Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №5 имени А.В.Гусака»

Тема проекта:

Экологические проблемы района

Автор проекта: Лумпова Альбина
ученица 7 класса МБОУ «СОШ №5 имени А.В.Гусака»
Наставник проекта: Макарова А.О.
учитель географии

Троицк 2022 г.

Содержание

Аннотация наставника…….....2

Введение…….3

1. Материалы и методы исследования……5

1.1. Методы исследований……6

2. Практическая часть……...8

2.1. Результат исследования……..8

2.2. Биоиндикационный анализ……10

Заключение……..13

Список литературы ……15

Приложение……16

Аннотация наставника

Исследовательский проект «Биоиндикационный анализ талой воды на примере кресс-салата оформлен в соответствии со стандартными требованиями, включает в себя обоснование актуальности выбранной темы, постановку задачи исследования, выдвижение гипотезы, обсуждение и анализ полученных результатов. Он направлен на выяснение, что можно узнать при проведении биоиндикационного анализа талой воды, взятой из разных мест города Троицка, на примере кресс-салата.

Проект »Биоиндикационный анализ талой воды на примере кресс-салата » - это самостоятельная работа ученицы 7 класса Лумповой Альбины, выполненная под руководством учителя географии Макаровой Анны Олеговны.

Продукт проекта - всхожесть семян кресс-салата при использовании талой воды из разных мест города Троицка. Полученные данные можно использовать при изучении биологии и экологии, как вспомогательный материал.

Введение

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с кружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Человеку приходится все больше вмешиваться в хозяйство биосферы - той части нашей планеты, в которой существует жизнь. Биосфера Земли в настоящее время подвергается нарастающему антропогенному воздействию. Существует два источника загрязнения атмосферы: естественный и антропогенный.

От естественных источников в атмосферу поступает: пыль космическая, пыль вулканическая, пыль растительная, пыль от эрозий почвы, морская соль, дымы от пожаров, вулканические газы, газы отразложения растений и животных, газы от жизнедеятельности растений и животных. Особую роль играет атмосферная пыль. Она способствует конденсации паров воды и образованию осадков. Основными источниками антропогенного загрязнения атмосферы являются: теплоэнергетика (тепловые и атомные электростанции, промышленные и городские котельные и др.), далее предприятия черной металлургии, нефтедобычи и нефтехимии, автотранспорт, предприятия цветной металлургии и производство стройматериалов, испытания оружия.

Тепловые и атомные электростанции. Котельные установки. В процессе сжигания твердого или жидкого топлива в атмосферу выделяется дым, содержащий продукты полного (диоксид углерода и пары воды) и неполного (оксиды углерода, серы, азота, углеводороды и др.) сгорания. Перевод установок на жидкое топливо (мазут) снижает выбросы золы, но практически не уменьшает выбросы оксидов серы и азота. [6]

Наиболее экологично газовое топливо, которое в три раза меньше загрязняет атмосферный воздух, чем мазут, и в пять раз меньше, чем уголь[3].Прогресс промышленности, усиленная эксплуатация природных ресурсов нередко приводят к разрушению или полному истощению природных сообществ. Проблема охраны природы, ее разумного и рационального использования на основе экологических законов становится одной из важнейших задач человечества. Загрязнение атмосферы привнесение в атмосферный воздух новых нехарактерных для него физических, химических и биологических веществ или изменение их естественной концентраций.

Снежный покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим он обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения почвы и воды. При образовании снежного покрова из-за процессов сухого и влажного выпадения примесей концентрация загрязняющих веществ в снегу оказывается на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Поэтому измерения их содержания могут производиться более простыми методами с

высокой степенью надёжности [8]. Средняя продолжительность снежного покрова в нашей местности составляет около 4-5 месяцев. Он появляется преимущественно в начале - середине ноября, а начинает разрушаться в середине марта.Загрязнение воздушной среды оказывает непосредственное и косвенное влияние на человека, живую и неживую природу. Атмосферу загрязняют выбросы химических веществ, транспортные выбросы, выбросы водяного пара, большого количества нагретых воздушных масс. Наиболее приемлемым для выявления состояния окружающей среды является климатический мониторинг - система наблюдений за переносом и рассеиванием загрязняющих веществ в воздухе. Эти явления зависят от метеорологических условий. О чистоте воздуха можно судить прямым путём -провести химический анализ воздуха и косвенным: с помощью осадков, растений [5].

Один из путей подхода к рассматриваемой проблеме с экологических позиций—разработка и научное обоснование способов биоиндикации антропогенных воздействий на природные экосистемы и составляющие их компоненты. Биоиндикация — это обнаружение и определение биологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится и ко всем видам антропогенного загрязнения.

Цель работы - провести биоиндикационный анализ талой воды на примере кресс-салата.

Задачи:

Провести органолептический анализ талой воды;

Установить количество механических примесей в снеге (запыленности местности);

3. Определить водородный показатель талого снега;

Провести биоиндикационный анализ талой воды на примере кресс-салата.

Новизна заключается в том, что данные полученные в ходе исследования ранее нигде небыли опубликованы.

Актуальность проблемы экологии на мой взгляд является очевидной и сегодня становятся не просто главной в осуществлении устойчивого развития общества, но и весьма острой для самого выживания человека. И это не удивительно. Антропогенное воздействие на окружающую среду достигло угрожающего уровня. Вырубка лесов, уничтожение биосферы, ассимилирующей солнечную энергию, варварская эксплуатация природных ископаемых, вредные выбросы и сбросы, отходы производства и потребления нарушают экологический и энергетический баланс нашей планеты и ведут к глобальному изменению климата на Земле, которое с каждым годом становится все ощутимее.

1. Материалы и методы исследования

Материалом исследований работы служила талая вода. Пробы снега отбирались из пяти мест города Троицка, посёлка Степные Зори . Проба снега №1 - на территории прилегающей к Степным Зорям, как источника загрязнения, проба №2 на расстоянии 200 метров, проба №3 на расстоянии 500 метров от территории прилегающей к Степным Зорям. Рядом с местами отбора проб снега №1, №2 и №3, помимо самой Степным Зорям располагаются отдельно растущие деревья, сады жителей поселка Степным Зорям, жилых комплексов нет. Место отбора пробы №4 - хвойный лес. На центральной площади поселка Степным Зорям нами отбиралась проба снега №5, рядом имеются деревья и вблизи расположены жилые дома. Исследования проводились с февраля по март 2020 года.

Биоиндикационный анализ мы проводили на примере растения кресс-салат.

Биоиндикация-это определение качества окружающей среды с помощью живых организмов. [2]

Кресс-салат-однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Кресс-салат как биоиндикатор удобен еще и тем, что действие стрессоров можно изучать одновременно на большом числе растений при небольшой площади рабочего места (чашка Петри, кювета, поддон и т. п.). Привлекательны также и весьма короткие сроки эксперимента. Семена кресс-салата прорастают уже на третий - четвертый день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10 суток [2].

1.1. Методы исследований

Для таяния снега собранные образцы были оставлены при комнатной температуре. Количество талой воды составляло около 1 литра каждой пробы.

При выполнении исследований был проведен органолептический анализ, определены тяжелые металлы, установлено количество механических примесей в снеге (запыленность местности), определен pH талого снега и проведен анализ талой воды на примере кресс-салата.

Сразу после таяния талой воды, когда ее температура сравнялась с комнатной, был проведен ее органолептический анализ. [4]

Органолептический анализ воды представляет собой оценку различных параметров воды на основе органов чувств человека, таблица 1.1

Мы провели органолептический анализ данных образцов на следующие компоненты: запах, осадок, прозрачность, примеси, мутность.
Интенсивность оценивалась по 5 - бальной системе согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1.- Интенсивность запаха воды

Балл	Интенсивность запаха	Качественная характеристика
0	-	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабая	Запах, не поддающийся обнаружению потребителем, но обнаруживаемый в лаборатории опытным исследователем
2	Слабая	Запах, не привлекающий внимания потребителя, но обнаруживаемый, если на него обратить
3	Заметная	Запах, легко обнаруживаемый и дающий повод относиться к воде с неодобрением
4	Отчетливая	Запах, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной для питья
5	Очень сильная	Запах настолько сильный, что вода становится непригодной для питья

Примеси, присутствующие в водах, могут состоять из частиц глины, песка, ила, суспендированных органических и неорганических веществ, планктона и различных микроорганизмов. Взвешенные частицы влияют на прозрачность воды. Присутствие примесей определялось с помощью органов зрения. [8]

Мутность и прозрачность воды вызвана присутствием тонкодисперсных примесей, обусловленных нерастворимыми или коллоидными неорганическими и органическими веществами различного происхождения. Качественное

определение проводят описательно: мутность не заметна (отсутствует), слабомутная, мутная и сильная муть. [5]

Мутность и прозрачность определяли с помощью белого листа бумаги. Для этого при дневном свете пробы талого снега были поставлены перед листом бумаги, и путем сравнения определялась степень мутности и прозрачности проб талой воды.

Также нами было определено наличие или отсутствие осадка в талой воде. [3]

Концентрацию тяжелых металлов устанавливали методом атомно – абсорбционной спектрофотометрии в межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

Степень техногенной нагрузки определяется уровнем запыленности. Для установления запыленности местности были приготовлены складчатые фильтры. Каждый складчатый фильтр взвешивали на аналитических весах. После того как снег растаял, его профильтровали, перенося осадок количественно на фильтр. Измерили объем талого снега каждой пробы. Бумажные фильтры оставили при комнатной температуре до полного высыхания. После высушивания фильтры взвешивали и определили массу осадка.

Поскольку объем талого снега во всех образцах разный, то для того чтобы можно было провести сравнительную оценку запыленности территории, каждую величину пересчитали на 1 л (кг) талого снега: количество пыли на кг снега = масса осадка на * 1000/ объем талого снега[5]

Для определения pH талого снега использовалась индикаторная бумага.

Для проведения биоиндикационного анализа в чашки Петри поместили грунт. В каждую чашку Петри засеяли по 10 семян кресс-салата. Каждый день поливали талой водой. Дату восхода кресс-салата фиксировали в каждой чашке Петри. Раз в 3 дня производили замеры ростков в каждой чашке Петри отдельно. По истечении 10 дней ростки кресс-салата срезали, измерили среднюю высоту в каждой чашке Петри и измерили биомассу. Для сравнения нами была посеяна еще одна проба - №6-контроль, где семена кресс-салата мы поливали фильтрованной водой.

2.1. Практическая часть
Результат исследования

По завершению проведенных исследований результаты органолептического анализа были занесены в таблицу 2.3

Таблица 2.2- Органолептический анализ

№ проб	Запах	Осадок	Мутность	Прозрачность	Примеси
1	Заметный	+	Мутная	Не прозрачная	+
2	Слабый	+	Сильная муть	Не прозрачная	+
3	Заметный	+	Сильная муть	Не прозрачная	+
4	Очень слабый	+	Мутная	Не прозрачная	+
5	Слабый	+	мутная	Не прозрачная	+

Во всех пробах талого снега присутствует запах, имеется осадок, пробы снега №2 и №3 являются очень мутными, пробы снега №1, №4 и №5 -мутными. Изучаемые образцы снега являлись не прозрачными. Также во всех пробах снега обнаружены примеси в виде взвешенных частиц.

После того как мы провели исследование на запыленность местности, нами были получены результаты, представленные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Запыленность снега

Проба, №	Вес фильтра, кг	Масса осадка, кг
1	0,00047425	0,144
2	0,00047145	0,563
3	0,00047425	0,0055
4	0,00045270	0,03975
5	0,00047145	0,00925

Из таблицы видно, что самой запыленной из проб является проба № 2, которая была отобрана на расстоянии 200 метров от территории прилегающей к Степным Зорям, после нее идет проба №1 - территория прилегающая к Степным Зорям. Это может быть связано с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ Степным Зорям и как следствие осаждение пыли на снегу.

Самой чистой территорией является хвойный лес в поселке Степным Зорям , так как пыль может оседать на хвоинках деревьев, тем самым не достигать снежного покрова. Масса осадка в пробе №4, отобранной на центральной площади Степным Зорям больше даже по сравнению с пробой № 2, отобранной на расстоянии 200 метров от Степным Зорям.

Таким образом, менее запыленной оказалась проба №3, которая была отобрана на расстоянии 500 м от Степным Зорям, что может быть связано с направлением господствующих ветров в зимний период времени.

Определение pH талой воды является информативным показателем. В пробах №1 и №2 водородный показатель равен 5,5, а в пробах № 3, № 4 и № 5 pH имел значения равные 6,0. Что соответствует нейтральной среде. Это свидетельствует об отсутствии загрязнений серной и азотной кислотами, ведущими к повышению pH, то есть смещение в кислую среду. Также можно предположить, что отсутствуют загрязнения гидрокарбонатами кальция и калия, которые вели бы к смещению pH в щелочную сторону.

2.2. Биоиндикационный анализ

В чашках Петри во всех пробах, кроме пробы №2 семена кресс-салата взошли на следующий день посева. В пробе № 2 семена взошли на третий день исследований. В гистограммах представлены полученные результаты: средняя длина проростков, рисунок 2, всхожесть семян, рисунок 3 и биомасса растения-индикатора кресс-салата, рисунок 4. [2]

Как видно из гистограммы средняя длина проростков в пробе №2 минимальна и равна 1,3 см (Приложение 2. Рисунок 6). Максимальная длина проростков – 2,3 см в пробе №6 (контроль). В пробе №1 средняя длина проростков 1,5 см (Приложение 1. Рисунок 5), в пробе №3 – 1,7 см (Приложение 3. Рисунок 7). В пробе №4 (Приложение 4. Рисунок 8) и в пробе №5 (Приложение 5. Рисунок 9.) средняя длина проростков соответственно равна 1,9 см и 1,8 см.

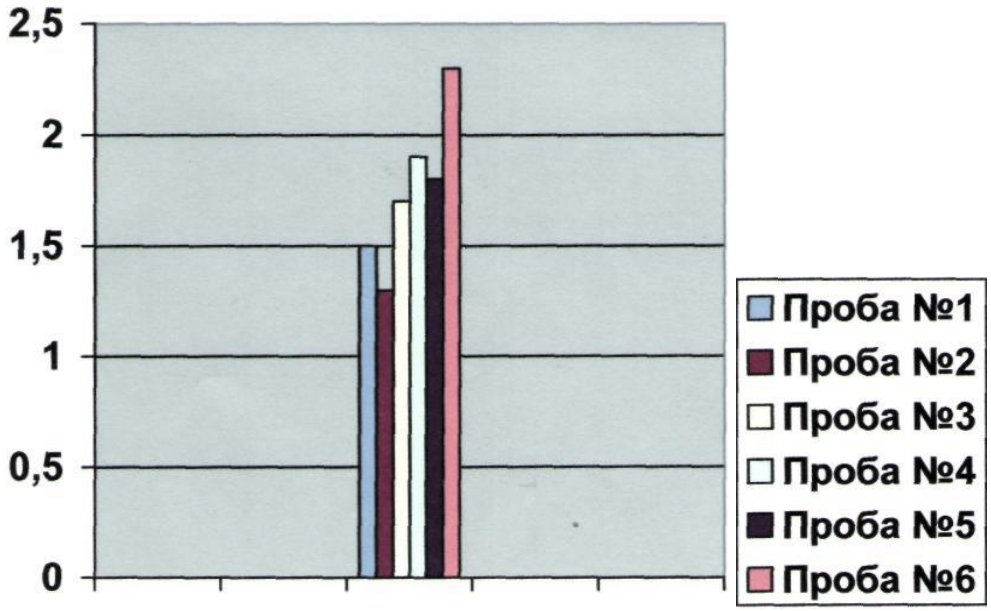

Рисунок 2.- Средняя длина проростков»

Исследования показали, что в пробе №2 взошло наименьшее число семян - 6, что соответствует 60 %. В контрольной шестой пробе взошли все 10 семян, то есть наблюдалась 100% всхожесть. В пробе №1 взошло 7 семян (70%). В пробе №3 - 8 (80%). В пробе № 4 взошло и в пробе № 5 - 9 семян (90%), рисунок 3.

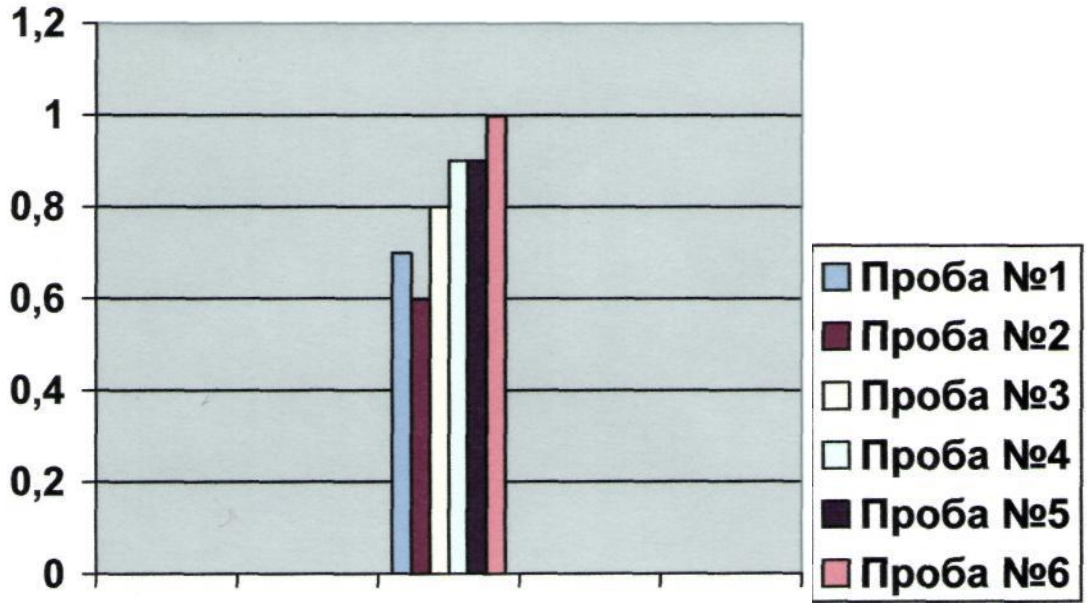

Рисунок 3. - Всхожесть семян «кресс-салата»

Биомасса проростков кресс-салата наименьшая в пробе №2, в пробе №6 (контроль) биомасса максимальна и имеет значения от 0,6954 грамм до 0,9767 грамм, рисунок 4.

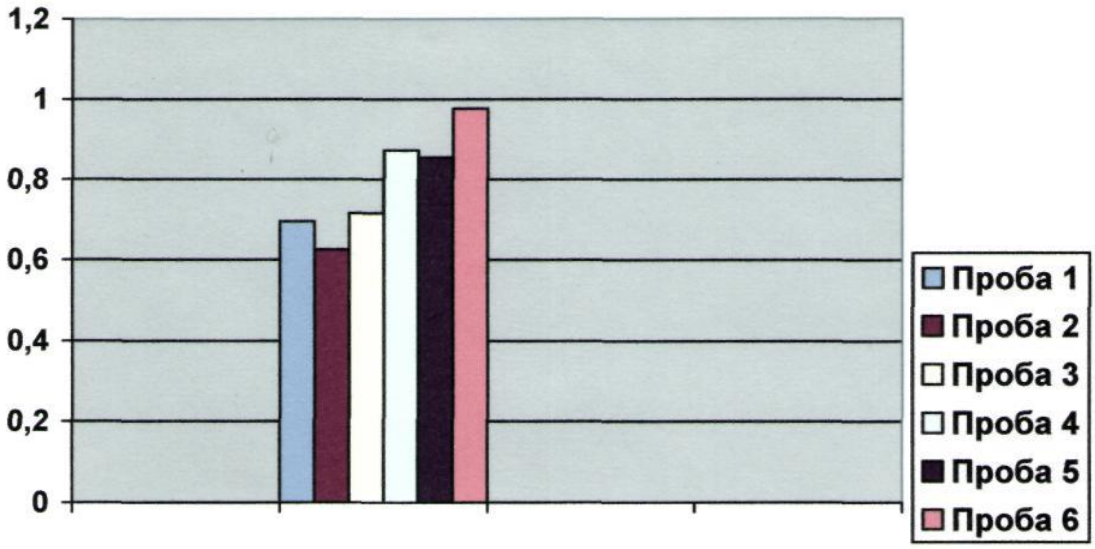

Рисунок 4. - Биомасса проростков «кресс-салата»

Результаты биоиндикационного анализа также представлены в таблице 5.

Таблица 2.4. – Результаты биоиндикационного анализа

№ пробы	Количество проросших семян	Биомасса проростков кресс-салата, г	Средняя длина проростка
1	7	0,6954	1,5
2	6	0,6251	1,3
3	8	0,7149	1,7
4	9	0,8726	1,9
5	9	0,8547	1,8
6	10	0,9767	2,3

Проведенный биоиндикационный анализ подтверждает исследования, проведенные нами ранее и говорит о том, что талая вода проб №1 и №2 обладает большей токсичностью по сравнению с остальными пробами. Контрольный образец же показывает, что загрязнения присутствуют во всех пробах.

Таким образом, мы проследили влияние общей токсичности снега, вызванной присутствием загрязнителей на рост и развитие проростков кресс-салата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для совершенствования защиты окружающей среды и расширения биоиндикационного направления в мониторинге состояния природных объектов на XXI Общей ассамблее МСБН (Оттава, 1982 г.) была выработана программа «Биоиндикаторы». Основные принципы программы: стандартизация методов исследования; решение региональных и национальных экологических проблем; создание сети подготовки специалистов по биоиндикации; расширение биоиндикаторных исследований при мониторинге окружающей среды.

Преимущество живых индикаторов состоит в том, что они:

• суммируют все без исключения биологически важные данные об окружающей среде и отражают ее состояние в целом, ибо воздействие токсических веществ является толчком к разнообразным изменениям внутри экосистемы, компоненты которой тесно связаны между собой;

• во многих случаях делают необязательным применение дорогостоящих трудоемких физических и химических методов для измерения биологических параметров; живые организмы постоянно присутствуют в окружающей человека среде и реагируют на кратковременные и залповые выбросы токсикантов, которые может не зарегистрировать автоматизированная система контроля с периодическим отбором проб на анализы;

• отражают скорость происходящих в природной среде изменений;

• указывают пути и места скопления различного рода загрязнений в экологических системах и возможные пути попадания этих агентов в пищу человека;

• позволяют судить о степени вредности тех или иных веществ для живой природы и человека;

• дают возможность контролировать действие многих синтезируемых человеком соединений;

• помогают нормировать допустимую нагрузку на экосистемы, различающиеся по своей устойчивости к антропогенному воздействию, так как одинаковый состав и объем загрязнений может привести к различным реакциям природных систем в разных географических зонах.

Таким образом, в ходе нашего исследования талой воды с использованием кресс салата как биоиндикатора мы отмечаем следующее:

1. Результаты органолептического анализа говорят о том что снег загрязнен, следовательно, при его таянии идет загрязнение как почвы, так и водоемов.

2 Снег отобранных проб запылен. Наибольшее число массы пыли соответствует пробе №2 (место взятия - на расстоянии 200 метров от Степным Зорям) наименьшее - пробе №3 (место отбора пробы - расстояние 500 метров от ГРЭС).

4. Водородный показатель талой воды в исследуемых образцах имеет значения от 5.5 до 6, что соответствует нейтральной среде.

5. Биоиндикационный анализ говорит о том, что талая вода проб №1 и №2 обладает наибольшей токсичностью, пробы №4 и №5 - наименьшей.

В ходе нашей работы у нас возникли следующие предложения, как улучшить экологическую ситуацию в данной местности:

-Озеленять поселок Степным Зорям ,так как зеленые растения уменьшают вредное воздействие на человека промышленных выбросов в атмосферу.

-Соблюдать санитарно-защитные зоны (СЗЗ) для уменьшения концентрации вредных веществ на прилегающей к промышленному предприятию территории.

- Следить за очисткой выбросов газов в атмосферу;

- Проводить замеры выбросов от железно-дорожного транспорта;

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арустамова, Э.А. Природопользование: Учебник/ Э.А. Арустамова, -М.: Издательский дом «Дашков и К?», 2008. - 252 с.
2. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина, Г.Я. Кантор, А.Н. Васильева - М:. Гриф МО РФ, 2007.- 416 с.
3. Болбас, М.М. Основы промышленной экологии/ М.М. Болбас, - М.: Высшая школа, 2006. - 282 с.
4. Владимиров, А.М. Охрана окружающей среды/ А.М. Владимиров,- Санкт-Петербург.: Гидрометеоиздат, 2009. - 326 с.
5.Данилов-Данильян, В.И. Экология, охрана природы и экологическая безопасность/ В.И. Данилов-Данильян, - М.: МНЭПУ, 2007. - 381 с.
6. Дубовик, О.Л. Экологическое право/ О.Л. Дубовик, Л.Г. Кремер, Г. Лоббе-Вольфф. - М.: ЭКСМО, 2005.-260 с.
7. Ерофеев, Б.В. Экологическое право России/ Б.В. Ерофеев,- М.: Юристъ, 2005.-210 с.
8. Лурье, Ю.Ю. Химический анализ производственных сточных вод / Ю.Ю. Лурье. - М.: Химия, 2005. - 318 с.

Приложение

Приложение №1

Рисунок 1 .Посадка кресс-салата

Рисунок 2. Всхожесть семян пробы воды возле дороги

Приложение №2

Рисунок 3 - Всхожесть семян пробы воды возле школы

Рисунок 4 - Всхожесть семян пробы воды Степные Зори