

Почвы

Почва – верхний плодородный слой Земли, возникший в результате воздействия живых организмов на минеральный субстрат и разложения мертвых организмов, влияния природных вод и атмосферного воздуха на поверхностные горизонты горных пород.

Почвообразующие факторы. Основой для подразделения почвы на типы служит сочетание *почвообразующих факторов*. К главным почвообразующим факторам относятся

- 1) литогенная основа (геологическое строение);
- 2) растительность;
- 3) гидротермические (климатические условия).

В процессе развития почвы формируются горизонты вертикального почвенного профиля:

A₀ – лесная подстилка

(неразложившиеся остатки растений - хвоя, мхи, дернина);

A₁ – горизонт накопления гумуса (в агроценозах $A_0 + A_1 = A_n$);

A₂ - горизонт вымывания коллоидов

(подзолистый горизонт, эллювиальный горизонт);

B – горизонт вымывания минеральных и иногда, органических коллоидов

(иллювиальный горизонт);

C - почвообразующая порода, т.е. горная порода (литогенная основа), измененная химическими процессами почвообразования.

Кроме основных горизонтов, во многих случаях выделяются переходные (промежуточные) горизонты:

A₀ A₁ (степной войлок); A₁A₂, A₁B, A₂B, BC.

Наличие и сочетание тех или иных почвенных горизонтов служит критерием подразделения почв на типы, подтипы и виды:

- подзолистый тип - $A_0 + A_2 + B + C$;
- дерновый тип - $A_0 + A_1 + B + C$

(среди них выделяют почвы, свойственные водоразделам – дерново-карбонатные почвы (катион Ca^+) и пойменные дерновые почвы речных долин);

- дерново-подзолистый тип - $A_0 + A_1 + A_2 + B + C$ -

(наиболее распространенные почвы, в Европейской части России),

по соотношению горизонтов обычно подразделяются на подтипы

дерново-подзолистые ($A_1 < A_2$)

дерново-среднеподзолистые ($A_1 > A_2$)

дерново-слабоподзолистые (вместо $A_2 - A_2B$)

- серые лесные почвы - $A_{\text{п}} + A_1A_2 + B + C$

($A_{\text{п}}$ - т.к. эти почвы почти повсеместно распаханы);

- агроценозы под естественной растительностью - $A_0 + A_1 + A_1A_2 + C$.

После описания почвенного разреза по совокупности признаков можно составить полное название почвы:

- 1) тип (подтип);
- 2) механический состав в горизонте A_1 или $A_{\text{п}}$;
- 3) почвообразующая порода (по описанию горизонта C).

Например, *дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая почва на тяжелом суглинке.*

Исследование почвы можно осуществлять двумя способами.

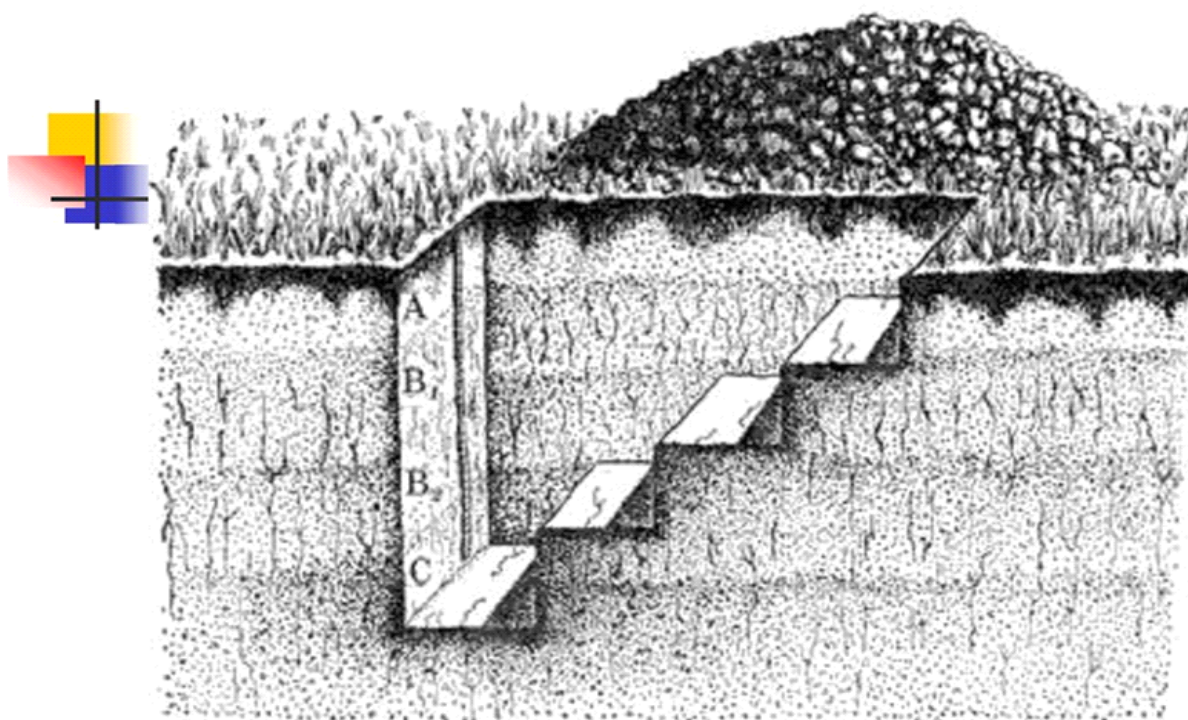
1 способ – при помощи почвенного разреза (шурфа):

- 1) для почвенного разреза намечают прямоугольник длиной 120 – 150 см и шириной 60 - 80 см;
- 2) одна из коротких сторон разреза служит лицевой – по ней проводят описание почвы (желательно, чтобы она была обращена к солнцу);
- 3) на противоположной короткой стенке делают ступени для спуска в разрез для удобства работы;
- 4) почву при копке следует выбрасывать в сторону боковых стенок (по одну сторону – массу гумусового горизонта, по другую – массу более глубоких горизонтов);

5) глубина разреза 75-100 см.

Примечания:

1. После окончания описания разрез следует закопать, причем сначала сбрасывают массу глубинных горизонтов, затем гумусовый горизонт, в завершение работы закопанный разрез закладывается дерниной.
2. Можно использовать почвенный разрез постоянно. Для этого необходимо оборудовать его крышкой (по аналогии с погребной) и тентом.



11 способ – при помощи мерного квадрата.

- 1) при помощи лопаты или ножа вырезается квадрат размером 10 см x 10 см;
- 2) снимается дернина и кладется в одну сторону;
- 3) снимается немного верхнего плодородного слоя и укладывается в другую сторону;
- 4) проводится исследование данного участка;
- 5) закапывается участок;
- 6) укладывается дернина и притаптывается.

О состоянии почвы судят по мощности плодородного слоя, плотности, механическому составу, структуре, окраске, температуре, влажности, кислотности и уровне радиации. Оцениваются также включения, новообразования и характер перехода в следующий горизонт.

Мощность почвы. Мощность почвы может достигать 2-3 м. и темнее плодородный слой, чем лучше выражена его структура, развивается на ней растительность.

1 вариант:

Оборудование:

- сантиметр (рулетка);
- схема почвенного разреза;

Методика проведения исследования

1. Измерить при помощи сантиметра (рулетки) мощность каждого слоя «от и до».
2. Указать на схеме почвенного разреза мощность каждого почвенного слоя, считая от поверхности (0 – 4 см, 4 - 20 см, 20 – 25 см, 25 – 70 и т.д.)

II вариант:

Оборудование:

- сантиметр (рулетка);
- медицинский лейкопластырь (широкий, с клеящей стороной).
- бумага
- схема почвенного разреза.

Методика проведения исследования

1. Прикрепить к почвенному разрезу клеящей стороной медицинский лейкопластырь.
2. Постучать лопаткой по всей длине лейкопластыря (чтобы прилипли почвенные частицы и отчетливее были видны почвенные слои).
3. Аккуратно снять лейкопластырь и положить его на бумагу клеящей стороной вверх - на лейкопластыре «отпечатался почвенный разрез – можно легко определить не только мощность каждого почвенного слоя, но и цвет.
4. Измерить при помощи сантиметра (рулетки) мощность каждого почвенного слоя.
5. Указать на схеме почвенного разреза мощность каждого почвенного слоя (см. 1 вариант).

Примечание: Данная методика значительно облегчает исследование, т.к. порой очень сложно отличить друг от друга почвенные слои. Кроме того, отпечатавшийся на лейкопластыре почвенный разрез, служит хорошим наглядным материалом, который украсит любую исследовательскую работу или отчет.

Температура почвы. Температура почвы свидетельствует об обеспеченности растений теплом. Чем теплее почвы, тем более активно идут химические, химико-биологические и биологические процессы.

Тепловой режим почвы – это совокупность всех явлений поступления, перемещения и расхода тепла за определенный отрезок времени.

Тепловой режим почвы связан с радиационным балансом, который определяется преимущественно совокупностью климатических факторов и рельефом:

- широтой места;
- характером подстилающей поверхности;
- поступлением тепла из глубины земли;
- естественной радиоактивностью.

Уничтожая растительный покров, человек изменяет гидротермический режим почвы, что приводит к ее иссушению, перегреву и, как следствие, к деградации.

1) физический метод

Оборудование:

- спиртовой термометр.

Методика проведения исследования

1. Поместить спиртовой термометр в исследуемый участок почвы.
2. Снять показания.
3. Занести их в таблицу.
4. Повторить замеры (не менее трех раз).
5. Вывести средний показатель.

Цвет почвы. Окраска почв – один из важных морфологических признаков почвы. Она зависит от состава почвообразующих пород и типа почвообразования. Окраска почв довольно разнообразна. Почвы могут быть всех цветов и оттенков (от черного до белого), за исключением ярких зеленых и синих. Многие почвы получили свое название именно по цвету: черноземы, красноземы, сероземы и т.д.

Черный цвет верхнего почвенного горизонта связан с гумусовыми веществами. Интенсивность окраски зависит от содержания почвенного перегноя: максимальное содержание гумуса в почвах – 20-22%., обычно – 10-15%., мало – 1-2%). Черные и темные пятна и прослойки на красновато-буром фоне связаны с гидрооксидами марганца и железа.

Красновато-ржавый цвет указывает на присутствие значительного количества различных форм окиси железа.

Сизые тона свидетельствуют о наличии закисных соединений железа.

Белесая окраска обычно зависит от относительного накопления тонкозернистых кварцевых зерен, освобожденных от тонких глинистых пленок.

Белый цвет свидетельствует о наличии карбонатов, сульфатов и кварцевых зерен.

В нижних слоях горизонта цвет почвы определяется окраской почвообразующих пород, их составом и степенью выветривания.

Определение цвета почвы проводят при рассеянном дневном освещении, используя тестовый треугольник С.А.Захарова.

1 вариант:

Оборудование:

- белый лист бумаги;
- тестовый треугольник С.А.Захарова.

Методика проведения исследования

1. Сделать мазок почвы на листе белой бумаги непосредственно на объекте исследования.
2. Дать высохнуть.
3. Определить цвет почвы с помощью тестового треугольника С.А.Захарова.

II вариант

Оборудование:

- сухие почвенные образцы;
- тестовый треугольник С.А. Захарова.

Методика проведения исследования

1. Определить цветовую гамму почвы (серая, каштановая, бурая, красноватая и т.д.).
2. Приложить почвенные образцы к той грани тестового треугольника С.А.Захарова, к которой они больше подходят.
3. Определить цвет почвы.

Влажность почвы. Наличие воды в почве является одним из основных условий протекания сложных биологических процессов. Влажность почвы

оказывает влияние на ее цвет, на степень выраженности структуры и на ее прочность.

Водный режим почвы – совокупность всех явлений поступления, перемещения, удерживания и расхода влаги за определенный промежуток времени.

1) физический метод

(позволяет определить влажность почвы и установить общее количество воды, содержащейся в почве в момент взятия пробы).

1 вариант

Оборудование:

- почвенный образец

Методика проведения исследования

1. Взять почвенный образец в руки.
2. Определить влажность почвы в соответствии с характеристиками:
 - сухая;
 - свежая (холодит руку);
 - влажная (мнется в руке);
 - сырая (можно выжать воду);
 - мокрая (вода течет без вашей помощи).

II вариант

Оборудование:

- почвенный образец;
- промокательная бумага.

Методика проведения исследования

1. Взять почвенный образец в руки.
2. Приложить к почвенному образцу промокательную бумагу.
3. Определить влажность почвы в соответствии с характеристиками:
 - сухая;
 - свежая (почва на ощупь прохладная, чувствуется, что в ней есть влага, но приложенный лист промокашки не намокает);
 - влажная (приложенный лист бумаги начинает намокать);
 - сырая (приложенный лист бумаги быстро намокает);
 - мокрая (сквозь пальцы сочатся капельки воды).

2) биологический метод

(позволяет определить водный режим почв при помощи растений-индикаторов - гигрофитов, мезофитов и ксерофитов).

Влаголюбивые растения (гигрофиты) – обитатели влажных, иногда заболоченных почв: голубика, багульник, морошка, селезеночник очереднолистный, белозор, калужница, герань луговая, камыш лесной,

сабельник болотный, таволга вязолистная, горец змеиный, мята полевая, чистец болотный.

Растения достаточно обеспеченных влагой мест, но не сырых и не заболоченных – мезофиты. Это большая часть луговых трав: тимopheевка, лисохвост луговой, пырей ползучий, ежа сборная, клевер луговой, горошек мышиный, чина луговая, василек фригейский. Из лесных растений – брусника, костяника, копытень, золотая роза, плауны.

Растения сухих местообитаний (ксерофиты): кошачья лапка, ястребинка волосистая, очитки (едкий, пурпурный, большой), ковыль перистый, толокнянка, полевица белая, наземные лишайники.

Оборудование:

- индикаторные группы растений;
- определители растений.

Методика проведения исследования

1. Познакомиться с видовым составом растений на исследуемой площадке (лесной фитоценоз – 25м х 25м, луговой – 10м х 10м).
2. Выявить преобладающие виды растений.
3. Соотнести преобладающие виды с растениями индикаторных групп.
4. Обобщить результаты исследования и занести в таблицу или дневник.

Водный баланс почвы определяют

- количество атмосферных осадков;
- конденсация влаги;
- приток грунтовых вод.

Установление показателей глубины грунтовых вод имеет значение для уточнения свойств почв и для выработки рекомендаций по их мелиорации. Для индикации глубины залегания грунтовых вод можно использовать индикаторные группы растений.

Таблица 1

Уровень грунтовых вод на лугах
(по Г.Л.Ремезовой, 1976)

<i>Индикаторная группа</i>	<i>Растения-индикаторы</i>	<i>Глубина грунтовых вод, (см)</i>
1	Костер безостый	Более 150

	Клевер ползучий Мятлик луговой Подорожник большой Пырей ползучий	
II	Полевица белая Мятлик луговой Овсяница луговая Горошек мышиный Чина луговая	100 – 150
III	Таволга вязолистная Канареечник Хвощ болотный	50 – 100
IУ	Осока лисья Осока острая Вейник Лангедорфа Калужница болотная Хвощ болотный	10 – 50
У	Осока дернистая Осока пузырчатая Калужница болотная	0 – 10

Таблица 2

Уровень грунтовых вод в лесах
(по С.В.Викторову и др., 1988)

Индикаторная группа	Индикаторы		Глубина грунтовых вод, (м)
	Тип леса	Растения	
I	Ельник-кисличник	Кислица заячья Седмичник европейский Майник двулистный	3 – 5
II	Ельник-черничник	Черника Кислица заячья Зеленые мхи	1 – 3
III	Ельник долгомошник	Черника Багульник Мох политрихум	До 1
IУ	Ельник сфагновый	Багульник Андромеда Кассандра Сфагновые мхи	0 – 0,5
У	Ельник дубовый	Ясменник душистый Медуница неясная Звездчатка ланцетовидная зеленчук	5 – 10
У1	Сосново-ельник-кисличник	Кислица заячья Папоротники	3 – 5

		Зеленые мхи	
У11	Сосново-ельник-черничник	Черника Брусника Кислица Папоротники Зеленые мхи	3 – 5
У111	Сосняк лишайниковый	Кошачья лапка Ястребинка волосистая кладонии	Более 10
1Х	Сосняк-брусничник	Брусника Зеленые мхи	3 – 5
Х	Сосняк-черничник	Черника Кислица Зеленые мхи	До 2
Х1	Сосняк орляковый	Орляк Кислица Майник двулистный	1 – 3
Х11	Сосняк долгомошковый	Голубика Черника Мох политрихум	0,5 – 1
Х111	Сосняк сфагновый	Багульник Кассандра сфагнум	0 – 0,02

Механический состав. Состав почвы непосредственно влияет на различные свойства почвы. Механический состав почв позволяет условно разделить их на *легкие* и *тяжелые*.

К легким почвам относятся: песчаные, супесчаные, легкосуглинистые.

К тяжелым почвам относятся: среднесуглинистые, тяжелосуглинистые, глинистые.

1 вариант («сухой»)

Оборудование:

- почва.

Методика проведения исследования

1. Взять в руки почвенный образец величиной с зерно гречихи.
2. Ощупать его пальцами, раздавить и растереть на ладони.
3. Определить механический состав почвы в соответствии с характеристиками:
 - песчаная (рассыпается в пальцах);
 - супесчаная (бесструктурна, сыпуча);
 - легкосуглинистая и среднесуглинистая (при растирании на ладони втираются в кожу довольно хорошо, но по мере облегчения масса становится более «жесткой», чувствуется присутствие крупных пылеватых и песчаных частиц, а после втирания почва легко стряхивается);
 - тяжелосуглинистые и глинистые (при растирании почвенной массы на ладони дают тонкий, однородный порошок, хорошо втирающийся в кожу, комки и зерна раздавливаются с трудом).

11 вариант («мокрый»)

Оборудование:

- почва;

- вода.

Методика проведения исследования

1. Взять почвенный образец в руки (при необходимости почву необходимо увлажнить)
2. Попытаться сделать из почвы шарик, колбаску, кольцо.
4. Определить механический состав почвы в соответствии с характеристиками:
 - песчаная (рассыпается в пальцах);
 - супесчаная (можно сделать шарик);
 - легкосуглинистая (можно скатать шнур);
 - среднесуглинистая (шнур сгибается в кольцо, покрывается трещинами и ломается);
 - тяжелосуглинистые (кольцо с крупными трещинами);
 - глинистые (кольцо без трещин).

Структура почвы. Структура почвы – способность почвы распадаться на отдельные, имеющие определенную величину и форму. Эти отдельные называются *структурными элементами почвы*.

По структуре различают почвы *структурные* и *бесструктурные* (сплошная сыпучая масса, без комков). Структурная почва удерживает необходимые растению питательные вещества от вымывания и выноса вместе с водой. В бесструктурных почвах легко растворимые вещества быстро вымываются. Поэтому для сельского хозяйства важно, чтобы почва была структурной. Агрономически ценной структурой почвы является комковатая и зернистая.

На основании соотношения формы и величины выделяют *кубовидный, призмовидный и плитовидный типы* структурных отдельных. Кубовидные структурные отдельные простираются по трем направлениям (осям X, Y, Z). Призмовидные структурные отдельные вытянуты по оси Y, а плитовидные – по оси X.

К кубовидному типу относятся: глыбистая, комковатая, ореховатая; зернистая и пылеватая структуры. У глыбистых и комковатых структурных отдельных грани и ребра плохо выражены. Для ореховатых и зернистых структурных отдельных характерны четко выраженные грани и ребра (ореховатая структурная отдельность представляет собой остроугольные комочки, которые стуча в ладошах, напоминают ореховый «звон»).

К призмовидному типу относятся: столбчатая и призматическая структуры. Призматическая структурная отдельность имеет острые ребра и гладкие части с глянцевидными гранями. Для столбчатой структурной отдельности характерны гладкие боковые грани и округленная верхняя поверхность.

К плитовидному типу относятся: плитчатая, пластинчатая и листоватая структуры. Плитчатые структурные отдельности представлены тонкими плиточками различной плотности и окраски. Пластинчатые структурные отдельности представляют собой тонкие, не выдержанные по простиранию пластиночки, более тонкие к краям.

Для разных типов почв характерна определенная структура:

- для черноземов и пойменных почв – зернистая;
- для серых лесных почв – ореховатая;
- для подзолистых почв – пластинчатая и листоватая;
- для солонцеватых почв – столбчатая, грубопризматическая и глыбистая.

При неправильной обработке (пахоте, неумеренном бороновании) структуру почвы можно нарушить и тогда ее необходимо восстанавливать.

Оборудование:

- почвенные образцы (сухие);
- лупа;
- линейка;
- таблица «Структура почвы».

Методика проведения исследования

1. Рассмотреть почвенный образец.
2. Определить к какому типу относятся структурные отдельности исследуемой почвы (кубовидному, плитовидному, призмовидному).
3. Уточнить размер структурных отдельностей при помощи линейки.
4. Рассмотреть грани и ребра структурных отдельностей (при необходимости использовать лупу).
5. Определить структуру почвенного образца с помощью таблицы.

Плотность почвы. Степень связности почвенной массы определяет различную *плотность почвы*. Плотность почвы определяет ее водопроницаемость, фильтрацию и воздухоемкость.

Оборудование:

- нож, лопата.

Методика проведения исследования

1. Лопата (нож) втыкаются в почву или почвенный горизонт.

2. Определяется плотность почвы в зависимости от характера «втыка» лопаты (ножа):

- рассыпчатая (пыль, песок);
- рыхлая (нож или лопата втыкаются без труда);
- уплотненная (лопата входит с усилием);
- плотная (лопата входит с большим трудом);
- очень плотная (лопата не входит, «звенит»).

Включения. К включениям относятся все предметы, механически включенные в состав почвенной массы и не имеющие прямого отношения к процессам почвообразования. Включениями могут быть обломки кирпича, камни, щебень, галька, валуны раковины, археологические остатки, различные следы культурной деятельности человека и т.п., а также корни растений.

Включения дают возможность судить о генезисе почвообразующих пород (валуны, органические остатки) и о возрасте почв (археологические остатки).

Оборудование:

- почвенный разрез;
- дневник;
- схема почвенного разреза.

Методика проведения исследования

1. Рассмотреть почвенный горизонт.
2. Отметить, на какую глубину проникают корни древесных и травянистой растительности.
3. Обратит внимание на характер распределения корней по горизонтам, их массу.
4. Уточнить наличие пленок различных водорослей (указать их плотность и морфологические особенности).
5. Отметить наличие ходов роющих животных (т.к. они интенсивно перемешивают почвенную массу).
6. Перечислить другие включения, встречающиеся в почвенном разрезе.
7. Зафиксировать результаты в дневнике.
8. Зарисовать включения на схеме.

Новообразования. Новообразования – это вещества, которые образуются и накапливаются в почве в процессе ее развития. К ним относятся:

- гумус (обычно в горизонте A_1 или A_n);
- аморфный кремнезем в виде белесой присыпки (типичен для горизонта A_2);
- гидроксиды железа в различных модификациях -

а) ортштейн – зерна и шарики,
б) ортзанд - плотные железистые прослойки и плитки,
в) рассеянный гидрооксид железа, подчас окрашивающий
все горизонты в желтовато-бурые тона;

- гидроксид марганца (черные пятна, обычно в горизонте В);
- карбонат кальция в виде мелких желваков и прожилок (если горизонт С представлен карбонатной породой в условиях сухого климата).

Характер перехода в следующий горизонт. Характер перехода в следующий горизонт оценивается визуально. Характер перехода может быть:

- резкий;
- постепенный;
- ровный;
- извилистый;
- языковатый;
- незаметный.

Кислотность почвы. Кислотность почвы (величина рН почвы) – один из важнейших показателей – определяет основной видовой состав растительного сообщества.

Кислотность почвы свидетельствует о процессах закисления почвы в процессе выпадения кислых осадков, применения кислых минеральных удобрений или процессах подщелачивания почвы, связанных со вторичными засолением, осолонцеванием, а также известкованием.

В кислой среде почвы затрудняется минеральное питание растений, накапливается алюминий, марганец и железо, оказывающие губительное воздействие на растения. Следствием накопления данных элементов является замедление и приостановление процессов углеводородного и белкового обмена веществ в растениях, задерживание образования генеративных органов, нарушение семенного размножения, а иногда и гибель.

Повышенная кислотность почв подавляет жизнедеятельность почвенных бактерий, участвующих в разложении органики и высвобождении питательных веществ, необходимых растениям.

Снижение кислотности почвы достигается ее известкованием, а *повышение кислотности* – внесением органических удобрений: торфа, навоза, компоста, опилок (для теплиц и цветочных горшков применяют разбавленные растворы лимонной или уксусной кислот).

В зависимости от *величины кислотности* выделяют почвы:

- сильнокислые (рН - 3-4,5);
- кислые (рН – 4,6-5);
- слабокислые (рН – 5,1-6);
- нейтральные (рН – 6,1-7);
- слабощелочные (рН – 7,1-8);
- щелочные (рН – 8,1-9),
- сильнощелочные (рН – 9,1-10)

1) физический метод -

Оборудование:

- почвенный рН-метр.

Методика проведения исследования

1. Зачистить зонд рН-метра наждачной бумагой.
2. Воткнуть рН-метр в место исследования почвы.
3. Снять показания и зафиксировать результаты в таблице.
4. Вытащить прибор из почвы.
5. Повторить замеры не менее трех раз, предварительно вытирая зонд прибора ветошью.

2) химический метод

Оборудование:

- почвенный образец;
- химические весы;
- длинная пробирка или колба (около 50см³);
- дистиллированная вода;
- мерная пипетка на 10 см³;
- универсальная индикаторная бумага (индикаторы – метиловый оранжевый, фенолфталеин, лакмус).

Методика проведения исследования

1. Поместить в пробирку (колбу) 2 г почвы.
2. Добавить 10 мл дистиллированной воды (соотношение 1 : 5).
3. Перемешать вращательными движениями.
4. Дать отстояться раствору в течении 20 мин.

5. В надосадочную жидкость ввести полоску индикаторной бумаги (или капнуть индикатор).
6. Сравнить результаты с эталонной шкалой.
7. Зафиксировать результаты исследований.

3) биологический метод

1 вариант

Оборудование:

индикаторные группы растений;
- определители растений.

Методика проведения исследования

1. Познакомиться с видовым составом растений на исследуемой площадке (лесной фитоценоз – 25м x 25м, луговой – 10м x 10м).
2. Выявить растения-индикаторы кислотности почв.
3. Определить кислотность почвы с помощью растений-индикаторов.
4. Зафиксировать результаты исследования в таблице

Таблица 3

Кислотность почвы

<i>Кислотность</i>	<i>Растения- индикаторы</i>	
	<i>Дикорастущие растения</i>	<i>Сельско-хозяйственные культуры</i>
Кислая	Белоус торчащий, Купавка, Молиния, Бухарник, Иван-да-марья, Щавель малый, Хвощ полевой, Подорожник средний , вероника дубравная, Вероника длиннолистная, Пикульник красный, Торица полевая, Лютик едкий, Лютик ползучий, Мята полевая, Поповник	Люпин, гортензия, щавель
Слабокислая	Лапчатка (калган), Осока, Черника, Хвощ, Щавель Ель	Рожь, лен, картофель, гречиха, овес, подсолнечник, тимофеевка, овсяница Редька, редис, репа, топинамбур, ревень, огурец, морковь, петрушка. Герберы, нарцисы, Земляника, малина, крыжовник, Груша
Нейтральная	Клевер шведский, Клевер луговой, Ромашка пахучая, Пырей ползучий, Бодяк обыкновенный,	Ячмень, пшеница, кукуруза, соя, подсолнечник, просо Горох, бобы, фасоль, кабачок, салат, Капуста кормовая, капуста цветная, лук- порей, томат

	вьюнок полевой, тимофеевка, Люцерна, Костер, Лисохвост Дуб, Сосна	Клубника Астры, гвоздики, каллы, колокольчик, примула, розы, Тюльпаны, фрезии, хризантемы Шиповник Яблоня, слива, вишня
Слабощелочная		Люцерна, клевер красный, горчица, хлопчатник Фасоль, свекла, капуста качанная, лук, чеснок, сельдерей, шпинат, пастернак Смородина
Щелочная	Ковыль, Полынь Береза, Ольха, Осина, Рябина	

11 вариант

Оборудование:

индикаторные группы растений;

- определители растений,
- таблица «Кислотность почвы».

Методика проведения исследования

1. Познакомиться с видовым составом растений на исследуемой площадке (лесной фитоценоз – 25м х 25м, луговой – 10м х 10м).
2. Выявить растения-индикаторы кислотности почв :
 - растения кислых почв (ацидофилы),
 - растения нейтральных почв (нейтрофилы),
 - растения щелочных почв (базифилы).
3. Определить кислотность почвы с помощью таблицы.
4. Зафиксировать результаты исследования в таблице

Таблица 4

Кислотность почвы (по Л.Г.Раменскому, 1956)

<i>Группа</i>		<i>Растения-индикаторы</i>	<i>Кислотность</i>
АЦИДОФИЛЫ	Крайние ацидофилы	Сфагнум Зеленые мхи: гилокомиум, Дикранум плаун булавовидный плаун годичный плаун сплюснутый ожика волосистая пушица влагалищная	3,0 – 4,5

		подбел многолистный кошачьи лапки кассандра цетрария белоус Щучка дернистая Хвощ полевой Щавелек малый	
	Умеренные ацидофилы	Черника Брусника Багульник Калужница болотная Сушеница Лютик ядовитый Толокнянка Седмичник европейский Белозор болотный Фиалка собачья Сердечник луговой Вейник наземный	4,5 – 6,0
	Слабые ацидофилы	Папоротник мужской Ветреница лютиковая Медуница неясная Зеленчук Колокольчик крапиволистный Колокольчик широколистный Бор развесистый Осока волосистая Осока ранняя Малина Смородина черная Вероника длиннолистная Горец змеиный Орляк Иван-да-марья Кисличка заячья	5,0 – 6,7
	Ацидофильно-нейтральные	Зеленые мхи: гилокомиум Плеврозиум Ива козья	4,5 – 7,0
НЕЙТРОФИЛЫ	Окололинейные	Сныть европейская Клубника зеленая Лисохвост луговой Клевер горный Клевер луговой Мыльнянка лекарственная Аистник цикутный Борщевик сибирский Цикорий Мятлик луговой	6,0 – 7,3
	Нейтрально-базифильные	Мать-и-мачеха Пупавка красильная	6,7 – 7,8

		Люцерна серповидная Келерия Осока мохнатая Лядвенец рогатый Гусиная лапка	
БАЗИФИЛЫ		Бузина сибирская Вяз шершавый Бересклет бородавчатый	7,8 – 9,0

По произростанию некоторых растений, так называемых растений-рудознатцев, по аномалиям в их росте, развитии и окраске можно определить высокое содержание тех или иных элементов в почве.

1) биологический метод

(позволяет определить высокое содержание тех или иных элементов в почве с помощью растений-рудознатцев).

<i>Химический элемент</i>	<i>Растения-индикаторы</i>	<i>Характерные изменения</i>
Железо	деревья	Уменьшение высоты и сомкнутости
	Травянистые растения	Цветки некоторых растений (гортензия) приобретают несвойственную им голубую окраску.
Литий	полынь	Замедление роста, искривление стебля
Уран, торий		Характерна карликовость растений
Радиоактивные элементы		Возникновение у молодых деревьев и кустарников «ведьминых» метел; Срастание, скручивание и искривление растений.
Бор	полынь	Появляются шарообразные утолщения на молодых побегах.
Аллюминий, уран		Листья растений скручиваются
Аллюминий		Возникновение на листьях белых пятен.
Медь	роза	Лепестки становятся голубыми, даже черными.
Цирконий		Омертвление тканей листьев растений.
Цинк		Хлороз листьев, распространяющийся от верхушки к основанию листа.
Барий, стронций		Зеленоватая окраска древесины.

Оборудование:

растения-индикаторы высокого содержания некоторых элементов в почве (растения–рудознатцы).

Методика проведения исследования

1. Оценить внешний вид растений исследуемого участка.
2. Обратит внимание на растения, которые имеют аномалии в росте, развитии, окраске.
3. Определить элементы

Защита почвы от радиоактивного загрязнения. Радиоактивные цезий и стронций долго могут оставаться источником радиоактивного излучения (до 30 лет). Большая часть стронция остается в верхнем слое почвы (до 5 см), а в песках он проникает до 30-40 см.

Чтобы очистить почву от радиоактивного заражения стронцием, можно провести известкование почвы, что приведет к уменьшению его концентрации. Для уменьшения концентрации цезия нужно вносить калийные и фосфорные удобрения.

Очень хорошим средством, снижающим радиоактивность растений, являются навозно-лигнинные компосты и нейтрализованный лигнин. Активность такого компоста проявляется на второй-третий год после его внесения.

Оборудование:

Методика проведения исследования

Дегградация почв. *Дегградация почв – совокупность процессов различной природы, приводящих к ухудшению экологических свойств почвы.*

Выделяют III типа дегградации почв:

- *физическая дегградация* - уменьшение мощности плодородного (гумусового) горизонта в результате антропогенной деятельности, водной или ветровой эрозии, различные абiotические наносы (замусоривание почвы), слитизация (уплотнение и т.д.);
- *химическая дегградация* – уменьшение содержания органического вещества почвы (гумуса), сокращение запасов питательных

элементов (азот, калий, фосфор и др.), засоление, осолонцевание, загрязнение различными поллютантами (тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды) и др.;

- *биологическая деградация* – сокращение численности и разнообразия почвенной мезофауны и микроорганизмов, привнесение в почву патогенных микроорганизмов, санитарно-эпидемиологических показателей почвы и др.

Вытаптывание приводит к определенным, порой необратимым изменениям в жизни леса. Сначала исчезают лесные травы, мох уплотняется, почва начинает хуже пропускать воздух и влагу. Вытоптана трава – значит, резко уменьшается количество насекомых.

Если на лесной поляне появились ромашка, мятлик, овсяница, тысячелистник, значит почва уплотнилась в 3-4 раза по сравнению с нетоптанным (нетронутым) лесом.

Когда же она уплотняется в 6 раз (это уплотнение грунтовой дороги) – не выдерживают даже луговые травы. Они прижимаются к стволам деревьев, а на открытых местах их заменяют самые жизнеспособные – подорожник, лапчатка (гусиная лапка), птичья гречишка.

Наличие на исследуемой территории белого гриба, подберезовика обыкновенного, подосиновика и груздя говорит о невысокой рекреационной нагрузке. Индикатором увеличения рекреационной нагрузки может служить увеличение видового разнообразия сыроежек (например, с 4 до 17 видов в одном из районов Подмосковья), а также зонтика пестрого.

Из лесных сообществ наиболее ранимы сосняки лишайниковые, ельники. Более устойчивы березняки и осинники.

Выделяют пять стадий перерождения леса под воздействием антропогенной нагрузки, называемых рекреационной депрессией.

Таблица

Стадии рекреационной депрессии
(сост. Самкова В.А., 1993 г.)

<i>Стадии</i>	<i>Характеристика</i>
1	деятельность человека не внесла в лесное сообщество сколько-нибудь существенных изменений.
11	<ul style="list-style-type: none"> - появилась редкая сеть тропинок; - среди травянистых растений появились светолюбивые виды; - начала разрушаться лесная подстилка.
111	<ul style="list-style-type: none"> - тропиночная сеть уже сравнительно гуще; - светолюбивые виды преобладают в травяном покрове; - начинают появляться луговые травы; - мощность подстилки уменьшается; - на участках леса, где нет тропинок, возобновление леса еще удовлетворительное.
1У	<ul style="list-style-type: none"> - тропинки густо опутывают лес; - в травяном покрове количество лесных видов незначительно; - молодого подроста (до 5 - 7 лет) практически нет; - подстилка встречается лишь у стволов деревьев; - в местах поверхностного стока вод образуются борозды размыва.
У	<ul style="list-style-type: none"> - полное отсутствие подстилки; - на плотной вытоптанной земле под редкими деревьями встречаются отдельные экземпляры сорных и однолетних трав; - на наклонных участках формы линейной эрозии – борозды, овраги; - на легких (супесчаных) почвах, меньше поддающихся уплотнению по сравнению с тяжелыми (глинистыми), в результате плоскостной эрозии смывается верхний слой – перегной.

Оборудование:

Методика проведения исследования

1. Изучить исследуемый участок леса (тропиночную сеть, лесную подстилку, видовое разнообразие растительного мира и др.).
2. Определить стадию рекреационной депрессии леса.

Исследование почвы

Задание 1. Выбрать места взятия проб почвы и нанести их на карту-схему

(лес, луг, грунтовая дорога и др.).

Задание 2. Определить на месте:

- 1) мощность;
- 2) плотность;
- 3) механический состав;
- 4) температуру;
- 5) влажность;
- 6) кислотность с помощью рН-метра и биоиндикации;
- 7) радиоактивность с помощью дозиметра.

Задание 3. Определить в лаборатории:

- 1) структуру почвы;
- 2) цвет почвы;
- 3) влажность
- 4) тип, подтип почвы;
- 5) кислотность с помощью химических методов.

Задание 4. Внести результаты исследований в таблицу.

Задание 5. Дать сравнительный анализ почв в местах взятия проб и обобщить результаты исследований.

[illegible]