

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

гимназия «САН» г. Пенза

I региональный конкурс научно-исследовательских работ  
им.Д.И. Менделеева

Проектная работа

Замкнутая экосистема, как живой  
экспонат для уроков окружающего мира.

Выполнил ученик 4 б класса

МБОУ гимназии «САН» г. Пензы:

Волков Артемий.

Руководитель проекта:

Нестерова Наталья Витальевна,

учитель начальных классов

г. Пенза, 2021г.

## Содержание

I.	Введение.....	3-4
II.	Паспорт проекта «Замкнутая экосистема как живой экспонат для уроков окружающего мира».....	5-15
III.	Заключение.....	16
	Литература и источники.....	17
	Приложение.....	18-19
	1. Сан ПиН 2.4.2.2821-10 п. 4.12. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях».	
	2. Фотоотчет с интервью.	
	3. Презентация.	

## Введение.

Все живое на нашей планете является частью огромной экосистемы - биосферы, в которой тесно связаны все живые организмы с окружающей средой. Экосистемой называют совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой осуществляется круговорот веществ. Данное понятие ввел английский ученый А. Тенсли в 1935 году. Экосистемы бывают естественные и искусственные, открытые и закрытые. Ярким примером закрытой является пещера Мовиле. Она была найдена случайно, во время проведения строительных работ в 1986 году в Румынии. В ней было обнаружено более 30 видов животных, не известных ранее науке. 5 миллионов лет назад, вероятно, в результате землетрясения, упал известняк и закупорил пещеру. За это время мелкие животные и микроорганизмы приспособились выживать без света. Все они были слепыми и бесцветными, а для ориентира у них появились усики.

Впервые искусственную замкнутую экосистему создал садовник Дэвид Латимер в 1960 году, он из любопытства посадил традесканцию в 40-литровую бутылку, полил и плотно закупорил. С тех пор традесканция существует сама по себе: производит кислород, дает зеленую листву, питается своими же перегнившими остатками.

Ученые разных стран также занимаются созданием и изучением замкнутых экосистем. Первый такой экспериментальный комплекс Биос-3 был создан в 1972 году. Экипаж из трех человек находился там 13 месяцев. Этот комплекс разрабатывался для жизни в космосе, в полярных широтах, пустынях, в условиях высокогорья и подземных работ.

Затем в 1991-1994 гг. американские ученые создали экосистему Биосфера-2. В лаборатории находились 8 человек, 3000 видов растений и животных. Эксперимент закончился неудачей, так как начал падать уровень кислорода.

В 2017 году в Китае проводилось исследование экосистемы Юэгуан-1. Этот эксперимент имеет огромное значение для проведения планов по высадке на луну, зондирования Марса. Проект считается успешным, удалось добиться полного замыкания по кислороду и воде, частично по пище.

На данный момент полностью замкнутую систему жизнеобеспечения человека создать пока не удалось.

Идея создания замкнутой экосистемы пришла спонтанно. Я хочу поделиться своими наблюдениями за экосистемой, которую мы создали в домашних условиях, а также предлагаю использовать созданную экосистему в качестве экспоната на уроках окружающего мира.

## Паспорт проекта.

- 1. Название проекта:** «Замкнутая экосистема как живой экспонат для уроков окружающего мира».
- 2. Руководитель проекта:** Нестерова Наталья Витальевна (учитель начальных классов).
- 3. Участник проекта:** ученик 4 б класса Волков Артемий.
- 4. Тип проекта:**
  - по предметно-содержательной характеристике: исследовательский, практико-ориентированный, информационный;
  - по комплексности: межпредметный (объединяет несколько учебных дисциплин: окружающий мир, биология, экология);
  - по характеру контактов: внутриклассный;
  - по количеству участников: личностный (индивидуальный);
  - по продолжительности: долгосрочный.
- 5. Цель:** создание экспоната для изучения круговорота веществ в природе на уроках окружающего мира.

### 6. Задачи:

1. Изучить информацию о создании устойчивых экосистем.
2. Собрать необходимые материалы и оборудование.
3. Создать замкнутую экосистему в домашних условиях.
4. Провести наблюдение за жизнедеятельностью и циклом развития живых существ в условиях замкнутой экосистемы.
5. Сделать выводы об устойчивости замкнутой экосистемы и оформить дневник наблюдений.
6. Проанализировать возможность использования экспоната в условиях школы.

**7. Сроки реализации проекта:** апрель 2020 г. - октябрь 2021г.

**8. Предполагаемый продукт проекта:** экспонат для изучения круговорота веществ в природе на уроках окружающего мира.

**Объект исследования** - замкнутая экосистема в домашних условиях.

**Предмет исследования** - условия существования экосистемы.

**9. Актуальность темы.** Создание и изучение замкнутой экосистемы актуально. Это научный эксперимент, который позволяет изучать основные закономерности развития живых организмов в искусственно созданной экосистеме, а также механизм устойчивости,

который обеспечивает круговорот веществ в природе. Так как замкнутые экосистемы не предполагают какого-либо обмена с внешней средой, то изучение этой темы представляет научный интерес, например, использования таких экосистем в качестве системы жизнеобеспечения во время космических полетов, работ в условиях Крайнего Севера, подземных, подводных работ.

### **10. Практическая значимость.**

1. Данный экспонат можно применять на уроках окружающего мира в качестве наглядного пособия для изучения следующих тем:

- «Круговорот воды в природе».
- «Экосистемы».
- «Размножение и развитие растений».
- «Что такое почва».
- «Великий круговорот жизни».

А также материал исследования можно использовать в рубрике «Странички для любознательных», так как в замкнутой экосистеме наблюдаем самоопыление растений без участия насекомых.


2. Использование таких экосистем в качестве декоративного украшения комнаты, подарка.

3. Создание небольших эстетичных экосистем - хорошая идея для развития школьного бизнеса.

**11. Гипотеза.** Мы предполагаем, что возможно самостоятельно создать искусственную экосистему, способную к саморегуляции и саморазвитию.

### **12. Этапы работы над проектом.**

<b>Этап</b>	<b>Деятельность учащегося</b>
<b>1. Организационный</b>	Планирование, подбор необходимых материалов и оборудования.
<b>2. Деятельностный</b>	1. Изучение и анализ литературы и интернет-ресурсов по теме. 2. Создание замкнутой экосистемы. 3. Наблюдение за жизнедеятельностью экосистемы. 4. Оформление и ведение дневника наблюдений. 5. Создание презентации.
<b>3. Итоговый</b>	Распространение опыта работы над проектом. 1. Выступление на НПК школьников «Старт в науку»

	<p>гимназии «САН».</p> <p>2. XXIV НПК школьников г. Пензы « Я исследую мир».</p> <p>3. Межрегиональные Мясниковские чтения « Мышление эпохи НАНО».</p> <p>4. Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды «Открытие 2030».</p> <p>5. XX Экологический форум школьников г. Пензы им. И.И. Спрыгина,</p> <p>6. Всероссийский форум « Мы гордость Родины» г. Москва.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
--	--

### 13. Методы, приемы, средства, использованные учителем в работе с учеником:



- поисковый;
- метод анализа и обобщения;
- метод отслеживания и исследования объекта во времени.
- **14. В работе над проектом учащимся были освоены следующие приемы:**
- Анализ литературы и существующих практик, моделирование, рефлексивный анализ собственной деятельности.
- Приемы умственной деятельности: анализ, синтез, обобщение, классификация, систематизация, сравнение, выявление существенного.
- Приемы работы: консультация с учителем, изучение различных источников, интервьюирование, оформление таблиц, презентации, фотосъемка, работа в сети Интернет.




### 15. Реализация проекта.

1. Обсудили тему проекта, разработали основную идею, сформулировали гипотезу.




2. Выработали план действий.
3. Проанализировали материал, собранный из литературы, интернет - ресурсов.
4. Создали замкнутую экосистему.
5. Провели и продолжаем проводить наблюдение за жизнедеятельностью в экосистеме, ведем дневник наблюдений и фотосъемку.
6. Подтвердили, что созданный экспонат является замкнутой экосистемой, в интервью у руководителя кружка «Экспериментальная экология» (Приложение 1).




#### Ведение дневника наблюдений за экосистемой № 1.



Дата	Наблюдения	Фотоматериалы
29.04.2020г.	Собрали и подготовили материалы. Создали экосистему: в банку послойно насыпали гравий, песок, грунт, посадили мох, полили и закрыли крышкой, не заклеивая, чтобы посмотреть достаточно ли воды.	
30.04.2020г.	На стенках сосуда появился конденсат, но нам показалось недостаточно, мы добавили воды и плотно закрыли банку, чтобы не было доступа воздуха извне.	
<p><b>Вывод:</b> Вода при нагревании лучами солнца испаряется. Пар поднимается вверх, соприкасаясь с холодной поверхностью, превращается в воду, капли падают вниз. Так же как в природе, в экосистеме происходит круговорот воды.</p>		

04.05.2020г.	<p>Появились 3 отростка, высотой около 1 см, почитав в интернете, решили, что это отростки мха, они могут появляться из-за повышенной кислотности почвы.</p>	
01.06.2020г.	<p>Отростки значительно выросли до 3 см и появился еще отросток другого вида. Стало понятно, что это какие-то другие растения, а не отростки мха как мы думали.</p>	
<p><b>Вывод:</b> Условия в экосистеме оптимальны для роста и развития растений: есть вода, тепло, свет и главное воздух.</p>		
11.06.2020г.	<p>Растения выросли до 3см, появились новые листья.</p>	






21.06.2020г.	<p>Растения увеличиваются в размере, заметили, что часть мха побелела. Возможно, новые растения забирают влагу, и мху стало ее не хватать.</p>	
<p><b>Вывод:</b> В замкнутой экосистеме растения приспособляются к условиям жизни.</p>		
16.07.2020г.	<p>Участок побелевшего мха составляет уже около 5 см в диаметре, остальные растения развиваются, появляются новые листья.</p>	
01.08.2020г.	<p>С помощью специального приложения PlantNet определили какие растения выросли. Одно – ослинник двулетний или коровяк обыкновенный. Нашли похожее растение на своем участке, стали ждать, когда зацветет, т.к. они отличаются цветами. Поняли, что это ослинник. Отростки второго мы определили как ясеневидный клен.</p>	




		
<p><b>Вывод:</b> Семена других растений попали вместе с почвой.</p>		
<p>18.08.2020г.</p>	<p>У ослинника листья начали желтеть.</p>	
<p>20.09.2020г.</p>	<p>На всех растениях листья желтеют и перегнивают. Мох по краям стал больше зеленеть и погрос.</p>	




<p>20.10.2020г.</p>	<p>Появляются новые зеленые отростки. Пожелтевшие, перегнившие листья пополняют почву минеральными и веществами и дают возможность развиваться новым отросткам.</p>	
<p><b>Вывод:</b> Перегнившие листья пополняют почву минеральными солями и дают возможность развиваться новым отросткам. Мы наблюдаем круговорот веществ в экосистеме, как и в природе.</p>		
<p>21.11.2020г.</p>	<p>На ослиннике появилось много новых листьев, возле клена появилось еще одно растение, похожее на ослинник. Экосистема продолжает жить и развиваться.</p>	




Ведение дневника наблюдений за экосистемой №2.

Дата	Наблюдения	Фотоматериалы
31.07.2020г.	<p>Сделали еще одну экосистему, большего размера, где будут растения с различными циклами развития. Заполнили сосуд: гравий, песок, грунт, посадили мох, хлорофитум, семена огурца и нивяник обыкновенный. Полили, накрыли крышкой, оставили до того момента как найдем червя.</p>	
05.08.2020г.	<p>Появился росток огурца и нивяника.</p>	
06.08.2020г.	<p>Вырос еще один росток огурца. Он слабее первого отростка.</p>	

07.08.2020г.	Хлорофитум активно растет, появились еще ростки нивяника.	
10.08.2020г.	Огурец очень быстро развивается, достиг потолка нашей системы. Ростков нивяника уже 8. Мох хорошо растет.	
13.08.2020г.	Сегодня нашли дождевого червя, поместили в экосистему.	
15.08.2020г.	Червь живет, увидели, что камни перемешаны с грунтом. Заклеили нашу экосистему.	
18.08.2020г.	Червь двигается. Растения растут, быстро развиваются.	
<b>Вывод:</b> Условия в экосистеме оптимальны для роста и развития растений: есть вода,		

<p>тепло, свет и главное воздух. Воду растения всасывают из почвы. Из воздуха поглощают углекислый газ, с помощью солнечного света в листьях образуются питательные вещества, выделяется кислород, который растения используют для дыхания. То есть экосистема устойчива, способна к саморегуляции и саморазвитию.</p>		
<p>24.08.2020г.</p>	<p>Листья хлорофитума достигли крышки экосистемы, загибаются вниз.</p>	
<p>03.09.2020г.</p>	<p>Листья огурца стали очень большими, около 6см в ширину. Все растения сильно выросли, за червем наблюдать сейчас не возможно. Появился росток еще одного растения, которое мы не сажали.</p>	
<p>15.09.2020г.</p>	<p>Мы увидели 2 плода размером около 5 мм.</p>	

<p>18.09.2020г.</p>	<p>На завязи появился цветок. Появляются еще новые завязи огурца.</p>	
<p>03.10.2020г.</p>	<p>Сейчас уже много плодов с цветами. Размер их 1-1,5 см. один огурец пожелтел и начал гнить.</p>	
<p>15.10.2020г.</p>	<p>Наблюдаем за образованием плодов, их 15 штук. Одни желтеют и опадают, другие цветут. Листья огурца тоже желтеют, опускаются вниз. Мох зеленый, нивяник сильно вырос.</p>	

08.11.2020г.	Образуются новые листья и плоды меньших размеров, растение приспосабливается под размер среды обитания.	
<p>Вывод: По внешнему виду листья и плоды не отличаются от тепличных, но имеют гораздо меньшие размеры. Таким образом растения приспосабливаются под размер среды обитания.</p>		
21.12.2020г.	Плоды и листья огурца желтеют и перегнивают.	
20.01.2021 г.	Цикл развития огурца завершился. Хлорофитум растет, появились ростки еще одного растения, с помощью приложения определили, что это пырей ползучий. Вероятно его семена также попали с почвой.	
15.08.2021 г.	В экосистеме разросся пырей, хлорофитума не видно. Пырей заполнил все пространство экосистемы.	



## 6. Интервью.

На занятии в кружке «Экспериментальная экология» я рассказал одноклассникам о проведенной работе и взял интервью у руководителя кружка Матросова А.Г., учителя биологии. Алексей Геннадьевич подтвердил наши выводы о том, что данный экспонат действительно является экосистемой, в которой происходят процессы фотосинтеза, круговорота веществ, дыхания и питания растений. (Приложение 1).

## 7. Составили презентацию.

8. Представили проект на НПК школьников «Старт в науку», на НПК школьников г. Пензы

## 16.Продукт.

Собранный нами материал и проведенная работа позволили нам создать живой экспонат для уроков окружающего мира.

## 17. Необходимое оборудование.

- стеклянная емкость, гравий, песок, грунт, растения, элементы декора (декоративный маяк, разноцветные камни);
- компьютерное оборудование;
- интернет-ресурсы.

## Заключение.

По результатам исследования мы видим, что жизнь в замкнутой экосистеме возможна. Учитывая определенные требования СанПиН 2.4.2.2821-10 п. 4.12 к содержанию и размещению живых уголков в общеобразовательных учреждениях (Приложение 2), экспонат замкнутой экосистемы найдет применение на уроках окружающего мира, так как он не требует дополнительного помещения, не занимает много места, не вызывает аллергических реакций и не требует значительных материальных затрат.

Благодаря созданию искусственных экосистем человек может расширить среду обитания, например, будет возможна жизнь в пустынях, в Арктике, высоко в горах, под землей, а также позволит людям переселяться на другие планеты.

### **Выводы.**

1. В замкнутой экосистеме создается свой устойчивый микроклимат с растениями и живыми организмами. Происходит круговорот веществ.
2. Цикл жизни и развития растений в условиях замкнутой экосистемы изменяется, близок к росту и развитию в тепличных условиях.
3. Растения приспосабливаются к размеру среды обитания: листья, цветы, плоды отличаются по размеру от растений естественной среды.
4. Замкнутая экосистема – живой экспонат для наблюдений, который можно использовать на уроках окружающего мира.

### **Литература и источники.**

1. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2 т. - М.: Мир, 1993.
2. Одум Ю. Экология : В 2 т.- М.: Мир, 1986.
3. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека Среды: Словарь-справочник.- М.: Просвещение, 1992. -320 с.

### **Интернет - источники.**

1. <https://ru.wikipedia.org.Источники>
2. <http://fb.ru/article/190326/vidyi-ekosistem-obschaya-harakteristika-ekosistem>
3. <http://www.slovco.ru/chudo/p/PESHERA-MOVILE-66283.html>
4. [www.Ibp.ru](http://www.Ibp.ru)
5. [www.sibsau.ru](http://www.sibsau.ru)

## Приложение 1



## Приложение 2

1. Согласно требований п.4.12.СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях» набор и площади помещений для внеурочной деятельности, кружковых занятий и секций должны соответствовать санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования детей.
2. Согласно требований п. 3.4. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» набор помещений здания организации дополнительного образования определяется направленностью реализуемых дополнительных общеобразовательных программ. В рекомендуемый состав помещений, в которых организуются занятия естественнонаучной направленности входит и лаборатория юных любителей природы с уголком живой природы.