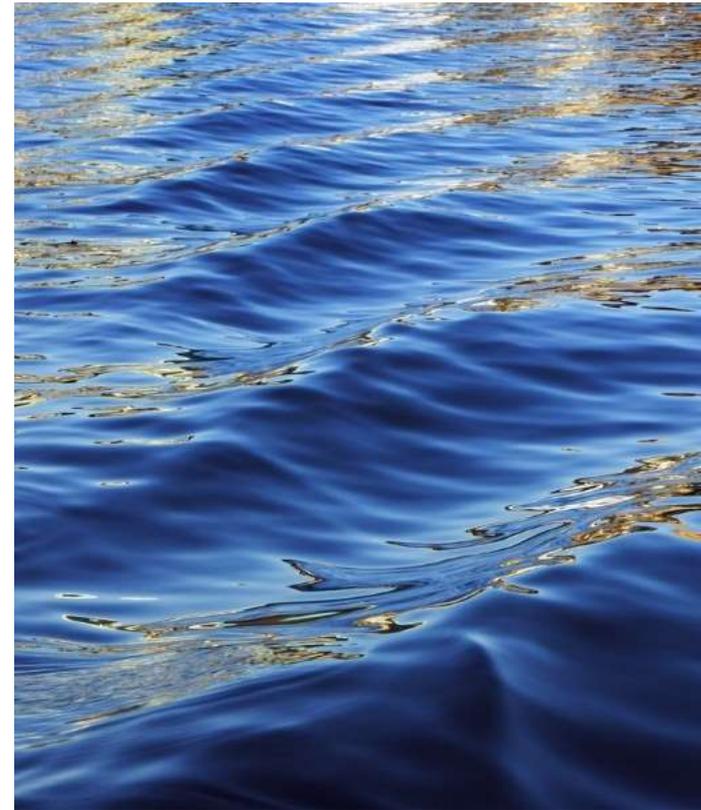


# «Экосистема в банке»

Работу выполнила: Изиева Селима  
Аслановна, учащаяся 11 класса МОУ  
СОШ №2 п. Спирово Тверской  
области

Руководитель: Богданова Валентина  
Александровна, учитель биологии



# Актуальность

В настоящее время во всем мире пристальное внимание уделяется проблеме загрязнения атмосферы и его вредного воздействия на здоровье населения и другие объекты биосферы.

Искусственно созданная экосистема может помочь избежать гибели и вымирания объектов живой природы, при условии грандиозных масштабов.

**Цель:** создать экосистемы в банках и доказать независимость их существования от вертикального и горизонтального расположения банок в пространстве.

**Задачи:**

- создать в домашних условиях экосистемы в замкнутом пространстве;
- регулярно наблюдать за экосистемами;
- создать видеоряд (фотографии), отражающий этапы развития экосистемы;
- обосновать методы исследования;
- сформулировать практическую значимость наблюдений

**Объект исследования** – растения в замкнутой системе.

**Предмет исследования** – жизнеспособность растений, процессы круговорота воды в закрытой системе.



**Гипотеза:** экосистема в закрытых банках может существовать продолжительное время, независимо от положения банок в пространстве (горизонтальное расположение или вертикальное расположение банок).

**Методы исследования:**

- Эксперимент;
- Наблюдение;
- Анализ;
- Сравнение;
- Обобщение.

# Что такое экосистема?

**Экосистема** - биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов, среды их обитания, системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними.

Термин «экосистема» или «экологическая система» ввёл английский геоботаник А.Тенсли в 1953г.

**Замкнутая экосистема** – экосистема, не предполагающая обмена веществ с внешней средой.



# История создания замкнутых экосистем

Дэвид Латимер вырастил сад, закупоренный внутри огромной стеклянной бутылки, которую он открыл всего лишь один раз, почти 54 года назад. Сложно поверить, что полностью герметичный сад может процветать, но это не просто сад, а совершенно самодостаточная экосистема. Бактерии в компосте переваривают омертвевшие части растения и используют кислород, выделяемый растениями.



## Замкнутая экосистема в пещере Мовиле



Уникальность пещеры состоит в том, что практически все живые организмы независимы от энергии солнечного света, поэтому здесь нет фотосинтезирующей растительности.

В 1986 году во время строительных работ была случайно обнаружена пещера Мовиле. Позже было выявлено целое тайное царство странных живых существ, которые явно были отрезанными от внешнего мира в течение многих поколений. Среди них пауки, пиявки, многоножки, жуки, плоские черви, клещи, а также такие водные обитатели, как водяные скорпионы и черви нематоды.

# Практическая часть

## Принцип существования «экосистемы в банке»

Банка с крышкой необходимая среда экосистем. Она закрывается для того, чтобы экосистемы были замкнуты. В ней будет образовываться собственный микроклимат, поэтому нарушать целостность системы, запуская воздух, нельзя. Единственное необходимое внешнее условие – солнечный свет для растений, которые будут вырабатывать кислород.

Для исследования взяли две 3-х литровые банки и расположили их в пространстве горизонтально и вертикально, с целью проверить влияние положения емкости на развитие экосистемы.

## Экосистема в банке с горизонтальным положением

**Объекты исследования:** хлорофитум, вербейник монетчатый, мелисса, овсяница овечья, мох (тортула стенная)

### Материалы для создания замкнутой экосистемы

- Стеклянная банка с крышкой
- Галька морская
- Активированный уголь 3 шт.
- Питательный грунт (почва)
- Части растения: два отростка хлорофитума, черенок мелиссы, вербейник монетчатый, трава газонная (овсяница овечья).

## Этапы создания замкнутой экосистемы в банке

Берем чистую 3-х литровую банка, выкладываем первый слой – гальку. Следующий слой – активированный уголь. Он используется в количестве три или четыре таблетки, и покрываем их поверх гальки. После выкладываем третий слой – питательный грунт.

Дальше следует посадка растений. Для закрытой экосистемы выбрали быстрорастущие, неприхотливые растения: хлорофитум, мох (тортула стенная), вербейник монетчатый, овсяница овечья и мелисса. Дата посадки 17.09.19



Хлорофитум – многолетнее травянистое растение с узкими свисающими листьями и усиками, дающими начало новым кустикам. Это очень неприхотливое растение, которое может расти практически в любом грунте и при любой освещенности.



Мох - мелкий мох высотой 5-7 мм, для которого характерны плотные, седые, подушковидные дерновинки. Он играет весьма значимую роль в экосистеме. Растения эти способны удерживать в себе много влаги, что благоприятно отражается на водном балансе почвы

# Наблюдения за замкнутой экосистемой

Дата	Изменения	Примечания
18.09.19	На следующий день после закупоривания образовался конденсат: вода стала испаряться, оседать на стенках и стекать вниз, увлажняя почву, тем самым осуществлялся самополив.	<p>В экосистеме, как и в самой природе наблюдается своего рода круговорот воды.</p> <p>Солнце, нагревая океаны, реки вызывает испарение воды, насыщая атмосферу паром. Поднимаясь, он остывает и конденсируется. Мельчайшие капли воды собираются в облака и выпадают на землю в виде осадков. Благодаря этому часть осадков питает растения, а просочившаяся в землю вода в конечном итоге выходит на поверхность родниками.</p>
27.09.19	Отросток травы (овсяница овечья) пускает корни, а некоторые листья, соприкасаясь с банкой, начинают желтеть.	<p>По наблюдениям желтизна листьев возникает при их соприкосновении со стенками, на которых образуется конденсат от испарения.</p> <p>Окружающая температура 18 градусов.</p>
15.10.19	Под ярким освещением лампы растения начинают зеленеть и разрастаться. В данных условиях особенно приживается хлорофитум, овсяница, мох. Появляются мелкие, новые проростки.	<p>Свет оказывает благополучное влияние для растений, так как без него экосистема, вероятно, могла погибнуть.</p> <p>Окружающая температура 20 градусов.</p>

# Наблюдения за замкнутой экосистемой



**18.09.19.** На следующий день после закупоривания образовался конденсат: вода стала испаряться, оседать на стенках и стекать вниз, увлажняя почву, тем самым осуществлялся самополив. В экосистеме, как и в самой природе наблюдается своего рода круговорот воды. Так, солнце, нагревая океаны, реки вызывает испарение воды, насыщая атмосферу паром. Поднимаясь, он остывает и конденсируется. Мельчайшие капли воды собираются в облака и выпадают на землю в виде осадков. Благодаря этому часть осадков питает растения, а просочившаяся в землю вода в конечном итоге выходит на поверхность родниками.



**27.09.19.** Отросток травы (овсяница овечья) пускает корни, а некоторые листья, соприкасаясь с банкой, начинают желтеть. По наблюдениям желтизна листьев возникает при их соприкосновении со стенками, на которых образуется конденсат от испарения.

Окружающая температура 18 градусов.



**15.10.19.** Под ярким освещением лампы растения начинают зеленеть и разрастаться. В данных условиях особенно приживается хлорофитум, овсяница, вербейник монетчатый. Появляются мелкие, новые проростки.

Свет оказывает благоприятное влияние на растения, так как без него экосистема, вероятно, могла погибнуть.

Окружающая температура 20 градусов.

**Вывод:** экосистема в горизонтальной банке продолжает существовать. Растения в ней чувствуют себя более комфортно, влияет на это посадочный материал с уже сформировавшейся частью корневой системы, качество питательного грунта и дополнительное освещение.

# Экосистема в банке с вертикальным положением

**Объекты исследования:** трава газонная (овсяница овечья), мох яванский, семена растений: пажитника, мяты перечной, мелиссы, чабреца и котовника;

## Материалы для создания замкнутой экосистемы

- Стеклянная банка с крышкой
- Галька морская
- Активированный уголь 3 шт.
- Торф верховой
- Орехнин
- Семена растений: пажитника, чабреца, котовника, мяты перечной, мелиссы; мох яванский, трава газонная (овсяница овечья)

# Этапы создания замкнутой экосистемы

Также, как и для экосистемы в банке с горизонтальным положением, берем 3-х литровую банку и тщательно моем ее, стерилизуем. Первым слоем выкладываем морскую гальку 2-3 см. Следующий слой – активированный уголь. После всего выкладываем третий слой – орехнин и торф верховой.

После этого сажаем семена растений не слишком глубоко, чтобы те смогли выбраться на поверхность, и орошаем водой из пульверизатора. Поверх выкладываем траву, немного придавливая ее в грунт, основная часть семян была посажена под мох, кроме пажитника. Дата посадки 13.09.19

# Наблюдения за замкнутой экосистемы

Дата	Изменения	Примечания
17.09.19	На стенках банки появились капли воды (конденсат): происходит процесс испарения воды. Появляются проростки пажитника, мяты и котовника.	В экосистеме, как и в самой природе наблюдается своего рода круговорот воды. Окружающая температура 18 градусов.
24.09.19	Разрастается корень овсяницы овечьей, мох яванский приобретает насыщенный зеленый цвет. Появляются первые признаки плесени.	Так как основной частью посадочного материала были семена растений, то корневая система овсяницы заняла большую площадь грунта в связи с достаточным потреблением питательных веществ. Окружающая температура 18 градусов.
14.10.19	Некоторые растения начинают увядать и гнить. Плесень начинает разрастаться на растениях, приводя их к гибели. К сложившимся условиям в замкнутой экосистеме приспособляется мох и овсяница.	Плесень разрастается из-за повышенной влажности и ограниченного солнечного света (короткий световой день). Растения увядают, часть пажитника, котовника погибли. Из-за выделения хлорофилла листья обесцвечиваются. Окружающая температура 18 градусов.
15.10.19		Применено дополнительное освещение светодиодной лампы для увеличения продолжительности светового периода в сутки.
15.11.19	Появляются новые ростки мяты. Растения зеленеют и разрастаются. Плесень погибла.	Под дополнительным освещением от лампы растения начинают интенсивнее вырабатывать кислород, тем самым налаживая микроклимат экосистемы. Окруж. температура 20 градусов.

# Наблюдения за замкнутой экосистемы



**17.09.19.** На четвертые сутки на стенках банки появились капли воды (конденсат): происходит процесс испарения воды. Появляются проростки пажитника, мяты и котовника.

В экосистеме, как и в самой природе наблюдается своего рода круговорот воды.

Окружающая температура 18 градусов.



**24.09.19.** Разрастается корень овсяницы овечьей, мох яванский приобретает насыщенный зеленый цвет. Появляются первые признаки плесени.

Так как основной частью посадочного материала были семена растений, то корневая система овсяницы заняла большую площадь грунта в связи с достаточным потреблением питательных веществ.

Окружающая температура 18 градусов.





**14.10.19.** Некоторые растения начинают увядать и гнить. Плесень начинает разрастаться на растениях, приводя их к гибели.

К сложившимся условиям в замкнутой экосистеме приспособляется мох и овсяница.

Плесень разрастается из-за повышенной влажности и ограниченного солнечного света (короткий световой день). Растения увядают, часть пажитника, котовника погибли. Из-за выделения хлорофилла листья обесцвечиваются.

Окружающая температура 18 градусов.



**15.11.19.** Появляются новые ростки мяты. Растения зеленеют и разрастаются.

Плесень погибла.

Под дополнительным освещением от лампы растения начинают интенсивнее вырабатывать кислород, тем самым налаживая микроклимат экосистемы.

Окружающая температура 20 градусов

**Вывод:** экосистема в банке с вертикальным положением продолжает существовать. Мох и цветковые растения с сформировавшейся корневой системой чувствуют себя более комфортно, чем растения которые прорастали из семян. На эти растения негативно отразилось появление плесени и нехватка освещения, в результате чего многие из них погибли. Жизнеспособность на данный период можно охарактеризовать как среднюю.

## 4. Заключение

### Основные выводы и результаты.

Анализируя результаты своей исследовательской работы, я пришла к следующим выводам:

- наша планета - открытая система, в которой жизнь поддерживается благодаря солнечной энергии, преобразуемой растениями в энергию химических связей органических веществ;
- растения способны поддерживать естественный баланс кислорода и углекислого газа в атмосфере за счет процессов дыхания и фотосинтеза, обеспечивая кислородом все живые организмы;
- растения способны к относительно автономному существованию за счет особенностей процессов обмена веществ;
- жизнь фитоценозов не зависит от положения банок в пространстве, это лишь наглядный пример пространственной структуры фитоценоза, его вертикальное или горизонтальное положение

Спустя три месяца...



12.02.20. Формируется корневая система в банке. Обильно разрастаются хлорофитум, а также вербейник монетчатый. В замкнутой экосистеме происходит круговорот воды, процессы дыхания и фотосинтеза. Рост растений стал менее интенсивнее , так как этому препятствует ограниченное пространство банки. Жизнеспособность на данный период стабильная.



**14.02.20.** Большая часть растений погибла. Хорошо прижились в данной экосистеме овсяница, мох яванский. Вместе они сформировали корневую систему.

Окружающая температура 20 градусов.

**Фитоценозы продолжают существовать, но в вертикальной банке жизнеспособность растений снизилась, я считаю, если не изменить условия для растений в ней, то фитоценоз погибнет.**

**В горизонтальной банке жизнь фитоценоза продолжается.**

**Чтобы сделать окончательные выводы по исследованию, я продолжу свои наблюдения.**



Главный вывод моего исследования:

**Растения способны существовать без человека, а  
человечество без растений – нет!**



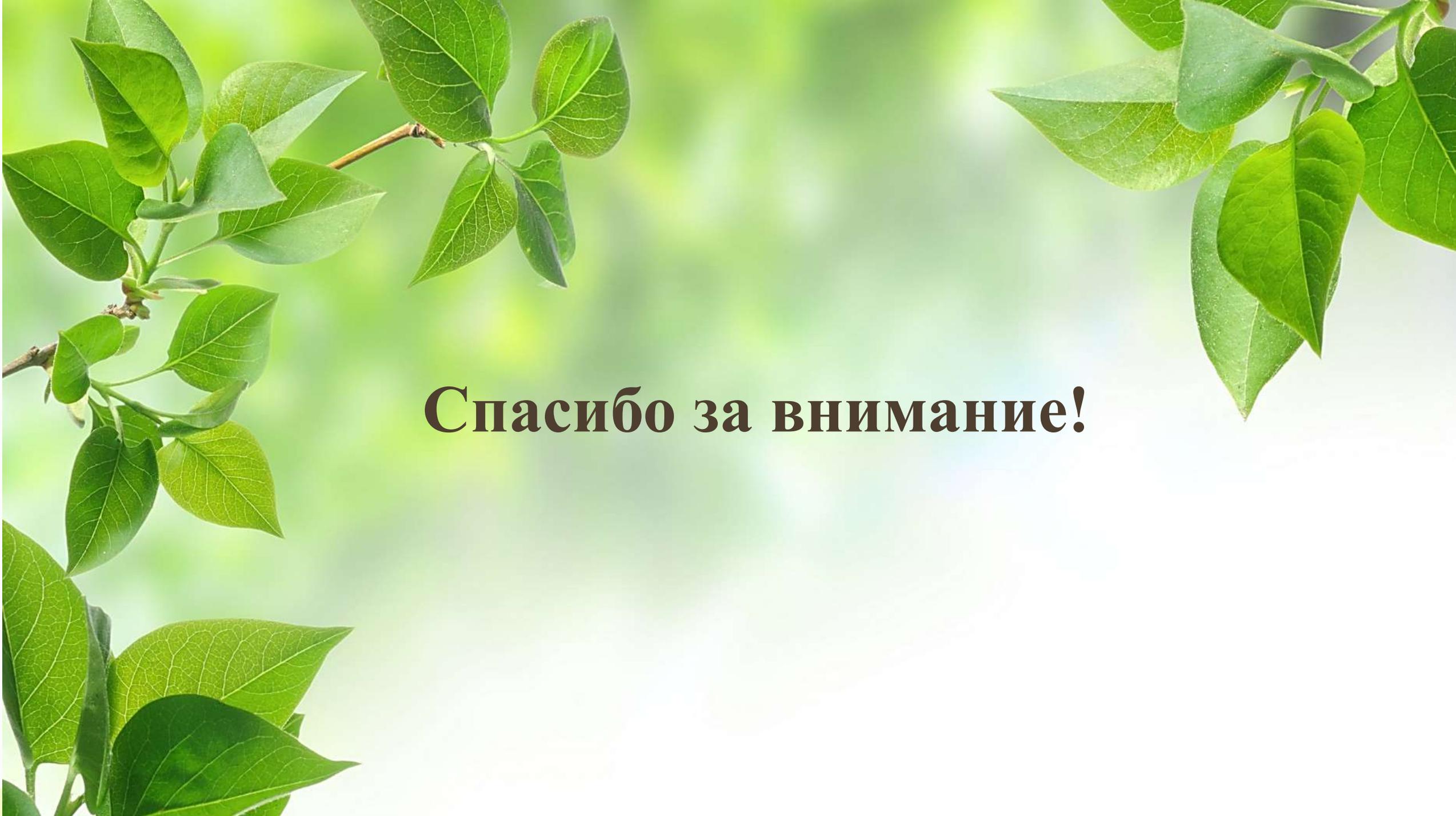
# Используемые источники:

## Список литературы

- 1 Серия «Эрудит». Мир растений. – М.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2006. – 192 с.: ил.
- 2 «Загляни внутрь Земля» ООО «Издательская Группа Аттикуо». Перевод с английского Юрий Амченков
- 3 С.И. Колесников «Экология – учебное пособие», М: Наука-пресс, 2006

## Интернет ресурсы

- 1 <https://divo-dacha.ru/komnatnye-rasteniya/xlorofitum-opisanie-uxod-poleznye-svojstva/>
- 2 <https://ru.wikipedia.org> Источники
- 3 <https://ribnydom.ru/rasteniya/vidy-mhov-s-opisaniem-i-nazvaniiami-spisok-rastanii.html>
- 4 <https://fb.ru/article/465294/ekosistema-v-banke-sposobyi-sozdaniya-sroki-razmnojeniya-i-otzyivyi-s-foto>
- 5 <http://грядкивпорядке.рф>

The image features a soft-focus background of green foliage. In the foreground, several branches with vibrant green, oval-shaped leaves are visible, framing the central text. The leaves have prominent veins and are set against a bright, slightly blurred background of more greenery.

**Спасибо за внимание!**