



Обзор

Возраст:

10-14

Время урока:

45 минут (включая 2 видео)

Необходимое оборудование:

Компьютер

Проектор

Темы:

Геология

Биология (жизнь в экстремальных средах)

Астрономия (поверхность Марса)

Описание

Как образуются вулканы на Земле и на Марсе и как они могли повлиять на пригодность Марса для жизни в прошлом.

Образовательные цели

По итогам урока ученики смогут:

- Понимать, как образуются вулканы.
- Уметь объяснять, что такое конвекция и почему мы обнаруживаем ее внутри вулкана.
- Обоснованно определять вероятность обитаемости вулканических территорий.

Материал:

**Слайд 1 -
Введение**

На этом уроке мы рассмотрим вулканы Марса и то, как они могли способствовать обитаемости Красной планеты на протяжении ее истории.

Слайд 2 - Задачи

См выше в Образовательных целях

**Слайд 3 – Типы
вулканов**

Чтобы понять вулканы Марса, мы должны сначала вспомнить, что мы знаем о вулканах здесь, на Земле. Вулканы можно разделить на три основные категории:

- Композитные вулканы.
- Шлаковые вулканы.

- Щитовые вулканы.

Составной вулкан, также называемый стратовулканом, представляет собой вулкан конической формы, построенный из многих слоев лавы, пемзы, пепла и тефры. Поскольку они состоят из слоев вязкого материала, а не из жидкой лавы, составные вулканы имеют тенденцию образовывать высокие пики, а не округлые конусы. Некоторые из самых впечатляющих вулканов на Земле - это сложные вулканы, такие как вулкан Майон на Филиппинах, гора Фудзи в Японии и гора Рейнир в Соединенных Штатах Америки. Некоторые из этих составных вулканов возвышаются на 2-3 тысячи метров над уровнем моря.

Вулканы шлакового конуса - самый простой тип вулкана. Они состоят из частиц и капель застывшей лавы, выброшенных из единственного вентиляционного отверстия. Когда наполненная газом лава резко выдувается в воздух, она распадается на небольшие фрагменты, которые затвердевают и падают в виде пепла вокруг вентиляционного отверстия, образуя круглый или овальный конус.

Наконец, есть щитовые вулканы. Они названы в честь их низкого профиля и гораздо шире, чем высокие, что делает их похожими на щит воина. Эти вулканы являются результатом сильной жары и почти полностью состоят из извержений лавы с низкой вязкостью, которая течет гораздо легче.

Слайд 4 – вулкан Олимп: щитовой вулкан

Самый большой вулкан Солнечной системы находится на Марсе. Он называется Гора Олимп и представляет собой щитовой вулкан. Его высота составляет 25 км, а диаметр - 624 км. Олимп достаточно широк, чтобы простирались от западного побережья Франции до ее восточной границы.

Слайд 5 – Как формируются щитовые вулканы?

Видео показывает, как мог образоваться Олимп, на примере извержений расплавленного воска свечи: <https://youtu.be/D9jOp2D9N0Y>

Справочная информация о видео: Считается, что Олимп достиг своего размера из-за отсутствия тектонического движения на Марсе, что допускает множественные извержения из одной трещины. С каждым извержением и последующим затвердеванием лавовых потоков вулкан увеличивался в размерах. Эти множественные извержения оставили на вулкане характерный полосатый узор, каждая из которых показывает отдельное

извержение. В видео мы можем увидеть примеры формирования этих узоров в воске.

**Слайд 6 – Поля
Исландии**

Конечно, изучить этот вулкан вблизи пока не удалось. Поэтому здесь, на Земле, мы используем аналогичные участки планетарного поля, такие как вулканически активная среда Исландии.

Исландия во многом обязана своим ландшафтом вулканической деятельности, что делает ее интересным примером вулканических процессов. Исландия имеет множество геотермальных полей. Некоторые из них находятся недалеко от Рейкьявика, например, Крисувик. На всех этих месторождениях есть разные геотермальные скважины: бассейны с водой, нагретой подземным теплом Земли. Нагрев приводит к тому, что все колодцы имеют температуру от 60 до 95 ° C.

**Слайд 7 –
Конвекция**

При изучении вулканических процессов важно понимать, как тепло передается через жидкости. Это механизм, известный как конвекция. Когда жидкость, такая как воздух или жидкость, нагревается, а затем удаляется от источника, она переносит тепловую энергию. Жидкость над горячей поверхностью расширяется, становится менее плотной и поднимается вверх.

**Слайд 9 – Как
работает
конвекция?**

Видео, которое иллюстрирует конвекцию: <https://youtu.be/1sjlwi-kINY>

Справочная информация о видео: Воду помещают в конвекционную трубку и нагревают в одном нижнем углу с помощью спиртовой горелки, содержащей метилированный спирт (денатурированный спирт, C₂H₅OH). Это приводит к тому, что вода над источником тепла становится менее плотной и поднимается, позволяя более холодной воде занять ее место. Он, в свою очередь, становится менее плотным и повышается. По мере того как ранее нагретая вода по направлению к верху трубы охлаждается, она становится более плотной и опускается на другой конец, в то же время подталкиваясь более теплой поднимающейся водой, создавая цикл нагрева и охлаждения. Затем перманганат калия (KMnO₄) в водном растворе с помощью пипетки вводится в конвекционную трубку для окрашивания воды и отображения пути, по которому она движется.

**Слайд 10 –
Жизнь на Марсе?**

Теперь, когда мы знаем основную механику вулканов, пожалуйста, обсудите в группах (по 3 или 4 человека), считаете ли вы, что в такой среде может существовать жизнь. Представьте, пожалуйста, аргументацию вашей позиции в дискуссии.

(Время для дискуссии, ответы)

Вероятно, что большая часть класса придет к выводу, что жизнь не может существовать в такой среде, из-за большей части их опыта, относящегося к сложным многоклеточным организмам. Некоторые студенты, возможно, отметят способность некоторых микроорганизмов выживать в экстремальных условиях.

**Слайд 11 – Как
насчет
микроорганизмо
в?**

Теперь мы обратим наше внимание на микроорганизмы (как упоминали некоторые из вас). Есть много разновидностей жизни, которые могут выжить в этих условиях. Эти организмы чрезвычайно устойчивы, и есть разновидности, известные как экстремофилы, которые не только могут выжить в суровых условиях окружающей среды, но и нуждаются в них для своего выживания. Одним из таких примеров являются бактерии *Thermus aquaticus*. На момент открытия считалось, что микроорганизмы не могут выжить при температурах, превышающих 50 ° C. Однако *Thermus aquaticus*, обнаруженный в горячем источнике в кальдере супервулкана Йеллоустонского национального парка, действительно может выдерживать температуру до 80 ° C (хотя лучше всего он растет при температуре от 65 до 70 ° C).

**Слайд 13 -
Повторение**

По итогам урока учащиеся должны уметь ответить на следующие вопросы:

- Что это за вулкан Олимп и как он предположительно образовался?
- Что такое конвекция (при необходимости используя видеодемонстрацию)?
- Какая жизнь может существовать в вулкане?