МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕНОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Колледж СамГТУ

Е. В. СЫЧЕВА

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

по специальности среднего профессионального образования

20.02.01 «Экологический мониторинг окружающей среды» в составе профессионального модуля ПМ.01.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

САМАРА

Самарский государственный технический университет

2026

Печатается по решению методической комиссии Колледжа СамГТУ

(протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.).

**Составитель: Сычева Е. В.**

Почвоведение: лабораторный практикум для студентов СПО / *Е. В. Сычева*. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2026. – 35 с.: ил.

В лабораторном практикуме представлены практические занятия по изучению свойств почв: морфологических признаков, определение гранулометрического состава, кислотности, плотности, влагоемкости почв; исследованию типов почв по почвенным образцам; составления морфологического описания почвы.

Лабораторный практикум предназначен для студентов СПО, обучающихся по специальности 20.02.01 «Экологический мониторинг окружающей среды» в составе профессионального модуля ПМ.01.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……………………………………………………………..…..4

Практическое занятие №1

Изучение морфологических признаков почв по почвенным образцам…5

Практическое занятие №2

Определение механического состава почв…………………………..……9

Практическое занятие №3

Определение кислотности почвы…………………………………..…….15

Практическое занятие №4

Определение относительной и объемной плотности почвы…………….18

Практическое занятие №5

Определение капиллярной влагоемкости почвы……………………..…21

Практическое занятие №6

Определение наименьшей влагоемкости почвы……………..…….……22

Практическое занятие №7

Исследование типов почв по почвенным образцам и монолитам………24

Практическое занятие №8

Выбор места почвенного разреза и его закладка.

Составление морфологического описания почвы………………..……..30

Список используемой литературы……………………………………….35

ВВЕДЕНИЕ

«Почвоведение» является одной из дисциплин, которую изучают студенты, обучающиеся по направлению 20.02.01 «Экологический мониторинг окружающей среды» в составе профессионального модуля ПМ.01.

Почвоведение — это фундаментальная естественно-научная дисциплина, изучающая почвенный покров и обеспечивающая нужды сельского, лесного хозяйства и других отраслей экономики. Одной из основных задач почвоведения является решение вопросов устойчивости биосферы в эпоху возрастающего роста антропогенной нагрузки на природные экосистемы. Применение знаний о свойствах всех почвенных компонентов позволит разумно подходить к вопросам сохранения почвенного плодородия, определять пути рационального использования почв и выявлять нарастающие эрозионные процессы в них.

Содержание данного практикума составляют практические занятия по дисциплине «Почвоведение», которые необходимо выполнить обучающимся при изучении физических, агрохимических, физико-химических свойств почв, используя общепринятые стандартные методы анализа.

Обучающийся в процессе выполнения практических занятий должен научиться определять тип, подтип, вид и разновидность изучаемой почвы по морфологическим признакам, определять физические свойства почвы и предложить мероприятия по повышению их плодородия с учетом конкретных свойств почв.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1**

**ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОЧВ**

**ПО ПОЧВЕННЫМ ОБРАЗЦАМ**

**Теоретическая часть**

Определенные типы, виды и разновидности почв обладают устойчивыми характерными внешними признаками: окраской, структурой, сложением, закономерным сочетанием горизонтов и т.д. Внешние особенности почвы и ее отдельных горизонтов, вскрытых почвенным разрезом, являются так называемыми *морфологическими признаками почвы.*

Окраска почвы – один из важнейших, наиболее доступных и прежде всего бросающихся в глаза её морфологических и диагностических признаков. В почвах можно встретить все цвета (от чёрного до белого) и их оттенки, но преобладают тусклые, “землистые” тона, образованные сложным сочетанием чёрного, красного, жёлтого и белого цветов. Многие почвенные типы получили свои названия по окраске: “подзолистая почва”, “бурая лесная почва”, “серая лесная почва”, “чернозём”, “каштановая почва”, “краснозём” и т.д. В почвенной окраске отражаются особенности почвообразовательного процесса. Поэтому её изучение, изучение изменения цветовых оттенков в раз личных почвах, а также в одной и той же почве, но в разных её горизонтах (подгоризонтах) может дать информацию для понимания сущности происходящих в почве процессов и для раскрытия происхождения почв.

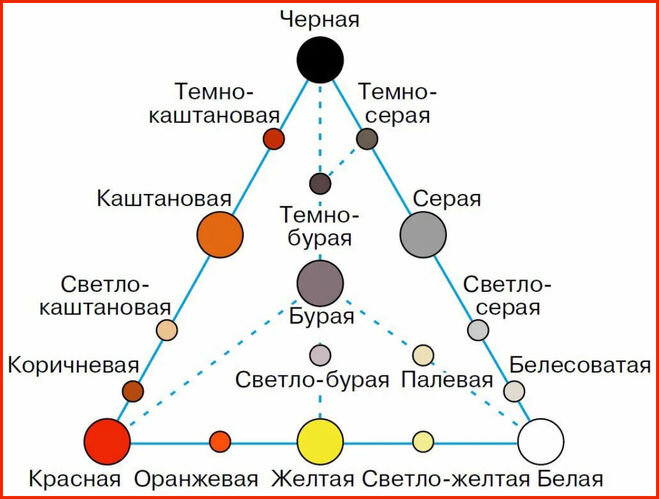
Окраска почвы определяется окраской и концентрацией веществ, которыми она слагается (табл. 1), а также физическим состоянием почвы. Окраска сильно меняется от степени влажности и характера освещения, поэтому окончательное её определение принято делать при рассеянном дневном свете по образцам, находящимся в воздушно-сухом состоянии (почвенные монолиты, образцы почв в ящиках и т.д.), или по мазкам в бланке описания образца почвы (в полевых условиях изучения).

Для унифицирования определений окраски почвы С.А. Захаровым (1931г.) предложен треугольник цветов (рисунок 1), в вершинах которого расположен белый, чёрный и красный цвета, а по сторонам и медианам нанесены названия возможных цветов, производных от смешивания трёх основных. Окраску почвы устанавливают сравнением с эталонами окрасок.

*Таблица 1*

Окраска почвы в связи с химическим и минералогическим составом

|  |  |
| --- | --- |
| **Окраска почвы** | **Химический состав почвы** |
| Интенсивно-чёрная, тёмно-серая, серая, светло-серая, тёмно-бурая, буровато-чёрная, буро-чёрная | Гумусовые вещества (интенсивность окраски и оттенки зависят от концентрации и состава гумуса) |
| Чёрные пятна (вкрапления) и прослойки на красновато-буром фоне | Гидроксиды марганца |
| Жёлто-оранжевая, жёлто-бурая, буровато-жёлтая, красно-бурая, фиолетово-бурая, светло-бурая и т.д. | Оксиды и гидроксиды железа, алюминия и фосфора, образующие самостоятельные минералы или находящиеся в сорбированном состоянии на поверхности тонких глинистых минералов |
| Голубоватая, голубовато-серая (сизая), зеленовато-голубоватая и т.д. | Закиси железа (II) |
| Белёсая | Тонкие зёрна кварца (кремнезём); каолинит |
| Белая, желтовато-белая, палево-белая и т.д. | Хлориды натрия, магния, кальция; сульфаты натрия и магния, гипс; карбонаты кальция и магния |



*Рис. 1.* Треугольник цветов С. А. Захарова (1931 г.)

**Цель занятия**: научиться описывать морфологические признаки почвы, используя основные методы визуального и тактильного анализа.

**Материалы и оборудование**: коллекции морфологических признаков, таблицы (классификация почвенной структуры, треугольник Захарова), вода в стаканах, фарфоровые чашки, коробочные почвенные образцы.

**Ход работы** 1. Небольшое количество (половину чайной ложки) почвенного материала, взятого из ранее отобранного образца почвы, очистить от посторонних предметов.

2. Аккуратно растереть пестиком в фарфоровой ступке до однородной рассыпчатой массы и смочить водой из мензурки (колбы) до слегка жидкотекучей консистенции.

3. Часть этой почвенной массы аккуратно нанести указательным пальцем (вращательным движением) 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, ибо чем больше толщина нанесенного 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.*

4. По высохшему мазку определить окраску образца почвенной массы.

*! Название окраски, которая представляет собой сочетание различных цветов и их оттенков, должно включать в себя как основной (доминирующий) цвет (оттенок), так и дополнительный цвет (в качестве дополнительного обычно указывают только цвет, так как выделить оттенок дополнительного цвета затруднительно).*

Доминирующий цвет (оттенок) ставится в названии на последнее место, например окраска коричнево-темно-серая (основной оттенок – темно-серый, дополнительный цвет – коричневый); окраска серо-коричневая, коричнево-бурая, палево-светло-коричневая и т. д. Если и дополнительные цвета выделить проблематично, то необходимо указать только основной цвет (оттенок): окраска темно-коричневая, светло-серая и т. д.

5. По результатам определения окраски необходимо установить для каждого генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы особенности химического и минералогического состава (табл. 1).

6. По образцу почвы, помещенной в ящик, необходимо проанализировать характер пятнистости окраски почвенной массы: ее контрастность, количество и окраску пятен.

Выделяют следующие градации (степени) контрастности пятен:

– *слабая* (основная окраска и окраска пятен имеют близкий цветовой тон и насыщенность, пятна обнаруживаются лишь при внимательном рассмотрении);

– *отчётливая* – пятна хорошо заметны (основная окраска и окраска пятен отличаются заметно);

– *сильная* – пятна бросаются в глаза (пятнистость является характерной чертой горизонта (подгоризонта)).

Для описания количества пятен используются следующие градации частоты их встречаемости: пятна единичные, очень редкие, редкие, частые, очень частые, господствующие.

7. Отработанный почвенный материал не возвращается в почвенный ящик, а удаляется в мусорное ведро или пакет.

**Содержание отчета: з**аписывая морфологические признаки, сравните их с коллекционным материалом. Сформулируйте выводы, обратив внимание на наиболее выраженные признаки, например новообразования.

**Контрольные вопросы:**

1.Что относится к морфологическим признакам почв?

2.Чем обусловлена окраска почвы?

3.В чем сущность треугольника почвенных красок С.А. Захарова?

4.Какие существуют способы определения о оценки почвенной окраски?

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ**

**Теоретическая часть**

Твердая фаза почв – гетерогенная полидисперсная система, состоящая из минеральных, органо-минеральных и органических частиц разного размера, от молекул до крупных элементарных почвенных частиц (ила, пыли, песка и камней). Относительное содержание в почве и породе элементарных почвенных частиц (ЭПЧ) или механических элементов называется *гранулометрическим (механическим) составом*.

Гранулометрический состав почв является важнейшей генетической и агрономической характеристикой. При генетической классификации почв выделяют почвенные разновидности по гранулометрическому составу, с которым в значительной степени связано плодородие. Например, песчаные и супесчаные почвы бедны элементами питания для растений, а глинистые и суглинистые содержат их в достаточном количестве. От гранулометрического состава зависят почти все водно-физические, физико-механические свойства, воздушный, тепловой режим.

Группировка частиц по размерам называется классификацией элементарных почвенных частиц.

В почвоведении наиболее широко используется классификация ЭПЧ, предложенная Н.А. Качинским. Согласно этой классификации (табл. 2), все частицы диаметром более 1 мм называются скелетной частью почвы, менее 1 мм – мелкоземом.

*Камни* (>3 мм) представлены преимущественно обломками горных пород. Каменистость – отрицательное свойство почв. Наличие обломочных пород в почвах затрудняет использование сельскохозяйственных машин и орудий, мешает росту и развитию растений.

*Гравий* (1–3 мм) состоит из окатанных обломков горных пород. Высокое содержание гравия в почвах не препятствует обработке, но придает им неблагоприятные свойства – провальную водопроницаемость, отсутствие водоподъемной способности, низкую влагоемкость.

*Песок* (1–0,05 мм) состоит из обломков первичных минералов, прежде всего кварца и полевых шпатов. Эта фракция механических элементов отличается высокой водопроницаемостью и не набухает, но обладает некоторой влагоемкостью.

*Таблица 2*

Классификация элементарных почвенных частиц (по Качинскому Н.А.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диаметр ЭПЧ, мм** | **Фракция** | **Группа фракций** |
| >3 | Камни | Скелетная часть |
| 3-1 | Гравий |
| 1-0,5 | Крупный песок | Физический песок |
| 0,5-0,25 | Средний песок |
| 0,25-0,05 | Мелкий песок |
| 0,05-0,01 | Крупная пыль |
| 0,01-0,005 | Средняя пыль | Физическая глина |
| 0,005-0,001 | Мелкая пыль |
| <0,001 | Ил |

Гранулометрический состав почв определяют по соотношению физической глины и физического песка, пользуясь классификацией, разработанной Н.А. Качинским (табл. 3).

*Таблица 3*

Универсальная классификация почв по гранулометрическому составу

(по Качинскому Н.А.)

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание физической глины**  **(сумма частиц менее 0,01 мм), %** | **Основное наименование**  **разновидности почвы по**  **гранулометрическому составу** |
| Песчаные | |
| 0-5 | Рыхлопесчаные |
| 5-10 | Связнопесчаные |
| 10-20 | Супесчаные |
| Суглинистые | |
| 20-30 | Легкосуглинистые |
| 30-40 | Среднесуглинистые |
| 40-50 | Тяжелосуглинистые |
| Глинистые | |
| 50-65 | Легкоглинистая |
| 65-80 | Среднеглинистая |
| 80-100 | Тяжелоглинистая |

Гранулометрический состав почвы в полевых условиях определяют двумя методами: «*сухой*» и «*мокрый*».

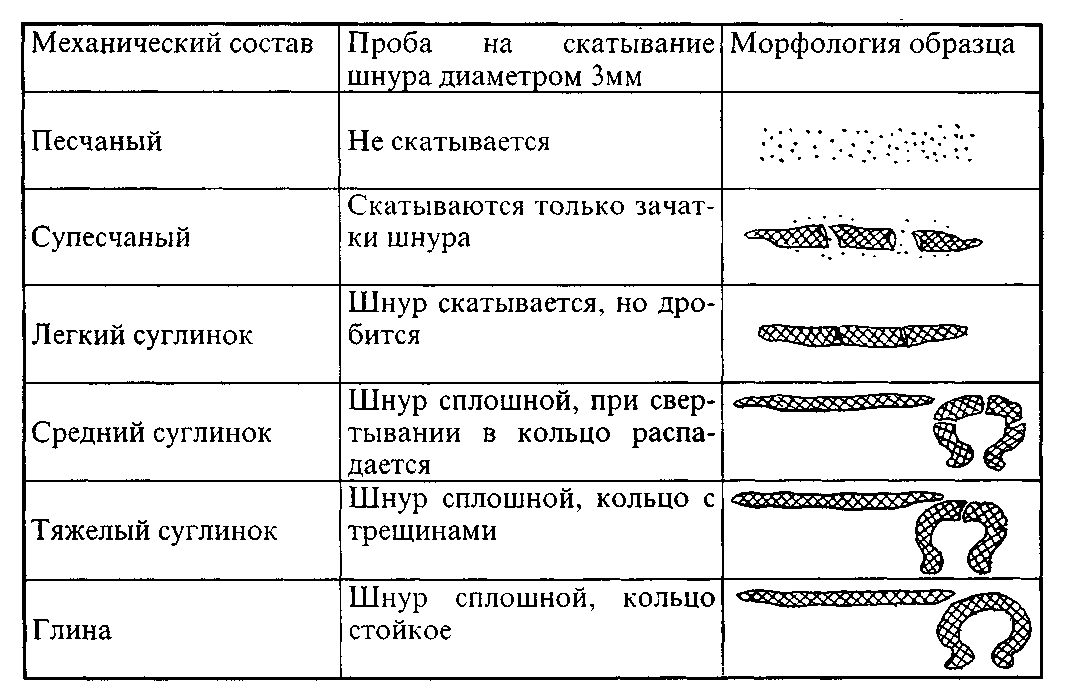
При использовании «сухого» метода принято:

- глинистая почва – твердая и не раздавливается между пальцами, мельчайшие частицы въедаются в поры кожи;

- суглинистые почвы при растирании легко распадаются и между пальцами явно заметно преобладание пылеватых частиц;

- песчаные почвы легко рассыпаются на песчаные частицы.

Суть «мокрого» метода определения гранулометрического состава заключается в следующем: берут 3–4 г почвы и увлажняют до густой пасты. Хорошо размятую и перемешанную в руках почву раскатывают на ладони в шнур толщиной около 3 мм и затем сворачивают в кольцо диаметром примерно в 3 см. В зависимости от гранулометрического состава почвы шнур при скатывании принимает различный вид (рис. 2).



*Рис. 2* Определение гранулометрического состава «мокрым» методом

**Цель занятия:** научиться определять гранулометрический состав почвенного образца сухим и мокрым методом.

**Материалы и оборудование**: фарфоровые чашки и пестики, вода в стаканах, коробочные почвенные образцы, карандаши, калькулятор, карточки-задания.

**Ход работы**:

1. Небольшое количество почвенного материала (объём одной чайной 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 в фарфоровой ступке до однородной рассыпчатой массы и смачивается водой из мензурки или колбы до густой вязкой (тестообразной) консистенции.

2. Полученная масса скатывается в шарик диаметром около 1,5–2 см.

3. Шарик раскатывается на более или менее ровной поверхности (стол, тетрадная поверхность, ладонь и т.д.) в шнур длиной около 5 см и равномерной толщиной около 4–5 мм.

4. Полученный шнур аккуратно сгибается в кольцо также на более или менее ровной поверхности (стол, тетрадная поверхность, ладонь и т.д.). Не допускается сгибание в кольцо пересохшего или переувлажнённого шнура: если шнур высох, то необходимо добавить немного воды и раскатать материал вновь, если он переувлажнённый – слегка обдуть его для испарения воды с поверхности.

5. По характеру раскатывания материала в шнур, его морфологии, наличию и густоте трещин на нём определяется принадлежность изучаемого почвенного материала к той или иной группе (подгруппе) механического состава (рис. 2, таблица 3).

6. Определить с помощью «сухого» метода гранулометрический состав почвы в коробочном образце. Для этого необходимо взять в ладонь небольшое количество почвы и растереть её между пальцами. Результаты сравнить в табл. 3.

7. Отработанный почвенный материал не возвращается обратно в почвенный ящик, а удаляется в мусорное ведро или пакет. Для надёжности определения механического состава и исключения случайного результата необходимо провести описанную выше процедуру на раскатывание не менее двух-трёх раз для одного и того же образца.

8. Результаты записать в таблицу 4.

*Таблица 3*

Приемы определения механического состава почвы полевым методом

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Механический состав** | **В сухом состоянии** | **При раскатывании**  **(во влажном)** |
| Песчаный | Рассыпается на отдельные частички | Шарика не образует |
| Супесчаный | Ссыхается в непрочные комки, распадающиеся при легком прикосновении | Образует шарик и зачатки шнура |
| Легкосуглинистый | Комочек почвы распадается при небольшом усилии | Образует шарик и шнур, но при взятии его в руки он распадается на мелкие части |
| Среднесуглинистый | Комочек почвы раздавливается с трудом | Образует шарик, шнур, но при сгибе в кольцо ломается |
| Тяжелосуглинистый | Комочек не раздавливается | Раскатывается в шнур, сгибается в кольцо, но с трещинами по периферии |
| Глинистый | Комочек не раздавливается | Легко раскатывается в шнур. Из теста глинистых почв можно формировать любые фигуры без образования трещин на изгибах |

**Содержание отчета**: обобщить полученные результаты в виде таблицы, сделать вывод и определить полное название почвы по гранулометрическому составу.

*Таблица 4*

Форма записи результатов исследования почвы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Метод**  **определения** | **Полученные**  **результаты** | **Разновидность**  **почвы** |
| Сухой |  |  |
| Мокрый |  |  |

**Контрольные вопросы:**

1.Что такое гранулометрический состав почвы?

2.В чем суть «сухого» и «мокрого» метода определения гранулометрического состава?

3.Дайте понятие скелета почвы.

4.Перечислите фракции элементарных почвенных частиц.

5.Какие физические свойства зависят от гранулометрического состава?

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ**

**Теоретическая часть**

Кислотность почвы не является её морфологическим (внешним) признаком, т.к. кислотность почвы – это физико-химическое свойство, которое почва приобретает в процессе своего развития под воздействием различных факторов почвообразования. Кислотность – чрезвычайно важное свойство, определяющее многие генетические и производственные (в т.ч. плодородие) почвенные качества. Это также один из диагностических признаков почвы. Всем этим объясняется важность изучения кислотности почвы.

*Кислотность почвы* – это способность подкислять почвенный раствор или раствор солей вследствие наличия в составе почвы кислот, а также обменных ионов водорода и катионов, образующих при их вытеснении гидролитически кислые соли (преимущественно Al3+) (Кауричев и др., 1989). Различают кислотность *актуальную* и *потенциальную* (обменную и гидролитическую).

*Актуальная кислотность* определяется значением pH почвенного раствора или водной вытяжки и зависит от концентрации ионов водорода (H+) в почвенном растворе. В нейтральных растворах pH = 7, в кислых – pH < 7, в щелочных – pH > 7.

С величиной кислотности генетически связан солевой состав почвенной массы (табл. 5).

*Таблица 5*

Кислотности почвенной массы и солевой состав в ней

|  |  |
| --- | --- |
| **Градации кислотности**  **почвенной массы** | **Солевой состав**  **почвенной массы** |
| Кислая | Отсутствуют карбонаты, сульфаты, хлориды |
| Нейтральная | Присутствуют карбонаты и следы сульфатов |
| Щелочная | Присутствуют карбонаты, сульфаты, хлориды |

**Цель занятия**: научиться определять актуальную кислотность в почвенном образце.

**Материалы и оборудование**: образец почвы в почвенном ящике, бланк описания образца почвы, фарфоровая ступка и пестик, коническая колба ёмкостью 250 мл, дистиллированная вода, универсальный индикатор, пипетка, беззольные бумажные фильтры, стеклянная воронка, пробирка, влажные салфетки для рук.

**Ход работы**:

1. Небольшое количество почвенного материала (объём 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 мл. 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 мл ) наливают в пробирку, и добавляют в неё около 0,25 мл 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 6).

**Содержание отчета**: результаты записать в тетрадь и сделать выводы о кислотности исследуемого почвенного образца.

*Таблица 6*

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Градация кислотности** | **Окраска водной вытяжки** |
| Кислая | Розовая |
| Слабокислая | Оранжево-жёлтая, желтоватая |
| Нейтральная | Зеленоватая, желтовато-зеленоватая |
| Слабощелочная | Голубовато-синяя |

**Контрольные вопросы**:

1.Что такое кислотность почвы?

2.Какая бывает кислотность почвы?

3.Что такое щелочность почвы?

3.В чем состоит природа формирования кислотности и щелочности почвы?

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ**

**И ОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ ПОЧВЫ**

**Теоретическая часть**

*Относительной плотностью (удельным весом)* почвы называется вес абсолютно сухих почвенных частиц при сплошном заполнении ими единицы объема. Его определяют на образце почвы с нарушенной структурой, т.е. растертой в порошок, пикнометрическим способом, путем определения объема какой-либо навески почвы при вытеснении ею воды. В качестве пикнометра употребляют мерную колбу на 100 мл.

***Объемная плотность*** – масса сухой почвы с естественной структурой, включая поры.

Плотность почвы (г/см3) зависит от механического состава, количества органического вещества и структурного состояния. Песчаные почвы, содержащие мало перегноя, имеют плотность скелета больше, чем почвы глинистые с большим содержанием перегноя и хорошо выраженной комковатой или зернистой структурой.

**Цель работы**: ознакомить студентов с методом определения плотности твердого тела (почвы) с помощью пикнометров. Научиться определять **относительную (удельную) плотность твердой фазы почвы** и **объемную (пористую) плотность почвы,** понимать их значение для оценки плодородия и водно-воздушного режима.

**Материалы и оборудование**: пикнометр или мерная колба вместимостью 100 мл; аналитические весы; электрическая плитка или песчаная баня, цилиндр, технические весы, линейка.

**Ход работы**:

Определение *относительной плотности* почвы с помощью пикнометра.

1.В пикнометр (мерную колбу) объемом 100 мл (!) налить до метки заранее прокипяченную и охлажденную дистиллированную воду, взвесить на аналитических весах.

2. На аналитических весах взвесить 10 г почвы.

3. Воду из пикнометра вылить в стакан, а в пикнометр через сухую воронку высыпать навеску почвы.

4. Оставшиеся на воронке и стенках пикнометра частицы почвы смыть дистиллированной водой в пикнометр и наполнить его до половины.

5. Почву с водой в пикнометре перемешать (аккуратно взбалтывая).

6. Прокипятить 15 – 30 мин с момента закипания для удаления воздуха. Не допускать выбросов воды с почвой из пикнометра.

7. После кипячения пикнометр с содержимым охладить до комнатной температуры.

8. Долить дистиллированную воду в пикнометр до метки, вытереть его снаружи фильтровальной бумагой и взвесить на аналитических весах.

9. Нужно следить, чтобы температура пикнометра с полученным почвенным раствором была одинаковой с первоначальной температурой почвенного раствора.

10. Результаты записать в таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Масса пикнометра с водой, г | Масса пикнометра с водой и почвой, г | Навеска почвы, г | Плотность твердой фазы почвы, *d*, г/см3 |
|  |  |  |  |

11. Плотность твердой фазы (г/см3) вычисляют по формуле:

*d = C/(A + C – B)*, где:

*d* – плотность твердой фазы почвы (ПТФ), г/см3;

*А* – масса пикнометра с водой, г;

*В* – масса пикнометра с водой и почвой, г;

*С* – навеска почвы, г.

Определение *объемной плотности* почвы.

1.Взять цилиндр и взвесить его на технических весах.

2. Заполняется цилиндр почвой, слегка её уплотняя, путём легкого постукивания по стенке цилиндра.

3. Цилиндр взвесить вместе с почвой.

4. Записать результаты определения:

Диаметр цилиндра (Д) -

Высота цилиндра (Н) -

Объём цилиндра V= 3,14 х (Д/2 )2 х Н

Вес пустого цилиндра (В) –

Вес цилиндра с почвой (С) –

Вес почвы (А) -

Плотность скелета = А/V

**Содержание отчета:**

Дать оценку почвы по ее плотности, пользуясь шкалой Н.А. Качинского и сделать вывод.

|  |  |
| --- | --- |
| **Плотность почвы, г/с** | **Оценка плотности** |
| < 1,0 | излишне рыхлая |
| 1,0 - 1,1 | оптимальная для культурной почвы |
| 1,2 | уплотнена |
| 1,3 - 1,4 | сильно уплотнена |
| 1,4 - 1,6 и более | очень сильно уплотнена (типичные значения для подпахотных горизонтов) |

**Контрольные вопросы**:

1. Что такое относительная плотность почвы?

2. Что такое удельная плотность почвы?

3. От чего зависит плотность почвы?

4. Каким методом определяют относительную плотность почвы?

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИГРОСКОПИЧЕСКОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ**

**Теоретическая часть**

*Гигроскопическая вода* (ГВ) - это молекулярная вода, адсорбированная поверхностью почвенных частичек и удерживаемая силами молекулярного притяжения. Установить в почве наличие гигроскопической влаги можно по воздушно сухой почве. Гигроскопическая влага из почвы удаляется высушиванием при температуре 105°.

**Цель занятия**: научиться определять **гигроскопическую влагоемкость почвы.**

**Материалы и оборудование**: металлический бюкс, технические весы, сушильный шкаф, эксикатор, почвенные образцы.

**Ход работы**:

В предварительно взвешенный металлический бюкс насыпать почву, пропущенную через сито в 1 мм. Бюкс с почвой поставить в сушильный шкаф и держать при Т=105° в течение 5 - 6 ч. Охлажденный в эксикаторе бюкс вновь взвесить и вычислить гигроскопическую влагу по формуле:

Х=((В -С)х100)/С , где:

В - вес воздушно сухой навески (образец до высушивания),

С - вес образца после высушивания,

X - содержание в почве гигроскопической влаги в процентах.

Почва, высушенная при Т=105° С, называется абсолютно сухой почвой.

**Содержание отчета**: записать результаты определения и сделать вывод о гигроскопической влажности почвы.

Вес пустого бюкса –

Вес бюкса с почвой –

Вес почвы до высушивания ( В ) –

Вес бюкса с почвой после высушивания –

Вес почвы после высушивания ( С ) –

Потеря в весе – ( В-С ) –

Гигроскопическая влага в % ( X ) –

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАПИЛЛЯРНОЙ ВЛАГОЕМКОСТИ ПОЧВЫ**

Суммарный объем пор в почве в единице объема называется пористостью. Общая пористость подразделяется на капиллярную (поры заняты водой) и некапиллярную (поры заняты почвенным воздухом) В агрономическом отношении почва должна иметь большой объем капиллярных пор, а некапиллярная пористость должна быть не меньше 20-25 % от общей пористости. Если меньше 20 %, то необходимы мероприятия по улучшению аэрации почв.

***Капиллярная влагоемкость (КВ)*** – важный показатель для оценки водоудерживающей способности почвы и используется для расчета поливных норм и оценки засухоустойчивости.

Зависит от гранулометрического состава: песчаные почвы – **5–10%**, суглинистые – **15–25%**, глинистые – **25–40%**.

**Цель занятия**: научиться определять **капиллярную влагоемкость почвы** – максимальное количество воды, которое почва может удержать в капиллярных порах после стекания гравитационной воды.

**Материалы и оборудование:** цилиндры с сетчатым дном (высота 5–10 см, диаметр 5 см), песчаная ванна (поддон с водой), фильтровальная бумага, весы с точностью до 0,1 г, линейка, почвенные образцы, полоски стекла.

**Ход работы:**

1.Насыпьте почву в цилиндр, слегка уплотните до естественного сложения.

2.Взвесьте цилиндр с почвой (m₁).

3.Цилиндр с почвой поместить в поддон на фильтровальную бумагу. Вода по фильтровальной бумаге поступает в почву и происходит её капиллярное насыщение.

4.После того, как капиллярная вода увлажнит поверхность почвы в цилиндре полностью, что можно наблюдать визуально, цилиндр взвесить на весах.

5.Результаты определения записать в тетради и сделать расчеты:

Вес пустого цилиндра–

Вес цилиндра с почвой до насыщения –

Вес воздушно-сухой почвы ( А ) –

(эти данные берутся из предыдущих задач)

Вес абсолютно сухой почвы ( Д )

Вес абсолютно сухой почвы вычисляется по формуле:

Д=(Ах100)/(100+Х)

Д - вес абсолютно сухой почвы,

А - вес воздушно-сухой почвы,

X - процент гигроскопической влаги

(берётся из предыдущей задачи),

Вес цилиндра с почвой после насыщения –

Вес почвы после насыщения ( Е ) –

Капиллярная влагоёмкость ( KB ) –

Капиллярная влагоёмкость вычисляется по формуле:

КВ=((Е-Д)х100)/Д, где

Е - вес почвы после насыщения,

Д - вес абсолютно сухой почвы.

**Содержание отчета**: записать результаты определения и сделать вывод о капиллярной влагоемкости почвы.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОВ ПОЧВ ПО ПОЧВЕННЫМ**

**ОБРАЗЦАМ И МОНОЛИТАМ**

**Теоретическая часть**

Приступая к изучению соответствующего типа почв, необходимо предварительно ознакомиться с природными условиями, географическим распространением и генезисом, характерным для данного типа. Затем необходимо детально ознакомиться с морфологическими особенностями почв. Приведенное ниже морфологическое описание генетических горизонтов основных типов почв представлено в обобщенном виде, так как почв в природе большое разнообразие, и их особенности невозможно охватить кратким описанием.

Основные морфологические признаки генетических горизонтов почв:

1. ***Подзолистые почвы***. Профиль резко расчленен на генетические горизонты:

А0 + А0А1 + А2 + (А2В) + В + С.

А0 – лесная подстилка, иногда заметно оторфованная, мощностью 3-6 см.

А0А1 – горизонт представлен слоем грубого гумуса (1–3 см).

А2 – элювиальный (подзолистый) горизонт белесого, светло серого или палевого цвета за счет обильной кремнеземистой присыпки; имеет пластинчато-листоватую структуру или бесструктурный. В нижней части встречаются железисто-марганцевые конкреции, а в глеево-подзолистых почвах – оглеенные сизоватые пятна. Часто заходит в нижележащий горизонт белесоватыми языками и карманами, образуя переходный горизонт А2В.

В – иллювиальный горизонт бурой, желто-бурой или красно бурой окраски, самый плотный в профиле. В глинистых и суглинистых почвах имеет ореховато-призматическую или призматическую структуру. В верхней части горизонта по граням структурных от дельностей имеются белесая кремнеземистая присыпка, коричневые натеки (кутаны) на гранях структурных отдельностей, часто содержится много новообразований железа и марганца. По морфологическим признакам может подразделяться на подгоризонты В1 и В2. В иллювиально-гумусовых подзолистых почвах этот горизонт окрашен в коричневый или кофейный цвет благодаря значительному накоплению гумуса (Вh). В глеево-подзолистых почвах в нем появляются голубовато-сизые пятна, а по трещинам и ходам корней – яркие ржаво-охристые прожилки и пятна (Вg).

С – материнская порода различного гранулометрического состава и генезиса.

***2. Дерново-подзолистые почвы***. Профиль четко дифференцирован на следующие горизонты: А0 + А1 + А2 + А2В + В + С. В пахотных почвах вместо А0 + А1 + А2 (частично или полностью) – Апах.

А0 – лесная подстилка мощностью 2–5 см.

А1 – гумусово-элювиальный горизонт серого или светло-серого цвета мощностью 10–20 см, непрочно-комковатый, часто бесструктурный.

А2 – элювиальный (подзолистый) горизонт, белесый или серовато-белесый с заметной кремнеземистой присыпкой, плитчатый или листоватый.

А2В – элювиально-иллювиальный горизонт, светло-бурый с белесой присыпкой кремнезема по трещинам, непрочно-ореховатый или ореховато-плитчатый, на гранях отдельных агрегатов иллювиальные пленки.

В – иллювиальный горизонт, наиболее плотный, бурый или красно-бурый, ореховато-призматической или ореховато-комковатой структуры, по граням структурных отдельностей темные иллювиальные пленки или кутаны (глянцевая лакировка), в верхней части гори зонта – белесая присыпка. По морфологическим признакам обычно подразделяется на В1 и В2. На песчаных и супесчаных породах часто Вh – иллювиально-железисто-гумусовый, кофейного цвета по причине накопления железисто-гумусовых веществ.

С – материнская порода различного гранулометрического состава и генезиса.

***3. Торфяные болотные почвы***. Профиль состоит из следующих горизонтов: А0 + Т + G + Сg.

А0 – очес из живых мхов.

Т – торфяной горизонт, неоднородный по окраске и степени разложенности. В верхней части его находится менее разложившаяся масса, ниже – более разложившиеся слои торфа. Постепенно переходящий в темно-бурый лишь с глубиной, в нем много полуразложившихся растительных остатков; торф низинных торфяных почв от тем но-коричневого до черного, землистый, мажущийся при растирании.

G – глеевый горизонт, вязкий, грязно-голубой, сизоватый, с большим количеством ржавых пятен и прожилок.

Сg – материнская порода различного гранулометрического со става, в верхней части оглеена.

***4.Серые лесные почвы***. Профиль довольно хорошо разделен на горизонты: А0 + А1 + А1А2 + В +С. В пахотных вариантах почвы А0 и А1 трансформированы в Апах.

А0 – лесная подстилка (в пахотных почвах отсутствует).

А1 – гумусовый горизонт от светло- до темно-серого цвета, комковатой или ореховатой структуры, мощностью от до 10 до 30 см. В пахотных почвах обычно комковато-пылеватый.

А1А2 – гумусово-элювиальный горизонт, белесовато-серый, листовато-плитчатый или ореховатый, с обильной белесой кремнеземистой присыпкой по граням структурных отдельностей (в подтипе темно-серых лесных почв может отсутствовать). Часто белесыми пятнами заходит в В1, в этом случае выделяют А2В.

В – иллювиальный горизонт, текстурный по генезису, коричнево-бурого цвета, ореховатый или ореховато-призматический, с характерными глянцевыми пленками на гранях структурных отдельностей, в верхней части содержит белесую присыпку. По морфологическим признакам подразделяется на В1 и В2.

***5.Черноземы и лугово-черноземные почвы***. Профиль состоит из следующих горизонтов: Аd +А + АВ(В1) + В2 + С.

Черноземы на пашне: Апах + А + АВ (В1) + В2 + С.

Аd – дернина, густо переплетенная корнями (в пахотных почвах отсутствует).

А – гумусово-аккумулятивный горизонт, темноокрашенный, с хорошо выраженной зернистой или комковато-зернистой структурой, мощностью от 20 до 60 см; постепенно переходит в следующий гори зонт.

АВ(В1) – переходный горизонт (нижняя часть гумусового гори зонта), светлее предыдущего с общим побурением книзу, зернисто комковатой или комковатой структуры, мощностью от 40 до 80 см. В оподзоленных черноземах этот горизонт содержит кремнеземистую присыпку.

В2 – переходный горизонт бурой, внизу буровато-палевой окраски, с темными гумусовыми затеками и языками; структура комковатая, глыбистая или ореховато-призматическая; характерны карбонатные новообразования.

С – материнская порода, представленная лессами и лессовидными суглинками, реже элювиально-делювиальными отложениями.

Характерными особенностями лугово-черноземных почв по сравнению с черноземами являются более растянутый гумусовый профиль и признаки оглеения в нижней части профиля.

***6.Каштановые и лугово-каштановые почвы***.

Профиль состоит из горизонтов, постепенно сменяющих друг друга: Аd + А + В1 + Вк + С.

В пахотных – верхние горизонты трансформированы в Апах.

Аd – дернина, густо переплетенная корнями (в пахотных почвах отсутствует).

А – гумусово-аккумулятивный горизонт, от темно- до светло каштанового цвета, с буроватым оттенком, комковатый или комковато-пылеватый, мощностью от 20 до 35 см. В солонцеватых каштановых почвах верхняя часть горизонта иногда светлее нижележащей и характеризуется листовато-пылеватой структурой.

В1 – переходный горизонт, серовато-бурой окраски, крупно комковатый. В солонцеватых почвах он уплотнен, имеет призмовидно-ореховатую структуру с хорошо выраженной темной лакировкой по граням структурных отдельностей.

Вк – иллювиально-карбонатный горизонт, бурой окраски, с отчетливым накоплением карбонатов в форме белоглазки.

С – материнская порода, представленная лессовидными, реже делювиальными карбонатными суглинками и супесями или третичными засоленными отложениями.

***7.Солончаки***. Профиль слабо расчленен на горизонты:

Аd + Аs + Вs + Сs.

По морфологическим признакам разнообразны, так как встречаются в различных зонах и в строении профиля несут черты соответствующего зонального типа почв (черноземов, каштановых и др.).

Характерной особенностью профиля является накопление большого количества легкорастворимых солей (выцветы, пятна) по всему профилю с максимальной концентрацией их на поверхности или в верхнем горизонте. Наряду с легкорастворимыми солями в профиле солончаков содержатся гипс в виде пятен, кристаллов, друз и карбонаты в форме расплывчатых пятен и примазок. Для гидроморфных солончаков характерно близкое залегание минерализованных грунтовых вод. По этой причине нижняя часть профиля отличается оглеенностью.

***8.Солонцы***. Профиль разделен на генетические горизонты:

Аd + А1 + В1(Na) + Вк + Сs.

Солонцы встречаются среди черноземов, каштановых почв. Поэтому в профиле сохраняются черты соответствующе го зонального типа почв (обычно окраска).

Аd – дернина, густо переплетенная корнями (в пахотных почвах отсутствует).

А1 – гумусово-элювиальный (надсолонцовый) горизонт, темно-серый (в черноземных), буровато-серый (в каштановых), наиболее рыхлый, пластинчато-комковатый или бесструктурный, мощностью 2–25 см.

В1(Na) – солонцовый (иллювиальный) горизонт, серый или темно-серый, очень плотный, с ясно выраженной столбчатой, призматической, ореховатой или глыбистой структурой, на гранях структурных отдельностей хорошо выражена «лакировка» – блестящие темные пленки гумусово-минеральных соединений.

Вк – иллювиально-карбонатный горизонт, светло-бурый, слабее уплотнен и менее оструктурен, чем В1, бурно вскипает и содержит много карбонатов кальция в виде белоглазки или прожилок.

Сs – материнская порода, представленная разнообразными отложениями, содержит гипс и легкорастворимые соли.

**Цель занятия**: определить строение профиля образца почвы и дать ей название на уровне типа и разновидности.

**Материалы и оборудование**: учебное пособие, конспект лекций, тетрадь, цветные карандаши или фломастеры, натурные монолиты почв, коллекции морфологических признаков, линейка.

**Ход работы**:

1. Установить классификационную принадлежность (тип, подтип) почвы по морфологическим признакам генетических горизонтов.

2. Описать соответствие морфологических признаков классификационному наименованию почвы. Выделить цветом те признаки, которые наиболее ярко диагностируют генетическое определение почвы.

**Содержание отчета**:

Буквенные обозначения (с индексами) почвенных горизонтов (подгоризонтов) вписываются простым карандашом в соответствующий столбец бланка описания образца почвы. В конце бланка описания образца почвы вписывается простым карандашом итоговое название почвы на уровне типа и разновидности.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8**

**ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ ПОЧВЕННОГО РАЗРЕЗА И ЕГО**

**ЗАКЛАДКИ. СОСТАВЛЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ПОЧВЫ.**

**Теоретическая часть**

*Почвенным профилем* называется определенная вертикальная последовательность генетических горизонтов в пределах почвенного индивидуума, специфическая для каждого типа почвообразования.

Главные факторы образования почвенного профиля, т.е. дифференциации исходной почвообразующей породы на генетические горизонты, – это, во-первых, вертикальные потоки вещества и энергии (нисходящие или восходящие в зависимости от типа почвообразования и его годовой, сезонной или многолетней цикличности) и, во вторых, вертикальное распределение живого вещества (корневые системы растений, микроорганизмы, почвообитающие животные).

Строение почвенного профиля, т.е. характер и последовательность составляющих его генетических горизонтов, специфично для каждого типа почвы и может служить его основной диагностической характеристикой.

Генетические почвенные горизонты – это формирующиеся в процессе почвообразования однородные, обычно параллельные земной поверхности слои почвы, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по морфологическим признакам, составу и свойствам.

Согласно классификации 1977 г., в России используются следующие символы главных генетических горизонтов почв:

А0 – лесная подстилка или степной войлок;

Аd – дернина;

Т – торфяной;

А – гумусово-аккумулятивный;

А1 – гумусово-элювиальный;

А2 – элювиальный (подзолистый в подзолистых и дерново-подзолистых, осолоделый – в солодях);

Ап или Апах – пахотный;

В – иллювиальный или переходный, с разделением на В1, В2 и В3;

Вк – карбонатный;

ВNa – солонцовый;

G – глеевый;

С – материнская порода;

D – подстилающая порода.

Кроме этого, выделяются переходные горизонты А1А2, А2В, ВС и т.д., глееватые горизонты А2g, Вg, Сg. Для более детальной характеристики почвенных горизонтов используют малые дополнительные индексы: s – солевые горизонты; g – оглеенные; f – обогащенные со единениями железа; h – содержащие гумус; к (ca) – содержащие карбонаты и т.д.

Рассмотрим генезис и морфологические признаки основных горизонтов.

*А0 – лесная подстилка*. Вид подстилки, сплошным ковром покрывающей поверхность почвы под пологом леса. Обычно имеет слоистое строение.

*А0 – степной войлок*. Вид подстилки, формирующейся в целинных степях, состоящей преимущественно из неразложившихся расти тельных остатков, густо переплетенных живыми частями растений и механически смешанных с минеральными компонентами.

*Аd – дернина*. Минеральный гумусово-аккумулятивный поверхностный горизонт почв, формирующихся под травянистой расти тельностью, особенно луговой, и состоящей, по крайней мере, на половину по объему из живых корней растений.

*Т – торфяной горизонт*. Формируется на поверхности, но встречается иногда и в толще профиля при полициклическом почвообразовании. Он характеризуется специфической консервацией органического вещества без превращения в гумус или сгорания. Сформировавшийся в том горизонте торф может быть древесным, травяным, моховым, лиственным или лишайниковым.

*А – гумусово-аккумулятивный горизонт*. Поверхностный горизонт темно-серой или черной окраски, с отчетливо выраженной зернистой или комковато-зернистой структурой, рыхлого сложения. Формируется при черноземном типе почвообразования. Диагностируется в черноземных почвах.

*А1 – гумусово-элювиальный горизонт*. Характеризуется светло-серой, серой или темно-серой окраской, слабовыраженной комковато-ореховатой или комковато-пластинчатой структурой. На пахотных угодьях обычно бесструктурный, распыленный. Формируется при дерновом почвообразовательном процессе в серых лесных, дер ново-подзолистых почвах, черноземе оподзоленном и солонцах.

*А2 – элювиальный (подзолистый) горизонт*. Самый светлый в профиле горизонт, имеющий белесую окраску разных тонов (белого, серого, палевого, буроватого), разнообразие которых определяется составом почвообразующих пород и в наибольшей степени условия ми увлажнения. Содержит кремнеземистую присыпку. В суглинистых и глинистых разновидностях он приобретает пластинчато-листоватую структуру или становится бесструктурным.

*Ап (Апах) – пахотный горизонт*. Поверхностный горизонт пахотных почв, измененный продолжительной обработкой. Формируется из различных почвенных горизонтов на глубину постоянной обработки. От нижележащих горизонтов он всегда отделяется ясной ров ной границей.

*В – иллювиальный горизонт*. Формируется за счет веществ, вынесенных из лесной подстилки и элювиального горизонта. Он обогащен илистыми частицами, полуторными оксидами железа и алюминия и рядом других соединений. Горизонт приобретает заметную уплотненность, иногда некоторую цементированность, ореховатую или призматическую структуру. В отдельных случаях накапливаются железисто-марганцевые конкреции, темно-бурые или коричневые налеты (лакировки, кутаны) органо-минеральных соединений на гранях структурных отдельностей. На легких породах этот горизонт выражен в виде оранжево-бурых ортзандовых прослоек. В иллювиальном горизонте песчаных подзолистых почв возможно накопление значительного количества гумусовых веществ.

*В – переходный горизонт к породе*. Формируется в почвах без элювиально-иллювиальной дифференциации профиля (черноземы, каштановые, солончаки). Имеет некоторое уплотнение; преимущественно бурую (до палевой) окраску; с языками и затеками гумуса; призматическую, ореховато-призматическую или глыбистую структуру. Ниже, часто захватывая горизонт гумусовых затеков, залегает горизонт максимального скопления карбонатов – карбонатный, или иллювиально-карбонатный, горизонт Вк, постепенно переходящий в породу.

*Вк – карбонатный горизонт*. Сохраняет признаки горизонта В, но отличается белесоватыми оттенками за счет выцветов карбонатов в форме мицелия, прожилок, журавчиков, белоглазки и т.д. ВNa – солонцовый горизонт. Формируется в солонцах. Он тем но-бурый или бурый с коричневым оттенком, столбчатой структуры, реже призматической, ореховатой или глыбистой. Столбчатые от дельности легко распадаются на ореховатые, на гранях которых отмечается глянцевая лакировка. Горизонт в сухом состоянии плотный, трещиноватый, во влажном – вязкий, бесструктурный, мажущийся.

*G – глеевый горизонт*. Образуется в гидроморфных почвах, вследствие длительного или постоянного избыточного увлажнения и недостатка свободного кислорода в почве идут анаэробно восстановительные процессы, что приводит к возникновению закисных соединений железа и марганца, подвижных форм алюминия, дезагрегированию почвы. Морфологически это выражается чередованием сизых (голубоватых, зеленоватых) и охристых, ржавых пятен.

*С – материнская (почвообразующая) порода*. Это горная порода, из которой сформировалась данная почва. Выделяется как наиболее глубокий горизонт почвенного профиля.

*D – подстилающая порода*. Это та горная порода, которая залегает ниже материнской и отличается от нее в литологическом отношении.

**Цель занятия**: научиться описывать почву по морфологическим признакам, определять почвенный профиль.

**Материалы и оборудование**: натурные монолиты почв, коллекции морфологических признаков, цветные карандаши, линейка.

**Ход работы**:

На 2–3 монолитах:

1. Выделить генетические горизонты почв, дать им наименование и обозначение.

2. Обосновать выделенные горизонты, сделать полное описание морфологических признаков в каждом горизонте.

3. Сделать зарисовку почвенных профилей.

**Содержание отчета**:

Буквенные обозначения (с индексами) почвенных горизонтов (подгоризонтов) вписываются простым карандашом в соответствующий столбец бланка описания образца почвы. В конце бланка описания образца почвы вписывается простым карандашом итоговое название почвы на уровне типа и разновидности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власенко О. А. Почвоведение: лабораторный практикум [электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Власенко, Н. Л. Кураченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. – 246 с.
2. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению / Ганжара Н. Ф., Борисов Б. А., Байбеков Р. Ф. / под редакцией д.б.н., проф. Н. Ф. Ганжары. - М.: Агроконсалт, 2002. 280 с.
3. Гусаров А.В. Аудиторно-практические работы: учебно-методическое руководство. - А.В. Гусаров / Казань: КГУ, 2008. – 36 с.
4. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Сост. И. О. Митянин – Н. Новгород, ННГАСУ, 2016. – 24 с.
5. Рагимов А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. – 120 с.
6. Самофалова И. А. Почвоведение: лабораторный практикум / И. А. Самофалова, Е. С. Лобанова / Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2021. – 139 с: ил.