## Городской конкурс проектных и исследовательских работ младших школьников

**«Гости из будущего»**

**Секция естествознание**

**КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДЕ**



**Исследовательская работа**

Автор:

Дерин Ульяна

ученица 4 класса Б

МАОУ «Средняя школа №8

с углубленным изучением

отдельных предметов»

Руководитель:

Евдокимова Евгения Евгеньевна

учитель высшей категории

МАОУ «Средняя школа №8

с углубленным изучением

отдельных предметов»

Когалым 2018г.

**Содержание**

**Введение**…………………………………………………………………….….2

**Глава I.** Что такое круговорот веществ?.…………………………………..4-6

* 1. Виды круговорота веществ в природе.
  2. Главный круговорот для жизни биосферы.

**Глава II.** Исследовательская часть……………………………….………...7-9

2.1 Изготовление макета круговорота веществ в природе.

2.2 Дневник наблюдений.

**Заключение**………………………………………………………………..….10

**Список литературы**……………………………………………………….…11

**Приложение 1**……………………………………………………….…...…....12

**Приложение 2**…………………………………………………………....…....13

**Приложение 3**………………………………………………………………....14

**Приложение 4**………………………………………………………………....15

**Приложение 5**………………………………………………………………....16

**Приложение 6**………………………………………………………………....17

**Приложение 7**………………………………………………………………....18

**Приложение 8**………………………………………………………………....19

**Приложение 9**………………………………………………………………....20

**Введение.**

На одном из уроков по окружающему миру Евгения Евгеньевна рассказывала нам о круговороте веществ в природе. Мы рассматривали схемы, на которых были изображены процессы перемещения веществ между живыми организмами на нашей планете. В учебнике по окружающему миру в конце этой темы предлагается выполнить задание со звездочкой, в котором надо придумать и изготовить модель, демонстрирующую круговорот веществ. Дома я рассказала об этом маме, и она подсказала мне эксперимент, который сама ставила в школьные годы, чтобы увидеть, как происходит круговорот веществ в природе. Обсудив эту работу с Евгенией Евгеньевной, мы принялись за дело. Надо было собрать модель круговорота веществ и наблюдать за ним.

Основополагающий вопрос:

Кто и что участвует в круговороте веществ на нашей планете?

Проблемные вопросы:

* Какие организмы участвуют в круговороте веществ?
* Откуда берутся минеральные вещества?
* Откуда берутся органические вещества?

Цель исследования: Увидеть взаимосвязь между объектами живой и неживой природы. Понять суть круговорота веществ в природе и оценить его роль в экосистемах. Научиться выделять звенья круговорота веществ.

Задачи исследования:

* Расширить знания о круговороте веществ в природе.
* С помощью модели экосистемы показать перемещение веществ в природе.
* На основании наблюдений за экспериментом создать схему круговорота веществ, для использования на уроках окружающего мира.

План исследования:

* Используя учебную и научную литературу изучить теорию круговорота веществ в природе.
* Создать модель круговорота веществ в природе.
* Вести дневник наблюдений за экспериментом.
* Сделать выводы, как наблюдения за экспериментом подтверждают теорию круговорота веществ в природе.
* Изготовить учебное пособие в виде плаката со схемой круговорота веществ в природе.

Материально-техническое обеспечение:

* Две пластиковые бутылки объемом 2 литра,
* Бинт,
* Игла с нитью,
* Скотч,
* Земля для растений,
* Семена растения (использовали семена красной фасоли),
* Вода,
* Грунт для аквариума,
* Аквариумные водоросли,
* Одна аквариумная рыбка,
* Две аквариумные улитки,
* Фотоаппарат.

**Глава I.**

* 1. **Что такое круговорот веществ**

Круговорот веществ - это циклические переходы веществ из одной формы в другую, имеющие постоянный, устойчивый характер. То есть любое вещество или элемент совершает ряд переходов по ступеням, при этом преобразуясь и изменяясь, но в итоге все равно возвращается в начальную форму. Основных круговоротов веществ в природе два:

* большой (геологический);
* малый(биогеохимический).

Большой круговорот веществ в природе (геологический) обусловлен взаимодействием солнечной энергии с глубинной энергией Земли и осуществляет перераспределение вещества между биосферой[[1]](#footnote-1) и более глубокими горизонтами Земли.

Малый круговорот веществ в биосфере (биогеохимический), в отличие от большого круговорота, совершается лишь в пределах биосферы. Самое главное вещество биосферы - живое. Что это такое? Это каждый представитель живой природы. Все вместе они формируют биомассу. Она, естественно, претерпевает изменения, является участником всех процессов, происходящих в окружающей среде.

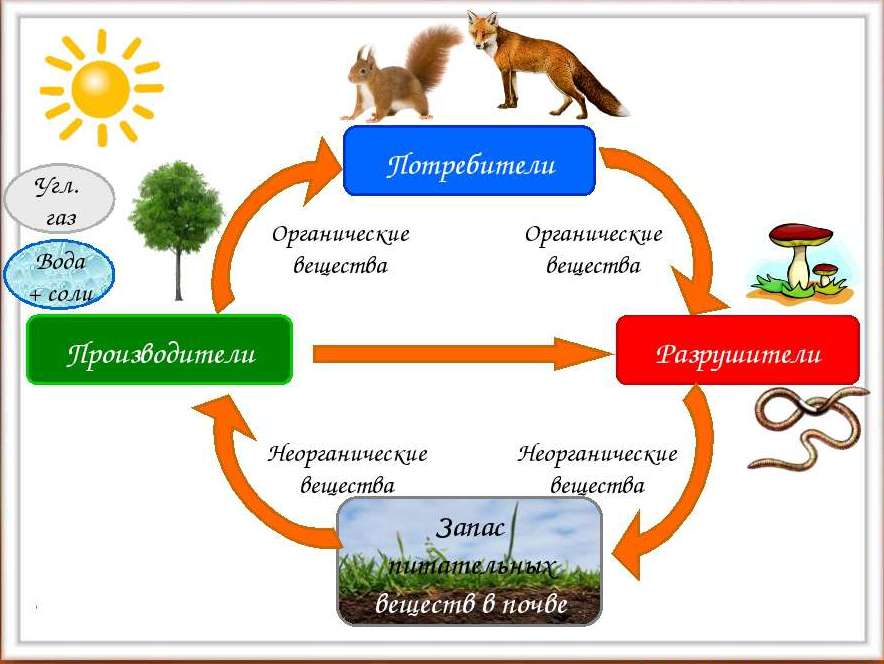
Круговорот живого вещества можно проиллюстрировать примером следующего рода. Первые создания, которые непосредственно улавливают энергию солнечного света и преобразуют ее в энергию химических связей - это растения. Происходит это в процессе фотосинтеза[[2]](#footnote-2). Результат – синтез[[3]](#footnote-3) органического вещества из неорганических компонентов. Так сформировалось первое звено круговорота веществ в биосфере. Далее идут животные, которые питаются растениями. А также хищники и всеядные существа, к которым относится человек в том числе. Они потребляют первое звено и преобразуют органическое вещество внутри себя в другую форму.

Далее в ход вступают следующие организмы – бактерии и грибы, которые разлагают мертвые останки живых существ и их органические продукты жизнедеятельности. В результате разложения все вещества переходят в неорганическую форму. Эти соединения (углекислый газ, вода, минеральные соли) используются снова растениями в процессе создания органических соединений. Именно этот круговорот я исследовала в своём проекте.

* 1. **Главный круговорот для жизни биосферы.**

Сущность биогеохимического круговорота веществ в образовании живого вещества из неорганических соединений в процессе фотосинтеза и в превращении органического вещества при разложении вновь в неорганические соединения. Этот круговорот для жизни биосферы — главный, и он сам является порождением жизни**.** Изменяясь, рождаясь и умирая, живое вещество поддерживает жизнь на нашей планете, обеспечивая биогеохимический круговорот веществ.

Как мы уже знаем, растения поглощают минеральные вещества (воду, углекислый газ, минеральные соли), которые участвуют в создании органических веществ тела. Любая часть и любой орган растений может служить пищей для животных. После гибели животных, содержащиеся в них органические вещества с помощью бактерий вновь превращаются в минеральные и могут быть повторно использованы растениями. Так возникает круговорот веществ (*см. рис.№1 стр.5*).



*рис.№1*

Основные звенья этого круговорота составляют три группы организмов: производители, потребители и разрушители. Организмами производителями ученые называют растения. Ведь только они могут, используя энергию Солнца, создавать, производить питательные вещества ( сахар и крахмал) из углекислого газа и воды.

Животные потребляют вещества, производимые растениями, поэтому их называют организмами-потребителями.

Бактерии и грибы разрушают мертвые остатки растений и животных, превращают их в минеральные соли необходимые для питания растений. Вот почему ученые называют грибы и бактерии организмами-разрушителями.

Огромную роль в круговороте веществ в природе играет почва. В ней накапливается запас минеральных солей, которые используют растения.

Итак, все живые организмы и почва - участники единого круговорота веществ на Земле. Если убрать какое либо звено круговорота веществ, погибнет вся жизнь на планете. Допустим, уничтожить бактерии и грибы, растения быстро исчерпают все необходимые им минеральные соли и погибнут. Без растений погибнут животные. Биологический круговорот веществ нарушится, и наша планета превратится в гигантское кладбище неразложившихся трупов. В этом случае жизнь прекратиться на суше за 60-100 лет, а в океане – примерно через 2 тыс. лет.

**Глава II. Исследовательская часть.**

**2.1. Изготовление макета круговорота веществ в природе.**

Эксперимент начинается с создания модели круговорота веществ в природе. Для этого я взяла первую бутылку и отрезала у нее горловину. В нижнюю часть бутылки засыпала заранее промытый аквариумный грунт на 3-4 см, и залила водой из крана. Оставила на три дня для того, чтобы вода отстоялась (*Приложение 1*). Еще положила в мокрую марлю семена фасоли, чтобы они проросли.

На следующий день на стенках бутылки образовалось много маленьких пузырьков. Это означает, что в воде есть воздух. Им-то и будут дышать улитки, рыбка и водоросли (Приложение 2).

На третий день я взяла отрезанное от первой бутылки горло. Горлышко бутылки немного укоротила так, чтобы перевернув и вставив его в часть бутылки с водой, оно едва касалось воды. При помощи иглы с ниткой закрепила бинт на узкой его части. Далее засыпала в получившуюся емкость с дном из бинта землю. В земле содержаться бактерии и грибы – организмы-разрушители. Также земля в нашем эксперименте послужит слоем плодородной почвы.

Немного увлажнив землю я посадила три проросшие семени фасоли. (Приложение 3).

Далее заселила наш экспериментальный водоем. Водоросли, которые мы выбрали, называются Эхинодорус. Это самые распространенные аквариумные растения. Водоросли и фасоль послужат в эксперименте организмами-производителями.

Рыбка, которую я выбрала для эксперимента - Петушок. Это самая неприхотливая растительноядная рыбка. И еще запустила двух речных улиток. Рыбка и улитки в эксперименте будут организмами-потребителями.

После того как водоем был готов, я вставила часть горла от бутылки, в котором земля с семенами фасоли и герметично заклеила место стыка двух частей скотчем. Затем взяла вторую бутылку, обрезала у нее дно и надела сверху. Опять проклеила скотчем место стыка (*Приложение 3*).

В результате у меня получилась изолированная экосистема, в которой согласно теории о малом круговороте веществ в биосфере, должны протекать непрерывные процессы взаимодействия организмов. Если же круговорота веществ внутри опыта не будет, погибнут все живые организмы в эксперименте.

Опыт я разместила так, чтобы было много солнечного света, потому что главным источником энергии круговорота является солнечная радиация, которая порождает фотосинтез в растениях.

**2.2. Дневник наблюдения.**

**День первый**

Стенки бутылки, где я поселила рыбку, запотели. В отсеке, в котором я посадила фасоль, тоже появились капельки влаги. Листики водорослей стали объеденные. Улитки ползают по стеблям водорослей и по стенкам бутылки. Рыбка плавает, реагирует на движения пальца по стенкам бутылки (*Приложение 4*).

**Вывод:**

Капельки влаги говорят о том, что вода испаряется и оседает на стенках бутылки. Благодаря этому свойству, вода будет постоянно увлажнять землю и растворять запас минеральных солей, который находится в почве. Просачиваясь сквозь землю, вода занесет бактерии и грибы в нижнюю часть эксперимента.

Рыбка и улитки начали поедать водоросли, а значит, проявили себя как организмы-потребители.

**День четвертый**.

Ещё сильнее запотевают стенки бутылки, и уже видно как образуются капли воды и скатываются вниз. В отсеке, где я посадила фасоль, видны первые всходы. На поверхности воды плавают пузырьки воздуха. Рыбка, поднимаясь на поверхность воды, заглатывает их. Водорослей стало заметно меньше, так как их поедают улитки и рыбка (*Приложение 5*).

**Вывод:**

На этом этапе я наблюдаю звено круговорота веществ в природе производитель- потребитель где животные питаются растениями.

**День одиннадцатый.**

Всходы фасоли поднялись на 3-4см, у ростков развиваются корешки. Стенки бутылки сильно запотевшие, и по ним стекают капли воды. Улитки и рыбка продолжают поедать водоросли. На дне видно много черных крапинок. (*Приложение 6*).

**Вывод:**

Фасоль растет, а значит, поглощает через корни минеральные соли, растворенные в воде. Это звено преобразования неорганических веществ в органические соединения. Вода проходит сквозь почву, в ней растворяются минеральные соли и попадают в нижнюю часть эксперимента, где в свою очередь питают водоросли. Водорослями питаются рыбка и улитки. Черные крапинки на дне - это органические продукты жизнедеятельности рыбки и улиток. Они с помощью бактерий и грибов превратятся в минеральные соли и с водой попадут опять в растения. Благодаря этому наши водоросли будут расти.

**День восемнадцатый.**

Фасоль выросла на 5 – 6см. Визуально видно, что водорослей стало больше в 1,5-2 раза. Они разрослись не только под водой, но и над водой. Рыбка и улитки чувствуют себя хорошо. На дне густой черный осадок. Вода прозрачная, но стала намного темнее. (*Приложение 7*)

**Вывод:**

Разросшиеся водоросли подтверждают деятельность организмов-разрушителей, которые разлагают органические соединения, превращая их в минеральные соли. Все это говорит о том, что в эксперименте стабилизировалась экосистема[[4]](#footnote-4), внутри которой происходит взаимодействие между живыми организмами.

**День двадцать пятый**.

Рыбка плавает среди водорослей, улитки ползают по стеблям водорослей и по стенкам бутылки. Дно покрыто густым черным слоем продуктов жизнедеятельности наших подопытных. Водоросли продолжают разрастаться. Под и над водой видны новые ростки. Фасоль быстро растёт. Ее стебли уже поднялись на 7-10см (*Приложение 8*).

**Вывод:**

Водоросли хорошо разрастаются, обеспечивая питанием рыбку и улиток, следовательно, выступают в роли производителей. Это говорит о том, что растения получают питание в виде растворенных в воде минеральных солей. А минеральные соли образуются в результате разложения бактериями и грибами органических продуктов жизнедеятельности рыбки и улиток.

**День тридцать пятый.**

Водорослей, в сравнении с количеством посаженных в начале эксперимента, стало больше в 2-3 раза. Фасоль тоже поднялась уже до горлышка бутылки. Рыбка и улитки продолжают поедать водоросли. Их продукты жизнедеятельности создают густой слой органических соединений на дне (*Приложение 9*).

**Вывод:**

Так как все живые организмы в эксперименте живут и развиваются, это значит, внутри опыта проходит биогеохимический круговорот веществ. Именно благодаря этому поддерживается жизнь внутри созданной экосистемы.

**Заключение.**

В результате своего исследования я расширила свои знания о круговороте веществ в природе. Узнала о существовании большого и малого круговорота веществ и где они протекают. Мне удалось изготовить модель, демонстрирующую процессы малого (биогеохимического) круговорота веществ в природе. Чтобы увидеть подтверждение протекания этих процессов, я наблюдала за экспериментом в течении пяти недель .

В созданной мною экосистеме все животные и растения живы. Они растут, питаются, передвигаются. Это подтверждает теорию круговорота веществ.

Водоросли (организмы-производители) хорошо разрослись. Значит им достаточно минеральных солей, растворенных в воде. Они служат кормом для рыбки и улиток (организмы-потребители), продукты жизнедеятельности которых обеспечивают эксперимент органическими веществами. Эти вещества бактерии и грибы перерабатывают в минеральные соли. Соли служат питанием для водорослей и фасоли.

Бактерии и грибы (организмы-разрушители) попали в эксперимент вместе с почвой. Испарения воды скапливались на стенках бутылки и стекали, попадая в землю, просачивались сквозь неё, неся с собою в нижнюю часть опыта бактерии и грибы.

На основе своих наблюдений я изготовила плакат-схему круговорота веществ в природе, которая отражает преобразования живой составляющей биосферы (*см.рис.№2 стр.10*). Все начинается с растений и заканчивается ими же. Его можно использовать на уроках окружающего мира в качестве пособия.

Я хочу поделиться своим опытом с одноклассниками. Посоветую им провести этот эксперимент, чтобы увидеть собственными глазами как происходит круговорот веществ и почувствовать себя настоящими учеными.



*рис. №2*

**Список используемой литературы.**

1. «Окружающий мир» учебник 3 класса часть 1 – А.А. Плешаков.
2. «От земли до неба» атлас-определитель – А.А. Плешаков.
3. <https://studopedia.su> - Круговорот веществ.
4. http://fb.ru - Круговорот веществ.
5. <https://studfiles.net> - Круговороты веществ в природе, их виды.

**Приложение 1**

****

**Приложение 2**

****

**Приложение 3**

****

****

**Приложение 4**

****

****

**Приложение 5**

****

****

**Приложение 6**

****

****

**Приложение 7**

****

****

**Приложение 8**

****

****

**Приложение 9**



1. Биосфе́ра (от др.-греч. βιος — жизнь и σφαῖρα — сфера, шар) — оболочка Земли, заселённая живыми организмами [↑](#footnote-ref-1)
2. Фотосинтез – это образование органических веществ из углекислого газа и воды, на свету, с выделением кислорода. [↑](#footnote-ref-2)
3. Синтез — процесс соединения или объединения ранее разных вещей или понятий в целое или набор. Это по-сути способ собрать целое из функциональных частей.  [↑](#footnote-ref-3)
4. Экосистема - это биологическая система, состоящая из живых организмов, среды их обитания, системы связей, осуществляющей обмен веществ и энергией между ними. [↑](#footnote-ref-4)