Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Городского округа Балашиха

«Средняя общеобразовательная школа № 12»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

**«Биотестирование реки Пехорка по проращиванию семян**

**гороха и салата»**

Авторы работы: ученик 6А класса Жарков Роман

Руководитель проекта: учитель химии Гревцева Зинаида Ивановна

г. Балашиха 2019 год

**Содержание**

1. Введение. Обоснование актуальности темы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр. 3

2.Цель исследования \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр. 6

3. Задачи, объект исследования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр. 6

4. Гипотеза, методы исследования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр. 7

5. Практическая часть. Методика исследования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр.8

6. Результаты исследования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр. 9

7. Выводы по исследованию \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр. 10

8. Библиографический список \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стр. 11

**Введение.**

**Актуальность темы**

Во все времена вода считалась бесценной влагой жизни. И хотя далеко позади те годы, когда брать ее приходилось в речках, прудах, озерах и нести за несколько километров к дому на коромыслах, стараясь не расплескать, но по- прежнему человек бережно относится к воде, заботясь о чистоте природных водоемов, о хорошем состоянии колодцев, колонок, водопроводных систем.

В связи с постоянно растущими потребностями промышленности и сельского хозяйства в пресной воде со всей остротой встает проблема сохранения существующих водных ресурсов. По статистике пригодной для нужд человека воды, не так уж много на Земном шаре. Около 95 % ее приходится на моря и океаны, 4 %- на льды Арктики и Антарктики, и лишь 1 % составляет пресная вода рек и озер. Значительные источники воды находятся под землей, иногда на большой глубине.

Человек потребляет на свои нужды огромное количество пресной воды. Основными ее потребителями являются промышленность и сельское хозяйство.

Природа Подмосковья преобразована трудом многих поколений, причем каждое последующее поколение приспосабливалось к уже «очеловеченной» природе и продолжало ее изменять. Многовековое природопользование ныне отражено в сильно изменившихся лесах, в пересыхающих малых речках и родниках.

*Пехорка (Пехра)* — река в Московской области, левый приток Москвы-реки. Общая длина — 42 км, площадь водосбора — 513 км². Исток в 1,5 км к северу от села Лукино. Направление течения почти строго с севера на юг. В пределах Москвы протекает в открытом русле в районах Кусково, Косино на протяжении 10 км. На реке расположены города Балашиха и Железнодорожный, посёлки Томилино и Красково. Пехорка впадает в Москву-реку в районе г. Жуковского, в 4 км к югу от железнодорожной станции Быково.

Бассейн р. Пехорки был освоен славянскими народами с давнейших времён. Первые поселения вятичей и кривичей появились здесь в первом тысячелетии н. э., во время освоения ими Московского края. Они постепенно вытесняли финно-угорские племена на север и ассимилировали тех, кто не захотел уйти. Так возникала общность подмосковных жителей. Вдоль берегов р. Пехорки жизнь особенно активно забурлила примерно в XIV—XV вв. В XVIII—XIX вв. многие поселения, входящие ныне в городской округ Балашиха, получили всероссийскую известность.

В Пехорку производится сброс порядка половины сточных вод с [Люберецкой станции аэрации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D1%8D%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8). В зимних погодных условиях, благодаря стокам станции аэрации, более тёплым, чем воды реки, приближающиеся к этой станции, Пехорка не замерзает на несколько километров ниже слива стоков, даже при морозах, достигающих *−25 °C*.

*Полигон «Кучино»* появился в 1964 году на месте отработанного глиняного карьера. Сейчас его высота достигает местами 80 м. В год полигон принимал до 600 тыс. т отходов из столицы и разных районов Подмосковья.  
С северо-восточной стороны полигона расположена несанкционированная свалка: автомобильные покрышки, битый кирпич и другой строительный мусор просто сбрасывали в пойму реки Пехорки.  
 Загрязняющие вещества могут проникать и в подземные воды: при просачивании промышленных и сельскохозяйственных стоков из хранилищ, прудов-накопителей, отстойников и др. Загрязнения подземных вод не ограничиваются территориями промышленных предприятий, хранилищ отходов и пр., а распространяются вниз по течению потока на расстояния до 20 −30 км и более от источника загрязнения. Всё это создает реальную угрозу для питьевого водоснабжения в этих районах. В основном они попадают в водоемы и водостоки без какой-либо очистки, а поэтому содержат высокую концентрацию органических веществ, биогенных элементов и других загрязнителей.

Любая водная экосистема, находясь в равновесии с факторами внешней среды, имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов. Прежде всего, влияние антропогенных факторов, и в частности, загрязнения отражается на видовом составе водных сообществ и соотношении численности слагающих их видов.

Образующийся фильтрат на полигона отходов Кучино интенсивно загрязняет как поверхностные воды, так и не защищенные водоупорами подземные воды верхних водоносных горизонтов. Загрязнение подземных, и тесно с ними связанных поверхностных вод, является наиболее экологически опасным, поскольку подземные воды загрязняемых полигоном горизонтов используются коттеджных поселков и фермерских хозяйств.

По литературным данным фильтрат полигона Кучино представляет собой высококонцентрированную сточную воду, содержащую как растворенные (соли), так большое количество патогенных микроорганизмов в виде бактерий, вирусов и химических ядов самого различного состава.

Биологический метод оценки состояния водоема позволяет решить задачи, разрешение которых с помощью гидрофизических и гидрохимических методов невозможно. К сожалению, не всегда есть возможность проводить комплексные научные исследования, требующие больших материальных затрат и специального оборудования. В таких случаях можно использовать метод биоиндикации.

**Цель исследования:**

 Биотестирование реки Пехорка с помощью метода *биондикации* **до** механической очистки реки и **после** её очистки.

*Биоиндикаторами* нами были выбраны семена гороха посевного (*Pisum sativum*) и салата листового (*Lactuca sativa* *secalina*).

**Объект исследования**:

Вода реки Пехорка в районе г. Железнодорожный и район полигона Кучинской свалки.

**Задачи исследования**:

* изучить литературу по данной теме;
* провести биотестирование воды из реки Пехорка по проращиванию семян гороха посевного (*Pisum sativum*) и салата листового (*Lactuca sativa* *secalina*) до механической очистки реки и после её очистки;
* сделать выводы о влиянии загрязняющих веществ на проращивание семян гороха и салата в зависимости от места взятия проб воды.
* сделать выводы о качестве механической очистки воды реки Пехорка летом 2018 года

**Гипотеза:**

Заражённая, грязная вода губит природу: от неё страдают речные растения, рыба и животные. Грязная вода является источником многих болезней и у человека.

Наиболее известным источником загрязнения воды, являются на данный момент после закрытия полигона отходов Кучино – фильтрат, который со сточными водами попадает в реку Пехорка.

Механическая очистка реки может убрать только бытовой и технический мусор, по при этом количество мелких биоорганизмов не уменьшиться

**Методы исследования:**

* ***Биоиндикация*** – метод по определению качества природной воды. Биоиндикация - один из наиболее перспективных и достоверных методов определения загрязнения окружающей среды. Несомненным его достоинством является то, что он не требует больших материальных затрат на дорогостоящее оборудование и химические реактивы, а также его доступность для начинающего исследователя. Данный метод дает возможность судить об изменениях состояния речной воды и прогнозировать направление этих изменений.
* ***Отбор проб*** воды реки Пехорка в районе города Железнодорожный и около полигона свалки Кучино 20 июня 2018 года и 5 сентября 2018 года (после очистки реки от механических загрязнителей рабочими ЖКХ)
* ***Полив проростков*** тест-растений семян гороха посевного (*Pisum sativum*) и салата листового (*Lactuca sativa* *secalina*) испытуемой водой.
* ***Контрольным тестом*** была взята водопроводная вода микрорайона Павлино.
* ***Контроль*** проводился как визуально, так по подсчету количества взошедших семян в чашках Петри, и в торфяных горшочках.

**Практическая часть.**

Исследования проводились по **методикам**, предложенным А.И. Федоровой и А.Н. Никольской в «Практикуме по экологии и охране окружающей среды», 2003, а также в учебном пособии для вузов «Экологический мониторинг» под редакцией Т.Я. Ашихминой, 2005.

Работа по изучению метода биотестирования токсичности природных вод по проросткам растений индикаторов выполнялась в течении лето – осень 2018 года.

**Методика исследования:**

1. Отбор проб воды реки Пехора производили 20 июня 2018 года и 5 сентября 2018 года в двух местах протекания реки: район города Железнодорожный и в микрорайоне Кучина вблизи полигона свалки
2. Отсортированные по размеру, форме, внешнему виду и целостности семена гороха проращивались в торфяных горшочках с землей, купленной в цветочном магазине для овощных культур, по 10 штук.
3. Семена салата помещались в чашки Петри в количестве по 20 штук на фильтровальную бумагу.
4. Семена регулярно поливались контрольной и исследуемой водой (по данной части эксперимента отснят видеоролик и предлагается в качестве приложения 1).
5. Подсчет всхожести производился на третий день для семян салата, и на седьмой день для семян гороха.
6. Определялась длина проростка у гороха и длина корешка у проростков салата.
7. Проводился также визуальный осмотр торфяных горшочков и фильтровальной бумаги (по данной части эксперимента отснят видеоролик и предлагается в качестве приложения 2).
8. Во время эксперимента велся дневник наблюдений, где фиксировались все изменения: всхожесть, прорастание корней и стеблей семян.
9. Всхожесть прорастания семян высчитывается в процентных значениях. Всхожесть характеризуется количеством семян, давших нормальные всходы за установленный срок при оптимальных условиях выращивания. Длина проростка гороха и длина корешка салата измерялись с помощью линейки на 7 – мой день.

**Результаты исследования:**

*Таблица 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название**  **культуры** | **% всхожести**  **(контроль)** | **% всхожести**  **пробы №1** | **% всхожести**  **пробы №2** |
| Горох | 100 | 30 | 60 |
| Салат | 100 | 50 | 69 |

*Таблица 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название**  **культуры** | **Длина проростка/корешка**  **(контроль)** | **Длина проростка/корешка**  **пробы №1** | **Длина проростка/корешка**  **пробы №2** |
| Горох | 5 см- средняя | 5 см -средняя | Не взошли |
| Салат | 7 см - средняя | 6 см - средняя | 3 см - средняя |

*Исследования проводили 2 раза, результаты подтвердились.*

**Выводы по исследованию**

* Всхожесть и дальнейшее развитие биоиндикаторов при поливе водой до механической очистки реки Пехорка наблюдалось активное прорастание семян, но впоследствии произошло загнивание проросших корешков и проростков как в пробе № 1, так и в пробе № 2. Семена покрывались плесенью, многие семена не проросли. Особенно много плесени было видно на торфяных горшочках.
* Всхожесть и дальнейшее развитие биоиндикаторов после очистки воды Пехорка была больше в процентном отношении, но дальнейшее развитие семян приостанавливалось и растения начинали гибнуть.
* Таким образом, можно сделать вывод, что на состояние, рост и развитие растения воздействуют вещества, которые имеются в воде.

Значение результатов исследования: научное – определение качества проб воды методом биоиндикации; практическое – результаты исследования показали насколько опасна для человека и растений вода реки Пехорка на данный момент.

В дальнейшем, мы продолжим исследования воды Пехорка с целью определения её качества различными способами исследования.

Ученики нашей школы в рамках дополнительного и внеурочного образования заключили договор с «Лесничеством» Московской области и разработали ряд проектов по улучшению экологии леса и водного русла реки Пехорка.

***Защита природы – дело каждого, и мы должны принять посильное участие в охране водного бассейна реки Пехорка***!

**Обзор литературы**

1. Акимова Т.А. Кузьмин А.П. Хаскин В.В. Экология. Природа Человек. Техника: учебник для вузов. – М.: Юнити – Дана, 2001.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. Под ред. Мелеховой О.П., Егоровой Е.И. М.: Академия, 2007.
3. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. – М.: Дрофа, 2008г.
4. Завьялова О.Г. Иванов А.Ф., Несговорова Н.П. Полевой практикум по     естествознанию. – Курган: ИПКРО, 1993.
5. Козлов О. В. Экология и здоровье человека. – Курган: Парус-М, 1994.
6. Козлов О.В. Козлова С.В. Методы исследования экосистем водоемов: учебное пособие по экологическому практикуму. – Курган: ИПКРО, 2000.
7. Новиков Ю.В. и др.  Методы исследования качества воды водоемов (Под ред. А.П.Щицковой). – М.: Мысль, 1990.
8. Пасечник В.В. Биология. Бактерии. Грибы. Растения. 6 класс. – М.: Дрофа, 2008.
9. Степановских А.С. Экология: Учебное пособие. – Курган: «Зауралье», 1997.
10. Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам.  Энциклопедический справочник. – М.: Наука, 1995.
11. «Экология» (учебник), Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. – М.: Дрофа, 2003.
12. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. – Л.: Наука, 1974.
13. Вишнякова В.Ф. Экология Ставропольского края. – Ставрополь, 2000.
14. Голубкина Н.А. Лабораторный практикум по экологии. -М.,2008.
15. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. – Киев; Наукова думка, 1973.
16. Груздева Л.П. биоиндикация качества природных вод. // *Биология в школе.*2002, № 6 с. 10
17. Денисова С.И. Полевая практика по экологии. – Минск, 1999.