

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«Профессиональное училище № 48 п. Подгорный»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по выполнению практических и лабораторных работ  
по учебной дисциплине  
«Почвоведение»**

Рассмотрено и одобрено  
на заседании предметно-  
цикловой комиссии  
профессионального обучения  
Протокол № 1  
От « 30 » августа 2021г.  
Председатель ПЦК  
Б-н А.В. Бурковская

Методические рекомендации по выполнения практических работ, по учебной дисциплине Почвоведение. Разработана на основе рабочей программы по профессии среднего профессионального образования (далее СПО) **35.01.01 Мастер по лесному хозяйству**

**Организация-разработчик:** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Профессиональное училище № 48 п. Подгорный»

**Разработчик:**

Штетингер О.В., преподаватель ГБПОУ ПУ № 48 п. Подгорный.

## Содержание

Пояснительная записка	4 стр.
Критерии выставления оценок	5 стр.
Практические работы	8-70 стр.
Список литературы	71стр.
Приложение №1	

## **1. Пояснительная записка**

Методические рекомендации при проведении практических и лабораторных работ по дисциплине «Почвоведение» для специальности СПО 35.01.01 Мастер по лесному хозяйству.

Практические работы проводятся после изучения соответствующих разделов и тем учебной дисциплины «Почвоведение». Выполнение обучающимися практических работ позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Целью практических и лабораторных работ является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков:

- описывать почвенные разрезы;
- характеризовать морфологию почвенных профилей;
- характеризовать некоторые показатели гумусного состояния почв;
- диагностики почвообразовательных процессов.

Описания практических работ содержат:

- наименование работы;
- цель работы;
- дидактические материалы;
- краткие теоретические сведения;
- порядок проведения работы (инструкция), контрольные вопросы по данной работе;
- контрольные вопросы.

В результате выполнения практических и лабораторных работ, предусмотренных программой по дисциплине «Почвоведение», обучающийся должен:

### **Уметь**

- определять механический состав и спелость почвы;
- составлять почвенные карты и картограммы;
- давать рекомендации по использованию и улучшению почв;

### **Знать**

- состав и свойства почвы;
- основные типы почв, их краткая характеристика;
- агрохимическая характеристика основных типов почвы, в том числе лесных;
- классификация, характеристика, способы применения удобрения на лесных объектах;
- влияние лесохозяйственных мероприятий на почву;
- экологические основы охраны почв;

По окончании практической работы преподаватель подводит итог, отмечая положительные стороны и ошибки при выполнении той или иной работы.

Методические рекомендации могут быть использованы для самостоятельной работы обучающихся.

## **2. Критерии оценок при проведении и выполнении лабораторно-практических занятий**

Основными критериями оценки выполнения лабораторно-практических работ являются:

- планирование деятельности, подготовка материалов, оборудования, соблюдение требований ТБ и ОТ
- правильность выполнения заданий и технологических операций
- аргументация и теоретическое обоснование выполняемых операций
- точность произведенных расчетов
- аккуратность и грамотность оформления результатов занятия
- своевременность выполнения работы

Оценка практических навыков:

**Оценка «5»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической или лабораторной работы, даёт правильный алгоритм решения, точно определяет искомые показатели.

**Оценка «4»** - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической или лабораторной работы, делает правильный выбор алгоритма решения задания, допуская незначительные неточности при решении задач или оформлении отчетных материалов.

**Оценка «3»** - ставится, если студент демонстрирует неполные знания теоретического и практического материала по теме практической или лабораторной работы, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя, допускает значительные неточности при решении задач или оформлении отчетных материалов.

**Оценка «2»** - ставится, если студент неправильно выбирает алгоритм решения задания, дает неверный результат при решении задач, измерениях.

### 3. Перечень практических работ

№	Темы практических работ	ОК, ПК, ЛР	З, У
1	<b>Практическое занятие № 1</b> Анализ распространенных минералов и горных пород по образцам	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, У1
2	<b>Практическое занятие № 2</b> Проведение исследования почв с помощью закладки почвенного разреза в полевых условиях. Определение механического состава почвы простейшими способами	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, У1
3	<b>Практическое занятие № 3</b> Определение потери органического вещества в почве от прокаливании. Определение содержания гумуса в почве.	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, У1
4	<b>Практическое занятие № 4</b> Определение кислотности и щелочности почв, меры борьбы с ними	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, У1
5	<b>Практическое занятие № 5</b> Определение поглотительной способности почв и реакции среды.	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, У1,
6	<b>Практическое занятие № 6</b> Определение относительной плотности и объемной массы, определение водопроницаемости и водоподъемности почвы	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, У1,
7	<b>Практическое занятие № 7</b> Определение морфологических признаков и строения почв по монолитам и почвенным образцам	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, У1,
8	<b>Практическое занятие № 8</b> Определение видов минеральных удобрений по внешним признакам и с помощью качественных реакций.	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, 34, У1, У2
9	<b>Практическое занятие № 9</b> Определение и описание почв тундровой и лесной зон	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, 34, У1, У2
10	<b>Практическое занятие № 10</b> Определение и описание черноземов по монолитам. Чтение почвенных карт	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, 34, У1, У2
11	<b>Практическое занятие № 11</b> Описание профиля почвы солоди и речных пойм.	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, 34, У1,
12	<b>Практическое занятие № 12</b> Виды и назначение почвенных разрезов, расположение, тактика их заложения описания	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, 34, У1,
13	<b>Практическое занятие № 13</b> методика агрохимического обследования лесных питомников	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, 34, У1, У2
14	<b>Практическое занятие № 14</b> Камеральная обработка материалов почвенных исследований; составление	ОК1, ОК2, ОК3, ПК1, ЛР10, ЛР13, ЛР14	31, 32, 33, 34, У1, У2

	картограмм, объяснительных записок, рекомендаций по повышению плодородия почв.		
<b>15</b>	<b>Практическая работа №15</b> Чтение почвенных карт и картограмм, составление почвенных разностей, степень обеспеченности почв элементами питания и кислотности на картограммах		31,32,34,36,У1,У2

## Практическая работа №1

**Тема:** Анализ распространенных минералов и горных пород по образцам.

*Цель:* познакомиться с минералами и горными породами, относящимися к различным классам и происхождения, научиться выявлять физические свойства минералов.

*Задание:* - изучить теоретическую часть;

- ответить на вопросы для контроля;

- определить физические свойства одного из образцов коллекции;

*Дидактический материал:* коллекция минералов и горных пород (личные образцы) 5% соляная кислота.

*Указания по технике безопасности.* Работать с кислотой осторожно, избегая попадания реактива в глаза.

### Краткие теоретические сведения

Минералы – природные соединения, которые имеют определенные химический состав и физические свойства и образуются в результате физико-химических процессов, происходящих в земной коре и на ее поверхности.

К физическим свойствам минералов относят морфологические (внешняя форма), оптические (цвет, прозрачность, блеск и др.) и механические (твердость, спайность, излом, прочность и др.) свойства.

#### *Цвет минералов*

Цвет минерала зависит от химического состава и может изменяться при наличии примесей. Для некоторых минералов (малахит, азурит) цвет строго постоянен. Очень часто более важным отличительным признаком минерала, чем цвет самого минерала, является цвет его черты. Цвет черты проявляется при проведении минералом по фарфоровой пластинке. Например, гематит и магнетит часто трудно отличить визуально, а по черте легко: гематит оставляет черту вишневого цвета, а магнетит – черного.

*Блеск минералов* Блеск – способность минерала отражать свет. Различают металлический (свойственен самородным металлам и многим рудным минералам) и неметаллический блеск, который подразделяется на: – алмазный (характерен для алмаза, некоторых разновидностей сфалерита и



серы); – стеклянный (напоминает блеск стекла); – жирный (поверхность минерала как будто покрыта пленкой жира; если минерал темноцветный или непрозрачный, такой блеск называют смолистым); – восковой (похож на жирный, но более слабый, тусклый, напоминающий блеск восковой свечи); – перламутровый (напоминает радужный блеск жемчуга или поверхности перламутровой раковины); – шелковистый (у минералов, имеющих волокнистое или игольчатое строение) и др. Матовый блеск практически означает отсутствие блеска. Прозрачность минералов

*Прозрачность* – способность минералов пропускать свет без изменения направления его распространения. По степени прозрачности минералы делятся на: – прозрачные – пропускают свет по всему объему (через них видно как через стекло); – полупрозрачные – через них видны лишь очертания предметов (как через матовое стекло); – просвечивающие – пропускают свет по тонкому краю или в тонких пластинах; – непрозрачные – не пропускают свет даже в твердых пластинах.

#### *Твердость минералов*

Твердость характеризует способность минералов противостоять царапанью, сверлению или истиранию. Относительная твердость минералов определяется по 10-балльной шкале, предложенной Ф. Моосом. Для ее определения по свежей поверхности минерала с нажимом проводят острым углом минерала-эталоны. Если эталон оставляет царапину, значит твердость изучаемого минерала ниже, если нет, значит выше. В зависимости от этого выбирают следующий эталон и 4 повторяют исследование до тех пор пока твердость изучаемого минерала и эталона не совпадут (оба минерала не царапаются друг другом или оставляют слабый след). Если исследуемый минерал по твердости оказался между двумя эталонами, его твердость определяется как промежуточная, например 4,5. Шкала Мооса

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1. Тальк   | 2. Гипс     |
| 3. Кальцит | 4. Флюорит  |
| 5. Апатит  | 6. Ортоклаз |
| 7. Кварц   | 8. Топаз    |
| 9. Корунд  | 10. Алмаз   |

Спайность минералов Спайность – способность минералов раскалываться или расщепляться по определенным ровным плоскостям. По легкости раскалывания и характеру образуемых поверхностей выделяют несколько видов спайности:

– весьма совершенная – минерал без особых усилий раскалывается или расщепляется руками на тонкие пластины, плоскости спайности ровные, гладкие, часто зеркально-ровные (обычно проявляется только в одном направлении);

– совершенная – минерал легко раскалывается слабым ударом молотка с образованием ровных блестящих плоскостей;

– средняя – минерал раскалывается при ударе на осколки, ограниченные примерно в одинаковой степени как относительно ровными плоскостями спайности, так и неправильными плоскостями излома;

– несовершенная – раскалывание минерала приводит к образованию обломков, большая часть которых ограничена неровными поверхностями излома;

– весьма несовершенная – минерал раскалывается по случайным направлениям и всегда дает неровную поверхность излома.

*Излом* – форма поверхности, которая образуется при раскалывании минералов. Эта характеристика важна при изучении минералов с несовершенной и весьма несовершенной спайностью. Различают несколько характерных видов излома:

– раковистый – на изломе возникает характерная вогнутая или выпуклая концентрически-ребристая поверхность, напоминающая по форме раковину;

– ровный – дают минералы, обладающие совершенной спайностью в 1-2 направлениях;

– неровный – поверхность скола не имеет характерных особенностей;

– занозистый (щепковидный, игольчатый) – поверхность излома покрыта ориентированными в одном направлении занозами, дают минералы волокнистого и тонко-столбчатого строения;

– землистый – поверхность матовая, шероховатая;

– зернистый – такой же, но для крупнозернистых минералов и др.

## *Плотность минералов*

Плотность минералов колеблется от 0,6 до 23 г/см<sup>3</sup>. По плотности минералы делятся на легкие (до 3 г/см<sup>3</sup>), средние (3-4 г/см<sup>3</sup>) и тяжелые (свыше 4 г/см<sup>3</sup>).

## **Классификация минералов**

***По химическому составу и их внутреннему строению минералы подразделяются на 10 классов***

Силикаты	Сульфаты
Карбонаты	Галоиды
Оксиды	Фосфаты
Гидроксиды	Вольфраматы
Сульфиды	Самородные элементы

### ***Вопросы для контроля:***

1. Что такое минералы?
2. Перечислите физические свойства минералов.
3. Дайте характеристику физических свойств: цвет, блеск, прозрачность.
4. Как определяется относительная твердость минералов? Перечислите эталонные минералы шкалы Мооса.
5. Дайте характеристику физических свойств: спайность, излом, плотность.
6. Перечислите классы минералов. Приведите по 1-2 примера минералов каждого класса.

### **Теоретическая часть:**

Горные породы – природные минеральные агрегаты, слагающие земную кору. Горные породы обычно состоят из нескольких минералов – полиминеральные, реже – из одного минерала – мономинеральные. Строение горных пород характеризуется структурой и текстурой.

Структура определяется состоянием минерального вещества, слагающего породу (кристаллическое, аморфное, обломочное), размером и формой кристаллических зерен или обломков, входящих в ее состав, их взаимоотношениями. Если порода целиком состоит из кристаллических зерен, выделяют полнокристаллическую структуру. При резком преобладании нераскристаллизовавшейся массы говорят о стекловатой или аморфной структуре. Если в стекловатую массу вкраплены кристаллические зерна, структуру называют порфировой. Если крупные кристаллические зерна вкраплены также в кристаллическую, но более мелкозернистую массу, структура называется порфировидной. Когда порода состоит из каких-либо обломков, говорят об обломочной структуре.

Кристаллическая и обломочная структуры подразделяются по величине зерен и обломков. Так, среди кристаллических структур выделяют крупнозернистые, с диаметром зерен более 5 мм, среднезернистые с зернами от 5 до 2 мм в поперечнике, мелкозернистые с диаметром зерен менее 2 мм. В тех случаях, когда порода состоит из очень мелких, не различимых невооруженным глазом кристаллических зерен, ее структура определяется как афанитовая или скрытокристаллическая.

При более или менее одинаковых размерах зерен породы говорят о равномерно зернистой структуре, в противном случае - о неравномернозернистой.

Под текстурой понимают сложение породы, т.е. расположение в пространстве слагающих ее частиц (кристаллических зерен, обломков и др.).

Выделяют плотную и пористую текстуры, однородную или массивную и ориентированную (слоистую, сланцеватую и др.), шлаковую, миндалевидную, флюидальную, пузыристую (пемзовую) и т.д.

### **Горные породы**

<b>Магматические</b>	<b>осадочные</b>	<b>метаморфические</b>
Интрузивные	обломочные	Сланцеватые
Эффузивные	хемогенные	Сланцеватые
	Биогенные	

### **Магматические породы**

Магматические горные породы – образовавшиеся в результате застывания и кристаллизации расплавленной магмы при внедрении ее в земную кору (интрузивные) или при излиянии на поверхность в процессе вулканической деятельности (эффузивные).

Магма представляет собой огненно-жидкий силикатный расплав, поэтому магматические породы в зависимости от содержания кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ) делятся на группы: кислые, средние, основные и ультраосновные. Каждой глубинной магматической породе соответствует излившийся аналог с таким же химическим составом.

С уменьшением содержания кремнезема в горных породах увеличивается содержание темноцветных минералов, они становятся плотнее, температура плавления понижается.

### **Интрузивные породы**

Структура интрузивных горных пород всегда полнокристаллическая, что связано с оптимальными условиями кристаллизации (медленное застывание). Наибольшей прочностью обладают мелкозернистые породы.

Текстура в большинстве случаев массивная (однородная, компактная). При остывании магма часто образует трещины или отдельности (граниты – глыбовая или матрацевидная отдельность) → повышение водопроницаемости, снижение устойчивости в откосах.

Формы залегания: – силлы – пластовые тела с почти горизонтальным залеганием; – лополиты (от греч. «лопос» – чаша) – чашеобразные согласные интрузивы; – лакколиты – грибообразные интрузивные тела; – дайки (от шотл. «даик» - забор) – тела, длина которых во много раз превышает их мощность, а плоскости контактов практически параллельны; – штоки (от нем. «штох» - палка) – столбообразные интрузивы; – батолиты (от греч. «батос» - глубина) – крупные интрузивы значительной мощности и площадью во многие сотни и тысячи квадратных километров.

Гранит – весьма прочная полнокристаллическая порода (кислая). Цвет – красный с темными оттенками, серый, розовый. Состав: полевые шпаты, кварц, слюда, роговая обманка и др. Морозостойкий, прочный, хорошо обрабатывается → строительство (основание Красноярской ГЭС).

Сиенит – бескварцевая разновидность гранита (средняя). Цвет серый, темно-серый, красноватый. Состав: полевые шпаты, роговая обманка, авгит, биотит и др. По внешнему виду и строительным свойствам близок к граниту.

Габбро – полнокристаллическая массивная порода темного (до черного) цвета (основная). Состав: полевые шпаты и темные минералы (авгит и др.) Разновидность – лабрадорит (сложен лабрадором) – облицовочный камень.

Эффузивные породы Структура сткрытокристаллическая, порфировидная, порфировая, аморфная, что связано с быстрым остыванием излившейся магмы. Текстуры массивные, пористые, шлаковые и миндалевидные. Подвержены трещинообразованию.

Формы залегания:

– покровы лав образуют громадные площади при относительно малых мощностях; – потоки – тела, имеющие в плане резко удлиненную форму с основными следами течения; – экструзии обладают формой куполов с различной крутизной склонов. Обычно размеры куполов возвышаются над землей на высоту порядка 100 м.

Базальт – вулканический аналог габбро (основной). Цвет черный или темно-серый. Структура скрыто- и мелкокристаллическая. Базальты залегают в виде покровов, потоков и куполов, мощность которых на платформах составляет более километра, а площади распространения-сотни тысяч квадратных километров. Очень характерна для базальтов столбчатая отдельность - порода разбивается на правильные шестигранные столбы. Весьма прочен и стоек к выветриванию.

Диабаз – также вулканический аналог габбро (основной). Цвет от темно-зеленого до черного. Структура скрытокристаллическая, реже порфировая. Текстура массивная. Отличается высокой прочностью, морозостойкостью, способен хорошо обрабатываться.

### ***Вопросы для контроля:***

1. Что такое горные породы?
2. Что такое структура и текстура? Какими они бывают?
3. Дайте классификацию горных пород по особенностям происхождения и условиям залегания.

4. На какие группы делятся магматические породы по происхождению и содержанию кремнезема?

5. Назовите особенности и основных представителей интрузивных пород.

## Практическое занятие № 2

**Тема:** Проведение исследования почв с помощью закладки почвенного разреза в полевых условиях. Определение механического состава почвы простейшими способами

**Цель:** изучить различные типы почв и методы определения их механического состава.

**Задание:** -изучить теоретический материал

- определить тип почвы методом раскатывания шнура представленных образцов

- определение механического состава почвы простейшим способом

- определение содержания гумуса в почве

- оформите результаты

**Дидактический материал:** пробирки, воронка, бумажный фильтр, химический стакан, стеклянная палочка, фарфоровая чашка, держатель, стеклянная пластинка, спиртовка, лупа, влажные салфетки, реактивы образцы почв, дистиллированная вода, индикаторная бумага.



### Краткие теоретические сведения




#### 1. Определение типа почвы методом раскатывания шнура

Почву смачивают водой и разминают пальцами (как тесто). Затем раскатывают почву на ладони, образуя из нее шнур небольшой толщины (3мм), и сворачивают кольцо диаметром 3см. Вид этого шнура показывает тип почвы (табл. 1).

Таблица 1

#### Определение типа почвы методом раскатывания шнура

Свойства шнура из почвы	Вид шнура из почвы	Тип почвы
Шнур не образуется		Песчаная
Зачатки шнура		Супесчаная

Шнур при сгибании легко дробится		Суглинистая
Шнур сплошной, кольцо содержит много трещин		Тяжелый суглинок
Шнур сплошной, кольцо стойкое		Глинистая

Запишите результаты исследования. Определите вид почвы исследуемого вами образца, используя данные таблицы 1.

## 2. Определение механического состава почвы простейшим способом.

Поместите немного почвы в фарфоровую чашку, нагрейте на спиртовке и поднесите к почве холодное стекло. Запишите ваши наблюдения.

Поместите кусочки почвы в стакан, прилейте дистиллированной воды, объем которой в 3 раза превышает объем почвы. Наблюдайте за интенсивностью выделения пузырьков воздуха. Подумайте, о чем свидетельствует наблюдаемое явление.

Перемешайте содержимое стакана. Наблюдайте за осаждением частиц почвы с помощью лупы. Запишите ваши наблюдения.

Оцените приблизительное содержание гумуса в образце почвы по её цвету, используя данные таблицы 2.

Таблица 2

### Определение содержания гумуса в почве

Окраска почвы	Содержание гумуса, %	Категория почвы
Очень черная	10–15 %	Высокогумусная, высокоплодородная
Черная	7–10 %	Гумусная, плодородная
Темно-серая	4–7%	Среднегумусная, среднеплодородная
Серая	2–4%	Малогумусная,



		среднеплодородная
Светло-серая	1–2%	Малогумусная, низкоплодородная

### 3. Получение почвенного раствора и его изучение

Профильтруйте полученный в предыдущем опыте раствор через бумажный фильтр в чистую пробирку (фильтрат — почвенная вытяжка).

Несколько капель почвенного раствора поместите на стеклянную пластинку, с помощью держателя подержите над спиртовкой до выпаривания воды (ОСТОРОЖНО!). Зарисуйте ваши наблюдения. Сделайте вывод, о чем могут свидетельствовать результаты этого опыта.

Нанесите стеклянной палочкой несколько капель почвенного раствора на индикаторную бумагу. Используя эталонную шкалу pH, определите кислотность почвы.

На основании определенной вами кислотности почвы определите, какие микроэлементы могут извлекать растения из вашего образца почвы, используя данные таблицы 3. (Наиболее подвижные катионы аккумулируются в тканях растений).

Таблица 3

#### Содержание микроэлементов в почве в зависимости от ее кислотности

Кислотность почвы	Cr <sup>3+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
Кислые	СП	СП	СП	П	П	П	П	СП
Нейтральные	СП	СП	СП	СП	П	СП	СП	ПН
Щелочные	ПН	ПН	ПН	СП	СП	СП	СП	ПН
ПН - практически неподвижные      СП — слабо подвижные      П - подвижные								

### 4. Оформление результатов

Укажите, откуда взят исследуемый вами образец почвы.

Результаты исследования образца почвы оформите в виде таблицы.

№ п/п	Ход работы	Наблюдения	Выводы

Используя различные источники информации, определите, для произрастания каких видов растений наиболее благоприятна исследованная вами почва. Предложите способы улучшения данной почвы.

### **5. Ответьте на вопросы и выполните задания**

1. Что называют почвообразованием? Перечислите основные звенья почвообразовательного процесса.
2. Подумайте, какова роль живых организмов в почвообразовании. Как влияют растения на почвообразование?
3. Что представляет собой почвенный раствор и какова его роль в жизни растений?
4. Что называется гумусом? Перечислите источники гумуса в почве. Как химический состав почвы влияет на гумификацию органических остатков?
5. Какую роль играют микроэлементы в жизнедеятельности растений?
6. Предложите меры борьбы с избыточной щелочностью и кислотностью почвы.

### **Практическая работа №3**

**Тема:** Полевое исследование почв

*Цель занятия:* теоретически научиться закладывать почвенные разрезы; приобрести навыки по выделению почвенных горизонтов и описанию морфологических признаков почвенных горизонтов в полевых условиях; научиться отбирать почвенные образцы для лабораторных исследований.

*Задание:* - изучить теоретический материал

- описать как в соответствии с требованиями заложить основной почвенный разрез, сделать описание почвенного разреза, произвести отбор почвенных образцов.
- схематически зарисовать рисунок
- ответить на вопросы контроля

### **Краткие теоретические сведения**

1. Прежде всего, необходимо самым тщательным образом осмотреть местность, определить характер рельефа и растительности для правильного выбора места заложения почвенного разреза.
2. Разрез необходимо закладывать в наиболее характерном месте обследуемой территории. Почвенные разрезы не должны закладываться вблизи дорог, рядом с канавами, на нетипичных для данной территории элементах микрорельефа (понижения, кочки).

3. На выбранном участке местности копают почвенный разрез так, чтобы три стенки его были отвесными, а четвертая спускалась ступеньками (рис. 1).

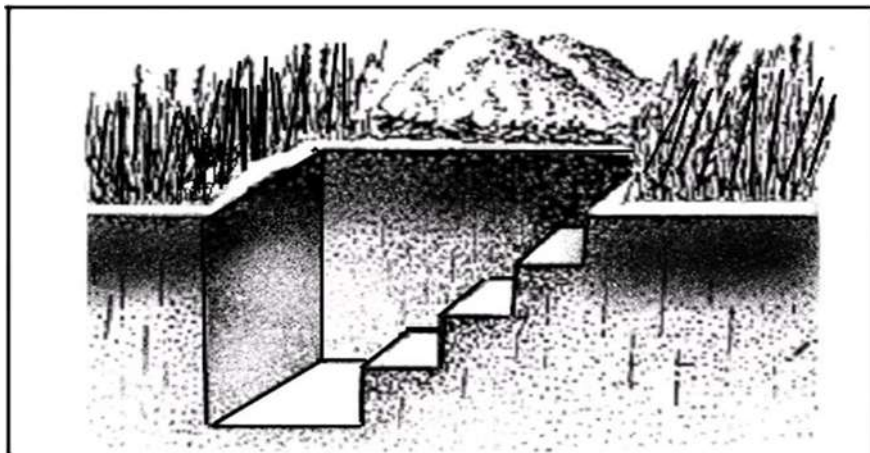


Рис. 1. Почвенный разрез

Передняя, лицевая, стенка разреза, предназначенная для описания, должна быть обращена к солнцу.

При рытье разреза почву необходимо выбрасывать только на боковые стороны и ни в коем случае не на лицевую стенку, что может привести к ее загрязнению, разрушению верхних горизонтов, изменению их мощности и т. д.

Основной разрез закладывают до такой глубины, чтобы вскрыть верхние горизонты неизменной материнской породы.

4. На основе изменений окраски выделяют генетические горизонты, отмечают их границы ножом и измеряют мощность каждого из них в сантиметрах.

5. Детально описывают каждый генетический горизонт по морфологическим признакам.

#### *Литература*

1.

2. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem4/index4.htm>

### **Практическая работа № 3**

*Цель:* научиться определять потери органического вещества в почве от прокаливания.

*Задачи:* - определить содержание общего органического вещества в исследуемой почве. Сделать вывод о содержании веществ в минеральном остатке почвы.

- ответить на вопросы для самоконтроля

*Дидактический материал:* весы и разновесы, металлические тигли, образцы почв, муфельная печь (спиртовки).

#### **Краткие теоретические сведения**

##### ***Ход работы.***

Для анализа в металлический тигель берется почва из поверхностного слоя в 0-10 см. Если берется почва в свежем состоянии, то она высушивается, т.е. доводится до постоянного веса в сушильном шкафу при температуре 60°C. Тигель с крышкой взвешивают и в него всыпают 5 г приготовленной почвы.

Закрытый тигель с крышкой ставится в наклонном положении на треугольник и прокаливается на спиртовке. В конце прокаливания, которое длится от 35 до 20 минут, тигель ставится прямо, а крышка слегка приоткрывается для доступа воздуха.

После охлаждения в эксикаторе проводится первое взвешивание. Повторное прокаливание и взвешивание устанавливает постоянство веса почвы и точность опыта.

Затем делаются простые расчеты занеся их в таблицу 1. Из веса почвы с тиглем до прокаливания вычитается вес тигля с остатком почвы после прокаливания.

Полученный остаток (потеря от прокаливания) показывает содержание органического вещества, что выражается в процентах. В процентах же необходимо установить содержание минеральных веществ. Это делается путем вычитания из 100% показателя органического вещества.

При решении задачи рекомендуется обратить внимание на цвет минеральных веществ прокаленной почвы и сделать об этом запись. Кирпично-красный цвет свидетельствует о наличии в почве окислов железа. Сероватый цвет кремнезема устанавливает крайнюю степень оподзоливания почвы, черный цвет указывает на присутствие окислов марганца. Наличие в почве окислов алюминия придает остатку беловатый цвет. Окраска прокаленного минерального остатка почвы является показателем ее плодородия.

#### Определение органического вещества в почве

Почва	Масса тигля, г	Масса тигля с почвой до прокаливания, г	Масса тигля с почвой после прокаливания, г	Содержание органического вещества		Содержание минеральных веществ	
				г	%	г	%

Выводы:


#### ***Контрольные вопросы***

1. Что такое гумус? Поясните его значение в широком и узком смысле слова?
2. Какие соединения входят в состав гумусовой плазмы?
3. На какие свойства почвы влияет содержание гумуса в ней?
4. Каким образом содержание гумуса в почве влияет на физические свойства почвы?
5. Наличие каких веществ придает цвет почве?

## Практическая работа4

**Тема:** Определение кислотности и щелочности почв, меры борьбы с ними

*Цель работы:* установить факторы, определяющие реакцию почвенного раствора, изучить виды кислотности и щёлочности почв, познакомиться с оценкой кислотно-основных свойств почв, освоить методы потенциометрического определения реакции почвенных вытяжек, метод определения гидролитической кислотности почв. Научиться определять потребность почв в известковании. В ходе работы обучающиеся должны освоить выполнение анализов, уметь проводить агрономическую оценку этих свойств.

*Задание:* - изучить теоретическую часть;  
- выполнить задание  
- определить кислотность почв по образцам

*Дидактический материал:*

1. Тетрадь, ручка, карандаш простой.
2. Образец почвы в почвенном ящике.
3. Дистиллированная вода.
4. Универсальный индикатор.
5. Бумажный фильтр.
6. Воронка.
7. Пробирка
8. Влажная салфетка для рук
9. рН-метр или ионметр, аналитические весы.
10. 1 н. раствор KCl, насыщенный раствор KCl, дистиллированная вода, 1 н. раствор уксуснокислого натрия, фенофталеин, 0,1 н. раствор щелочи

### Краткие теоретические сведения

Кислотность почвы не является морфологическим признаком, ибо она – физико-механическое свойство, которое почва приобретает в процессе своего развития под воздействие различных факторов почвообразования. Кислотность чрезвычайно важное свойство. Это также и диагностический признак почвы.

При уменьшении концентрации  $H^+$  реакция становится нейтральной или щелочной, рН возрастает.

При кислой реакции  $pH < 7$ ; при нейтральной –  $pH = 7$ ; при щелочной –  $pH > 7$ .

Реакция почвенного раствора зависит от наличия в нём свободных кислот и оснований, степени их диссоциации, присутствия кислых и основных солей, а также от состава обменных ионов ППК. В различных почвах она изменяется от сильнокислой до сильнощелочной ( $pH\ 3,5-10,5$ ).

В свою очередь, от реакции почвенного раствора зависят свойства почвы и характер процессов, протекающих в ней. С реакцией среды связаны растворимость многих соединений и доступность элементов питания растениям, жизнедеятельность микроорганизмов, образование гумусовых кислот, распад и синтез минералов.

Сильно кислую и кислую реакцию имеют торфяники верховых болот, подзолистые и дерново-подзолистые почвы. Чернозёмы, темно-серые лесные и темно-каштановые почвы имеют реакцию близкую к нейтральной. Наиболее щелочная реакция у содовых солончаков и многонатриевых солонцов.

Сельскохозяйственные растения предъявляют разные требования к реакции почв (таблица 1). Наиболее благоприятна слабокислая или нейтральная реакция.

С реакцией почвенного раствора тесно связана жизнедеятельность почвенной микрофлоры. В кислой среде преобладает грибная микрофлора, в нейтральной и слабощелочной – бактериальная.

*Кислотность почвы* – способность почв подкислять воду и растворы солей. Различают актуальную и потенциальную кислотность, которая подразделяется на обменную и гидролитическую.

Таблица 1 – Оптимальная реакция почвенного раствора для сельскохозяйственных культур

Культура	$pH_{KCl}$	Культура	$pH_{KCl}$
Люпин	4,5-6,0	Брюква	4,8-5,5
Картофель	5,0-5,5	Чечевица	5,0-7,2
Тимофеевка	5,0-7,5	Овёс	5,0-7,7
Лисохвост	5,3-6,0	Сераделла	5,4-6,5
Лен	5,5-6,5	Морковь	5,5-7,0
Редис	5,5-7,3	Озимая рожь и просо	5,5-7,5
Вика	5,7-6,4	Турнепс, цикорий, салат	6,0-6,5
Подсолнечник	6,0-6,8	Кукуруза, горох и клевер	6,0-7,0
Яровая пшеница	6,0-7,5	Кормовая свёкла	6,2-7,5
Томаты	6,3-6,7	Озимая пшеница	6,3-7,3
Огурцы	6,4-7,0	Лук	6,4-7,9
Капуста	6,5-7,4	Ячмень, райграс	6,8-7,5

Сахарная свёкла, костер	7,0-7,5	Люцерна	7,0-8,0
-------------------------	---------	---------	---------

*Актуральная кислотность* – кислотность почвенного раствора, она обусловлена в основном наличием в нем угольной кислоты, а также свободных органических кислот и различных компонентов, проявляющих кислотные свойства. Актуральная кислотность определяется в водной суспензии или водной вытяжке, поэтому к индексу рН добавляют индекс «в» или «Н<sub>2</sub>О» (рН<sub>Н<sub>2</sub>О</sub>).

*Потенциальная кислотность* определяется количеством Н<sup>+</sup> и Al<sup>3+</sup>, находящихся в почвенном поглощающем комплексе. Потенциальная кислотность проявляется при взаимодействии почвы с растворами солей, катионы которых вытесняют Н<sup>+</sup> и Al<sup>3+</sup> из обменного состояния в почвенный раствор.

*Обменная кислотность* проявляется при обработке почвы раствором нейтральной соли (1 н. КСl), при этом происходит эквивалентный обмен катионов нейтральной соли на катионы водорода и алюминия, находящиеся в компенсирующем слое коллоидов:

Образующаяся в результате взаимодействия солевого раствора с почвой соляная кислота характеризует обменную кислотность.

Величину ее выражают в единицах рН солевой суспензии (рН<sub>КСl</sub>) или в мг-экв/100 г почвы.

*Щёлочность почв* – способность почвнейтрализовать кислотные компоненты почв и подщелачиватьводу. Различают виды щёлочности: актуальную и потенциальную.

*Актуральная щёлочность* обусловлена наличием в почвенном растворе гидролитически щелочных солей: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и других, при диссоциации которых образуется высокая концентрацияионов гидроксила:

При определении актуальной щёлочности различают общую щёлочность, щёлочность от нормальных карбонатов (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>,MgCO<sub>3</sub>) и щёлочность от гидрокарбонатов (NaHCO<sub>3</sub> и Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), которые отличаются по граничным значениям рН<sub>Н<sub>2</sub>О</sub>. Актуральная щёлочность выражается величиной рН<sub>Н<sub>2</sub>О</sub> или в мг-экв/100 г почвы при определении её путем титрования вытяжек кислотой в присутствии различных индикаторов. Потенциальная щёлочность обусловлена наличием в ППК обменно-поглощенного иона натрия, который при определенных условиях может переходить в почвенный раствор и подщелачивать его.

Высокая щёлочность почв неблагоприятна для большинства сельскохозяйственных культур. При щёлочной реакции нарушается обмен веществ, снижается растворимость и доступность фосфатов, соединений железа, марганца, меди, бора и цинка. В случае резкого повышения щёлочности корневые волоски растений испытывают щёлочной ожог, что



может привести к отмиранию. Сильнощелочные почвы характеризуются ярко выраженными отрицательными агрофизическими свойствами и неудовлетворительным водно-воздушным режимом. Сильнощелочные почвы имеют очень низкое плодородие.

**Приготовление почвенной вытяжки.** Химическое исследование почвы обычно проводится путем подготовки к анализу заблаговременно отобранного образца почвы и определения состава почвенных вытяжек — водной и солевой. В водной вытяжке определяются концентрации водорастворимых солей (хлоридов, сульфатов, карбонатов и гидрокарбонатов, а также солей жесткости), а в солевой - кислотность, или значение pH вытяжки.

**Оборудование:** воронка стеклянная, палочка стеклянная, стакан на 50 мл, фильтр бумажный, цилиндр мерный на 50 мл. Реактивы и материалы: раствор хлорида калия (1,0 н), чистая вода, образец почвы.

**Задание:** Определить кислотность почв по образцам.

### **Ход работы**

(1) Небольшое количество почвенного материала (объем 1,5-2 чайных ложки), взятое из отдельного генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы, очищается от посторонних предметов (веточки, стебли и корни трав, обломки камней, угольки и т.д.), аккуратно растирается пестиком в фарфоровой ступке до максимально возможной однородной рассыпчатой массы.

(2) Рассыпчатая почвенная масса (25 г) помещается в коническую колбу ёмкостью 250 см<sup>3</sup>. Колбу наполовину (125 г) заливают дистиллированной водой, после чего содержимое колбы несколько раз аккуратно взбалтывается и отстаивается 5-10 минут.

(3) Полученную после отстаивания водную вытяжку фильтруют через беззольный фильтр в стеклянной воронке.

(4) Отфильтрованную водную вытяжку (5 см<sup>3</sup>) наливают в пробирку и добавляют в неё около 0,25 см<sup>3</sup> универсального индикатора, вследствие чего полученная смесь окрашивается в определённый цвет.

(5) Пробирку со смесью встряхивают для равномерного распределения окраски.

(6) По полученной равномерной окраске определяют ориентировочную величину (градацию) кислотности водной вытяжки (таблица 2)

### **Таблица 2**

Градации кислотности и окраска водной вытяжки после добавления в неё универсального индикатора

Градации кислотности	Окраска водной вытяжки
кислая	розовая
слабокислая	оранжево-жёлтая, желтоватая
нейтральная	зеленоватая, желтовато-зеленоватая
слабощелочная	голубовато-синяя

Вывод: \_\_\_\_\_

### **Практическое занятие №5**

**Тема :** Определение поглатительной способности почв и реакции среды

*Цель:* Освоить методы изучения и оценки поглотительной способности почв.

*Задание :*

1. Определить актуальную и обменную кислотности почвы потенциометрическим методом.
2. Определить гидролитическую кислотность почвы по Каппену и рассчитать дозу внесения извести.
3. Определить сумму поглощенных оснований по Каппену и рассчитать емкость поглощения и степень насыщенность почвы основаниями.

Обеспечивающие средства Весы теххимические; иономер универсальный «ЭВ-74», лабораторные штативы и бюретки, плитка электрическая, лабораторная посуда и химические реактивы.

Ход работы : Каждая рабочая группа определяет необходимые показатели в определенном горизонте типичной подзолистой почвы.

### ***Контрольные вопросы***

Расскажите о происхождении, составе, строении и свойствах почвенных коллоидов.

2. Перечислите виды поглотительной способности почв, раскройте их сущность и агрономическое значение.
3. Дайте определения и раскройте сущность видов почвенной кислотности, щелочности и буферности, оцените их агрономическое значение.

4. Какова роль поглотительной способности и состава обменных катионов в плодородии почв?

### **Практическая работа 6**

**Тема:** Определение относительной плотности и объемной массы, определение водопроницаемости и водоподъемности почвы.

**Цель:** Изучит теорию определения плотности нарушенной почвы в лабораторных условиях.

**Задачи:** Изучить теоретический материал;  
Составить конспект по правилу проведения работы

**Дидактическое оснащение:** 1) мерные цилиндры или стаканчики с метками;  
2) аналитические весы.

#### **Задание 1** Определение плотности почвы

Плотность почвы - основное агрофизическое свойство почвы. Определяет сопротивление прониканию в почву, как сельскохозяйственных орудий так и корней растений. Таким образом, косвенно влияет на урожай. Плотность почвы важно знать не только в сельском хозяйстве. По плотности почв рассчитывают содержание гумуса в т/га, содержание элементов питания для растений.

В лабораторных условиях плотность почвы определяют из рассыпного образца с нарушенным сложением почвы. Более точно проводят определение в полевых условиях в естественном состоянии почвы.

*Ход выполнения работы:*

берут металлический цилиндр (высотой 10 см и диаметром 5 см) с сетчатым дном, кладут на дно кружок фильтровальной бумаги и взвешивают на аналитических весах. Насыпают в цилиндр почву из нерастертого образца, уплотняя его по мере наполнения (постукивают дном цилиндра о ладонь руки). Измеряют высоту насыпного слоя почвы, диаметр цилиндра и определяют объем почвы. Взвешивают цилиндр с почвой и проводят необходимые расчеты. Находят плотность почвы по формуле:

$$d = m/V,$$

где  $d$  - плотность, г/см<sup>3</sup>;  $m$  - масса сухой почвы, г;  $V$  - объем почвы, см<sup>3</sup> (50 или 100). Результаты записываются в таблицу 1.

Таблица 6 – Результаты определения плотности почвы

Генетический горизонт, глубина, см	Масса бюкса, г	Масса бюкса с почвой, г	Масса почвы (m), г	Объём почвы (V), см <sup>3</sup>	Плотность почвы (d), г/см <sup>3</sup>

Выводы по работе:

### **Задание 2.**Определение водопроницаемости почвы

Водопроницаемость -- способность почвы впитывать и пропускать через себя воду. Хорошая водопроницаемость почвы способствует ее нормальному воздушному режиму, высокой биологической активности.

Водопроницаемость зависит от механического состава почвы, ее структуры, сложения и степени увлажнения. В таблице приведена шкала оценки водопроницаемости почвы по Н.А. Качинскому.

*Ход определения.*

В полевых условиях для определения водопроницаемости в почву на глубину 5--10 см вдавливают металлический каркас размером 25 x 25 см или цилиндры.

Вокруг каркаса врезают другой, но большей площади (50 x 50 см). Почву у стенок каркаса тщательно уплотняют. Внутри каждого каркаса устанавливают линейку для контроля уровня воды, в оба каркаса помещают термометры.

Учитывают расход воды по внутреннему каркасу, а внешний выполняет защитную роль. Напор воды должен равняться 5 см.

Водопроницаемость тяжелых почв при напоре воды 5 см и температуре 10°C

Водопроницаемость в первый час впитывания, мм вод. ст.	Оценка	Примечание
Свыше 1000	Провальная	Качество водопроницаемости тем лучше, чем она более однородна на поверхности поля, постоянна по времени
1000--500	Излишне высокая	
500--100	Наилучшая	

100--70	Хорошая
70--30	Удовлетворительная
Менее 30	Неудовлетворительная

В первый час опыта расход воды учитывают через каждые 10 минут, во второй час - 30 минут, в третий и каждый последующий час -- спустя 60 минут.

На неорошаемых участках водопроницаемость определяют в течение 3--6 часов, на орошаемых более 6 часов.

Одновременно отмечается температура воды. В жаркую погоду делают поправку на испарение воды с поверхности. Для этого рядом с площадкой ставят сосуд с водой. По испарению воды с его поверхности, отмечаемому каждый час и рассчитанному на единицу площади, вносят поправку в показатели водопроницаемости почвы.

Перед определением водопроницаемости с соседнего участка берут образцы почвы на влажность до глубины не менее 1 м. При каждом отсчете поглощенной почвой воды водопроницаемость определяют по формуле

$$K = (Q \cdot 10) / (ST),$$

где K-- водопроницаемость, мм воды в минуту;

Q-- количество впитавшейся воды, см<sup>3</sup>;

10-- коэффициент перерасчета воды, см<sup>3</sup>, мм вод. ст.;

S-- площадь учебной площадки, см<sup>2</sup>;

T-- время опыта, мин.

Полученные результаты приводят к температуре воды 10°C по формуле

$$K = (K_t) / (0,7 + (0,03 t)),$$

где K<sub>10</sub> -- коэффициент водопроницаемости при температуре воды 10°C; полевой гумусовый почвенный

K<sub>t</sub> - коэффициент водопроницаемости при данной температуре;

t - температура воды.

По полученным данным строят график водопроницаемости почвы. Для этого на оси абсцисс откладывают время опыта, а на оси ординат -- значение коэффициента водопроницаемости, приведенные к температуре воды 10°C.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что понимают под плотностью почвы.
2. Какое агрономическое значение имеет плотность почвы.
3. По какой формуле можно найти плотность почвы.
4. Как определить плотность почвы в лабораторных условиях.

## **Практическая работа 7**

**Тема:** Определение морфологических признаков и строения почв по монолитам и почвенным образцам

*Цель занятия:* приобрести навыки в определении основных морфологических признаков почвы.

*Задание:* - изучить теоретическую часть

- определить окраску, структуру, новообразования и включения для трех образцов почвы.

*Дидактическое оснащение:*

1. Образы почвы.
2. Бланк описания образца почвы.
3. Фарфоровая ступка и пестик.
4. Мензурка или колба с водой.
5. Небольшой (20 см × 20 см) фрагмент листа миллиметровой бумаги.
6. Увеличительное стекло.
7. 10%-ный раствор соляной кислоты.
8. Пипетка.
9. Влажные салфетки для рук.

## **Краткие теоретические сведения**

### **Определение окраски почвы**

1. Небольшое количество почвенного материала (половину объёма одной чайной ложки) образца почвы, очищается от посторонних предметов (веточки, стебли и корни трав, обломки камней, угольки и т.д.), аккуратно растирается пестиком в фарфоровой ступке до однородной рассыпчатой массы и смачивается водой из мензурки или колбы до слегка жидкотекучей консистенции.
2. Указательным пальцем руки часть этой консистенции аккуратно наносится (намазывается вращательным движением пальца) на бланк описания образца

почвы (в столбец “Мазок”) для получения равномерного по густоте окраски пятна диаметром 2-2,5 см. Не рекомендуется наносить на бланковый лист избыточное количество почвенного материала, потому что, чем больше толщина нанесённого слоя, тем больше вероятность его осыпания при высыхании. Не рекомендуется наносить и крайне малое количество материала (при этом избыточно жидкого), поскольку в таком случае получается весьма бледный мазок, что затрудняет определение по нему окраски.

3. По высохшему мазку определяется окраска образца почвенной массы. Название окраски, которая представляет собой смесь различных цветов и их оттенков, должно включать как основной (доминирующий) цвет (оттенок), так и дополнительный цвет (в качестве дополнительного обычно указывают только цвет, т.к. выделить оттенок дополнительного цвета затруднительно). Например, окраска коричнево-тёмно-серая (основной оттенок – тёмно-серый, дополнительный цвет – коричневый). Доминирующий цвет (оттенок) ставится в названии на последнее место. Другие примеры названия окраски: серо-коричневая, коричнево-бурая, палево-светло-коричневая и т.д. Если и дополнительные цвета выделить проблематично, то останавливаются только на указании основного цвета (оттенка): окраска тёмно-коричневая, светло-серая и т.д.

4. Итоговые результаты по окраске каждого почвенного образца вписываются простым карандашом в соответствующую графу бланка описания образца почвы.

К морфологическим признакам относятся:

Строение профиля

Мощность почвы и горизонта.

Окраска.

Влажность.

Структура.

Сложение (плотность, пористость, трещиноватость).

Новообразования (химические, биологические).

Включения.

Вскипание от 10 % HCl.

Характер перехода горизонта.

Характер распространения корней.

Гранулометрический состав.

*Строение профиля* – закономерное изменение почвенной толщи сверху вниз; смена горизонтов в вертикальном направлении. Почвенные горизонты отличаются друг от друга мощностью, цветом, структурой, гранулометрическим составом и др.

*Мощность почвы и горизонтов* – толщина от поверхности почвы вглубь до слабо затронутой почвообразовательными процессами материнской породы

(С). Выражается в см.. Мощность отдельных горизонтов определяется от верхней до нижней границы. Запись осуществляется в форме дроби:  $V_{15}^{20-35}$

**Окраска** – является самым видимым и одним из важных морфологическим признаком. В верхних горизонтах окраска почв зависит преимущественно от гумусовых веществ. При небольшом количестве гумуса окраска бывает серой. В переходных горизонтах на цвет влияют минеральные составляющие почвы. В самых глубоких слоях в качестве основного фона выступает окраска материнской горной породы. Носителями основных цветов являются определенные соединения, находящиеся в почвах. Рассмотрим главнейшие химические соединения почв, определяющие черную, цветовую (красную, зеленую) и белую окраски.

Черная окраска может быть результатом содержания различных веществ в почвах и, прежде всего, гумуса. Однако гумус почвы может быть и светлоокрашенным. Черная окраска формируется при гуматном типе гумуса. Кроме гумуса, черную окраску в почвах могут давать некоторые сульфиды, оксиды марганца, темные первичные минералы (например, роговая обманка), древесный уголь.

Белая окраска связана преимущественно с четырьмя наиболее распространенными компонентами почвенного состава: кварцем, каолинитом, карбонатами, гипсом, ангидритом и водорасстворимыми солями.

Красная окраска – результат накопления в почве мало- или негидратированных свободных оксидов железа, преимущественно в форме гематита.

Желтая окраска – результат накопления в почве гидратированных оксидов железа и, прежде всего, лимонита. Бурая окраска характерна для глинистых почв с высоким содержанием иллита, слюдистых минералов и смеси в разной степени гидратированных оксидов железа. Кроме того, она образуется при смешании красной, желтой, белой и черной окрасок в разных соотношениях, а поэтому является наиболее распространенной в разных типах почв.

Пурпурная окраска – свидетельство высокого содержания оксидов марганца.

Синяя окраска в чистом виде встречается в почвах редко. Зато производная от синей – сизая окраска – широко распространенное явление во всех болотных почвах, связанное со специфическими минералами, содержащими закись железа.

Зеленая (оливковая) окраска формируется в почвах избыточного увлажнения, содержащих особые зеленоватые глинистые минералы с высокой насыщенностью железом.

Указанные окраски существуют в почвах редко в чистом виде, чаще как переходные или смешанные. Обычно трудно охарактеризовать почву каким-нибудь одним цветом, поэтому приходится указывать степень её интенсивности (например, светло-бурая, темно-бурая), отмечать оттенки (например, белесая с желтоватым оттенком) или же называть промежуточные тона (коричнево-бурая). Окраска почвенных горизонтов может быть однородной или неоднородной. Различают равномерную однородную



окраску (тон и интенсивность сохраняется в пределах всего горизонта) и неравномерную однородную окраску (постепенное изменение её тона и интенсивности от верхней части к нижней). Неоднородная окраска характеризуется наличием различно окрашенных участков в пределах одного горизонта. Она бывает: пятнистая (на фоне основной окраски выделяются пятна другого цвета); полосчатая (чередование полос разного цвета); мраморовидная (пестрая окраска с наличием узоров и пятен разного цвета); крапчатая (наличие мелких пятнышек различного цвета по однородному фону горизонта).

**Влажность** – характеристика степени увлажненности почвы в полевых условиях позволяет сделать предположение о наличии капиллярного подъема воды в почвенный слой от горизонта почвенно-грунтовых вод, выявить присутствие свободной воды в профиле, влияющей на развитие восстановительных процессов, определить глубину промачивания после дождя или глубину иссушения почв в засушливый период лета.

В полевых условиях выделяют 5 групп внешних признаков влажности почвенных горизонтов (суглинистого и глинистого гранулометрического состава):

Почвенный горизонт:

Сухой – образец почвы, помещенный на ладонь, не холодит руку, после его сжатия в руке он рассыпается - пылит;

Свежий – образец почвы слегка холодит ладонь, после его сжатия в руке комочек почти не рассыпается;

Влажный – образец почвы при сжатии в руке хорошо держит форму, но раскатать его в шнур не удастся; лист фильтровальной бумаги, приложенной к почве, сыреет;

Сырой – образец почвы легко формуется, из него можно легко раскатать шнур (выдавливается вода);

Мокрый – вода из почвенного образца сочится без всяких усилий

**Структура** – различается с агрономической и морфолого-генетической точки зрения.

Структура это содержание в почве агрегатов разного размера и формы.

Структурность способность почвы распадаться на отдельные (агрегаты)

Агрегаты различаются по форме, размерам и свойствам.

Поскольку структура почвы – это результат почвообразования, то соответственно разные типы почв и разные типы генетических горизонтов имеют различный тип структуры. Однако в типах структуры обнаруживается меньшее разнообразие, чем в типах почвообразования, поскольку участвующие в образовании почвенной структуры силы менее специфичны и широко представлены во всех почвах.

Размеры и форма структурных отдельностей в разных почвах и генетических горизонтах варьируют в широких пределах. Если сказано, что в таком-то горизонте почвы структура мелкокомковатая, то это значит лишь то, что агрегаты такой формы и такого размера здесь преобладают, но одновременно

могут присутствовать и агрегаты другой формы и иных размеров. Распределение структурных агрегатов в массе почвы в соответствии с их размерами (диаметрами) называется структурным составом почвы.

В соответствии с размерами выделяют:

микроагрегаты -  $<0,25$  мм,

мезоагрегаты –  $0,25-7(10)$  мм,

макроагрегаты -  $>7(10)$  мм

Для морфологии почв первостепенное значение имеет типология структуры почв с тем, чтобы определить её генетическое и диагностическое значение. Особенно большое внимание этому уделил С.А.Захаров, разработавший принятую сейчас схему главных генетических типов почвенной структуры, связанных с определенными типами генетических горизонтов почв:

Округло-кубовидная структура при более или менее равномерном развитии по трем осям, характерная для гумусовых, пахотных, верхней части иллювиальных, аккумулятивных и глеевых горизонтов почв. В пределах этого типа называют 7 родов структуры:

*глыбистая* (неправильная форма и неровная поверхность агрегатов, характерная для глеевых, слитых, выпаханных горизонтов);

*комковатая* (округлая форма с шероховатой поверхностью без выраженных ребер и граней, характерная для гумусовых горизонтов почв);

*пылеватая* (мельчайшие, не различимые невооруженным глазом микроагрегаты, характерная для выпаханных аккумулятивных или элювиальных горизонтов);

*ореховатая* (более или менее правильные острореберные агрегаты, напоминающие буковые орешки, характерная для иллювиальных горизонтов);

*зернистая* (более или менее правильная форма с выраженными гранями, напоминающая гречневую крупу, характерная для гумусовых горизонтов);

*конкреционная* (сплошное скопление округлых конкреций) и *икряная* (мелкие разной формы, но хорошо оформленные агрегаты соединяются в сплошную массу).

Призмовидная структура при выраженном развитии по вертикальной оси, характерная для иллювиальных горизонтов и суглинистых почвообразующих пород. Выделяют 3 рода этой структуры: столбовидная (правильной формы отдельности с хорошо выраженными вертикальными гранями, округлой «головкой» и неровным основанием, характерная для солонцовых и слитых горизонтов); призмовидная (отдельности слабо оформлены, с неровными скорлуповатыми гранями с острыми вершинами, округленными ребрами, характерная для нижней части иллювиальных горизонтов и суглинистых почвообразующих пород); призматическая (грани и ребра призм четко выражены, характерна для иллювиальных горизонтов).

Плитовидная структура развивается по горизонтальным осям, характерна для элювиальных горизонтов почв. Выделяют 2 рода этой структуры: плитчатая при более или менее развитых плоских горизонтальных поверхностях

спайности; чешуйчатая при небольших, несколько изогнутых поверхностях спайности.

**Сложение** – понимается внешнее выражение плотности, пористости и трещиноватости, составляющих почву генетических горизонтов

О плотности почвы в полевых условиях судят по усилию с которым входят в почвенные слои нож или лопата.

**Пять показателей плотности:**

Слитная – нож не входит в почву, наблюдается в иллювиальных горизонтах солонцов и сцементированных, оруденелых горизонтах подзолистых почв.

Плотная – нож входит с большим трудом, типично для иллювиальных горизонтов суглинистых и глинистых почв

Рыхлая – нож входит легко в почвенный горизонт, отмечается в хорошо оструктуренных гумусовых горизонтах, а также в пахотных, если почву обрабатывали в спелом состоянии.

Рассыпчатая – при прикосновении ножа к почве она сразу же осыпается (характерно для песчаных и супесчаных почв)

Пористость почвы в полевых условиях характеризуется формой и размерами пор внутри структурных отдельностей и между ними

**Показатели пористости:**

Тонкопористая – менее 1 мм

Пористая – 1-3 мм

Губчатая – 3-5 мм

Ноздреватая – 5-10 мм

Ячеистая – более 10 мм

Трубчатая – полости в виде каналов, прорытые землероями

Трещиноватость размеры межструктурных отдельностей (в сухом состоянии)

**Показатели трещиноватости:**

Тонкотрещиноватая – менее 3 мм

Трещиноватая – 3-10 мм

Щелеватая – более 10 мм

Сложение важный признак при определении условий произрастания культур. Оказывает большое влияние на сопротивление почвообрабатывающим орудиям, глубину проникновения корней, водопроницаемость и водоподъемную способность почв

**Новообразования** – это скопления веществ различного химического состава, химического и биологического происхождения, возникшие в почвах в результате почвообразовательных процессов. Морфологически новообразования хорошо сформированные, четко обособленные от почвенной массы

Новообразования подразделяются на 2 группы:

**Химические новообразования**

Гумусовые вещества – диагностируется по темной (черной, темно-серой окраске)

Легкорастворимые соли – хлориды, сульфаты и др., образуются и накапливаются в почвах засушливых областей как в результате химического осаждения

Кремнеземистая присыпка – результат подзолистого процесса, окраска светло-серая, белесая, цвета печной золы

Карбонаты – обнаруживаются при реакции (вскипание) с соляной кислотой

Гипс – белые пятна, обычно на глубине 1,0-1,5 м (в черноземе южном, каштановой почве)

Глей – образуется в условиях повышенного увлажнения, диагностируется по окраске: ржавая, охристая, сизая, зеленовато-голубоватая

### **Биологические новообразования**

Червоточены – каналы, прорытые дождевыми червями

Капролиты – экскременты дождевых червей, биогумус

Кротовины – пустоты или ходы почвенных животных

Корневины – сгнившие крупные корни растений

Дендриты – узоры мелкие корешков на поверхности агрегатов

Морфологически новообразования разнообразны. Различают следующие наиболее распространенные формы новообразований углекислого кальция: 1) пятна и выцветы неопределенных, расплывчатых очертаний; 2) плесень из скоплений очень тонких игольчатых кристаллов; 3) белоглазка – яркие, компактные, резко очерченные пятна; 4) прожилки и псевдомицелий по тонким порам почвы; 5) трубочки из массы кристаллической или мучнистой извести по ходам корней; 6) конкреции из плотных стяжений  $\text{CaCO}_3$  различной величины и формы, заполняющие пустоты между твердой массой почвы (размеры конкреций колеблются от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, форма очень разнообразна, а иногда причудлива, вследствие чего их называют куколками, дутиками, погремками и т.д.).

Гидрооксиды железа  $\text{Fe}^{3+}$ , алюминия, марганца в комплексе с органическими веществами и соединениями фосфора – ржаво-бурого, охристого, кофейного или черного цвета. Они образуют: 1) натеки (пленки, примазки) – тонкие гляцевитые пленки по трещинам и ходам корней на поверхности структурных отдельностей; 2) пятна расплывчатой формы, неравномерно пропитывающие почву; 3) конкреции (бобовины, рудяковые зерна) – округлые твердые стяжения от нескольких миллиметров до 1-2 см; 4) трубочки (рыхлые или твердые) ржавого цвета по ходам корней; 5) ортзанды – тонкие нитевидные или более мощные прослойки, пропитывающие массу горизонта в песчаных почвах; 6) ортштейны – прослойки или участки горизонта, цементирующие массу почвы. Все эти новообразования встречаются в подзолистых, дерново-подзолистых, заболоченных и болотных почвах.

Соединения двухвалентного железа  $\text{FeCO}_3[\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$  – голубоватого, сизоватого или зеленоватого цвета, образуют расплывчатые пятна и выцветы

в профиле болотных и заболоченных почв. На свежих образцах распознаются легко. В сухих образцах исчезают, так как соединения двухвалентного железа на воздухе окисляются и приобретают бурую окраску.

При изучении новообразований необходимо определить их состав и форму, для чего нужно тщательно рассмотреть исследуемый образец невооруженным глазом и через лупу, осторожно разламывая структурные отдельности и растирая между пальцами рыхлую массу. Для определения химического состава новообразований белого цвета делают ряд качественных реакций (растворение в воде, обработка 10 % раствором HCL). Состав новообразований обусловлен характером почвообразовательного процесса и является одним из характерных признаков при определении типа почвы и её агрономических свойств.

*Включения* – инородные тела в почве, не имеющие отношения к почвообразовательным процессам: обломки кирпича, обрывки полиэтиленовой пленки, клочки бумаги, резина, уголь

Каменистые включения – обломки горных пород, находящиеся в почве вследствие особенностей материнской породы. По форме они делятся на угловатые и окатанные. Среди угловатых форм различают дресву, щебень и глыбы. Окатанные обломки делятся на гравий, гальку и валуны. Появляются в почвах, формирующихся на щебнистом элювии горных пород, аллювиальных и моренных отложениях.

Остатки животных и растений в виде раковин, костей, корней, обрывков листьев, хвои, не потерявших еще анатомического строения; могут встречаться в различных почвах.

Включения антропогенного происхождения – обломки кирпича, кусочки угля, черепки посуды и различные археологические находки.

При определении включений необходимо отмечать их количество (много, мало).

*Вскипание от 10 % HCl*

Определяют:

Глубину вскипания (часто используют для диагностики подтипов черноземов)

Характер вскипания (бурный, слабый)

Географию вскипания (местами, сплошное)

*Характер перехода одного горизонта в другой*

Резкий (по горизонтальной линии)

Ясный

Постепенный (карманистый, языковатый, затечный)

*Характер распространения корней*

Количество (пятибалльная шкала: очень много, много, умеренно, мало, очень мало)

Размеры

Тип корневой системы (мочковатая, стержневая)

Физиологическое состояние (сплюснутые, нормальное развитие, мертвые, живые)

### *Гранулометрический состав*

Определяется «мокрым» способом:

Почву смачивают и разминают между пальцами до такого состояния, чтобы не ощущались ее структурные зерна, до консистенции теста. Хорошо размятая почва раскатывается на ладони «ребром» второй кисти руки в шнур и сворачивается в колечко. Толщина шнура около 3 мм, диаметр кольца — около 3 см

### **Практическое задание**

После того, как преподаватель изложит фактический материал по теме, каждому студенту выдается два коробочных образца с почвой. Используя материалы лекции, эталонные образцы новообразований и структуры, шкалы окраски студент заполняет две таблицы по каждому почвенному образцу. Необходимо помнить, что в одном почвенном образце (а также горизонте) может быть до 3 видов структуры, окраска может иметь различные оттенки.

Признак	Морфологическая выраженность
Окраска	
Влажность	
Структура	
Сложение	
Новообразования	
Включения	
Характер перехода горизонта	
Характер распространения корней	
Гранулометрический состав	

Завершив описание морфологических признаков почвенных образцов преподаватель проверяет работу и обсуждает со студентом принятые им решения.

## Практическая работа 8

**Тема:** Определение видов минеральных удобрений по внешним признакам и с помощью качественных реакций.

**Цель:** научиться определять вид минеральных удобрений по степени растворимости в воде.

**Задание:** - изучить методику определения удобрений

**Дидактическое оснащение:** характеристики и описание свойств минеральных удобрений.

### Краткие теоретические сведения

**Цвет удобрений** различный от чисто белого до черно-синего и зависит от цвета исходного сырья, наличия в нем примесей, способа производства.

**Цвет азотных** удобрений в основном белый (гранулированные аммонийная и кальциевая селитры, натриевая селитра, хлористый аммоний), светло-серый (гранулированная мочеви́на), иногда с грязно-синим, желтоватым или темно-серым оттенком (сульфат аммония, кальциевая селитра).

**Фосфорные удобрения** имеют светло-серый (суперфосфаты) и темно-серый цвет (томас- и фосфатшлаки). Преципитат – это белый или серый аморфный порошок. Фосфоритная мука – землисто-темный тяжелый тонкий порошок.

**Хлористый калий** в нашей стране выпускают в виде кристаллов белого (галургический способ получения), а также оранжево-розового цвета (флотационный способ) и гранул кирпично-красного цвета. Сульфат калия имеет белый с желтоватым оттенком или кирпично-красный цвет. Калийная соль (40 %  $K_2O$ ) представляет собой смесь белых мелких кристаллов хлористого калия с оранжевыми, бурыми, синими или бесцветными крупными кусочками сильвинита.

**Известняковые материалы** обычно белого, светло-серого или палевого цвета.

**Микроудобрения** имеют более широкий спектр цветов: голубой (сульфат меди), белый (аммоний молибденовокислый, борная кислота, йодит калия), ярко розовый (хлорид кобальта), красный (сульфат кобальта), стальной черный (полимикрoудобрение).

**Запах удобрений.** Суперфосфаты имеют своеобразный кислый запах, который обусловлен небольшим количеством (1-3 %) в них свободных кислот ( $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ). Цианамид кальция имеет легкий запах керосина.

Отходы промышленного производства – томасшлак, фосфатшлак при взаимодействии с соляной кислотой вскипают и выделяют сероводород – газ с запахом гниющего белка.

Удобрения, содержащие азот в аммонийной и амидной формах, при нагревании выделяют аммиак.



Костная мука на раскаленном угле издает запах жженого рога.

**Влажность удобрений.** Сухие удобрения, с предельно допустимым количеством влаги (по ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ), слабогигроскопичны и обладают хорошей сыпучестью. Если удобрение слежалось, сыпучесть пониженная, то соль увлажнена (средней гигроскопичности). Если удобрение представляет плотную слежавшуюся массу, то оно влажное (сильногигроскопично).

Для уменьшения слеживаемости, сохранения сыпучести, а, следовательно, для равномерного их рассева разбрасывателями и туковыми сеялками, минеральные удобрения гранулируют. Гранулированием называют процесс превращения сырой массы соли с добавками минеральных или органических веществ (карбонаты, масло, амины жирного ряда) в более или менее однородные по размеру частицы-гранулы. Доминирующая часть гранул имеет размер от 1 до 4мм в диаметре. Частицы-гранулы могут иметь форму зерен, гранул или шариков. Предпочтительней округлая форма гранул с ровной поверхностью. Такие гранулы более прочные и меньше истираются при пересыпании и внесении удобрений.

**Структура (конституция) удобрений.** Твердые удобрения представляют порошки или муку, кристаллы различной величины и формы (округлые, игольчатые, угловатые и др.), иногда с блестящими гранями и гранулы.

Для изучения структуры удобрение необходимо поместить в фарфоровую чашку. Внимательно его рассмотреть и слегка растереть между пальцами.

Все азотные (за исключением цианамид кальция) и все калийные удобрения (кроме калимага и печной золы) представляют кристаллические вещества. Порошковидное (аморфное) состояние характерно для известняковых и фосфорных удобрений (кроме гранулированных суперфосфатов и кристаллического обесфторенного фосфата). Подобную структуру имеют цианамид кальция, печная зола, полимикродобрение.

Мочевина и аммонийная селитра являются распространенными азотными удобрениями. Кристаллическая мочевина состоит из белых продолговатых мелких кристаллов, напоминающих битое стекло. Она мылится, а при повышенной температуре плавится. Аммонийная селитра представляет белые с сероватым оттенком кристаллы, которые холодят руку. Оба удобрения имеют повышенную гигроскопичность.

В гранулированном состоянии выпускают аммонийную и кальциевую селитры, мочевины, двойной и простой суперфосфат, хлористый калий, калимагнезию и большинство комплексных удобрений. Гранулы мочевины прозрачны. Аммонийная селитра имеет белые ровные гранулы – типа жемчужин.

**Растворимость удобрений в воде.** По растворимости в воде минеральные удобрения делят на хорошо растворимые, труднорастворимые и нерастворимые. При определении растворимости в пробирку помещают около 2 грамм удобрения и приливают двадцатикратное количество воды.



Содержимое пробирки встряхивают 1 минуту. Если раствор прозрачный, то удобрение хорошо растворимо в воде. Если в пробирке образуется суспензия с меньшим объемом удобрения – труднорастворимо, а если суспензия с взятым объемом удобрения – нерастворимо. Полной растворимости не всегда следует ожидать, так как удобрения иногда содержат нерастворимые примеси.

Азотные, калийные, сложные удобрения хорошо растворимы в воде. Элементы питания из них сразу усваиваются растениями. К труднорастворимым относят большинство фосфорных и известняковых солей, известняково-аммонийную селитру, калимаг, имеющие аморфное и гранулированное строение.

Малораспространенное азотное удобрение – цианамид кальция и фосфоритная мука в воде нерастворимы.

Следовательно, такой признак, как растворимость в воде, позволяет безошибочно разделить минеральные удобрения на две большие группы: азотные и калийные – с одной стороны, фосфорные и известняковые – с другой.

#### **Описание опыта.**

1. Распознавание начинают с внимательного осмотра каждого удобрения. Определяют цвет, запах, однородность, влажность, структуру и сыпучесть удобрений. Полученные результаты записываются в таблицу.
2. Устанавливают растворимость удобрения в воде. Соль растворяют в воде. Раствор соли разливают на 5 пробирок. Растворы используют для реакций со щелочью, хлористым барием, азотнокислым серебром, дифениламином и другими реактивами. Полученные результаты записываются в таблицу.
3. Если удобрение хорошо растворимо в воде, то его в сухом виде испытывают на раскаленном угле.
4. Если удобрение плохо или нерастворимо в воде, то следует уделить внимание цвету, запаху и структуре, а потом подействовать на сухую соль соляной кислотой.
5. Суспензию плохо растворимых в воде удобрений испытывают на кислотность.

#### **Порядок работы:**

1. Ознакомиться с описанием опыта, записать свойства удобрений и ход опыта.
2. Сделайте вывод

**Содержание отчета:** укажите номер практической работы, тему, цель, оборудование, выполните задания методических указаний, сформулируйте и запишите вывод.

#### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите труднорастворимые удобрения.
2. Какие удобрения имеют грязно-синий цвет?

## Практическая работа 9

**Тема:** Определение и описание почв тундровой и лесной зон

*Цель работы:* научиться определять и описывать почвы лесной зоны по их морфологическим признакам.

*Задание:* - изучить теоретическую часть

- описывать профиль почв лесной зоны, зарисовать горизонты.
- ответить на контрольные вопросы

*Дидактическое оснащение:* бланки описания почв, цветные и простой карандаши, линейка коллекция почвенных монолитов, сантиметровая лента, схемы почвенных окрасок, коллекции и таблицы почвенных структур, почвенны

### Краткие теоретические сведения

Описание профиля **светло-серой почвы**.

Горизонт  $A_1$  — 0—10 см. Серый, распыленно-глыбистый, сверху уплотнен.

Горизонт  $A_1$  — 18—22 см. Серый, с расплывчатыми белесыми пятнами, с непрочной зернисто-ореховатой структурой.

Горизонт  $A_2$  — 22—32 см. От обилия кремнеземистой присыпки становится белесо-серым; крупные зернисто-ореховатые структурные отдельности имеют плохо выраженные грани и отличаются несколько округлой формой.

Горизонт  $B_1$ —32—50 см. Серовато-бурый, с пятнами кремнеземистой присыпки и более темными гумусовыми затеками; плотный, с ореховатой структурой.

Горизонт  $B_2$  — 50—70 см. Красновато-бурый, плотный, структура комковато-призматическая; на поверхности структурных отдельностей затеки гумуса в виде темных глянцевиных корочек.

Горизонт  $B_3$  — 70—100 см. Окраска более бурая; структура призматическая; грани структуры окрашены в более темный цвет; сильно уплотнен.

Горизонт  $BC$ —100—110 см. Желтовато-бурый, плотный, с единичными затеками гумуса; структура грубокомковатая, плохо выраженная.

Горизонт  $C$  — 110 см. Желто-бурая, плотная делювиальная глина.

**Серые лесные почвы** имеют широкое распространение в лесостепи. В настоящее время они в большинстве случаев распаханы. От светло-серых они

отличаются большей мощностью и интенсивностью окраски перегнойно-элювиального горизонта (20—32 см), легкой гумусированностью горизонта, переходного к иллювиальному, и менее выраженными признаками оподзоливания.

Профиль этих почв характеризуется следующими чертами.

Горизонт  $A_1$  — 0—20 см. Серый, комковато-пылеватый, сверху сильно уплотнен.

Горизонт  $A_1$  — 20—27 см. Серый, с расплывчатыми, несколько белесоватыми пятнами; хорошо выражена мелкоореховатая структура.

Горизонт  $A_2$  — 27—38 см. Серый, слегка белесоватый, с хорошо выраженной ореховатой структурой.

Горизонт  $B_1$  — 38—50 см. Серовато-бурый, неравномерно окрашен от темных затеков гумуса и белесоватых пятен кремнеземистой присыпки; уплотнен, крупноореховатый.

Горизонт  $B_2$  — 50—74 см. Коричневато-бурый, с темно-серыми затеками гумуса; структура призматическая, распадается на ореховатые отдельности; грани структуры окрашены гумусом в более темный цвет и покрыты глянцевитой корочкой; значительно уплотнен.

Горизонт  $B_3$  — 74—102 см. Более бурый, также плотный; структура более крупная, призматическая; глянцевитость на гранях структуры выражена меньше.

Горизонт  $C$  — 102 см. Желтовато-бурая, плотная, слабоструктурная делювиальная глина; редкие мелкие жилки карбонатов.

**Темно-серые почвы** отличаются более темной окраской перегнойно-элювиального слоя, значительным содержанием органического вещества, почти полным отсутствием горизонта  $A_2$  и вместе с тем хорошо развитым иллювиальным горизонтом, ясно подразделяющимся на верхнюю ореховатую и нижнюю призматическую часть. У почв песчанисто-легкосуглинистого механического состава иллювий выражен слабо, уплотнение незначительное, структура неясно выражена.

В морфологическом отношении они могут быть охарактеризованы следующим профилем.

Горизонт  $A_1$ —0—15 см. Темно-серый, рыхлый, значительно распыленный.

Горизонт  $A_1$ — 15—26 см. Та же окраска с осветленными пятнами от кремнеземистой присыпки, хорошо выраженная крупнозернистая мелкоореховатая структура.

Горизонт  $A_2$  — 26—38 см. Темно-серый, с более осветленными расплывчатыми пятнами от скоплений кремнеземистой присыпки; средне- и мелкоореховатая структура, хорошо выраженная.

Горизонт  $B_1$ —38—54 см. Темновато-бурый, несколько неоднородно окрашенный от более темных затеков гумуса и осветленных пятен кремнеземистой присыпки, ореховатый, несколько уплотнен.

Горизонт В<sub>2</sub> — 54—85 см. Бурый, несколько, красноватый, с более темными редкими потеками гумуса по ходам корней и трещин; уплотнен, ореховатый и мелкопризматический. Грани структуры несколько гляцевиты и более темного цвета.

Горизонт В<sub>3</sub> — 85—100 см. Бурый, с более крупноореховатой и призматической структурой, но хуже выраженный.

Горизонт С — 110 см. Желтовато-бурая, плотная делювиальная глина.

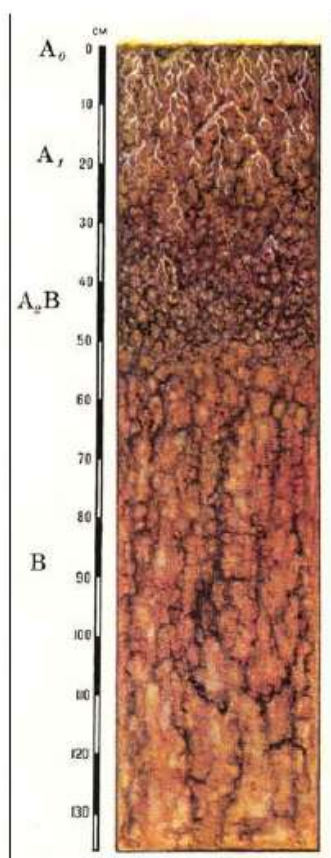
#### *Ход работы:*

1. Опишите почвенные горизонты наиболее распространенных типов почв.
2. В соответствии с описанием зарисуйте в масштабе почвенные профили, используя образец.

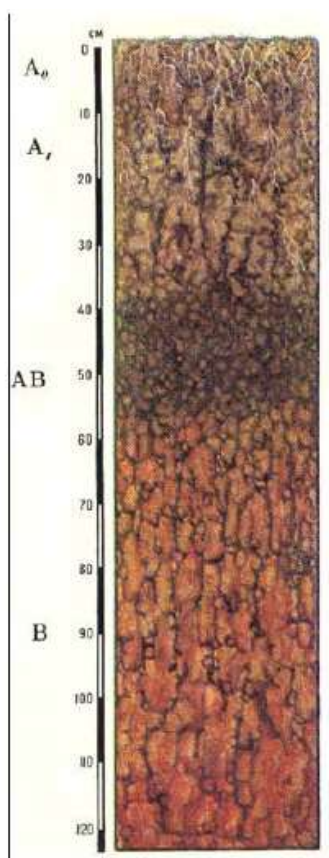
**Содержание отчета:** укажите номер практической работы, тему, цель, оборудование, выполните задания методических указаний, сформулируйте и запишите вывод.

#### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите причины оподзоливания горизонтов.
2. Перечислите основные признаки переходных горизонтов.



Профиль серых лесных почв



Профиль темно-серых лесных почв

## Практическая10

**Тема:** Определение и описание черноземов по монолитам.

*Цель работы:* Ознакомиться с серыми лесными почвами лесостепной зоны и почвами степной зоны – черноземами.

*Дидактическое оснащение:* Контурная карта Российской Федерации, почвенные монолиты, цветные карандаши, лупа, фарфоровые чашечки, ножи, пинцеты, капельницы с 10 %-м раствором HCl, 25 миллиметровая бумага, карточки с данными физико-химических анализов, стенд с иллюстрациями «Основные типы почв».

*Задание.* В качестве задания студент получает от преподавателя насыпные монолиты изучаемых почв и карточки с готовыми данными физико-химического анализа почв.

Технология работы 1. Ознакомиться с природными условиями изучаемой зоны по учебникам, почвенным атласам, лабораторному практикуму. На контурной карте с помощью цветных карандашей показать географическое распространение изучаемых почв.

2. Зарисовать весь профиль цветными карандашами. Для более полного описания морфологических признаков взять мазки почвы.

Влажную почву, взятую из различных генетических горизонтов на кончик ножа, нужно нанести на бланк или на страницу тетради, расположив в виде колонки. Для этого с левой стороны отделить примерно треть страницы. Рядом с зарисовкой следует указать индексы генетических горизонтов. Изучение морфологических признаков нужно закончить составлением полного морфологического описания почвы.

3. Изучить результаты физических, химических и физико-химических анализов почвы, объяснить генетический смысл анализов и оценить их в агрономическом отношении. В рабочей тетради нужно отметить содержание гумуса и компонентов алюмосиликатной части ( $\text{SiO}_2$  и  $\text{R}_2\text{O}_3$ ), pH, состав и содержание поглощенных оснований, илистой фракции и распространение их по профилю.

4. По морфологическому описанию и данным анализов установить принадлежность почвы к определенному типу, подтипу, роду, виду, разновидности и разряду.

5. Оценить лесопригодность почвы и (или) составить ее агрохимическую характеристику. Оценку почв проводить опираясь, прежде всего, на такие свойства почв, как мощность гумусового слоя и гумусированность, гранулометрический состав, окультуренность, сложение почв, глубина залегания и качество грунтовых вод, рН солевой вытяжки, поглощенные основания и др.
6. Кратко перечислить основные мероприятия по рациональному использованию почв.

### *Контрольные вопросы*

1. Чем характеризуются типичные мощные черноземы?

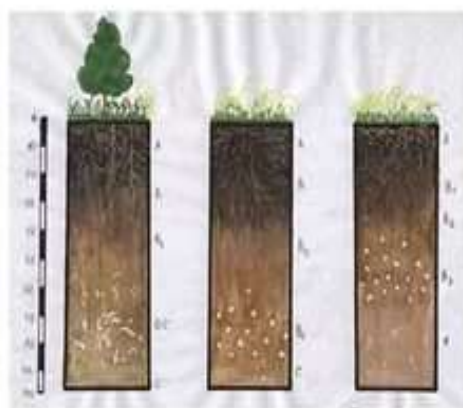
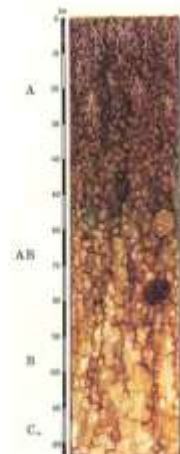


Рисунок 1 – Профили черноземов на цепии:  
А – выщелоченного; Б – обыкновенного; В – южного



\* Профиль чернозема  
обыкновенного



\* Профиль чернозема  
выщелоченного  
\* выщелоченный слой  
гумусированный

## Практическая11

**Тема:** Описание профиля почвы солоди и речных пойм.

*Цель занятия:* научиться определять и описывать почвы лесостепной зоны по их морфологическим признакам.

*Дидактическое оснащение:* бланки описания почв, цветные и простой карандаши, линейка.

*Задание:* описывать профиль почв лесной зоны, зарисовать горизонты

### Краткие теоретические сведения

#### Условия формирования

Солоди не занимают обширных сплошных ареалов, но локальными участками повсеместно распространены в степной и сухостепной зонах, являясь непрямым компонентом почвенного покрова, встречаются они также в лесостепной зоне. Эти почвы формируются в неглубоких (0,1–1 м) понижениях рельефа под пологом осиновых или березовых травянистых или заболоченных лесов (березовые «колки», осиновые «кусты») или под заболоченными лугами. Генезис солодей обусловлен своеобразным водным режимом, в котором сочетается весеннее переувлажнение, обеспечивающее частичное промывание почвы, с последующим внутрисочетным подтягиванием минерализованных грунтовых вод в жаркие сезоны. Формируются солоди на разнообразных породах, но преимущественно на суглинистых, обычно карбонатных, иногда засоленных, при близком уровне грунтовых вод

Имеют профиль: O—AO—A1—A2—A2Bn—Bt,n—Vca,t—Cca(s)

Основные почвообразовательные процессы

+ гуиусово-аккумулятивный процесс

+ осолодение

+ лессиваж

+ элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Профиль морфологически и химически четко дифференцирован. Под горизонтом O или AO залегает темно-серый зернисто-ореховатый горизонт A1, который постепенно переходит в осолоделый горизонт A2 белесой или серовато-белесой окраски, нередко пятнистой (сегрегация железа, микроэлювиальные зоны) со слоегато-комковатой структурой. В нижней части горизонт уплотняется, увеличивается количество железистых конкреций. Мощность осолоделого горизонта колеблется от 2 до 25 см. Он сложен первичными минералами, почти полностью отмытыми от глинистого вещества и местами пропитанными гидрооксидами железа. Ниже

идет серо-бурый горизонт A2Bn неоднородный по окраске и распределению основных составляющих структурных элементов: чередование микрозон, обогащенных и обедненных глинистым веществом и железом. Много толстых слоистых глинисто-железистых пленок, структура неясно-призмовидная. Горизонт содержит в профиле максимальное количество железистых конкреций. Горизонт Bt,n — бурый, плотный, тяжелосуглинистый, призмовидно-глыбистый, обогащенный железистыми и железисто-марганцовистыми пятнами и конкрециями. По граням структурных отдельностей и крупным порам наблюдаются натски и пленки: в верхней части светло-серые «кремнеземистые», а в нижней и средней — темно-бурые глинистые. Максимальное количество пленок наблюдается в средней части горизонта. Здесь они имеют преимущественно сложное слоистое строение: пылевато-глинистые, глинисто-железистые, глинистые, обогащенные гумусовым веществом. В нижней части горизонта Bt,n увеличиваются плотность сложения, оглиненность, уменьшается количество железисто-марганцовистых конкреций и появляются карбонатные конкреции (горизонт Bca,t). Горизонт B постепенно переходит в слабоизмененную почвообразующую породу. Нижняя часть профиля часто находится в условиях постоянного воздействия слабоминерализованных растворов, восходящих от грунтовых вод. Грунтовые воды в настоящее время могут и не участвовать в почвообразовании.

Почвы имеют кислую или нейтральную реакцию гумусово-аккумулятивных и осолоделых горизонтов и нейтральную или слабощелочную горизонта B (если грунтовые воды содовые, то реакция среды сильнощелочная — pH 9,0). Элювиальные горизонты резко выделяются снижением содержания ила, гумуса, обменных оснований с гумусово-аккумулятивными и иллювиальными горизонтами. Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется от 3 до 10%, резко уменьшается в элювиальных и несколько увеличивается в иллювиальных горизонтах. Емкость поглощения гумусово-аккумулятивных горизонтов высокая, до 40–53 ммоль(экв)/100 г почвы, а элювиальных горизонтов она уменьшается до 5–6 ммоль(экв)/100 г почвы и ниже, а в иллювиальных она снова возрастает до 15–25 ммоль(экв)/100 г почвы и выше.

В составе поглощенных оснований по всему профилю преобладает Ca; среди обменных оснований в верхних горизонтах кроме Ca и Mg присутствуют обменный водород и алюминий, в иллювиальных горизонтах отмечается снижение содержания Ca, увеличение доли Mg, а иногда и появление обменного Na (до 10% суммы обменных оснований). Как правило, осолоделые почвы не имеют легкорастворимых солей в верхнем метре, а ниже по профилю возможны различные величины засоления в зависимости от глубины залегания и минерализации грунтовых вод (обычно содержание солей во втором и третьем метре не превышает 2%).

Формируются в условиях длительного поверхностного переувлажнения в пониженных формах рельефа под пологом осиново-березовых травянистых



или заболоченных лесов или под заболоченными лугами на карбонатных суглинистых, иногда засоленных отложениях при близком уровне грунтовых вод в степной и сухостепной зонах.

#### *Хозяйственные условия*

Солоди в сельском хозяйстве используются мало, так как обладают низким плодородием при неблагоприятном водном режиме. Крупные травянистые системы с солодами, используют как пастбища для сенокоса. Ландшафты с участием солодей играют важную экологическую роль аккумуляторов влаги, регулируя водный режим в степных и лесостепных экосистемах

Развитие почв в поймах рек происходит под непосредственным влиянием аллювиальных процессов. Вместе с тем, пойменные почвы в той или иной степени отражают зональные условия почвообразования, характерные для окружающих речную долину водораздельных пространств. При этом, чем интенсивнее отложения аллювиальных наносов, тем слабее сказывается фактор зональности и тем меньше пойменные почвы имеют общих свойств с почвами водоразделов, и наоборот, на поймах, слабо заливаемых полыми водами, почвы в большей степени приобретают внутренние и внешние свойства, присущие почвам водоразделов.

Сильнее всего сходство с почвами водоразделов проявляется у тех пойменных почв, которые расположены на участках, редко заливаемых полыми водами, либо вовсе вышедших из режима поемности.

Формируясь под совместным воздействием аллювиальных процессов и зональных факторов, пойменные почвы отличаются значительным разнообразием как в речных долинах различных физико-географических зон, так и в пределах поймы одной и той же реки.

В поймах рек дерново-подзолистой зоны наиболее распространенными и вместе с тем наиболее типичными являются дерновые зернистые суглинистые, дерновые зернисто-слоистые супесчано-суглинистые, дерновые слабообразованные слоистые песчаные и супесчаные, дерново-глеевые пойменные, болотные и дерново-подзолистые пойменные почвы.

Дерновые зернистые суглинистые почвы широко развиты в центральной зернистой пойме. Благодаря периодическим наносам ила эти почвы из года в год обогащаются различными питательными веществами. В этих условиях под травянистой луговой растительностью особенно интенсивно развивается дерновый процесс, сопровождающийся накоплением перегноя, а вместе с ним — азота и зольных элементов в верхних слоях почвы.

Эти почвы отличаются хорошо развитым дерновым слоем (4—6 см), под которым залегает перегнойный горизонт (20—40 см), содержащий от 3 до 7% перегноя, с ярко выраженной зернистой или мелкокомковатой структурой.

Дерновые зернистые почвы характеризуются слабокислой реакцией, высокой насыщенностью основаниями и значительным содержанием фосфора, калия и азота. Процессы выщелачивания и оподзоливания в них почти не выражены. Из-за прочной зернистой структуры эти почвы обладают

хорошим водно-воздушным режимом, благодаря которому в почвах активно протекает аэробный бактериальный процесс, обеспечивающий растительность питательными веществами.

Все это вместе взятое характеризует дерновые зернистые почвы как наиболее ценные и плодородные почвы в поймах рек лесолуговой зоны. О высокой естественной производительности этих почв ярко свидетельствует хорошее развитие на них луговой растительности.

Дерновые зернисто-слоистые супесчано-суглинистые почвы распространены в центральной слоистой пойме. Существенной особенностью их является ясно выраженная слоистость профиля: слои пылеватого материала чередуются с суглинистыми, а иногда и глинистыми слоями. В большинстве случаев это легкосуглинистые и супесчано-суглинистые почвы с непрочной зернисто-комковатой структурой и хорошей задернованностью верхнего горизонта. Мощность их перегнойного горизонта сравнительно невелика и обычно не превышает 15—30 см. Содержание перегноя в них колеблется от 2 до 3,5%.

По сравнению с дерновыми зернистыми почвами дерновые зернисто-слоистые почвы обладают несколько большей кислотностью и меньшим содержанием основных питательных элементов.

В естественных условиях на почвах слоистой поймы нередко встречаются лесные массивы, состоящие из широколиственных и хвойных пород. Наиболее часто здесь поселяются ива, осокорь, серебристый тополь, дуб и др. Хорошее развитие древесной растительности свидетельствует о благоприятных лесорастительных свойствах описываемых почв.

Дерновые слаборазвитые слоистые песчаные и супесчаные почвы имеют обычно ограниченное распространение и встречаются главным образом в прирусловой пойме, где вследствие ежегодного отложения значительного количества супеси и песка почвообразовательный процесс весьма слабо выражен. Однако в долинах некоторых рек, расположенных в песчаных областях (например, реки Полесья, Мещеры и др.), слоистые песчаные и супесчаные почвы широко развиты, нередко занимая весь поперечник поймы на большом протяжении.

В большинстве случаев это примитивные рыхлые и бесструктурные слабо задернованные почвы, у которых перегнойный горизонт едва достигает 8—10 см, а содержание гумуса не превышает 0,5—1,5%.

В сельскохозяйственном отношении слоистые песчаные и супесчаные почвы прирусловой поймы ценности не представляют.

Дерново-глеевые пойменные почвы встречаются обычно небольшими пятнами в центральной пойме по пониженным элементам рельефа, где после паводков или дождей длительное время задерживается вода и возникают процессы заболачивания. В своем профиле они имеют оглеенный слой голубоватого или зеленоватого цвета, а также обилие ржавых пятен и потеков по ходам корней и трещинам в почве.

Существенными особенностями этих почв являются мощный дерновый горизонт, повышенное содержание перегноя, часто достигающее 5—6%, и отсутствие ясно выраженной структуры. Покрываются они большей частью различными осоками, а иногда кустарниками и деревьями — ивой, березой, черной ольхой и др.

При осушении и травосеянии дерново-глеевые пойменные почвы сравнительно быстро улучшаются и способны давать хорошие урожаи высококачественного сена.

Болотные почвы чаще всего развиты в притеррасной пойме, где имеются лиманообразные понижения, ложбины и другие вогнутые формы рельефа, способствующие длительному переувлажнению почв. Но в долинах некоторых рек с неурегулированным руслом при малом уклоне местности (например, Полесье, в области Мещеры и др.) болотные почвы часто занимают всю пойму, вплоть до прируслового повышения. Болотные почвы по преимуществу низинного происхождения.

Как естественная кормовая база болотные почвы речных долин в большинстве случаев представляют малую ценность. Но, обладая огромным потенциальным плодородием, они при осушении и освоении превращаются в высокоценные сельскохозяйственные угодья.

Дерново-подзолистые пойменные почвы не имеют широкого распространения по той причине, что ярко выраженный дерновый процесс, свойственный пойменным почвам, и ежегодное отложение наилка, богатого различными основаниями, в сильной степени препятствуют развитию подзолообразовательного процесса.

Некоторые признаки подзолообразования обнаруживаются главным образом в слабо заливаемых полыми водами поймах, где откладывается мало аллювиальных наносов и притом преимущественно на участках, занятых древесной растительностью. В этих условиях обычно и встречаются дерново-подзолистые пойменные почвы, имеющие явные признаки выщелачивания и оподзоливания. В отличие от обычных дерново-подзолистых почв водоразделов они обладают большей гумусностью, слабой кислотностью, высокой насыщенностью основаниями и более глубоким перегнойным горизонтом.

Почвы пойм крупных рек лесостепных, степных и пустынно-степных областей существенно отличаются от почв речных пойм дерново-подзолистой зоны.

В центральной пойме рек черноземной зоны широко развиты дерновые черноземовидные почвы. Они обладают в большинстве случаев хорошо выраженным перегнойным горизонтом темно-серого или черного цвета, значительным содержанием органического вещества, нейтральной или близкой к ней реакцией и комковато-зернистой структурой. Перегнойный горизонт у них достигает 50-60 см, а содержание гумуса колеблется чаще всего в пределах 5—8%. При этом в условиях лесостепной зоны эти почвы

обычно выщелочены и обеднены известью, тогда как в более южных степных областях известь часто обнаруживается уже в поверхностных горизонтах почвы.

В дерновых черноземовидных почвах богатый запас зольной и азотной пищи; обладая прочной комковато-зернистой структурой, эти почвы отличаются благоприятным водно-воздушным режимом.

Растительность дерновых черноземовидных почв довольно разнообразна и в значительной степени отражает особенности растительного покрова степной зоны. На гривах и вообще на повышенных участках центральной поймы с небольшой поемностью и слабым отложением наилка преобладают степные ксерофиты (типчак, тонконог, житняк, астрагалы); в понижениях— влаголюбивая луговая растительность (лисохвост луговой, мятлик луговой, костер безостый, бекмания и др.). Значительное распространение в этих поймах имеют дубравы.

В понижениях центральной поймы, где длительно задерживается вода, образуются болотные почвы с самой различной мощностью торфяного слоя. Торфяная масса болотных почв отличается высокой зольностью, нейтральной или слабокислой реакцией и большим запасом питательных элементов.

В притеррасной части поймы встречаются небольшие солончаки, возникающие из-за выхода на поверхность притеррасной низины сильно минерализованных ключевых вод.

Далее к югу, в зоне каштановых и бурых почв, содержание гумуса в пойменных почвах несколько уменьшается, окраска почв становится более светлой и вместе с тем заметно теряется зернистая структура.

Наиболее распространенными пойменными почвами в данной природной зоне являются лугово-каштановые почвы, часто карбонатные, иногда солонцеватые и солончаковатые. Перегнойный горизонт этих почв светло-серый или коричневый, мощность его обычно не превышает 40—50 см, содержание гумуса колеблется в пределах 2—4%.

Поглощающий комплекс лугово-каштановых почв насыщен главным образом кальцием и магнием, но иногда содержит незначительное количество натрия, обуславливающего солонцеватость почв. Реакция почвенного раствора верхних горизонтов нейтральная или слабощелочная.

В агропроизводственном отношении лугово-каштановые почвы несколько уступают черноземовидным, тем не менее они содержат значительные запасы питательных веществ, которые вполне обеспечивают возможность получения достаточно высоких урожаев различных культурных растений.

На более повышенных местах, вышедших из сферы затопления паводком, нередко встречаются солончаки, на пониженных участках поймы развиты луговые солончаковатые почвы, поросшие акмамыком, ажреком и др.

Луговые солончаковатые почвы, по данным В. И. Шраг, различаются как по количеству, так и по составу солей. Развитие их связано или с

выклиниванием сильно минерализованных грунтовых вод в области притеррасья, или с выпариванием полых вод в замкнутых широких понижениях поймы. Они обладают различным механическим составом.

В бессточных понижениях широко развиты тростниковые болота. Очень часто по этим поймам встречаются своеобразные поемные леса — тугай, состоящие из тополя-туранги и тополя евфратского с подлеском из гребенщика и лоха-джида. На засоляющихся участках тугайная растительность постепенно сменяется солончаковой и прежде всего черным саксаулом.

Наряду с вышеописанными почвенными образованиями в речных поймах различных физико-географических зон встречаются, обычно на небольшой глубине, и так называемые погребенные, или ископаемые почвы. Чаще всего в погребенном состоянии находятся различного рода зернистые суглинистые почвы, тогда как на поверхности залегают слоистые песчаные или супесчаные почвы. Но иногда погребенной оказывается слоистая песчаная или супесчаная почва, а на поверхности развиваются зернистые суглинистые почвы.

Возникновение погребенных почв связано обычно с резким изменением паводкового режима в сторону усиления интенсивности половодий, вследствие чего в поймах меняется характер аллювиальных отложений, а следовательно, и почвообразовательного процесса.

В немалой степени на образовании погребенных почв сказывается и деятельность ветра, способного иногда заносить песком большие площади лугов. Чаще всего погребенные почвы встречаются в поймах рек, бассейны которых сильно обезлесены.

### **Контрольные вопросы**

1. В каких районах наиболее часто встречаются солоды?
2. Являются ли пойменные почвы плодородными?

## Практическая12

**Тема:** Виды и назначение почвенных разрезов, расположение, тактика их заложения описания

*Цель:* научиться закладывать почвенные разрезы

*Дидактическое оснащение:* рабочая тетрадь, ручка, карандаш

*Задание:* - изучить методику по закладыванию почвенных разрезов;  
- определить количество категорий по подразделению сложности или трудности почвенных исследований.

### Краткие теоретические сведения

**Виды и назначение почвенных разрезов.** Методика непосредственного изучения почв в поле основана почти целиком на выяснении морфологических признаков почв.

Исследование почв производится главным образом по почвенным разрезам, представляющим собой специально выкопанную яму той или иной глубины. По назначению разрезы бывают основными, полуямами, или контрольными, и прикопками.

Основные разрезы делают в местах, наиболее типичных для изучаемой территории как в отношении рельефа, так и растительности. При исследовании пахотных участков руководствуются в первую очередь рельефом местности, а при исследовании целинных земель, кроме того, принимают во внимание и характер растительности.

Разрезы обычно делают на полную глубину (1,5—2 м и глубже) с тем, чтобы можно было обнаружить и изучить также и почвообразующую породу. В тех случаях, когда близко к поверхности залегают грунтовые воды, основные разрезы могут быть глубиной до 1 м и даже меньше. Из этих разрезов берут почвенные образцы со всех генетических горизонтов, а также из материнской породы.

Выбор места для закладки основных разрезов должен производиться особенно тщательно.

Полу ямы, или контрольные разрезы, выкапывают на меньшую глубину, чем основные. С их помощью проверяют одинакова ли почва в местах расположения контрольных и основных разрезов.

Контрольных разрезов делают значительно больше, чем основных. Из них иногда также берут образцы. Почву в контрольных разрезах описывают более кратко, чем в основных.

Прикопки служат для установления границ между почвенными разновидностями и для выделения контуров этих разновидностей. Прикопки делают на глубину от 30 до 50—70 см. Почву в прикопках не описывают, записывают лишь ее название.

**Расположение и проведение почвенных разрезов.** Работу по исследованию почв в полевых условиях начинают с выбора места для почвенной ямы. Это очень важно, так как от правильности выбора места зависит и правильность заключения о почве целого участка. Прежде чем выбрать место для разреза, необходимо сделать одну или несколько прикопок.

Почвенные разрезы не следует располагать вблизи дорог, рядом с обочинами канав, в нетипичных для данной площади микропонижениях и т. д.

При выборе места руководствуются главным образом рельефом участка, затем растительностью и характером угодья (пашня, сенокос, лес, болото и т. д.). Наблюдениями и опытом установлено, что свойства и качество почвы очень тесно связаны с рельефом.

Поэтому почвенные разрезы, как правило, должны равномерно располагаться на всех элементах рельефа: на водоразделах, в начале, в середине и в конце какого-либо склона, на равнине, в долине реки и т. д. При этом изучением будут охвачены самые различные почвенные типы, виды и разновидности на исследуемой территории.

Вполне понятно, что от рельефа в значительной степени зависит и густота расположения основных почвенных и контрольных разрезов, а также прикопок. Чем сложнее рельеф, чем

сильнее пересечена местность, тем пестрее и сложнее почвенный покров и, следовательно, тем больше разрезов нужно проводить на единицу площади. Напротив, в условиях равнинного рельефа, где почвенный покров отличается однообразием, расстояние между отдельными разрезами может быть значительно больше, а общее число разрезов на единицу площади гораздо меньше.

Так, на небольшом исследуемом участке, представляющем собой гладкую равнину, достаточно заложить один разрез, который и будет характеризовать почву этого участка. Если же равнинный участок велик (обширное водораздельное плато или речная терраса), то на нем необходимо сделать несколько основных разрезов и прикопок. То же самое потребует и для характеристики почв на длинных склонах водоразделов, хотя бы и одинаковой крутизны, особенно в тех случаях, когда эти склоны рассечены промоинами, оврагами и балками.

С точки зрения трудности или сложности проведения почвенных исследований условно территории делятся на пять категорий (Н. П. Карпинский, Н. К. Балябо, В. А. Францессон, А. И. Ляхов).

I категория. Степные районы с равнинным или пологоволнистым слабо расчлененным рельефом и однообразным почвенным покровом. Почвенные комплексы занимают не более 10% от площади исследования.

II категория: 1) степные районы с расчлененным рельефом и однообразным почвенным покровом; на ясно обособленных элементах рельефа почвенные комплексы занимают не более 10%; 2) территории I категории с почвенными комплексами, занимающими 10—20%.

III категория: 1) степные, пустынно-степные и лесостепные районы с сильно расчлененным рельефом, с разнообразными породами и неоднородным почвенным покровом; 2) территории I категории с почвенными комплексами, занимающими 20—40%; 3) территории II категории с почвенными комплексами, занимающими 10—20%; 4) лесные районы, значительно освоенные под земледелие, с ясно выраженным расчлененным рельефом и наличием не более 20% заболоченных площадей.

IV категория: 1) лесные районы, мало освоенные под земледелие, с наличием 20—45% заболоченных площадей;

2) лесные районы с большой комплексностью почв; 3) степные и пустынно-степные районы с почвенными комплексами, занимающими 40—60%; 4) поймы, плавни, дельты рек с несложным покровом, с наличием менее 20% залесенных и закустаренных площадей; 5) горные и предгорные слабозалесенные районы.

V категория: 1) лесные районы с наличием более 40% площадей, занятых болотами, или с очень большой комплексностью почв; 2) горные и предгорные залесенные районы;

3) поймы, плавни, дельты рек со сложным, неоднородным почвенным покровом (засоление, заболоченность и др.) или с наличием более 20% залесенных площадей; 4) тундровые районы.

Густота расположения почвенных разрезов зависит также от масштаба топографической основы, на которой составляется почвенная карта. Чем крупнее масштаб, тем детальнее почвенная карта и тем больше, следовательно, должно быть сделано почвенных разрезов на определенной площади и, наоборот, чем мельче масштаб, тем меньше разрезов приходится делать на исследуемой территории.

Количество почвенных разрезов, закладываемых на исследуемой территории, определяется масштабом почвенной съемки и категорией местности по трудности производства почвенных исследований.

Для установления густоты расположения почвенных разрезов в зависимости от категории местности и масштаба съемки можно ориентировочно пользоваться данными, приведенными в табл. 80.



Таблица 80

**Густота расположения почвенных разрезов**  
(по Н. П. Карпинскому, Н. К. Балябо, В. А. Францессону,  
А. И. Ляхову)

Масштаб почвенной съемки	Число гектаров, на которых закладывается основной разрез, в зависимости от категории местности				
	I	II	III	IV	V
1 : 2 000	1,6	1,5	1	1	0,5
1 : 5 000	5	4	3	2	1,5
1 : 10 000	10	10	8	6	5
1 : 25 000	40	30	25	20	15
1 : 50 000	75	60	50	40	25

Каждый почвенный разрез (основной, контрольный и прикопка) привязывают глазомерно на местности, обозначают условным знаком на почвенной карте, нумеруют порядковым номером и фиксируют в полевом журнале.

После выбора места для почвенного разреза на поверхности почвы лопатой намечают прямоугольник. Ямы должны быть такими, чтобы можно было свободно опускаться в них и работать. Обычные размеры основных разрезов следующие: длина 150—200 см, ширина 80 см, глубина 150—200 см. Одну из стенок ямы, обращенную к солнцу (чтобы лучше видеть окраску почвы), делают отвесной, а противоположную — ступеньками через 30—50 см, чтобы было удобно спускаться и подниматься.

При выкапывании почвенную массу рекомендуется выбрасывать на длинные стороны ямы, причем дерновый или пахотный слой — на одну сторону, а всю нижележащую землю — на другую. Когда же яма готова, лицевую ее стенку освежают лопатой, устанавливают отдельные генетические горизонты почвы, измеряют их и описывают.

После описания почвенного разреза и взятия образцов яму необходимо засыпать. При засыпании разрезов следует сначала сбрасывать землю, выброшенную из глубины, а сверху вновь прикрыть верхним слоем, лежащим с противоположной стороны ямы. Делается это для того, чтобы не вносить пестроты и не портить поля, так как нижние слои почвы обычно малоплодородны и требуют для своего окультуривания длительного срока.

**Описание почвенных разрезов.** *Морфологические признаки почвенного профиля.* При описании почв во время полевого исследования

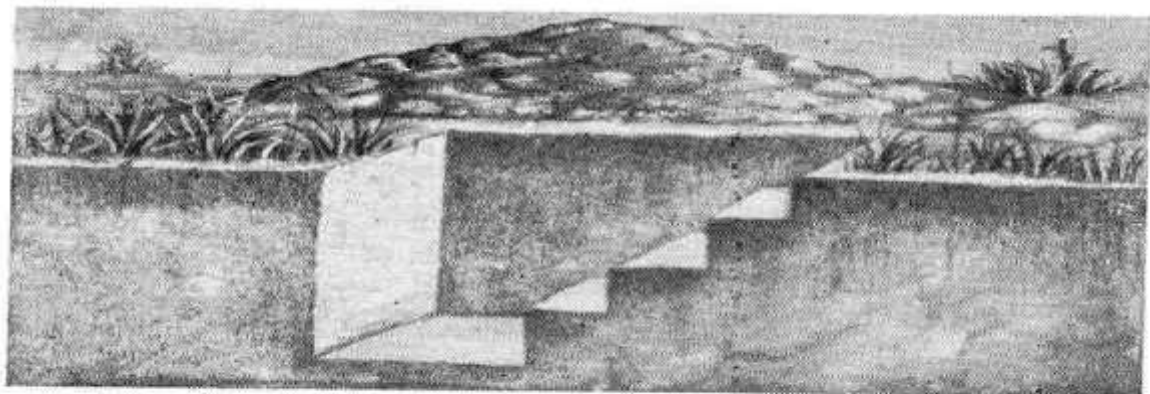


Рис. 25. Вид почвенного разреза.

руководствуются следующими важнейшими морфологическими признаками почвенного профиля.

Строение почвы (т. е. расчленение почвенной толщи на генетические горизонты).

Мощность почвенных горизонтов и глубина их залегания. Толщина почвенных горизонтов измеряется в сантиметрах по отвесу, сверху донизу, например: пахотный 0—23 см, подзолистый 23—27, иллювиальный 27—100 см и т. д.

Окраска почвенных горизонтов. Окраска почвы представляет собой один из важнейших внешних признаков, которыми обычно руководствуются при суждении о внутренних свойствах почвы, а также при расчленении почвенной толщи на ряд генетических горизонтов. При описании почвы надо давать возможно простое определение основного цвета, например: черный, темно-серый, серый, светло-серый, белесый и т. д. Следует иметь в виду, что влажная почва имеет несколько более темную окраску, чем сухая. Поэтому при суждении об окраске почвы необходимо принимать во внимание и степень ее влажности, и окончательный вывод о цвете почвы надо давать при воздушно-сухом состоянии взятых в поле почвенных образцов.

Содержание в почве перегноя (определяют по интенсивности окраски верхнего горизонта).

Сложение почвы и отдельных ее горизонтов (т. е. внешнее выражение порозности и плотности почв).

Включения и новообразования. Из включений в почвах чаще всего встречаются гранитные и известковые валуны, из новообразований — соединения углекислой извести, железа, марганца, гипса, а также скопление легко растворимых солей.

Почвенная структура по отдельным горизонтам. Определение почвенной структуры в поле производится обычно на глаз при выбрасывании земли из ямы. При описании следует указывать степень выраженности почвенной структуры, например: отчетливо ореховатая, отчетливо зернистая, неясно выраженная, намечающаяся пластинчатая структура, хорошо выраженная столбчатая и т. д.

**Механический состав почвы.** Распознавание механического состава почвы в поле делается обычно на глаз и на ощупь. Так, сухая глина раздавливается пальцем и въедается в поры кожи пальцев, а влажная — легко разминается и принимает любую форму. При раскатывании комка между ладонями рук глина дает тонкие шнуры. При разминании ее пальцами песок не ощущается. Тяжелый суглинок раскатывается в шнур, который при сгибании в кольцо образует трещины. Средний и легкий суглинки во влажном состоянии раскатываются в шнур; при растирании между ладонями песок ясно ощущается. Супесь в сыром состоянии либо вовсе не раскатывается в шнур, либо этот шнур разрывается уже при раскатывании; песчаных частичек здесь много и они ощутимо царапают кожу пальцев.

Песчаные почвы отличаются большой рыхлостью и не способны раскатываться в шнур.

Влажность почвы. При описании почвы необходимо учитывать степень влажности и характер увлажнения почвы. Если яма доходит до почвенно-грунтовых вод, отмечают уровень последних.

Глубина и характер распространения корневой системы растений.

Характер почвообразующей, или материнской, породы.

Таковы те главнейшие признаки, которые должны найти отражение при описании почв в поле.

Следует отметить, что на заболоченных участках, где из-за близкого залегания почвенно-грунтовых вод выкапывание ямы лопатой крайне затруднено, часто приходится пользоваться почвенным или торфяным буром.

При описании почв болотного типа особое внимание следует обращать на следующие признаки: мощность живого растительного покрова и его ботанический состав, характеризующий принадлежность данного болотного массива к тому или иному подтипу болот; общую мощность всего торфяного слоя; степень разложения или минерализации торфяной массы (слабо разложившийся, полуразложившийся и сильно разложившийся торф); механический состав грунта и степень его раскисления, или оглеения; глубину залегания почвенно-грунтовых вод; характер увлажнения (грунтовое, атмосферное, смешанное).

*Факторы почвообразования.* Описание почв необходимо сопровождать заметками относительно характера растительности и культурного состояния угодий (пашня, выгон, залежь, сенокос лес, болото и др.). При этом весьма важно отметить степень и характер освоенности, или окультуренности, описываемого угодья (например, новоосвоенная пашня, старопахотная, известкованная, гипсованная, осушенная, орошаемая, плантажированная и т. д.).

Если разрез сделан на пашне, следует отметить состояние посевов и оценить их качество. Очень часто по внешнему виду растений можно безошибочно судить о качестве почвы и ее плодородии.

Лучшим выражением качества разнородных почв являются растения, растущие на этих почвах. На площадях культурных эту роль лучше всего исполняют культурные растения, особенно, когда изучающий почву уже знаком с местностью. На площадях, не покрытых культурными растениями, показателем качества почвы является дикорастущая флора.

Особенно большое значение имеет изучение растительности на лугах и пастбищах. При этом на различие качеств почв указывает не только различие в ботаническом составе флоры, но и степень развития растений.

Очень важно внимательно исследовать почвообразующие породы и геологическое строение местности, гидрологические условия и рельеф.

Обстоятельное изучение естественноисторических условий почвообразования дает возможность полнее и глубже познать генезис и своеобразие исследуемых почв и правильно установить те агротехнические

мероприятия, с помощью которых возможно дальнейшее улучшение этих почв при их использовании в сельском хозяйстве. Без тщательного изучения факторов почвообразования немислимо исследование почв в природе.

*Химические свойства почвы.* При полевом исследовании почв возможно выполнение лишь некоторых и притом самых несложных химических проб; подробное и всестороннее изучение химического состава почв является задачей последующей лабораторной обработки собранного в поле материала.

В поле обычно определяют наличие карбонатов в почве (реакцию почвенного раствора рН), содержание сернокислых, хлористых солей и закисных соединений железа.

Наличие карбонатов ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ) определяют с помощью 5—10-процентной соляной кислоты. Для этого капельницей наносят на стенку почвенного разреза раствор соляной кислоты и определяют глубину, с которой начинается вскипание, а также интенсивность вскипания. В почвах, богатых карбонатами, вскипание обнаруживается резко; при малом содержании карбонатов в почве вскипание проявляется слабо, а при отсутствии карбонатов — вовсе не проявляется.

Таким образом, по характеру вскипания можно судить не только о наличии карбонатов в почве, но, в известной степени, и о количестве их.

Определять рН удобнее всего с помощью универсального индикатора, который позволяет получать данные в интервале от 4 до 8 с точностью до 0,25—0,5.

Для определения наличия в почве хлористых и сернокислых солей готовят с помощью дистиллированной воды небольшое количество вытяжки, к отдельным пробам которой в пробирках прибавляют  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{AgNO}_3$ . Появление белого осадка или мути в пробирке с  $\text{BaCl}_2$  укажет на присутствие сернокислых солей, а в пробирке с  $\text{AgNO}_3$  — хлористых солей в почве.

Содержание нормальной соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) в почве обнаруживается при появлении вишнево-красной окраски после прибавления к водной вытяжке нескольких капель спиртового раствора фенолфталеина.

Присутствие в почве закиси железа определяют по посинению почвы от капли свежего раствора красной кровяной соли  $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]$ .

Все результаты исследований химических свойств почвы, так же как и результаты морфологического изучения, подробно записывают в полевой журнал.

В результате внимательного изучения почвы в поле устанавливают тип и разновидность исследуемой почвы, составляют ее агропроизводственную характеристику и намечают мероприятия, необходимые для поднятия плодородия данной почвы при использовании в сельскохозяйственном производстве.

**Взятие почвенных образцов и монолитов.** После описания основного разреза приступают к взятию почвенных образцов для лабораторных исследований.

Образцы берут из каждого генетического горизонта. Ножом или стамеской вырезают прямоугольный кусок с длиной ребра примерно 8 см из типичной части горизонта. Если мощность почвенного слоя большая, то берут 2 образца: из верхней и нижней части горизонта отдельно. Вес образцов зависит от целей последующей лабораторной обработки (чаще всего 0,5—1 кг).

Каждый образец снабжают соответствующей этикеткой, завертывают в оберточную бумагу и завязывают шпагатом. На этикетке записывают номер разреза, генетический горизонт, глубину, с которой взята проба, а также дату взятия пробы; под всеми этими данными стоит подпись исследователя. Без этикетки взятый образец не имеет никакого значения. Количество проб в разрезе зависит от числа почвенных слоев (в основном разрезе их обычно 4—5).

Для агрономической характеристики почв у каждого разреза берут еще смешанные образцы из пахотного слоя. Смешанный образец обычно составляется из 5 почвенных проб (каждая весом 0,5—1 кг), взятых с небольшой площади (100—400 кв. м) вокруг разреза и в самом основном разрезе. Эти образцы перемешивают на

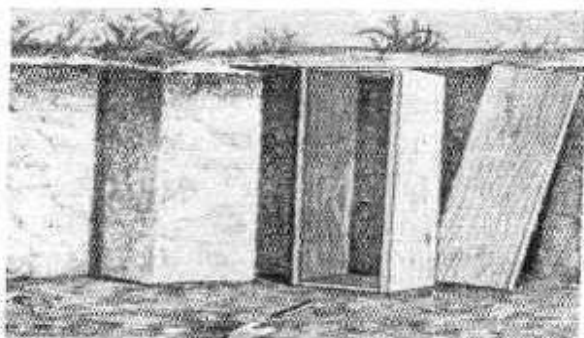


Рис. 26. Монолит.

листе бумаги и из смеси берут среднюю пробу весом около 0,5 кг. Один смешанный образец должен характеризовать определенную площадь размером до 10 га.

Смешанными образцами пользуются главным образом при исследовании почв в дерново-подзолистой и северной части лесостепной зоны для массовых лабораторных анализов, необходимых при составлении картограмм кислотности почв и обеспеченности почв фосфором и калием.

Помимо почвенных индивидуальных и смешанных образцов, при полевом исследовании иногда берут еще почвенные монолиты с ненарушенной структурой, сложением и строением. Хорошо взятый почвенный монолит дает возможность дополнить и проверить все сделанные в поле морфологические наблюдения и записи относительно цвета почвы, ее структуры, строения, выделения горизонтов и т. д.

Монолиты, взятые с типичных мест исследованной площади, позволяют наглядно сопоставить все отличительные признаки выделенных почвенных разновидностей. Наконец, почвенные монолиты могут служить ценным музейным и наглядным учебным материалом для сельскохозяйственных вузов, техникумов и опытных станций.

Монолиты помещают в специальные деревянные ящики определенных размеров. Для взятия монолита из основного разреза яму несколько

расширяют и углубляют. При выемке почвенного монолита на вертикальной стенке ямы вырезают прямоугольную колонку по размерам ящика; на эту колонку затем надевают рамку ящика, к которой после обрезки выступающих частей почвы привинчивается крышка. После этого колонку подкапывают с боков и постепенно отваливают. С монолита счищают избыток почвы ножом вровень с краями рамки и привинчивают крышку. На крышке ящика пишут номер разреза, место, откуда взят монолит, и название почвы.

При исследовании болотных почв образцы торфа необходимо брать также из разных горизонтов, так как в большинстве случаев торфяная масса неоднородна в своей толще не только по степени разложения торфа, но и по химическим свойствам.

Образцы торфа берут обычно из верхнего, среднего и нижнего торфяных слоев. Наряду с образцами торфа необходимо брать и образцы из минерального слоя почвы, залегающего непосредственно под толщей торфа. Таким образом будет получено ясное представление о полном профиле исследуемой торфяной почвы, ее генезисе, основных ее свойствах и агрономической ценности.

Почвенные образцы на торфяных почвах лучше всего брать при помощи торфяного бура.

### **Практическое занятие № 13**

**Тема:** Методика агрохимического обследования лесных питомников

*Цель :* ознакомиться с алгоритмом мероприятий связанных с обследованием лесных питомников

*Дидактическое оснащение:* рабочая тетрадь, ручка, карандаш

*Задание:* - описать процесс по закладыванию почвенных разрезов в лесном питомнике;

- ответить на контрольные вопросы

### **Краткие теоретические сведения**

#### **ПОЧВЕННОЕ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ**

1. Повышение эффективности лесовосстановительных мероприятий основная задача лесоводства. Лесовосстановление обеспечивает восстановление лесных насаждений, сохранение биологического разнообразия лесов и их полезных функций. Воспроизводство вырубленных, погибших, повреждённых лесов осуществляется путём: естественного; искусственного; комбинированного восстановления. Искусственное лесовосстановление предполагает выращивание посадочного материала в лесных питомниках и решает задачи создания продуктивных и устойчивых насаждений, способствует улучшению качественного состава посадочного материала. Получение высококачественного посадочного материала сеянцев и саженцев основных лесобразующих пород в достаточном для лесокультурного производства количестве является одной из задач лесного хозяйства.

2. Лесной питомник самостоятельное предприятие или его специализированная часть, предназначенная для выращивания лесного посадочного материала.

#### **ЛЕСНОЙ ПИТОМНИК    ДЕКОРАТИВНЫЙ ПИТОМНИК    ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЙ ПИТОМНИК**

3. Проводимые на лесных питомниках почвенное и агрохимическое обследования необходимы для изучения лесорастительных свойств почв, определения обеспеченности их питательными веществами и выбора лесохозяйственных мероприятий, направленных на получение высококачественного посадочного материала в лесных питомниках.

4. В ходе почвенного обследования формируется почвенная карта, которая составляется на основе закладки и описания почвенных разрезов, позволяющих установить границы между различными почвами, а также их механический состав и почвообразующие породы. Почвенный разрез - вертикальная стенка почвенной ямы, по которой описывается почва, исследуются почвенные горизонты и берутся пробы для анализов. Они бывают трех типов: основные разрезы; полуразрезы; и прикопки.

5. Основные разрезы закладывают на глубину от 1,5 до 5 м. Они служат для специального детального изучения морфологических свойств почв и взятия образцов для физических и химических анализов. Полуразрезы закладываются на глубину от 75 до 125 см. Они служат для изучения мощности гумусовых горизонтов, глубины вскипания от соляной кислоты и залегания солей, степени выщелоченности, оподзоленности, солонцеватости и других признаков, а также для определения площади распространения почв, охарактеризованных полными разрезами. Прикопки глубиной менее 75 см, служат прежде всего для определения границ почвенных группировок, выявленных основными разрезами и полуюями. Обычно они закладываются в местах предположительной смены одной почвы другой. Соотношение между основными разрезами, полуразрезами и прикопками рекомендуется следующее 1:4:5 для объектов площадью более 10 га, и 1:2:10 менее 10 га.

**ПРИКОПКА ОСНОВНОЙ РАЗРЕЗ ПОЛУРАЗРЕЗ**

6. Почвенный разрез закладывается в наиболее характерном месте обследуемой территории. Разрез запрещается закладываться вблизи дорог, рядом с канавами, на нетипичных для данной территории элементах микрорельефа (понижения, кочки). Техника копки разреза. Для разреза намечают прямоугольник длиной см и шириной см. Короткая сторона разреза служит лицевой стороной, по которой производят описание почвы, она обращена к солнцу. Эту стенку разреза, а также две его боковые стороны делают совершенно отвесными. С четвертой стороны делают ступени для спуска в разрез. Далее происходит описание разрезов по основным признакам, наиболее важных из них является механический состав. Далее дается полевое наименование почвы.

## **МОКРЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ В ПОЛЕ 9**

7. Почвенная карта участка для организации лесного питомника с целью выращивания посадочного материала

8. Перед началом агрохимического обследования производится разбивка обследуемой 1 площади на элементарные участки и определяется частота отбора смешанных образцов. На подготовленную картографическую основу наносят поля питомника (элементарные участки) и проставляют их номера. С



каждого элементарного участка отбирают один смешанный почвенный образец, который состоит из 20 индивидуальных, взятых по диагоналям участка или в шахматном порядке. ПО ДИАГОНАЛЯМ УЧАСТКА В ШАХМАТНОМ ПОРЯДКЕ Отбор индивидуальных образцов проводят тростьевым буром или лопатой на всю глубину пахотного горизонта. ТРОСТЬЕВОЙ БУР Почву индивидуальных проб собирают в ведро, затем рассыпают на клеенку или брезент, тщательно перемешивают и г почвы помещают в коробку или мешочек вместе с этикеткой. Отбор почвенных образцов проводится в осенний или весенний периоды до внесения удобрений.

## ОТБОР СМЕШАННОГО ПОЧВЕННОГО ОБРАЗЦА ПОЧВЕННЫМ БУРОМ ПРИ АГРОХИМИЧЕСКОМ ОБСЛЕДОВАНИИ 12

9. Доставленные в лабораторию образцы необходимо быстро подготовить к анализу. Их доводят до воздушно-сухого состояния в сушильном шкафу при температуре С и размалывают на ступке или лабораторной мельнице. После размолва почву просеивают через сито диаметром 1 мм. СУШИЛЬНЫЙ ШКАФ ФАРФОРОВАЯ СТУПКА НАБОР СИТ ДЛЯ ПОЧВЫ ПОДГОТОВЛЕННЫЕ ОБРАЗЦЫ

10. Образцы почвы анализируют методами рекомендованными для конкретного типа почв. Однако во всех случаях определяют: степень кислотности почв; количество гумуса; и подвижных форм фосфора и калия.

11. Кислотность почвы определяется количеством в ней ионов водорода и алюминия. Если их много, почва кислая, если мало щелочная. Этот показатель обозначают условно  $pH$ , а его степень соответствующей цифрой. Принято отсчет кислотности вести от  $pH$  7. Такая почва называется нейтральной. Если  $pH$  выше 7, то она щелочная, если ниже - кислая. 15 ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  $pH$  ( $pH$ -МЕТР)

12. Гумус - основное органическое вещество почвы, содержащее питательные вещества, необходимые растениям. Гумус является важным критерием при оценке её плодородности. Определение осуществляется по методу И.В. Тюрина. Метод основан на окислении органического вещества раствором двуххромовокислого калия в серной кислоте и последующем определении трехвалентного хрома, эквивалентного содержанию органического вещества, на фотоэлектроколориметре. СПЕКТРОФОТОМЕТР ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КФК-3-01

13. Определение подвижных форм фосфора и калия осуществляется по методу Кирсанова. Метод основан на извлечении фосфора и калия из почвы 0.2 М раствором соляной кислоты при соотношении почвы к раствору 1:5 для минеральных почв и 1:50 для торфяных с последующим

фотоколориметрическим определением фосфора и  
пламеннофотометрическим - калия.

## СПЕКТРОФОТОМЕТР ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КФК-3-01 ФОТОМЕТР ПЛАМЕННЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ФПА 2-01

14. По результатам анализов смешанных образцов почв составляют агрохимические картограммы. Для этого на план с чёткой нумерацией элементарных участков выписывают результаты анализов образцов, отобранных с этих участков. По каждому агрохимическому показателю составляют отдельную картограмму. 18

15. Агрохимическая картограмма содержания гумуса по смешанным почвенным образцам участка для организации лесного питомника с целью выращивания посадочного материала

Закключение: На основе полученных данных составляются «Очерк почвенного и агрохимического обследования и рекомендации по применению химикатов», к которым прилагаются: почвенная карта; картограммы обеспеченности почв элементами питания; технологическая схема выращивания древесных пород. Рекомендации, составляемые по результатам обследования, позволяют эффективно использовать удобрения и средства защиты растений, повышать плодородие почв питомника, применять современные агротехнические приёмы обработки почвы и снизить затраты на выращиваемый посадочный материал.

### ***Контрольные вопросы***

1. Для чего производят обследование почв в лесном питомнике?
2. Сделайте вывод.

## Практическое занятие №14

**Тема:** Камеральная обработка материалов почвенных исследований; составление картограмм, объяснительных записок, рекомендаций по повышению плодородия почв.

**Цель:** ознакомиться с принципами построения почвенной карты. Научиться определять почвенную разность (тип, подтип, вид, разновидность почвы).

**Дидактическое оснащение:** лист формата А4, линейка, простой и цветные карандаши, гелиевая ручка, справочный материал.

**Задание:** используя образец составить почвенную карту.

### Порядок работы:

Работа выполняется на листе формата А4

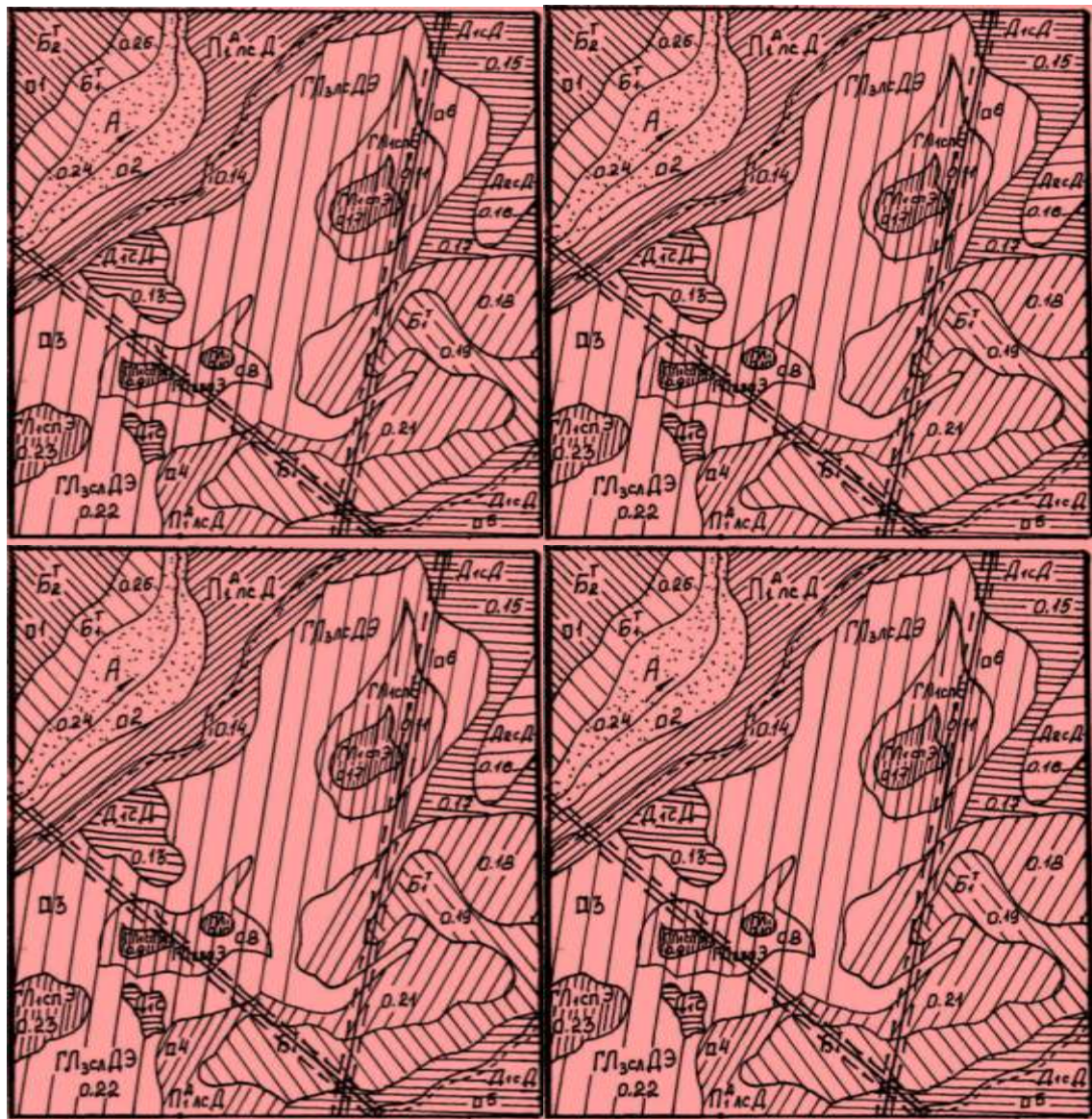
1. Над рамкой почвенной карты делают картуш с указанием наименования карты, хозяйства, района, области, масштаба, года выполнения работ, ее автора, типа использованной основы и ее масштаба.
2. С отступлением от картуша на 1 см вычерчивают рамку почвенной карты линией толщиной 1 мм. В ней начертить контуры четырех лесных кварталов в масштабе 1:10000 из расчета площади одного квартала 100 га.
3. Почвенную карту ориентируют на листе так, чтобы вверху находился север, внизу – юг. Стороны света указывают в правом верхнем углу общепринятым знаком.
4. Расположить в кварталах почвенные разрезы и почвенные прикопки (4 разреза на квартал, соотношение между основными разрезами и прикопками – 1:3). Разрезы располагаются по принципу параллельного хода.
5. Определить типы почв, их границы, занимаемые площади, дать название почвы.
6. Выполнить чертеж в цвете в соответствии со стандартными условными обозначениями.
7. Условные обозначения (легенда к почвенной карте) располагаются ниже почвенной карты.

Классификация наиболее распространенных почв

1. Торфянисто-подзолисто-болотные.  
слой менее 20 см,
2. Торфяно-подзолисто-болотные  
слой более 20 см.
5. Бурые лесные
  1. Бурые лесные типичные
  2. Бурые лесные оподзоленные
  3. Бурые лесные глеевые

- ### 3. Маломощные, <20 см

Полевое обследование и картографирование почв проведено в масштабе 1:10000 в июле почвоведом Егоровым М.Н. по плану лесонасаждений в масштабе 1:10000 лесоустройства 2012 г.



## Условные обозначения



- почвенный разрез; прикопка



- Подзолистые - Подзолисто-болотные



- Дерновые - Бурые лесные



Б- Болотные

**Содержание отчета:** укажите номер практической работы, тему, цель, оборудование, выполните задания методических указаний, сформулируйте и запишите вывод.

## Контрольные вопросы

1. Из каких классификаций состоит название почвы?
2. Назовите соотношение между основными разрезами и прикопками.

## Практическая работа №15

**Тема:** Чтение почвенных карт и картограмм, составление почвенных разностей, степень обеспеченности почв элементами питания и кислотности на картограммах.

**Цель:** приобрести навыки в чтении почвенных карт.

**Дидактическое оснащение:** рабочая тетрадь, ручка, карандаш, образец почвенной карты с условными обозначениями.

**Задание:** на образце почвенной карты обозначить условные обозначения и составить список типов почв.

## Порядок работы.

На практических занятиях преподаватель знакомит учащихся с принципами построения почвенной карты, обращая их внимание на условные обозначения (или так называемую легенду почвенной карты).

1. При чтении почвенных карт (и картограмм) отмечают их масштаб и год составления.
2. Детально изучают легенду к карте, четко уясняя, какие типы, подтипы и другие таксономические единицы почв выделены на карте, какими способами они изображены (окраска, штриховка, индексы).
3. В процессе изучения по карте распространения почв на изучаемой территории устанавливают приуроченность различных почв к тем или иным угодьям, а также к отдельным геоморфологическим элементам территории (водоразделы, поймы, склоны разной крутизны, балки, приозерные понижения и др.).
4. При наличии горизонталей по заданию преподавателя вычерчивают схему распределения почв по элементам геоморфологического профиля.
5. На основании результатов чтения карты составляют список почв (по угодьям) с указанием всех таксономических единиц в пределах каждого типа и приуроченности их к различным элементам рельефа по схеме

Тип

Подтип

Род

Вид

Разновидность

Разряд

Условия залегания по рельефу

### ***Контрольные вопросы***

1. Для чего необходимы почвенные карты? Обоснуйте ответ.

## **Литература для выполнения практических работ**

### **1.1 Основные источники:**

1. Апарин Б.Ф. Почвоведение:-4-е изд., стр.- М.: издательский центр «Академия», 2019.-256 с.

### **1.2 Основные электронные источники**

1. Апарин Б.Ф. Почвоведение:-4-е изд., стр.- М.: издательский центр «Академия», 2019.-256 с. электронный учебник.

### **1.3 Дополнительные источники:**

1. Вальков В.Ф. Почвоведение – М.: Издательство: Издательство Юрайт, 2012 – 527 с.

2. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение – Издательство: КолоС, 2010 – 687 с.

Ковриго В.П. Почвоведение с основами геологии. – М.: Издательство КолоС, 2008 – 342 с.

3. Основы агрономии Серия: Начальное профессиональное образование. М.: Издательство Академия, 2009. -463с.

4.Периодические издания (отечественные журналы):  
«Почвоведение и агрохимия»

### **1.4 Интернет-ресурсы:**

1.Агрономический портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agronomy.ru>, свободный. – Заглавие с экрана.

2.Речные поймы - их происхождение, развитие и ...<http://window.edu.ru> ›  
[catalog](#)

### **3.ПОЧВЕННОЕ КАРТИРОВАНИЕ**

<http://почвовед.рф>



Инструкция по технике безопасности при проведении практических работ

**1. Общие требования безопасности**

1. Данная инструкция обязательна для выполнения всеми учащимися на практических работах по агрономии.
2. Опасность возникновения травм:
  - при работе со спиртовками;
  - при работе с горючими жидкостями;
  - при работе со стеклянной посудой;
  - при работе с растворами кислот и щёлочей.
3. В кабинете должна быть аптечка, укомплектованная необходимыми медикаментами и перевязочными средствами для оказания первой помощи пострадавшим.

**2. Требования безопасности перед началом занятий**

1. Не трогать приготовленные к работе материалы и оборудование.
2. Внимательно выслушать инструктаж по ТБ при проведении работы.
3. Получить учебное задание у преподавателя.
4. Одеть рабочую одежду по указанию преподавателя.

**3. Требования безопасности во время занятий**

1. Выполнять все действия только по указанию преподавателя.
2. Выполнять только работу, определённую учебным заданием.
3. Не делать резких движений, не трогать посторонних предметов.
4. Соблюдать порядок и дисциплину.
5. Пользуйтесь электроплиткой только с закрытой нагревательной спиралью.
6. Перед выполнением каждого вида работы выслушайте инструктаж учителя.
7. При нагревании жидкостей не направляйте отверстие пробирки на себя или соседа.
8. Пробирки и предметные стёкла нужно брать легко, не сжимая их пальцами.
9. Порошковые химикалии брать только пластмассовой ложечкой.
10. Кислотные растворы и щёлочи наливать только в стеклянную посуду.
11. Растворы кислот вливать в воду, но не наоборот.

**4. Требования безопасности в аварийных ситуациях**

1. При плохом самочувствии сообщить об этом преподавателю .
2. Разбитое стекло убирать только щёткой и совком.
3. При получении травмы немедленно сообщить о случившемся преподавателю.
4. Разлитые и рассыпанные химикаты не убирать самостоятельно.

**5. Требования безопасности по окончании занятий**

1. Приведите в порядок своё рабочее место, проверьте его безопасность.
2. Снимите рабочую одежду.
3. Не выносите из кабинета ничего без указания преподавателя.



4. Вымойте лицо и руки с мылом.

5. О всех недостатках, обнаруженных во время работы, сообщите преподавателю.