



## Экстремофилы

### Обзор

**Возраст:**

10-14

**Время урока:**

45 минут (включая 2 видео)

**Необходимое оборудование:**

Компьютер

Проектор

**Темы:**

Биология (жизнь в экстремальных условиях)

Астрономия  
(поверхность Марса)

### Описание

Знакомство с жизнью в экстремальных условиях, изучение ситуаций, которые мы можем встретить на Марсе, и способов адаптации жизни, чтобы выжить в них.

### Образовательные цели

После этого урока ученики смогут:

- Понимать, что клетки могут адаптироваться к экстремальным условиям.
- Объяснять функцию клеточной мембраны.
- Оценивать, как стрессы на Марсе могут повлиять на его обитаемость.

## Материал:

**Слайд 1 -  
Введение**

На этом уроке мы рассмотрим микроорганизмы, которые могут процветать в условиях, которые мы обычно считаем неблагоприятными для жизни.

**Слайд 2 – Задачи**

См. раздел «Образовательные цели»

**Слайд 3 – Что такое экстремальные условия?**

Экстремальная среда - это та среда, которая раньше считалась неспособной поддерживать жизнь. Современные исследования в области микробиологии и астробиологии показали, что во многих случаях это было ложным предположением. Экстремальные среды находятся в суровых условиях, таких как экстремальные температуры, высокие и низкие, высокая соленость, экстремальные кислоты или щелочи и даже недостаток доступных питательных веществ.

**Слайд 4 –  
Примеры  
экстремальных  
условий на  
Земле**

Изучение чрезвычайно жизнеспособных организмов на Земле, таких как тихоходки (также известные как водяные медведи), часто связывают с изучением обитаемости окружающей среды на других небесных телах Солнечной системы. Жизнь, способная выжить в экстремальных условиях, обычно классифицируется как экстремофил или чрезвычайно толерантный организм. Экстремофил очень хорошо растет в экстремальных условиях, и ему для роста действительно нужны суровые условия. Чрезвычайно толерантный организм может выжить в экстремальных условиях, но лучше растет в менее суровых.

На Земле есть много примеров экстремальных условий. Примером двух сред, которые могут показаться внешне разными, являются тундра и пустыня, обе эти среды считаются экстремальными и очень похожими. Они демонстрируют экстремальные температуры, хотя и находятся на противоположных крайних уровнях от земных. Обе среды также имеют ограниченную доступность питательных веществ и питьевой воды.

Поэтому многие окружающие среды здесь, на Земле, являются прекрасной возможностью для изучения, позволяя нам приблизиться к окружающим условиям в других частях Солнечной системы. Эти области часто называют точками аналога планетного поля из-за их аналогии с внеземной средой.

В большинстве случаев виды организмов, которые наиболее адаптируются и, следовательно, имеют наибольшую вероятность выживания (или даже процветания), являются самыми простыми.

**Слайд 5 – Из чего  
состоят клетки?**

Вот почему мы обращаем внимание на одноклеточные организмы (микроорганизмы), простейшую форму жизни на Земле. Давайте получим общее представление о клетке: эта диаграмма относится к животной клетке, и на ней обозначены три элемента клетки, которые будут важны для этого обсуждения. У нас есть цитоплазма, жидкость, содержащаяся внутри клетки; ядро, в котором содержится большая часть ДНК, и, наконец, клеточная мембрана, которая держит все вместе.

**Слайд 6 –  
Важность  
клеточной  
мембраны**

Можно представить, что клеточная мембрана очень похожа на пакет или пластиковую пленку, но на самом деле она полупроницаема. Это означает, что она будет пропускать одни вещи, например питательные вещества и воду, но препятствовать проникновению других вещей. Наша кожа также полупроницаема, поэтому, если ваши пальцы находятся в воде в течение длительного периода времени, они образуют морщины. Вот

почему некоторые соединения могут быть токсичными даже на ощупь.

Адаптация к клеточной мембране является одним из ключевых факторов, определяющих, сможет ли микроорганизм выжить в данной среде.

**Слайд 7 –  
Полупроницаема  
я мембрана,  
видео**

Это видео иллюстрирует один из способов работы полупроницаемости.: <https://youtu.be/JTU8A-kzxRM>

Справочная информация о видео: мы использовали банку для варенья с плотной сеткой, расположенной сверху. Когда банка перевернута вверх дном, давление воздуха не позволит воде выливаться. Более крупные объекты, такие как карандаш, не могут пройти через сетку и поэтому им «сопротивляется» «мембрана», в то время как более мелкие предметы, такие как зубочистка, могут проходить сквозь «ячейку» и не испытывают «сопротивления».

**Слайд 8 – Что  
может  
произойти с  
клетками на  
Марсе?**

Из того, что вы знаете о планете Марс, как вы думаете, что произойдет с клеткой на поверхности Марса? Обсудите, пожалуйста, в группах.

(Время для группового обсуждения)

(Ответы)

На клетку могут влиять многие условия на Марсе. Студенты могут упомянуть, что клетка может замерзнуть из-за низких температур, подвергнуться воздействию высоких уровней радиации или воздействию низких давлений или концентраций соли на поверхности Марса.

**Слайд 9 –  
Эксперимент с  
яичной  
мембраной**

Это видео эксперимента, в котором сырые яйца без скорлупы используются в качестве аналога клетки и подвергаются воздействию различных экстремальных условий.:

<https://youtu.be/DddOzinHalM>

Информация о видео:

С использованием яйца без скорлупы аналог работает так: желток представляет собой ядро, кональбумин представляет цитоплазму, а мембрана, конечно же, представляет собой клеточную мембрану. Цель эксперимента - наблюдать влияние различных крайностей на моделируемую клетку и увидеть, сможет ли мембрана противостоять негативным воздействиям этих условий. Мембрана не выдержала низких температур и промерзла; следовательно, можно сделать вывод, что и в высокотемпературных условиях ей не удалось бы устоять и яйцо

могло бы свариться. Мембрана также показала частичное сопротивление соли.

**Слайд 10 – Что произошло?  
Почему**

Что вы заметили в этом видео? Обсудите в группах.

(Время для обсуждения)

(Ответы)

**Слайд 11 – Как это влияет на обитаемость?**

Яйца, возможно, не сопротивлялись этим условиям, но на Земле появилась жизнь, способная противостоять этим средам и более серьезным крайностям.

Используя то, что вы узнали, обсудите в группах, верите ли вы, что жизнь возможна на поверхности Марса.

(Время для группового обсуждения)

(Ответы)

**Слайд 12 -  
Повторение**

По итогам урока учащиеся должны уметь ответить на следующие вопросы:

- Что клетки могут сделать, чтобы приспособиться к экстремальным условиям?
- Почему так важна клеточная мембрана?
- Как экстремальные условия на Марсе могут повлиять на клетки?