

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
МОУ «Гимназия №7»
Городского округа Подольск**

Исследовательская работа на тему:

Водный гиацинт, как природный очиститель экосистемы

Выполнила ученица 11 ЕН 1

класса Сенченко Ксения Витальевна

Научный руководитель: Амрахова Фатума Миргалибовна,
учитель биологии МОУ «Гимназия №7».

Подольск, 2020

Содержание:

1. Значение, роль воды в промышленности
2. Общие сведения о загрязнении воды производственными отходами и классификация производственных загрязнений
3. Статистика загрязнения воды в Московской области
4. Цель исследовательской работы
5. Современные методы борьбы с отходами, анализ
6. Водный гиацинт как природный очиститель экосистемы
7. Экспериментальные данные об использовании водного гиацинта для очистки загрязнения воды из рек Подольска
8. Выводы о целесообразности проверяемого метода, оценка возможности использования его в промышленном масштабе
9. Список использованной литературы, источников

Роль воды в промышленности

Вода – источник жизни. Эту фразу знает каждый ребенок еще с начальной школы, когда учителя на уроках рассказывают им об экологии.

Действительно, свою жизнь человек без воды не может даже представить. Экологическая функция воды состоит в обеспечении естественных условий жизни на Земле. Но далеко не все знают, что на Земле только 4% воды пригодно для питья, из которых, в свою очередь, большая часть – ледники. При этом вода задействована в абсолютно всех сферах жизни, включая производственную сферу. А, как известно, промышленное производство на современном этапе его развития невозможно без отходов. В нашей стране, где из всей промышленности особенно развита сырьевая - как добывающая, так и перерабатывающая – вода особенно необходима. И, к сожалению, ее источники, такие как реки и озера, особенно загрязнены в областях с высокой концентрацией производства. Водными ресурсами необходимо пользоваться более рационально, так как они используются повсеместно в производстве и для различных нужд. Поэтому необходимо охранять и восстанавливать их, восполнять по мере возможности до того, как ситуация с загрязнением достигнет критической точки.

Воду используют:

1. В металлургии для выплавки чугуна, стали и прочих металлов;
2. В химическом производстве, микробиологии, фармацевтике и медицине из воды получают продукт сверхочистки;
3. В пищевой промышленности для производства напитков и разных видов пищи;
4. В сельском хозяйстве;
5. Для теплостанций;
6. И, конечно же, реки и озера выступают в роли «свалки» отходов промышленного производства.

Полная смена воды в водоемах занимает немало времени. В реках это – 16 суток (среднее значение), в болотах – 5 лет, в озерах более 17 лет. В последние годы учащается тенденция опустошения подводных резервуаров, пересыхания и заболачивания рек, что обозначает стремительное сокращение жизненно необходимых водных ресурсов.

А с годами объемы промышленного производства возрастают, следовательно, воды будет становиться необходимо все больше и больше вплоть до полного исчерпания доступного ресурса.

Из этого следует, что нашей стране более чем необходимо развитие методов современной очистки источников воды и восстановления экосистем для более рационального использования водных ресурсов.

Общие сведения о загрязнении воды промышленными отходами

Основной водный ресурс России – реки. Ежегодный объем составляет в среднем более 4000 кубических км. По объему речного стока Россия уступает только Бразилии, находящейся на первом месте в списке стран по количеству пресной воды. Загрязнение рек происходит более двух тысяч лет, но в наше время эта проблема встает особенно остро, так как в древние времена антропогенные воздействия на окружающую среду можно считать незначительными. Только с наступлением 20 века, века технологий и массового производства, проблема приняла критический масштаб. Вряд ли на Земле остались реки, вода из которых пригодна для питья человека без предварительной очистки. Основной причиной служит стремительное развитие цивилизации и производства вблизи от водоемов. Впервые было установлено в 1954 году, что причиной частых заболеваний людей стала загрязненная вода. Тогда был найден источник плохой воды, что стало причиной крупной эпидемии холеры в Лондоне.

Классификация загрязнений:

1. Органические загрязнения (разложение трупов животных, гниение растений);
2. Техногенные загрязнения вследствие выбросов с производств;
3. Тепловые загрязнения, радиация;
4. Твердые загрязнения в виде мусора, строительных отходов, которые зачастую создают заторы и изменяют ход течения рек;
5. Слив сточных вод, как промышленных, так и бытовых;
6. Кислотные дожди;
7. Географические катастрофы, сели, лавины, оползни.

Загрязнение воды в Московской области

По данным 2016 года (Росгидромет), во всей России было зафиксировано около 2990 случаев аномально загрязненной воды. Наиболее загрязненными, как и предыдущие годы, остаются бассейны таких рек как Обь, Волга и Амур.

Загрязнение воды по регионам России

В 2016 году в 53 регионах Российской Федерации зарегистрирована высокая и экстремальная загрязненность поверхностных вод. Из них около 70% случаев пришлось на водные ресурсы следующих субъектов:

Свердловская область — 15,9%;

Московская область — 11,6%;

Нижегородская область — 7,2%;

Хабаровский край — 6,9;

Челябинская область — 6,5%;

Приморский край — 6,4%;

Мурманская область — 5,3%;

Иркутская область — 4,1%;

Новосибирская область — 3,9%;

Пермский край — 3,7%.

Итак, проанализировав данные статистики, нетрудно сделать вывод о том, что в Московской области уровень загрязнения наиболее высокий по сравнению с другими регионами. (Лидирует Свердловская область). Это вызвано тем, что Московская область является самым густонаселенным

районом России, и концентрация производства здесь наиболее высока. Из этого следует, что в Московской области жизненно необходимо внедрение методов по очистке воды и восстановлению экосистем рек и озер.

Цель исследовательской работы: найти оптимальный по цене и эффективности метод для очистки вод в Московской области, который поспособствовал бы более рациональному использованию водных ресурсов.

Задачи: проанализировать существующие методы очистки воды, проверить эффективность выбранного метода в природных условиях Московской области.

Современные методы очистки вод

Важным свойством природной воды является способность к самоочищению, происходящему вследствие протекания различных физико-химических процессов. Самоочищение тесно взаимосвязано с природными условиями, к которым можно отнести физико-географические условия, деятельности живых микроорганизмов и водной растительности, радиации солнца.

Наиболее интенсивным является самоочищение в теплый период года.

Но в современном мире антропогенное влияние столь велико, что вода просто не успевает очиститься до того момента, как в нее поступят новые выбросы и прочие опасные вещества.

Способ очистки воды зависит от вида и количества отходов, требуемой степени их утилизации, устройств очистки стоков и требованиям к качеству воды после их очистки.

Способы очистки сточных вод можно разделить на несколько групп:

1. Физические;
2. Химические;
3. Биологические;
4. Комплексные.

Физические методы применяются для обеззараживания воды от биологических агентов. К ним относятся нагревание (пастеризация, кипячение, стерилизация), обработка ультрафиолетовым излучением, аэрация – способ очищения вод, применимый в том случае, когда процесс самоочищения сокращается при отсутствии в ней достаточного количества кислорода.

К химическим методам относятся хлорирование, озонирование, обработка соединениями серебра.

К биологическим методам относится использование природных механизмов очистки и утилизации материала посредством гидробионтов (растений, грибов, бактерий и прочих простейших). Так как биологический метод очистки воды полностью идентичен механизмам природного самоочищения, нетрудно догадаться, что наиболее эффективным периодом его использования является теплое время года. Для Московской области это – период с мая по сентябрь.

Для физических и химических методов необходимо сооружение специализированных объектов или использование дорогостоящих или труднодоступных химических веществ, тогда как биологический метод может осуществляться и в естественной среде при создании благоприятных условий. Так как нам необходимо наиболее оптимальное и недорогое решение проблемы загрязнения сточных вод, мы остановимся на биологическом методе.

Водный гиацинт как природный очиститель экосистемы

Из школьного курса биологии известны так называемые трофические цепи разложения, начинающиеся с продуцентов и заканчивающиеся редуцентами. Редуценты – это организмы, разрушающие более сложные органические структуры до более простых органических или неорганических и возвращают их в почву или воду, поддерживая тем самым постоянство круговорота веществ в природе. Редуцентами являются многие бактерии, также типичными редуцентами являются грибы.

Так как за основу объекта исследования берется вода из реки Пахры, наиболее загрязненной именно биологическими отходами вследствие выброса сточных вод Подольска в ее бассейн, использование редуцентов для очистки воды наиболее эффективно и целесообразно.

Эйхорнию, или водный гиацинт, нельзя назвать в полной мере редуцентом, так как растения являются продуцентами. Но, подобно редуцентам, водный гиацинт способен расщеплять примеси вод на простые элементы с высокой скоростью и усваивать их как питательные вещества.

Эйхорния – водное растение, родиной которого является южная Америка. Оно однолетнее, побеги могут достигать 2 м в длину, корни длиной до полуметра, полностью находятся в воде. Его листья собраны в розетку, в основании листа – вздутие из аэренхимы, благодаря которому растение способно находиться на плаву подобно кораблику.

Эйхорния способна осветлять, дезодорировать сточные воды, нейтрализовать деятельность многих опасных для человека бактерий, поглощать соединения, ускорять процесс нитрификации, минерализировать нефтепродукты и обезвреживать многие токсины, вбирать тяжелые металлы, фенолы и инсектициды. Также это растение весьма неприхотливо в уходе, а его активность по очищению водоема полностью идентична механизму природного самоочищения.

Эйхорния является симбиотом различных бактерий, что также является преимуществом при очистке сточных вод от отходов, ведь бактерии используют многие опасные для человека вещества в качестве своего питания.

Нельзя не отметить, что по материалам более ранних исследований, эйхорния – теплолюбивое растение с долгим периодом вегетации, следовательно, наиболее эффективным применением конкретно этого растения в условиях среды с климатом средней полосы России, в которой как раз находится город Подольск, – с июля по сентябрь.

Начало эксперимента

Температура воздуха: ~20-23 градуса Цельсия;

Температура воды (взята в реке Пахра): 18-25 по Цельсию;

Начальный цвет воды: мутно-буроватый, зеленоватый.

Состояние растения: отличное, без признаков болезней;

Время эксперимента: 4 дня.

В ходе эксперимента вода не заменялась, в искусственно созданную мини-экосистему ничего не добавлялось.

В его ходе загрязненная вода находилась в пластмассовой емкости, куда был посажен взрослый цветок эйхорнии. На ~96 часов экосистема была оставлена в покое.

Конец эксперимента:

Температура воздуха: не изменялось;

Температура воды: не изменялась;

Конечный цвет воды: слегка мутный, ближе к прозрачному, скорее чистый;

Состояние растения: признаков болезней по-прежнему не наблюдалось.

Результат эксперимента не заставил себя ждать. По прошествии четырех дней цвет воды изменился в сторону более чистого и прозрачного, вся грязь осела на нитеподобных корнях растения, сделавшись похожей на темную бородку. Растение чувствовало себя хорошо, отнюдь не пострадало в ходе этого эксперимента.

Лабораторные данные, взятые из сторонних источников:

Так как я не располагаю лабораторными условиями для более детального анализа воды до и после эксперимента, я проанализировала прошлые исследования воздействия эйхорнии на загрязненную воду в городе Севастополе для более точного представления о проделанной работе.

На основе анализа таблицы (см. приложение) можно сделать вывод, что эйхорния благотворно воздействует на воду, эффективно понижая концентрацию взвешенных веществ, фосфатов, нитратов, аммонийного азота и ХПК, чуть менее эффективно понижая концентрацию таких металлов, как цинк и железо, немного уменьшая концентрацию нефтяных отходов и СПАВ (неэффективен метод только для нитритов). Следовательно, очищенную посредством водного гиацинта воду можно использовать для хозяйственной деятельности и в промышленности повторно. См.приложение

Общие выводы

- 1) Биологический метод очистки воды не вредит экосистеме, не нарушает баланса веществ и оказывает исключительно положительное влияние, потому как наиболее близок к естественным механизмам самоочистки и саморегуляции экосистемы;
- 2) Эйхорния – неприхотливое в уходе, простое в эксплуатации и недорогое растение, способное быстро и без губительных последствий очистить загрязненную воду, восстановив баланс веществ без вреда для себя;
- 3) Вода, очищенная посредством эйхорнии, более безопасна, так как это растение снижает концентрацию опасных веществ, делающих ее непригодной для дальнейшего хозяйственного использования.
Следовательно, этот биологический метод очистки воды способствует более рациональному использованию водных ресурсов.

Заключение

Начать это исследование меня сподвигло беспокойство и равнодушие к состоянию природы в наше время, активно и бездумно эксплуатируемой людьми в промышленных целях. К счастью, в последний год усилилось внимание к методам использования природных ресурсов человеком, стали обращать внимание на выбросы химикатов и побочных материалов производства, ставить фильтры и совершенствовать методы переработки мусора и других отходов.

Пресная вода является основой всего живого, и без нее невозможно представить себе мир. Жизнь зародилась в воде, и если не беречь ее и не следить за ее состоянием, и люди, и другие живые организмы будут отравляться и гибнуть. В нашей стране, России, огромные запасы пресной воды, что наверняка служит причиной беспощадных и бездумных растрат этого бесценного ресурса. Я надеюсь, что мое исследование в будущем поможет изменить ситуацию в положительную сторону, хоть немного повлияет на экологию и поможет сделать наш мир лучше.

Список использованной литературы

<http://sapropex.ru/p171.htm>

<https://a-forester.livejournal.com/35721.html>

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B9%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BE%D1%82%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F

https://studopedia.ru/2_108530_metodi-ochistki-stochnih-vod.html

Приложение



Эйхорния, или водный гиацинт



Цвет очищенной и неочищенной воды

Состав сточных вод Северных очистных сооружений г. Севастополя
до и после доочистки.

Таблица 2

Наименование ингредиента	Концентрация ингредиента до доочистки, мг/л	Концентрация ингредиента после доочистки, мг/л
БПК ₅	10,53	3,9
Взвешенные вещества	14,35	1,44
СПАВ	0,1	0,08
Фосфаты	7,16	2,57
Азот аммонийный	0,92	0,02
Нефтепродукты	0,09	0,08
Цинк	0,0018	0,00
Железо	0,43	0,19
Нитриты	0,79	0,79
Нитраты	60,5	40,5
ХПК	28,4	16

Таблица лабораторных исследований