Секция «Науки о природе»

**Тема: ЗАМКНУТАЯ ЭКОСИСТЕМА В БАНКЕ»**

Выполнил ученик 3 В класса

МБОУ СОШ № 8

Ломадзе Дмитрий

Учитель начальных классов

МБОУ СОШ № 8

Смолова Людмила Сергеевна

Муром 2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение ………………………………………………………………………

Основная часть…………………………………………………………………

История создания замкнутых экосистем…………..…..……………………

Важность экспериментов по созданию замкнутой экосистемы

для человека………….…………………………………..……………………

Практическая часть……………………………………………………………

Заключение ……………………………………………………………………

Список использованной литературы…………………………………………

Введение

Мы живем в удивительном мире, который находится на планете Земля. Он наполнен воздухом и водой, землей и солнечным светом. А жизнь на Земле вообще уникальна и очень зависит от окружающей среды.

Люди с давних времён задумывались о полётах в космос, об освоении Марса, Луны и других астрономических тел. Сколько об этом написано фантастической литературы?

Поскольку условия существования в космосе не благоприятны для человека, то необходимо будет создавать искусственные замкнутые экосистемы способные обеспечивать людей пищей и кислородом.

Все живые организмы на Земле являются частью огромной экосистемы – биосферы. В ней прослеживаются тесные взаимосвязи между живыми организмами и окружающей средой. Вместе с мамой я стал изучать этот вопрос и выяснил, что в закрытой банке можно создать экосистему, которая будет существовать без доступа воздуха длительный период времени.

Меня с раннего детства интересовали различные вопросы, связанные с окружающим миром и с тем, как устроена жизнь на нашей планете. Однажды мама сказала, что можно сделать свой макет экосистемы в закрытой банке. Я не поверил, что можно закрыть банку, но в ней будет продолжаться жизнь. Но любопытство одержало верх и я решил проверить, возможно ли такое!

–Как же создать в банке свою собственную замкнутую экосистему? Смогу ли я это сделать самостоятельно? Как следить за тем, все ли идет хорошо в моей экосистеме? Что сделать, чтобы растения в банке без доступа кислорода не погибли? И вообще – возможно ли такое? На эти и некоторые другие вопросы, я постарался ответить в своем исследовании.

**Гипотеза:** предположим, что в закрытой банке можно создать такую экосистему, которая будет существовать длительное время в определённых условиях.

**Предмет исследования** – замкнутая экосистема в домашних условиях.

**Цель исследования** – изучить возможность создания и существования замкнутой экосистемы в домашних условиях.

**Задачи исследования**:

* Выяснить, возможно ли сделать замкнутую экосистему в домашних условиях;
* Изучить эксперименты и опыт людей по созданию замкнутой экосистемы;
* Выяснить какое значение они могут иметь для науки и жизни человека;
* Найти информацию по созданию замкнутой экосистемы в домашних условиях и воплотить её в жизнь.

Первым делом хочется остановиться на том, что такое экосистема.

Ввёл понятие экосистемы английский учёный А. Тенсли.

**Основная теоретическая часть.**

**Экологическая система или экосистема**, — биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов, среды их обитания, системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними.

Но если говорить простым языком, понятным для ребенка, то экосистема – это определённая среда обитания, образованная живыми организмами. Это может быть атмосфера, почва, лужа, море, река или целый океан — это все естественные экосистемы. В рамках одной экосистемы осуществляется полный цикл, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие.

**Замкнутая экосистема** — экосистема, не предполагающая какого-либо обмена веществом с внешней средой.

По происхождению экосистемы можно условно разделить на естественные экосистемы и искусственные. Искусственные экосистемы создаются человеком и без его вмешательства они неочень устойчивы, и поэтому долго существовать не могут – поле с посадками, сады, парки, искусственные водоемы. Естественные экосистемы создавались самой природой под действием условий среды – леса, луга, болота, реки, океан и т.д.

**История создания замкнутых экосистем.**

Понятие экосистемы было введено в науку в 1935 году английским экологом А. Тенсли.

Любую совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ, называют экосистемой.

Важным признаком экосистемы является то, что она не зависит от внешних источников вещества и энергии, но не от солнечного света. Экосистема также характеризуется круговоротом воды и других неорганических соединений, необходимых для жизни.

Экосистема включает и организмы (биотические сообщества), и абиотическую среду, причем каждая из этих частей влияет на другую и обе необходимы для поддержания жизни в том виде, в каком она существует на Земле (Ю.Одум, 1975).

По происхождению экосистемы можно разделить на естественные и искусственные. Естественные создавались в природе под действием условий среды – лес, луг, болото и т.д. Искусственные создаёт человек и без его вмешательства экосистемы не устойчивы, и поэтому долго существовать не могут – поле, сад, парк. По поступлению вещества и энергии (кроме солнечной) их можно разделить на открытые (лес, поле, река) и закрытые (биосфера и пещера Мовиле).

Могут ли растения существовать в космосе? Этим вопросом задался Дэвид Латимер в 1960 году, когда решился на свой необычный эксперимент. 59 лет назад он высадил саженцы растения традесканция в огромную бутылку и ни разу не открывал её**.**

За это время растение не только не погибло, а образовало собственную экосистему. Питание традесканции производилось за счет собственного перегноя. А рост растения - из-за производимого ею кислорода. Полив отсутствовал. Так как увлажнение производилось конденсатом. Латимер объясняет, что в бутыли создалась собственная самодостаточная мини-экосистема. Растение получает немного света, которого хватает для фотосинтеза и выработки энергии, необходимой для роста.

В 1986 году в Румынии, недалеко от Черноморского побережья в Трансильвании была обнаружена пещера Мовиле. Она была найдена случайно - в ходе строительных работ. С виду обычная пещера, но как выяснили специалисты, она уникальна образовавшейся в ней экосистемой. Было обнаружено более 30 новых, ранее не известных науке, животных. В основном это новые виды скорпионов, пиявок, червей, многоножек, грибов и прочих беспозвоночных существ.

На протяжении более пяти миллионов лет, в абсолютной темноте и изоляции развивалась своя собственная жизнь основой, который служит хемосинтез. За этот длительный период времени мелкие животные, грибки и другие микроорганизмы приспособились выживать без света. Все живые организмы были слепыми и обесцвеченными, но для ориентира в пространстве и улавливания вибраций в воздухе у большинства беспозвоночных появились усики. В пещере так же в малом количестве содержится кислород.

Почти вся пещера затоплена, но вода теплая, благодаря термальным источникам - 21 градус по Цельсию.

Изолированность экосистемы пещеры повлияло на развитие и способы жизни организмов. Они научились по-новому питаться, размножаться и т.д. Это уникальная замкнутая биологическая система, которая не зависит от солнечного света и энергии.

Так же в пещере было обнаружено аномально высокое содержание сероводорода. На нашей планете существует только два места с подобной концентрацией сероводорода: Кислая пещера в Мексике и Лечугилла на территории США.

Понимая особенность и биологическую важность пещеры Мовиле для научного мира, местные власти решили оградить ее от воздействия внешней среды. Что бы сохранить экосистему пещеры такой, какой ее создала природа, ученые сделали герметичный проход, а научные исследования разрешаются проводить небольшим группам (не более 3 человек), в специальных защитных костюмах.

Можно считать, что существует только две полностью замкнутые экосистемы: общепланетарная и пещера Мовиле.

"Биос-3", "Биосфера-2" и "Юэгун-1", это советский, американский и китайский проекты замкнутых биологических систем жизнеобеспечения.  Для чего они вообще нужны, эти самые, замкнутые биологические системы жизнеобеспечения?

 Они нужны, что бы в ограниченном, замкнутом объёме научиться создавать уменьшенные, полностью автономные аналоги нашей земной биосферы, можно сказать микроЗемли. Где частью этой биосферы может быть и человек. Единственное, в идеале, что подводится извне - это энергия. Вещество циркулирует внутри и в подводе извне не нуждается.

Китайский "Юэгун-1"еще не полностью завершённый, но уже видно, что удачный проект. Два завершенных: американский "Биосфера-2" -  окончившийся провалом, но самый драматический и давший много научной информации и "Биос-3" - самый удачный и до сих пор не превзойденный проект советских ученых.

Из всех искусственных биологических систем жизнеобеспечения, созданных в мире до настоящего времени, только БИОС-3 позволила в автономном режиме обеспечить жизнь экипажа (2-3 человека) в течение 6 месяцев за счет замыкания цикла по воде и газу приблизились почти на 100%, пище - более 50%.

Родоначальниками БИОС стали Сергей Павлович Королёв и Леонид Васильевич Киренский, создатель и директор Института физики Сибирского отделения АН СССР.

В начале 90-ых, в американской пустыне Аризона был водворён в жизнь масштабный проект, получивший название "Биосфера-2" ("Биосферой-1" является наша планета Земля). Эта искусственно-созданная замкнутая биосфера была первой масштабной попыткой моделирования процессов, происходящих в естественных экосистемах Земли. По мнению авторов проекта, полученные в ходе эксперимента результаты могли бы очень пригодиться во время длительных космических перелётов.

Для заселения Биосферы - 2, подбирали образцы почвы, тщательно следя за тем, чтобы все там было биологически сбалансировано.

Биосфера - 2 достаточно велика, чтобы поддерживать всю экосистему в равновесии и в то же время достаточно мала, чтобы все процессы, происходящие в ней, было легко исследовать. А что самое интересное, Биосфера - 2 была разработана специально для того, чтобы в ней могли жить люди, причем абсолютно изолированно от остального мира: ни пища, ни воздух, ни вода, ни какое-либо другое вещество не проникает внутрь и ничто не уходит наружу, кроме солнечного света, электричества и информации по проводам. Даже "дно" изолировано от земли, на которой она стоит специальными герметично сваренными железными листами, а для поддержания постоянного давления воздуха внутри Биосферы 2, колебания которого происходят из-за изменения температуры (днем и ночью) предусмотрены гигантские мембраны-легкие.

Утечка воздуха из всей конструкции составляла не более 10% за год. Сложные технические устройства создают: течения в "океане", тропические дожди, морской прибой и имитируют другие природные явления, а множество специальных датчиков постоянно определяет температуру, содержание тех или иных элементов в почве, воде и воздухе внутри Биосферы 2, записывая эти параметры для дальнейших исследований.

 «Юэгун-1» - первая в Китае и третья в мире закрытая наземная интегрированная экспериментальная система биологического жизнеобеспечения, которая имеет огромное значение для успешного проведения планов по высадке на Луну, лунную базу и зондированию Марса, обеспечения безопасности и качественной жизни космонавтов.

Создание китайского комплекса осуществлялось при активном участии красноярских и московских специалистов. Процесс передачи опыта был задокументирован серией совместных статей 2008 – 2013 гг. по элементам замкнутых СЖО. С российской стороны в числе авторов были С. И. Барцев, Ю. А. Беркович, Ю. Л. Гуревич, А. Г. Дегерменджи, А. Н. Ерохин, В. С. Ковалёв, В. А. Козлов, Н. С. Мануковский, Е. В. Нестеренко, В. И. Полонский, С. В. Хижняк.

Как бы там ни было, совершенно ясно, что освоение дальнего космоса начнется только после создания безупречно действующей замкнутой системы жизнеобеспечения.

**Важность экспериментов по созданию замкнутой экосистемы**

**для человека.**

Я предположил, что экосистемы могут существовать не только в природе, но и в замкнутом пространстве. Такие закрытые системы могут помочь сохранить частичку живой природы. Поэтому я решил создать свою небольшую экосистему «в банке». Эксперименты с замкнутыми экосистемами играют важную роль.

И мне кажется, что создание небольших замкнутых экосистем в домашних условиях дает возможность нам задуматься об экологии – что все в мире взаимосвязано между собой – чистая вода в водоемах, кислород, необходимый для нашей жизни, пища, которую мы едим!

Если эксперименты, связанные с искусственными экосистемами будут удачными, то это позволит:

    1) Расширить ареал обитания человека на негостеприимных местах нашей родной Земли: в пустынях, в Арктике, Антарктике и далеко за Полярным кругом, на дне морей и озер, высоко в горах, под землей.

    2) Расширить ареал обитания человека на другие планеты, не приспособленные для жизни людей.

    3) Позволить расселяться человечеству по Вселенной на, так называемых, Кораблях Поколений.

**Практическая часть.**

Цель нашего исследования изучить возможность создания и существования замкнутой экосистемы в домашних условиях. Создать свой собственный микромир в банке!

Для начала нам необходимо было понять, что нужно для создания экосистемы в домашних условиях, составить список и собрать все необходимое.

* Сосуд (большая стекляннаябанка с крышкой и резиновыми уплотнителями 3 шт-это закрытаяемкостьдляэкосистемы
* банки с крышкой большие трехлитровые из под сока
* дренаж для почвы
* почву для цветов
* пульвериза́тор для воды
* Мох и полевые растения растение с огорода и парка бесплатно

**23 октября** 2019 год .

Сегодня мы с мамой ходили в парк и набрали мха и аккуратно поместили его в контейнер. Так же аккуратно выкопали полевые растения. Которые еще цвели в это время года. Дальнейшую работу мы делали дома.

Разложив в банки сначала дренаж, землю, мох и др. растения мы решили установить пластиковые фигурки для красоты. Покупать их не пришлось, они у нас были. Теперь возникла необходимость полить наши растения. Это самая сложная часть моего эксперимента, так как совершенно непонятно, сколько нужно добавить воды в сосуд. Я взял пульверизатор (лучше аккуратно распылять воду, чтобы не размыть грунт и не повредить растения) и опрыскал до такой степени, что бы визуально грунт казался влажным.

Сложнее оказалось заполнять трехлитровую банку так ка она лежит на боку.

Затем мы плотно закрыли наши банки и поставили на окно, где достаточно света. К одной банке мы прикрепили фонарик, чтобы там постоянно горел свет.Каждое утро мы выключаем фонарь, а вечером включаем. На следующий день стенки наших банок запотели с одной стороны, скорее всего из за перепада температур, у окна холоднее чем в комнате.

Нам очень понравилось начало нашего эксперимента, и мы решили сравнить как растения из парка и растения с домашнего огорода поведут себя в замкнутом пространстве.

Для этого мы попросили нашу учительницу Людмилу Сергеевну принести немного мха с ее огорода. Он оказался совсем другой даже по виду отличается от мха, который мы собирали в парке.

**26 октября** мы поместили мох с огорода так же в банки и поставили на окно.

Теперь нам остается только наблюдать.

**27 октября**. Прошло 4 дня все растения чувствуют себя очень хорошо .

**29 октября**все растения зеленые, не завяли. В банке с полевыми растениями сегодня обнаружили маленьких насекомых похожих на комариков. Это удивительно и увлекательно. Очень интересно наблюдать.

**1 ноября**

Все растения по-прежнему чувствуют себя хорошо, в банке с полевыми растениями по-прежнему летают комары, цветут цветочки.

В банках смхом видимых изменений нет

**6 ноября**

Банки сильно запотели с одной стороны

Вода после создания экосистемы стала испаряться и оседать на стенках сосудов. Но мы не открывали банки, так как потом она снова стекала вниз. За это время мы поняли, что мы сразу угадали с количеством воды, и мне ничего не пришлось добавлять в банку, или наоборот – открывать банку, чтобы излишки воды испарились. На примере моей экосистемы можно наблюдать то, как осуществляется круговорот в самой природе.



В банке смхом все по-прежнему, а в банке с полевыми растениями отцвели цветы

**9 ноября**

Растения по-прежнему живы

Мох в порядке, немного желтеет, но совсем чуть-чуть

Растения в банке с цветками подросли и упираются в крышку банки

**15 ноября**

В банке с мхом выросла травинка это здорово, значит растениям там хорошо

Мох с огорода желтеет с одной стороны

В банке с цветками растение выросло, и стебель упал.

**20 ноября**

Пока все без изменений

**25 ноября**

Прошло больше месяца мох с огорода в маленькой банке чувствует себя на много хуже чем в большой банке, значит, размер сосуда имеет значение.

Мох с парка по-прежнему живет

Полевые растения пока борются за выживание

**12 декабря**

В банках мох с огорода пожелтел,в других пока все хорошо

**2 января 2020года**

У нас в банке обнаружилась жизнь, во мхе с огорода живет жук и не один они активно ползают по банке

**14 января** в маленькой банке,где мох с парка мох немного покрылся белыми налетом

В банке с полевыми цветами появился новый росток

Жуки по-прежнему живут не очень

**23 января**в банке, где мох с огорода, все не очень хорошо почти все пожелтело. Но там есть жизнь ползают жуки,летают комары еще там появлялась маленькаяулитка.Удивительно, как они там все выживают, чем питаются, дышат?

Полевые растения в банке вытянулись и зацветают снова белыми цветочками это здорово.

**13 февраля**

Пока живучие оказались полевые растения из парка .

Мох с огорода в маленькой банке засох, и появилась зеленая тина.

**27 февраля** все по-прежнему, изменений видимых нет

**9 марта** в банке с полевыми растениями опятьпоявиласьжизнь ползают маленькие букашки.

**Заключение**

Таким образом, наблюдая за моей замкнутой домашней экосистемой, почти 5 месяцев, я смог увидеть, что внутри нее образуется микрофлора - употребление углекислого газа растениями, выработка кислорода и круговорот воды. Это как маленькая планета со своими условиями, в которых одни виды могут погибнуть, а другие процветать на протяжении долгого времени. Глядя на изменения внутри экосистемы, мы можем представить многие процессы жизни на Земле.

 В экосистеме создаётся свой микроклимат с растениями и живыми организмами, происходит круговорот воды. Значит, создание закрытых экосистем с животными и растениями действительно возможно и может помочь уберечь живые существа от вымирания.

Люди к природе относятся сейчас пренебрежительно и не задумываются над тем, на сколько важно ее охранять и оберегать. Когда-то природные ресурсы могут закончиться, и человек окажется не готов к этому. На примере моей замкнутой экосистемы можно увидеть, что человек способен воссоздавать природные ресурсы и в замкнутых пространствах, и при наличии неблагоприятных условий для окружающей среды. Возможно, в будущем это поможет человеку в освоении космоса, в организации жизни в неблагоприятных районах Земли или даже в освоении других планет!

Моя гипотеза о том, что в закрытой банке можно создать экосистему, которая будет существовать без доступа воздуха, длительный период времени полностью подтвердилась.

В дальнейшем я планирую глубже изучать этот вопрос и наблюдать за своей экосистемой, и создать новую посадив в банку семена растений, так же буду записывать свои наблюдения и выводы. Спасибо за внимание.

И хочется закончить словами одного из участников эксперимента в проекте Биофсфера-2 он надписал на стене: *«Только здесь мы почувствовали, насколько зависим от окружающей природы. Если не будет деревьев — нам нечем будет дышать, если вода загрязнится — нам нечего будет пить»*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Интернет – источники:

1<http://fb.ru/article/190326/vidyi-ekosistem-obschaya-harakteristika-ekosistem> 2 <http://www.findpatent.ru/patent/217/2176137.html> FindPatent.ru - патентный поиск,2012-20163

3.<http://aftershock.su/?q=node/299518>  4<http://www.slovco.ru/chudo/p/PESCHERA-MOVILE-66283.html>5 https://ru.wikipedia.org Источники