастающиеся, то почти исчезающие. Когда на одном полушарии планеты на смену осени приходит зима, соответствующая шапка начинает расти, на другом полушарии в это время лето и там протекает обратный процесс. При этом в южном полушарии зимой холоднее, но зато летом теплее, чем в северном. С приходом весны полярная шапка начинает уменьшаться и к концу марсианского июля она почти исчезает на южном полюсе, северная же шапка намного больше. Такая картина повторяется из года в год.

Нетающие, остаточные части шапок сформированы из мощных слоистых отложений. На снимках, сделанных издалека, они выглядят как вихреобразные образования, которые на более детальных снимках превращаются в систему уступов, террас и дегрессий. Отложения, слагающие остаточные полярные шапки планеты, представляют собой слои льда, смешанного с тонкозернистым материалом. Судя по температурному режиму полярных областей, в формировании остаточных ("вечных") полярных шапок главную роль играет лед Н2O. Таким образом, предполагается, что полярные образования Марса представляют собой вместилище значительных запасов водяного льда. При этом полярные шапки Марса состоят из двух слоев. Нижний, основной слой, толщиной в сотни метров, образован обычным водяным льдом, смешанным с пылью, который сохраняется и в летний период. Это постоянные шапки. Наблюдаемые сезонные изменения полярных шапок происходят за счет верхнего слоя толщиной менее 1 метра, состоящего из твердой углекислоты, так называемого "сухого льда". Покрываемая этим слоем площадь быстро растет в зимний период, достигая параллели 50 градусов, а иногда и переходя этот рубеж. Весной с повышением температуры этот слой испаряется и остается лишь постоянная шапка.

  Марсианские северная и южная полярные шапки на больших площадях покрыты слоистыми отложениями. Со времени открытия в начале 1970-х на эти полярные отложения ссылались как на свидетельство того, что марсианский климат циклически менялся. Предполагается, что детальное исследование полярных слоев выявило бы климатическую историю Марса так же, как колонки антарктического льда помогают выявить историю земного климата.

Большое количество слоев отложений - важный факт, дающий надежду, что будущие исследования полярных отложений посадочными аппаратами и возможно человеком, в конце концов, прояснят историю марсианского климата, записанную в них.

Пылевые бури

 В конце августа – начале сентября 1956 г. в южном полушарии разыгралась сильная пылевая буря, скрывшая на две недели южную полярную шапку и резко понизившая контрасты «моря-материки». Новая пылевая буря, только ещё большего масштаба, разыгралась на Марсе во второй половине сентября 1971 г.

  В отличие от 1956 г., на этот раз пылевая буря была более длительной и устойчивой. Она началась 22 сентября, а 11 ноября, когда «Маринер-9» начал фотографировать Марс, пылевая буря продолжалась. Она была столь интенсивной, что, по отзывам американских специалистов, планета имела «венероподобный вид». Кроме того, она существенно затрудняла изучение Марса.

Какие же причины вызвали столь мощную и пылевую бурю? Наиболее эффективным механизмом подъёма пыли с марсианской поверхности являются смерчи или «пылевые дьяволы». Образование смерчей зимой невозможно из-за слабого солнечного нагрева. Летом и в экваториальных районах на плоских пространствах смерчи должны образовываться благодаря интенсивной инсоляции, на склонах же их могут подавлять наклонные ветры. Для подъёма пыли нужна скорость ветра 80м/сек. На Марсе имеются области, где такие скорости наблюдаются. Чаще всего пылевые бури бывают в периоды великих противостояний, когда лето в южном полушарии совпадает с прохождением Марса через перигелий.

Cпутники Марса

11 и 17 августа 1877 г. Асаф Холл на Вашингтонской обсерватории открыл два маленьких спутника Марса – Фобос и Деймос.

Фобос Деймос

Фобос и Деймос имеют вид громадных каменных глыб. Оба спутника обращены к Марсу одной стороной (как Луна к Земле).

Фобос совершает обращение вокруг планеты втрое быстрее, чем сам Марс вращается вокруг своей оси. За сутки Марса Фобос успевает совершить три полных оборота и успевает пройти ещё дугу в 78°. Для Марсианского наблюдателя он восходит на западе и заходит на востоке. Между последовательными верхними кульминациями Фобоса проходит 11 часов 07 минут.

Совсем иначе движется по небу Деймос. Его период обращения больше периода вращения Марса, но ненамного. Поэтому он, хотя и «нормально» восходит на востоке и заходит на западе, движется по небу Марса крайне медленно, от одной верхней кульминации до следующей проходит 130 часов – пять с лишним суток.

Непосредственные фотографии, фотоэлектрические и поляризационные наблюдения указывают на то, что наружный слой поверхности обоих спутников – мелко раздробленная пыль, слой которой имеет толщину около 1 мм. Её состав, по-видимому, базальтовый со значительной примесью карбонатов. Инфракрасные наблюдения свидетельствуют о крайне низкой теплопроводности наружного покрова, что подтверждает гипотезу о пылевом слое.

Заключение

 Для чего мы изучаем Марс? Это ближайшая к нам планета с условиями более или менее близкими земным. Вполне вероятно, что в относительно недалеком будущем человек сможет использовать ресурсы Марса в своих целях.

Список использованной литературы

1. Большая советская энциклопедия, т.15. – М., 1974

2. Комаров В.Н. Приглашение к звёздам. – М.,1985

3. Томилин А. Небо земли. – М.,1985

4. Энциклопедический словарь юного астронома. – М.,1980