

## Я МАРС УЗНАЮ ПО ПОХОДКЕ...

Филимонова С.А.

г. Санкт-Петербург, ГБОУ «Школа № 690», 2 «В» класс

Руководитель: Клементьева Т.А., г. Санкт-Петербург, ГБОУ «Школа № 690»,  
учитель начальных классов

Если смотреть в ясную погоду на ночное небо, то видно бесконечное множество звезд, Млечный путь, Луну и разные светящиеся объекты, летящие в разные стороны. Папа мне много рассказывал о космосе, планетах и взаимосвязи во вселенной. Дома у нас есть большой, белый и красивый телескоп. С его помощью мы уже наблюдали за Юпитером, Венерой и очень много раз смотрели на Луну. Этим летом мой папа ждал возможность понаблюдать за планетой Марс. В июле 2018 года папа, мне показывал Марс на небе. В ночном небе он выглядит как обыкновенная звезда, только красно-оранжевого цвета и возможно немного большего размера, чем остальные звезды. Как узнать, смотря на «большую» выделяющуюся яркую точку на небе, хранящую в себе бесчисленные тайны, звезда это или планета?

Этому вопросу я и посвятила данное исследование.

**Цель исследования.** Провести наблюдение за планетой Марс с Земли и определить какими способами можно отличить планету Марс от остальных небесных тел.

### **Задачи исследования:**

1. Собрать и проанализировать информацию по теме исследования.
2. Провести наблюдение за планетой Марс из Санкт-Петербурга с помощью телескопа.
3. Экспериментально провести исследование движения Марса и Земли вокруг Солнца.

**Объект исследования:** Планета Марс.

Предмет исследования: как можно обнаружить и наблюдать за планетой Марс.

Методы исследования:

1. Анализ информации;
2. Наблюдение;
3. Эксперимент;
4. Сравнение полученных результатов.

**Гипотеза.** Полагаю, что при наличии условий для наблюдения, а именно отсутствие облачности на небе, за Марсом можно наблюдать с Земли каждый день.

Общие сведения о планетах Марс и Земля, Солнце и устройстве Солнечной системы были получены мною из Советского энциклопедического словаря под редакцией Прохорова А.М. [1]. В последнее время проводится много исследований Марса и ин-

формация об этих исследованиях быстрее доступна в сети интернет. В связи с этим мною, в основе были использованы интернет ресурсы. Наиболее точными и оперативными данными располагает NASA (агентство США исследующее космос и космические тела), так как на поверхности Марса у них работало несколько роботов. Есть информация он-лайн прямо с ровера работающего на Марсе. Много свежих фотографий и видео материала. Поэтому часть информации я брала с сайта NASA [2.2.]. Информация о роботах или же, как их называют роверами была использована со смежного сайта NASA, публикующего информацию только в области запущенных или запускаемых роверов – роботов [2.3.]. На этом сайте много информации для детей, представленной в схемах и картинках, различных заданий экспериментов, игр. С помощью переводчика получается интересный сайт. Точные сведения о планете Марс ее происхождении, характеристиках, атмосфере, поверхности, климате и строении были взяты с сайта википедия [2.4] и научного сайта [2.1.]. На указанных сайтах именно авторство не указано.

### **Основная часть.**

#### **Мои исследования**

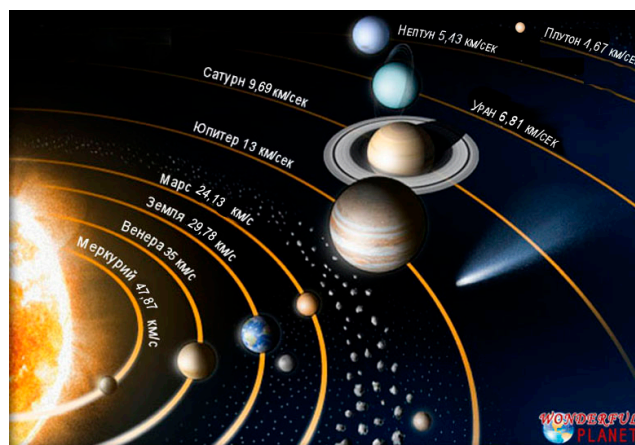
##### *Анализ информации*

А вы знаете, как устроена Солнечная система? В центре находится звезда, кто знает, как она называется? Правильно, Солнце. Что еще мы знаем о Солнечной системе? Есть планеты, кто знает, в каком порядке удаленности от Солнца расположены планеты? Планета Земля, на которой мы живем, находится между двумя другими ближайшими к нам планетами Венерой и Марсом. И Земля, и Марс непрерывно вращаются вокруг Солнца, также как стрелка на часах постоянно крутится от одного до 12 и снова по кругу. Принцип очень похож, в центре крепления стрелок Солнце, на кончиках короткой и длинной стрелки расположены планеты, и они все крутятся и крутятся... Так же, как река Нева все течет и течет, облака по небу все плывут и плывут без конца и края, и чтобы мы не делали, мы живем в круговороте природы, постоянно крутятся и плывя куда-то. Иногда стрелки на часах

пересекаются, также и планеты могут близко проходить друг к другу, и получается так, когда они находятся на одной линии: Солнце, Земля, Марс. Это положение на прямой линии называется противостоянием планет. В моменты противостояний планет, поскольку пролетают они совсем рядом, их можно наблюдать в телескоп или обычный бинокль, поскольку пролетают они совсем рядом.

Много тысяч лет назад жил Аристотель (IV в. до н. э.), он назвал Марс «Аресом» по имени бога войны из-за кроваво-красного цвета, ярко выделяющего планету на небе. На самом деле он бывает то красным, то рыжим по различным причинам. Одна из них – большое количество железа на поверхности Марса.

Температура на поверхности Марса в основном холодная, как в Антарктиде зимой, примерно  $-50$  градусов по Цельсию. Но в теплой шубе и шапке все равно не погулять, потому что нет воздуха! Если надеть теплую шубу и валенки, взять у дайверов акваланг с кислородом, чтобы дышать, то все равно на поверхность не выйти, потому что нет давления в атмосфере, как у нас на Земле. Поэтому чтобы не лопнуть, как мыльный пузырь нужен скафандр. Но, к сожалению, даже с кислородом, теплой одеждой и скафандром, не одолеть радиацию, которая превышает привычные для нашего организма нормы. Поэтому жить можно только в подземных строениях и гулять очень мало, сильно рискуя заболеть лучевой болезнью. При этом летом около экватора температура



Если сравнивать эти две планеты, то во многом они схожи друг с другом, как два родственника, но и различий в них также достаточно. Размер Марса вдвое меньше, чем Земли. Вес Марса составляет всего 1/10 от массы Земли. У Марса, как и у всех планет Солнечной системы, есть наклон по оси. Наклон похож на земной и поэтому у него есть сезонность – времена года, как на земле. Сила притяжения на Марсе 38% от земного притяжения. Поэтому, если вы весите 27 кг на Земле, как я, например, то на Марсе я, и каждый из учеников 2в класса будет весить примерно, как малыши по 10 кг (средний вес годовалого ребенка).

То же самое будет со временем, помните про стрелки часов, так вот Марс вращается вокруг Солнца в два раза дольше, чем Земля. Сейчас мне восемь лет. С момента моего рождения, Земля обошла вокруг Солнца (сопровождать круговыми движениями рук) восемь раз. А Марс за это время, только четыре раза, кто догадается, сколько мне сейчас марсианских лет?

днем может подниматься до  $+20^{\circ}\text{C}$ , а ночью все равно очень холодно –  $-90^{\circ}\text{C}$ . Перепад температуры днем и ночью, около  $110^{\circ}\text{C}$ , из-за этого на планете возникает сильный ветер. Когда он начинает дуть, то лучше спрятаться подальше, потому что отовсюду поднимается пыль, превращаясь в песчаную бурю. Становится ничего не видно, и ничего нельзя поделать. А еще на марсе нет воды, но есть лед. Когда холодно, он может лежать на поверхности так же, как и у нас, зимой, и в тот момент, когда поверхность нагревается Солнцем, лед сразу превращается в пар, минуя состояние жидкости, а ночью снова, из пара в лед. Представьте себе, там никогда не бывает дождя.

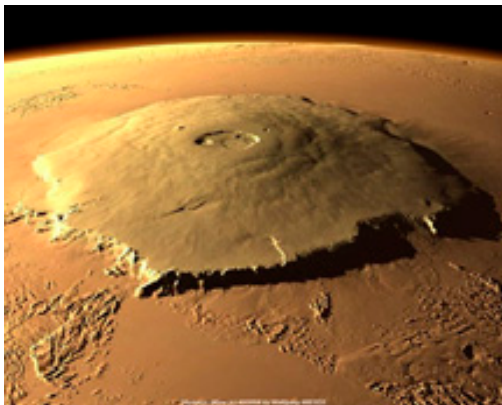
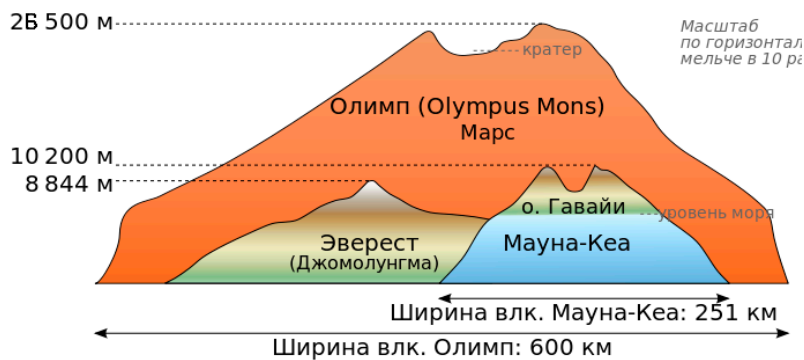
А еще, на Марсе есть самая большая и высокая гора – Олимп. Она выше всех гор не только на Земле, но и среди всех планет, в нашей Солнечной системе.

Это потухший вулкан. Высота его достигает 26 км. На Земле самой высокой точкой считается гора Эверест 8,8 км. Это почти в 3 раза меньше, чем Олимп на Мар-

се. Пассажирские самолеты летают на высоте 10 км, что в 2,5 раза ниже, чем гора Олимп. Представляете, какая она высокая. Диаметр Олимпа около 540 км. Это почти как от Санкт-Петербурга до Москвы. Олимп настолько огромный, что где бы мы ни находились, около горы Олимп мы не сможем ее увидеть полностью. Если стоять на вершине, то можно увидеть только верхнюю часть вулкана, а поверхность планеты будет далеко за горизонтом. Поэтому Олимп можно увидеть только из космоса или с орбиты. Мне кажется, что гора похожа на шатер цирка-шапито.

крупных объектов. Когда Марс подходит к Солнцу максимально близко, то его южное полушарие наклоняется к звезде, создавая короткое, но очень жаркое лето. В это время на северном полушарии царит такая же непродолжительная, но холодная зима. Когда же Марс отдаляется, то длительность зимы и лета увеличивается, а вот мороз и зной становятся мягче.

У Земли есть один спутник, это Луна, а у Марса их два – Фобос и Деймос. По размеру они совсем не большие. Они не только меньше Луны, но даже меньше Санкт-Петербурга.



Во время захода и восхода Солнца, небо на Марсе имеет красно-розовый цвет, а в ауре рядом с Солнцем от голубого до фиолетового. Зори как на Земле только все наоборот. В полдень небо Марса желто-оранжевое. Причина таких красочных цветных пейзажей в том, что атмосфера Марса тонкая и разряженная с мелкой пылью. Сутки на Марсе, длятся дольше, чем на Земле на полчаса и получается 24 часа 30 минут.

Орбита планеты вокруг Солнца – овальная и она более вытянута, чем у других

### Наблюдение

Итак, как же отличить без телескопа, где планеты, а где звезды? Рассмотрим различные методы, в поиске оптимального решения:

- запомнить расположение всех самых ярких звезд и выучить созвездия, тогда при одном взгляде на небо, будет очевидно, где находятся планеты. Для этого потребуется очень много времени и усердия.
- определить расположение планет в реальном времени с помощью информационных сайтов и специализированных программ. Это тоже не очень-то просто, тем более школьнику второго класса.

Можно придумать еще массу других способов, но если знать, что все планеты, вращающиеся вокруг Солнца, с территории России можно увидеть в определенное время над горизонтом с южной стороны, то увидев яркую звездочку нужно проследить за ней. Если в течение нескольких часов она плавно смещается по отношению к другим звездам, вероятно, это планета! Таким способом мы и воспользовались для поиска Марса на звездном небе (разумеется, мы не забывали о красноватом оттенке).

1. 27 июля 2018 года мы с папой, мамой и сестрой начали наблюдать за Марсом.

Для этого мы взяли телескоп и решили поехать на поле (открытая местность) чтобы видеть горизонт и нам не мешали деревья. В тот момент мы еще точно не знали где искать Марс. На поле, куда мы приехали, находится памятник героям – освободителям Ленинграда в ВОВ. Памятник в форме пирамиды. Поднявшись на 20-метровый холм около 23.05 по московскому времени, мы стали искать на небе Марс и Луну. В этот день – 27 июля 2018 должно было состояться лунное затмение и великое противостояние планет. Но, к сожалению, мы не увидели, ни Марс, ни Луну. Так получилось из-за скопившихся облаков во весь горизонт. Они скрыли от нас и планету и Луну. При этом над головой небо было чистым, с большим количеством звезд. В эту ночь смотрели мы только на звезды. Все свои наблюдения я осуществляю с помощью телескопа Sky Watcher диаметром 150 мм, который способен на увеличение до 200 крат.

2. Следующее наблюдение состоялось 31 июля 2018 г. Ночью меня разбудили родители и сказали: «пойдем смотреть Марс!», это было около 00.35 по московскому времени. Папа уже обнаружил планету и выбрал место на берегу реки Нева, потому что там тоже был виден горизонт и не мешали дома и деревья. Погода была теплая и ясная, для наблюдения в самый раз.



*Фото Марса через телескоп 31.07.2018 г.*

На небе не было ни облачка, только Луна, Марс и множество звезд. В эту ночь мы наконец-то его поймали и внимательно рассматривали. Без телескопа Марс был виден как звездочка, только больше, красненький, недалеко от Луны. Зато через телескоп становится очевидным, что это планета. Видны круглые очертания, характерные

цвета и еще, за счет вращения Земли вокруг своей оси, каждые 10–15 секунд, нужно подстраивать телескоп под объект наблюдения, так как он постоянно убегает в сторону. Планета была видна не четко, будто в пыли. Зато Луна была отчетливо видна и даже полностью не помещалась в окуляр телескопа.



*Наблюдение за Марсом 31.07.2018 г.*



*Фото Луны через телескоп 31.07.2018 г.*

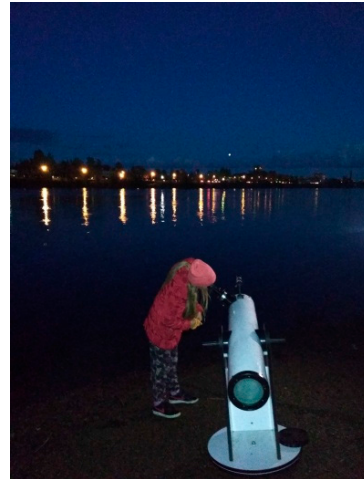
На следующий день, из интернета мы узнали, что в это время на Марсе бушует сильная песчаная буря. Она и создала пылевую облачность на его поверхности. Поэтому его контуры и сама планета была не четкого очертания. Выяснилось еще, что после пылевой бури, продолжавшейся с конца мая 2018 года и стихшей только к концу августа 2018 г., один из двух марсоходов (Opportunity) потерялся и перестал подавать сигнал.



Марсоход *Opportunity*, достиг планеты Марс в январе 2004 года и по середину 2018 года успешно работал на поверхности. Главная миссия марсохода, это поиск молекул воды. Ведь вода – это жизнь! Марсоход выглядит как игрушечная машинка с 6 колесами. А на самом деле это робот, который может самостоятельно функционировать, проводить исследования, по командам, отправленным с Земли. Работает он на электричестве от солнечных батарей. Марсоход должен был проработать около 90 земных суток, но вместо 3 месяцев, проработал 14,5 лет. За это время *Opportunity* передал на землю много фотографий Марса; провел исследования грунта на поверхности, выкапывая ямки; занимался исследованием атмосферы. Неожиданно, что название этого марсохода в рамках конкурса придумала девочка, родившаяся в России и проживающая в США. В переводе с английского *Opportunity* означает «Возможность».



Фото Марса через телескоп 16.09.2018 г.



Наблюдение за Марсом 16.09.2018 г.

3. Следующее наблюдение мы хотели осуществить через 1 месяц – 01–02 сентября 2018 года. Но плохие погодные условия: дождь, туман и облака, нам помешали. Только 16 сентября 2018 года мы с семьей снова наблюдали за Марсом. Вечером около 20.00 часов, когда Солнце только зашло за горизонт, небо было чистое, и мы отправились на то же место берега реки Невы, где мы уже осуществляли наблюдение. Настроили телескоп, для этого сначала нужно через «прицел» поймать глазом объект, который хочешь посмотреть, смещая телескоп руками в нужном направлении. «Прицел» похож на маленькую подзорную трубу с перекрестием. Как только объект попал в «прицел», можно смотреть в большую линзу. По итогам наблюдения, Марс стал меньше в размере. На небе он находился на том же уровне горизонта со смещением влево по сравнению с наблюдением 31 июля.

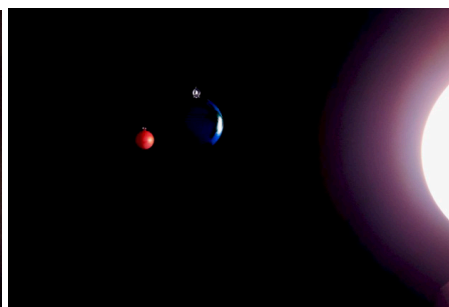
### Эксперимент

Для подтверждения гипотезы мы провели эксперимент. Цель эксперимента: создать модель Солнечной системы, в которой находятся Солнце, Земля и Марс. Смоделировать движение Земли и Марса по орбитам вокруг Солнца.

#### Портативная модель Солнечной системы

Периметр конструкции огражден черной свето-поглощающей материей, имитирующей космическое пространство.

В центре расположено Солнце. Неподвижный стеклянный шар на кронштейне диаметром 25 сантиметров со встроенным ярким светильником, имеет натуральный цвет звезды, так же как ее могут наблюдать космонавты, находясь в космосе – белый, с незначительным желтым оттенком.



Вокруг Солнца расположены две планеты Земля и Марс, каждая вращается вокруг Солнца по своей орбите. Планеты выполнены из пластмассы и имеют характерный окрас: Марс – рыжий с желтым; Земля – голубая с зеленым. Пропорции размера планет соблюдены в масштабе. В верхней части конструкции, расположен механизм вращения на шестеренках игрушечного конструктора с электродвигателем на батарейках, обеспечивающий вращение планет по своей орбите. Планеты фиксируются на проволоке со скрытым подвесом на леске, поэтому при близком рассмотрении, создается натуральный эффект. Посредством шестеренок разного размера, планеты вращаются с разной скоростью, имитируя реальную разницу расположения планет относительно Солнца. Разница в скорости вращения планет по орбите в модели соблюдена с реальной, обеспечивая противостояние планет один раз в два земных оборота.

1. Я расположила Солнце, Землю и Марс на одной линии рядом как было 31.07.2018., в положение противостояния планет. Для образного понимания я буду проводить сравнение с часами: Солнце у меня было центром; Земля находилась на конце маленькой стрелочки; Марс на конце большой стрелочки. То есть Земля у меня показывает часы, а Марс минуты. Только, Земля крутится быстрее, чем Марс, поэтому это необычные часы, в которых часовая стрелка крутится быстрее минутной, с отстающим Марсом. Изначально они находились

в «противостоянии» по времени на 12 часов 00 минут.



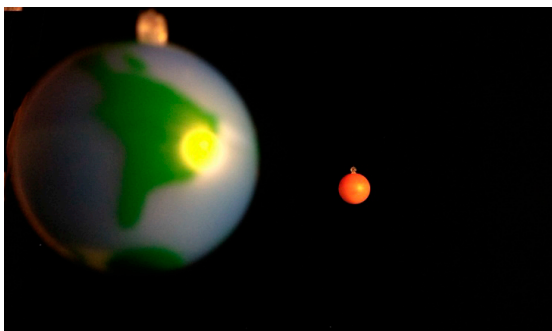
2. Я включила механизм и остановила, когда Земля сделала пол оборота вокруг Солнца, она была на 06 часов (прошло полгода), а Марс находился на 15 минутах.



3. Далее включая игрушечный домик, в котором жужжал моторчик, Земля сделала еще пол оборота вокруг Солнца и возвратилась в положение на 12 часов, Марс же докрутился до 30 минут. Получается, что Земля, совершив 1 оборот вокруг

Солнца, провела 1 год, и у нас закончились лето, осень, зима и весна, а Марс совершил только половину оборота вокруг Солнца, что равно 6 марсианским месяцам. На Марсе прошло только 2 времени года: лето, осень и наступила зима.

4. Далее я прокрутила шестеренки, чтобы Земля остановилась по времени на 03 часа, при этом Марс оказался примерно на 38 минут.



В последний раз я двигала шестеренки, чтобы Земля совершила ровно 2 оборота вокруг Солнца, что равно 2 календарным годам на Земле. Земля если сравнить с часами в этот момент остановилась на 12 часах 00 минутах. Марс при нахождении Земли в данной точке совершил 1 оборот вокруг Солнца, занял место на часах равное 12 часу 00 минутам. На Марсе за 1 оборот прошел 1 марсианский год. В данном положении планеты встали опять в противостоянии, как и в начале эксперимента. То есть через 2 земных и 1 марсианский год они опять встретились! И с Земли можно наблюдать за Марсом и с Марса за Землей. Получается, что Земля все время бежит вперед, а Марс все время отстает.

### Выводы

#### Выводы по наблюдению

Успех наблюдения зависит от поиска и выбора места для установки телеско-

па. Мною было выполнено 3 наблюдения за планетой Марс с помощью телескопа, в разные дни. Из них только в двух можно было наблюдать за Марсом.

Для наблюдения, горизонт должен хорошо просматриваться и быть свободным от помех: деревьев, домов, труб заводов, и прочего. В процессе исследования мною было обследовано 5 различных местностей для установки телескопа. Описанный мною метод наблюдения, позволяет идентифицировать планету.

#### Выводы по эксперименту

В результате эксперимента была построена портативная модель Солнечной системы. Посредством которой были смоделированы фактические расположения планет и проведены наблюдений за движением Марса и Земли вокруг Солнца. В ходе эксперимента я собирала данные о местонахождении Марса, Земли и их взаимном положении, относительно друг друга. С помощью программы "Celestia" выяснилось, что расстояние от Земли до Марса 31 июля 2018 года составляло 55 млн. километров. 16 сентября 2018 года расстояние от Земли до Марса уже около 80 млн. километров, что в полтора раза больше, чем в середине лета. Из всех наблюдений становится очевидным, что расстояние между двумя планетами увеличивается. Это также видно при наблюдении в телескоп. 31 июля Марс был больше в размерах, чем 16 сентября. А сейчас, к концу осени, его уже не видно вовсе.

Из проведенного исследования я выяснила, что противостояние Марса с Землей возникает в моменты сближения планет, 1 раз в 2 земных года. Расстояние между ними в момент их сближения может быть от 54 до 80 миллионов километров. Моя гипотеза о том, что Марс можно наблюдать каждую ночь, если позволяют погодные условия не подтвердилась.



### Заключение

Возможно, несмотря на все трудности в 21 веке люди смогут побывать на Марсе, и это будет одним из величайших достижений этого столетия. Возможно, даже когда-нибудь люди смогут обустроить планету и жить там, но пока это реально, лишь в фантастических фильмах и книгах. На данный момент можно сказать, что Марс – это планета роботов. На нее никогда не ступала нога человека, и только 4 робота приземлялись на нее и работали на ее поверхности. На сегодняшний день работает один робот Curiosity, еще одного пытаются найти и запустить после бури летом 2018 года.

Благодаря этому проекту я освоила базовые знания об особенностях планеты Марс и устройстве нашей Солнечной системы. Полученные знания не только интересны сами по себе, но возможно пригодятся мне в течение всей жизни. Поскольку количество

информации, получаемой исследователями планеты, с годами будет увеличиваться. Следовательно, интерес всего человечества к нашему соседу по Солнечной системе в будущем будет возрастать. Поэтому, для того чтобы создавать в будущем новые границы знаний и возможности жизни за пределами планеты Земля, разбираться в этом нужно начинать уже сейчас...

### Список литературы

1. Советский энциклопедический словарь 3-е изд. / Гл. ред. Прохоров А.М. – М.: Советская энциклопедия, 1984. – 1600 с.
2. <http://science-interest.ru/article/astronomiya/vulkan-olimp-na-marse.html>.
3. The Mars Rovers: Spirit and Opportunity, The Mars Rovers: Curiosity. Авторы: NASA official Kristen Erickson, Heather Doyle. – <https://spaceplace.nasa.gov/mars-rovers/en/>.
4. Brain Dunbar, Page Editor Tony Greicius. – [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/msl/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/msl/index.html) . Автор Official
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki>.