



Проект

«Тайны пещеры Мовиле»

**Выполнил: ученик 5 «В» класса
МБОУ «Гимназия №18 имени И.Я. Илюшина»**

Королев Аркадий

**Научный руководитель: учитель биологии
Гавриленко Е.В.**



**г. Королёв Московской области
2017 год**

СЛАЙДЫ 2 и 3.

До недавнего времени казалось, что на Земле не осталось неизведанных мест и живых существ, которые были бы не известны ученым. Мы ищем что-то новое в космосе, но надо признать, что подземный и глубоководный мир нашей собственной планеты изучен довольно слабо. Именно там еще можно встретить невероятные чудеса.

Таким чудом для ученых стала **пещера Мовиле** в Румынии. Пять миллионов лет в ней существует жизнь в условиях, в которых она просто невозможна.

Объект исследования: *пещера Мовиле, расположенная около города Мангалия (Румыния).*

Предмет исследования: *экосистема пещеры Мовиле.*

Цель исследования: раскрыть тайны пещеры Мовиле и ее обитателей.

Задачи:

1. Собрать информацию об экосистеме пещеры Мовиле.
2. Проанализировать и систематизировать полученную информацию.
3. Подготовить презентацию.
4. Познакомить учащихся 5 «В» класса с результатами проведенного исследования.

Методы исследования:

1. Теоретический анализ и обобщение научной литературы и информации из сети Интернет.
2. Выделение и синтез главных компонентов.

СЛАЙД 4.

В румынской пещере Мовиле в 1986 году была найдена замкнутая экосистема, никаким образом не связанная с земными условиями — ни с солнечным светом, ни с воздухом, ни с водой.

«Википедия» дает следующее определение замкнутым экосистемам: «Экосистема, не предполагающая какого-либо обмена веществом с внешней

средой. В замкнутых экосистемах любые отходы жизнедеятельности одного биологического вида должны быть утилизированы как минимум другим видом».

Это чудо природы было обнаружено совершенно случайно, во время геологических исследований перед строительством электростанции рядом с городом Мангалия, расположенным в Трансильвании на побережье Черного моря. На глубине 18 м, в практически полностью затопленной пещере, геологи обнаружили целый мир, существующий в условиях, больше похожих на инопланетные, чем на земные.

СЛАЙД 5.

В атмосфере пещеры почти полностью отсутствует кислород (7-10%), зато она насыщена сероводородом, содержащимся здесь в огромном количестве, углекислым газом, метаном и аммиаком.

Пять миллионов лет существует эта неземная земная жизнь, изолированная от внешнего мира. Биосистема удивительным образом приспособилась к необычным условиям. Вместо привычного нам фотосинтеза она использует хемосинтез — способ питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ из CO_2 служат реакции окисления неорганических соединений.

Установлено, что жизнь в пещере зародилась в период раннего плейстоцена, тогда же появились и вымерли родственные человеку австралопитеки, тогда же появились и первые люди.

По каким-то причинам пещера оказалась наглухо закрытой, возможно, поэтому ее обитатели не погибли во время ледниковых периодов. Им пришлось приспособиваться к подземной жизни. Так и живут они уже 5 миллионов лет в темной известняковой пещере, с грязным озером, делящим надводную часть на три изолированные полости. Хорошо хоть вода в нем теплая (21 градус по Цельсию) благодаря термальным источникам.

СЛАЙД 6.

Долгое нахождение в пещере Мовиле представляет для человека смертельную опасность, это понятно, учитывая атмосферу в ней. Да и для жизни экосистемы такие гости вредны. Один только процесс дыхания спелеолога может вызвать дисбаланс газового состава атмосферы в пещере.

В целях сохранения этого чуда природы доступ в гроты разрешен только ученым-исследователям в специальных стерильных гидрокостюмах с аквалангами. Они могут посещать объект только два раза в месяц группой из трех человек. Пещера тщательно охраняется от людей и влияния внешней среды. Для этого на входе установлены два герметично закрывающихся люка.

СЛАЙД 7.

В замкнутом каменном пространстве площадью примерно 1 200 м², из которых на сегодняшний день исследовано всего 300 м², ученые обнаружили около 50 видов живности (микроорганизмы, пиявки, пауки, скорпионы, насекомые). Чуть более 30 из них науке неизвестны.

У всех живых существ, обитающих в пещере, есть два общих признака: у них отсутствует окраска (обесцвечивание), так как живут они в кромешной темноте, и они абсолютно слепые, ведь без света зрение им ни к чему. В пространстве подземные жители ориентируются на ощупь и по запаху.

СЛАЙД 8.

Как известно, в темноте обостряется слух, поэтому обитатели Мовиле научились улавливать малейшие вибрации камня, воздуха и воды. В замкнутых системах свои жизненные законы, и здесь очень хорошо развит симбиоз. Каждое существо помогает существовать и развиваться другому.

СЛАЙД 9.

Для ориентира в пространстве и улавливания вибраций в воздухе у большинства беспозвоночных появились усики.

СЛАЙД 10.

Водные виды обитают примерно в 10 см под поверхностью земли: там немного больше кислорода, чем внизу. А ниже могут выжить только организмы с анаэробным дыханием, то есть те, у которых энергия в организме вырабатывается без участия кислорода, полученного извне.

Надо сказать, что те, кто получают больше кислорода, изменились, по сравнению с анаэробными, меньше. Среди них эндемиков всего 25%. Отсюда можно сделать вывод, что морская или речная вода поступала сюда какое-то время после того, как пещера была отрезана от мира.

СЛАЙД 11.

Как и во всей природе, в Мовиле имеется своя пищевая цепочка, внизу которой стоят автотрофные бактерии, которые синтезируют органические вещества из неорганических, иными словами, превращают минералы в органику. Если растения на поверхности используют для фотосинтеза солнечный свет, то подземные жители для хемосинтеза окисляют сероводород. В итоге сера выпадает в осадок, а микроорганизмы получают энергию для синтеза органики из углекислого газа и воды. Этими бактериями питаются другие, гетеротрофные бактерии и грибы. Затем последние объединяются в бактериальные маты и пленки, покрывающие стены пещеры и поверхность воды.

СЛАЙД 12.

Эти маты служат своеобразным пастбищем для других, более развитых живых существ: изопод, мокриц, скорпионов, которых, в свою очередь, поедают многоножки и пауки.

СЛАЙД 13.

Под водой, под бактериальной пленкой, выстроена своя пищевая цепочка — там живут черви, ракообразные, улитки, а над ними — пиявки и водяные скорпионы. Хищные пиявки уплетают улиток, червей и других беспозвоночных.

СЛАЙД 14.

Улитки здесь чрезвычайно устойчивы к сероводороду и поедают бактериальную пленку с поверхности воды. Эти уникальные моллюски являются основными консументами в экосистеме пещеры Мовиле.

СЛАЙД 15.

Водяной скорпион Непско *anophthalma* (справа - в стадии нимфы) – еще один эндемик Мовиле. Он охотится на ракообразных и насекомых, и живет в основном в воде.

СЛАЙД 16.

И, надо сказать, вся эта экосистема работает довольно продуктивно. На 1 м² исследователи насчитали 1,5 тысячи коллембол, на которых охотились слепые пауки, очень напоминающие своих собратьев, живущих на Канарских островах, только зрячих. Значит ли это, что в плиоцене был примерно такой же климат?

СЛАЙД 17.

Некоторые исследователи утверждают, что на сегодняшний день в мире известны только две замкнутые экосистемы: общепланетарная и пещера Мовиле.

Исследователи полагают, что дальнейшее изучение этой уникальной пещеры и, главное, ее обитателей может пролить свет на многие все еще

открытые вопросы, например, о механизмах эволюции и даже, возможно, о появлении жизни на Земле.

СЛАЙД 18.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что тайна пещеры Мовиле раскрыта не до конца. Ученым предстоит провести еще много исследований и сделать много интересных открытий.

СЛАЙД 19.

ИСТОЧНИКИ

1. http://nauka-novosti.ru/blog/43210894708/Peschera-Movile:-Nezemnaya-zhizn-na-Zemle?utm_campaign=transit&utm_source=main&utm_medium=page_0&domain=mirtesen.ru&paid=1&pad=1
2. http://paranormal-news.ru/news/meshhera_movile_nezemnaja_zhizn_na_zemle/2016-09-13-12632
3. <http://fishki.net/50329-pewera-movile-21-foto.html>
4. <http://masterok.livejournal.com/3238951.html>

СЛАЙД 20.

Спасибо за внимание!