Icon

Description automatically generated

Краткая история Марса

**Образовательные цели**

По итогам изучения материала ученики смогут:

* Понимать, как Марс менялся за время своей истории.
* Обсуждать, как эти изменения повлияли на обитаемость планеты.
* Сделать выводы о том, какая эра в истории Марса могла бы поддержать жизнь на ней.

**Описание**

Узнайте, как Марс менялся на протяжении своей истории и как это повлияло на обитаемость красной планеты

**Обзор**

**Возраст:**

10-14

**Время урока:**

45 минут (включая 1 видео)

**Необходимое оборудование:**

Компьютер

Проектор

**Темы урока:**

* Химия
* Геологическое время
* Биология (Life in extremes)
* Астрономия (поверхность Марса)

# **Материал для изучения:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Слайд 1 - Введение** | На этом уроке мы посмотрим на историю Марса, чтобы понять, возможно ли, чтобы эта планета стала подходящей средой обитания, такой, какая нам известна на Земле. |
| **Слайд 2 - Цели** | См раздел Образовательные Цели выше. |
| **Слайд 3 – История Марса** | Геологическую историю Марса можно разбить на 4 основных периода:   * До-Нойский * Нойский * Гесперийский * Амазонийский |
| **Слайд 4 – До-Нойский период** | Мы начнем с До-Нойского периода в истории Марса. Это время с формирования планеты 4,5 млрд лет назад до 4,1 млрд лет тому назад. В это время на Марсе была экстремально плотная атмосфера и большие горячие моря. Ближе к концу этого периода плотная атмосфера начала разрушаться, в результате чего обширные океаны Марса начали остывать.  Исходя из того, что мы знаем об этом периоде, возможно ли на Марсе в эту эпоху предположить зарождение жизни в той форме, в которой мы ее знаем на Земле?  (Ответы) |
| **Слайд 5 – Что происходит с водой на Марсе в отсутствие атмосферы?** | Видео, которое иллюстрирует, что произошло с огромными океанами на Марсе: <https://youtu.be/V2X3rW53YiE>  Информация о видео: Это видео показывает соотношение между давлением и точкой кипения. По мере снижения давления уменьшается и точка кипения жидкости. Это связано с природой состояний материи. Жидкость закипает тогда, когда у ее молекул хватает кинетической энергии, чтобы уйти в атмосферу в виде пара. Температура вещества - это показатель его энергии: на Земле на уровне моря температура кипения воды составляет 100 ° C. Чем меньше давление на жидкость, тем меньше кинетической энергии требуется для испарения вещества, а это означает, что его температура кипения будет ниже. |
| **Слайд 6 – Работа в группах, обсудите...** | Пожалуйста, обсудите в группах, какое влияние на ваше тело может оказать современное давление на Марсе, учитывая при этом, что человеческое тело состоит примерно на 70% из воды (а некоторые отдельные органы состоят из воды на 90%!).  (Время для работы в группах)  (Ответы)  Возможные правильные ответы: кипение слюны, крови, мозга, глаз, клеточной цитоплазмы, расширение воздушных карманов, таких как легкие, и разрыв закрытых систем, таких как бронхилы и кровеносные сосуды. |
| **Слайд 7 – Нойский период** | Теперь мы обратимся к Нойскому периоду истории Марса, который длился между 4,1 и 3,7 млрд лет назад. Это было время экстремальной вулканической активности на поверхности планеты. Кипящий горячий пепел и газы выбрасывались в атмосферу, снова сгущая ее и позволяя образовывать озера внутри кратеров и водоемы на поверхности планеты. Это облако плотного пепла и газа также значительно согрело Марс. |
| **Слайд 8 – Регион Фарсида** | Область, которая показывает рубцы этого периода времени, -регион Фарсида. Фарсида - это обширное вулканическое плато с центром около экватора в западном полушарии Марса. В этом регионе находятся крупнейшие вулканы Солнечной системы, в том числе три огромных щитовых вулкана: гору Арсия, гору Павлина и гору Аскрийская, которые вместе известны как горы Фарсида. Ниже на этом изображении мы также можем увидеть патера Альба и самый большой известный вулкан в Солнечной системе, гору Олимп. |
| **Слайд 9 – Впадина Данакиль, Эфиопия** | Аналогом региона Фарсида на Марсе является [впадина Данакиль](https://www.europlanet-society.org/europlanet-2024-ri/ta1-pfa/ta1-facility-3-danakil-depression/) в Эфиопии. Впадина Данакиль расположена на тройном стыке трех тектонических плит и имеет сложную геологическую историю. Она образовалась в результате раздвижения континентов Африки и Азии, которое вызвало рифтинг и вулканическую активность. Эрозия, затопление морем, подъем и опускание земли сыграли свою роль в формировании впадины. Осадочные породы, такие как песчаник и известняк, были перекрыты базальтом, образовавшимся в результате обширных потоков лавы. |
| **Слайд 10 – Гесперийский период** | Мы переходим к Гесперийскому периоду в истории Марса, который продолжался между 3,7 и 2,9 млрд лет тому назад. В это время на Земле зарождалась жизнь, а на Марсе происходило резкое падение средней температуры планеты. С этого момента на Марсе установился очень холодный климат со средней температурой около -60 ° C и минимально низкой температурой до -120 ° C по направлению к полюсам. Из-за этого и оседания диоксида серы от предыдущих извержений вулканов субстрат Марса стал кислым. К этому моменту в истории Марса большая часть оставшейся воды была заблокирована в вечной мерзлоте и подповерхностных льдах. |
| **Слайд 11 – Амазонийский период** | Наконец, текущий геологический период истории Марса называется Амазонийским. Он длится большую часть существования планеты, с тех пор как начался 2,9 млрд лет тому назад и до наших дней. Сейчас Марс представляет собой ледяную пустыню, покрытую токсичными солями и ультрафиолетовым излучением из-за своей тонкой атмосферы. |
| **Слайд 12 – Обитаемость** | Марс сильно изменился за последние 4,5 миллиарда лет, но какая из этих эпох, по вашему мнению, могла бы с наибольшей вероятностью способствовать зарождению или поддержанию жизни? Обсудите в рабочих группах.  (Время для обсуждения)  (Ответы) |
| **Слайд 13 - Итоги** | По итогам прохождения этого урока учащиеся должны быть способны ответить на следующие вопросы:   * Как Марс сегодня отличается от того, какой была эта планета 4 млрд лет тому назад? * Какие испытания пришлось бы преодолеть гипотетическим марсианам? * Когда, по нашему мнению, Марс был бы наиболее пригоден для жизни? * Наконец, как вы думаете, есть ли жизнь на Красной планете? |