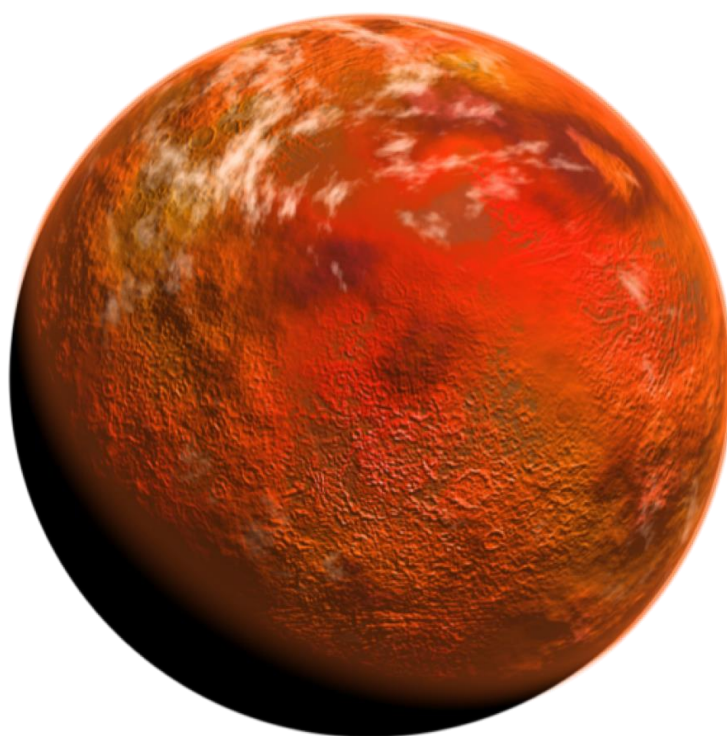


*Исследовательская работа на тему:  
«Исследование Марса. Есть ли  
жизнь на Марсе?»*



**Авторы:**

Рукавицын Михаил

Брылёв Никита

3 «Д», 3 «Е» класс

г. Москва 2024 г

## Содержание

**Введение .....стр.3**

### **Основная часть:**

1. Марс-планета Солнечной системы..... стр.4-6
2. Мифы и легенды о Марсе.....стр.7-8
3. Земля и Марс..... стр.9-11
4. Была ли жизнь на Марсе?..... стр.12-13
5. Есть ли жизнь на Марсе?..... стр.13-14
6. Терраформирование Марса. Будет ли жизнь на Марсе?..стр.14
7. Мнение специалиста из Роскосмоса (видео)

**Заключение.....стр.15**

**Список литературы..... стр.15**

**Приложение**



## **Введение**

На протяжении веков люди размышляли о возможности жизни на Марсе, из-за близости планеты и из-за ее сходства с Землей. Запасная среда обитания необходима людям для того, чтобы застраховать хрупкую земную цивилизацию от возможных последствий космических катастроф. И такой приемлемой средой обитания для землян может стать наш ближайший таинственный сосед Марс.

### **Цель:**

Выяснить об условиях жизни на планете Марс и найти ответ на вопросы:

Есть ли жизнь на Марсе? Была ли жизнь на Марсе? Будет ли жизнь на Марсе?

### **Задачи:**

- Составить общую характеристику планеты Марс, рассмотреть ее поверхность;
- Выяснить каким образом ученые ищут следы жизни на Марсе;
- Проанализировать мнение исследователей относительно нахождения жизни на Марсе.

### **Гипотеза:**

Возможно, жизнь на Марсе существует

### **Объект:**

Планета Марс

### **Предмет:**

Поиски следов жизни на Марсе

### **Методы:**

Для достижения поставленных целей и выполнения задач исследования использовались: анализ; синтез; сравнение; обобщение;

### **Актуальность:**

Мы провели анкетирование и выяснили, что наша тема очень актуальна.

## 1. Марс-планета Солнечной системы

Солнечная система — это крошечная частица гигантской галактики Млечный путь, расположенная на удалении от галактического центра. В состав галактики входит около 200 млрд звёзд, наше Солнце — одна из них. В Солнечной системе находится 8 планет, 4-я от Солнца — Марс. Планеты Солнечной системы Марс, Земля, Венера и Меркурий называются планетами земной группы.



Орбита Марса имеет вытянутую форму, поэтому расстояние между планетой и Солнцем изменяется от 206 до 249 млн км.

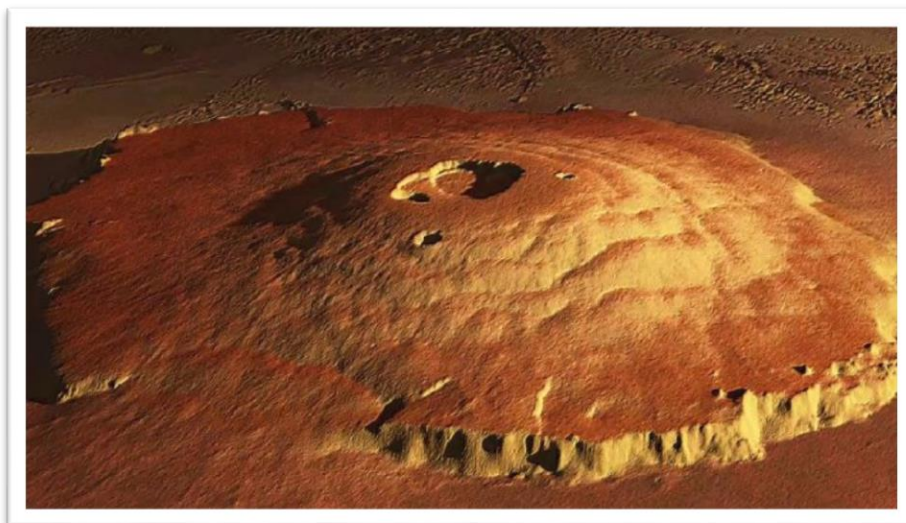
Ближайшая к Марсу планета — Земля, расстояние между ними непостоянно, от 56 до 401 млн км. Марс сопровождается 2 спутника: Фобос и Деймос.

Форма планеты представляет собой шар, немного сжатый у полюсов.

Экваториальный радиус составляет около 3,4 тыс. км, полярный — на 20-21 км меньше. По сравнению с Землёй размер Марса меньше в 2 раза. Площадь его поверхности — около 144 млн кв. км.

На поверхности наблюдаются крупные ударные кратеры, вулканические конусы, горы, каньоны, равнины.

Высота потухшего вулкана Олимп — более 21 км. Большую территорию планеты занимает каньон долины Маринер: его длина — 4,5 тыс. км, ширина — 200–600 км, глубина — 7 км.



*Марс. Гора Олимп.*

### ***Климат Марса***

У планеты наклон оси вращения —  $25^\circ$ , то есть существуют сезоны.

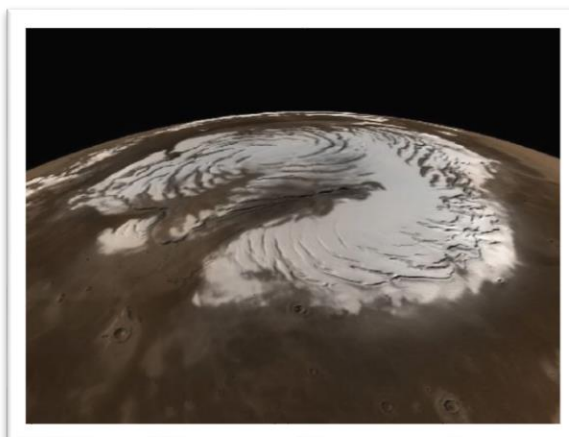
С формой планеты и орбиты связана неравная продолжительность сезонов: на Северном полушарии суммарное время, приходящееся на весну и лето, составляет 371 сутки. При этом южное лето теплее, чем северное.

Атмосферное давление колеблется в пределах от 3 до 6,5 мм рт. ст.

Атмосфера разреженная, её мощность — 110 км. В составе атмосферы преобладает углекислый газ (более 95 %) с примесью азота (2–3 %) и аргона (1–2 %).

Температура на полюсах зимой составляет  $-153^\circ\text{C}$ , на экваторе максимальная —  $+35^\circ\text{C}$ .

Оба полюса планеты покрыты ледяными шапками, состоящими из замёрзшего углекислого газа. В течение года их размер изменяется, уменьшаясь летом. Толщина льда — несколько метров.



*Северная полярная шапка*

*Марса*



У подножья горных массивов под слоем каменных обломков обнаружен ледник толщиной более 100 м, занимающий площадь несколько тысяч квадратных километров.

На поверхности Марса зафиксированы формы, аналогичные руслам и дельтам рек. Современные данные свидетельствуют, что в прошлом на планете была вода. При анализе проб грунта была получена вода.

В результате сезонного таяния одной из ледяных шапок происходит активное перемещение воздушных масс в другое полушарие. Формируются мощные пылевые бури, длящиеся несколько месяцев и окутывающие всю планету. Периодически возникают пыльные смерчи, захватывающие большие площади.



*Пылевой вихрь на Марсе*

### *Что мы узнали?*

Марс — четвёртая планета Солнечной системы. Некоторые его свойства похожи на земные. У Марса есть два спутника, по размеру планета в два раза меньше Земли, год на Марсе длится почти 687 суток.



## 2. Мифы и легенды о Марсе

### Древняя Греция

Бог Арес, сын Зевса и Геры, ничего не любил, кроме войны. Ничто так не радовало его сердце, как жестокие битвы и кровопролитные войны между народами. Вооруженный мечом и огромным щитом, со шлемом на голове, он яростно носился среди сражающихся и бурно ликовал, глядя, как падают со стенами и рыданиями окровавленные воины. Он торжествовал, когда ему удавалось пронзить мечом какого-нибудь воина и увидеть, как из его ран льется горячая кровь. Ослепленный своей жестокостью, бог Арес убивал без разбора, и чем больше трупов видел он на поле сражения, тем большую радость испытывал при этом.

Никто не любил бога Ареса. Даже Зевс не раз говорил, что если бы Арес не приходился ему сыном, то давно бы оказался в мрачном Тартаре и мучился там вместе с титанами. Только две верные помощницы и спутницы были у Ареса - богиня раздора Эрида и сеющая по свету убийства богиня Энио. Только они любили Ареса и послушно выполняли все его желания.

Не один раз бог Арес терпел поражения и был вынужден уходить побежденным с поля боя. А побеждала его воинственная дочь Зевса Афина Паллада, побеждала мудростью и сознанием своей силы. Она спокойно стояла перед свирепым Аресом, укрытая блестящим шлемом и огромным щитом, а своим длинным острым копьем она обращала Ареса в бегство. Как только сам бог войны убежал с поля битвы, война заканчивалась, и люди снова начинали жить в мире и благоденствии.

### Древний Рим

Яростный и неукротимый бог войны Марс почитался как отец великого и воинственного римского народа, чья слава началась с основателя города Рима (согласно преданию, близнецы Ромул и Рем были сыновьями Марса). Благодаря покровительству могучего бога войны, римляне одерживали победы над соседними племенами, а затем и другими народами. После смерти Ромула и его обожествления, появился бог Квириин, в которого обратился Ромул, став, таким образом, двойником Марса.

Троице богов - покровителей воинской доблести и хранителей римского государства - Юпитеру, Марсу и Квирину посвящались специальные жертвоприношения, к ним зывали о победе в сражениях. В честь Марса был назван третий месяц года - март. В начале месяца проводились конные состязания, посвященные богу Марса. В этот день мужчины дарили своим женам подарки, а женщины – рабыням, а жрецы проводили специальные обряды.

Кроме этого, Марс считался хранителем полей и стад от вредителей и волков, поэтому ему приносили жертвы земледельцы и пастухи.

Но, более всего, преобладала военная мощь Марса, когда полководец отправлялся в поход, он шел в храм Марса и, потрясая священным щитом и копьем бога, обращался к нему, призывая: «Бодрствуй, Марс!». Неизменными спутниками Марса в бою были - его супруга Нериена (сила), Паллор (бледность) и Павор (ужас). Дочерью или сестрой Марса была богиня войны Беллона (от латинского слова беллум - война).

### ***Что мы узнали?***

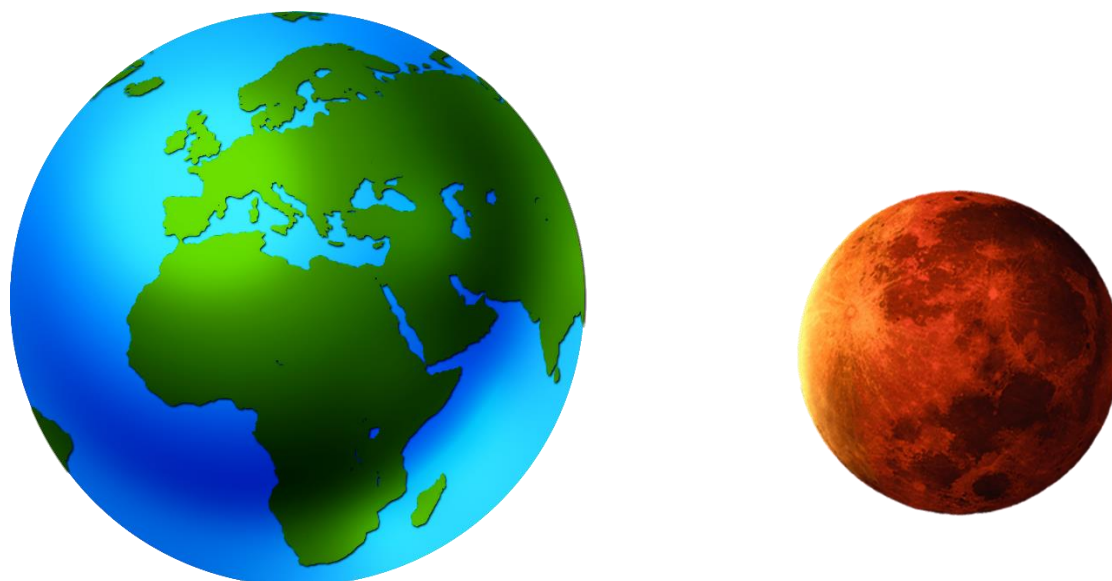


Поскольку римский Марс и греческий Арес были очень

схожими, то многое из того, что рассказывалось в греческих мифах об Аресе, было перенесено на римского Марса.



### 3. Земля и Марс



Вселенная распорядилась таким образом, что между Землей и Марсом полно сходств. Обе планеты находятся в границах Солнечной системы, вот только на одной из них существует жизнь.

Но это далеко не все, чем похожи и отличаются Земля и Марс – мы решили разобраться подробно. Мы сравним множество характеристик этих планет, чтобы прийти к нужному нам выводу.

<i><b>Земля и Марс сравнение планет</b></i>			
	<b>Земля</b>	<b>Марс</b>	<b>Вывод</b>
<b>Диаметр</b>	12,742 км	6,792 км	Марс ровно в два раза меньше Земли.
<b>Масса</b>	5,9726 * кг	6,4171* к	Масса Марса почти в 10 раз меньше массы Земли.
<b>Структура и состав</b>	В самом центре находится тяжелое каменное ядро. Вокруг него расположено жидкое ядро из очень тяжелых металлов. Оно полностью покрыто толстым слоем мантии – более легкого расплавленного металла. Только затем идет земная	Марсианская структура неизвестна человечеству, потому ученые могут только выдвигать теории. Плотность Марса приблизительно	Еще одно большое отличие между космическими телами – наличие тектонических плит. На Земле они присутствуют и постоянно дрейфуют, тогда

	кора, которая является самой тонкой частью.	на 30% ниже земной. Низкая плотность Марса объясняется тем, что данная планета внутри состоит из более легких элементов.	как на Марсе кора не двигается.
<b>Атмосфера</b>	Атмосфера Земли по большей части состоит из азота – 78% и кислорода – 21%. Еще один процент разделяют множество других газов, включая углекислый.	Атмосфера Марса значительно тоньше, но все же она присутствует. Главным образом она состоит из углекислого газа – целых 96%. Практически по два процента также занимают азот и аргон. Что касается кислорода, то его доля составляет всего 0,1%.	Земля может похвастаться наличием очень толстого слоя атмосферы, которая состоит из пяти слоев. Благодаря ей все живые организмы способны дышать кислородом и именно атмосфера защищает нас от убийственных ультрафиолетовых лучей. На Марсе при таком соотношении все же существуют организмы, способные не только выживать, но и размножаться – это редкие виды водорослей и бактерий.
<b>Температура</b>	Средняя температура на Земле составляет +14 градусов С. Самая высокая температура на Земле – порядка +71 градуса С. Что касается самых низких температур, то для Земли она составляет смертельные для незащищенного человека почти -90 градусов. Скорость ветра на нашей планете максимально зарегистрированная	Средняя температура на Марсе -46 градусов С. Самая высокая температура на на Марсе – всего +35 градусов С. Самая низкая температура опускается и вовсе до -143 градусов. Скорость ветра во время этих самых бурь может	

	скорость составляла более 150 м\с.	достигать до 700 м\с.	
<b>Поверхность</b>	Земля на 71% покрыт водой: океанами, морями, озерами и реками. Остальные 29% занимает суша горы; плато; равнины; каньоны; долины и так далее.	На Марсе то же есть горы; плато; равнины; каньоны; долины и так далее.	у поверхностей этих двух планет есть общее. Если сравнить ландшафты, то в обоих случаях мы увидим горы, равнины и т. д
<b>Климат</b>	Сезонный	Сезонный	Климат, что на Земле, что на Марсе, носит сезонный характер и у нашего соседа также присутствуют времена года. На северном полушарии зима более мягкая, а вот лето наоборот – холодное. Тогда как на южном зима – суровая, а лето – жаркое.
<b>Продолжительность дня</b>	24 часа	24 часа 40 минут	
<b>Длина года</b>	365 дней	686 дней	

### Что мы узнали?

Мы видим, что Марс по сравнению с нами – маленькая и пустынная планета. Его характеристики показывают, что колонизаторам придется столкнуться с огромным количеством трудностей. И все же мы готовы рискнуть и отправиться в путешествие. Тем более, что расстояние от Земли до Марса относительно небольшое. Возможно, однажды мы сделаем его вторым домом.



## 4. Была ли жизнь на Марсе?

Человечество ищет следы жизни на Марсе уже несколько десятилетий. Все началось в 1975 году, когда на Красную планету был отправлен космический аппарат «Викинг-1». Это было самое первое в истории устройство, которое осуществило мягкую посадку на поверхность Марса и выполнило всю программу исследований. При помощи своих инструментов, аппарат измерил газовый состав, температуру и другие свойства неизвестной науке атмосферы. С тех на Марсе побывало много других устройств, самым новым и мощным из которых является марсоход Perseverance. На данный момент он собирает образцы марсианского грунта, чтобы примерно в 2030-е годы отправить их на Землю для исследования в лабораторных условиях. Недавно стало известно что, возможно, этот аппарат уже давно нашел окаменелые следы марсианской жизни.

Следы существования жизни на Марсе необходимо искать в цвете этого космического тела. Многие, наверняка, слышали, что нашего соседа называют «Красной планетой».

Еще в период холодной войны были сделаны снимки поверхности – она представляла собой красный песок, который является ничем другим, как ржавчиной.

Кто немного разбирается в химии должен сразу прийти к мысли, что ржавчина – это продукт контакта железа, кислорода и влаги.

А если на Красной планете раньше было кислорода не меньше, нежели на Земле, то микробы, бактерии и растения на Марсе могли существовать.

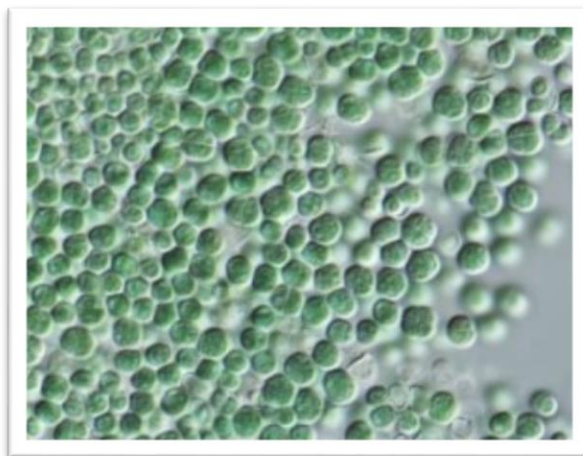
Вполне возможно, что животные также обитали на планете и отсутствие их останков не говорит о неправдивости данной теории, ведь за миллионы лет они могли просто разрушиться.

Марсианские организмы, если они и существовали в прошлом, не могли жить без воды. Исследования NASA доказали, что в прошлом на планете было очень много воды. Но что же с ней случилось?

Как и Земля, Красная планета переживала так называемый Ледниковый период, и вся вода на поверхности превратилась в лед. Тогда почему же мы не наблюдаем этот самый лед?

Как уже говорилось, поверхность космического тела покрыта толстым слоем ржавчины, которая скрывает замершие реки и моря. Проблема космического тела в том, что потепление на нем проходит значительно медленнее, нежели на нашей планете.

В 2018 году ученые также совершили настоящее открытие – на Марсе нашли гигантскую зону жизни, которой уже несколько миллиардов лет. Очень давно в этой области существовала целая экосистема микроорганизмов.



## 5. Есть ли жизнь на Марсе?

Предположим, что жизнь на Марсе возможна. С какими трудностями может встретиться человек:

- Крайне высокая стоимость доставки колонистов и грузов на Марс .
- Сила тяжести на Марсе составляет порядка  $3,71 \text{ м/с}^2$ , то есть  $0,38 \text{ g}$ . До сих пор не известно, достаточно ли этого, чтобы избежать проблем для здоровья, возникающих при невесомости.
- Температура поверхности Марса гораздо ниже земной — в среднем  $-63 \text{ }^\circ\text{C}$ . Максимальная отметка температуры поверхности составляет порядка  $+30 \text{ }^\circ\text{C}$  (в полдень на экваторе), минимальная -  $-153 \text{ }^\circ\text{C}$  (зимой на полюсах).
- Атмосферное давление на Марсе составляет менее 1 % земного, что слишком мало, чтобы люди могли выжить без пневмокостюма.
- Вода в чистом виде не может существовать на поверхности Марса в жидком состоянии и даже при температуре выше  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  вследствие низкого давления сублимируется, то есть переходит из твёрдого состояния напрямую в газообразное.
- Марс не обладает магнитным полем, генерируемым по механизму, подобному земному.
- Высокий уровень космической радиации.
- Сильные сезонные и суточные колебания температуры.
- Низкое атмосферное давление.
- Пыль с высоким содержанием перхлоратов и гипса. Её частицы слишком малы, чтобы полностью изолироваться от них, а электростатические свойства (в результате трения) способны вывести из строя технику.



- Марсианские песчаные бури, которые до сих пор до конца не изучены и которые пока не представляется возможным предсказывать с помощью метеорологического спутника.
- Малый ресурс ключевых элементов, необходимых для жизни (таких как азот, углерод).

Согласитесь, сложностей много. Но и возможны способы заселения планеты.

## 6. Терраформирование Марса. Будет ли жизнь на Марсе?

**Терраформирование** – это целенаправленное изменение климатических условий, атмосферы, температуры

планеты, спутника или же иного космического тела для приведения атмосферы, температуры и экологических условий в состояние, пригодное для обитания земных животных и растений.



### *Основные задачи:*

- Повышение давления атмосферы до уровня, при котором вода могла бы существовать в жидком виде.
- Повышение температуры в экваториальной части планеты до  $+10^{\circ}$  —  $+20^{\circ}\text{C}$ .
- Создание аналога озонового слоя для защиты от ультрафиолетового излучения.
- Создание биосферы.
- Создание полноценного магнитного поля планеты.

По мере осуществления терраформирования условия на поверхности Марса станут уже более приемлемыми для нахождения там без скафандров и даже (после создания полноценной атмосферы) без дыхательных масок. Однако этот процесс займёт довольно долгое время: ученые полагают, что для того, чтобы в частности, воздух стал пригодным для дыхания на Марсе, потребуется при нынешних технологиях от 300 лет до целого тысячелетия, а по менее оптимистичным оценкам, это займёт миллионы лет.

## **Заключение**

Мы выяснили, что на сегодняшний день Марс является наиболее привлекательным объектом для потенциальной колонизации. Ученые серьезно нацелены на то, чтобы в ближайшее время начать запуск первых колонистов и терраформирование планеты.

В долгосрочной перспективе освоение Марса – выгодная идея. Но она не подойдет тем, кто мечтает справиться за десятилетие. Тем более что любая миссия будет рискованная, если не жертвенная.

Однако сотни тысяч людей согласны отправиться в поездку в один конец. Да и многие агентства заявляют о своем желании принять участие в колонизации. Как видите, все-таки научный азарт и неизвестность притягивают к себе и заставляют нас углубляться в пространство и открывать новые горизонты.

Наше время не зря называют временем научно-технического прогресса. Особенно возросли в наши дни темпы развития науки и техники. У каждого из открытий и изобретений были не только горячие сторонники, но и ярые противники.

В достижениях сегодняшней космонавтики живет мысль Сергея Павловича Королёва - главного конструктора космоса. Именно к сегодняшнему дню относятся его слова: «Это будущее, хотя и не столь близкое, но реальное, поскольку оно опирается на уже достигнутое».

## **Литература**

1. Л. В. Ксанфомалити, Парад Планет
2. Марс: Великое противостояние / Ред. – сост. В. Г. Сурдин.
3. Уманский С.П. Космонавтика сегодня и завтра
4. В. Горьков., Ю. Авдеев. Космическая Азбука
5. Интернет
6. Энциклопедия «Космос»

## Анкета

Привет, мы работаем над исследовательской работой «Исследование Марса. Есть ли жизнь на Марсе?». Ответь пожалуйста на вопросы, это поможет нам наиболее точно разобраться в данной теме. **Спасибо!**

1. Знаешь ли ты о планете Марс? \_\_\_\_\_
2. Много ли тебе известно об этой планете? \_\_\_\_\_
3. Хочешь узнать о ней больше? \_\_\_\_\_
4. Как ты думаешь возможна ли жизнь на Марсе? \_\_\_\_\_

