Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Основная общеобразовательная школа №20» г. Калуги

Номинация: «Ботаника и экология растений».

Тема работы:

**«Изучение листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почв»**

**Автор работы:**

ученик 6 «А» класса

Лащенков Максим Владимирович

Научный руководитель:

Суслова Людмила Владимировна,

учитель химии и биологии

МБОУ «Основной общеобразовательной школы №20» г. Калуги

Калуга, 2020

**Содержание**

Введение…………………………………………………………………..….3

1. Сроки реализации проекта……………………………………….………6

2. Наши исследования………………………………………….……………7

2.1. Морфологическое описание грунтов……………………………...7

2.1.1. Отбор проб грунтов………………………………………….7

2.1.2. Определение характеристик грунтов………………………8

2.3. Изучение листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почв…………………………………………………………………..10

2.3.1. Сущность метода…………………………………………….10

2.3.2. Отбор проб листьев с деревьев……………………………..11

2.3.3. Анализ листьев……………………………………………….12

3. Заключение…………………………………………………………………14

Литература………………………………………..…………………………..15

**Введение**

***Актуальность темы.***

Антропогенное воздействие на почвы носит прямой и косвенный характер и обычно приводит к нарушениям почвы. Нарушения почвы состоят в изменениях в составе (механическом и химическом) и структуре почвы, а также в изменениях в функционировании агроэкосистем, что выражается в отклонениях от их естественного состояния и нарушении равновесных экологических процессов.

Практически всегда нарушения почвы являются сложными. В результате загрязнения почв снижается плодородие почвы, а сама почва может стать губительной средой для существующих в ней (и находящихся в контакте с ней) организмов. Загрязнение почв сопровождается распространением загрязнений в другие среды и объекты окружающей среды – живой и косной природы. [1]

Для Калуги, активно развивающегося города, одной из острых экологических проблем (но не особо активно и эффективно решаемой) является антропогенное воздействие стремительно увеличивающегося транспорта. В результате этого воздействия возникают транспортные нарушения почв: загрязнение их веществами, содержащимися в выхлопных газах (оксидами азота, сажей, углеводородами, соединения тяжелых металлов), и механические воздействия (уплотнение, разрушение полей) при движении вне дорог.

Из ежегодного Доклада о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды:

…В настоящее время территориальная система наблюдения за состоянием окружающей среды на территории Калужской области включает следующие подсистемы:

- мониторинг атмосферного воздуха;

- мониторинг водных объектов, в том числе мониторинг поверхностных и подземных вод;

- мониторинг объектов животного мира, в том числе мониторинг водных биологических ресурсов;

- мониторинг земель (почв) и др…

…Законодательство Российской Федерации в области охраны окружающей среды включает в себя комплекс законодательных и иных нормативных правовых актов, направленных на сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов и обеспечение экологической безопасности….

…К собственно «экологическим» нормативным правовым актам в настоящее время относятся федеральные законы «Об охране окружающей среды», «Об экологической экспертизе», «Об особо охраняемых природных территориях», «Об охране атмосферного воздуха», «Об отходах производства и потребления». Отношения в сфере охраны и использования отдельных природных объектов – вод, недр, земли, лесов, животного мира – регулируются также Водным кодексом Российской Федерации, Лесным кодексом Российской Федерации, Земельным кодексом Российской Федерации, Законом Российской Федерации «О недрах», Федеральным законом «О животном мире» и иными нормативными правовыми актами…[2]

Ознакомившись с докладом [2] и поискав другие официальные источники информации, мы пришли к выводу, что экологическая оценка почв города, а, в частности, нашего района, изучена мало, но при этом состав почвы, предполагаем, постоянно меняется.

Район Подзавалье находится в тихой и «зеленой» части нашего города, представленной многоквартирными домами и частным сектором.

По улице Широкая довольно часто проезжают легковые автомобили, но движение здесь все-таки не столько активно, как на центральных улицах нашего города. Но каждый день мы видим скопление городских маршрутных такси в районе д.53. С 8 часов утра и до 17 часов – это стабильно 6-7 авто. В зимнее время двигатели работают, и выхлопные газы попадают в окружающую среду, загрязняя ее. Рядом, в скверике, на остатках от детской площадки после школы постоянно играют дети.

Фото 1. Ноябрь. Конечная остановка городского маршрута №80.



Фото 2. Сентябрь. Конечная остановка городского маршрута №80.



Нам стало интересно провести (получится ли?) свой мониторинг, чтобы выяснить, имеет ли место быть нарушения в составе и структуре почвы вблизи от этого места и непосредственно рядом. В качестве индикатора загрязнения мы будем рассматривать листья липы, так как именно это дерево наиболее чувствительно к засолению почв.

Мы предполагаем, что экологическая обстановка возле школы более благоприятная ввиду ее удаленности от дорожной трассы. Липы с этого участка мы будем рассматривать в качестве контроля. Почва здесь не подвергается значительному влиянию антропогенных загрязняющих факторов ввиду ее закрытости для постоянного проезда автотранспорта.

**Цель проекта:**

Изучение структуры и засоленности почв биологическим методом (биоиндикация листьев липы) вблизи ул. Широкая, д.53 (конечная остановка городского маршрута №80) и сравнение их с аналогичными результатами, полученными на территории МБОУ «Основная общеобразовательная школа №20 г. Калуги»

**Задачи проекта:**

- собрать и изучить информацию о видах почв, ее физико-химических показателей;

- изучить методы исследования;

- провести морфологическое описание почв;

- использовать биологические методы определения качества почвы: использование листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почв;

- проанализировать полученные результаты.

**Ресурсы**

Для реализации проекта понадобится стандартное школьное химическое оборудование.

В школе существует элективные курсы химии (9 классы) и биологии (5, 6, 9 классы), в рамках которых и была проведена данная работа. Результаты моего исследования были и будут использованы учениками 9 класса для выполнения научно-исследовательской работы.

В сборе листьев и анализе мне помогали ученики моего класса.

**1. Сроки реализации проекта.**

Таблица 1. Сроки реализации проекта.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Результат | Календарные сроки, 2020 г. |
| 1 | Подготовительный этап: начальное изучение информации о почвах, данных мониторинга по Калуге, выбор методов исследования. | май - сентябрь |
| 2 | Морфологическое описание грунтов. | август |
| 3 | Изучение листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почв. | август |
| 11 | Подведение итогов: сравнение и анализ полученных данных, написание работы. | октябрь - ноябрь |

**2. Наши исследования.**

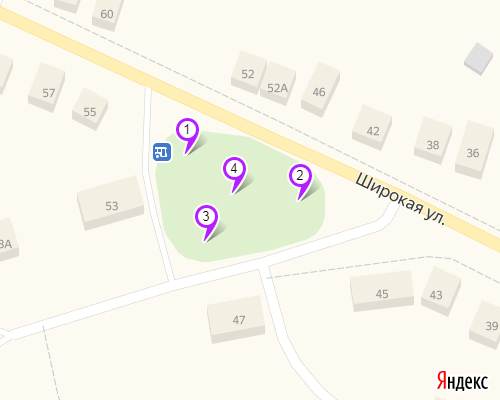
**2.1. Морфологическое описание грунта** [6]**.**

Прежде, чем рассматривать листья липы, мы должны выполнить морфологическое описание грунта в выбранных участках.

**2.1.1. Отбор проб грунтов.**

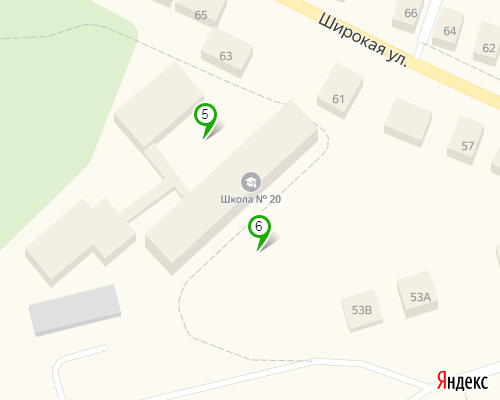
На карте указаны точки отбора проб на исследуемой территории. Из них составляем объединенную (смешанную) пробу для всех исследований.

Фото 3. Точки отбора проб грунтов на карте.

****

В качестве контроля – точки отбора проб на пришкольной территории.

Фото 4. Контрольные точки отбора проб грунтов на карте.

****

**2.1.2. Определение характеристик грунтов.**

Все данные по грунтам мы свели в таблицу.

Таблица 2. Морфологическое описание грунта (Фото1-3).

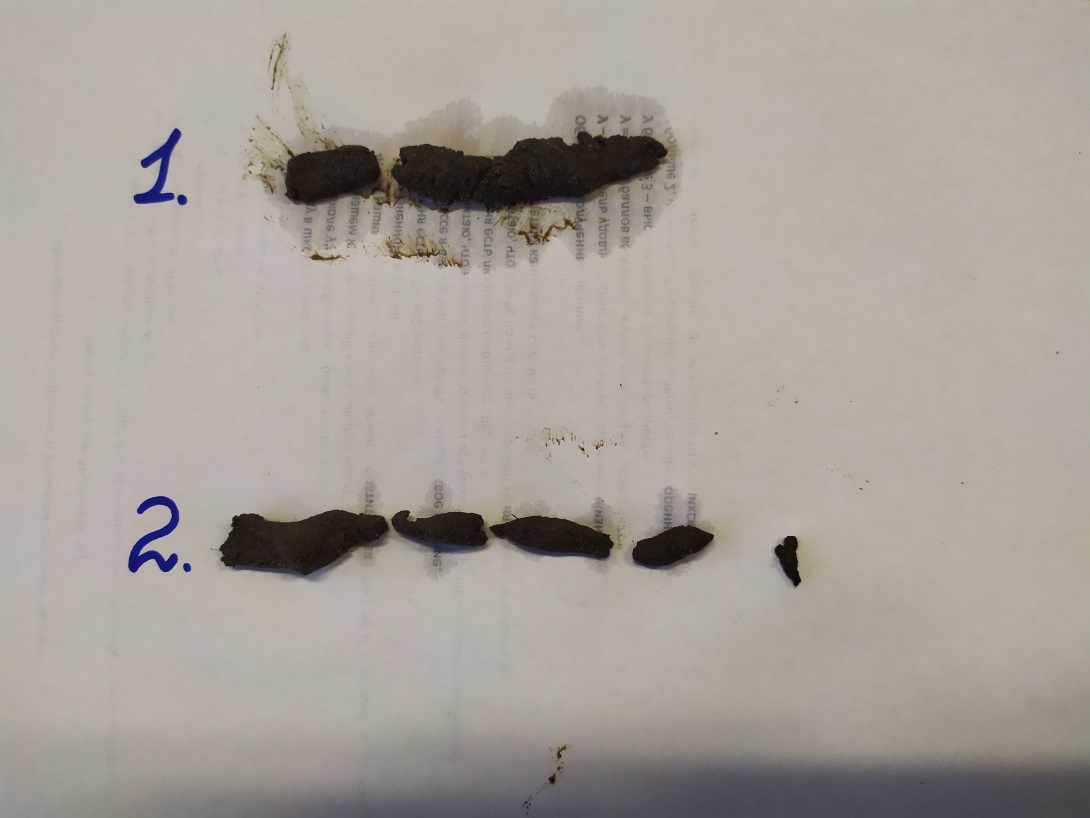
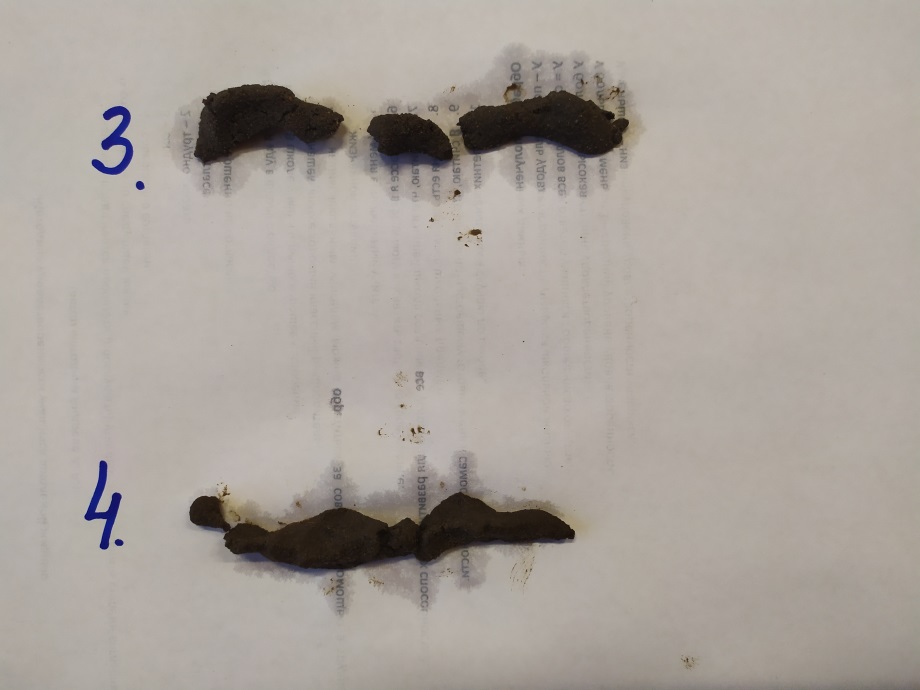
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Критерий | Пришкольная территория | Скверик возле д.53 ул.Широкая |
| 1 | Влажность | Сухая | |
| 2 | Окраска | Темно-коричневый цвет, наиболее темные 2,5,6 | |
| 3 | Гранулометрический состав | Легкий суглинок (Фото 1) | |
| 4 | Структура | Комковатая (затруднились) | |
| 5 | Сложение | Твердая, тонкопористая | |
| 6 | Живая фаза почвы  Корневые системы в почвах:  Растительные остатки: | 5,6- много корней  5,6 - среднеразложенные | 1 – единичные корни, 2,3 – мало корней, 4- много корней  1,2,4 – среднеразложенные  3 – слаборазложенные |
| 7 | Включения - антропоморфы | 5 – много камней - щебень (0,5-6 см),  6 – мелкие камни – щебень (0,2-2 см) | 1,4 - мало камней (до 1 см), 3 – кусочки стекла |
| 8 | Тип почвы | Округло-кубовидная |  |

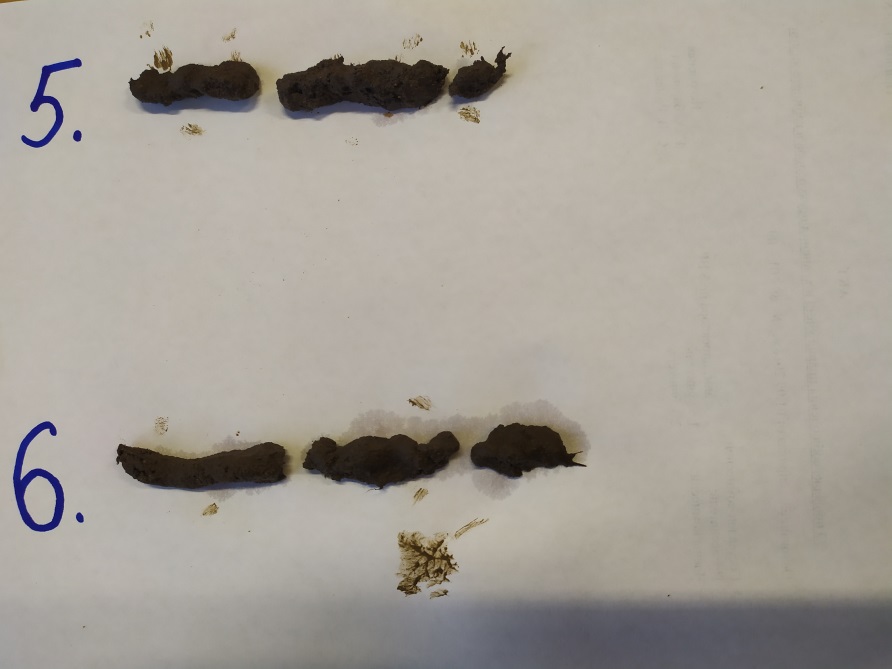
Фото 5,6. Морфологическое описание грунта.





Фото 7 - 9. Определение гранулометрического состава почв.



**2.3. Изучение листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почв** [3]**.**

**2.3.1. Сущность метода.**

Большинство растений не выносит хлорид-ионов и гибнет, древесные растения ослабляются, у них повреждаются листья, уменьшается фотосинтезирующая поверхность и замедляется рост, рано опадают листья. Особенно чувствительны к солевому загрязнению липы.

Показателем реакции липы на солевой фактор является появление краевого хлороза на листьях. Под хлорозом понимается утрата листовой пластинкой зеленой окраски вследствие разрушения хлорофилла и появления желтой окраски, что приводит к отмиранию участков листа в целом и раннему сбрасыванию их на землю. О степени засоления почвы газонов можно судить по величине повреждения листовых пластинок липы. Исследования лучше всего вести с половины июля по август, когда лист достигнет своего полного развития. При этом следует внимательно осмотреть листья лип и выявить степень повреждения листовых пластинок.

***Краевой некроз*** появляется под влиянием соли хлорида натрия, которой зимой посыпают городские для таяния снега. Выделяется 4 степени повреждения, соответствующие характеру засоления почв:

- первая степень загрязнения – на крае листа появляется узкая желтая полоска, в почве отмечаются следы соли;

- вторая – сильный хлороз, проявляющийся в виде широкой краевой полосы, при этом в почве отмечается среднее количество соли;

- третья – обширная зона краевого некроза с желтой пограничной полоской;

- четвертая – большая часть листовой пластинки отмирает, количество соли в почве крайне велико и граничит с пределами выносливости вида.

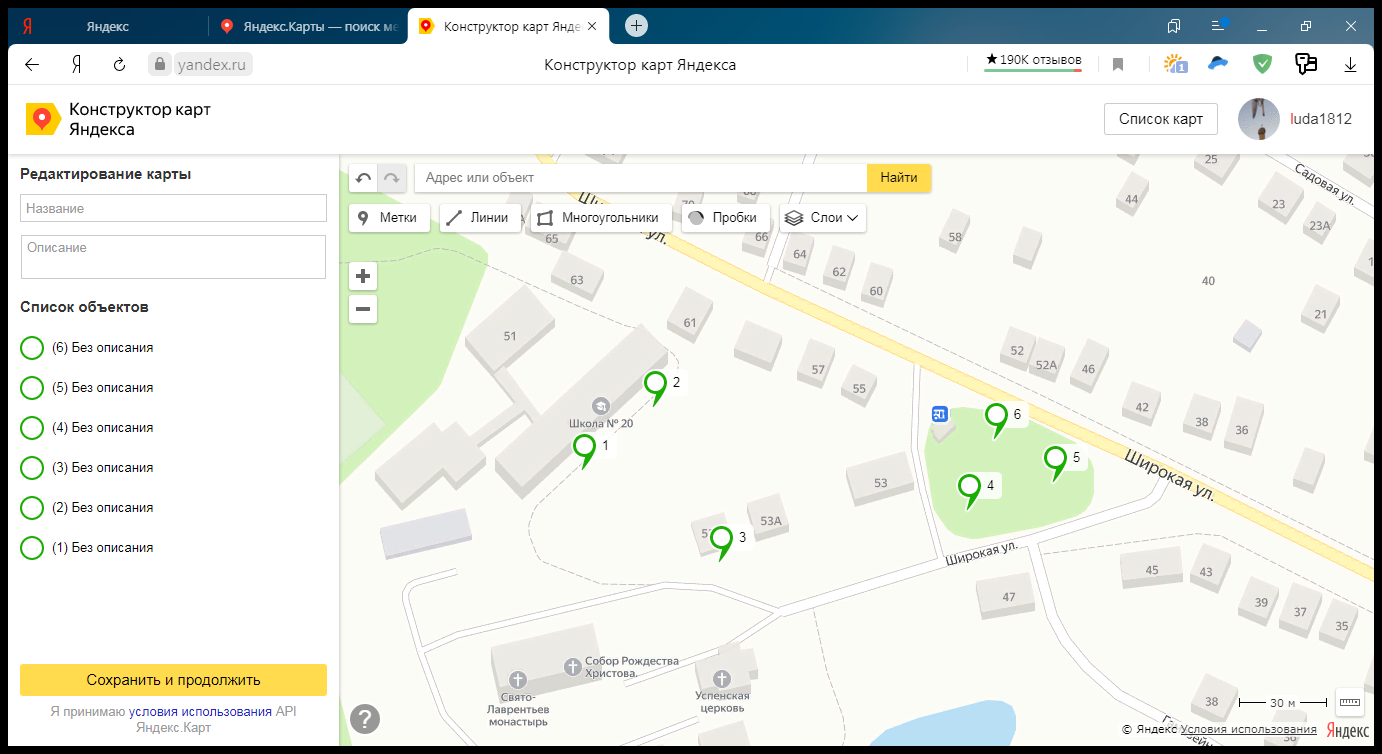
Так же ***хлороз*** может проявляться ***пожелтением*** участков листьев

**2.3.2. Отбор проб листьев с деревьев.**

На карте указаны точки отбора проб с деревьев 4 - 6 на исследуемой территории.

В качестве контроля – точки отбора проб с деревьев 1 - 3 на пришкольной территории.

Фото 10. Точки отбора проб листьев с деревьев.

****

**2.3.2. Анализ листьев с деревьев.**

С исследуемых деревьев мы сорвали по 50 листовых пластинок. Внимательно рассмотрели их на наличие признаков хлороза.

Все данные внесли в таблицу.

Таблица 3. Анализ листьев на наличие хлороза.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер точки отбора листьев | Количество листьев с признаками хлороза | | | | Количество неповрежденных листьев | |
| краевой хлороз | | пожелтение | |
| шт. | % | шт. | % | шт. | % |
| 1 | 0 | 0 | 5 | 10 | 45 | 90 |
| 2 | 0 | 0 | 4 | 8 | 46 | 92 |
| 3 | 2 | 4 | 5 | 10 | 43 | 86 |
| 4 | 4 | 8 | 36 | 72 | 10 | 20 |
| 5 | 3 | 6 | 39 | 78 | 8 | 16 |
| 6 | 5 | 10 | 39 | 78 | 6 | 12 |

Из полученных данных составляем объединенную (смешанную) пробу для каждой категории:

Таблица 4. Анализ листьев на наличие хлороза – средние значения.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точки отбора листьев | Количество листьев с признаками хлороза | | | | Количество неповрежденных листьев | |
| краевой хлороз | | пожелтение | |
| шт. | % | шт. | % | шт. | % |
| Пришкольная территория (контроль) | 2 | 1,33 | 14 | 9,33 | 134 | 89,34 |
| Скверик – конечная остановка | 12 | 8 | 114 | 76 | 24 | 16 |

Фото 11-16. Листья с хлорозом.



****

****

****

****

**3. Заключение.**

По окончании моей работы могу сделать вывод, что цель и задачи выполнены.

1. Я начал изучать новую для меня научную литературу и методики.

2. Научился составлять морфологическое описание грунта (все результаты представлены в таблице 2.)

3. Выявил, что близость городского транспорта и автомобильной дороги загрязняют окружающую среду:

Наличие поврежденных хлорозом листьев у лип на пришкольной территории составило 1,33% с краевым хлорозом и 9,33% с пожелтением. А в скверике (конечная маршрута №80) – 8% с краевым хлорозом и 76% с пожелтением.

**Литература.**

1. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 176 с.: ил.

2. <https://admoblkaluga.ru/upload/minprirod/doklad/Доклад%202018%20(раб.).pdf>

3. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. - М.: АГАР, 2000 - 468 с.

4. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 176 с.: ил.

5. Завгородняя Ю. А., Караванова Е. И., Салпагарова И. А. Экологический мониторинг. Практикум и семинары: учебное пособие / Ю. А. Завгородняя, Е. И. Караванова, И. А. Салпагарова. – Москва: МАКС Пресс, 2019. – 68 с.

6. Д.И. Щеглов, А.Б. Беляев, Л.И. Брехова, Л.Д. Стахурлова Морфологический анализ почв: Учебное пособие для бакалавров 1-го курса. – г.Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета 2013