

Муниципальное общеобразовательное казённое учреждение средняя
общеобразовательная школа пгт Мирный Оричевского района
Кировской области

Изучение воздействия свалок на загрязнение
отдельных компонентов природы. На примере
бытовой свалки пгт Мирный
проект

Выполнила ученица 9б класса:

Юнусова Регина Венеровна

Руководитель проекта:

учитель истории и обществознания

МОКУ СОШ пгт Мирный

Стойка Аполлинария Сергеевна

Мирный 2024

Аннотация

Проблема мусора стоит достаточно остро не только в нашем посёлке, но и во всей стране. Для ее решения необходима информационная работа. Люди будут содержать посёлок в чистоте, когда поймут необходимость этого. В работе показано влияние несанкционированных свалок на экологическую безопасность окружающей среды пгт Мирный и его окрестностей на примере исследования компонентов природы: почвы, снега и воздуха.

В нашем посёлке проживают более трёх тысяч человек. И не все соблюдают порядок, стали появляться несанкционированные свалки в окрестностях посёлка. Недалеко от центра можно увидеть мешок с мусором, оставленный недобросовестными гражданами.

В своей работе я решила разобраться с этим вопросом и показать, как влияют свалки на компоненты окружающей природы на примере химических анализов и лишеноиндикационных измерений. Предоставить людям информацию в виде статьи в социальных сетях и листовках, в которых будет кратко рассказано о влиянии несанкционированных свалок и предложены простые правила, благодаря их соблюдению мы сможем сделать наш посёлок чище.

В процессе исследования выясняется, что в пробах почвы и снега со свалки превышенное количество вредных веществ, негативно влияющих на состояние окружающей среды, а именно на плодородие почвы, на чистоту грунтовых вод и атмосферы. Также влияние свалок на загрязнение атмосферы нам показал биологический метод исследования «лишеноиндикация». Мы обнаружили, что на деревьях, растущих на территории свалки нет лишайников, либо очень мало, на деревьях, располагающихся в 500 метрах от свалки, небольшое количество лишайников, это говорит нам о значительной загрязнённости атмосферы.

Оглавление

Введение	4
Глава 1. Теоретическая часть	7
1.1 Виды свалок.	7
1.2 Воздействие свалок на окружающую среду	7
1.3 Свалки в окрестностях пгт Мирный	9
Глава 2. Практическая часть	11
2.1 Отбор проб для анализа	11
2.2 Химический анализ почвы	13
2.3 Качественное обнаружение катионов тяжелых металлов	14
2.4 Химические показатели талой воды	16
2.5 Определение чистоты воздуха по лишайникам. Лихеноиндикация	18
2.6 Информационная статья и буклет	20
Заключение	21
Список используемых источников и литературы	23
Приложения.	25

Введение

Проблема защиты природы от влияния отходов человеческой деятельности с каждым днем становится все более актуальной.

Ежедневно количество бытовых и промышленных отходов возрастает. Горы мусора растут с огромной скоростью по всей планете. Не секрет, что практически любая лесная дорожка или тропинка, по которой ступал человек, заканчивалась кучей мусора. При этом, в отличие от прошлых лет, в составе мусора преобладают полимерные материалы, не способные к природному саморазложению на протяжении десятков и даже сотен лет. Количество несанкционированных свалок и их масштаб имеют тенденцию к интенсивному росту. В почвенном покрове под влиянием бытового мусора изменяется химическая среда: накапливаются тяжелые металлы, соли различных металлов, всё это способствует изменению состава почвы, влияет негативно на растения и окружающую среду.

Актуальность: неутилизированные отходы скапливаются по всему миру в огромных количествах. Мусор, при всей кажущейся прозаичности вопроса, на самом деле одна из самых серьезных угроз, которую умудрилось создать себе человечество. Именно он занимает одно из первых мест в череде глобальных экологических проблем.

Новизна: исследуемую мною свалку не изучал ни один ученик нашей школы

Цель: изучить воздействие свалок на загрязнение отдельных компонентов природы на примере бытовой свалки пгт Мирный и её окрестностей.

Задачи:

1. Изучить литературу по влиянию отходов на окружающую среду;
2. Определить состояние почвы с бытовой свалки пгт Мирный и её окрестностей;
3. Определить состояние снега с бытовой свалки пгт Мирный и её окрестностей;

4. Определить состояние воздуха с бытовой свалки пгт Мирный и её окрестностей;
5. Опубликовать статью о влиянии бытовых свалок на окружающую среду и развесить листовки на доски объявлений.

Практическая значимость проекта заключается в том, что мою работу можно использовать на уроке экологии на темах «загрязнение окружающей среды», который преподаётся в 5-6 классах нашей школы. Также с помощью работы можно привлечь внимание жителей посёлка к необходимости беречь природу нашего посёлка, не создавая несанкционированные свалки.

Проблема: появление малых несанкционированных свалок на территории пгт Мирный и его окрестностях.

Гипотеза: предположение о том, что продукты разложения бытового мусора негативно влияют на изменения природных компонентов окружающей среды пгт Мирный.

Объект исследования: свалка бытового мусора пгт Мирный и её окрестностей.

Предмет исследования: влияние свалок на компоненты природы: почву, снег, воздух.

Проектным продуктом являются таблицы с результатами исследования.

Для проведения исследования был подобран **комплекс методов:**

- анализ научной литературы и интернет-ресурсов;
- наблюдение;
- эксперимент;
- анализ результатов исследовательской деятельности.

Этапы работы:

1. Подготовительный - формулировка темы, определение проблемы, постановка цели и задач работы. Составление плана работы над проектом.

2. Аналитический - анализ проблемы, изучение источников информации. Определение желаемого результата проекта, способов достижения.

3. Практический этап - самостоятельная деятельность: проведение экспериментов, анализ полученных результатов, оформление паспорта проекта.

4. Подготовка презентационных материалов - подготовка публичного выступления, презентации.

5. Контрольный этап – представление готового продукта, защита проекта, анализ успеха и неудач, разработка дальнейшей перспективы работы в этом направлении.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Виды свалок.

Мусор – это проблема нашего человечества. Она приобретает глобальный характер, который требует незамедлительного вмешательства. Первыми в грязи погрязли мегаполисы и большие города. Несанкционированные свалки за считанные недели выросли за их пределами. Ликвидация свалок занимает большое количество времени, поэтому борьбу лучше начинать на этапе возникновения. [3,9]

Из чего состоит свалка и что это такое, пожалуй, знает даже ребенок. **Свалка** - это место, куда вывозят отходы человеческой деятельности - бытовой и промышленный мусор. Существуют два вида свалок:

- **санкционированные свалки**, которые организовывают на специальных **полигонах** вдали от города. Их контролируют специальные службы, которые проводят разбор отходов с последующей их утилизацией;

- **несанкционированная свалка**- место, куда выбрасываются отходы незаконно. Обычно она возникает в ближайшей лесополосе рядом с городом.

В первом случае свалка не несет опасности, ведь за ее содержанием внимательно следят специальные структуры, а вот во втором случае могут возникнуть глобальные проблемы в экологии данного района. Сброс мусора в несанкционированные свалки не отслеживается, отходы смешиваются и при взаимодействии могут нанести колоссальный вред не только флоре и фауне, но также человеку. [4,10]

1.2 Воздействие свалок на окружающую среду

Научно доказано крайне негативное влияние отходов на все составляющие окружающей среды: атмосферный воздух (пары ртути, метан, углеводороды), поверхностные и подземные воды (тяжелые металлы, масла, фенолы и т.д.). Почва в местах складирования отходов подвергается заражению различными химическими

веществами. Размещение мусора в лесах способно повлечь повреждение лесных насаждений вплоть до прекращения их роста и гибели. [2,6]

1.2.1 Загрязнение почвы

В результате длительного хранения отходов на свалках токсичное вещество, содержащееся в отходах, всасывается в почву и приводит к ухудшению качества почвы, изменению в худшую сторону ее свойств. В зонах хранения отходов происходят различные процессы гниения и брожения. Проблемы, связанные с загрязнением почв, сегодня являются одной из проблем, волнующих весь мир. Загрязнение не только влияет на плодородие почв, но и представляет большую угрозу для человека и животных. [5]

Почвы, располагающиеся вокруг бытовых отходов, могут быть загрязнены тяжелыми металлами. Если почвы загрязнены тяжелыми металлами (Cd, Co, Pb, Zn, Hg, Fe), количество гумуса в почвах может снизиться с 18 % до 25 %. Это приведет к резкому снижению плодородия. [11]

Почвы на свалках могут содержать хлориды, сульфаты, нитраты

Сульфаты и хлориды снижают плодородие почвы. Их наличие понижает хозяйственную ценность почвы и требует их удаление.

Нитраты - это химические соединения соли азотной кислоты. Азот необходим растениям для роста, который они получают из нитратов. Любые азотные удобрения, используемые для подкормки растений - органические или минеральные, в почве превращаются в основном в нитраты. В тоже время большое содержание нитратов в плодах негативно оказывает на организмах (животных, людей), употребляемых такие растения. Лишние нитраты перерабатываются в нашем организме в коварную соль нитрит, которая является токсичной и приводит к различным заболеваниям. [12]

1.2.2 Загрязнение воздуха

Существует более десяти токсичных газов, которые исходят от свалок, самым серьезным из которых является метан. Метан естественным образом вырабатывается в процессе разложения органических веществ. Метан, который появляется в результате разложения органических веществ на свалках поглощает солнечное излучение в 20 раз больше, чем углекислый газ. Результатом подобного явления является глобальное увеличение температур по всему миру.

Помимо метана, на свалках присутствуют и другие вредные вещества. Например, различные бытовые и сельскохозяйственные химикаты, отбеливатели и аммиак, они генерируют токсичные газы, которые могут сильно повлиять на качество воздуха вблизи полигона. [7]

1.2.3 Загрязнение снежного покрова

Снежный покров может служить индикатором загрязнения окружающей среды. Снег имеет свойство накапливать вредные вещества из атмосферы. В снежном покрове может находиться во много раз больше загрязняющих веществ, чем в атмосфере.

Снежный покров загрязняется поэтапно. Сначала отдельные снежинки вбирают в себя загрязняющие вещества из атмосферы. Затем происходит загрязнение уже выпавшего снега. Он словно губка впитывает в себя токсичные вещества, выделяемые со свалок в атмосферу.

Очень опасен процесс таяния загрязненного снега, ведь в талой воде будет находиться большое количество тяжелых металлов и других вредных веществ. А талая вода способна унести вредные вещества на тысячи километров и загрязнить поверхностные и подземные воды. [8]

1.3 Свалки в окрестностях пгт Мирный

Рассматриваемая нами, свалка была зарегистрирована в Управлении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Кировской области 11 апреля 2014г. Был присвоен кадастровый номер

43:24:380313:161. Территория свалки расположена вне пределов водоохраной зоны, на равнинной местности.

Постановлением Администрации Мирнинского городского поселения Оричевского района Кировской области №45 от 19.02.2018 «О закрытии свалки». Было принято решение о прекращении работы свалки с 1 марта 2018г. На момент закрытия площадь свалки составляла 37 437 кв.м. Далее главой Мирнинского городского поселения Смердовой Ириной Николаевной было направлено письмо в Министерство окружающей среды Кировской области о рекультивации свалки. Были выделены средства для рекультивации в порядке 50 миллионов рублей. И осуществлён вывоз мусора на полигон в окрестностях д. Помаскино Оричевского района. Но не весь мусор был вывезен. Многие жители и сейчас вывозят мусор на данную свалку. И из разряда санкционированных, свалка перешла в несанкционированную.

Визуально осмотрев свалку, я увидела следующие отходы:

- строительный мусор
- упаковки от различной продукции, пластиковые, стеклянные бутылки
- мусорные мешки с бытовыми отходами
- крупногабаритные отходы (старые диваны, шкафы, тумбочки)
- металлолом
- старая одежда, обувь.

Визуальный анализ отходов мне понадобится для дальнейшего исследования территории.

Кроме того, в нашем посёлке растут несанкционированные свалки. Большая часть свалок располагается за пределами посёлка: в лесах, оврагах, на обочинах дорог и пустырях. (Приложение 4,5) Сортировка отходов на свалках не производится. Самая большая несанкционированная свалка располагается недалеко

от железнодорожного вокзала, в овраге. Мусорная куча протянулась на десятки метров.

Отходы на исследуемой мною свалке аналогичны мусору, располагаемому на несанкционированных свалках, поэтому мы без проблем можем провести исследования территорий, не опасаясь несовпадения. Несанкционированные свалки я отметала на карте (Приложение 6)

Глава 2. Практическая часть

2.1 Отбор проб для анализа

Отбор проб я проводила на свалке (территория №1), расположенной за посёлком, с территории, находящейся в 500 метрах от свалки (территория №2), а именно с лесного участка и на дачной зоне, которая расположена на расстоянии 2500 км от свалки (территория №3). (Приложение 3) Пробы были взяты с 3 точек для дальнейшего анализа состояния почвы и снега на свалке и за её пределами. Пробы для анализа я отбирала заблаговременно.

2.1.2 Отбор проб почвы, их хранение и подготовка к анализу

При отборе почвы я придерживалась таких требований, как:

- Отбор почвенных образцов лучше проводить в весенний или осенний период. (в данном случае 12.11.2023)

- При отборе проб должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения

- Пробы отбирают с глубины 0-20 см, массой от 0,5 до 1 кг. (мною было отобрано 0,5 кг почвы с каждой точки, с глубины 15 см). (Приложение 7)

Затем я подготовила почву к анализу. Измельчила материал, для удаления посторонних примесей просеивала почву через сито с диаметром отверстий 1мм. Далее высушила почву до воздушно-сухого состояния и хранила её в картонных коробках в тёмном помещении.

2.1.3 Отбор проб снега

Отбор проб снега я проводила в марте при таянии снега. Снег взят по всей глубине его отложения в стеклянные банки 700 мл. (Приложение 7) Сразу после

таяния пробы, когда температура талой воды сравнялась с комнатной, проводила её анализ.

2.2 Химический анализ почвы

В результате длительного хранения отходов на свалках токсичное вещество, содержащееся в отходах, всасывается в почву и приводит к ухудшению качества почвы, изменению в худшую сторону ее свойств.

Для проведения экспериментов почвы мне потребовалось приготовить водную почвенную вытяжку.

Водную почвенную вытяжку чаще всего используют для определения водорастворимых соединений, а также для определения кислотности почвы. Для её приготовления 20г воздушно-сухой просеянной почвы помещаем в колбу на 100мл, добавляем 50 мл дистиллированной воды, взбалтываем в течение 5-10 минут и фильтруем. (Приложение 8)

2.2.1 Определение кислотности почв

Определение величины рН показывает плодородность почвы. В целом рН почвы **6.0–7.5** приемлем для большинства растений.

Ход работы: в пробирки налить по 5 мл раствора водной вытяжки и с помощью рН-метра измерить значение. (Приложение 9)

Вывод: значение водородного показателя проб почвы №1 составил 8,31 рН, что даёт нам щелочную среду, как и с образцом почвы №2 рН величина, которого составляет 8,29, следующая проба №3 составила значение- 6,18 рН, среда нейтральная.

2.2.2 Содержание карбонат-ионов

Карбонатная почва — это разновидность почвы, содержащая в своем составе большое количество карбонатов. Они могут быть представлены различными солевыми соединениями, такими как карбонат кальция (известковая соль) или карбонат натрия.

Карбонатная почва имеет свои особенности, которые могут сказаться на росте и развитии растений. Одной из таких особенностей является **высокий уровень щелочности**. Карбонаты обладают щелочными свойствами, что может негативно сказываться на доступности питательных веществ для растений и развитию различных заболеваний.

Этот опыт проводился с сухой почвой.

Ход работы: в фарфоровую чашку необходимо поместить 50 гр. почвы и добавить 10мл. соляной кислоты. Если в почве содержатся карбонат-ионы, то происходит выделение газа, а именно CO₂. По интенсивности выделения газа можно судить о количестве данных ионов в почве. (Приложение 10,11)

Вывод: карбонат-ионы были выявлены в образце №1, реакция выделения газа была заметной, но кратковременной, в пробах №2 и №3 реакция выделения газа не наблюдалась, следовательно, в этих пробах не содержатся карбонат-ионы. При помощи этого эксперимента мы ещё раз доказали, что почва со свалки имеет высокую щёлочность.

2.2.3 Обнаружение сульфат-ионов (SO₄²⁻)

сульфатные соединения можно найти, в различных потребительских товарах, в том числе: стиральный порошок, средство для мытья посуды, жидкое мыло для рук, шампунь, зубная паста, очищающие средства для лица, бомбочки для ванн.

Ход работы: в пробирку внести 10 мл пробы, 0,5 мл соляной кислоты (1:5) и 2 мл 5% раствора хлорида бария. Содержание сульфатов определять нужно по характеру осадка. При слабой мути содержание сульфат-ионов 10-50 мг/л, сильное помутнение говорит о концентрации сульфат-ионов свыше 50 мг/л. (Приложение 12)

Вывод: В пробе почвы №1 появилось яркое помутнение, значит содержание сульфат-ионов свыше 50 мг/л, а в образце почвы №2 помутнение было тусклое, содержание сульфат-ионов составляет 10-50 мг/л, в пробе №3 сульфат-ионы не выявлены. Отходы потребительских товаров негативно воздействуют на изменение химического состава почвы.

2.2.4. Обнаружение хлорид - ионов (Cl⁻)

Хлориды можно встретить в солевых отходах, содержащих хлориды щелочных и щелочноземельных металлах (литий, натрий и калий). Литий применяют в производстве стекла и керамики, соли лития используют в медицине для изготовления препаратов для лечения биполярных расстройств. Натрий используют в металлургии, в электротехнике, калий содержится в удобрениях, как и натрий.

Ход работы: к 10 мл пробы прибавить 3-4 капли азотной кислоты (1:4) и прилить 0,5 мл нитрата серебра (AgNO₃).

Белый осадок выпадает при концентрации хлорид - ионов более 100 мг/л: $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl} \downarrow$ Помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид – ионов 10-50 мг/л, опалесценция – более 10 мг/л. (Приложение 13)

Вывод: реакция пробных растворов с нитратом серебра определила, что наибольшее количество хлорид-ионов содержится в образце №1, он помутнел, но осадка не выпало. В образце №2, расположенного за свалкой, слабое помутнение. В образце №3 хлорид-ионы не обнаружены. Хлориды щелочных металлов негативно воздействуют на изменение химического состава почвы.

2.2.5 Обнаружение нитратов

Нитраты представляют опасность растениям при большом содержании, при малом они не вредят почве и растениям.

Ход работы: к 10 мл исследуемого раствора прилить 10-15 капель раствора щёлочи, добавить 25-50 мг цинковой пыли, смесь нагреть. Нитраты восстанавливаются до аммиака, который обнаруживается или по покраснению фенолфталеиновой бумаги, или, как в нашем случае по посинению красной лакмусовой, смоченной дистиллированной водой и внесённых в пары исследуемого раствора. (Приложение 14)

Вывод: посинение красной лакмусовой бумаги наблюдалось во всех образцах, но оно было неярым, значит на всех территориях содержится небольшое количество нитратов, поэтому они не несут вреда почве и растениям.

Результаты химического анализа почвы были внесены в таблицу 1 (Приложение 1)

2.3 Качественное обнаружение катионов тяжелых металлов

Загрязнение почвы тяжёлыми металлами способствует снижению плодородия почвы, численности и видов микроорганизмов. Высокотоксичные соединения могут вызывать различные заболевания у людей и животных.

2.3.1 Определение свинца Pb^{2+}

На сегодняшний день свинецсодержащие отходы являются наиболее токсичными из металлических отходов. Основную их часть составляют отработанные свинцово-кислотные аккумуляторы. Свинец также содержится в оболочках кабелей, освинцованных листах, используемых в строительной

промышленности, в красках и батарейках. Свинец и его соединения представляют серьезную опасность для окружающей среды и здоровья человека.

Ход работы: в пробирку с водой, внести по 1 мл 50% раствора уксусной кислоты (CH_3COOH) и перемешать. Добавить по 0,5 мл 10% раствора дихромата калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) - появилось желтое окрашивание. (Приложение 15)

Если наблюдается помутнение раствора, то в пробе присутствует свинец.

Вывод: катионы свинца выявлены в образце почвы №1. Отходы, содержащие свинец, негативно воздействуют на растения и изменение химического состава почвы.

2.3.2 Определение железа Fe общего (2-х и 3-х валентного)

Железо может попасть в почву в результате ржавления железного лома. Опасность нахождения ионов железа в почве заключается в том, что с водой железо смывается в водоемы, попадает в грунтовые воды. Избыток железа в почве может привести к заболеванию растений.

Ход работы: в пробирку добавить 10 мл пробы, 1 каплю концентрированной азотной кислоты, затем 2-3 капли пероксида водорода и 0,5 мл раствора роданида калия. При небольшом содержании железа появляется розовое окрашивание, а при более высоком - красное. (Приложение 16)

Вывод: окраска появилась в образце почвы №1, содержание катионов железа выявлено в почве со свалки. Отходы, содержащие железо, а именно железный лом, пружины негативно воздействуют на растения и изменение химического состава почвы.

2.3.3 Обнаружение меди Cu^{1+}

Медь содержится в таких отходах, как: лом, кабеля, провода, отходы, содержащие медные сплавы, в виде изделий и кусков. Большое количество меди можно обнаружить в бытовой технике, среди которой стиральные, сушильные и посудомоечные машины, а также холодильники и морозильные камеры.

Ход работы: в фарфоровую чашку поместить 3-5 мл пробы, выпарить досуха на периферическую часть пятна нанести каплю концентрированного раствора аммония. Если появляется окраска, то в пробе присутствует медь. (Приложение 17)

Вывод: окраска ни в одной из проб не появилась. Содержание меди в образцах почвы не выявлено.

Результаты обнаружения катионов тяжёлых металлов я внесла в таблицу 2 (Приложение 1)

2.4 Химические показатели талой воды

Я очень хотела провести исследование воздуха на свалке, на территории в 500 метрах от свалки и на дачной зоне. Мне было интересно узнать, насколько загрязнена атмосфера в этих районах. Выпал снег, и я переживала, что у меня не получится провести анализ, но изучив литературу, я узнала, что снег является индикатором чистоты воздуха. Снеговой покров накапливает в своём составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. Поэтому я и взяла исследование снега, чтобы определить состояние воздуха, изучаемых территорий. Также очень опасен процесс таяния загрязнённого снега, ведь в талой воде будет находиться большое количество вредных веществ. А талая вода способна унести вредные вещества на тысячи километров и загрязнить поверхностные и подземные воды.

2.4.1 Определение кислотности снега

Значение pH снеговых вод является хорошим индикатором влияния мусора на исследуемой территории. Из естественных агентов наибольшее влияние на величину pH оказывает содержание углекислого газа в воздухе. Среднему содержанию углекислого газа в воздухе и незагрязнённым атмосферным осадкам соответствует значение $pH=5,5-5,8$.

Ход работы: в пробирки налить по 5 мл талой воды и с помощью pH-метра измерить значение.

Вывод: Значение водородного показателя проб снега №1 составил 9.01, что нам даёт щелочную среду, как и с образцом снега №2 8.5, проба снега №3 составила 5.7 значение pH, среда нейтральная.

2.4.2 Обнаружение сульфат – ионов (SO₄²⁻)

Сульфат-ионы накапливаются в снеге за счёт осаждения аэрозолей диоксида серы из воздуха вместе с пылью под действием сил гравитации, а также с выхлопами газов автомобилей.

Ход работы: в пробирку внести 10 мл пробы, 0,5 мл соляной кислоты (1:5) и 2 мл 5% раствора хлорида бария. Содержание сульфатов определять нужно по характеру осадка. При слабой мути содержание сульфат-ионов 10-50 мг/л, сильное помутнение говорит о концентрации сульфат-ионов свыше 50 мг/л. (Приложение 18)

Вывод: в образце №1 ярко выраженное помутнение, но осадок не выпал, в пробе №2 было менее сильное помутнение, значит концентрация сульфат-ионов 10-50 мг/л. Наибольшее количество сульфат – ионов обнаружено в образце снега со свалки, следовательно, можно сказать, что в атмосфере на территории свалки преобладает диоксид серы, а в районе 500 метров от свалки содержание диоксида серы небольшое. Большие концентрации диоксида серы вызывают заболевания дыхательных путей.

2.4.3 Обнаружение сульфит – ионов (SO₃²⁻)

Сульфит-ионы - химические вещества, относящиеся к неорганическим соединениям. В перечень входит сернистая кислота и ее соли. При обнаружении сульфит-ионов мы можем определить содержание сернистого газа в атмосфере.

Ход работы: в пробирку внести 10 мл пробы, добавить 3 мл слабого раствора перманганата калия. При содержании сульфит – иона розовый цвет раствора исчезает. При потускнении розового цвета 10-5 мг/л, полное исчезновение розового цвета говорит о концентрации сульфит-ионов свыше 30 мг/л. (Приложение 19)

Вывод: розовый цвет исчез только в пробе №1, значит сульфит – ионы присутствуют в снегу на свалке, их содержание составило свыше 30 мг/л. В пробах №2 и №3 розовый цвет остался. Значит в этих пробах содержание сульфит-ионов не выявлено. Исходя из результатов, мы можем сказать, что в воздухе на территории свалки содержится сернистый газ, который преломляет солнечные лучи, не пропуская солнечный свет к поверхности земли.

2.4.4 Обнаружение хлорид - ионов (Cl⁻)

Соляная кислота - одна из самых сильных кислот, она относится к веществам 2 степени опасности. Пары хлороводорода содержат в себе примеси железа и хлора, поэтому они имеют желтоватый цвет. Соответственно при обнаружении хлорид-

ионов мы можем доказать, что металлолом, железо, пружины, расположенные на свалке, влияют на загрязнение атмосферы.

Ход работы: к 10 мл пробы прибавить 3-4 капли азотной кислоты (1:4) и прилить 0,5 мл нитрата серебра (AgNO_3).

Белый осадок выпадает при концентрации хлорид - ионов более 100 мг/л: $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl} \downarrow$ Помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид – ионов 50-10 мг/л, опалесценция – более 10 мг/л. (Приложение 20)

Вывод: реакция пробных растворов с нитратом серебра определила, что наибольшее количество хлорид-ионов содержится в образце №1, он сильно помутнел, но осадок не выпал. В образце №2, расположенного за свалкой менее яркое помутнение. В образце №3 хлорид-ионы не обнаружены. Значит на территории свалки в атмосфере преобладает содержание паров хлороводорода, в 500 метрах от свалки воздух менее загрязнён, но пары хлороводорода всё же присутствуют. Они могут привести к удушению, раздражению слизистых оболочек носа.

Все полученные результаты по определению химических показателей мы свели в таблицу 3 (Приложение 2)

Также можно сделать вывод, что снег, загрязняемый выбросами со свалки, может оказать негативное влияние на подземные и поверхностные воды.

2.5 Определение чистоты воздуха по лишайникам. Лихеноиндикация

Кроме исследования воздуха, исходя из химических показателей снега, я решила провести биологический метод мониторинга загрязнения атмосферы - **лихеноиндикация**. Определение состояния воздуха я буду проводить с помощью биоиндикаторов-лишайников.

Живые индикаторы не должны быть слишком чувствительными и слишком устойчивыми к загрязнению. Необходимо, чтобы у них был достаточно продолжительный жизненный цикл. Лишайники вполне отвечают всем этим требованиям. Они реагируют на загрязнение иначе, чем высшие растения. Долговременное воздействие низких концентраций загрязняющих веществ вызывает у лишайников такие повреждения, которые не исчезают вплоть до гибели их слоевищ.

❖ В целом методы оценки загрязненности атмосферы по встречаемости лишайников (лихеноиндикации) основаны на следующих закономерностях: чем сильнее загрязнен воздух, тем меньше встречается видов лишайников (вместо десятков один-два вида); чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев. При повышении загрязненности воздуха первыми исчезают кустистые лишайники, за ними - листоватые, последними - накипные. На основании этих закономерностей можно оценить чистоту воздуха в конкретном месте микрорайона.

Для начала я решила оценить состояние воздуха в 3 точках, визуально осмотрев окрестности. После наблюдения я сделала следующий вывод:

Вывод: на территории №1 лишайники практически отсутствуют, занимают очень маленькую площадь деревьев, на территории №2 флора бедна, присутствуют листоватые и кустистые лишайники в небольшом количестве, в местности №3 растительный покров частый, лишайники занимают большую часть ствола дерева. Значит на территории №1 и №2 воздух значительно загрязнён, а на дачной зоне воздух чистый.

Далее я провела исследование квадратов территорий (10 на 10 м) свалки, 500 метров от свалки и дачной зоны (2500м от свалки) при помощи палетки на примере сосны обыкновенной. (Приложение 21,22,23)

В лихеноиндикационных исследованиях в качестве субстрата использовала сосну обыкновенную, которая наиболее распространена на территории нашей местности. Исследуемые территории делила на квадраты (10 на 10 м.), в каждом из которых выбрала по 3 взрослых дерева, возраст 30-35 лет, с диаметром ствола больше 15 см. Пробная площадка ограничивается на стволе палеткой 10 на 10 см, которая разделена внутри на квадратики по 1см². Отметила, какие виды лишайников встретились на площадке, какой процент общей площади палетки занимает каждый растущий там вид. На каждом дереве описала по четыре пробные площадки: две у основания ствола (с юга и севера), и две на высоте 1,4 – 1,6 м. Обследование проводила по наличию количества всех видов лишайников, произрастающих в районе исследования.

Результаты исследования я внесла в таблицу 6 (Приложение 2)

Вывод: метод лишеноиндикации показал, что по мере приближения к центру источника загрязнения (свалки) уменьшается количество видов лишайников на деревьях, следовательно, увеличивается преобладание вредных веществ в атмосфере, в данном случае метана.

2.6 Информационная статья и листовки

После проведения исследований я выложила информационный пост в сообщество ВКонтакте «Моя Родина-Мирный», в котором рассказала о воздействии свалок на загрязнение почвы, снега и воздуха на примере теории о негативном влиянии свалок и практики, в нём были кратко изложены, проводимые мною химические опыты, анализы и лишеноиндикационные измерения, их результаты. Целью создания статьи была заинтересованность, вовлечение и информирование людей об экологической обстановке в нашем посёлке. Люди должны осознавать негативное воздействие мусора, приносимый им вред экологии природы и к тому же здоровью человека. В пределах нашего посёлка и у железнодорожного вокзала на досках объявлений были вывешены информационные листовки. (Приложение 24,25)

Заключение

Подводя итоги по проделанной работе, следует отметить, что цель и поставленные задачи проекта мы достигли:

1. Изучили литературу по влиянию отходов на окружающую среду. Я узнала, что свалки оказывают воздействие на загрязнение почвы, воздуха и снега. Продукты разложения негативно влияют на рост, жизнь растений, на здоровье людей и животных.

2. Определили состояние почвы с бытовой свалки пгт Мирный и её окрестностей. Мы выяснили, что экспериментальная почва со свалки имеет щелочную реакцию, в ней выявлено содержание тяжёлых металлов - свинца и железа. Определили, что, исследуемая почва свалок содержит карбонат-ионы, сульфат-ионы, хлорид-ионы. Эти компоненты негативно влияют на плодородие почвы. Также в образце почвы с территории в 500 метрах от свалки были выявлены вредные вещества, но их было меньше по сравнению с почвой в районе свалки. Во всех образцах почвы найдено небольшое количество нитратов. В данном количестве они не оказывают негативного влияния на состояние почвы. Почва на дачной зоне образцовая, незагрязнённая.

3. Определили состояние снега (талой воды) с бытовой свалки пгт Мирный и её окрестностей. Образцы с района свалки и с территории, расположенной в 500 метрах от свалки, имеют щелочную среду. При проведении химического анализа состава талой воды на обнаружение сульфат-ионов, сульфит-ионов, хлорид-ионов, мы выяснили, что в пробах с участка №1 превышены все показатели. В пробах с участка №2 незначительное превышение показателей. В пробах с участка №3 все показатели в норме. Это говорит, нам о том, что содержание вредных веществ и газов в атмосфере на территории свалки превышено. Загрязнённый снег может оказать негативное влияние на подземные и поверхностные воды.

4. Определили состояние воздуха с бытовой свалки пгт Мирный и её окрестностей. Кроме анализа снега, мы провели лишеноиндикационные измерения. Обнаружили, что на деревьях, растущих на территории свалки нет лишайников,

либо очень мало, на деревьях, располагающихся в 500 метрах от свалки, небольшое количество лишайников, это говорит нам о значительной загрязнённости атмосферы. На территории дачной зоны большое количество лишайников различных видов, там достаточно чистый воздух.

5. Опубликовали статью о влиянии бытовых свалок на окружающую среду и развесили листовки на доски объявлений.

Таким образом, мы считаем, наша гипотеза о том, что продукты разложения бытового мусора негативно влияют на изменения природных компонентов окружающей среды пгт Мирный, подтверждена.

В процессе работы над проектом приобретены:

- знания: что такое свалка, о видах свалок, о воздействии отходов на загрязнение почвы, снега, воздуха и др.;

- умения: понимать проблему, отбирать пробу, подбирать и проводить элементарные опыты, лишеноиндикационные измерения;

- навыки: самостоятельной организации своей деятельности, работы с различными химическими реактивами, анализа и использования полученной информации в самостоятельной работе, презентации проектного продукта.

Список используемых источников и литературы

Нормативно-правовые акты:

1. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. - Текст: электронный // Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/c0a/4293850511.pdf>

Книги:

2. Экология России. Хрестоматия / Кузнецов В.Н. - сост. М., АО МДС 1995г. 319 с.

3. Экология родного края: проблемы и пути решения: Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. (28–29 апреля 2016 г.). Киров: Изд-во ООО «Радуга-ПРЕСС», 2016.

4. Химические основы экологии [Текст]: учебное пособие для учащихся школ, гимназий с углубленным изучением химии, биологии и экологии / Шустов С. Б., Шустова Л. В.; под ред. С. Ф. Жильцова. - Москва: Просвещение, 1995. – 238с

5. Новиков Юрий Владимирович. Экология, окружающая среда и человек [Текст] : Учеб. пособие / Ю. В. Новиков. - Москва: Гранд: Агентство "Фаир", 1998. - 316 с

6. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. – М.: Колос, 2000. – 232 с. 3

7. Чуйков Ю.С. Экологический мониторинг (учебное пособие). — Изд-во Нижневолжского центра экологического образования. — Астрахань: Волга, 2001. — 104 с.

Электронные ресурсы удалённого доступа

8. Загрязнение почв твердыми бытовыми отходами и возможность их рекультивации. - Текст: электронный. URL: <https://ecogofond.kz/wp-content/uploads/2023/06/ZAGRJaZNENIE-POChV-TVERDYMI-BYTOVYMI-1.pdf> (дата обращения 20.12.2023)

9. Вред мусора для окружающей среды. - Текст: электронный // Laboratory research [сайт]. — URL: <https://laboratoria.by/stati/vred-musora-prirode> (дата обращения 04.01.2024)

10. Несанкционированные свалки и несвоевременный вывоз Текст:
электронный // Вывоз мусора [сайт]. — URL:
<https://www.mmusor.ru/articles/art19/> (дата обращения 20.01.2024)

11. Чем опасно загрязнение почвы тяжелыми металлами. - Текст: электронный
// Россельхознадзор [сайт]. — URL: <https://fsvps.gov.ru/news/chem-opasno-zagrjaznenie-pochvy-tjazhelymi-metallami-rasskazali-v-brjanskoj-ispytatelnoj-laboratorii-fgbu-vniizzh/> (дата обращения 25.01.2024)

12. О вреде нитратов.- Текст: электронный // Управление федеральной
службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по
республике Алтай [сайт].- URL: <https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/san-nadzor/43-san-ottel/4739-22052015.html> (дата обращения 27.01.2024)

Приложения.

Приложение 1

Таблица 1 «Химические показатели почвы»

Химические показатели	Пробы		
	№1	№2	№3
Карбонат – ионы	4-3%	0%	0%
pH	8,31	8,29	6,18
Сульфат – ионы	Свыше 50 мг/л	10-50 мг/л	–
Нитраты	Не более 10 мг/л	Не более 10 мг/л	Не более 10 мг/л
Хлорид - ионы	10-50 мг/л	Свыше 10 мг/л	–

Таблица 2 «Содержание тяжёлых металлов в почве»

Образец почвы	Содержание различных тяжёлых металлов			Допустимое содержание ПДК ГН 2.1.7.2041-06 ГН 2.1.7.2042-06		
	Свинец	Железо	Медь	Свинец	Железо	Медь
№1	32-34 мг/кг	20-22 мг/кг	10 мг/кг	32 мг/кг	20 мг/кг	10 мг/кг
№2	32 мг/ кг	20 мг/ кг	10 мг/ кг			
№3	32 мг/ кг	20 мг/ кг	10 мг/ кг			

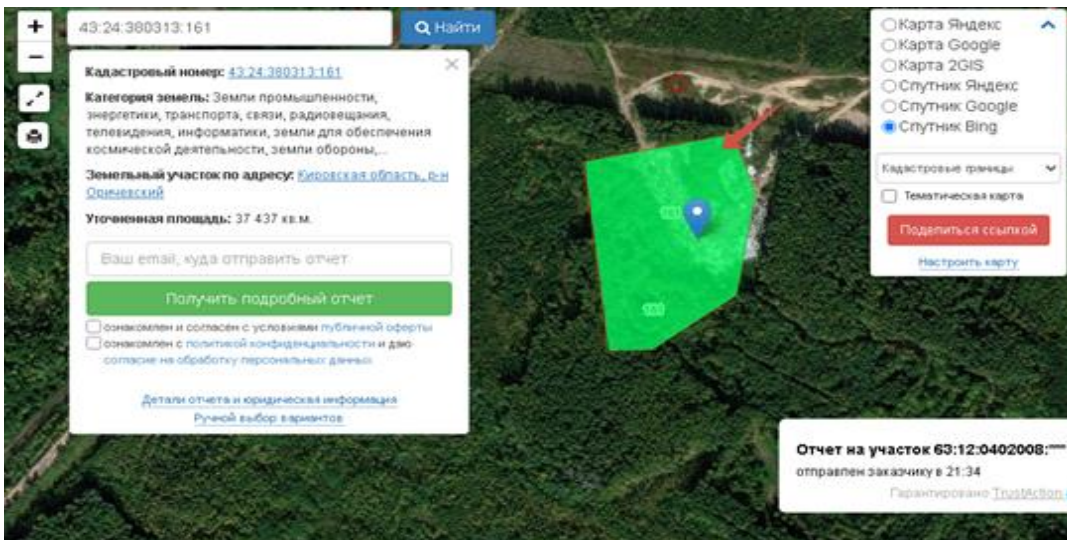
Таблица 3 «Химические показатели снега»

Химические показатели	Пробы		
	№1	№2	№3
рН	9,01	8,5	5,7
Сульфат – ионы	Свыше 50 мг/л	10-50 мг/л	–
Сульфит – ионы	Свыше 30 мг/л	–	–
Хлорид – ионы	10-50 мг/л	Свыше 10 мг/л	–

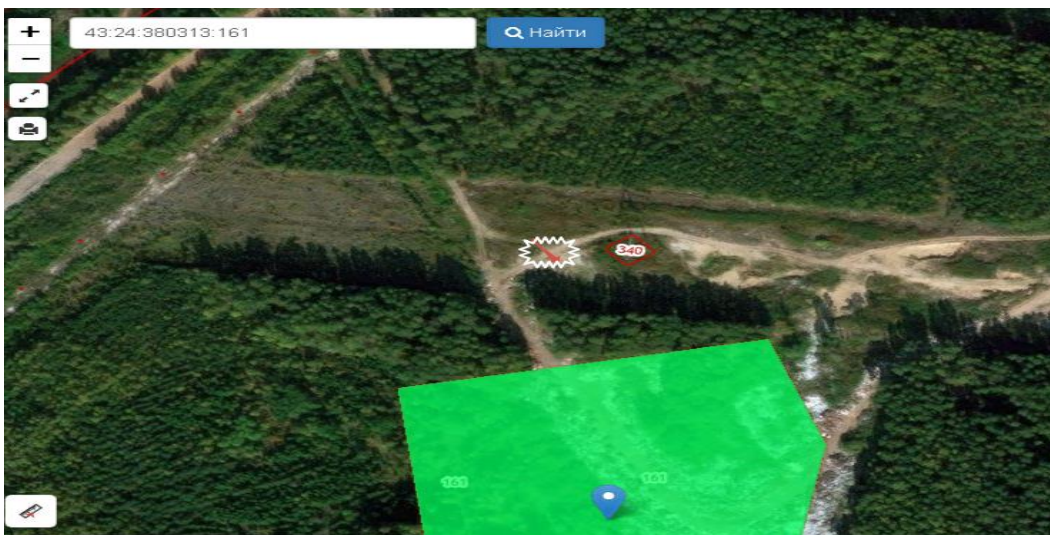
Таблица 4

«Оценка частоты встречаемости и степени покрытия по пятибалльной шкале»

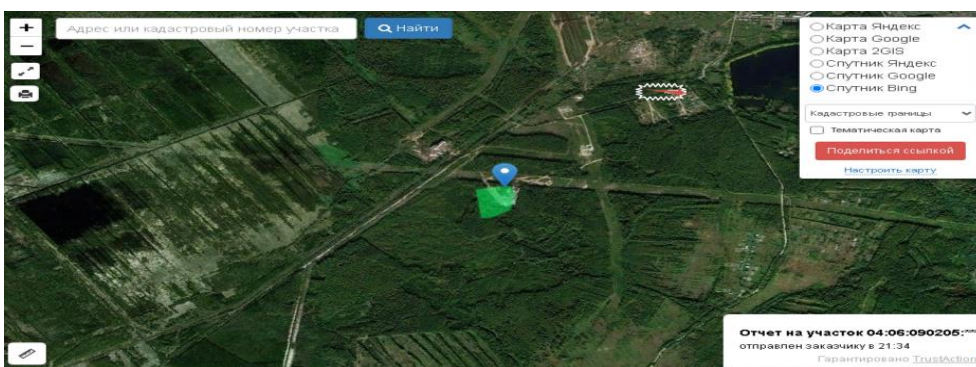
Территория	Частота встречаемости накипные	Частота встречаемости листоватые	Частота встречаемости кустистые	Степень покрытия (в %)		Балл оценки
				Очень низкая	Менее 5%	
1	Менее 5%	–	–	Очень низкая	Менее 5%	1
2	Редко 10%	Редко 10 %	Редко 5 %	Низкая	20%	3
3	Часто 60%	Очень часто 70%	Часто 60%	Высокая	60%	4



Спутниковая фотосъемка участка №1(территория свалки).



Спутниковая фотосъемка участка №2 (500 метров от свалки).



Спутниковая фотосъемка участка №3 (2500 метров от свалки).



Фото с мест несанкционированных свалок.



Фото с мест несанкционированных свалок.



Картосхема несанкционированных свалок в окрестностях пгт Мирный.



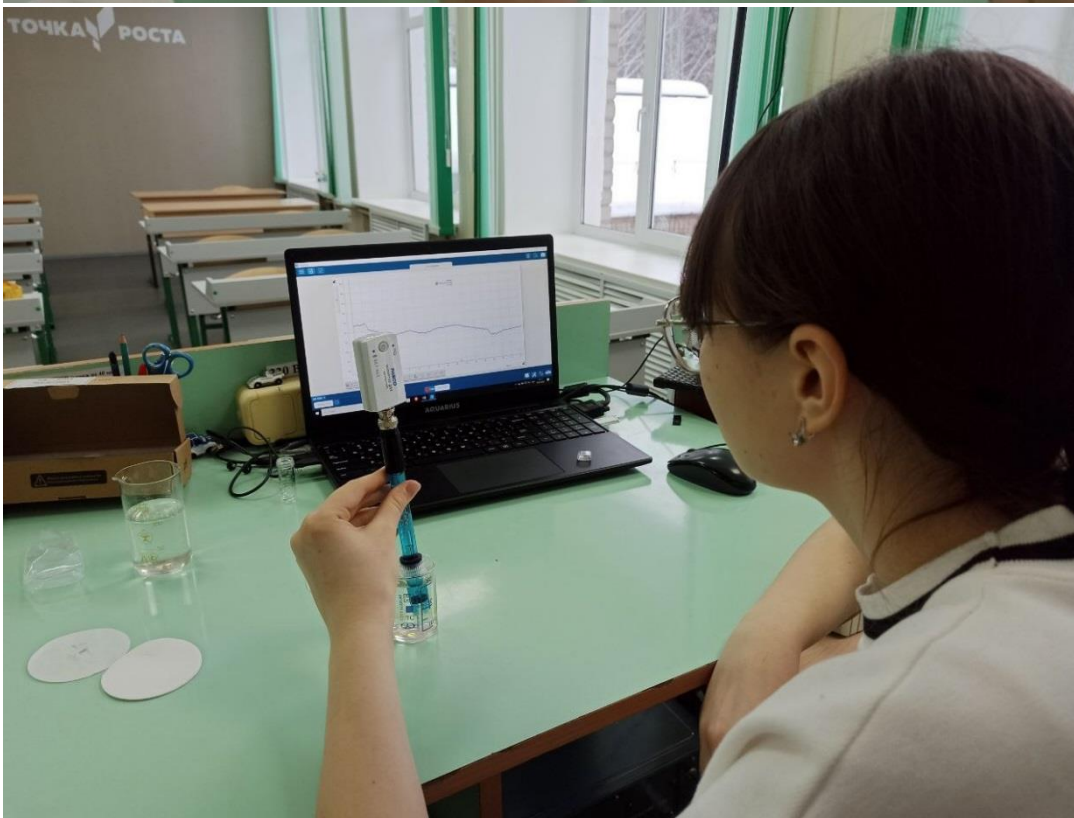
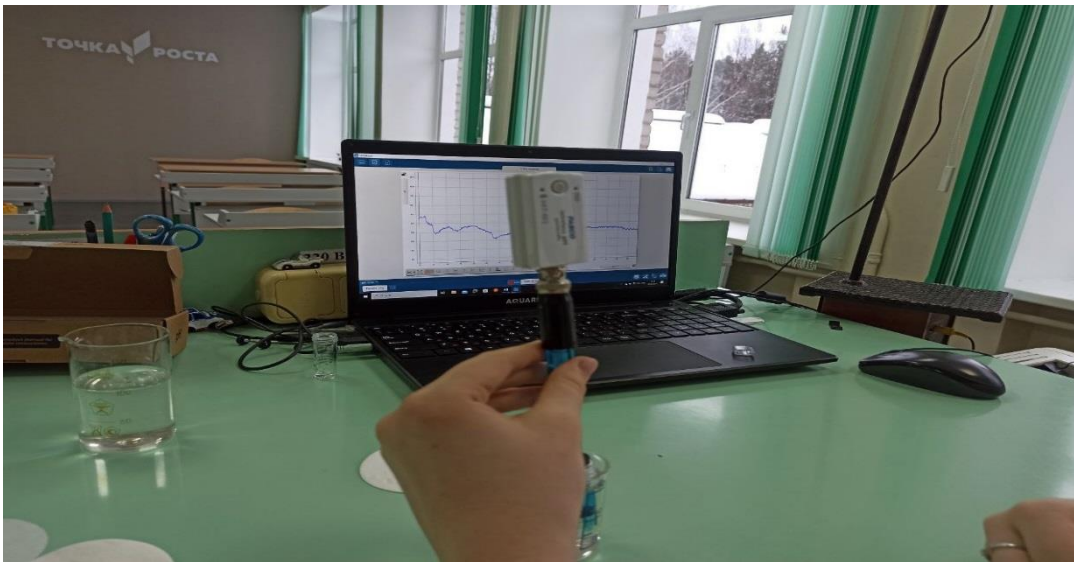
Пробы почвы.



Пробы снега.



Почвенная вытяжка



Определение кислотности.



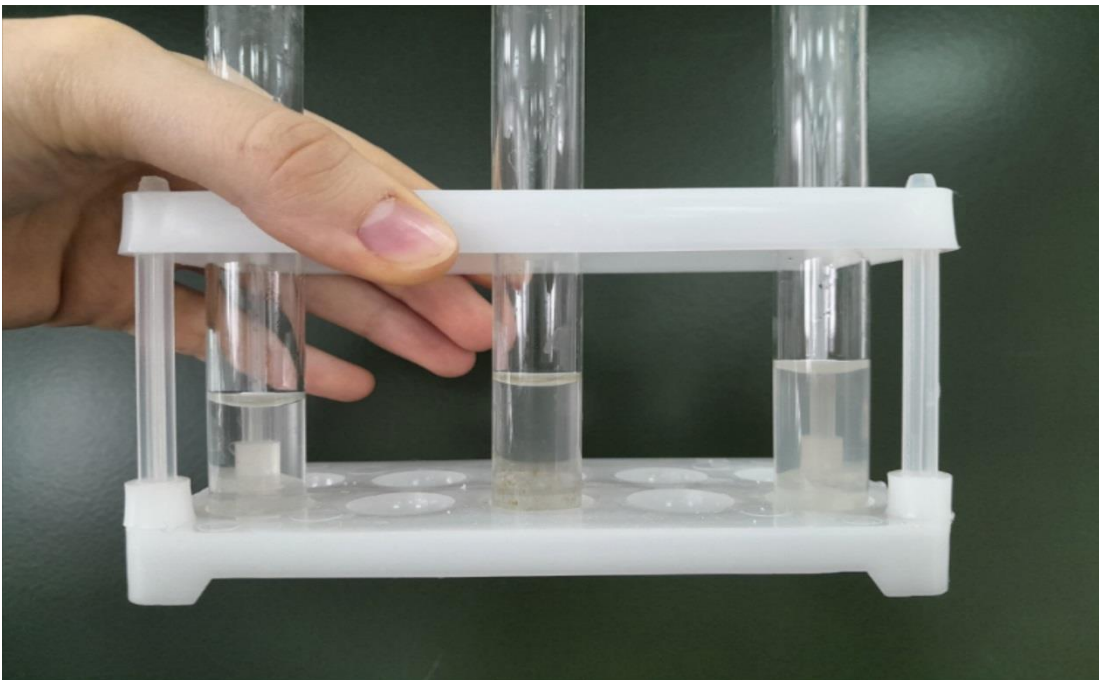
Почва со свалки



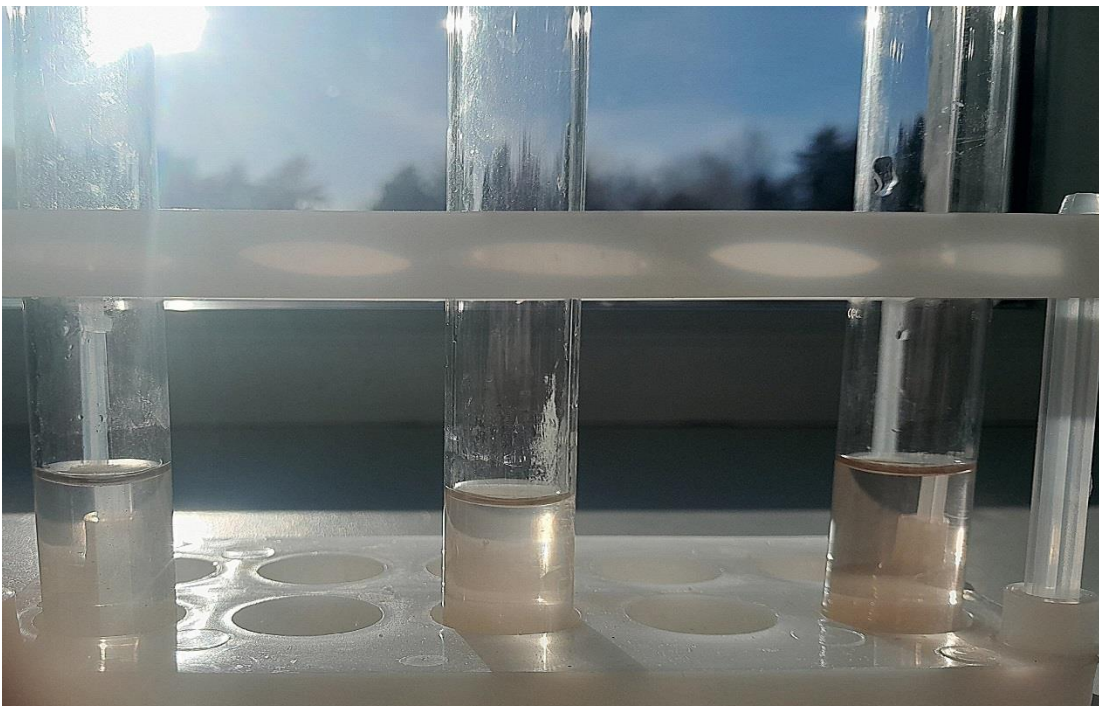
Почва с территории 500м от свалки



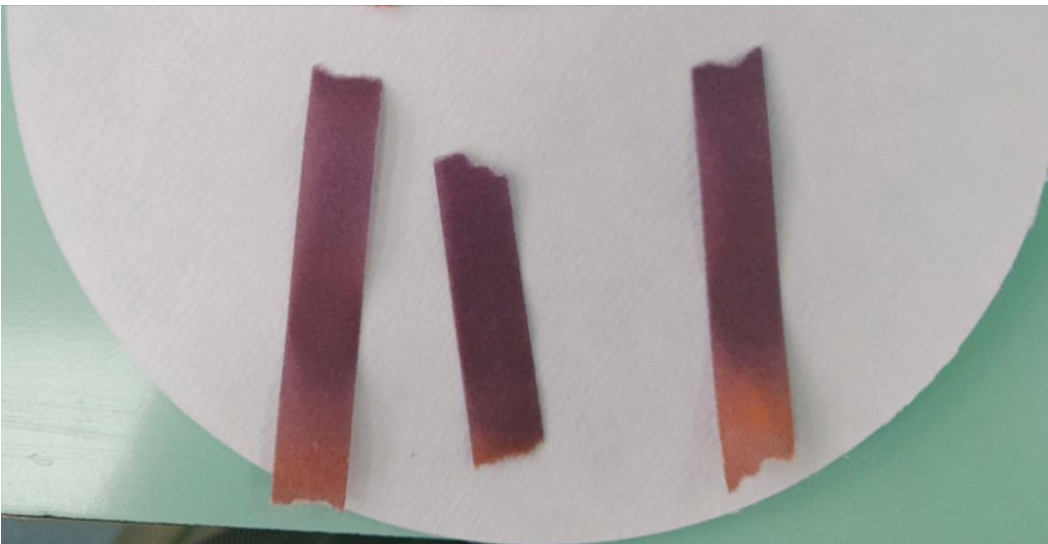
Почва с дачной зоны



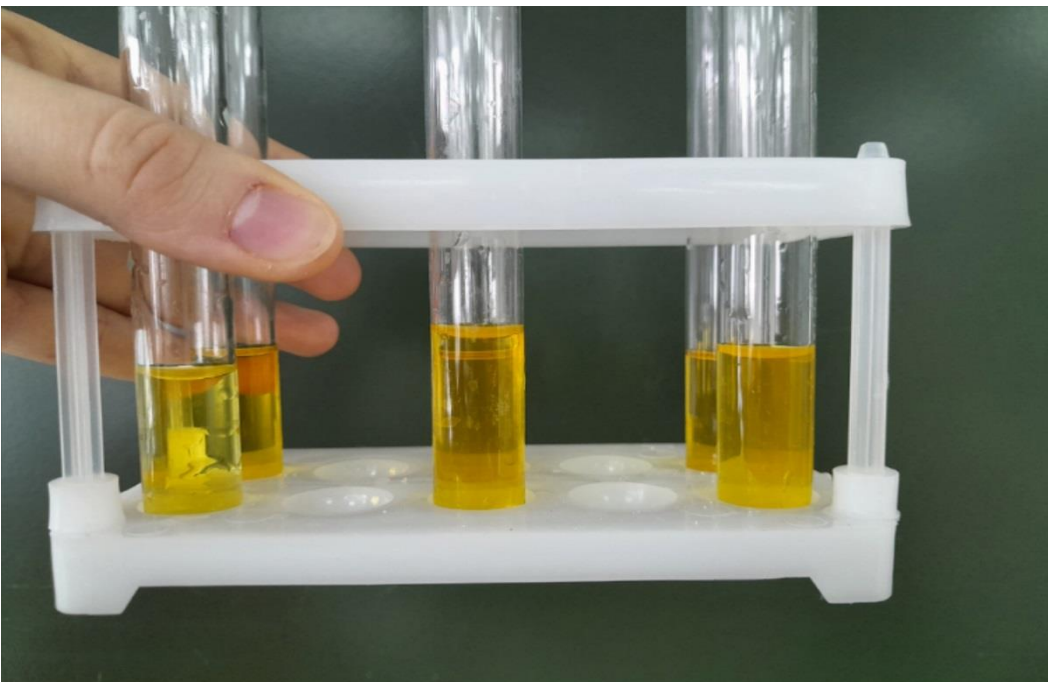
Сульфат-ионы в почве



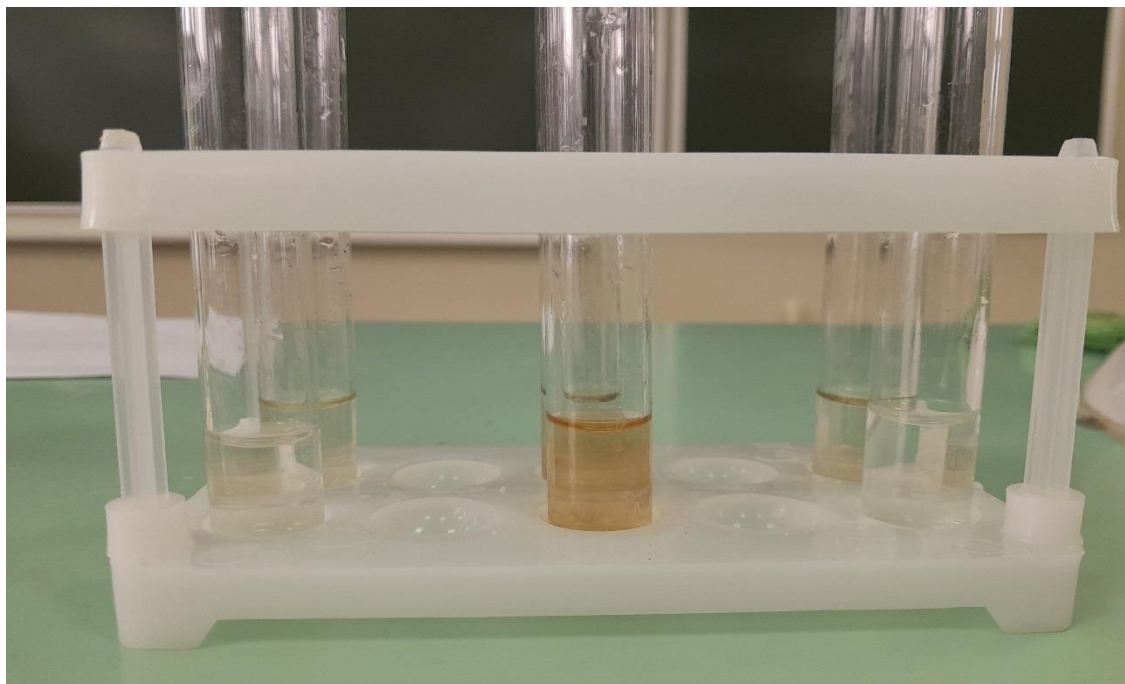
Хлорид-ионы почва



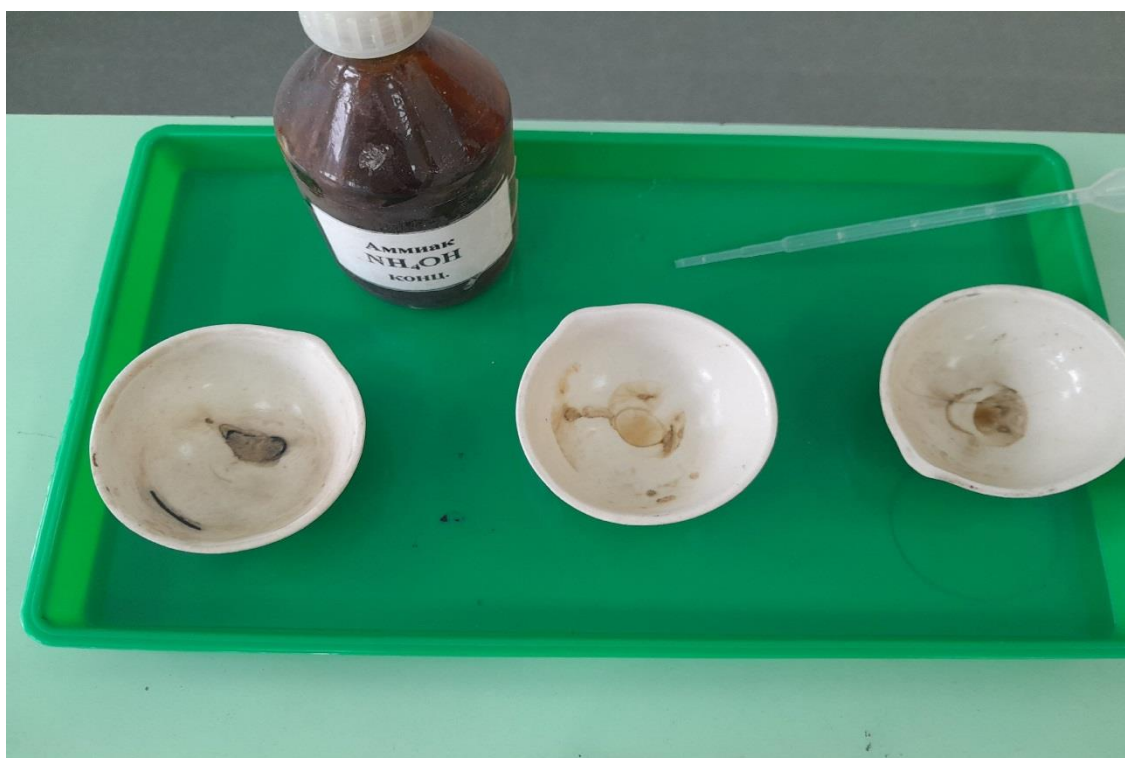
Нитраты почва



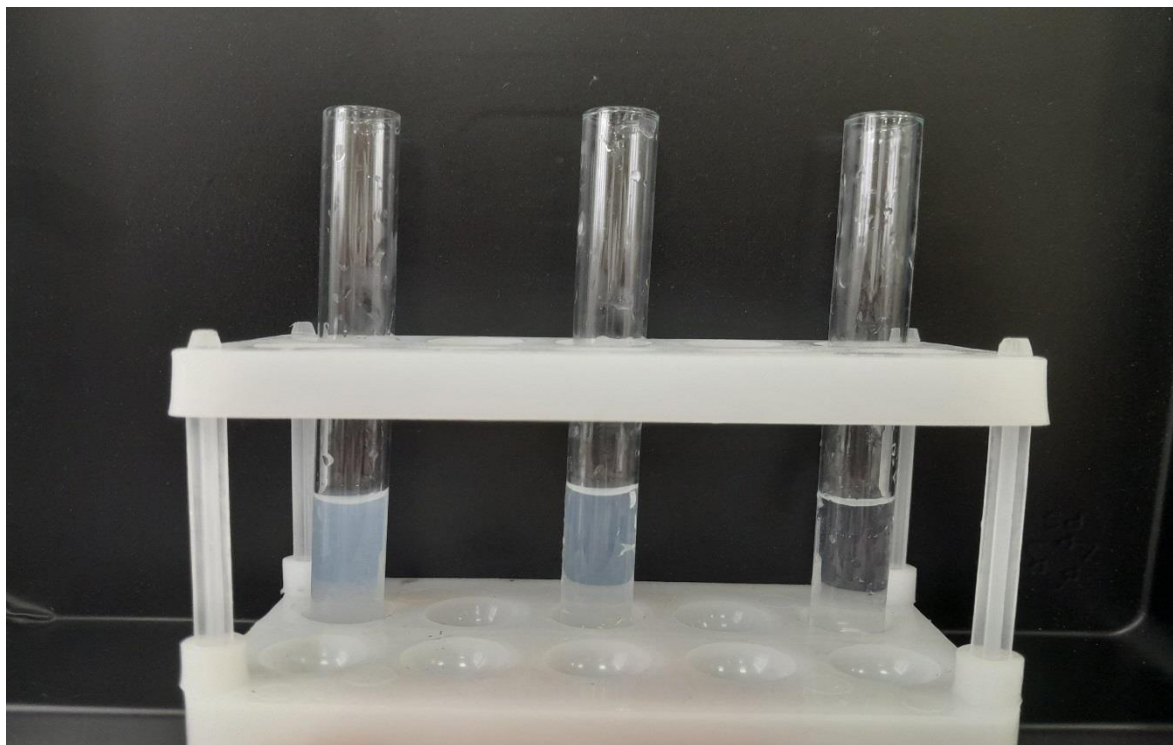
Свинец в почве



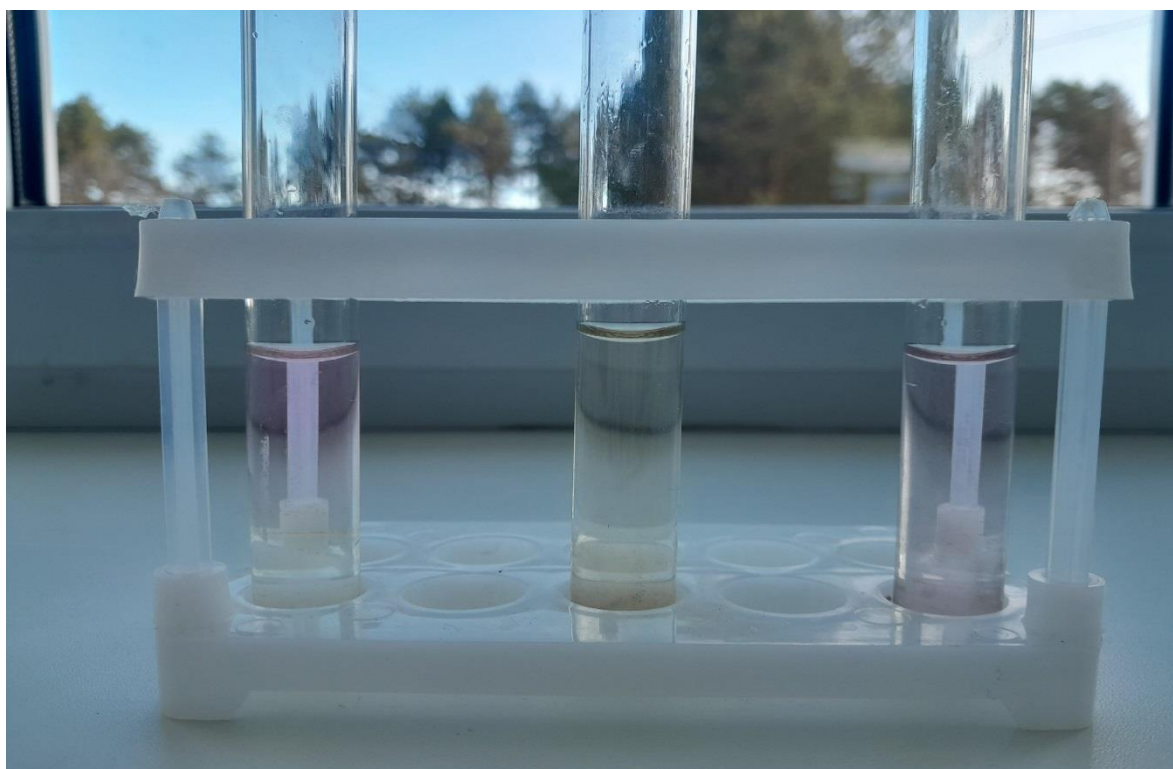
Железо в почве



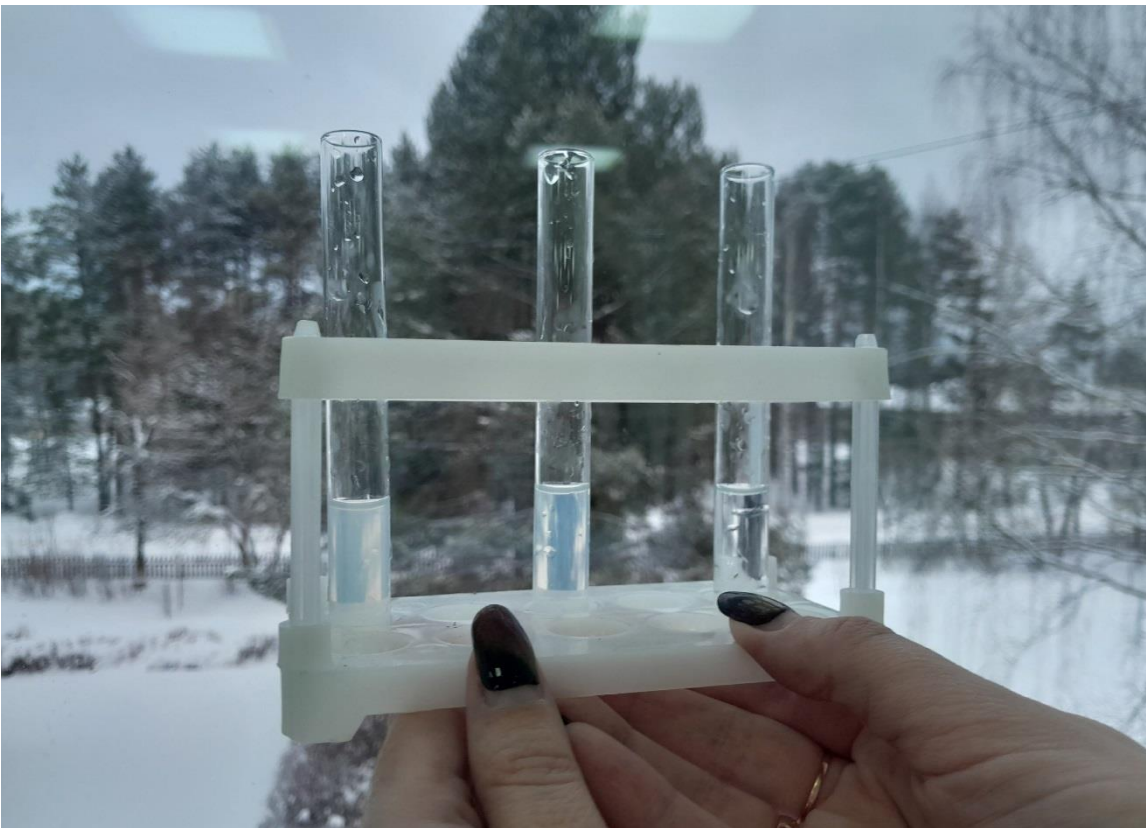
Медь в почве



Сульфат-ионы в снегу



Сульфит-ионы в снегу



Хлорид-ионы в снегу



Лишайники на свалке



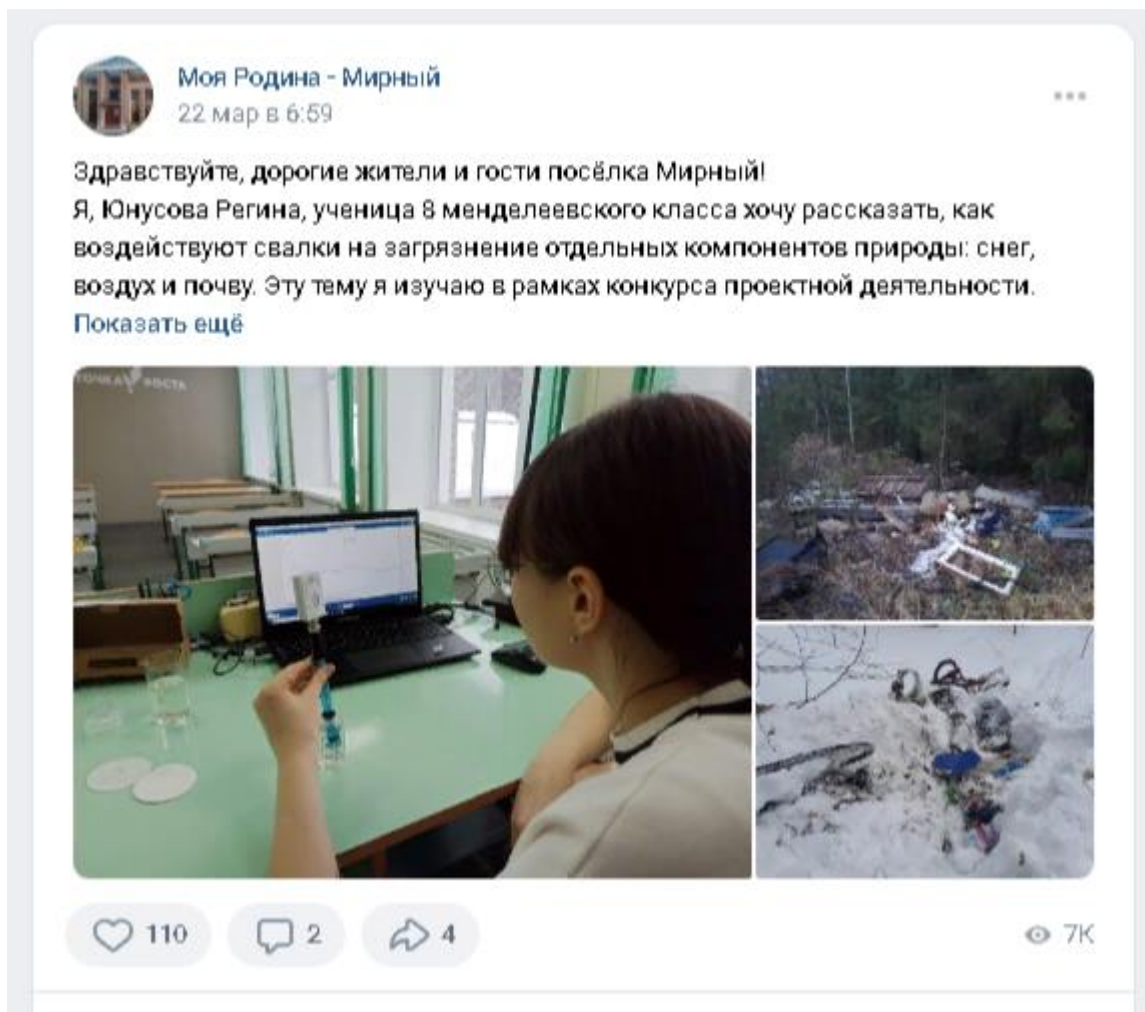
Лишайники на территории в 500 метрах от свалки



Лишайники на дачной зоне



Информирование граждан с помощью листовки.



Пост в сообществе ВКонтакте «Моя родина-Мирный».



