**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Иркутска**

**средняя общеобразовательная школа № 1**

**Проектная работа:**

**«Комплексное исследование экологического состояния пришкольной территории»**

Автор проекта :

Иванова София

8 «Б» класс

Руководитель проекта:

Тупицына Юлия Сергеевна

Учитель по биологии

Допуск к защите

« »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022г.

Руководитель проекта :

Тупицына Юлия Сергеевна

Иркутск 2022

**Паспорт проекта**

| Тема | **Комплексное исследование экологического состояния пришкольной территории** |
| --- | --- |
| Актуальность | В настоящее время люди стали больше уделять внимания состоянию территории, прилегающей к постройкам. Мы тоже заинтересованы в том, чтобы вокруг нашей школы было чисто и красиво. Пришкольную территорию стараемся содержать в чистоте, регулярно проводим субботники. Но в очередной раз убрав листву с пришкольного участка и упаковав ее в мешки, мы задумались, насколько вторгаясь в круговорот веществ мы нарушаем равновесие в природе, насколько мы обедняем нашу почву, и в каком состоянии она находится. |
| Гипотеза исследования | мы предположили, что состояние почвы нашего пришкольного участка не является идеальным для нормального роста растений. |
| Тип проекта | Исследовательский |
| Цель | исследовательской работы является экологическая оценка состояния почв пришкольного участка. |
| Задачи | 1. Определить структуру и механический состав почвы.  2. Определить окраску почвы.  3. Определить содержание гумуса.  4. Изучить кислотность почв этой территории.  6. Исследовать загрязненность почвы ксенобиотиками и другими токсикантами.  7. Составить план по улучшению состояния почвы участка на научной основе. |
| Объект исследования | почва |
| Метод исследования | Экспериментальная часть |
| Предлагаемый продукт проекта | план по улучшению состояния почвы |
| Руководитель проекта | Тупицына Юлия Сергеевна |
| Автор проекта | Иванова София |

**Содержание**

Введение

Глава 1. Теоретическая часть

1.1. Местоположение изучаемого объекта

1.2 Место и роль почвы в природе

1.3 Элементы, или факторы, плодородия почв

1.4 Факторы, лимитирующие почвенное плодородие

Глава 2.Практическая часть

2.1 Пробоотбор

2.2 Структура почвы

2.3 Определение механического состава почвы

2.4 Окраска почвы

2.5 Определение кислотности почвы

2.6 Оформление результатов исследования.

Заключение

Выводы

**Введение.**

В настоящее время люди стали больше уделять внимания состоянию территории, прилегающей к постройкам. Мы тоже заинтересованы в том, чтобы вокруг нашей школы было чисто и красиво. Пришкольную территорию стараемся содержать в чистоте, регулярно проводим субботники. Но в очередной раз убрав листву с пришкольного участка и упаковав ее в мешки, мы задумались, насколько вторгаясь в круговорот веществ мы нарушаем равновесие в природе, насколько мы обедняем нашу почву, и в каком состоянии она находится.

Почвы Иркутской области отличаются значительным разнообразием. Формирование почв происходит с учетом следующих факторов: воздействия подстилающих пород, форм рельефа и климатических условий.На территории Иркутска основными факторами, негативно воздействующими на рост древесных растений и состояние почвенного покрова, служат повышенный уровень техногенного загрязнения атмосферного воздуха и высокая рекреационная нагрузка.

Самый высокий уровень загрязнения городской территории регистрируется в соответствии с розой ветров в направлении с севера-запада на юго-восток. Наиболее загрязнены: район Ново-Ленино. Иркутска-II, центральная часть города, микрорайон Байкальский. Средний уровень загрязнения территориально занимает наибольшую часть города, охватывая Ленинский и Октябрьский округа, частично Свердловский, микрорайоны Первомайский, Солнечный, район аэропорта. Слабый и условно фоновый уровни загрязнения регистрируются в районе Академгородка, микрорайона Юбилейный, на северо-восточной, юго-западной и южной окраинах города. Поэтому,мы решили изучить почвенный покров взятый с пришкольной территории, с целью разработки предложений по их улучшению и озеленению школьной территории

Корни растений нуждаются в большом количестве места, воды и воздуха. Почва должна быть такой, чтобы она могла удержать необходимое количество питательных веществ, для хорошего роста корней. Поэтому, мы решили исследовать экологическое состояние почвы взятой с пришкольной территории, с цельюразработки предложений по их улучшению.

**Гипотеза**: мы предположили, что состояние почвы нашего пришкольного участка не является идеальным для нормального роста растений.

**Целью** исследовательской работы является экологическая оценка состояния почв пришкольного участка.

**Задачи**:

1. Определить структуру и механический состав почвы.

2. Определить окраску почвы.

3. Определить содержание гумуса.

4. Изучить кислотность почв этой территории.

6. Исследовать загрязненность почвы ксенобиотиками и другими токсикантами.

7. Составить план по улучшению состояния почвы участка на научной основе.

Глава 1. **Теоретическая часть**

**1.1. Местоположение изучаемого объекта**

[Иркутская область](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D0%BA%D1%83%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C) расположена практически в центре [Азии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%B8%D1%8F) и занимает часть [Восточной Сибири](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%8C).

Господствующими почвами области являются **Серые лесные почвы** занимают южную и юго-западную, наиболее освоенные, части области. Они сформировались на продуктах выветривания юрских песчаников и аргиллитов под травянистыми светлохвойными лесами.Эти почвы широко используются в сельском хозяйстве под посевы зерновых культур и составляют 50% пахотных земель (850 тыс. га).

**Дерново-карбонатные почвы** имеют широкое распрост­ранение. Их отличают по коричневой или красновато-корич­невой окраске и высокому содержанию карбонатов. Дерново-карбонатные почвы сформировались на продуктах выветри­вания песчаников, мергелей, аргиллитов, известняков, доло­митов кембрия. Они облада­ют высоким естественным плодородием, что подтверждается долголетним опытом сельскохозяйственного использования их под зерновые культуры без применения удобрений.

**Черноземные почвы** наиболее плодородны, имеют хоро­шую структуру, более мощный по сравнению с другими поч­вами гумусовый горизонт, формируются на пылеватых суг­линках под луговой или степной растительностью.

**Подзолистые и дерново-подзолистые почвы** преоблада­ют в западной части и на более высоких поверхностях Ангаро-Ленского плато. Они формируются на породах легкого ме­ханического состава под пологом древесной растительности.

**1.2 Место и роль почвы в природе**

Располагаясь на границе соприкосновения и взаимодействия планетарных оболочек – литосферы, атмосферы, гидросферы и развиваясь в результате их взаимодействия, трансформированного через активную (при жизни) и пассивную (после отмирания) деятельность наземных организмов, почва играет специфическую роль в этой сложной системе земных геосфер, формируя особую геосферу - педосферу, или почвенный покров Земли .

Глобальные функции почвы многогранны, их несколько. Первая и главная из них — это обеспечение существования жизни на Земле. Именно из почвы растения, а через них и животные, и человек получают элементы минерального питания и воду для создания своей биомассы. В почве укореняются наземные растения, в ней обитает огромная масса почвообитающих животных, она плотно населена микроорганизмами.

Вторая важнейшая глобальная функция почвы — это обеспечение постоянного взаимодействия большого геологического и малого биологического круговоротов (циклов) веществ на земной поверхности.

Третья глобальная функция почвы — регулирование химического состава атмосферы и гидросферы. Почвенное дыхание вместе с фотосинтезом и дыханием живых организмов играет определяющую роль в создании и поддержании состава приземного слоя атмосферного воздуха, а через него и атмосферы в целом.

Четвертая глобальная функция почвы — регулирование биосферных процессов, в частности плотности жизни на Земле, путем динамичного воспроизводства почвенного плодородия, в чем опять-таки рельефно проявляется диалектика природы, поскольку почва имеет свойства, обеспечивающие жизнь растений, и лимитирующие ее факторы

Наконец, пятая глобальная функция почвы — это аккумуляция активного органического вещества и связанной с ним химической энергии на земной поверхности.

**1.3 Элементы, или факторы, плодородия почв**

Одной из основных характеристик почвы является плодородие, что всегда отражается на общем состоянии биоценоза.

Как специфическое свойство почвы, ее плодородие формируется в процессе образования самой почвы и определяется не каким-либо одним или двумя свойствами, например содержанием элементов питания, гумуса или физическими свойствами, а всей совокупностью свойств почвы.

Имея в виду обеспечение растений всеми факторами жизни, элементам плодородия почвы следует отнести весь комплекс физических, биологических и химических свойств почвы и их годовую динамику. Из них важнейшие, определяющие ряд соподчиненных свойств, следующие.

Лучшими для роста большинства культурных растений являются почвы суглинистые.

Структурность и водно-физические свойства почвы. Плотность почвы, ее физические свойства и связанные с ними водный, воздушный, тепловой и пищевой режим зависят от ее структурности, а тем самым от нее зависит и урожай растений. Бесструктурная почва не может обеспечивать растения одновременно водой и воздухом. В чередующиеся влажные и сухие периоды ее тонкие поры заняты либо водой, либо воздухом. Структурность почв обеспечивает одновременное существование в них аэробных и анаэробных микрозон, что способствует существованию в почвах различных экологических групп микроорганизмов. При этом на поверхности структурных агрегатов усиливаются аэробные процессы мобилизации элементов питания микроорганизмами.

Процессы трансформации органического вещества в почве идут при активном участии ферментов. По своей природе ферменты — самый крупный и высокоспецифичный класс белковых молекул с молекулярной массой от 10000 до нескольких миллионов. Ферменты — структурированные белки, несущие множество функциональных групп, осуществляющих катализ. Главным свойством ферментов, отличающим их от других катализаторов, является специфичность реакций.

Источником почвенных ферментов являются живые организмы, населяющие почву: бактерии, актиномицеты, беспозвоночные животные и растения. Почвенные ферменты активно участвуют в процессах трансформации органических остатков, как в процессе жизни, так и после отмирания создавших их организмов. Выполняя роль катализаторов, они в миллионы раз ускоряют течение химических реакций распада и синтеза органических веществ. Ферментативная активность почв обусловлена с комплексом ферментов, находящихся в почве.

Основным ферментом, катализирующим окислительно-восстановительные процессы, является каталаза.

Необходимо отметить большое влияние микроорганизмов на состав почвенного воздуха. Колебания в содержании таких важнейших компонентов газовой фазы, как кислород и углекислота, регулируются жизнедеятельностью почвенных микроорганизмов. Доступность элементов питания.

Калий. Содержание валового К2О составляет в почвах 2—3%. Присутствует калий чаще в глинистых минералах тонкодисперсных фракций, особенно в гидрослюдах, а также в составе таких первичных минералов крупной фракции, как биотит, мусковит, калиевые полевые шпаты. Наряду с кальцием калий относится к числу органогенов, необходимых для развития растений; в ряде случаев калий может быть в дефиците, в связи с чем его внесение в почву положительно сказывается на плодородии. Наиболее важными является доступные формы калия, которые могут быть использованы растениями.

Фосфор. Присутствует в почве в очень незначительных количествах: валовое содержание Р2О5 составляет не более 0,1-0,2%. Фосфор жизненно важен для растений, но в большинстве почв, особенно песчаных, находится в резком дефиците, в связи с чем необходимо систематическое внесение фосфора в почву, особенно при их интенсивном использовании в сельскохозяйственном производстве. В почве фосфор присутствует в составе гумуса, органических остатков, в минеральной части почв в составе апатита, вторичного болотного минерала - вивианита.

Химический состав почв оказывает чрезвычайно большое влияние на их плодородие, как непосредственно, так и определяя те или иные свойства почвы, имеющие решающее значение в жизни растений. С одной стороны, это может быть дефицит тех или иных элементов питания растений, например фосфора, азота, калия, железа, некоторых микроэлементов с другой – токсичный для растений избыток, как в случае засоления почв.

В процессе почвообразования происходят весьма существенные преобразования химического состава исходных почвообразующих пород, связанные с целой Серией общих почвенных процессов. Поэтому профиль почв всегда дифференцирован в той или иной степени по химическому составу в отличие от исходных однородных почвообразующих пород.

**1.4 Факторы, лимитирующие почвенное плодородие**

Таблица 1. Лимитирующие факторы и основные мелиоративные приемы

| фактор | мелиоративные приемы |
| --- | --- |
| Избыточная кислотность  Избыточная щелочность  Избыток солей  Высокая глинистость  Высокая плотность  Недостаток тепла  Недостаток Воды  Недостаток Минерального питания  Избыток воды — заболоченность  Недостаток аэрации  Пестрота микрорельефа  Большой уклон поверхности  Малый корнеобитаемый слой,  ограниченный внутрипочвенными  прослоями | Известкование  Гипсование, кислотование, внесение физиологически кислых удобрений  Промывка на фоне дренажа сбросных и почвенно-грунтовых вод  Пескование, оструктуривание глубокое рыхление  Оструктуривание, рыхление травосеяние  Тепловые мелиорации: мульчирование поверхности, снегонакопление, лесополосы, плёночные укрытия  Орошение, агротехнические приёмы накопления воды в почве (например, чистый пар) и защита от испарения Минеральные и органические удобрения  Дренаж осушительный  Дренаж, оструктуривание, щелевание  Планировка поверхности  Террасирование, полосно-контурная обработка, перемежение культур Постепенное углубление с применением плантажа, глубокого рыхления, взрывных мелиораций  Постепенное углубление корнеобитаемого слоя, ликвидация дифференциации глубокой обработкой |

Глава 2 **Практическая часть**

**2.1 Пробоотбор**

Для проведения анализа почвы необходимо провести правильно пробоотбор. Почву отбирают с глубины 0-20 см. На практике берется пять проб методом конверта (с четырех углов и по центру).

Мы взяли пробы земли в небольших объемах с 3 участков пришкольной территории методом конверта: 1 образец с северной стороны, где располагаются зеленые насаждения; 2 образец с восточной стороны , где располагается дорога ; 3 образец с западной стороны, где находится стоянка

**2.2 Структура почвы**

В образце 1 почва структурная, мелкокомковатая, зернистая,

В образце 2 и 3 почва мало-структурная, плотная структура

Хорошо окультуренная структурная почва при вспашке легко распадается на комковатые или зернисто-комковатые отдельности. Бесструктурные или мало-структурные почвы представляют собой либо рассыпчатую массу (песчаные), либо, наоборот, однородно-плотную монолитную массу, распадающуюся при обработке на крупные глыбы.

**2.3 Определение механического состава почвы**

От механического состава почвы зависят водный, тепловой и воздушный режим, способность к поглощению минеральных веществ и другие свойства.

Растения приспособились к произрастанию на разных типах почв. Известны растения *песчаных*, *глинистых*, *каменистых* почв.

* У растений, произрастающих на песчаных почвах, в связи с недостатком влаги выработались черты ксероморфной организации.
* Растения, произрастающие на скалах и каменистых почвах, имеют неглубокую, но очень прочную корневую систему, и своеобразную форму роста (искривлённую, ползучую).

Механический (гранулометрический) состав почвы - это весовое соотношение в почве частиц разного размера.

Наиболее оптимальными для жизни растений являются легкий и средний суглинки.

По Качинскому.

Небольшое количество почвы смочить водой до консистенции густой вязкой массы. Эту массу скатать в шарик диаметром 1-2 см. Шарик раскатать в шнур. Шнур согнуть в кольцо диаметром примерно 3 см.

Выводы делаются по шкале Качинского:

* Песок не образует ни шарика, ни шнура.
* Супесь образует шарик, который раскатать в шнур ("колбаску") не удаётся. Получаются только его зачатки.
* Лёгкий суглинок образует шнур, который можно свернуть в кольцо, но оно получается очень непрочное и легко распадается на части при скатывании с ладони или при попытке взять его в руки.
* Средний суглинок образует сплошной шнур, который можно свернуть в кольцо, но оно получается с трещинами и переломами.
* Тяжёлый суглинок легко раскатывается в шнур. Кольцо получается с трещинами.
* Глину можно скатать в длинный тонкий шнур, из которого получается кольцо без трещин.

Опыт

Добавили воду к небольшому количеству почвы из разных проб, доведя до кашеобразного состояния. Из смесей сделали шнур, кольцо и шарик:

Таблица 2. Определение механического состава

| Проба | Особенности скатывания почв | Характеристики |
| --- | --- | --- |
| 1 Северная сторона | Супесчаная почва , Легкий суглинок | собирается в шарик, но при легком надавливании рассыпается.  шарик скатывается, шнур дробится, кольцо не получается – суглинок легкий. |
| 2 Восточная сторона | Суглинистая почва, средний суглинок | скатывается в шарик. Если затем сплюснуть получившийся шар — его края будут растрескиваться.  шарик скатывается, шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается – суглинок средний. |
| 3 Западная сторона | Суглинистая почва,средний суглинок | скатывается в шарик. Если затем сплюснуть получившийся шар — его края будут растрескиваться.  шарик скатывается, шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается – суглинок средний. |

Вывод: Исходя из этого почва из 1 образца по механическому составу относится к супесчаным и является является еще одним легким, согласно механическому составу, грунтом. Достоинством такого грунта является хорошая способность к сдерживанию полезных микроэлементов, а также различных органических веществ. А также супесчаная почва легко прогревается, обладая способностью на протяжении долгого времени сохранять тепло. Влагу такая почва практически не пропускает, следовательно, медленнее поддается высыханию, имеет хорошую воздухопроницаемость.

Образцы 2 и 3 по по механическому составу относится к суглинистым почвам.Средний суглинок.

**2.4 Окраска почвы**

Окраска почвы является очень важным информативным признаком, так как связана с содержанием и состоянием вещественного состава почвы. Поэтому оценку окраски рассматривают не как самоцель, а как способ исследования органических и минеральных соединений, составляющих почву.

| Содержание гумуса | Цвет почвы |
| --- | --- |
| 7 - 10 % | черный |
| 4 - 7 % | темно-серый, темно-каштановый |
| 2 - 4 % | серый, бурый, каштановый |
| 1 - 2 % | светло-серый, светло-бурый, светло-каштановый |
| 0,5 - 1 % | почти белый |

Окраска почвы в большинстве случаев зависит от содержания в ней гумуса.

Опыт

Просмотрев образцы почв, мы примерно определили, что:

1. Почва под номерами №1 – каштановый
2. Почва под номерами № 2 темно-каштановый
3. и №3 – темно-серый

Конечно, это субъективные результаты, на по ним мы можем предположить, что почва под номерами №1 содержит 2-4% гумуса, № 2-4-7%, №3 4-7 %

**2.5 Определение кислотности почвы**

В пробирки поместить почву. Прилить дистиллированную воду, в три раза больше объемом, чем объем почвы, закрыть пробирки и тщательно встряхнуть в течение минуты. Поместить в воронки бумажные фильтры, смочить и закрепить в кольце штатива. Поставить под воронки чистые сухие пробирки и профильтровать полученные ранее растворы. Полученные фильтраты представляют собой почвенную вытяжку. Затем опустить туда на 2 секунды пару лакмусовых бумажек, сравнить полученный цвет со стандартной шкалой и определите рН почвы.

Опыт Взяли по 10 г. почвы с пяти проб и поместили в стеклянные колбы. Добавили по 23 мл. дистиллированной воды. Полученные растворы профильтровали и поместили в них универсальный индикатор, сравнили с контрольной шкалой.

Результаты:

Таблица 3. Определение кислотности

| Проба | Среда | Характеристика |
| --- | --- | --- |
| 1 Северная сторона | ph нейтральная | Нейтральную или близкую к нейтральной почву выбирают мать-и-мачеха, сурепка, вьюнок полевой, ромашка непахучая, бодяк, пырей, клевер обыкновенный, а на кислых широко распространяются лютик, хвощ, мята, щавель луговой, иван-да-марья, душистый колосок, пикульник, вероника, подорожник, различные виды осоки, мох, вереск.  Светло-жёлтые полоски индикаторной бумаги приобрели зеленоватую окраску, по шкале это нейтральная среда (pH 7 – 7,5). |
| 2 Западная | ph Слабокислая среда | индикаторная бумага стала темно-желтой, это слабокислая среда (pH 5 – 6). |
| 3 Восточная сторона | ph Слабокислая среда | индикаторная бумага стала темно-желтой, это слабокислая среда (pH 5 – 6). |

На школьной территории встречаются чаще всего: пырей ползучий, ромашка непахучая, мать-и-мачеха, клевер луговой, осот.

Наличие данного травостоя, еще раз доказывает, что кислотность почвы можно отнести к слабокислой и нейтральной среде.

Таким образом, по преобладающему травостою можно приблизительно оценить кислотность почвы. Следует иметь ввиду, что на разных участках может быть разная кислотность почвы. На преобладающий травостой также влияют влажность почвы, ее аэрированность, плодородие, освещенность.

**2.6 Оформление результатов исследования.**

Таблица 4. Результаты исследования

| Образец почвы | №1 | №2 | №3 |
| --- | --- | --- | --- |
| Структура | Мелкоком-коватая, зернистая | мало-структурная, плотная структура | Плотная структура |
| Механи-ческий состав | Суглинок легкий (20-30% глины) | Суглинок средий (30-40% глины) | Суглинок средий (30-40% глины) |
| Окраска почвы | Бурая окраска | Светло-бурая | Светло-бурая |
| Кислотность | Нейтраль-ная (pH 7 – 7,5) | Слабокислая (pH 5-6) | Слабокис-лая (pH 5 – 6) |

**Заключение.**

Таким образом, в результате нашего исследования мы выяснили, что почва пришкольного участка неоднородная: участок под номерами 1 благоприятны для роста растений, а 2 и 3 нуждаются в дополнительной обработке. Для улучшения ее мы выработали следующие **рекомендации:**

1) На участках школьной территории, где низкое содержание гумуса, необходимо внести навоз (перегной, компост, прудовый ил)

2) На участках школьной территории,где почва слабокислая. Для ее нейтрализации можно провести известкование, которое усиливает разложение органических удобрений и повышает жизнедеятельность микроорганизмов.

3) Ежедневно поддерживать чистоту на своём участке. Генеральную уборку закреплённой территории проводить 1 раз в месяц.

4)Ежегодно определять кислотность почвы.

5)Внесение органических и минеральных удобрений.

6)Высаживать растения на участке, учитывая их отношение к почве.

**Список литературы**

Ашихмина Т. Я. «Школьный экологический мониторинг», «Агар», «Рандеву-АМ», 2000.

Банкин Н. М. «Агрохиманализ», СПб СПбГУ, 2003г.

Смирнов А.В. «Мир растений» т.3, Москва, «Молодая гвардия», 1988г.

Строгонова М.Н. Агаркова М.Г. Эколгическое состояние почвенного покрова урбанизированных территорий // Экологические исследования в Москве и Московской области . М., 1990 . С. 127-147.

Щербакова Т. А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. «Наука и техника» Минск-1983.

«Жизнь растений» т.3 под редакцией профессора М. М. Голлербаха, Москва, «Просвещение», 1977.

«Почва и почвообразование» часть 1 под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова Москва «Высшая школа» 1988г.