Министерство просвещения Российской Федерации

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 21 г. Сальска

VII Международный конкурс исследовательских проектов школьников “Древо жизни”

Исследовательская работа:

«Оценка качества загрязнения атмосферного воздуха г. Сальска методом дендроиндикации»

Выполнил: Китьков Даниил Андреевич, 11 «А» кл.,

МБОУ СОШ № 21 г. Сальска,

г. Сальск, Ростовская область

Руководитель: Нестерова Ирина Александровна,

учитель биологии,

МБОУ СОШ № 21 г. Сальска,

г. Сальск, Ростовская область

2024-2025 уч.год.

Оглавление

Введение ……..…3

I. Теоретическая часть

1.1. Проблема загрязнения атмосферного воздуха……..5

1.2. Экологическая обстановка в г. Сальске и Сальском районе……...7

1.3. Биоиндикация загрязнения окружающей среды…….…...8

1.4. Сосна обыкновенная в качестве биоиндикатора…….……..10

II. Практическая часть

2.1. Практическая работа № 1 «Проведение социологического опроса»……..11

2.2. Практическая работа № 2. «Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности воздуха»……...…11

2.3. Практическая работа №3 «Сравнение результатов эксперимента с данными Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Ростовской области» в городе Сальске»……....15

2.4. Составление буклета «Атмосферный воздух в городской среде»…….…….16

Выводы…….17

Заключение. ……...…….18

Список литературы…….19

Приложение……..20

Введение.

Думаю всем знакомо то самое чувство, когда ты вдыхаешь полной грудью, наедине с природой чувствуешь дуновения чистого прохладного ветерка, нигде ни намека на городскую серость. Вот бы испытывать такое чувство чаще! Однако, этой возможности с каждым годом, днем, минутой становится меньше, так как человечество совершает колоссальные выбросы отходов в атмосферу. Однако, нельзя не порадоваться тому, что мы стремимся к идее воссоздания и восстановления того, что испортили. Ведь, на Земле около 350 миллионов лет назад появились деревья. Большая доля территории планеты была покрыта лесом, но позже значительная часть была вырублена людьми. Лес – биоценоз. В состав его входит и атмосфера. В ней развиваются все живые организмы, без нее нельзя представить себе леса. Загрязнение атмосферы причиняет живым организмам большой вред. Самые большие потери лес несет от диоксида серы или иначе сернистого газа. Страдают в большей степени сосны. Наличие в атмосфере сернистого газа приводит к некоторым изменениям у сосен:

- продолжительность жизни хвои значительно уменьшается;
- отмирают побеги;
- уменьшается ширина годичных колец;
- сильно редеет крона;
- происходит некроз тканей.

Я считаю эту тему **актуальной** на сегодняшний день, потому что сохранение качества воздуха и здоровья населения является одной из самых острых проблем современности. И представители отдела Голосеменные могут оказать ученым неоценимую услугу как индикаторы загрязнения среды.

Цель проекта: изучить экологическое состояние атмосферного воздуха города Сальска, путем дендроиндикации.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1.Проанализировать данную тему по литературным источникам;

2.Провести социологический опрос по теме.

3.Отобрать и изучить методику исследования;

4. Изучить состояние хвои сосны обыкновенной на выбранных участках;

5. Проанализировать и обобщить результаты исследования.

6. Создать и распространить буклет.

Гипотеза исследования: считаю, что если использовать хвойные растения для определения уровня загрязненности атмосферного воздуха, то можно получить достоверные данные.

Методы:

1. Анализ и обобщение данных научно-методической литературы;
2. Наблюдение, сравнение и анализ результатов исследования.
3. Анкетирование и опрос.
4. Проведение биотестирования.
5. Математический метод.
6. Построение графиков и диаграмм**.**
7. Создание презентации.

Период исследовательской работы: ноябрь 2022 - январь 2023.

Место исследования: г. Сальск.

Объект исследования: сосна обыкновенная.

Практическая значимость работы. Работа носит прикладной характер, так как полученные результаты дадут оценку состояния окружающей среды, привлекут внимание населения города и позволят принять меры по улучшению экологической ситуации.

Практическая значимость: работа может быть использована учителями и учащимися школ на уроках экологии, биологии, технологии и во внеурочной деятельности по естественно-научной направленности.

I. Теоретическая часть

1.1. Проблема загрязнения атмосферного воздуха.

На всех этапах своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. С появлением индустрии, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объем этого вмешательства, оно стало многообразнее. Можно выделить несколько наиболее существенных процессов, которые привели к ухудшению экологической ситуации на планете.

К основным экологическим проблемам относятся: сокращение озонового слоя, глобальное потепление, загрязнение атмосферы, парниковый эффект, загрязнение Мирового океана, сокращение многообразия биологических видов, живущих на Земле. В своей работе мы подробно остановимся на вопросе качества атмосферного воздуха.

На сегодняшний день более 90% людей во всем мире дышат воздухом, уровень загрязнения которого превышает допустимые нормы. В ООН загрязнение воздуха признано одной из основных угроз здоровью человека и планеты.

Атмосферный воздух – один из важнейших жизнеобеспечивающих природных компонентов на Земле. Это смесь газов и аэрозолей приземной части атмосферы, которые сложились в ходе эволюции планеты и деятельности человека. [1]

Основные составные части воздуха можно разделить на три группы:

- постоянные вещества (содержание практически не меняется)
- переменные вещества (непостоянное содержание углекислого газа и водяного пара) Содержание углекислого газа напрямую зависит от количества поглощения его из воздуха растительностью, от интенсивности этой растительности, времени года, даже времени суток, и, конечно, от деятельности человека
- случайные части воздуха (содержание которых связано с местными причинами: это и, например, природные явления (вулканы и грозы), и деятельность человека)

Ну, если на природные явления человек никак не может повлиять, то вот деятельность человека – это что можно и нужно менять. [2]

Загрязнение воздуха вызвано, в основном, пятью видами деятельности человека:

- ✓ сельское хозяйство (животноводческие и птицеводческие комплексы, пестициды, используемые для борьбы с сорняками и болезнями сельскохозяйственных культур, плодово-ягодных растений и др.)
- ✓ транспорт (образующиеся от работающего автотранспорта, поездов, судов, самолетов различные выбросы)
- ✓ промышленность (при выплавке руд в воздух выбрасываются твердые частицы, оксиды серы и углерода, также (в зависимости от исходных руд) могут попадать и такие вредные вещества, как марганец, свинец, пары ртути, и др.);
- ✓ тепловые и атомные электростанции, котельные, от которых в процессе сжигания твердого или жидкого топлива в атмосферу выделяется дым, который может содержать диоксид углерода и пары воды, оксиды углерода, серы, азота, углеводороды и др., твердые частицы (зола, пыль, сажа);
- ✓ отходы (свалки мусора, продукты переработки бытовых отходов)

Все эти токсичными веществами попадают в категорию случайных примесей в атмосфере, и это далеко не полный список вредоносных веществ.

Многое придется сделать для снижения отрицательного воздействия на загрязнение атмосферы: обеспечение промышленных предприятий современными очистными сооружениями; перевод котельных с твердого топлива на природный газ или восполняемые природные источники (солнце, вода, ветер); наладить систему накопления и переработки отходов; восстанавливать «легкие Земли»- леса. [2]

Как часто мы ждем от государства действий, для улучшения качества воздуха. Хотя каждый человек может и должен внести свой посильный вклад в улучшение состояния воздушной среды: не сжигать мусор и листву; не оставлять после отдыха на природе мусор; проводить сортировку мусора; своевременно проводить техническое обслуживание личного автотранспорта; высаживать зеленые насаждения и деревья.

1.2. Экологическая обстановка в г. Сальске и Сальском районе.

Территория Сальского района 354.240 га. Всего населения в Сальском районе - 108.787 человек, в городе Сальске проживает около 60 тысяч населения. Территория характеризуется сочетанием целого ряда факторов:

- засушливый климат и маловодность;
- сильная деградация природной ландшафтно-геохимической основы; многообразие химического загрязнения природной среды под воздействием промышленных, сельскохозяйственных и хозяйственно-бытовых выбросов и сбросов;
- отсутствие систем наблюдения за состоянием природной среды.

Известно, что общая площадь озеленения территории города Сальска около 35 га. Таким образом, на одного жителя города приходится 5,6 кв. метров зелёных насаждений при норме 16 кв. метров.

В результате длительного воздействия этих факторов в районе сложилась неблагоприятная экологическая обстановка. В 30% случаев это является причиной сокращения средней продолжительности жизни населения Сальского района. Увеличивается количество заболеваний органов дыхания, пищеварения, аллергические заболевания, связанные с экологической проблемой атмосферы и земельных участков. На сегодняшний день основными экологическими проблемами района являются:

1) Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

По суммарному показателю загрязнения атмосферы степень экологического неблагополучия в г. Сальске оценивается как удовлетворительная. Валовой выброс в атмосферу в городе и районе составляет более 2 тысяч тонн в год. Основными загрязнителями атмосферы воздуха являются промышленные предприятия: «Теплосети», «Кирпичный завод», ПАТП, «Элеватор», завод «Сальсксельмаш», ООО «Текстильщик». Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха являются взвешенные вещества, окись углерода, оксиды азота, диоксиды серы, сероводород, формальдегид, фенол, а также свинец, углеводы и др.

2) Охрана окружающей среды от отходов производства и потребления.

Тревогу вызывает создавшаяся неблагоприятная ситуация с утилизацией бытовых и промышленных отходов. В целом даже по области не решен вопрос извлечения из технико-бытовых отходов (ТБО) и дальнейшего использования вторичного сырья. Нет ни одного мусороперерабатывающего завода. Техническое оснащение служб санитарной очистки города и района недостаточно, из 27 крупных свалок только одна санкционированная (Городской полигон ТБО), остальные несанкционированные.

В районе около 100 га нарушенных земель, которые в основном заняты под свалки. Сложившаяся система обезвреживания отходов основана на захоронении подавляющего большинства отходов (около 98%) на неорганизованных свалках. Под влиянием природных осадков и процессов распада бытовых отходов на свалках происходит формирование болезнетворной микрофлоры.

3) Сохранение и приумножение лесных насаждений. Зеленые насаждения.

Общая площадь озеленения территории г. Сальска около 36 га. Санитарное состояние парков, скверов и аллей неудовлетворительное: много сухостойных, пораженных болезнями и вредителями деревьев, преобладают насаждения, имеющие возраст свыше 30 лет. Важным направлением природоохранной деятельности является сохранность зеленых насаждений нашего города и района.

Отслеживая экологическую обстановку в г. Сальске, мы пришли к выводу, что увеличение количества растительности на территории города Сальска - это основное направление деятельности градостроительства, имеющее большое значение в санитарно-гигиеническом, архитектурно-планировочном и экологическом отношении.

1.3. Биоиндикация загрязнения окружающей среды.

Постоянное «давление» человека на окружающую среду требует появление систем отслеживания состояния и изменений, происходящих в природе, это своего рода, экологический мониторинг окружающей среды. Такой мониторинг стоит понимать как комплекс наблюдений с целью получения достоверных и своевременных данных о фактах загрязнения той или иной территории, которая

находится под контролем. Благодаря полученной информации, можно спрогнозировать будущую экологическую обстановку, во время принять необходимые меры, провести мероприятия для улучшения ситуации в исследуемом регионе. [3]

Выделяют различные классификации экологического мониторинга:

По видам выделяют: биоэкологический; геосистемный; биосферный мониторинг.

По уровням различают: детальный экомониторинг; локальный; региональный; национальный; глобальный мониторинг.

Существует множество различных методов исследования, применимых для экомониторинга. Среди них выделяют группы дистанционных (аэрокосмических) и наземных методов. Метод, при котором применяются организмы-индикаторы, называется биоиндикацией.

Под биоиндикацией понимают комплекс специфических реакций живого организма - биоиндикатора на воздействие определенного вещества, причем эти реакции можно регистрировать и по ним давать оценку присутствия загрязнителя и его концентрации. Именно биоиндикация изучает теоретические основы и практические способы использования организмов для оценки условий среды.

Необходимо понимать, что же такое биоиндикатор - группа особей (или сообществ) растений и животных одного вида, по наличию и состоянию которых, а также поведению судят об изменениях в среде, в том числе о присутствии концентрации загрязнителей.

Важной характеристикой это метода является чувствительность индикатора, то есть, как он изменяется под воздействием негативных факторов. И, конечно, понятно, что, чем больше изменений наблюдается, тем более чувствительным является индикатор. [4]

Хорошими индикаторами загрязнения атмосферного воздуха, например, являются растения, так как они в большей степени поражаются загрязненным воздухом и сильнее реагируют на те концентрации большинства вредных примесей, которые у людей и животных не оставляют видимых признаков отравления.

1.4. Сосна обыкновенная в качестве биоиндикатора.

Как уже говорилось ранее, одним из наиболее доступных способов оценки состояния воздуха той или иной местности является биоиндикация. Для выполнения своей работы в качестве биоиндикатора мы выбрали сосну обыкновенную (Pinus sylvestris), поскольку она – одна из самых чувствительных древесных пород к различным видам загрязнителей воздуха и самая распространенная в нашей местности.

Сосна́ (лат. Pínus) — типовой род хвойных деревьев, кустарников или стлаников семейства Сосновые (Pinaceae).

Сосны — растения со строго мутовчатым ветвлением и побегами двух типов — удлинёнными и укороченными. Хвоя располагается только на укороченных побегах. По числу хвоинок на укороченном побеге сосны делятся на двухвойные, трёххвойные и пятихвойные. Это дерево очень неприхотливо к почве. Сосну можно встретить на сухих песках и на моховых болотах, на голых меловых склонах и на гранитных скалах. Но зато в отношении света сосна очень требовательна. Она совершенно не выносит затенения. Это одна из наших самых светолюбивых древесных пород. [3]

Из- за своей чувствительности, сосну выделяют как «эталон биодиагностики». Растения реагируют на отрицательное воздействие практически всех выбросов, но особенно: оксиды серы, частицы тяжёлых металлов, соединения фтора, фотохимическое загрязнение, углеводороды, оксид углерода, содержащийся в выхлопных газах автомобилей. Можно выделить несколько стадий повреждений и проводить биоиндикацию по разным морфологическим и анатомическим параметрам. Индикаторными признаками является наличие пятен на иголка хвои, усыхание хвоинок, изменение их размеров, а также преждевременное опадение.

II. Практическая часть.

2.1. Практическая работа № 1. «Проведение социологического опроса»

Практическую часть своего исследования я начал с анкетирования своих друзей и знакомых в социальной сети VKонтакте. Всего в анкетировании поучаствовало **53** человека, возрастом от 14 до 17 лет. Для опроса мы составили следующую анкету. **(Приложение №1)**

Анкетирование проходило на платформе SIMPOLL. Обработали результаты и составили диаграммы (**Приложение №2**).

Выводы по результатам анкетирования:

1. 59% опрошенных считают, что воздух в городе загрязнен, удивительно, что нашлись и оптимисты (23%) которые, убеждены, что дышат чистым воздухом.
2. Больше половины участников (77%) отметили, что качество воздуха влияет на их общее состояние.
3. Радует и тот факт, что почти 50% анкетируемых, хотели бы научиться определять качество атмосферного воздуха, это говорит о том, что всё таки вопрос достаточно актуален и интересен моим сверстникам.
4. И совсем не удивительно, что никто из респондентов не знает о биоиндикации.

Можно подытожить, что больше половины участников опроса задавались вопросом качества атмосферного воздуха в нашем городе. Но мало кто осведомлен в теме моего исследования, а значит по окончанию эксперимента, нам необходимо провести разъяснительную работу и поделиться результатами.

2.2. Практическая работа № 2. «Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности воздуха».

2.2.1. Методика исследования.

Практическую работу №2 я выполнял в несколько этапов. Во-первых, я изучил и методику «Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки

загрязнённости атмосферы», описанную в учебно-методическом пособии «Школьный экологический мониторинг» Т.Я. Ашихминой.

Тамара Яковлевна отмечает, что биоиндикация - это часть биологического мониторинга, системы наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды на определенной территории. Сосна является одной из наиболее чувствительных растений к загрязнению атмосферного воздуха, в этом можно убедиться, рассмотрев таблицу №1 «Чувствительность сосны обыкновенной к длительному загрязнению воздуха. **(Приложение №3)**.

Факт того, что сосна очень чувствительна и то, что найти насаждения сосны в нашем городе достаточно просто - это и определило наш выбор.

И так, **методика индикации** чистоты атмосферы по хвое сосны состоит в следующем:

1. *Определение участков сбора сосны обыкновенной.* Для наглядности и чистоты эксперимента необходимо учитывать расположение участков: удаленность от предприятий, автомагистралей.
2. *Определение возраста хвои сосны.* Возраст хвои сосны определяется по количеству мутовок у сосны. К количеству мутовок необходимо прибавить еще три года, потому, что в первые три года жизни на сосне мутовки не образуются. Продолжительность жизни сосны зависит от уровня загрязненности воздуха.
3. *Индикация чистоты воздуха.* С нескольких боковых побегов в средней части кроны 5-10 деревьев отбирают 200 пар хвоинок второго и третьего года жизни. Проводится анализ собранной хвои, делается это с помощью лупы и линейки. По специальным таблицам определяется класс повреждения и усыхания хвои, подсчитывается количество хвоинок в каждой группе.
4. *Все данные заносятся в таблицу, проводят сравнительный анализ и делают выводы.*

2.2.2. Эксперимент.

Подробно изучив методику, я определил для себя **ход работы:**

1) Для начала, я выбрал места сбора хвоинок сосны с учетом удаленности от источников загрязнения атмосферного воздуха:

Участок **1** – школьный двор (40 метров от проезжей части)

Участок **2** – возле Сальского мясокомбината (70 метров от проезжей части)

Участок **3** – возле Сальского ДПШ (4 метра от неоживленной проезжей части)

Участок **4** – возле Сальского Спортивного комплекса (участок соприкасается с оживленной проезжей частью города)

Участок **5** – Сальское Лесное Хозяйство (150- 200 метров от шоссе)

2) На каждом участке, выбрал 5-10 деревьев для определения продолжительности жизни хвои сосны обыкновенной. Установил это путём просмотра побегов с хвоей по мутовкам (мутовка - расположение ветвей (кольцом) по окружности дерева) и воспользовался схемой **(Приложение №4)**

С целью определения продолжительности жизни хвои, по методике, необходимо осмотреть не менее 20 деревьев на каждом участке. Но в городских условиях найти такое количество деревьев сложно, поэтому мы исходили из того количества которое было, и, допускаем небольшую погрешность в полученных результатах.

Так же показателем загрязнения атмосферного воздуха является индекс продолжительности жизни хвои сосны. Вычисляем индекс по формуле:

$$Q = (3B1 + 2B2 + B3) / (B1 + B2 + B3)$$

Где B1, B2, B3 – количество деревьев с данной продолжительностью жизни хвои.

Продолжительность жизни хвои зависит от уровня загрязненности воздуха. Чем выше индекс Q, тем больше продолжительность жизни хвои сосны. А значит загрязненность участка меньше. Все результаты занес в таблицу **(Приложение №5).**

3) Так как информативным признаком определенного уровня загрязнения атмосферы является состояние хвои, то для эксперимента с каждой местности (минимум с 5 деревьев) мы собрали хвою –100-200 штук **(Приложение №6).**

Дома с помощью лупы и линейки (**Приложение №7**) я оценил класс повреждения и усыхания хвоинок согласно таблицам из методического пособия «Школьный экологический мониторинг» Ашихминой Т.Я. **(Приложение №8).**

Мы заметили, что всю хвою можно разделить на три части: неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания. **(Приложение №9)**.

Встречался, правда, и такой вариант, когда обнаруживались и пятна и усыхание кончика хвоинки. Все полученные данные я внес в таблицу **(Приложение №10).**

4) В ходе проведения эксперимента, сбора данных и внесения результатов в таблицу, нам стало интересно получить какое-то заключение, так, какой же воздух в моем городе. Для этого я сравнил наши полученные данные с таблицей «Класс загрязнения воздуха», которую взял в учебно-методическом пособии М.Н. Мукминова **(Приложение № 11).**

Вывод: Из результатов полученных мной в ходе эксперимента, мы можем сделать вывод, что в моем городе воздух относительно чистый или «норма». На контрольном участке хвоя на ощупь более объемная, чем на городских. Хвоинки мало повреждены, они чистые, ярко зеленые, пятен очень мало, усохших участков у них практически не встречалось. А вблизи магистралей хвоя покрыта серым маслянистым налетом. Самый пострадавшим оказался участок 4, так как на нем деревья буквально соприкасаются с проезжей частью. И все выбросы вредных веществ, так пагубно влияющие на атмосферный воздух, отразились на качестве хвои, которую мы взяли для эксперимента. При обследовании хвоинок с городских участков, мы отметили, что площадь повреждения увеличивается с возрастом, хотя встречается даже однолетняя хвоя с пожелтевшими кончиками игл. Некрозы кончиков хвои до 2 мм и более имеют серо-зеленый и коричневый цвет. А самым чистым оказался участок 5- Сальское Лесное Хозяйство. В нем целых 96 % чистых хвоинок, а поврежденные иглы не имеют такого большого охвата усыхания и пятен.

В остальных пробах показатель был средним и стабильным. А это и понятно, в нашем городе в принципе нет крупных предприятий и фабрик, которые могли бы влиять на качество атмосферного воздуха. Большой проблемой остается автотранспорт, так как выхлопные газы с вредными веществами, не растворяются бесследно, а накладывают свой отпечаток на качество воздуха, об этом нам просигнализировали сосны. Исходя из этого, мы убедились, что – сосны, как хвойные растения, очень чувствительны к загрязнениям атмосферного воздуха и

могут служить прекрасным дендроиндикатором, который даст точные результаты. Этот факт подтверждает нашу гипотезу.

2.3. Практическая работа №3. «Сравнение результатов эксперимента с данными Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Ростовской области» в городе Сальске».

Для достоверности данных, полученных в ходе нашего эксперимента, мы решили обратиться в Центр гигиены и эпидемиологии в г. Сальске.

В беседе с главным врачом филиала Фокановой Татьяной Леонидовной, я выяснил, что мониторингом окружающей среды в нашем городе занимается «Центр гигиены и эпидемиологии по Ростовской области» в г. Сальске. Социально-гигиенический мониторинг атмосферного воздуха (химический анализ атмосферного воздуха) и контроль атмосферного воздуха – две важные составляющие воздушно-охранных мероприятий.

Система контроля атмосферного воздуха, контроль концентрации вредных веществ в атмосфере – все это область профессиональных интересов и квалификации лаборатории. Вредные выбросы в атмосферу формируют предприятия (промышленные, пищевые, коммунальные) и транспортные средства. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха на территории города Сальска и района является автотранспорт, немногочисленные промышленные предприятия. Татьяна Леонидовна отметила, что разработана программа наблюдения объектов окружающей среды по социально-гигиеническому мониторингу на территории Сальского филиала.

В городе для регулярных проб воздуха организованы выезды специалистов с передвижным оборудованием **(Приложение № 12).** Забор воздуха проводят на территориях, которые предварительно исследованы на загрязнения воздушной среды города промышленными выбросами, выбросами автотранспорта, бытовыми и другими источниками и условий рассеивания. Чаще всего это центральные части жилого района с различным типом застройки и примыканием к магистрали интенсивного движения транспорта.

Приоритетные загрязнители атмосферного воздуха на территории Сальского района: 1. Азота диоксид 2. Оксид углерода 3. Формальдегид 4. Взвешенные вещества. Результаты анализов проб воздуха и почвы представлены в таблицах **(Приложении № 13).**

Вывод: Из приведенных таблиц видно, что содержание и концентрация вредных веществ, присутствующих в выбросах большинства источников загрязнения атмосферного воздуха находятся в допустимых пределах, т.е. качество воздуха в городе Сальске соответствует термину «норма». Ровно такие же показатели мы получили, используя метод биоиндикации при помощи сосны обыкновенной. Это еще раз подтверждает нашу гипотезу, а именно, если использовать хвойные растения для определения уровня загрязненности атмосферного воздуха, то можно получить достоверные данные.

2.4. Практическая работа №4. Составление буклета «Атмосферный воздух в городской среде».

После анализа результатов опроса и проведения исследования, узнав очень много новой полезной информации, я решил поделиться этими знаниями и полезными советами с учащимися школы, составил и раздал буклет, в котором осветил основные причины загрязнения воздуха **(Приложение №14).** И выступил с лекциями по теме своего исследования **(Приложение №15).**

Вывод: Хотелось бы верить, что информация собранная в буклете, будет полезной и окажет влияние на общественное мнение об экологической ситуации, связанной с загрязнением атмосферного воздуха.

Выводы

1. Проведенные нами исследования показали, что состояние атмосферы в нашем городе можно оценить как относительно чистое. Возможно, это связано с небольшим количеством промышленных заводов и предприятий. Но есть некоторые городские участки, которые испытывают прямое воздействие от автомобильного транспорта. Овладев методикой биоиндикации загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной, я определил, что степень загрязнения воздуха в городе соответствует 2-3 классу.
2. Самый пострадавший участок 4, так как сосны буквально соприкасаются с проезжей частью. И все выбросы вредных веществ, так пагубно влияющие на атмосферный воздух, отразились на качестве хвои, которую мы взяли для эксперимента. Выхлопные газы с вредными веществами, проникая внутрь через устьица, вызывают отравление живых тканей. В результате хвоя повреждается и усыхает. Вблизи магистралей хвоя покрыта серым маслянистым налетом. А самым чистым оказался участок 5- Сальское Лесное Хозяйство. В нем целых 96 % чистых хвоинок, а поврежденные иглы не имеют такого большого охвата усыхания и пятен. На контрольном участке хвоя на ощупь более объемная, чем на городских. Хвоинки мало повреждены, они чистые, ярко зеленые, пятен очень мало, усохших участков у них практически не встречалось. Это говорит о том, что на этом участке воздух чистый.
3. Сравнил свои данные, полученные в ходе эксперимента, с показателями, взятыми в филиале ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Ростовской области» в городе Сальске и результаты оказались идентичными, а значит метод дендроиндикации действенный и рабочий.
4. Провел разъяснительные работы (раздал буклет, выступил с докладом) среди учащихся для повышения экологической грамотности.

Заключение

Анализируя результаты своей работы, могу отметить, что, безусловно, проблема загрязнения атмосферного воздуха стоит сейчас очень остро, но почему то, ей уделяется очень мало внимания. Как часто мы ждем от государства действий, для улучшения качества воздуха. Хотя каждый человек может и должен внести свой посильный вклад в улучшение состояния воздушной среды.

Мы же в свою очередь, попытались привлечь внимание общественности к экомониторингу, а именно к биоиндикации. И продемонстрировали, что метод является доступным для оценки состояния окружающей среды. Более того, многие зададутся вопросом, зачем для оценки качества среды использовать биоиндикацию, проще же физико-химические методы, тем более, оборудования достаточно, чтобы это сделать. Но наш ответ однозначен - биоиндикация не только помогает, дать ответ о качестве воздуха, но и помогает получить ответ, к каким последствиям приведет та или иная концентрация загрязнителя в среде.

Считаю, что **моя гипотеза нашла своё подтверждение** и опытным путем мы доказали, что если использовать хвойные растения для определения уровня загрязненности атмосферного воздуха, то можно получить достоверные данные. Уникальность данного метода в том, что каждый может освоить и использовать её. И тем самым начать делать что-нибудь полезное для улучшения качества атмосферного воздуха в своем городе, а значит спасать нашу планету от экологической катастрофы.

Мы будем продолжать данную работу, в перспективе продолжим мониторинг участков не только по состоянию хвои, но и по шишкам сосны, и по другим лиственным деревьям.

Моя работа имеет практическое применение на уроках химии, географии, биологии, экологии, внеклассных мероприятиях при формировании экологической культуры у подрастающего поколения.

Список литературы:

1. Алексеев С. В. и др. Практикум по экологии. – М: АО МДС, 1996.

2. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. - учебно-метод. пособие, М.: АГАР, 2000.

3. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберт. М.: Мир, 1988.

4. Кузнецов В.Н. «Справочные и дополнительные материалы к урокам экологии». Дрофа.М.,2002.

5. Мукминов М.Н., Э. А. Журавлев. – Методы биоиндикации: учебно-методическое пособие. – Казань. Казанский университет. 2011.

Приложение

Приложение №1 Анкета «Что Вы можете сказать об экологической ситуации в нашем городе?»

1. По Вашему мнению, воздух города Сальска загрязнен?

   Да Нет Затрудняюсь ответить

2. Влияет ли качество воздуха на Ваше состояние?

   Да Нет Затрудняюсь ответить

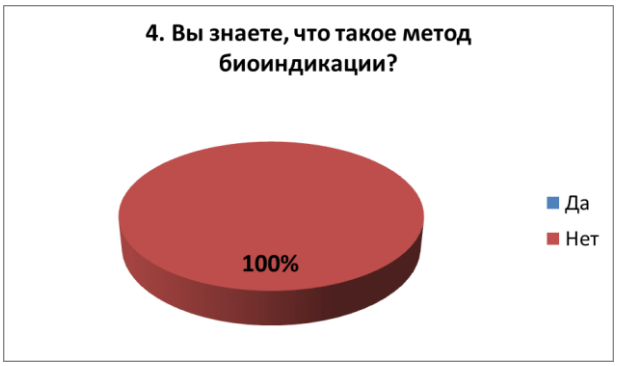
3. Вы бы хотели научиться определять качество атмосферного воздуха?

   Да Нет Затрудняюсь ответить

4. Вы знаете, что такое метод биоиндикации?

   Да Нет

Приложение №2 Результаты анкетирования



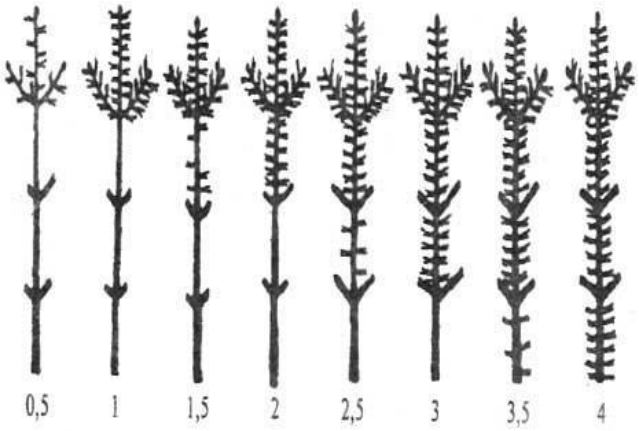
Приложение №3

Таблица 1. Чувствительность сосны обыкновенной к длительному загрязнению воздуха (по Ашихминой Т.Я.)

диоксид серы	фтороводород	аммиак	хлороводород	диоксид азота
+++	++	++	+++	++

Обозначения: ++ чувствительная, +++ очень чувствительная

Приложение №4 . Схема определения продолжительности жизни хвои сосны



Приложение №5

Таблица 2. Продолжительность жизни хвои сосны обыкновенной на разных участках

	Участок 1	**Участок 2**	**Участок 3**	**Участок 4**	**Участок 5**
Обследовано деревьев, в том числе:	8	20	6	12	20
с возрастом хвои 2 – 3 года (В1)	-	5	-	-	12
с возрастом хвои 3 – 4 года (В2)	4	11	3	5	8
с возрастом хвои 4 – 5 лет и более (В3)	4	4	3	7	-
Индекс продолжительности жизни хвои сосны (Q)	1,5	2,1	1,5	1,4	2,6

Приложение №6 Собираю хвою с выбранных участков.

Приложение №7 Рассматриваю собранную хвою

Приложение №8

Таблица 3. Класс повреждения хвои

Класс повреждения хвои	1	2	3
Степень повреждения	Хвоинки без пятен	Хвоинки с небольшим числом пятен	Хвоинки с большим числом черных и желтых пятен

Таблица 4. Класс усыхания хвои.

Класс усыхания Хвои	1	2	3	4
Степень усыхания	Нет сухих участков	Усох кончик 2-5мм	Усохла треть хвоинки	Вся хвоинки желтая или более половины её сухая

Приложение №9 Классифицирую хвою

Хвоя без усыхания

Хвоя с усыханием

Хвоя с некротическими пятнами.

Без пятен

Приложение №10

Таблица 5. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы

Показатели	**Номера выбранных участков**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Общее число обследованных хвоинок	156	139	145	191	178
Количество хвоинок с пятнами	**59**	**52**	**53**	**94**	**10**
Процент хвоинок с пятнами	38%	37%	37%	49%	6%
Количество хвоинок с усыханием	**67**	**46**	**59**	**113**	**7**
Процент хвоинок с усыханием	43%	33%	41%	59%	4%
Класс повреждения хвои	2-3	2	2-3	3	1-2
Класс усыхания хвои	2	1-2	2	2-3	1

Приложение №11 Таблица 6. Класс загрязнения воздуха.

Максимальный возраст хвои	Класс повреждения хвои на побегах 2-ого года жизни		
	1	**2**	**3**
4	1 (идеально чистый)	1-2 (идеально чистый / чистый)	3 (относительно чистый, «норма»)
3	1 (идеально чистый)	2 (чистый)	3-4 (относительно чистый, «норма»/ загрязненный «тревога»)
2	2 (чистый)	3 (относительно чистый, «норма»)	4 (загрязненный «тревога»)
1	-	4 (загрязненный «тревога»)	5-6 (грязный , «опасно»/ очень грязный «вредно»)

Приложение №12 Примеры передвижного газоанализатора и сборщика атмосферного воздуха.

Приложение №13 Санитарно-гигиенические исследования Филиала ФБУЗ воздуха.

Вещество	Обнаруженная концентрация	ПДК в мг/м^3	НД на метод
Оксид углерода	<0,001	0,01	МВИ-4215-002-56591409-2009
Формальдегид	<0,005	0,05	МВИ-4215-002-56591409-2009
Взвешенные вещества	<0,075	0,5	МВИ-4215-006-56591409-2009
Диоксид азота	<0,02	0,2	МВИ-4215-002-56591409-2009

Исследования атмосферного воздуха (г. Сальск ул. Невского)

Температура	Относительная влажность			Наименование определенного показатель, ингредиента, вещества, в мг/м^3	Результат исследования в мг/м^3		**НТД на методику исследования**
Точка отбора	Время отбора, час.		Скорость аспирации в л/мин.		Обнаруженная концентрация	ПДК, ОБУВ и др. по НТД в мг/м^3	
	Начало	Окончани					
Код 14 ул. Невского	11^{50}	12^{33}	50,0	Хром VI	Менее 0,0004	0,0015	РД52.04.186-89
	12^{35}	14^{35}	130,0	Свинец	Менее 0,00024	0,0003	---------*--------

Санитарно-химические исследования проб почв, отобранных на территории МБОУ СОШ № 21 г. Сальска 24.11.2022 г.

№ п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований; единицы измерения	Величина допустимого уровня; единицы измерения	НД на метод отбора
1	Медь	103,76±16,6мг/кг	не более 132,0 мг/кг	РД 52.18.191-89
2	Свинец	84,3±21,4 мг/кг	не более 130,0 мг/кг	РД 52.18.191-89
3	Кадмий	1,71±3,88 мг/кг	не более 2,0 мг/кг	РД 52.18.191-89
4	Цинк	202,3+63,7 мг/кг	не более 220,0 мг/кг	РД 52.18.191-89
5	pH	5,73 + 0,78	более 5,5	ГОСТ 26483-85

Приложение № 14 Буклет «Атмосферный воздух в городской среде»

Загрязнение воздуха – одна из главных экологических угроз здоровью человека, наряду с изменением климата.

Одно из ведущих мест в структуре заболеваемости населения на протяжении многих лет занимают болезни органов дыхания, в состав которых входят воспалительные заболевания верхних дыхательных путей, распространенность которых в России постоянно увеличивается, По данным мировой и отечественной статистики постоянно растет распространенность заболеваний ЛОР-органов.

Существует несколько путей сохранения чистого воздуха: борьба с вырубкой леса, так как деревья поглощают загрязняющие вещества, необходимо запрещать сжигание бытовых отходов и мусора, а также модернизировать производство для предотвращения выброса вредных веществ заводами. *Сохранять чистоту воздуха должен каждый человек, это является задачей всего человечества.*

7 сентября
Международный день чистого воздуха для голубого неба

Международное сообщество признает, что повышение качества воздуха может способствовать смягчению последствий изменения климата и что усилия по смягчению последствий изменения климата могут привести к повышению качества воздуха.

Не природе нужна наша защита, это нам необходимо ее покровительство: чистый воздух, чтобы дышать, кристальная вода, чтобы пить, вся природа, чтобы жить.
Н.Ф. Реймерс

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №21 г. Сальска

Буклет

Атмосферный воздух в городской среде

Выполнил:
ученик 9 «а» класса
Китьков Даниил

Основные источники загрязнения окружающей среды

Промышленное производство (35%)

Электрические установки(12%)

Транспорт (21%)

Проблема загрязнения воздуха в городе Сальске

Основные экологические проблемы района:

- ***Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.***

По суммарному показателю загрязнения атмосферы степень экологического неблагополучия в г. Сальске оценивается как удовлетворительная. Валовой выброс в атмосферу в городе и районе составляет более 2 тысяч тонн в год.

- ***Охрана окружающей среды от отходов производства и потребления.***

Тревогу вызывает создавшаяся неблагоприятная ситуация с утилизацией бытовых и промышленных отходов.

- ***Сохранение и приумножение зеленых насаждений.***

Общая площадь озеленения территории г. Сальска около 36 га. Санитарное состояние парков, скверов и аллей неудовлетворительное: много сухостойных, пораженных болезнями и вредителями деревьев, преобладают насаждения, имеющие возраст свыше 25 лет.

Сельское хозяйство (15%)

Коммунально-бытовой сектор (17%)