Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по учебной дисциплине

**ОСНОВЫ ГЕОЛОГИИ, ГЕОМОРФОЛОГИИ, ПОЧВОВЕДЕНИЯ**

для специальности 21.02.19 Землеустройство

Челябинск, 2023

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с Программой учебной дисциплины | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией ИТ  протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023 г.  Председатель ПЦК  Малахова М.В. | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |

## Составитель: Барановский Ю.Н.преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа.

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина Основы геологии, геоморфологии, почвоведения является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

* определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.
* содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
* выполнять дешифрирование аэрофотоснимков и космофотоснимков; – читать геологической карты и профили специального назначения.
* составлять описания минералов.
* выполнять построение геологического разреза с отражением литологии, стратиграфии.
* определять типы почвообразующих пород по образцам
* определять механический и физический состав и водный режим почв.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

* содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования.
* правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения
* значение инженерно-геологических изысканий для целей землеустройства.
* происхождение и строение земли. Геологическая хро-нология. Условия залегания горных пород.
* понятие о минералах. Классификация минералов, происхождение, химический состав, строение, свойства.
* природные геологические процессы. Инженерно-геологические процессы.
* общие сведения о геоморфологических условиях, рельефе, его происхождении. Типы рельефа. Геоморфологические элементы.
* классификация, режим и движение подземных вод. Виды вод в грунтах. Водные свойства грунтов.
* типы почв. Плодородие почв.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины **ОП.05 Основы геологии, геоморфологии, почвоведения** отводится 148 часов, в том числе 74 часа – практические и лабораторные занятия.

Выполнение обучающимися практических заданий направлено на:

* + обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  + формирование общих компетенций ОК03, ОК07 • формирование профессиональных компетенций ПК 1.2, ПК 1.5.

ПК 4.1. – ПК 4.4

Целью практических занятий является формирование практических умений, необходимых в последующей учебной и профессиональной деятельности.

Содержание практических занятий по учебной дисциплине **ОП.05 Основы геологии, геоморфологии, почвоведения** направлено на реализацию требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности **21.02.19 Землеустройство.**

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися работ, заданий на практических занятиях направлены на проверку освоения умений, практического опыта, развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых программой учебной дисциплины.

Оценки за выполнение заданий на практических занятиях выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

# ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема программы | Тема работы | Количество часов |
|  | **Раздел 1. Основы геологии** | | **20** |
| **1** | **Тема 1.1.**  **Основы геологии** | ПР «Чтение геологической карты и профилей специального назначения». | 2 |
| **2** | ПР «Изучение геологической карты России. Выделение на геологической карте сейсмически активных зон Земли». | 4 |
| **3** | **Тема 1.2.**  **Горные породы и процессы в них.** | ЛР «Изучение и описания минералов по образцам». | 2 |
| **4** | ЛР «Изучение и описание магматических горных пород по образцам». | 2 |
| **5** | ЛР «Изучение и описание осадочных горных пород различного происхождения по образцам». | 2 |
| **6** | ЛР «Изучение и описание метаморфических горных пород по образцам». | 2 |
| **7** | ЛР «Изучение и описание почвообразующих горных пород по образцам». | 2 |
| **8** | **Тема 1.3. Природные геологические и инженерногеологические процессы.** | ПР «Построение геологического разреза с отражением литологии, стратиграфии». | 4 |
|  | **Раздел 2. Основы геоморфологии** | | **6** |
| **9** | **Тема 2.1.**  **Основы геоморфологии** | ПР «Определение форм рельефа по  топографическим картам. Составление схемы структурных линий местности» | 2 |
| **10** | **Тема 2.2. Подземные воды** | ПР «Построение карты гидроизогипс». | 4 |
|  | **Раздел 3. Основы почвоведения** | | **48** |
| **11** | **Тема 3.1.**  **Физико-химические и агрономические**  **характеристики почвы** | ЛР «Определение содержания гумуса в почве». | 2 |
| **12** | ЛР «Определение гранулометрического (механического) состава почв полевыми методами». | 2 |
| **13** | ЛР «Определение гранулометрического (механического) состава почв лабораторными методами». | 2 |
| **14** | **Тема 3.2. Свойства почв** | ПР «Разработка способов устранения  неблагоприятных последствий переуплотнения и разрушения структуры почв». | 2 |
| **15** | ЛР «Определение основных водно-физических | 4 |
|  |  | свойств почв». |  |
| **16** | ЛР «Расчёт мёртвого и продуктивного запаса влаги в почве». | 4 |
| **17** | ПР «Определение кислотности, расчёт доз извести для кислых почв». | 2 |
| **18** | **Тема 3.3.**  **Закономерности географического**  **распространения почв. Типы почв.** | ПР «Ознакомление с географическим положением и границами таёжно-лесной зоны, условиями почвообразования, особенностями подзолистого и дернового процессов». | 2 |
| **19** | ПР «Ознакомление с особенностями почвенного покрова северной, средней и южной тайги. Генезис, строение, состав и сельскохозяйственное использование подзолистых и дерновоподзолистых почв». | 2 |
| **20** | ПР «Описание морфологических признаков дерново-подзолистых почв по монолиту». | 2 |
| **21** | ПР «Описание морфологических признаков почв таёжно-лесной зоны по образцам». | 2 |
| **22** | ПР «Описание морфологических признаков почв таёжно-лесной зоны по образцам (болотные почвы)». | 2 |
| **23** | ПР «Ознакомление с почвенной картой России». | 4 |
| **24** | ПР «Номенклатура почв. Чтение почвенных индексов». | 2 |
| **25** | ПР «Описание морфологических признаков почв лесостепной и степной зоны по образцам». | 2 |
| **26** | **Тема 3.4. Почвенное плодородие** | ПР «Составление схем полевых и кормовых севооборотов». | 2 |
| **27** | ПР «Составление ротационных таблиц» | 2 |
| **28** | ПР «Расчёт доз внесения удобрений на запланированный урожай». | 2 |
| **29** | ЛР «Определение зерновых бобовых культур по морфологическим признакам». | 2 |
| **30** | ЛР «Определение основных луговых трав по гербарию. Составление простой и сложной травосмеси». | 2 |
|  | **Итого:** |  | **74** |

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ Раздел 1. Основы геологии**

## Практическая работа №1

***Тема:* «Анализ геологической карты и геологического профиля»**.

***Цель****:* Научиться читать геологические карты и профили специального назначения на основе анализа основных характеристик внутреннего строения территории.

***Материалы и оборудование****:* тектоническая карта России, геологическая карта России, карта полезных ископаемых России, физическая карта России, геологические профили, геохронологическая таблица; чертёжные принадлежности, цветные карандаши.

***Основные источники:*** Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Что такое геохронологическая шкала?
2. Что такое стратиграфическая шкала?
3. Что такое тектоническая карта?
4. Что такое геологическая карта? 5. Что такое геологический профиль?

## Ход работы

**Задание 1**: Рассмотрите тектоническую карту России, какую информацию с её помощью можно получить?

**Задание 2:** Рассмотрите геологическую карту России, какую информацию она несёт?

**Задание 3:** Рассмотрите геологический профиль, какую информацию он предоставляет? **Задание 4:** На основании тектонической, геологической, физической карт и геологического профиля выполните описание заданной территории по плану. План анализа: 1. Название территории.

1. Географическое положение территории.
2. Название тектонической структуры.
3. Новейшие тектонические движения.
4. Возраст горных пород.
5. Характер залегания горных пород.
6. Месторождения полезных ископаемых.
7. Преобладающие формы рельефа, абсолютные отметки высот.

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **Название территории** |
| 1 | Кольский полуостров |
| 2 | Восточно – Европейская равнина |
| 3 | Западно – Сибирская равнина |
| 4 | Среднесибирское плоскогорье |
| 5 | Полуостров Камчатка |
| 6 | Уральские горы |
| 7 | Полуостров Таймыр |

**Задание 5**: На основании данных геологического разреза (рис.1) и геохронологической таблицы постройте стратиграфическую шкалу, отразив в ней возраст и последовательность залегания горных пород.

## Стратиграфическая шкала тектонической структуры

|  |  |
| --- | --- |
| **Название системы** | **Цвет и индекс системы** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **Название тектонической структуры** |
| 1 | Московская синеклиза. Солигаличский авлакоген. |
| 2 | Пачелмский авлакоген |
| 3 | Воронежская антеклиза |
| 4 | Балтийская синеклиза |
| 5 | Московская синеклиза. Крестцовский авлакоген. |
| 6 | Волго-Уральская антеклиза |
| 7 | Колтасинский авлакоген |

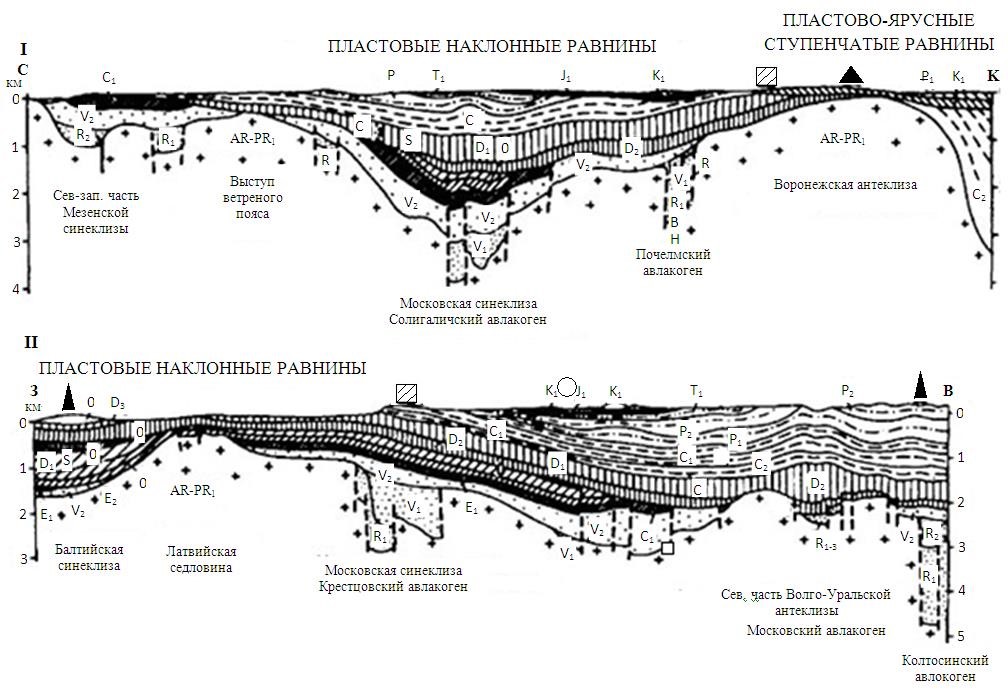


Рис.1. Геологический разрез через Русскую равнину

Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №2

***Тема:* «Построение геологического профиля и выявление связи между рельефом и геологическим строением территории»**.

***Цель****:* Научиться строить геологический профиль и выявлять связи между рельефом и геологическим строением территории.

***Материалы и оборудование****:* тектоническая карта России, геологическая карта России, фрагмент геологической карты; миллиметровая бумага; чертёжные принадлежности.

***Вопросы для допуска к работе***:

1.Что отображает топографический профиль?

1. Что такое горизонталь?
2. Что отображает геологический профиль?

## Ход работы

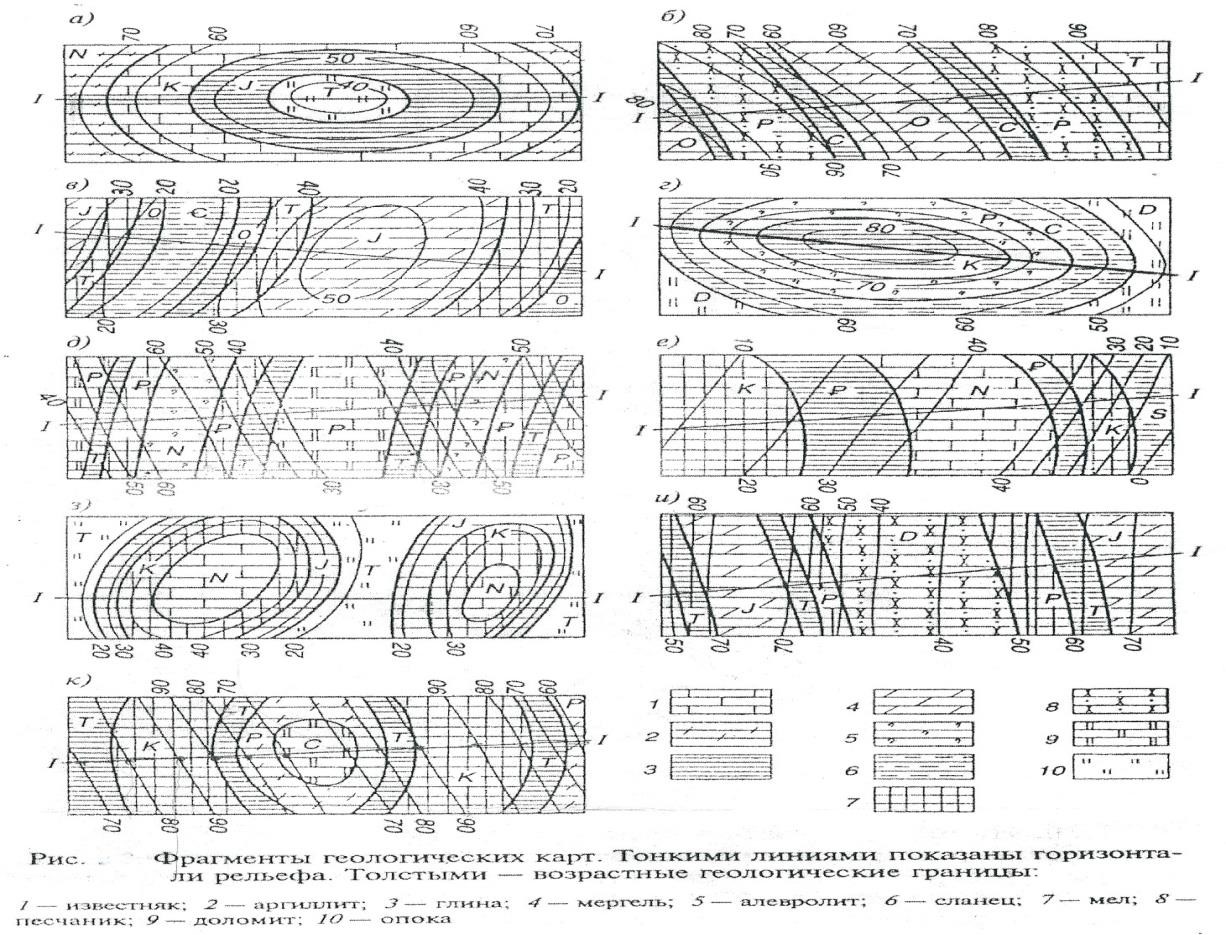
**Задание 1**: По фрагменту геологической карты (рис.2) в направлении разреза I-I построить профиль в масштабах: 1:1000 – вертикальный, 1:2000 – горизонтальный. Нанесение геологических слоёв произвести в хронологической последовательности, определить форму их залегания.

## Методические указания к выполнению задания

Карта, показывающая распространение горных пород, называется геологической. Карта дополняется геологическим разрезом (профилем), изображающим рельеф и особенности залегания горных пород в вертикальной плоскости.

**Принципы построения геологического профиля:**

1. Выбираем направление профиля на геологической карте, концы линии обозначены I-I.
2. Выбираем масштаб профиля.
3. На специально взятом куске бумаги вдоль выбранной линии (край бумаги кладётся по линии профиля) наносятся высотные отметки и точки пересечения границ выходов пластов с линией профиля.
4. Строится топографический профиль.
5. На топографический профиль проектируются точки соответствующие границам между отдельными пластами.
6. Строится геологический профиль. При горизонтальном залегании пластов они изобразятся на профиле в виде полосок различной толщины, соответствующей их мощности.



1. Для каждого слоя на профиле выбирается соответствующая штриховка, которая дана в условных обозначениях.
2. Профиль подписывается чертёжным шрифтом чёрной ручкой.

**Задание 2:** Используя данные профиля ответить на следующие вопросы:

1. Какова глубина и длина профиля?
2. Каковы особенности залегания горных пород?
3. Породы какого возраста представлены на профиле, определите мощность слоёв.
4. Какая форма рельефа соответствует данному профилю.

5.Какая существует связь между геологическим строением и рельефом территории?

Сформулируйте вывод.

**Лабораторная работа №1 *Тема:* «Изучение и описания минералов по образцам».**

***Цель****:* Научиться определять важнейшие физические свойства минералов. Научиться выполнять описание минералов по образцам.

***Материалы и оборудование****:* Коллекция минералов, шкала твёрдости Мооса, определитель минералов, фарфоровая чашка, предметное стекло.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Дайте определение минерала.
2. Запишите названия процессов минералообразования.
3. Перечислите физические свойства минералов.
4. Какие выделяются классы минералов по хим. составу? **Ход работы**

## Краткая теория

В земной коре содержится более 7000 минералов и их разновидностей. Большинство из них встречаются редко, около 100 минералов встречаются часто, в больших количествах и входят в состав горных пород – это ***породообразующие минералы***.

Большинство минералов имеет кристаллической строение, в котором атомы расположены в строго определенном порядке, создавая пространственную решетку. Аморфные минералы не имеют кристаллической структуры, для них характерна неправильная внешняя форма.

В природных условиях они чаще всего приобретают неправильные очертания. Хорошо ограненные кристаллы встречаются редко. Для многих минералов характерны так же формы землистого облика, агрегатных скоплений и др.

***Эндогенный процесс*** связан с внутренними силами Земли и проявляется в её недрах. Минералы формируются из магмы – силикатного огненно-жидкого расплава. Эти минералы плотные, с большой твёрдостью, стойкие к воде, кислотам, щелочам (кварц, ортоклаз).  ***Экзогенный процесс*** происходит на поверхности земной коры, минералы формируются на суше в процессе выветривания (гидрослюда, каоленит, пирит); в море в процессе выпадения химических осадков из водных растворов (галит, сильвин); за счёт жизнедеятельности организмов (опал). Имеют низкую твёрдость, активно взаимодействуют с водой или растворяются в ней.

***Метаморфический процесс***. Под воздействием высоких температур, давления, магматических газов и воды на глубине в земной коре происходит преобразование минералов, ранее образовавшихся в экзогенных процессах. Перекристаллизация минералов, высокая плотность и прочность (роговая обманка, актинолит).

Химический состав кристаллических минералов выражается кристаллохимической формулой, которая одновременно показывает количественные соотношения элементов и характер их взаимной связи в пространственной решетке.

*Таблица 1* **Классы минералов и типичные для них минералы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс** | **Минералы** | **Класс** | **Минералы** |
| Силикаты | Ортоклаз К(ALSI3 O8) | Сульфаты | Гипс CaSO4 \*2H2O |
| Карбонаты | Кальцит  CaCO3 | Галоиды | Галит  NaCL |
| Оксиды | Кварц  SIO2 | Фосфаты | Апатит Ca5(F, CL) (PO4)3 |
| Гидроксиды | Опал SIO2 \*nH2O | Вольфраматы | Вольфрамит  (Fe, Mn)WO4 |
| Сульфиды | Пирит  FeS2 | Самородные элементы | Алмаз  C |

**Задание**: Изучить основные физические свойства минералов. Выполнить описание минералов.

## Методические указания к выполнению задания

Внимательно рассмотрите образцы минералов. Используя определитель, определите минерал и опишите его физические свойства. Результаты занесите в таблицу 2.

*Таблица 2*

## Описание главных породообразующих минералов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Назва-ние** | **Класс** | **Физические свойства минерала** | | | | | **Примене-** |
|  | **мине-рала** | **мине-рала** | **цвет** | **цвет черты** | **блеск** | **прозрач ность** | **твёрдость** | **ние**  **минерала** |
| 1 | Графит | самородные элементы | чёрн. | чёрный | матовый | непрозрачный | 1 | электроды, грифели |

Сформулируйте вывод по работе:

## Лабораторная работа №2

***Тема:* «Изучение и описание магматических горных пород по образцам».**

***Цель****:* Научиться определять и выполнять описание горных пород по образцам. ***Материалы и оборудование****:* коллекция горных пород, раствор соляной кислоты, определитель горных пород.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Дайте определение горных пород.
2. Составьте схему: «Группы горных пород по происхождению».
3. Составьте схему: «Группы магматических горных пород по химическому составу». **Ход работы**

## Краткая теория

В химическом отношении все магматические породы делятся на: кислые, средние, основные и ультраосновные в зависимости от содержания в них SiO2. К кислым относятся породы, в которых SiO2 более 65%. Породообразующие минералы - полевые шпаты (ортоклаз, микроклин или плагиоклаз), кварц, слюды (чаще биотит), роговая обманка, иногда авгит. Кислые породы легче основных, в большинстве случаев более светлой окраски. Наиболее характерные представители этой группы - гранит и его излившийся аналог липарит.

Средние породы содержат от 52 до 65% SiO2. Наиболее типичные представители этой группы - глубинные породы диорит и сиенит и излившиеся их аналоги андезит и трахит. Минералогический состав: полевые шпаты, роговая обманка, реже слюды, авгит и кварц. Цветных минералов до 25-35%. Породы обычно темно-серые и пестрые.

Основные породы содержат 40-52% SiO2; в этих породах преобладают полевые шпаты (плагиоклаз) и пироксены (авгит и его разновидности), встречаются оливин, роговая обманка, биотит, кварц отсутствует. Характерны темная, иногда совершенно черная окраска, большой удельный вес, в расплавленном состоянии они представляют собой быстротекучие лавы. К основным породам относятся базальт, габбро, перидотит и др.

Ультраосновные породы содержат менее 40% SiO2. Сравнительно мало распространены в земной коре и состоят только из темноцветных минералов - пироксенов и оливина. Полевые шпаты и кварц отсутствуют. Ультраосновные породы окрашены в темно-зеленые, почти черные тона. Представителем этих пород является дунит.

**Задание**: Изучите теоретический минимум по теме работы. Определите и выполните описание горных пород.

## Методические указания к выполнению задания

Внимательно рассмотрите образцы горных пород. Используя определитель, определите горную породу и опишите её по плану. Результаты занесите в таблицу 3.

*Таблица 3*

## Описание горных пород

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название**  **горной породы** | **Группа по**  **происхождению** | **Минералоги ческий состав** | **Сложе-ние** | **Структура** | **Цвет** | **Применение** |
| 1 | Гранит | магматические | кварц, ортоклаз, слюда | массив-ное | зернистая | серый | строительный материал |
|  |  | интрузивные |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод по работе:

## Лабораторная работа №3

***Тема:* «Изучение и описание осадочных горных пород различного происхождения по образцам».**

***Цель****:* Научиться определять и выполнять описание горных пород по образцам. ***Материалы и оборудование****:* коллекция горных пород, раствор соляной кислоты, определитель горных пород.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Дайте определение горных пород.
2. Составьте схему: «Группы горных пород по происхождению».
3. Составьте схему: «Осадочные горные породы по способу образования». **Ход работы**

## Краткая теория

Осадочные горные породы. Магматические породы, составляющие основную часть (95%) земной коры, почти везде покрыты рыхлыми, или осадочными, породами.

Эти породы имеют вторичное происхождение, возникая в результате переотложения продуктов выветривания магматических, метаморфических и древних осадочных пород, химического осаждения и жизнедеятельности микроорганизмов.

Особенность осадочных пород - слоистость, т.е. расположение слоями, или пластами, что указывает на периодичность их отложения. Осадочные породы обычно пористы, часто содержат ископаемые останки организмов, в магматических породах их не бывает.

Все осадочные породы по способу образования разделяются на три категории: механические, химические и органогенные отложения.

**Механические, или обломочные**, отложения представляют собой продукты механического дробления различных горных пород, оставшиеся на месте или перенесенные водой, льдом, ветром. По величине слагающих обломков они подразделяются на грубообломочные, среднеобломочные, мелкообломочные и глинистые.

***Грубообломочные породы*** состоят из обломков диаметром более 2 мм. Они могут быть рыхлыми и сцементированными, окатанными (валуны, галька, гравий) и остроугольными( глыбы, щебень, дресва). Сцементированные скопления угловатых обломков называются брекчией, а окатанных обломков - конгломератом.

***Среднеобломочные, или песчаные***, отложения имеют диаметр частиц от 0,05 до 2 мм. Среди них различают рыхлые - пески и сцементированные - песчаники. Песчаниками называют породы, состоящие из равномерных зерен, сцементированных каким-нибудь другим минеральным веществом, чаще всего известью, кремнеземом, окислами железа, глиной. По своему происхождению пески могут быть морскими, озерными, речными, флювиогляциальными и эоловыми.

***Мелкообломочные, или пылеватые***, породы состоят из частиц диаметром от 0,01 до 0,05 мм. Типичными представителями этих пород являются лёссы и лёссовидные суглинки.

***Глинистые породы*** широко распространены в природе и представляют собой тонкообломочные породы с преобладанием частиц диаметром менее 0,01 мм. Чистая глина образуется из продуктов разрушения горных пород путем осаждения их на дне водных потоков, морей и озер в виде мельчайших частиц. Глины частично могут отлагаться также в результате деятельности ледников и ледниковых вод. Они состоят в основном из вторичных глинистых минералов - каолинита и монтмориллонита, кроме того, они содержат зерна кварца, полевого шпата и слюды. Глины могут быть желтыми, красными, бурыми, серыми, черными, синеватыми, зеленоватыми. Во влажном состоянии они пластичны, в сухом состоянии очень плотные. Поглощая воду в больших количествах, глины увеличиваются в объеме на 40-45%.

**Химические осадочные горные породы** образовались вследствие выпадения из водных растворов веществ или в результате химической реакции, происходящих в земной коре. Так возникли во многих местах земного шара огромные залежи каменной соли, карналлита, каинита, гипса, известняков и др.

**Органогенные осадочные породы** имеют растительное или животное происхождение. Так, каменный уголь образовался в недрах земной коры в результате длительных изменений и превращений осадков древесной растительности. Большинство известняков и мела возникли в морях и океанах благодаря деятельности организмов, которые накапливали в своих скелетах и панцирях углекислый кальций, извлекаемый ими из воды. К категории органогенных осадочных пород относятся также торф и сапропели, образование и накопление которых непосредственно связано с деятельностью наземных растений.

**Задание**: Изучите теоретический минимум по теме работы. Определите и выполните описание горных пород.

## Методические указания к выполнению задания

Внимательно рассмотрите образцы горных пород. Используя определитель, определите горную породу и опишите её по плану. Результаты занесите в таблицу 4.

*Таблица 4*

## Описание горных пород

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название**  **горной породы** | **Группа по**  **происхождению** | **Минералоги ческий состав** | **Сложе-ние** | **Структура** | **Цвет** | **Применение** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод по работе:

## Лабораторная работа №4

***Тема:* «Изучение и описание метаморфических горных пород по образцам».**

***Цель****:* Научиться определять и выполнять описание горных пород по образцам. ***Материалы и оборудование****:* коллекция горных пород, раствор соляной кислоты, определитель горных пород.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Дайте определение горных пород.
2. Составьте схему: «Группы горных пород по происхождению».

## Ход работы Краткая теория

Метаморфические горные породы. Под влиянием природных условий осадочные и магматические породы могут изменять свой вид. Резкие изменения тех или иных пород происходят в недрах земной коры главным образом под действием сильного давления и высокой температуры. В результате возникают как бы новые, превращения, или метаморфические породы.

Из метаморфических пород наиболее распространены гнейсы, различные кристаллические сланцы, кварцит и мрамор. Гнейсы состоят из тех же минералов, что и гранит, т.е. из полевых шпатов, чаще всего ортоклаза, кварца, слюды и т.п. Но в отличие от гранита эти минералы расположены в линейном порядке и послойно; слой из полевого шпата сменяется слоем кварца, а последний - слоем слюды и т.п.

Кристаллические сланцы состоят из кристаллических минералов, расположенных в линейном порядке. Эти кристаллы часть вытянуты или превращены в листочки и пластинки, лежащие параллельно друг другу. Сланцы легко раскалываются по параллельным направлениям. В зависимости от преобладающего в них минерала различают слюдистые, хлористые, тальковые и роговообманковые кристаллические сланцы. Как и гнейсы, сланцы залегают чаще непосредственно на граните, образуя в земной коре мощные пласты.

Кварциты образовались в результате изменения кварцевых песков и песчаников под действием высокого давления и температуры в недрах земной коры. Это очень плотная порода, светлых оттенков розового, вишневого, красного цветов.

Мрамор образовался в земной коре из известняков, доломитов, в условиях высокого давления и температуры. Встречается мрамор белый, серый, жёлтый, розовый и др.

**Задание**: Изучите теоретический минимум по теме работы. Определите и выполните описание горных пород.

**Методические указания к выполнению задания**

Внимательно рассмотрите образцы горных пород. Используя определитель, определите горную породу и опишите её по плану. Результаты занесите в таблицу 5.

*Таблица 5*

## Описание горных пород

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название**  **горной породы** | **Группа по**  **происхождению** | **Минералоги ческий состав** | **Сложе-ние** | **Структура** | **Цвет** | **Применение** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод по работе:

## Лабораторная работа №5

***Тема:* «Изучение и описание почвообразующих горных пород по образцам»** ***Цель****:* Изучить и выполнять описание почвообразующих пород по образцам.

***Материалы и оборудование****:* образцы почвообразующих пород, лупы, 10%-ный раствор соляной кислоты, пипетка.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Какие горные породы называют почвообразующими (материнскими)?
2. Преимущественно, какого возраста залегают горные породы в самой поверхностной части земной коры, из которых непосредственно развиваются все современные почвы?

## Ход работы Краткая теория

***Ледниковые отложения***. К ним морены – донные, конечные и боковые. На характере ледниковых отложений сказались особенности подстилающих коренных пород. Так, в районах, где близко к поверхности залегают слои девонских песков, морена часто имеет песчаный состав; в местах распространения известняковых пород морена всегда содержит известняковые валуны, включенные в нее выпахивающие деятельностью ледника. Общим признаком для всех морен является несортированность материала. Ледниковые отложения обычно слагают характерные формы рельефа: конечное морены, друмлины.

***Флювиогляциальные, или водно-ледниковые, отложения.*** Продукт аккумулятивной деятельности потоков талых вод, образующихся при таянии ледника.

Эти отложения характеризуются хорошей сортировкой материала, косой или диагональной слоистостью. Представлены они безвалунными глинами, суглинками, супесями, песками, галечниками.

***Озерно – ледниковые отложения.*** К ним относятся осадки, отложившиеся на дне приледниковых озерных бассейнов, заполнивших плоские понижения в рельефе и подпруженных краем ледника; они развиты преимущественно в равнинных районах. К типично озерно – ледниковым отложениям принадлежат горизонтально – слоистые ленточные глины.

***Озерные отложения.*** Древние и современные, они отличаются от озерно-ледниковых, во-первых, отсутствием типичной «ленточной» слоистости, во-вторых, приуроченностью большей частью к древним и современным озерным котловинам. Образовались они в бассейнах озёр. По механическому составу озерные отложения весьма разнообразны: глины, суглинки, супеси, пески, галечники. Часто бывают представлены озерным илом, мергелем или сапропелем.

***Аллювиальные отложения, или аллювий.*** К их группе относятся наносы, образующиеся в устьях и по долинам рек и речек, преимущественно во время весеннего половодья. Характерная особенность этих отложений – ясно выраженное слоистое строение и сортированность. В зависимости от геологического строения бассейна рек и природных

условий образования аллювиальные наносы могут быть различного состава: песчаные, супесчаные, суглинистые, глинистые и т.д.

***Озерно-аллювиальные отложения.*** Состоят из озерных и аллювиальных отложениях. Эти наносы образуются обычно в районах низменных равнин или полесий, где из-за равнинности рельефа и обильного увлажнения весенние половодья дают широкие разливы в виде временных застойных бассейнов. В них отлагаются большей частью песчаные осадки. ***Пролювиальные отложения, или пролювий*** (от. лат. «пролюо» - сношу течением). Это отложения несортированного или плохо сортированного валунно – галечно-щебневатого материала временных горных потоков.

Пролювиальные отложения наиболее развиты у подножий гор. Здесь каждое, даже небольшое ущелье имеет свой «конус» выноса. Сливаясь вместе, эти выносы образуют подгорные равнинные полосы. Механический состав пролювия неоднороден. Вблизи горных хребтов в нем преобладает грубый хрящевато-щебенчатый материал. По мере удаления от подножия гор щебневатый наносы делаются мельче и постепенно переходят в пески и суглинки, нередко лессовидного облика.

***Элювиальные отложения.*** Это различные продукты выветривания горных пород, оставшиеся на месте образования. В зависимости от преобладающего типа выветривания и особенностей первичной, исходной, породы элювиального отложения могут быть самого разного облика и состава - от огромных каменных глыб и россыпей на плоских горных вершинах до тонких глинистых продуктах во влажных и теплых областях. Характерный признак элювия - тесная связь с исходной материнской породой и постепенность переходов к ней, что сказывается в соответствующей окраске и минералогическом составе элювиальных образований. Эти образования встречаются и в горных областях, и на возвышенных участках равнинных пространств, где коренные породы не перекрыты четвертичными отложениями. ***Делювиальные отложения*.** Это наносы временных дождевых и талых потоков, отлагаемых у подножий склонов. Могут обладать уже некоторой сортировкой материала и даже отчетливой слоистостью, обычно параллельной склону. Часто в природе элювиальные и делювиальные отложения залегают совместно, поэтому разграничить их бывает очень трудно. Тогда этим породам дают смешенное название - элювио-делювиальных образований. Приурочены они к гористым и холмистым местностям.

***Коллювиальные отложения,*** *или коллювий* ( от лат. «коллювио» - скопление). Образуются на склонах или у подножий гор и представляют собой обломочный материал, накопившийся за счет силы тяжести. Коллювий состоит из крупных обломков и глыбовых россыпей.

***Эоловые отложения.*** Образуются в результате аккумулятивной деятельности ветра. К типичным эоловым отложениям принадлежат песчаные накопления, распространенные в пустынных и полупустынных областях и образующие характерные формы рельефа – барханы, бугристые пески, по которым в основном и удается определить их эоловое происхождение. В других географических зонах к эоловым образованиям относятся также различные аккумулятивные формы ( материковые, морские, речные дюны, и т.п ), сложенные песками, перевивавшимися в недалеком прошлом при иных климатических условиях или в настоящее время. Эоловые отложения отличаются от других образований хорошей сортировкой материала и характерной диагональной слоистостью.

***Лёссы и лёссовидные суглинки*** характеризуются желто-палевой или серой окраской; пылевато-суглинистым механическим составом, с преобладанием частиц крупной пыли (более 50%); пористостью; рыхлостью; большим содержанием карбонатов кальция и магния (до 30%). Мощность этих отложений бывает от нескольких десятком метров.

***Озёрно – болотные отложения*** формируются в условиях избыточного увлажнения, под воздействием двух процессов – торфообразования и оглеения. ***Торфообразование*** – накопление на поверхности почвы полуразложившихся растительных остатков в результате замедленной их гумификации и минерализации в условиях избыточного увлажнения. В естественном состоянии торфяная толща содержит до 90% воды. ***Оглеение*** – сложный биохимический восстановительный процесс, протекающий при переувлажнении почв в анаэробных условиях при непременном наличии органического вещества и участии анаэробных микроорганизмов. При глееобразовании происходит разрушение первичных и вторичных минералов.

**Задание 1**: Изучите краткую теорию и заполните таблицу 6.

*Таблица 6*

**Группы континентальных четвертичных отложений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Название группы** | **Состав отложений** | **Характерные особенности** |
| 1. | Ледниковые отложения | известняковые валуны, пески | несортированный материал; слагают характерные формы рельефа: конечное морены, друмлины |
| 2. |  |  |  |

**Задание 2:** Рассмотрите образцы почвообразующих пород и выполните их описание в форме

таблицы 7.

*Таблица 7*

**Описание почвообразующих (материнских) горных пород**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Назва-ние горной породы** | **Группа по происхождению** | **Цвет** | **Сложе-**  **ние** | **Карбонат-**  **ность** | **Наличие включе-ний** |
| 1 | Галька | осадочные грубообломочные | светлос ерый | массивное | не вскипает HCl, бескарбонатна  я | включения отсутству-ют |
|  |  |  |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №3

***Тема:* «Построение геологического разреза с отражением литологии, стратиграфии»** ***Цель****:* Научиться строить геологический разрез.

***Материалы и оборудование****:* миллиметровая бумага; чертёжные принадлежности.

***Вопросы для допуска к работе***:

1.Чтотакое геологический разрез, какую информацию можно получить при его прочтении?

2. Раскройте содержание понятий «Литология», «стратиграфия».

## Ход работы

**Задание 1**: Построить инженерно-геологический разрез

Построить на миллиметровой бумаге в масштабе 1:50 инженерно-геологический разрез по скважинам № 6, 7, расположенным на одной прямой на расстоянии 13 м друг от друга, если данные инженерно-геологических обследований следующие:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Скв. № 6 | Скв. № 7 |
| Грунты:  Почвенно-растительный слой, м  Суглинок тяжелый, м  Супесь пылеватая, м  Песок мелкозернистый, м | 0,60  1,70    1,20 | 0,45  1,90    1,30 |
| Абсолютная отметка устья скважины, м | 120,0 | 122,0 |
| Отметка установившегося уровня грунтовой воды, м | 118,40 | 120,20 |

На разрезе стрелкой укажите движения грунтового потока.

**Задание 2:** Построить геологическую колонку

По данным полевых исследований построить на миллиметровой бумаге в масштабе 1:50 геологическую колонку по следующим данным:

|  |  |
| --- | --- |
| Абсолютная отметка устья скважины, м | 76,00 |
| Грунты:  Почвенно-растительный слой, м  Суглинок тяжелый, м  Супесь легкая, м  Песок легкий, м | 0,35  1,10  1,60  1,70 |
| Абсолютная отметка установившегося уровня грунтовой воды, м | 74,70 |

Сформулируйте вывод.

**Раздел 2. Основы геоморфологии**

## Практическая работа №4

***Тема:* «Определение форм рельефа по топографическим картам. Составление схемы структурных линий местности»**

***Цель****:* Научиться строить схему структурных линий местности. Научиться читать и анализировать топографическую карту.

***Материалы и оборудование****:* топографическая карта, картограмма крутизны склона; калька; чертёжные принадлежности, цветные карандаши.

***Основные источники:*** Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология.

***Вопросы для допуска к работе***:

1.Что такое топографическая карта?

2.Что такое картограмма? 3. Какие линии называют горизонталями?

## Ход работы Краткая теория

Горизонтали, подобно другим точкам местности, проецируют на уровенную поверхность *Q* и наносят на план (рис.3).

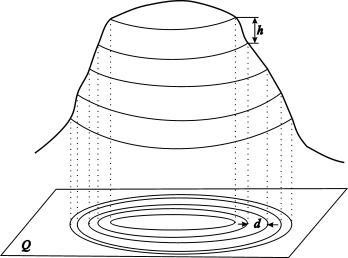


Рис.3. Изображение горизонталей на плоскости  *h* – высота сечения рельефа; *d* – заложение

Разность *h* высот смежных горизонталей, равная расстоянию между секущими поверхностями, называется **высотой сечения рельефа**.

Горизонтальное расстояние между соседними горизонталями называется **заложением.** Минимальным в данном месте является заложение, перпендикулярное к горизонталям, – **заложение ската.** Чем меньше заложение ската, тем круче скат.

Направление ската указывают **бергштрихами** - короткими штрихами у некоторых горизонталей, направленными в сторону спуска. На отдельных горизонталях в их разрывах пишут их высоту так, чтобы верх цифр указывал в сторону подъёма.

Горизонтали с круглыми значениями высот делают утолщёнными, а для отражения деталей рельефа используют **полугоризонтали** – штриховые линии, соответствующие половине высоты сечения рельефа, а также **вспомогательные горизонтали** с короткими штрихами, проводимые на произвольной высоте.

Изображение рельефа горизонталями дополняется вписыванием на план отметок высот около характерных точек рельефа и специальными условными знаками, изображающими обрывы, скалы, овраги и т. п. Основными формами рельефа являются гора, котловина, хребет, лощина и седловина (рис.4)

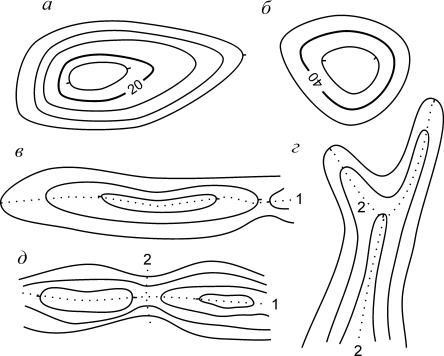


Рис. 4. Основные формы рельефа: *а* – гора; *б* – котловина; *в* – хребет; *г* – лощина; *д* – седловина; 1 – водораздельная линия; 2 – водосливная линия (тальвег)

**Задание 1:** Составьте в тетради схемы структурных линий для основных форм рельефа: горы, котловины, хребта, лощины, седловины, укажите водораздельную и водосливную линии.

**Задание 2:** Используя картограмму (рис.5), нанесите на кальку размером А-4 структурные линииформ рельефа**. Задание 3**: Рассмотрите топографическую карту и проанализируйте её по плану. План анализа:

1. Данные о карте (номенклатура, масштаб, год издания).
2. Описание границы участка местности (географические и прямоугольные координаты).
3. Характеристика рельефа (тип рельефа, формы рельефа и протяженность, отметки абсолютных и относительных высот, главные водоразделы, форма и крутизна склонов, наличие оврагов, обрывов, промоин с указанием их протяженности и глубины, антропогенные формы рельефа – карьеры, насыпи, выемки, курганы.
4. Гидрографическая сеть – названия объектов, протяженность, ширина, глубина, направление и скорость течения рек, уклон, характер берегов, грунт дна; характеристика поймы (размеры, наличие старых русел, пойменных озер и глубина болот); наличие гидротехнических сооружений, а также мостов, паромов, бродов и их характеристики; наличие родников и колодцев.
5. Растительный покров – тип покрова.

6.Населенные пункты – название, тип, численность населения, административное значение, структура и планировка, преобладающая застройка (огнестойкая или неогнестойкая), объекты промышленности. 7.Пути сообщения – железные и шоссейные дороги.



Рис.5. Картограмма крутизны склона

Сформулируйте вывод.

**Практическая работа №5 *Тема:* «Построение карты гидроизогипс»**.

***Цель****:* Научиться строить и читать карту гидроизогипс.

***Материалы и оборудование****:* миллиметровая бумага; чертёжные принадлежности, цветные карандаши.

***Основные источники:*** Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология.

***Вопросы для допуска к работе***:

1.Что такое гидроизогипсы?

2. Для каких целей составляются карты гидроизогипс? 3. От каких факторов зависит форма поверхности грунтовых вод?

## Ход работы Краткая теория

Для выявления характера поверхности (зеркала) грунтовых вод составляют карты гидроизогипс.

Гидроизогипсами называют линии, соединяющие точки с одинаковыми абсолютными или относительными отметками уровней грунтовых вод. Эти линии аналогичны горизонталям рельефа местности и подобно им отражают рельеф зеркала грунтовых вод. Форма поверхности грунтовых вод сложна и зависит от многих факторов: состава водовмещающих пород и их водопроницаемости, рельефа, условий залегания и дренирования.

**Задание 1**: При выполнении разведочных работ пробурено 12 скважин, расположенных в плане в углах квадратной сетки на расстоянии 25 метров друг от друга. В таблице 8 приведены абсолютные отметки устоев скважин (в числителе) и результаты одновременно замеренных глубин залегания уровней грунтовых вод (в знаменателе). Используя эти данные, постройте карту гидроизогипс в масштабе 1:500, приняв сечение горизонталей и гидроизогипс 1м. На карте укажите направление грунтового потока и выделите участки с глубиной залегания УГВ 2 м.

*Таблица 8*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **варианта** |  |  |  |  | **Номер скважины** | | | |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 12,4/  3,9 | 11,3/  2.4 | 10,6/  1,5 | 10,5/  1,8 | 13,0/  3,2 | 12,5/  2,0 | 12,3/  1,7 | 12,4/  2,8 | 15,3/  3,2 | 14,2/  1,3 | 13,7/  0,4 | 13,3/  2,3 |
| 2 | 13,6/  5,6 | 13,1/  2,8 | 12,5/  2,0 | 12,4/  1,7 | 16,7/  3,6 | 15,1/  3,2 | 14,4/  1,1 | 13,5/  0,4 | 18,2/  1,3 | 18,3/  4,2 | 18,2/  3,1 | 17,0/  2,0 |
| 3 | 13,2/  4,1 | 12,5/  2,9 | 12,0/  2,4 | 11,7/  3,5 | 15,2/  4,2 | 14,0/  2,0 | 13,6/  1,2 | 13,3/  3,3 | 18,8/  5,0 | 18,0/  4,2 | 17,3/  3,6 | 17,2/  5,2 |
| 4 | 10.3/  4,2 | 9,1/  4,3 | 6,4/  2,6 | 7,5/  1,6 | 10,6/  3,8 | 10,3/  3,4 | 9,5/  2,3 | 9,1/  1,5 | 13,3/  3,6 | 12,2/  3,2 | 11,2/  1,3 | 10,5/  0,2 |
| 5 | 9,1/  4,3 | 8,2/  2,4 | 7,6/  1,6 | 7,5/  2,0 | 10,1/  3,2 | 9,5/  2,4 | 9,4/  1,8 | 9,2/  2,5 | 12,0/  3,2 | 11,3/  1,7 | 10,5/  0,8 | 10,3/  2,8 |
| 6 | 10,6/  2,6 | 10,1/  3,0 | 9,5/  2,3 | 9,6/  1,5 | 13,2/  3,5 | 12,4/  3,2 | 11,5/  1,1 | 10,5/  0,2 | 15,6/  3,3 | 15,3/  4,0 | 15,1/  2,9 | 14,3/  2,4 |
| 7 | 10,1/  3,6 | 9,5/  2,1 | 9,4/  1,5 | 9,6/  2,5 | 11,2/  3,3 | 12,3/  0,9 | 10,5/  0,2 | 10,3/  2,3 | 15,3/  4,2 | 15,4/  3,2 | 14,3/  1,9 | 14,4/  4,1 |
| 8 | 15,2/  3,5 | 15,7/  2,5 | 16,7/  3,6 | 17,5/  5,4 | 14,2/  4,1 | 14,3/  2,2 | 15,4/  3,0 | 15,0/  4,4 | 10,3/  2,2 | 10,5/  0,3 | 11,2/  1,4 | 12,3/  3,2 |
| 9 | 15,7/  2,2 | 16,6/  3,7 | 17,5/  5,2 | 18,2/  4,5 | 17,3/  2,1 | 15,0/  2,8 | 15,2/  4,4 | 15,4/  3,3 | 10,5/  0,2 | 11,2/  0,9 | 12,3/  3,2 | 13,4/  3,5 |
| 10 | 12,2/  3.1 | 11,5/  1,9 | 11,0/  1,4 | 10,7/  2,5 | 14,2/  3,2 | 13,0/  1,0 | 12,6/  0,2 | 12,3/  2,3 | 17,8/  4,0 | 17,0/  3,2 | 16,3/  2,6 | 16,2/  4,2 |

**Методические указания к выполнению задания**

Для построения карты гидроизогипс замеряют уровни грунтовых вод в скважинах, расположенных обычно по сетке (рис 6).

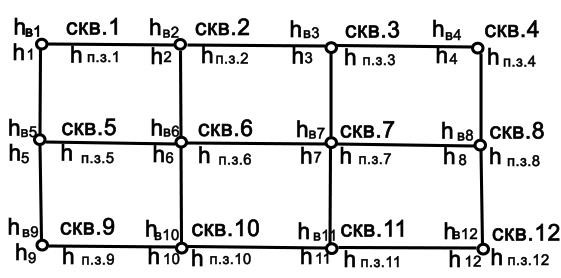


Рис.6. Схема расположения скважин

Абсолютные отметки уровня подземных вод в скважинах определяют по формуле: **hа=h п.з.- h**, где

h п.з – абсолютная отметка поверхности земли; h – глубина залегания подземных вод от поверхности земли.

Полученные абсолютные отметки надписываются над каждой скважиной и затем методом интерполяции или при помощи палетки строят гидроизогипсы.

С помощью карты гидроизогипс можно определить направление грунтового потока в любой точке. Для определения направления проводят перпендикуляр к гидроизогипсе в данной точке. Грунтовый поток движется по нормали в сторону меньших отметок.

Сформулируйте вывод.

# Раздел 3. Основы почвоведения

## Лабораторная работа №6

*Тема****: «* Определение содержания гумуса в почве методом И.В. Тюрина»** *Цель работы*: научиться определять почвенный гумус.

*Материалы и оборудование*: сито диаметром 1 мм, весы, колба 10мл, воронка, песчаная баня, 0,4Н раствор K2Cr2О7, 4% фенилантраниловая кислота, соль Мора. **Вопросы для допуска к работе:**

1. Что называется основным свойством почвы?
2. Дайте определение плодородия?
3. Назовите органические вещества почвы?
4. Охарактеризуйте гумус и его составляющие?

**Ход работы Задание**: определить содержание гумуса в почве.

## Методика выполнения

1. Почву просеять через сито, взять навеску почвы 0,2 г и перенести её в коническую колбу.
2. Перелить в колбу 10 мл 0,4Н раствора K2Cr2О7 и встряхнуть, закрыв маленькой воронкой.
3. Раствор поставить на песчаную баню и кипятить в течение 5 мин.
4. Содержимое колбы охладить, добавить 4-5 капель 4% фенилантраниловой кислоты и оттитровать солью Мора до зеленого цвета, отметить результаты титрования.
5. Параллельно провести холостой анализ с прокаленным песком и проделать все в той же последовательности.
6. Результаты анализа вычислить по формуле: X=(100\*(a-b)\*c) / P, где X – гумус, % a- количество соли Мора, пошедшее на титрование хромовой кислоты в холостом анализе; b- количество соли Мора, пошедшее на титрование хромовой кислоты, оставшейся после окисления гумуса; P- навеска почвы, г; c- коэффициент перевода в гумус, равный 0,00052.
7. Результаты заносятся в таблицу 9.

*Таблица 9* **Результаты опыта**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип почвы | Навеска почвы | Кол-во соли Мора, мл | | a-b | Коэффициент перевода | Гумус, % |
| Холостой анализ | Анализ с почвой |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод.

## Лабораторная работа №7

*Тема****:*** «Определение гранулометрического (механического) состава почв полевыми методами».

*Цель:* Овладение методами определения механического состава почвы в полевых условиях. *Материалы и оборудование:* Образцы почвы, рабочие тетради, раздаточные доски.

**Вопросы для допуска к работе**:

1. Дайте определение механического состава почв.
2. Что такое мелкозём?

## Ход работы

**Задание 1**. Определите механический состав почвенных образцов «сухим методом» (простейший метод), используя таблицу 10. Результаты определения занесите в таблицу 11.

## Методика выполнения

Из каждого почвенного образца берут небольшую пробу землистой массы почвы и растирают ее на ладони или между пальцами и по ощущению относят к той или иной группе по механическому составу.

*Таблица 10*

**Определения механического состава почв «сухим методом»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Механический состав | Состояние сухого образца | Ощущение при растирании сухого образца. |
| Песок | Сыпучие, комки очень легко разделываются. | Ощущение шероховатости /преобладают/ песчаные частицы, отчетливо различимые невооруженным глазом. |
| Супесь | Комки легко раздавливаются. | Преобладают песчаные частицы. |
| Легкосуглинистый | Комки разрушаются в руке при небольшом усилии. | В неоднородной массе преобладают шероховатые /песчаные/ частицы. |
| Среднесуглинистый | Комки раздавливаются в руке с трудом. | При растирании ощущается шероховатость /песчаные частицы/ и заметна мучнистость /глинистые и пылеватые частицы/. Глинистых частиц примерно половина. |
| Тяжелосуглинистый | Комки прочные, с трудом раздавливаются пальцами. | Небольшая примесь песчаных частиц. Преобладают глинистые частицы. |
| Глина | Комки очень прочные, не раздавливаются между пальцами рук. | Однородная мучнистая масса, песчаных частиц нет. |

*Таблица 11*

**Результаты определения механического состава почв «сухим методом»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер образца | Диагностические признаки | | Название почв по механическому составу |
| Состояние сухого образца | Ощущение при растирании |
|  |  |  |  |

**Задание 2.** Определите механический состав почвенных образцов «мокрым методом» (простейший метод), используя таблицу 12. Результаты определения занесите в таблицу 13.

## Методика выполнения

К растертому образцу почв /мелкозему/ надо добавить такое количество воды, при котором образуется тестообразная масса, обладающая пластичностью. Из подготовленной почвы на ладони скатывают шарик и пробуют раскатывать его в шнур толщиной около 3 мм, затем свернуть в кольцо диаметром 2-3 см. В зависимости от механического состава почвы показатели «мокрого способа» будут различны.

*Таблица 12*

**Определение механического состава почв «мокрым методом»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Механический состав | Способность скатываться в шнур | Ощущение при раскатывании |
|  |  | влажной почвы. |
| Песок | Рассыпчатая масса. Шарик не образуется. | Много песка. Ладонь не загрязняется. |
| Супесь | Шнур не образуется. Можно скатать шарик. | Песка много. Ладонь загрязняется. |
| Легкосугли-нистый | При раскатывании пасты образуется подобие шнура, распадающегося на отдельные сегменты. | Паста мажется, прощупывается много песка. |
| Среднесугли-нистый | Шнур образуется легко, но кольцо разламывается. | Паста слабо липнет, хорошо ощущаются песчинки. |
| Тяжелосугли-нистый | Шнур легко свертывается в кольцо трескающееся по внешней стороне. | Паста липкая, слабо ощущаются песчинки. |
| Глина | Шнур цельный, легко свертывается в кольцо без трещин. | Паста вязкая, мажущаяся, легко формирующаяся в виде любой геометрической фигуры. |

*Таблица 13* **Результаты определения механического состава почв «мокрым методом»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер образца | Диагностические признаки | | | | Название почвы по механическому составу |
| Скатывание шарика | Образование шнура | Деформация шнура | Рисунок |
|  |  |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод.

## Лабораторная работа №8

*Тема****:*** «Определение гранулометрического (механического) состава почв лабораторным методом».

*Цель:* Овладение методами определения механического состава почвы лабораторным способом.

*Материалы и оборудование:* Образцы почвы, рабочие тетради, чашечки для замешивания почвы, раздаточные доски. Почвенные образцы, просеянные через сито с отверстиями диаметром 1 мм, мерные цилиндры на 50 и 100 мл, пипетки на 5 и 30 мл, стеклянные палочки, 1н раствор CаСl2 / по 5 мл на каждое определение/, вода.

**Вопросы для допуска к работе**:

1. Дайте определение механического состава почв.
2. Что такое мелкозём?

## Ход работы

**Задание**  Определите механический состав почв по методу М.М.Филатова (лабораторный метод)

## Методика выполнения

Образец почвы растирается в ступке и просеивается через сито с отверстиями 1 мм. Оставшиеся на сите частицы скелетной части почвы могут быть взвешены на весах. Таким образом, устанавливается количество крупных обломков.

**Определение глины**. В мерный цилиндр емкостью 50 мл насыпают просеянную через сито почвенную массу, уплотняя ее легким постукиванием, пока объем ее не будет равен 5 мл. После этого в цилиндр приливают 30 мл воды и 5 мл 1% раствора хлористого кальция для коагуляции коллоидных частиц и тщательно размешивают массу.

Затем доливают воду до отметки 50 мл и оставляют на 30 мин для отстаивания. После отстаивания определяют увеличения объема почвы при помощи линейки, которую прикладывают к верхней метке мерного цилиндра. Результаты записывают в таблицу 15. Для определения процентного содержания глины в почве по приросту объема почвы пользуются таблицей 14.

*Таблица 14*

**Содержание глины в почве по приросту ее объема**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Увеличение объема почвы, мл | % глины в почве | Увеличение объема почвы, мл | % глины в почве |
| 4,00 | 90,7 | 1,75 | 39,6 |
| 3,75 | 85,1 | 1,50 | 34,0 |
| 3,50 | 79,4 | 1,25 | 29,3 |
| 3,25 | 73,7 | 1,00 | 22,7 |
| 3,00 | 67,0 | 0,75 | 17,0 |
| 2,75 | 62,9 | 0,50 | 11,3 |
| 2,50 | 56,7 | 0,25 | 5,7 |
| 2,25 | 51,0 | 0,12 | 2,7 |
| 2,00 | 45,4 |  |  |

*Таблица 15*  **Результаты определение глины в почве**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Объем почвы, взятой для определения | Объем почвы в цилиндре через 30 мин | Прирост объема почвы, мл | % глины в почве |
|  |  |  |  |

**Определение песка**. В мерный цилиндр емкостью 100 мл насыпают ту же почву, в которой определяли содержание глины, пока объем ее после уплотнения не будет равен 10 мл, или 20 мл. После этого приливают воду до отметки 100 мл. хорошо размешивают почву стеклянной палочкой и дают отстояться в течении 90 сек. За это время более крупные частицы песка оседают на дно цилиндра, а более мелкие и легкие частицы пыли и ила /глины/ находятся во взвешенном состоянии в воде.

Мутную воду сливают и к оставшемуся осадку снова приливают воду до отметки 100 мл, хорошо размешивают и оставляют отстаиваться 90 сек, после чего мутную воду сливают. Все эти операции /доливание воды, размешивание и отстаивание в течении 90 сек/ повторяют до тех пор, пока вода после очередного отстаивания не станет совершенно прозрачной. Затем измеряют объем оставшегося песка, считая каждый миллиметр равным 10% объема песка. Полученные результаты запишите в таблицу 16.

*Таблица 16* **Результаты определение песка в почве**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объем почвы взятой для определения песка, мл | Объем после промывания и отстаивания, мл | % песка в почве /1мл =10%/ |
|  |  |  |

Содержание пыли в почве определяют, вычитая из 100 сумму процентов глины и песка /а также скелета/.

По соотношению глины и песка определяют механический состав и разновидность почвы, пользуясь таблицей 17. Окончательные результаты анализа занесите в таблицу 18.

*Таблица 17*

**Механический состав почвы по отношению песка и глины в почвах подзолистого типа почвообразования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Содержан | ие в почве | Разновидность почвы |
| Глины % | Песка % |
| 50-80> | 50-20< | Глинистая |
| 40-50 | 60-50 | Тяжелосуглинистая |
| 30-40 | 70-60 | Среднесуглинистая |
| 20-30 | 80-70 | Легкосуглинистая |
| 10-20 | 90-80 | Супесчаная |
| 0-10 | 100-90 | Песчаная |

*Таблица 18*

**Окончательные результаты анализа**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец почвы |  | Содержание в % |  | Разновидность почвы |
|  | глины | песка | пыли |
|  |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №6

*Тема*: **«Разработка способов устранения неблагоприятных последствий переуплотнения и разрушения структуры почв»**

*Цель:* Научиться рассчитывать плотность и пористость почв. Предложить способы по устранению неблагоприятных последствий переуплотнения и разрушения структуры почв. *Материалы и оборудование*: опорный конспект лекции по теме: «Общие физические и физико-механические свойства почв **Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое почвенная структура и структурность?
2. Перечислите роды структуры.
3. В чём заключается агрономическое значение структуры?
4. Что такое плотность почвы, по какой формуле она рассчитывается?
5. Что такое плотность твёрдой фазы почвы, по какой формуле она рассчитывается?
6. Что такое пористость почвы, по какой формуле она рассчитывается?

**Ход работы**

## Методика выполнения

**Задание 1:** Рассчитайте плотность почвы и оцените полученное значение с точки зрения оптимальности для большинства сельскохозяйственных культур, используя данные одного из вариантов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Данные | 1 вариант | 2 вариант |
| масса абсолютно сухой почвы, гр. | 1,8 | 0,8 |
| объём, см.куб. | 1,2 | 0,9 |

**Задание 2:** Рассчитайте плотность твёрдой фазы почвы и оцените её согласно шкалы по Н.А. Качинскому (см.таблицу 19), используя данные одного из вариантов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Данные | 1 вариант | 2 вариант |
| масса сухой почвы, гр | 2,5 | 2,1 |
| объём твёрдой фазы почвы без пор, см.куб. | 1,8 | 1,7 |

*Таблица 19*

**Оценка плотности пахотного слоя по Н.А. Качинскому**

|  |  |
| --- | --- |
| Плотность, г/см.куб. | Оценка |
| < 1,0 | Почва вспушена или богата органическим веществом |
| 1,0…1,1 | Свежевспаханная почва |
| 1,2…1,3 | Пашня уплотнена |
| 1,3…1,4 | Пашня сильно уплотнена |
| 1,4…1,6 | Типичное значение для подпахотных горизонтов (кроме чернозёмов) |
| 1,6…1,8 | Сильно уплотнённые иллювиальные горизонты |

**Задание 3:** Рассчитайте общую пористость почвы и оцените её согласно шкалы по Н.А. Качинскому (см.таблицу 20), используя данные одного из вариантов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Данные | 1 вариант | 2 вариант |
| Плотность почвы, г/см.куб | 1,3 | 1,2 |
| Плотность твёрдой фазы почвы, г/см.куб. | 2,5 | 2,1 |

*Таблица 20*

**Оценка пористости почв по Н.А. Качинскому**

|  |  |
| --- | --- |
| Общая пористость, % | Оценка |
| >70 | Почва вспушена – избыточно пористая |
| 65…55 | Культурно-пахотный слой - отличная |
| 55…50 | Удовлетворительная для пахотного слоя |
| < 50 | Неудовлетворительная для пахотного слоя |
| 40…25 | Характерна для уплотнённых иллювиальных горизонтов – чрезмерно низкая |

**Задание 4:** Учитывая полученные результаты заданий 1,2,3, предложите способы по устранению неблагоприятных последствий переуплотнения и разрушения структуры почв. Сформулируйте вывод

## Лабораторная работа №9

*Тема:* **«Определение основных водно – физических свойств почвы»**

*Цель:* Выработать навыки для определения водопроницаемости почвы и определения высоты капиллярного поднятия воды

*Материалы и оборудование:* Образцы почв, цилиндр с сетчатым дном, сито диаметром 1 мм, ступа, пестик, штатив, мерный стакан, пробирка с делениями, вода **Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое водопроницаемость почвы, от каких факторов она зависит?
2. Что такое капиллярность почвы, от каких факторов зависят?

**Ход работы**  **Задание 1.** Определить водопроницаемость почвы

## Методика выполнения

Взять цилиндр с сетчатым дном, насыпать 100 мм воздушно-сухой почвы, просеянной через сито в 1 мм, цилиндр с почвой укрепить в штатив и под цилиндр поставить мерный стакан. В цилиндр с почвой из пробирки с делениями наливается вода так, чтобы ее уровень был на 1 см выше уровня почвы, который поддерживается в течение всего опыта.

Заметить, сколько времени потребуется для того, чтобы просочилась первая капля воды через слой почвы 100 мм.

Определить количество воды, прошедшей через почву в единицу времени.

Водопроницаемость измеряется количеством влаги, поступившей в почву, с ее поверхности. В первый период она очень велика, а затем постепенно уменьшается, затем

становится почти постоянной. Оценка водопроницаемости почвы приводится в таблице 21

*Таблица 21*  **Шкала водопроницаемости почв**

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка водопроницаемости | Количество воды в мм, поступившей в почву за первый час наблюдения |
| Провальная | Свыше 1000 |
| Излишне высокая | 1000-500 |
| Наилучшая | 500-100 |
| Хорошая | 100-70 |
| Удовлетворительная | 70-30 |
| Неудовлетворительная | Меньше 30 |

Результаты измерения водопроницаемости почвы оформляют в таблице 22

*Таблица 22*

**Измерение водопроницаемости почв**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название почвы | Количество воды в мм, поступившей в почву за первый час наблюдений | | | | | | | | | | | |
| 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задание 2.** Определить скорость и высоту поднятия капиллярной воды

## Методика выполнения

Взять стеклянную трубку, нижний конец которой обвязать марлей. Для определения используют стеклянные трубки высотой не менее 75 см и диаметром 2-3см. К трубке прикрепить миллиметровую бумагу. Трубку с почвой поставить в сосуд с водой для насыщения капиллярной водой. Через определенные промежутки времени отметить уровень поднятия воды. Результаты измерения поднятия воды оформить в таблице 23.

*Таблица 23* **Высота поднятия воды**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название почвы |  |  |  | Высота поднятия воды, в мм. | | | | | |  |  |  |
| 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Высоту поднятия воды изобразить графически. На оси абцисс графика откладывают время, а по оси ординат высоту поднятия воды в момент наблюдения.

Определить скорость поднятия воды. Для этого высоту поднятия надо разделить на время.

Сформулируйте вывод.

## Лабораторная работа №10

*Тема:* **«Определение основных водно-физических свойств. Расчет мертвого и продуктивного запаса влаги»**

*Цель:* Выработать навыки для определения гигроскопической влажности почвы, капиллярной и полной влагоемкости. Уметь производить расчет мертвого и продуктивного запаса влаги.

*Материалы и оборудования*: Образцы почв, стеклянный стаканчик с притертой крышкой (бюкс), ступа, пестик, сито с отверстиями 1 мм, сушильный шкаф, эксикатор, раствор CaCl2, аналитические весы, цилиндр с сетчатым дном, сосуд с водой, штатив.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое влагоемкость почвы?
2. Что такое капиллярная влагоемкость?
3. Что такое полная влагоемкость?

**Ход работы Задание 1.** Определить гигроскопическую влажность почвы **Методика выполнения**

Воздушно-сухая почва содержит некоторое количество влаги, называемой гигроскопической.

Стеклянный стаканчик, с притертой пробкой высушивают в сушильном шкафу, охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах. Насыпают во взвешенный стаканчик 5-10 г. воздушно-сухой почвы (около половины стаканчика), просеянной через сито с отверстиями 1мм. Почву в стаканчике высушивают в течение 3 часов при температуре 100105 градусов Цельсия. При этом крышку открывают и укладывают рядом со стаканом боком. Через 3 часа извлекают стаканчик из сушильного шкафа тигельными щипцами, закрывают крышкой и охлаждают в эксикаторе. После охлаждения закрытый стаканчик с сухой почвой взвешивают на аналитических весах. Для более точного измерения опытные образцы подвергают контрольной сушке в течение 2 часов. Если масса стаканчика после второй сушки осталась постоянной, просушивание заканчивают. Расхождение по массе не должно превышать 0,005 г. Гигроскопическую влажность (г) в % вычисляют по формуле: **Wr = 100 x mив / mc,** где mив- масса испарившейся воды, mc- масса сухой почвы, г. Результаты определения занесите в таблицу 24.

*Таблица 24*  **Результаты определения гигроскопической влажности почвы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Горизонт и глубина  взятия образца, см | Номер стаканчика | Масса стаканчика, г | Масса стаканчика с  воздушносухой почвой, г | Масса стаканчика с сухой почвой, г | Масса испарившейся воды, г. mив | Масса сухой  почвы, г.  (mc) | Гигроскоп ическая влаж-  ность (г),  % |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Вычислите коэффициент пересчета результатов анализа воздушно-сухой почвы на сухую по формуле: **Kно=(100+Wr) / 100. Задание 2.** Определить капиллярную влагоёмкость почвы.

## Методика выполнения

Берут металлический цилиндр с сетчатым дном, высотой около 20 см и диаметром 4-5 см., отпустив на дно цилиндра кружок фильтрованной бумаги, смоченной в воде, взвешивают цилиндр на весах. Постепенно наполняют цилиндр воздушно-сухой почвы так, чтобы при уплотнении (постукиваем о мягкий предмет) она заняла приблизительно ¾ его объема. Взвешивают цилиндр с почвой и узнают ее вес. Затем ставят цилиндр в сосуд с водой и доводят уровень ее до нижней поверхности почвы в цилиндре. На этом уровне воду в сосуде поддерживают в течение всего периода насыщения водой. Через сутки, когда почва наполнится водой, вытирают снаружи полотенцем и взвешивают. Капиллярную влагоемкость определяют по формуле:

**КВ=100(c-b)х К/(b-a),** где КВ- капиллярная влагоемкость в %; а- вес пустого цилиндра; b - вес цилиндра с воздушно-сухой почвой; с – вес цилиндра с почвой после насыщения водой; К- коэффициент перевода на абсолютно сухою почву. Результаты анализа записывают в таблицу

25.

**Результаты определения капиллярной влагоемкости почвы** *Таблица 25*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название почвы | Номер цилиндра | Вес пустого  цилиндра,  г(a) | Вес цилиндра с  воздушносухой почвы, г (b) | Вес цилиндра с почвой  после  насыщения водой, г (с) | Коэффициент перевода на абсолютно  сухую почву  (К) | Капиллярная влагоемкость,  % |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Задание 3.** Рассчитать продуктивный запас влаги в почве.

**Методика выполнения**  Для растений доступна только та часть почвенной влаги, которая может быть усвоена в процессе жизнедеятельности. Доступную влагу называют продуктивной, так как она используется на формирование урожая. Нижним пределом доступной, или продуктивной влаги является влажность завядания (ВЗ), то есть такая влажность, при которой проявляется устойчивое завядание растений. Чтобы определить количество доступной влаги в почве, необходимо из общего содержания влаги вычесть влажность завядания. Продуктивную влажность определяют по формуле:  **В=Вп-Вз,** где В – продуктивная влажность, %; Вп- полевая влажность, %; ВЗ - влага завядания, %. Условно принимаем **КВ=Вп**, где КВ – капиллярная влагоемкость, %. Влажность завядания (ВЗ) определяют расчетным способом, умножая значение максимальной гигроскопичности (МГ) на коэффициент 1,5. **ВЗ= МГ х 1,5**. Условно принимаем **МГ=Wг х 1,2**

Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №7

*Тема*: **«Определение кислотности, расчёт доз извести для кислых почв».**

*Цель*: Научиться рассчитывать дозы извести для кислых почв.

*Материалы и оборудование*: справочные таблицы, ориентировочные дозы извести, тетрадь, калькулятор, ручка.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое кислотность почв?
2. Виды почвенной кислотности?

## Ход работы

**Задание**: Определить потребность почвы в известковании. Установить ориентировочную дозу извести. Рассчитать дозу внесения извести по данным одного из вариантов таблицы 28.

## Методика выполнения

Нуждаемость почвы в известковании определяется по следующим данным: pН солевой вытяжки; степень насыщенности основаниями; механический состав. Также следует учитывать и чувствительность к кислотности возделываемых растений. При первом приближении потребность почв в известковании можно установить по pН вытяжки.

*Таблица 26*

**Деление почв по степени нуждаемости в известковании**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Потребность | рН солевой вытяжки | Степень насыщенности основаниями |
| Сильная  Средняя  Слабая  Отсутствует | До 4,5  4,5 – 5,0  5,1 – 5,5  > 5,5 | До 50  50 – 70  > 70  > 80 |

При одних и тех же значениях кислотности легкие почвы меньше нуждаются в известковании, чем тяжелые.

*Таблица 27*

**Ориентировочные дозы извести (рН солевой вытяжки) для дерново- подзолистых почв.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Механический состав почв | 4,5 и  меньше | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 | 5,4-5,5 |
| Супесь и легкий суглинок Средний и тяжелый сугл. |  |  | Дозы Ca CO3 /т на 1 га/ | |  |  |
| 4,0    6,0 | 3,5    5,5 | 3,0    5,0 | 2,5    4,5 | 2,0    4,0 | 2,0    3,5 |

Дозу извести определяют по величине гидролитической кислотности /H/ Пример: почва: дерново – подзолистая; механический состав – средний суглинок; глубина пахотного слоя- 20 см; плотность /d/ -1,5 г/см3; pН – 4,4; гидролитическая кислотность /H/ - 4,5 м-экв; степень насыщенности основаниями /V/ - 45%. Потребность в известковании – сильная.

Ориентировочная доза извести – 6 т/га. Рассчитаем дозу внесения извести

Внесенная в почву известь перемешивается с пахотным горизонтом и нейтрализует его кислотность. Поэтому для вычисления дозы извести надо знать, сколько ионов водорода содержится в пахотном слое 1 га, для этого необходимо знать массу пахотного слоя. В нашем примере масса пахотного слоя на 1 га будет 1,5 г/см3 x 20 см x 100 000 000 см 2 = 3 000 000 000 г или 3 000 000 кг или 3 000 т, где 1,5 г/см 3 – плотность почвы; 20 см – мощность пахотного горизонта; 100 000 000 см 2 – площадь 1 га

В нашем примере гидролитическая кислотность равно 4,5 м - экв., то есть в 100 г почвы обменного водорода 4,5 м – экв. Тогда в 1 кг почвы будет содержаться 45 м-экв. или 45 мг, или 0,045 г, а во всем пахотном слое на 1 гектаре – 0,045 х 3 000 000 = 135 000 г или 135 кг обменного водорода. Вот это количество обменных ионов водорода и надлежит нейтрализовать. На нейтрализацию 1 кг. обменного водорода требуется 50 кг извести

+2

согласно реакции: 2+ СаСО3 = Са + Н2О + СО2, отсюда извести требуется 135\*50 + 6750 кг. или 7,75 т. на 1 га.

*Таблица 28*

## Варианты заданий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Данные для расчёта  потребности почвы в известковании | 1 вариант | 2 вариант | 3 вариант | 4 вариант |
| 1 | Тип почвы | Дерново - подзолистая | Дерново - подзолистая | Дерново - подзолистая | Дерново - подзолистая |
| 2 | Механический состав | Лёгкий суглинок | Лёгкий суглинок | Средний суглинок | Тяжёлый суглинок |
| 3 | Глубина пахотного слоя | 22 | 27 | 25 | 24 |
| 4 | Плотность (d),  3  с/см | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 |
| 5 | Гидролитическая кислотность (Н), мэкв. | 4,5 | 4,2 | 4,0 | 4,0 |
| 6 | Степень насыщенности  основаниями (V), % | 48 | 52 | 50 | 50 |
| 7 | рН солевой вытяжки | 4,5 | 4,6 | 4,8 | 4,8 |

Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №8

*Тема*: **«Ознакомление с географическим положением и границами таёжно-лесной зоны, условиями почвообразования, особенностями подзолистого и дернового процесса»** *Цель:* Познакомиться с географическим положением и границами таёжно–лесной зоны. Изучить особенности подзолистого и дернового почвообразовательных процессов.

*Материалы и оборудование*: карты географического атласа: «Почвенная карта России» «Карта растительности России», контурные карты России, чертёжные принадлежности, цветные карандаши.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Что такое почвообразование, каковы его особенности?
2. Какова главная особенность современного почвообразования?
3. Что такое развитие и эволюция почв?

## Ход работы Вводные пояснения

Развитие почв в таежно-лесной зоне происходит под воздействием двух процессов: подзолообразовательного и дернового. Подзолообразовательный процесс в природе протекает, чередуясь с дерновым или одновременно с ним. Нередко эти процессы сочетаются с болотным процессом, в результате чего образуются заболоченные и болотные почвы.

**Подзолообразовательный процесс.** В наиболее выраженной форме он развивается под пологом сомкнутого хвойного леса. Травянистые растения в таком лесу обычно отсутствуют, и поверхность почвы покрыта только мертвым покровом, лесной подстилкой.

Развиваясь под покровом леса в условиях сравнительно большого количества осадков, почвы большую часть года находятся во влажном состоянии и систематически промываются. Это создает благоприятные условия, с одной стороны, для интенсивного разложения органических веществ, а с другой - для вымывания из почв различных соединений как в виде истинных растворов, так и в коллоидном состоянии. Первыми вымываются из почвы легкорастворимые минеральные соли, а затем труднорастворимые, в том числе и такие, как CaCO 3 и MgCO3, имеющие большое значение в почвообразовании.

Решающую роль в развитии подзолообразовательного процесса играет лесная подстилка, в результате разложения которой образуются фульвокислоты. Проникая с осадками вглубь почвы, они усиливают процесс растворения и выноса из нее соединений кальция и магния в грунтовые воды, в ручьи и реки. Со временем, по мере выщелачивания солей, а, следовательно, обеднения почвенного раствора основаниями, катионы водорода органических кислот вступают в почвенный поглощающий комплекс и почвенный раствор становится кислым. Почвенный поглощающий комплекс теряет устойчивость против разрушающего и размывающего действия воды. Коллоиды приобретают подвижность и выносятся из верхних горизонтов почвы вниз. По мере выноса из верхних горизонтов органических и минеральных коллоидов в почве возрастает относительное содержание нерастворимого кварца в виде тончайшего порошка, который придает верхним слоям почвы своеобразную светло-серую (или белесую) окраску, очень напоминающую цвет золы; отсюда и происходит название горизонта “подзолистый”, являющегося весьма существенной и характерной частью почв подзолистого типа.

Вымываемые сверху коллоиднорастворимые гидраты окиси железа, алюминия, гумусовые вещества, глинистые суспензии на некоторой глубине почвенной толщи частично или полностью закрепляются, формируя иллювиальный горизонт. Чаще всего здесь накапливаются окислы железа и алюминия, а нередко также кальция и магния. В иллювиальном горизонте повышается содержание илистых и коллоидных частиц, в результате чего он приобретает более темную окраску (бурую) по сравнению с материнской породой, становится плотным.

Таким образом, особенностью подзолообразовательного процесса является глубокий распад вторичных и первичных минералов под воздействием органических кислот и выщелачивание в условиях водного режима промывного типа продуктов их распада из верхних горизонтов почвы вниз, а частично и вынос их из почвенной толщи. Существенное значение приобретает в этом процессе карбонатность почвообразующих пород. Карбонаты кальция и магния нейтрализуют органические кислоты и тем самым ослабляют процесс оподзоливания.

На развитие подзолообразовательного процесса большое влияние оказывает рельеф местности. Равнинный рельеф водоразделов, где атмосферная влага почти полностью проникает в почву, усиливает развитие подзолообразовательного процесса; на склонах же, где вода в основном стекает по поверхности, подзолообразование проявляется весьма слабо.

**Дерновый почвообразовательный процесс.** Дерновый процесс вызывается развитием травянистой растительности, которая способна накапливать в почве органические остатки и гумус. Поэтому почва приобретает благоприятные свойства, определяющие ее плодородие; структура становится прочной комковатой, почва обогащается питательными веществами и т.д. Разлагаясь при малом доступе воздуха, корневые остатки трав превращаются в гумус, окрашивающий верхнюю часть почвенного профиля в серый или темно-серый цвет. Одновременно с накоплением гумуса в верхней части почвы под влиянием аккумулирующей роли травянистой растительности происходит накопление кальция, магния, марганца, калия, отчасти железа и других зольных элементов. Благодаря обогащению почвы минеральными соединениями реакция почвенного раствора становится менее кислой, почвенные коллоиды насыщаются основаниями кальция и магния, и верхние горизонты почвы со временем приобретают комковатую структуру. Так, под воздействием травянистых растений постепенно обособляется дерново-гумусовый горизонт, мощностью которого достигает 8-15 см, а иногда и более. Интенсивнее дерновый процесс протекает в изреженном лесу, на полянах, а также в широколиственных лесах, где в растительном покрове хорошо развиты травы.

Сильнее развивается дерновый процесс на карбонатных почвообразующих породах. Наличие кальция и магния в почве способствует каогуляции почвенных коллоидов и закреплению гумуса в верхних ее слоях. Развитие дернового процесса возможно и на бескарбонатных породах - элювии коренных горных пород, если они богаты силикатными формами кальция и магния, обогащены соединениями железа (лимониты). Освобождаясь при выветривании, кальций и магний нейтрализуют кислые продукты, поступающие в массу почвы из лесной подстилки, и мешают проявлению подзолистого процесса. Железо обволакивает тонкой пленкой глинистые частицы и предохраняет их от разрушения, что способствует усилению дернового процесса.

Дерновый процесс иногда идет при участии сильно- минерализованных грунтовых вод, богатых кальцием. В этом случае происходит формирование высокогумусных (до 18 % гумуса) дерновых почв с явными признаками оглеения. Значительную роль в развитии дернового процесса играет механический состав почвообразующих пород и почв. Чем богаче почва илистыми частицами, тем лучше выражен дерновый процесс.

Почвы таёжно-лесной зоны объединяют в следующие типы: подзолистые; дерновые; подзолисто-болотные; мерзлотно-таёжные; болотные.

## Методика выполнения

**Задание 1:** Нанести на контурную карту России границы таёжно-лесной зоны. С помощью цветов обозначьте ареалы распространения основных типов почв таёжно-лесной зоны.

Заполните легенду карты.

**Задание 2:** На основании материала вводных пояснений, заполнить сравнительную таблицу

29 по почвообразовательным процессам.

*Таблица 29*

**Сравнительная характеристика почвообразовательных процессов таёжно-лесной зоны**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Признаки сравнения | Подзолообразовательный процесс | Дерновый процесс |
| 1. | Типы растительных сообществ |  |  |
| 2. | Тип рельефа |  |  |
| 3. | Тип водного режима почв |  |  |
| 4. | Химические процессы |  |  |
| 5. | рН почвенного раствора |  |  |
| 6. | Окраска верхних горизонтов почвенного профиля |  |  |
| 7. | Почвообразующие породы |  |  |
| 8. | Существенная особенность процесса |  |  |

## Практическая работа №9

*Тема:* **«Ознакомление с особенностями почвенного покрова северной, средней и южной тайги. Генезис, строение, состав и сельскохозяйственное использование подзолистых и дерново-подзолистых почв».**

*Цель*: Выявить особенности почвенного покрова средней и южной тайги в границах Вологодской области. Научиться проводить описание морфологических признаков основных типов почв Вологодской области.

*Материалы и оборудование*: почвенная, административная, контурные карты Вологодской области, чертёжные принадлежности, цветные карандаши.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Каковы особенности почвообразовательного процесса, приводящего к формированию дерновых почв?
2. Каковы особенности почвообразовательного процесса, приводящего к формированию подзолистых почв?
3. Каковы особенности почвообразовательного процесса, приводящего к формированию дерново-подзолистых почв?
4. Каковы особенности почвообразовательного процесса, приводящего к формированию болотно-подзолистых и болотных почв?
5. Как используются почвы таёжно-лесной зоны в сельском хозяйстве?

## Ход работы Вводные пояснения

Вологодская область относится к умеренному природно-сельскохозяйственному поясу, который в свою очередь подразделяется на зоны и провинции (таблица 30.)

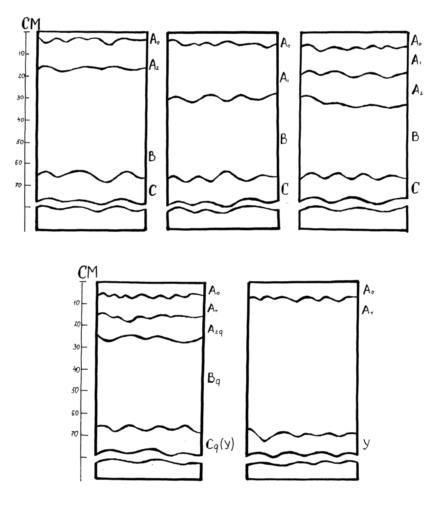
*Таблица 30* **Природно – сельскохозяйственные зоны и провинции Вологодской области**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Природно – сельскохозяйственные | | Административные районы |
| зоны | провинции |
| 1. | Средне – таёжная | Европейская средне - таёжная | Бабушкинский, Вашкинский,  Великоустюгский, Верховажский,  Вожегодский, Вытегорский,  Кирилловский, Кичменгско –  Городецкий, Никольский,  Нюксенский, Сямженский,  Тарногский, Тотемский, Усть – Кубинский, Харовский |
| 2. | Южнотаёжно лесная | Среднерусская южнотаёжно -лесная | Бабаевский, Белозерский,  Вологодский, Грязовецкий,  Кадуйский, Междуреченский,  Сокольский, Устюженский,  Чагодощенский, Череповецкий,  Шекснинский |

## Методика выполнения

**Задание 1:** На основании данных таблицы 30 нанесите на контурную карту Вологодской области границы природно – сельскохозяйственных зон, выделите их разным цветом, заполните легенду.

**Задание 2:** Рассмотрите почвенные профили (рис. 7), подпишите названия генетических горизонтов, раскрасьте их соответствующим цветом и определите типы почв.



*Рис. 7.* **Почвенные профили основных типов почв Вологодской области**

Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №10

*Тема*: **«Описание морфологических признаков почв таежно-лесной зоны по монолиту»** *Цель:* научиться описывать профиль почв и проводить описание почвенных горизонтов по монолиту.

*Материалы и оборудование*: почвенный монолит, тетрадь, чертежные принадлежности. **Вопросы для допуска к работе:**

1.Дайте определение профиля почв.

2.Что такое строение почв.

## Ход работы

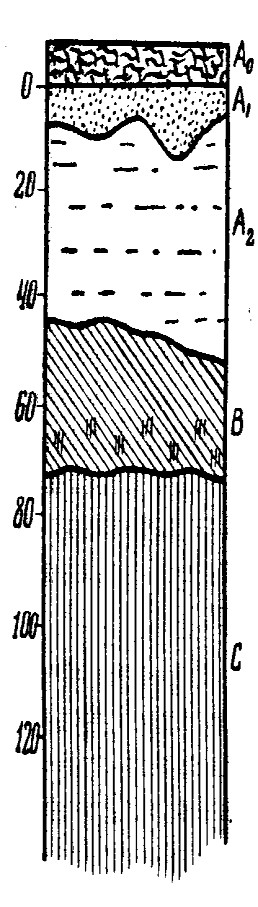
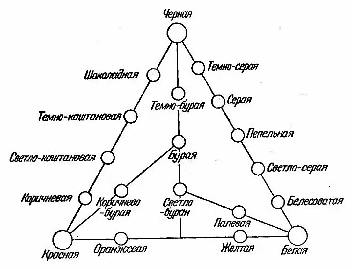
**Задание: 1**.Описать морфологические (внешние) признаки почв по монолиту.

**Методика выполнения**  К морфологическим признакам почв относят:

1. Строение почвы (генетические горизонты).
2. Мощность и глубина.
3. Цвет почвы. Окраска – зависит от химического состава почвы. Гумусовые вещества – тёмные, оксиды железа – коричневые, красные, закиси железа – сизые, зеленовато-голубые, каолинит, кварц и его соединения – белые и светлые тона. Для определения окраски используют Треугольник окрасок почвы по С.А. Захарову (рис. 8).
4. Структура - внешняя выраженность, оформленность почвенных агрегатов.
5. Сложение - это внешние признаки пористости и плотности почв. По степени плотности различают: очень плотное – свойственно глинистым почвам; плотное – характерно для иллювиальных горизонтов суглинистых и глинистых почв; рыхлое – имеют пахотные горизонты; рассыпчатое – характерно для сухих песчаных и супесчаных почв. 6)Новообразование – это скопления веществ, возникающих при почвообразовательном процессе (скопление легкорастворимых солей, гипс, углекислая известь, окислы, соединения марганца; соединения закиси железа, кремнекислота, перегнойные вещества).
6. Включения – это предметы различного происхождения, не связанные с почвообразовательным процессом (кости животных, обломки горных пород, остатки углей, древесины, обломки кирпича, археологические находки).
7. Влажность не является устойчивым признаком почвы или почвенного горизонта. Различают 5 степеней влажности: сухая, влажноватая, влажная, сырая, мокрая.
8. Механический состав почв – это соотношение почвенных частиц песка и глины в процентном соотношении. Выделяются песчаные, супесчаные, легкосуглинистые, среднесуглинистые, тяжелосуглинистые и глинистые почвы.
9. Переход от одного горизонта к другому. Характер перехода может быть: ясный

(осуществляется на 2-3 см.); резкий – до 5 см.; постепенный от 5 см.

Описание монолита проводят по схеме. В левой стороне тетради чертят рамку монолита, придерживаясь масштаба 1:1000. В этом же масштабе переносят генетические горизонты, с правой стороны по нижней границе горизонта ставят его символ, описывают границы горизонта, пишут наименование почвы. С левой стороны профиля почвы чертят шкалу в сантиметрах.

*Рис.9* **Почвенный профиль**  *Рис.8* **Треугольник окрасок почвы**

Почвенные горизонты описывают в форме таблицы 31.

*Таблица 31*  **Описание морфологических признаков почв**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ и название генетического горизонта | Мощность и глубина, в см | Цвет почвы | Структура | Новообразования и включения | Переход от одного горизонта к другому |
| Ад дернина | \_\_5\_  0-5 | каштановый | комковатоореховатая | корни растений | постепенный |
|  |  |  |  |  |  |

**Задание: 2**.Дать классификацию почв.

Тип

Подтип

Род

Вид

Разновидность

Разряд

## Вводные пояснения

**Классификация (систематика) почв** - объединение почв в группы по генезису, строению, важнейшим свойствам и плодородию.

**Таксономическая единица (таксон)** - почвенная единица, которая определяет последовательность учёта генетических характеристик и точность установления места почвы и системы классификации.

Основная таксономическая единица классификации – **генетический почвенный тип*.*** В один тип объединяются почвы, развивающиеся в однотипных природных условиях и характеризующиеся ярким проявлением основного почвообразовательного процесса. Примеры типов: подзолистые, бурые лесные, серые лесные, чернозёмы, каштановые, бурые полупустынные, краснозёмы, желтозёмы, солончаки, солонцы, солоди.

Генетические типы почв подразделяются на подтипы, роды, виды, разновидности и разряды.  **Подтипы** *–* группы почв, в которых из-за смены провинциальных природных условий общие признаки почвенного типа дополняются особыми чертами в их профиле. Появление подтипов обусловлено наложением дополнительного процесса почвообразования (например, чернозём оподзоленный, глееподзолистая почва), спецификой положения в пределах почвенной зоны (чернозём южный), существенной динамикой основного признака типа (светло-серые, серые и темно-серые лесные почвы).

**Роды** выделяют в пределах подтипа для выявления наиболее важных местных условий, связанных со свойствами почвообразующих пород, составом и глубиной залегания грунтовых вод, наличием реликтовых признаков, антропогенных характеристик почвообразования (солонцеватые, осолоделые, солончаковые, остаточно-луговые, остаточно-карбонатовые и др.).

В пределах рода различают **виды** почв как определённые группы почв, различающиеся по степени развития основного почвообразовательного процесса, проявляющегося в мощности горизонтов, интенсивности накопления гумуса, карбонатов, легкорастворяемых солей (мало-, средне - и многогумусные чернозёмы; слабо-, средне- и сильноподзолистые почвы и др.).

В пределах вида выделяются **разновидности**почв, отражающие различия их по гранулометрическому составу верхних почвенных горизонтов (связнопесчаные, супесчаные, легкосуглистые, среднесуглинистые, тяжелосуглинистые, глинистые).

**Разряды** почв - почвы одного вида и одного гранулометрического состава, но развитые на почвообразующих породах разного происхождения и петрографического состава (на граните, известняке, аллювии, моренных отложениях и др.).

**Задание:3**.Написать почвенный индекс.

## Вводные пояснения

Почвенный индекс отражает условную запись таксономических единиц почвы на почвенной карте. Большой буквой в числителе указывается тип и подтип почвы. Цифровой индекс в числителе указывает степень выраженности почвообразовательного процесса: 1- слабо, 2- средне, 3- сильно. Большая буква в знаменателе указывает материнскую породу. Маленькая буква, расположенная на границе числителя и знаменателя (рядом с горизонтальной чертой) обозначает механический состав почв. Например, данный

*Д*

почвенный индекс обозначает *П*1у: Дерново-слабоподзолистые, супесчаные почвы на

*М*

моренных суглинках.

## Условные обозначения почвенных индексов

**Типы и подтипы почв:** П – подзолистые, *ПД* - дерново-подзолистые, *АДГ* - пойменные

*ДГ ЖГ* - подзолистые железистые дерновые глееватые, *П* - дерново-подзолистые глеевые, *П* глеевые, *Дквг* - дерново-карбонатные выщелоченные глеевые.

**Материнская порода**: М – моренные суглинки, В – водно-ледниковые отложения, В-М – водно-ледниковые, подстилаемые моренными суглинками, Мк – моренные карбонатные суглинки, Ае – аллювиальные пески и супеси, А – аллювиальные суглинки. **Механический состав:** п – песчаные, у – супесчаные, л – легкосуглинистые.

Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №11

*Тема*: **«Описание морфологических признаков почв таежно-лесной зоны по образцам»** *Цель:* Уметь проводить описание морфологических признаков подзолистых и дерновых почв

*Материалы и оборудование*: почвенный альбом – атлас, чертежные принадлежности.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. В результате какого процесса почвообразования сформировались подзолистые почвы?
2. В результате какого процесса почвообразования сформировались дерновые почвы?
3. Как используются эти почвы в сельском хозяйстве?

## Ход работы Вводные пояснения

В связи с подзолистыми и фациальными особенностями почвообразования подзолистый тип почв подразделяется на ряд подтипов (таблица 32.)

*Таблица 32* **Подтипы подзолистых почв**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Фации | |  |
| теплая | умеренная | холодная | длительномерзлотная |
| Глее-подзолистые карликовые (теплые) | Глее-подзолистые | Глее – подзолистые холодные | Глее – подзолистые глубокопромерзающие и длительномерзлотные |
| Подзолистые карликовые (теплые) | Подзолистые | Подзолистые холодные | Подзолистые глубокопромерзающие и длительномерзлотные |

**Задание 1:** Провести описание морфологических признаков подзолистых почв.

## Методика выполнения

1. Выполните описание морфологических признаков подзолистых почв в форме таблицы 33.

*Таблица 33*

**Морфологические признаки подзолистых почв**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование горизонта | Мощность, глубина /см/ | Цвет | Новообразования и включения | Переход от одного  горизонта к другому |
|  |  |  |  |  |

1. Зарисуйте профиль подзолистой почвы.

1. Дайте полное название почвы.

Тип- Подтип- Род- Вид-

Разновидность- Разряд-

1. Запишите почвенный индекс.

## Вводные пояснения

Дерновые почвы образуются под чистыми ассоциациями луговой травянистой растительности на любых породах, а под травянистыми и мохово- травянистыми лесами – на карбонатных породах. Классификация дерновых почв приведена в таблице 34.

*Таблица 34* **Классификация дерновых почв**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип | Подтип | Род |
| Дерново-карбонатные | Дерново – карбонатные типичные | Известковые |
| Дерновокарбонатные выщелоченные | Силикатно-известковые |
| Дерново – карбонатные оподзоленные | Недоразвитые |
| Дерново -литогенные | Дерново насыщенные | На шунгитах |
| Дерново -кислые | На основных изверженных породах |
| Дерновые оподзоленные | На сланцах |
| На пестроцветных глинах |
| На породах, богатых железом |
| Дерново -глеевые | Дерновоповерхностноглеевые Дерновогрунтово-глеевые | Карбонатные |
| Перегнойные поверхностно – глеевые | Насыщенные |
| Перегнойные грунтово-глеев | Оподзоленные |

**Задание 2.** Провести описание морфологических признаков дерновых почв. **Методика выполнения** 1. Выполните описание морфологических признаков дерновых почв в форме таблицы 35.

*Таблица 35*

**Морфологические признаки дерновых почв**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование горизонта | Мощность, глубина /см/ | Цвет | Новообразования и включения | Переход от одного горизонта к другому |
|  |  |  |  |  |

1. Зарисуйте профиль дерновой почвы.
2. Дайте полное название почвы.

Тип- Подтип- Род- Вид-

Разновидность- Разряд-

1. Запишите почвенный индекс. Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №12

*Тема:* **«Описание морфологических признаков почв таежно-лесной зоны по образцам (болотные почвы)»**

*Цель:* Уметь проводить описание морфологических признаков болотных почв

*Материалы и оборудование*: почвенный альбом – атлас, рабочая тетрадь, чертежные принадлежности.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. В результате какого процесса почвообразования сформировались болотные почвы?
2. Можно ли использовать эти почвы в сельском хозяйстве?

**Ход работы Вводные пояснения**

Классификация болотных почв приводится в таблице 36.

*Таблица 36*

**Классификация болотных почв(Бт) таежно-лесной зоны**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип | Подтип | Род |
| Болотные верховые почвы | Болотные торфяно-глеевые  (Т 20-50 см) Болотные верховые торфяные (Т> 50 см) | Обычные  Переходные остаточнонизинные засфагненные Гумусово-железистые |
| Болотные низинные почвы | Низинные обедненные торфяно-глеевые (Т 20-50 см)  Низинные обедненные торфяные (Т> 50 см) Низинные (типичные) торфяные – глеевые (Т 20-50см)  Низинные (типичные) торфяные (Т> 50 см) | Обычные  Нормальнозольные  Карбонатные  Солончаковые  Сульфатнокислые |

Болотные почвы разделяются на виды по следующим признакам.

1. **По мощности органогенного горизонта:**

Торфянисто-глеевые – мощность торфа от 20 до 30 см;

Торфяно – глеевые –мощность торфа 30-50 см;

Торфяные на мелких торфах – мощность торфа 50 -100 см;

Торфяные на средних торфах – мощность торфяной залежи 100-200 см; Торфяные на глубоких торфах – мощность торфяной залежи>200 см.

1. **По степени разложения торфа (верхние 30-50 см):** торфяные – степень разложения торфа <25% перегнойно –торфяные – степень разложения 25-45 % перегнойные – степень разложения > 45%
2. **По видовому составу торфообразователей:**

а) в верхних болотных почвах – сфагновые, пушицево-сфагновые, древесно-сфагновые, осоково-сфагновые, гипсово-сфагновые;

б) в низинных болотных почвах – осоковые, гипновые, тростниковые, ольховые и др.

**Задание 1.** Описать морфологические признаки болотных почв. **Методика выполнения** 1. Выполните описание морфологических признаков болотных почв в форме таблицы

37.

*Таблица 37*

**Морфологические признаки болотных почв**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование горизонта | Мощность, глубина /см/ | Цвет | Новообразования и включения | Переход от одного горизонта к другому |
|  |  |  |  |  |

1. Зарисуйте профиль болотной почвы.

1. Дайте полное название почвы.

Тип- Подтип- Род- Вид-

Разновидность- Разряд-

1. Запишите почвенный индекс. Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №13

*Тема:* **«Ознакомление с почвенной картой России»**

*Цель:* Научиться читать почвенную карту, наносить границы ареалов основных типов почв. *Материалы и оборудование*: почвенная карта России, контурные карты, экспликация почв, чертёжные принадлежности

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Перечислите основные законы географии почв.
2. Что отображается на почвенной карте?
3. На какие виды подразделяются почвенные карты по масштабу?

## Ход работы Методика выполнения

**Задание 1:** Рассмотрите почвенную карту России, изучите её легенду. Нанесите на контурную карту границы ареалов основных типов почв. Используя цветные карандаши или штриховку, обозначьте ареалы основных типов почв.

**Задание 2:** Найдите на карте и выпишите в тетрадь интразональные почвы. Объясните, почему значительная площадь страны занята болотными почвами? Где на территории России встречаются солончаки. Подумайте, с какими особенностями почвообразовательного процесса связано их распространение? Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №14

*Тема:*«Номенклатура почв. Чтение почвенных индексов».

*Цель:* Научиться читать почвенные индексы. *Материалы и оборудование*: почвенная карта России

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Назовите таксономические почвенные единицы.
2. Что понимается под номенклатурой и диагностикой почв?
3. Какую информацию можно получить о почве, зная её почвенный индекс?
4. Какой условный знак обозначает место заложения почвенного разреза?

**Ход работы**

## Методика выполнения

**Задание 1:** Запишите с помощью почвенного индекса название почв одного из вариантов **Варианты задания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Название почв | | |
| 1вариант | дерновослабоподзолистые,  супесчаные на  моренных суглинках | пойменные дерновые глееватые на аллювиальных песках | подзолистые, супесчаные почвы на моренных суглинках |
| 2 вариант | Сильноподзолистые легкосуглинистые на водно-ледниковых отложениях | слабоподзолистые, супесчаные почвы на моренных суглинках | дерновослабоподзолистые глеевые легкосуглинистые на  моренных карбонатных суглинках |
| 3 вариант | пойменные дерновые глееватые на аллювиальных суглинках | дерновослабоподзолистые, супесчаные на водноледниковых отложениях | Сильноподзолистые легкосуглинистые на моренных суглинках |
| 4 вариант | дерново-подзолистые глеевые легкосуглинистые на  моренных карбонатных суглинках | пойменные дерновые глееватые на аллювиальных песках | подзолистые  суглинистые на  водно-ледниковых подстилаемх моренными суглинками |
| 5 вариант | дерново-карбонатные выщелоченные  глеевые супесчаные на моренных  суглинках | подзолистые железистые глеевые суглинистые на  водно-ледниковых подстилаемх моренными суглинками | пойменные дерновые глееватые на аллювиальных супесях |
| 6 вариант | Слабоподзолистые  супесчаные на аллювиальных песках | дерновосильноподзолистые суглинистые на  моренных карбонатных суглинках | подзолистые, супесчаные почвы на водно-ледниковых отложениях. |

**Задание 2:** Запишите полное название почв по предложенным почвенным индексам одного из вариантов. При выполнении задания используйте условные обозначения почвенных индексов, приведённые в ранее выполненной практической работе. Выполните подробную запись почвенных индексов соответствующего варианта, в тетради, указав номер варианта.

## Варианты задания

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1вариант | 2 вариант | 3 вариант | 4 вариант | 5 вариант | 6 вариант |
|  |  |  |  |  |  |
| *П*3  *у*  *М* | *П*1*д у*  *М* | *Пд*2 *п*  *В* | *Пд*2 *п*  *В* − *М* | *Пд*2 *п*  *М* | *Пд*2 *п*  *Мк* |
| *П*2  *п*  *В* | *П*2  *у*  *М* | *П*2  *у*  *Мк* | *П*3  *п*  *М* | *П*3  *у*  *В* | *П*3  *у*  *В* − *М* |
| *Адг п*  *Ае* | *Адг у*  *Ае* | *Адг л*  *Ае* | *Адг л*  *А* | *Адг у*  *Ае* | *Адг л*  *А* |
| *Пдг*  *у*  *В* | *Пдг*  *у*  *М* | *Дквг*  *л*  *Мк* | *Пжг*3 *п*  *В* | *Пг*  *у*  *М* | *Пдг*3 *у*  *М* |
| *Пд*4  *п*  *В* | *Пдг*3 *у*  *М* | *Пдг*3 *п*  *В* | *Пдг*3 *п*  *М* | *Пдг*3 *п*  *В* − *М* | *Пдг п*  *М* |

Сформулируйте вывод:

## Практическая работа №15

*Тема*: **«Описание морфологических признаков почв лесостепной и степной зоны по образцам».**

*Цель:* Уметь проводить описание морфологических признаков почв лесостепной и степной зоны.

*Материалы и оборудование*: почвенный альбом – атлас, чертежные принадлежности.

**Вопросы для допуска к работе:**

1. Какие типы почв характерны для лесостепной и степной природных зон?
2. Каковы особенности почвообразования почв степной и лесостепной зоны?
3. Каковы особенности почвенного профиля чернозёмов?
4. Как используются эти почвы в сельском хозяйстве? Каково агрономическое значение этих почв?

**Ход работы**

**Задание 1:** Провести описание морфологических признаков чернозёмных почв.

## Методика выполнения

1. Выполните описание морфологических признаков почв в форме таблицы 38.

*Таблица 38*

**Морфологические признаки подзолистых почв**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование горизонта | Мощность, глубина /см/ | Цвет | Новообразования и включения | Переход от одного  горизонта к другому |
|  |  |  |  |  |

1. Зарисуйте профиль почвы.

1. Дайте полное название почвы.

Тип- Подтип- Род- Вид-

Разновидность- Разряд-

5. Запишите почвенный индекс. Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №16

***Тема: «*Составление схем севооборотов».**

***Цель****:* Научиться составлять схемы севооборотов.

***Материалы и оборудование****:* Таблица предшественников сельскохозяйственных культур.

***Вопросы для допуска к работе***:

1.Что такое севооборот?

2.На какие типы и виды подразделяют севообороты?

3.Дайте определение понятию « культура-предшественник». **Ход работы**

## Краткая теория

Основными принципами чередования культур в севообороте являются:

1. Основа севооборота — ежегодное или периодическое чередование зерновых культур с пропашными, зерновыми бобовыми, с многолетними или однолетними травами; озимых с яровыми.
2. Севообороты состоят из отдельных звеньев. Звеномназывается часть севооборота, представляющая собой сочетание 2-3 разнородных культур, включая пар. Из отдельных звеньев можно составить севооборот с различным насыщением зерновыми или пропашными культурами.
3. Каждое звено начинается (открывается) хорошим предшественником: всеми видами паров, зерновыми бобовыми, пропашными культурами, многолетними и однолетними травами. Звено не принято открывать озимыми и яровыми зерновыми культурами сплошного посева, просом, рисом, льном.
4. Севооборот следует открывать лучшим предшественником.

Лен, подсолнечник, сахарную свеклу нельзя высевать в течение двух лет подряд, более того — часто возвращать на прежнее место (подсолнечник через 7-8 лет). Нельзя допускать посева подсолнечника по пласту многолетних трав, так как эти культуры сильно иссушают почву.

Нецелесообразно высевать зерновые бобовые после зерновых бобовых, потому что азот, накопленный первой культурой, не будет использован второй, в то время как большую потребность в азоте испытывают зерновые культуры. Пропашные и зерновые бобовые— хорошие предшественники почти для всех растений, поэтому после них нельзя размещать чистые и занятые пары. Кроме того, при размещении чистых паров после пропашных сильно распыляется почва.

Многолетние травы, как правило, возделывают под покровом озимых, яровых зерновых или однолетних трав. Это объясняется тем, что многолетние травы в первый период жизни развиваются медленно и не дают удовлетворительных урожаев. При посеве их в одном поле покровной культурой они активно формируют корневую систему после уборки зерновых на следующий год и обеспечивают хорошие урожаи.

**Задание 1**: Изучите пример составления схемы севооборота для хозяйства молочнокартофелеводческого направления.

## Методические указания к выполнению задания

Внимательно изучите и проанализируйте этапы составления схемы предложенного севооборота, используя при этом таблицы 39,40

*Таблица 39* **Предшественники основных сельскохозяйственных культур**

|  |  |
| --- | --- |
| Культуры | Предшественники |
| Озимые, Зерновые | Пары занятые, многолетние травы, зерновые бобовые |
| Яровая пшеница | Озимые зерновые, зерновые бобовые, пропашные многолетние травы |
| Ячмень, овес, гречиха | Пропашные, зерновые бобовые, озимые и яровые зерновые |
| Зерновые бобовые | Озимые, пропашные, яровые зерновые |
| Просо | Пропашные,зерновые бобовые, пласт многолетних трав, озимые по парам |
| Лен-долгунец | Многолетние травы, пропашные, озимые зерновые, зерновые бобовые |
| Картофель и кормовые корнеплоды | Озимые зерновые, зерновые бобовые, многолетние травы, картофель |
| Многолетние травы | Подсевают под яровые зерновые, викоовсяную смесь, озимые зерновые |
| Однолетние травы | Яровые зерновые, пропашные |
| Промежуточные | Высевают после рано убираемых культур |

**Пример:** Составить схему севооборота для хозяйства молочно-картофелеводческого направления, расположенного, в Центральном районе Нечерноземной зоны. Почвы дерновоподзолистые среднесуглинистые на покровном суглинке. Продолжительность вегетационного периода составляет около 120 дней. Оптимальный срок посева озимых зерновых с 25 августа по 5 сентября, яровых зерновых - первая декада мая, картофеля вторая декада мая. Примерные сроки уборки озимых зерновых - первая декада августа, яровых зерновых - вторая декада августа, картофеля - начало сентября, викоовсяной смеси - середина июля, первый укос многолетних трав - конец июня.

*Таблица 40*

## Структура посевных площадей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура |  |  | Площадь | |  | Число полей |
|  | га |  |  | % |
| Озимая рожь | 96 |  |  | 12,9 |  | 1 |
| Озимая пшеница | 90 |  |  | 12,1 |  | 1 |
| Ячмень | 93 |  |  | 12,5 |  | 1 |
| Овес | 93 |  |  | 12,5 |  | 1 |
| Картофель | 93 | | | 12,5 | | 1 |
| Многолетние травы | 186 | | | 25,5 | | 2 |
| Викоовсяная смесь на зеленый корм | 93 | | | 12,5 | | 1 |
| Всего: | 744 | | | 100 | | 8 |

Средний размер поля целесообразно установить 12,5%,тогда каждая культура будет занимать целое число полей .Общее число полей севооборота(8) определяется как частное от деления общей площади пашни (100)%на средний размер поля(12,5%).Многолетние травы занимают в севообороте два поля, другие культуры-по одному. Далее выделяют наиболее ценные и экономически эффективные культуры. В рассматриваемом примере это озимая рожь, озимая пшеница или картофель. Поскольку озимые зерновые высевают в конце августа, когда большинство культур еще не убрано или продолжает вегетацию, то в первую очередь необходимо подобрать предшественники для озимой пшеницы и озимой ржи. Лучшими в данном примере будут викоовсяная смесь на зеленый корм и многолетние травы. Для условий рассматриваемого хозяйства многолетние травы лучше использовать два года, тогда подсевать их надо под культуру в одном поле. Составлять два звена севооборота, каждое из которых начинается предшественником основной культуры.

1 звено 2 звено

Викоовсяная смесь Многолетние травы 1 г.п.

Озимая пшеница Многолетние травы 2 г.п.

Озимая рожь

Затем необходимо разместить картофель и определить, под какую культуру подсевать травы. Хорошие предшественники картофеля - озимая пшеница и озимая рожь. Многолетние травы целесообразно подсеять под ячмень, так как он меньше затеняет травы, чем овес.

Дополняют звенья следующим образом.

1 звено 2 звено

Викоовсяная смесь Ячмень с подсевом многолетних трав Озимая пшеница Многолетние травы 1 г.п.

Картофель Многолетние травы 2 г.п. Озимая рожь

Оставшийся овес можно разместить после озимой ржи. Теперь остается соединить два звена вместе и закрепить чередование культур сквозной нумерацией. При объединении двух звеньев в одну схему необходимо иметь в виду, что последняя культура одного звена должна быть хорошим предшественником начальной культуре многолетних трав, поэтому второе звено будет продолжением первого. В итоге получаем один из вариантов схемы севооборота.

Первый вариант:

1.Викоовсяная смесь на зеленый корм

2.Озимая пшеница

3.Картофель

4.Ячмень с подсевом многолетних трав

5.Многолетние травы 1 г.п

6.Многолетние травы 2 г.п

7.Озимая рожь

8.Овес

Возможны другие варианты схем севооборота:

|  |  |
| --- | --- |
| **2 вариант** | **3 вариант** |
| 1.Викоовсяная смесь на зеленый корм | 1.Викоовсяная смесь на зеленый корм |
| 2.Озимая пшеница | 2.Озимая рожь |
| 3.Ячмень с подсевом мн. трав | 3.Ячмень с подсевом мн. трав |
| 4.Многолетние травы 1 г.п | 4.Многолетние травы 1 г.п |
| 5.Многолетние травы 2 г.п | 5.Многолетние травы 2 г.п |
| 6.Озимая рожь | 6.Озимая пшеница |
| 7.Картофель | 7.Картофель |
| 8.Овес | 8.Овес |

Тип: кормовой. Вид: зернотравянопропашной. По кол-ву пол.:многопольный

Каждый из рассмотренных вариантов схем севооборотов имеет свои преимущества. Однако окончательное решение о порядке чередования культур можно принять только тогда, когда известны все организационно-хозяйственные условия хозяйства.

**Задание 2:** Составить схему севооборота. Дать классификацию севооборота.

В хозяйстве молочно-мясного направления намечено ввести севооборот со следующей структурой посевных площадей:

1. Озимая рожь-14,3%
2. Ячмень-14,3%
3. Горох с овсом на силос -28,5%
4. Клевер с тимофеевкой-28,6%
5. Овес-14,3%

**Задание 3:** Составить схему чередования с/х культур в севообороте. Объединить однородные культуры и подсчитать структуру посевных площадей. Определить размер одного поля и количество полей в севообороте. Дать классификацию севооборота.

1. Многолетние травы-120 га 5. Яровая пшеница-60 га
2. Озимая рожь-30 га 6. Бобово-злаковая смесь-30 га
3. Ячмень-30 га 7. Пар чистый-30 га
4. Овес-30 га 8. Лен-60 га.

**Задание 4:** В хозяйстве мясо-молочного направления с развитым картофелеводством надо разместить целые поля следующих культур и вычислить структуру посевных площадей. Дать классификацию севооборота.

1. Озимая рожь на зерно -1 поле 3. Мн.травы - 2 поля 5.Ячмень-1пол
2. Горох и вика с овсом на силос-1 поле 4. Картофель -2 поля 6.Овес-1 поле

**Задание 5:** Составить схему севооборота. Дать классификацию севооборота.

В хозяйстве намечено ввести севооборот со следующей структурой посевных площадей:

1. Озимая рожь-22% 5. Ранний картофель-11,5%
2. Яровая пшеница-11% 6. Бобово-злаковая смесь в пару-11%
3. Ячмень-11% 7. Поздний картофель-11,5%
4. Многолетние травы-22%

**Задание 6:** Составить схему севооборота и дать его классификацию.

Хозяйство, расположенное в Московской области специализируется на производстве зерна и продуктов животноводства. Планируется севооборот со следующей структурой посевных площадей. 1. Зерновые культуры-50%

В т.ч. озимые-25%

1. Многолетние травы-25%
2. Однолетние травы- 12,5%(викоовсяная смесь)
3. Картофель и корнеплоды -12,5%

**Задание 8:** Составить схему севооборота и дать его классификацию.

Хозяйство, специализирующееся на производстве льна-долгунца и продуктов животноводства, планирует ввести севооборот со следующей структурой посевных площадей.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Пар занятый-14,3% | 4. Многолетние травы-28,6% |
| 2. Озимые-14,3% | 5. Корнеплоды-14,3% |
| 3. Лен-долгунец -14,3%    Сформулируйте вывод. | 6. Ячмень-14,3%  **Практическая работа №17** |

***Тема:* Составление ротационных таблиц. *Цель****:* Научиться составлять ротационные таблицы.

***Материалы и оборудование****:* матрицы таблиц.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Дать определение понятию «ротация».
2. Как определяется продолжительность ротации?
3. Что отображается на переходных таблицах?

## Ход работы Краткая теория

Введение и освоение севооборотов направлены на ослабление влияния неблагоприятных факторов в земледелии, рациональное использование земли, повышение плодородия почвы, рост урожаев сельскохозяйственных культур.

Севооборот считается введенным, если его проект перенесен на территорию землепользования хозяйства. Затем начинаются работы по освоению севооборота. При освоении севооборота разрабатывают план перехода к нему, а также агрообоснование. Для более быстрого освоения севооборота составляют переходную таблицу, в которую записывают план размещения культур в каждом поле по годам освоения. При составлении плана перехода придерживаются следующей примерной последовательности:

1. Устанавливают план или очередность освоения новых земельных массивов, вовлекаемых в севооборот, причем для распашки в первую очередь намечают угодья с меньшей хозяйственной ценностью.
2. Уточняют и записывают культуры, которые были посеяны в пошлом году, но урожай дадут в следующем (озимые и многолетние травы).
3. Наиболее ценные культуры вводимого севооборота размещают после лучших предшественников.
4. Менее требовательные культуры с учетом их товарной ценности высевают после остальных предшественников.
5. Размещают поля чистого или занятого пара, под которые отводят наиболее засоренные поля с худшими предшественниками.
6. В севооборотах с травосеянием определяют место для подсева многолетних трав. На менее тяжелых почвах подсевают многолетние травы преимущественно под озимые культуры (озимую рожь, озимую пшену), а на более тяжелых почвах — под ячмень, овес, яровую пшеницу и однолетние травы.

**Задание:** Составить план освоения севооборота (ротационную таблицу) со следующей схемой:

**1 вариант 2 вариант**

* 1. пар викоовсяный 1. занятый пар
  2. озимые зерновые 2.озимая рожь
  3. картофель поздний 3.яровая пшеница и клевер
  4. картофель ранний 4.клевер 1-го года пользования
  5. озимые зерновые 5.клевер 2-го года пользования
  6. картофель поздний 6.лён
  7. ячмень 7.кормовая свёкла

Тип: полевой. Тип: кормовой.

Вид: зернопропашной. Вид: парозернотравянопропашной. По кол-ву полей: семипольный. По кол-ву полей: семипольный.

## Методические указания к выполнению задания

Внимательно изучите краткую теорию и схему предложенного севооборота, и разместите культуры в определённой последовательности, согласно принципа ротации. Для выполнения задания используйте форму таблицы 41.

*Таблица 41* **Ротационная таблица**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | 1 год | 2 год | 3 год | 4 год | 5 год | 6 год | 7 год |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод.

## Практическая работа №18

***Тема: «*Расчет норм внесения удобрений на запланированный урожай».**

***Цель****:* Научиться рассчитывать нормы внесения удобрений на запланированный урожай.

***Материалы и оборудование****:* справочные таблицы.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Каковы преимущества органических удобрений над минеральными?
2. Назовите виды органических удобрений, сроки и нормы их внесения в почву.
3. Что относится к минеральным удобрениям?
4. На какие группы подразделяются минеральные удобрения?
5. Приведите примеры мелиорирующих удобрений. 6. Назовите недостатки в использовании минеральных удобрений?

## Ход работы Краткая теория

Научно обоснованное применение органических и минеральных удобрений, отвечающее местным, зональным особенностям, значительно увеличивает урожай всех культур и улучшает их качество. При рациональном внесении удобрений в растениях повышается содержание сахара, крахмала, жиров, белков и витаминов.

Органические удобрения содержат все важнейшие элементы питания в доступной для растений форме и большое количество микроорганизмов. Действие органических удобрений на урожай культур сказывается в течение 3-4 лет и более. К органическим удобрениям относят навоз, навозную жижу, птичий помет, торф, различные растительные компосты, органические отходы городского хозяйства (сточные воды, осадки сточных вод, городской мусор), сапропель, зеленое удобрение (сидераты).

Минеральные удобрения подразделяются на простые и комплексные (сложные).

Простые (односторонние) удобрения содержат один основной элемент питания. К ним относятся азотные, фосфорные, калийные удобрения и микроудобрения.

Комплексные (многосторонние) удобрения содержат два и более основных элемента питания.

Смешанные удобрения получают путем смешивания простых.

Сложные и сложно-смешанные удобрения характеризуются высокой концентрацией питательных веществ.

К микроудобрениям относятся удобрения, содержащие в своем составе такие микроэлементы, как бор, марганец, медь, молибден, цинк, необходимые растениям в минимальных дозах.

Препараты, содержащие полезные для растений бактерии, относятся к бактериальным удобрениям. Они способны улучшать питание сельскохозяйственных культур и не содержат питательных веществ.

Из бактериальных удобрений в нашей стране используют ризотрофин. Он содержит клубеньковые бактерии, которые живут на корнях бобовых растений и обеспечивают симбиотическую фиксацию азота воздуха. Его применяют только под бобовые культуры.

К мелиорирующим удобрениям относят известь и гипс. Для нейтрализации почвенной кислотности используют известняковые породы и отходы промышленности, содержащие кальций. Широко применяют глинистые и мергелистые известняки, содержащие 12-15% СаСОз, известковые туфы (луговая известь), мергель, доломитовую муку, содержащую 95% СаСОз. Используют также гашеную известь, шлаки, силикальциты и отходы кожевенной промышленности. Для нейтрализации щелочности почвенного раствора (солонцеватые и солонцовые почвы) и улучшения физико-химических и биологических свойств почв, содержащих поглощенный катион натрия, вносят гипс.

При составлении системы удобрений очень важно правильно установить дозы удобрений. При расчете доз необходимо учесть связь между растением, почвой и удобрением. Предложено много методов расчета доз удобрений. Рассмотрим один из методов – расчет доз удобрений на планируемую урожайность.При этом методе расчета необходимо знать: вынос питательных веществ всем планируемым урожаем в кг; содержание питательных веществ в почве; коэффициенты использования их из почвы; коэффициент использования их из удобрений.

**Задание**: Изучите пример расчёта норм внесения удобрений на запланированный урожай и выполните расчёт по вариантам.

## Методические указания к выполнению задания

Внимательно изучите и проанализируйте этапы расчёта норм внесения удобрений на запланированный урожай в предложенном примере. Следуя аналогии, рассчитайте нормы внесения удобрений по показателям для соответствующего варианта.

**Пример**: Предположим, что запланировано получить 300 ц картофеля с 1 га на участке, где почва дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: азота по Тюрину-Кононовой-4мг на 100 г, Р2О5 и К2О по Кирсанову соответственно 2,5 и 6 мг на 100 г почвы.

1. Для установления доз удобрений необходимо, прежде всего, определить вынос питательных веществ планируемым урожаем. Этот вынос составит: N – 150 кг, Р2О5 – 60 кг, К2О – 240 кг. Затем следует выяснить, какое количество этих элементов будет использовано из почвы, а какое следует внести в виде удобрений.
2. Для подсчета содержания питательных веществ в почве, зная массу 1 га пахотного слоя (3 млн. кг) и содержание основных элементов в мг на 100 г почвы (1 мг в д. на 100 г почвы соответствует 30 кг на 1 га), находим, что в почве содержится: азота 4\*30=120 кг, фосфора 2,5\*30=75 кг, калия 6\*30=180 кг.
3. Коэффициенты использования питательных веществ из почвы колеблются в зависимости от типа почвы, её механического состава и от возделываемой культуры (табл. 42,43). Коэффициенты использования растениями питательных веществ из органических и минеральных удобрений значительно изменяются в зависимости от почвы, погодных условий, вида культур, доз, форм удобрений и других факторов. Однако при расчете можно пользоваться ориентировочными показателями. Почва, на которой возделывается картофель, слабокислая.

*Таблица 42*

## Коэффициенты использования растениями питательных веществ из почвы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Культура | Гидролизируемый азот | К2О |
| в % от подвижных форм | |
| Зерновые, лен, зернобобовые | 15 | 10 |
| Картофель, пропашные, овощные | 20 | 12 |

*Таблица 43* **Коэффициенты использования растениями Р2О5 в зависимости от механического состава почвы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Степень кислотности | Механический состав | |
| суглинистый | супесчаный |
| Сильнокислая | 5 | 5,5 |
| Среднекислая | 7 | 8,0 |
| Слабокислая | 10 | 10,5 |
| Близкая к нейтральной | 12 | 13,0 |

По табл. 42,43 коэффициент использования из почвы фосфора 10%, азота 20%, калия 12%. В соответствии с этим, растения смогут использовать из почвы: N=120\*12/100=24 кг; Р2О5=75\*10/100=7,5 кг; К2О=180\*12/100=21,6 кг.

1. Из общей потребности следует вычесть количество питательных элементов, которое будет использовано из почвы. Тогда получится количество минеральных или органических удобрений, которое необходимо внести в почву: 150-24=126 кг N; 60-7,5=52,5 кг Р2О5; 240-21,6=218,4 К2О.
2. Под картофель будет внесено навоза 30 т на 1 га. Исходя из среднего химического состава навоза (N – 0,5%; Р2О5-0,25%; К2О – 0,6%), подсчитаем количество элементов питания, внесенных с навозом: N-150 кг, К2О-180 кг, Р2О5-75 кг.
3. С учетом коэффициентов использования из органических удобрений в первый год используется N=150\*25/100=37,5 кг ; Р2О5=75\*40/100=30 кг; К2О=180\*60/100=108 кг.
4. Итак, следует внести за счет минеральных удобрений: N=(126 кг-37,5)=88,5 кг; Р2О5(52,5 кг – 30 кг) = 22,5 кг; К2О(218,4 кг- 108 кг) =110,4 кг.
5. Эти дозы уточняются с учетом коэффициента использования из минеральных удобрений (табл. 44,45). Этот расчет можно представить в виде формулы: **Д=100\*У\*V-30с\*d/е**,

где Д – доза удобрений, кг; У – планируемая урожайность ц с 1 га; с – содержание питательных элементов, мг на 100 г почвы; d – усвоение растением питательных веществ из почвы, %; е – усвоение растением питательных веществ из удобрений, %; V – средний вынос питательных элементов на 1 ц урожая, кг.

*Таблица 44*

## Примерный вынос азота (N), фосфора (Р2О5) и калия (К2О) с урожаем различных культур

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культура | Вынос (в кг) на 1т основной продукции с учетом побочной | | |
| **N** | **Р2О5** | **К2О** |
| Пшеница озимая | 30 | 13 | 25 |
| Рожь озимая | 25 | 12 | 26 |
| Картофель | 5,0 | 2,0 | 8,0 |

*Таблица 45*

## Коэффициенты использования питательных веществ растениями из удобрений (условно в % от общего количества)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Удобрения | N | Р2О5 |  | К2О |
| Использование питательных веществ первой культурой | | | |  |
| Навоз и компосты | 25 | 30-40 |  | 60 |
| Минеральные удобрения |  |  |  |  |
| Зерновые | 60 | 25 |  | 60-70 |
| Лен | 50 | 20 |  | 35 |
| Картофель | 70 | 25 |  | 60 |
| Овощи | 60 | 20 |  | 60 |

## Варианты заданий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Агрохимич. показатели | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Почва | дерново подзолистая | дерново подзолистая | дерново подзолистая | дерново подзолистая |
| Механичес-кий состав | супесь | суглинок | супесь | суглинок |
| Степень кислотности | слабокислотная | среднекислотная | слабокислотная | среднекислотная |
| Возделываемая культура | рожь озимая | картофель | пшеница  озимая | картофель |
| Урожайность в  ц/га | 14,5 | 250 | 15,0 | 280 |
| Азота мг/100 г почвы | 4 | 3,8 | 3,8 | 4,0 |
| Р2О5 мг/100 г почвы | 2,4 | 2,8 | 2,5 | 3,0 |
| К2О мг/100 г почвы | 5,5 | 5,8 | 6,0 | 6,1 |
| Внесено навоза  т/га | 20 | 30 | 20 | 30 |

Сформулируйте вывод.

## Лабораторная работа №11

***Тема: «*Определение зерновых бобовых культур по морфологическим признакам».**

***Цель****:* Научиться определять зерновые бобовые культуры по морфологическим признакам. ***Материалы и оборудование****:* гербарий и набор семян зерновых бобовых культур, лупы.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Каково значение зерновых бобовых культур?
2. Какие культуры относятся к зерновым бобовым?
3. Каковы преимущества совместных посевов зерновых бобовых культур с зерновыми?
4. Как называется плод зерновых бобовых культур?

## Ход работы

**Задание 1.** Определить по морфологическим признакам семени зерновую бобовую

культуру.

## Методические указания к выполнению задания

Внимательно рассмотрите выданную коллекцию семян. Для определения зерновой бобовой культуры по морфологическим признакам её семени используйте приведённый ниже определитель. Результаты определения занесите в табл.46 по предложенному образцу.

**Определитель семян зерновых бобовых культур**

1. Семена округлой формы, рубчик овальной формы, поверхность семян может быть гладкой и морщинистой
   1. Горох посевной
   2. Горох полевой
   3. Нут культурный

Внутри группы нут отличается вытянутым носиком. У гороха посевного семена светлой окраски (желтой, розовой, зеленой), а у гороха полевого – темной (серой, коричневой, крапчатой).

1. Семена овальной формы, рубчик овальной формы расположен сбоку семени
   1. Соя культурная
   2. Фасоль обыкновенная
   3. Фасоль остролистная
   4. Фасоль золотистая Семена сои обычно имеют овальную форму, они более выпуклые, чем семена фасоли. Окраска семян сои кремовая, коричневая, темно-коричневая. У фасоли обыкновенные семена имеют различную окраску - от белой до пестрой и черной. Семена крупнее, чем у сои, их форма почковидная, цилиндрическая, иногда шаровидная. У фасоли остролистной семена мелкие. Форма семян у фасоли остролистной почковидная, плоскоэллиптическая, с лучистыми полосами. Семена фасоли многоцветковой очень крупные. Семена фасоли золотистой очень мелкие.
2. Рубчик расположен на краю семени в углублении
   1. Кормовые бобы
3. 2.Чина посевная

Кормовые бобы имеют характерную уплощённую форму, их окраска коричневая, черная, белая. Семена чины клиновидной формы, белые, зеленые.

1. Семена округло-сдавленной формы. Рубчик линейной формы (в виде светлой черточки) расположен на ребре семени
   1. Чечевица крупносемянная
   2. Чечевица мелкосемянная У чечевицы семена сильно сплюснуты. У мелкосемянной чечевицы их диаметр составляет 3...5 мм, а у крупносемянной чечевицы - 6...9 мм. Окраска семян кремовая, коричневая, серая, черная, а рубчик всегда в виде светлой линии.

1. . Овальный рубчик с выпуклыми краями расположен косо на конце семени. К этой группе относятся все виды люпинов, в том числе однолетние виды

5.1. Люпин белый 5.2.Люпин желтый 5.3.Люпин узколистный

У люпина белого крупные семена кремовой окраски, форма семян округлоугловатая, сдавленная. У люпина желтого и узколистного семена округло-почковидной формы, у люпина желтого семена слегка сдавлены. У люпина узколитсного семена более крупные и более выпуклые, чем семена люпина желтого. У люпина узколистного окраска семян мраморная, причем мраморностъ на темном фоне, а у люпина желтого - на светлом фоне. Белые семена этих видов отличаются по форме. У люпина многолистного (это многолетний вид) семена мелкие, окраска от светло-серой до черной с крапчатым рисунком, поверхность глянцевая.

*Таблица 46*

## Морфологические признаки семян зерновых бобовых КУЛЬТУР

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назван ие  Культуры |  |  | Семена |  | Семенной рубчик | |
| размер, мм | форма | окраска | форма | окраска | местопо-  ложение |
| Горох посевной | 4...9 | Шаровид-  ная | белая | овальная | светлая | на поверхности  семени |

**Задание 2.** Определить зерновые бобовые культуры по листьям и стеблю.

## Методические указания к выполнению задания

Используя гербарий, рис. 10, рис. 11, описание морфологических признаков листа, стебля, плода, определите зерновые бобовые культуры. Результаты определения занесите в табл. 47.

Описание морфологических признаков зерновых бобовых культур

Все зерновые бобовые по строению листьев делятся на три группы: с перистыми, тройчатыми и пальчатыми листьями (рис. 10).

Перистые листья имеют несколько парных долей по обе стороны черешка (парноперистые листья), а иногда еще на конце черешка одну непарную долю (непарноперистые листья). Вместо конечной доли могут быть усики, которыми растения прикрепляются к опоре. К растениям с парноперистыми листьями относятся горох, кормовые бобы, чина, чечевица, вика; у нута непарноперистые листья.

Тройчатые листья состоят из трех самостоятельных крупных листочков различной формы. Такие листья у сои и фасоли.

Пальчатые листья имеют на конце черешка радиально расходящиеся удлиненные доли различной формы и ширины. Средние доли обычно более крупные. У всех видов люпина пальчатые листья.

У основания листьев развиваются прилистники различной формы и разного размера. Листья зерновых бобовых бывают голыми, слабо- или сильноопушенными (мохнатыми), причем опущение может быть с одной или с двух сторон.

Строение стебля различное - у гороха, чины, чечевицы, некоторых видов фасоли он полегающий. Другие растения (соя, люпин, бобы, нут, кустовая фасоль) имеют прямостоячий стебель и не полегают.

Плод у зерновых бобовых культур - боб (рис. 11).

*Таблица 47*

## Отличительные морфологические признаки зерновых бобовых культур

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название культуры | Листья | Стебли | Плоды |
| Горох посевной |  |  |  |
| Фасоль |  |  |  |
| Чина луговая |  |  |  |
| Чечевица |  |  |  |
| Нут бараний |  |  |  |
| Бобы кормовые |  |  |  |

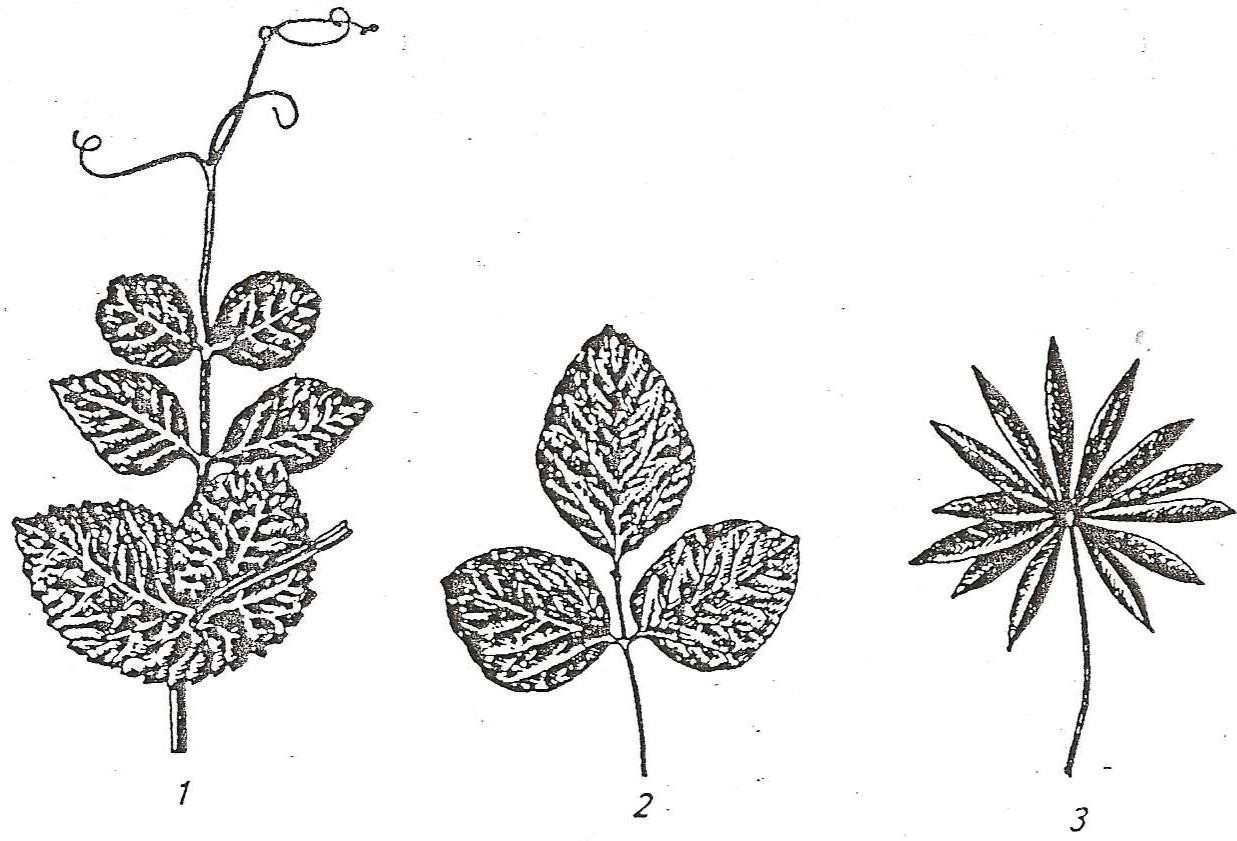


Рис. 10. Листья зерновых бобовых культур:

1- горох; 2- соя; 3- многолетний люпин

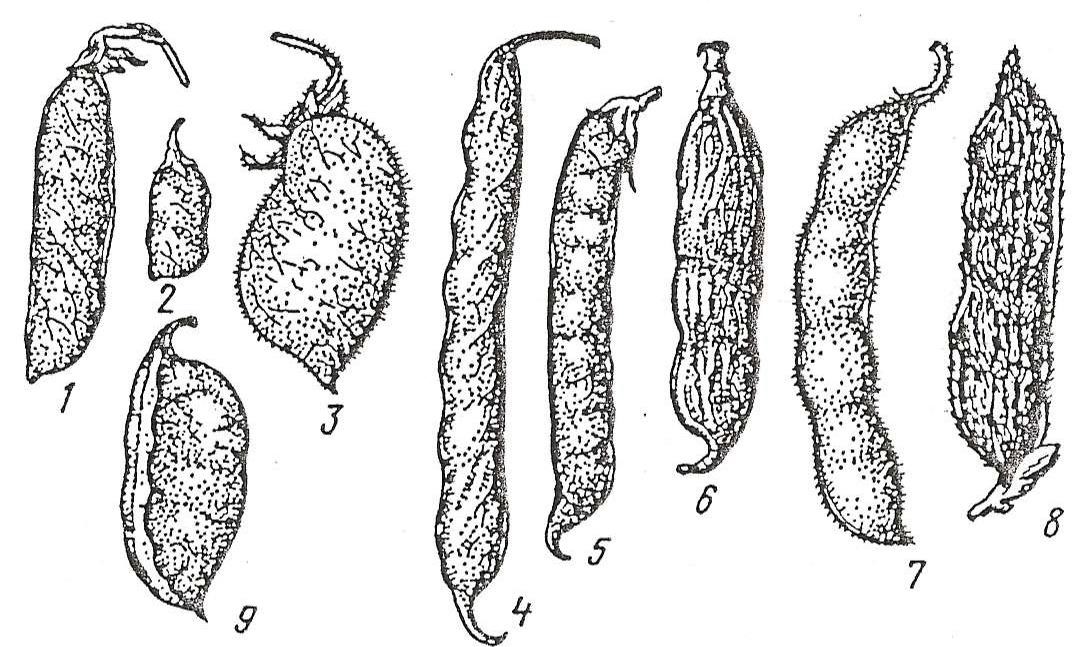


Рис. 11.Бобы различных зерновых бобовых растений: 1- горох; 2- чечевица; 3- нут; 4- фасоль;

5- вика; 6- бобы кормовые; 7- соя; 8- люпин; 9-чина

**Задание 3.** Зарисовать зерновые бобовые культуры, морфологические признаки которых отражены в табл.47.

Сформулируйте вывод.

## Лабораторная работа №12

***Тема: «*Ознакомление с многолетними растениями сенокосов и пастбищ. Составление схем травосмесей».**

***Цель****:* Изучить по гербарию многолетние травы сенокосов и пастбищ. Научиться составлять схему простой и сложной травосмеси, рассчитывать норму высева семян. ***Материалы и оборудование****:* гербарий и набор семян многолетних трав сенокосов и пастбищ, лупы.

***Вопросы для допуска к работе***:

1. Какие выделяются типы лугов лесной зоны?
2. Какие мероприятия проводятся при поверхностном и коренном улучшении угодий?
3. В чём преимущества смешанных посевов?
4. Что такое травосмесь? Какие могут применяться травосмеси в посевах?
5. Чем отличаются простые травосмеси от сложных? 6. От каких факторов зависит урожайность травосмеси?

**Ход работы**

## Краткая теория

Урожаи смешанных посевов выше чистых посевов, также они лучше поедаются животными, выше питательность и общий урожай массы.

Многолетние смеси злаковых и бобовых трав более успешно противостоят внешним условиям среды и лучше защищены от сорняков.

В посевах могут применяться простые травосмеси, состоящие из 1 бобовой и 1 злаковой травы. Но сложные травосмеси (более 3) образуют более устойчивый травостой и дают больший урожай. Устойчивость и урожайность травосмеси зависит от почвы, климатических условий, состава травостоя. Злаковые более требовательны к азоту, а бобовые к кальцию и фосфору.

*Схема простой травосмеси на суходольных лугах*: ежа сборная, клевер луговой, клевер ползучий.

*Схема сложной травосмеси*: клевер луговой, клевер ползучий, кострец безостый, тимофеевка луговая, овсяница луговая, мятлик луговой.

На суходольных лугах в травосмеси преобладают бобовые травы, а на низинных – злаковые. В поймах среднего увлажнения на плодородных почвах хорошо растут злаковые и бобовые растения.

Для создания сенокосных угодий необходимо подбирать травы с одинаковым вегетационным периодом. Травостой сенокосов должен при краткосрочном пользовании содержать злаков 50%, а при долголетнем пользовании бобовых не менее 30%.

Для пастбищного использования или скашивания на зелёный корм в травосмеси включают травы с разными сроками созревания. Особенно ценным при большой продолжительности использования является рейграс пастбищный и мятлик луговой.

**Задание 1.** Изучить морфологические признаки многолетних злаковых трав.

## Методические указания к выполнению задания

Изучите гербарий луговых трав. Выполните описание морфологических признаков многолетних злаковых трав по примеру табл.48.

*Таблица 48.*

## Морфологические признаки многолетних злаковых трав

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название растения | Стебель | Листья | Соцветие | Корневая система |
| Тимофеевка лугова | прямой | длинные до 30см, линейные среднеширокие | султан | мочковатая |
| Кострец безостый |  |  |  |  |
| Овсяница луговая |  |  |  |  |
| Овсяница красная |  |  |  |  |
| Ежа сборная |  |  |  |  |
| Лисохвост луговой |  |  |  |  |
| Полевица белая |  |  |  |  |
| Мятлик луговой |  |  |  |  |
| Двукисточник тросниковидный |  |  |  |  |

**Задание 2.** Изучить морфологические признаки многолетних бобовых трав, выполнить их описание по примеру табл.49

*Таблица 49.*

## Морфологические признаки многолетних бобовых трав

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название растения | Стебель | Листья | Соцветия | Корневая система |
| Клевер луговой | прямой | тройчатые | головка | стержневая |
| Клевер гибридный |  |  |  |  |
| Люцерна посевная |  |  |  |  |
| Люцерна желтая |  |  |  |  |
| Лядвенец рогатый |  |  |  |  |
| Экспарцет виколистный |  |  |  |  |
| Мышиный горошек |  |  |  |  |
| Донник лекарственный |  |  |  |  |

**Задание 3.** Изучить морфологические признаки семян луговых трав.

## Методические указания к выполнению задания

Внимательно рассмотрите коллекцию семян луговых трав. Выполните описание морфологических признаков семян многолетних злаковых и многолетних бобовых трав. Результаты описания занесите в табл. 50.

*Таблица 50.*

## Морфологические признаки семян многолетних луговых трав

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название растения | Форма | Размер, мм | Окраска | Приспособления к распространению |
|  | Многолетние злаковые травы | | |
| Тимофеевка |  |  |  |  |
| луговая |  |  |  |  |
| Кострец безостый |  |  |  |  |
| Ежа сборная |  |  |  |  |
| Пырей бескорневищный |  |  |  |  |
| Мятлик луговой |  |  |  |  |
| Овсяница красная |  |  |  |  |
| Овсяница луговая |  |  |  |  |
|  | Многолетние бобовые травы | | | |
| Клевер луговой |  |  |  |  |
| Экспарцет |  |  |  |  |
| Лядвенец рогатый |  |  |  |  |

Сформулируйте вывод.

**Задание 4**. Составить схему и зарисовать виды простой травосмеси.

## Методические указания к выполнению задания

Изучив краткую теорию по теме практической работы, составьте схему простой травосмеси из видов многолетних трав, указанных в табл.26. Рассмотрите виды многолетних трав, которые были использованы при составлении простой травосмеси в гербарии луговых трав, и зарисуйте их под схемой травосмеси. Аналогично выполните следующее задание.

**Задание 5**. Составить схему и зарисовать виды сложной травосмеси.

**Задание 6:** Рассчитать норму высева семян многолетних трав в сложной травосмеси. **Методические указания к выполнению задания**

Для составленной сложной травосмеси рассчитайте норму высева семян многолетних трав, учитывая посевную годность семян 1 класса при разбросном способе посева (табл.51) и сенокосно-пастбищный способ использования (табл.52). Показатели табл.51 учитываем по верхней границе.

Для определения количества каждого вида семян в травосмеси используйте формулу:

К = Н\*П/Г, где

К - количество семян в травосмеси, кг/га;

Н - норма высева семян в чистом виде, кг/га;

П – участие вида в травосмеси, %;

Г – посевная годность семян, %

В травосмесь для 2-3 лет пользования входят 2-3 вида мн.трав /простая травосмесь/. Для 4-6 лет 3-5 видов и для более продолжительного пользования 5-7 видов /сложная травосмесь/.

*Таблица 51*

**Норма высева семян многолетних трав для беспокровного чистого посева на корм при 100% -ой посевной готовности**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид многолетней травы | Норма высева | | Посевная годность | |
| при разброс. посеве, кг/га | при рядов. посеве кг/га | 1 класс | 2 класс |
| Клевер белый /ползучий/  Клевер красный /луговой/ | Бобовые  10  15  Злаки | 9  14 | 78  88 | 67  77 |
| Лисохвост луговой  Овсяница луговая  Тимофеевка луговая | 20  25  12 | 16  18  10 | 77  87  87 | 60  78  81 |

*Таблица 52*

## Соотношение семян различных биологических групп трав при посеве их в травосмесях /% нормы высева в чистом виде/

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Способ использования | Число лет использования | Бобо- вые всего |  | Злаки | |  |
| всего | рыхло-  кустов | кор-  нев. | ниценн ые |
|  |  | Лесная зона | |  |  |  |
| Сенокосный  Сенокосно-пастбищный Пастбищный | 2-3  4-6  7 и более | 85-95  65-75  75-90 | 35-45  95-115  140-170 | 35-45  65-75  60-70 | 30-40  30-40 | 0-20  50-60 |

Сформулируйте вывод.

# Словарь терминов и определений

**А**

**Абразия**- разрушение волнами, прибоем и течениями берегов морей, озер и крупных водохранилищ.

**Абсолютный возраст –** это продолжительность существования («жизни») породы, выраженная в годах.

**Агломерат**- рыхлые скопления обычно неокатанного крупнообломочного материала осадочного или вулканического происхождения.

**Агрономические руды (агроруды)** – это горные породы, применяемые в сельском хозяйстве для повышения почвенного плодородия и урожая сельскохозяйственных культур.

**Аккумуляция**- накопление на поверхности суши, на дне водного бассейна или реки минеральных веществ или органических остатков.

**Аллювий** **(аллювиальные отложения)** - отложения, сформировавшиеся постоянными водными потоками в речных долинах (речные отложения).

**Антиклиналь (антиклинальная складка)** - выпуклый изгиб последовательно напластованных слоев, при котором внутренняя часть складки (ядро) сложена более древними горными породами.

**Антиклинорий** - крупная (протяженностью сотни, шириной десятки километров) и сложно построенная структура земной коры в целом антиклинального строения.

**Атмосфера (земная)-** газовая (воздушная) среда вокруг Земли, вращающаяся вместе с ней, массой около 5,15 \* 1015 т.

**Б Балка**- сухая или с временными водотоком долина.

**«Бараньи лбы»-** скалистые выступы коренных горных пород, сглаженные и отполированные ледником.

**Барханы**- холмы сыпучего песка, навеянные ветром и не закрепленные растительностью; подвижная форма рельефа пустынь и полупустынь.

**Батолит**- форма залегания магматических горных пород, образовавшихся в виде очень крупного массива на больших глубинах в ядре антиклинория среди осадочных толщ.

**Биосфера**- область распространения жизни на Земле.

**Болото** - природный комплекс с избыточным увлажнением почвогрунтов, влаголюбивыми растительностью и животным населением, с накоплением перегнившей органической массы (сапропелей) и не полностью – торфа.

**Болотные отложения**- минеральные и органические осадки, накапливающиеся в болотах и образующиеся из них горные породы.

**Биологическая поглотительная способность** выражается в поглощении элементов питания корнями растений и микроорганизмами.

**Буферность** - это способность почвы противостоять резким изменениям активной реакции почвенного раствора при внесении физиологически кислых или щелочных солей, кислот и щелочей

**В Взброс**- одна из форм разрывных тектонических смещений горных пород по разлому (трещине, сместителю), наклоненному к горизонту под углом более 45°.

**Водоносный горизонт**- слой или несколько слоев водопроницаемых горных пород, поры, трещины и другие пустоты которых заполнены подземными водами.

**Водораздел**- граница между смежными водосборами.

**Возвышенность** - положительная форма рельефа.

**Впадины** - опущенные или прогнутые участки в пределах суши или дна морей и океанов. **Вулкан**- геологическое образование, возникающее над каналами и трещинами в земной коре, по которым из глубинных магматических источников на земную поверхность извергались или извергаются магма, лава, горячие газы, пары воды, пепел, обломки горных пород.

**Выветривание**- совокупность процессов разрушения горных пород, изменения их химического и минерального состава в результате внешних воздействий (разность температур, разность давлений, солнечная радиация, атмосферные осадки, подземные воды, жизнедеятельность живых организмов и др.)

**Включения** – это предметы различного происхождения, не связанные с почвообразовательным процессом.

**Водопроницаемость**– это способность почвы пропускать через себя определённое количество воды.

**Влагоёмкость** – это способность почвы удерживать определённое количество воды.

**Водоподъёмная способность** – свойство почвы поднимать воду по капиллярам.

**Водный режим почвы** – это совокупность всех процессов поступления влаги в почву, её передвижения, удержания и расхода.

**Воздухоемкость** - способность почвы содержать определенное количество воздуха, выраженное в процентах к объему почвы.

**Воздухопроницаемость** - способность почвы пропускать через себя воздух.

**Воздушный** **режим** **почв** включает все процессы поступления воздуха в почву, передвижения, изменения состава и газообмена почвенного воздуха с атмосферным.

**Г**

**Геоантиклинарь** - крупное поднятие (длина до сотен, ширина до нескольких десятков километров) земной коры в пределах геосинклинальной системы.

**Геология**- комплексная наука о составе, строении, истории развития, движении земной коры и размещении в ней полезных ископаемых.

**Геоморфология**- наука о рельефе суши, дне океанов и морей.

**Геосинклиналь** - длинный (десятки и сотни километров), относительно узкий и глубокий прогиб земной коры, возникающий на дне морского бассейна, обычно ограниченный разломами и заполненный мощными толщами осадочных и магматических горных пород. **Геосферы** - концентрические, сплошные или прерывистые оболочки Земли, различные по составу, физическому состоянию и свойствами; в направлении от центра Земли к периферии.

**Геохронологическая шкала** - международная шкала, показывающая последовательность, соподчиненность и длительность основных этапов геологической истории Земли. **Геохронология**- учение о хронологической последовательности формирования и возрасте горных пород, слагающих земную кору.

**Гидроизогипсы** - линии на гидрогеологической карте, соединяющие точки с одинаковыми абсолютными или относительными отметками уровней грунтовых вод.

**Гидросфера**- водная оболочка Земли.

**Гипоцентр** - геометрический центр области в теле Земли, называемый очагом землетрясения, где внезапно высвобождается значительное количество энергии, вызывающее короткопериодные колебания земной коры- землетрясения.

**Горные породы** - естественные соединения (ассоциации) и скопления минералов, возникшие в земной коре или на ее поверхности в результате затвердевания природных силикатных расплавов (магма, лава), накопления осадков или преобразования ранее существовавших горных пород.

**Горст** - приподнятый участок земной коры, ограниченный тектоническими разрывами, по которым произошло значительное опускание смежных участков (сбросы) или подъем центральной части (взбросы).

**Горизонталь** – это линия, соединяющая точки с одинаковыми абсолютными или относительными отметками высот. Они отражают формы рельефа на картах.

**Грабен**- участок земной коры, ограниченный тектоническими разрывами и опущенный по ним относительно смежных участков.

**Гумус** - органическая, обычно темноокрашенная часть почвы, образующаяся в результате биохимического превращения растительных и животных остатков.

**Гранулометрический (механический) состав** – это содержание в почве механических элементов, объединённых во фракции.

**Гумификация** - совокупность биохимических и физико-химических процессов превращения органических остатков в специфические гумусовые вещества - гумус. **Гумус** – это вновь синтезированное высокомолекулярное органическое вещество почвы кислотной природы.

**Гуминовые кислоты** – это тёмно окрашенные высокомолекулярные азотсодержащие органические кислоты, составляющие наиболее ценную часть гумуса, увеличивающие поглотительную способность почвы, способствуют накоплению элементов почвенного плодородия и образованию водопрочной структуры.

**Гумин** – инертная часть почвенного гумуса, находящаяся в прочных связях с минеральной частью почвы, особенно с глинистыми минералами.

**Д**

**Дельтовые отложения** - речные отложения в морях и озерах, устьев рек, формирующие дельту реки.

**Денудация**- совокупность процессов разрушения (выветривания) горных пород и переноса с возвышенностей продуктов выветривания (ветром, водой, льдом, силой гравитации) в пониженные участки рельефа.

**Детрит** - мелкие частицы органического или частично минерализованного вещества, взвешенные в толще воды или осевшие на дно водоема.

**Долины** - вогнутые, линейно вытянутые, большей частью извилистые формы рельефа, образованные деятельностью рек или ледников и имеющие уклон в направлении их течения.

**Дренаж**- система подземных каналов (дрен), служащая для понижения уровня грунтовых вод и осушения территорий, отвода поливных вод, при расселении земель.

**Друмлины**- холмы продолговато-овального очертания ледникового происхождения. **Дюны** - песчаные холмы или гряды, возникающие под воздействием ветра (на плоских берегах морей, рек, озер) и постоянно им передвигаемые.

**Диагностика почв** – совокупность признаков почв, по которым их можно выделить и отнести к определённой таксономической единице. **З**

**Зандры (зандровые поля)** - пологоволнистые равнины, сложенные песчано- гравийными отложениями ледникового происхождения.

**Западины** - мелкие замкнутые плоскодонные впадины, чаще округлой формы, широко распространенные в лесостепных, степных и полупустынных областях.

**Земельные ресурсы** - комплекс природных образований (земля, почва), потенциально пригодных для использования человеком в хозяйственной деятельности как в настоящем, так и в недалеком будущем.

**Землетрясения**- колебания земной коры или ее участка, вызванные происхождением сейсмических волн, возникающих в результате кратковременного выделения из какоголибо источника большого количества упругой энергии.

**Земная кора** - внешняя твердая оболочка Земли, ограниченная снизу Мохоровичича поверхностью.

**Зеркало грунтовых вод** - поверхность грунтовых вод, отделяющая гравитационные воды водоносного горизонта от капиллярных вод зоны аэрации.

**Зонд**- приспособление, прибор, устройство, система, внедряемые в нескальные горные породы или погружаемые в скважины и горные выработки с целью определения параметров геологической среды или геофизических полей. **И**

**Изобаты**- линии равных глубин водного бассейна, слоев горных пород.

**Изолинии**- линии на карте или разрезе, соединяющие точки показателей какой-либо величины.

**Изопахиты** – линии на карте, соединяющие точки с одинаковыми мощностями одновозрастных отложений.

**Изосейсты-** линии на карте, соединяющие точки, в которых землетрясения проявились с одинаковой силой.

**Изотермы –** линии на картах или разрезах с одинаковыми температурами горных пород, подземных вод, воздуха.

**Индексы геологические –** система буквенных и цифровых условных обозначений для указания относительного возраста.

**Интразональные почвы** *–* почвы, не типичные для данной зоны (болотные, пойменные, солонцовые, на карбонатных породах). **К**

**Камы –** холмы и гряды высотой от 2-5 до 20-30 м. в областях распространения материкового оледенения, сложенные сортированными песками и линзами.

**Канал –** искусственное русло (водовод) с безнапорным движением воды.

**Каньон –** глубокая узкая речная долина с отвесными или очень крутыми, нередко ступенчатыми склонами.

**Кар –** чашеобразное (креслообразное) углубление в привершинной части салонов гор (выше снеговой линии).

**Карры –** система борозд – желобков глубиной от нескольких сантиметров до 1-2 м и более, разделенных острыми гребнями и выступами.

**Карст –** процесс растворения и выщелачивания растворимых горных пород поверхностными или подземными водами и явлениями.

**Карстовая воронка –** впадина на поверхности земли чашеобразной, конической, цилиндрической и другой формы.

**Карстовая пещера –** подземная полость в массиве карстующихся горных пород, собирающаяся с поверхностью земли одним или несколькими отверстиями.

**Карстовая полость –** пустота, полость в массиве карстующихся горных пород, не имеющая непосредственной связи с поверхностью земли.

**Картограмма** – это способ картографического изображения, визуально показывающая интенсивность какого-либо показателя в пределах территории на карте.

**Карты геологические –** графическая модель верхней части литосферы, отображающая на плоскости в уменьшенном масштабе ее пространственную структуру, состав, возраст.

**Карты геоморфологические –** карты, отображающие на плоскости в уменьшенном масштабе рельеф, его происхождение, развитие и возраст.

**Карты гидрогеологические –** карты, отображающие на плоскости условия и глубину залегания, распространение, форму поверхности, химический состав или другие параметры подземных вод.

**Карты гидроизобат –** карты изолиний глубин залегания уровней грунтовых вод. **Карты гидроизогипс –** карты, отображающие положение безнапорной поверхности (зеркала) грунтовых вод.

**Карты гидроизопьез –** карты, отображающие положение условной напорной поверхности артезианских вод.

**Керн –** цилиндрический столбик (колонка) горных пород, остающийся внутри бурового снаряда при колонковом бурении и периодически поднимаемый вместе со снарядом. **Кратер –** чашеобразное или воронкообразное углубление на вершине или склоне вулкана диаметром от нескольких метров, до нескольких километров.

**Криогенные процессы –** физические, физико-химические и биохимические процессы, происходящие в промерзающих, мерзлых и протаивающих грунтах и горных породах. **Кристалл –** твердое тело, атом и молекулы которого образуют закономерно упорядоченную структуру.

**Капиллярная влагоёмкость (КВ)** – это наибольшее количество капиллярно – подпёртой влаги, удерживаемое над уровнем грунтовых вод капиллярными силами.

**Кислотность –** это способность почвы подкислять почвенный раствор, что обусловлено наличием в почве кислот, кислых солей, а также поглощенных ионов водорода.

**Комплексы** *–* чередование мелких (5…30м) пятен почв разных типов, реже подтипов (например, солонцы или солончаки среди каштановых почв, черноземов и пр.), связанных в основном с элементами микрорельефа.

**Классификация (систематика) почв** - объединение почв в группы по генезису, строению, важнейшим свойствам и плодородию.

**Л**

**Литосфера –** внешняя оболочка «твердой» Земли, включающая земную кору и часть верхней мантии Земли.

**Литосферные плиты –** крупные блоки земной коры, ограниченные со всех сторон сейсмически и тектонически активными зонами разломов.

**Липкость** – обусловлена наличием в почве глинистых частиц и воды.

**М**

**Магма –** расплавленная масса, преимущественно силикатного состава, богатая газами, образующаяся в глубинных зонах Земли.

**Магматизм –** совокупность процессов выплавления магмы, ее дальнейшего развития, перемещения в литосфере и излияния на поверхность земли.

**Мантия земли –** одна из оболочек Земли, расположенная между земной корой и ядром.

**Метаморфизм –** процессы существенного изменения структуры, текстуры и часто минерального состава горных пород под воздействием температуры, давления, активности глубинных растворов.

**Минералогия –** наука о минералах, их составе, свойствах, особенностях и закономерностях физического строения, условиях образования, нахождения и изменения в природе.

**Минералы –** природные химические соединения или самородные элементы, образующиеся в результате естественных физико-химических процессов в земной коре. **Мохоровичича поверхность –** поверхность раздела между земной корой и мантией Земли.

**Минерализации** – окисление органического вещества до конечных продуктов разложения – CO2.H2O и простых минеральных солей.

**Максимально – молекулярная влагоёмкость (ММВ**) – это наибольшее содержание рыхлосвязанной воды, удерживаемое в почве силами молекулярного притяжения.

**Механическая поглотительная способность** – это свойство почвы задерживать взмученные в воде частицы, которые крупнее почвенных пор.

**Н**

**Надвиг –** форма разрывного нарушения, при которой одни массы горной породы надвинуты на другие по наклонной поверхности разлома.

**Низменность –** равнинные участки земной поверхности с абсолютной высотой до 200 м.

**Новообразования** – это скопления веществ, возникающих при почвообразовательном процессе.

**Набухание**– это увеличение объёма почвы при увлажнении.

**Наименьшая или предельная полевая влагоёмкость (НВ, ППВ)** – наибольшее количество воды, которое остаётся в почве после полного увлажнения и стекания гравитационной воды.

**Номенклатура почв** – перечень, совокупность наименований и терминов в соответствии с их классификационным положением и свойствами. **О Обрыв –** крутой склон, близкий к вертикальному.

**Овраг –** глубокий крутосклонный размыв, часто сильно разветвленный, образованный деятельностью временного водотока.

**Озы –** валообразные извилистые гряды высотой до нескольких десятков метров, шириной от 100 м до 2км, длиной до нескольких десятков и даже сотен километров.

**Оползень –** масса горной породы, сползшая или сползающая вниз по склону или откосу под действием гравитации на более низкий гипсометрический уровень без потери контакта со склоном. **Относительный возраст** позволяет определять возраст пород относительно друг друга.

**П**

**Петрография –** наука о горных породах, их минеральном и химическом составе, структуре, текстуре, условиях залегания.

**Перекат –** песчаное, гравийное или галечное нанесение в русле реки или в море у берега, возвышающаяся над водой.

**Платформа –** одна из основных структур земной коры, характеризующаяся малой интенсивностью новейших тектонических движений и имеющая двухъярусное строение.

**Плёс** – участок реки между перекатами, с ровным течением, с плоским дном или у вогнутого берега, где в половодье интенсивно размывается дно.

**Плоскогорье –** обширная плосковершинная возвышенность, сложенная горизонтально залегающими или слабодислоцированными горными породами.

**Полья** – замкнутые понижения, котловины большой площади, образованные карстовыми явлениями.

**Поноры –** трещины или отверстия в карстовой воронке, полости или на поверхности земли, через которые вода может поступать в карстующийся массив.

**Почва –** природное образование, состоящее из генетически связанных горизонтов, формирующихся в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под воздействием воды, воздуха, живых организмов.

**Почвообразующие (материнские) горные породы** – это исходный материал, из которого формируются почвы. Материнская порода принимает непосредственное участие в процессах почвообразования. Качество почвы зависти от химического состава горной породы. Чем богаче порода химическими элементами, тем лучше будет сформировавшаяся на ней почва.

**Прогиб –** опущенный или прогнутый участок земной коры, выполненный осадочными, осадочно-вулканогенными или вулканогенными горными породами.

**Процессы геологические** — это движение, изменение геологической среды во времени, фиксируемое как изменение элементов среды, их структуры и свойств. П. г обусловливают геологическое развитие Земли; подразделяются на эндогенные и экзогенные.

**Почва** - верхний слой земной коры, сформированный при взаимном участии живых организмов, горных пород, климата, рельефа, времени и обладающий плодородием. **Плодородие** – это способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания и воде.

**Почвоведение** – это наука о почвах, их происхождении, составе, свойствах, о закономерностях их географического распространения и путях сельскохозяйственного использования.

**Почвообразовательный процесс** – это переход горной породы в новое качественное состояние – почву под влиянием факторов внешней среды.

**Почвенный профиль** – это вертикальный разрез почвы, на котором выражены почвенные горизонты.

**Почвенные горизонты** – важнейшие элементы строения профиля, по которым можно определить тип почвы и её разновидности. Горизонты различаются по мощности, окраске, структуре и другим признакам, каждый из них имеет своё название, обозначаются буквами латинского алфавита.

**Плотность почвы dv** - это масса *m* единицы объёма *v* абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении, и выраженной в граммах на кубический сантиметр: **dv = m/v.**

**Плотность твёрдой фазы почвы** – это масса сухой почвы *m* в единице объёма твёрдой фазы почвы без пор *vs*: ***d=*** **m/vs**

**Пористость (скважность) почвы** – это суммарный объём всех пор между частицами твёрдой фазы почвы: ***Р = (1- dv : d)100.***

**Пластичность** - это способность почвы изменять свою форму под влиянием силы и сохранять её после устранения этой силы.

**Полная влагоёмкость (ПВ*)*** – это наибольшее количество воды, которое содержится в почве при заполнении всех пор водой. Характерно для болотных почв.

**Почвенные коллоиды** *–* этосовокупность тонкодисперсных частиц размером 0,0001 …0,02 нм.

**Поглотительной способности почв *-*** это способность почвы задерживать растворённые вещества, а также коллоидально - распылённые частицы и грубые суспензии.

**Почвенный раствор** – это жидкая фаза почвы вместе с растворёнными в ней веществами (минеральными, органическими соединениями и газами).

**Почвообразование** – это сложный комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных физических, химических, физико-химических и биологических явлений и процессов превращения и передвижения вещества и энергии.

**Пятнистость** *–* неоднородность почвенного покрова, при котором на расстоянии нескольких метров или десятков метров чередуются сравнительно близкие почвы, относящиеся к одному подтипу.

**Р**

**Регрессия моря** — это медленное опусканием моря от берегов, вызванное поднятием суши, опусканием морского дна или уменьшением воды в бассейне.

**Рельеф** — это совокупность всех форм земной поверхности для конкретного участка и для Земли в целом, включая дно океанов и морей.

**Развитие почв–** постепенное образование из почвообразующих пород зрелых (полностью сформированных) почв, достигающих динамического равновесия с комплексом факторов почвообразования.

**С**

**Сброс** — это одна из форм разрывных тектонических смещений блоков горных пород по разлому (трещине, смесителю), при которой поверхность разрыва наклонена в сторону опущенного блока.

**Сдвиг** — это одна из форм разрывных тектонических деформаций, при которой происходит смещение блоков в горизонтальном направлении. Элементы Сдвига: крылья, сместитель, угол падения сместителя и амплитуды смещения. По углу падения выделяются горизонтальные, пологие, крутые, вертикальные.

**Сейсмология** — это наука (раздел геофизики), изучающая землетрясения и связанные с ними явления.

**Сель** — это внезапно формирующийся, кратковременный грязевый, грязекаменный или водокаменный поток, иногда разрушительный, возникающий в руслах горных рек в результате ливневых дождей, бурного таяния снега и ледников, обрушения в русло большого количества рыхлого обломочного материала.

**Синеклиза** — это обширный (до нескольких сотен километров в поперечнике) и пологий прогиб слоев земной коры в пределах платформ.

**Синклиналь** — это крылья, складки поднятые над ядром, вогнутый изгиб последовательно напластованных слоев, при котором внутренняя часть С. (ядро) сложена более молодыми горными породами.

**Синклинорий —** это крупная (десятки и сотни километров протяженностью) и сложно построенная структура земной коры, имеющая в целом силикатное строение.

**Складчатая область** — это участок земной коры, в пределах которой слои пород смяты в складки.

**Складчатость** — это совокупность складок горных пород.

**Сложение** – это внешний вид горной породы. Оно может быть: массивное, слоистое, пористое, сланцевое.

**Стратиграфическая колонка** — это графическое изображение возрастной последовательности напластования горных пород какой-либо территории в нормальном стратиграфическом разрезе и характера контактов между смежными стратиграфическими подразделениями.

**Стратиграфия** — это геологическая дисциплина, изучающая последовательность формирования геологических тел и их первичные пространственные взаимоотношения. **Структура** - внутреннее строение породы, обусловленное формой, размерами, количественным соотношением ее составных частей – минералов. В магматических породах различают структуру: 1) зернистую, типичную для глубинных пород; 2) полукристаллическую; 3)стекловатую, типичную для излившихся пород. Для осадочных пород характерна обломочная, брекчевидная структуры.

**Структура** – внешняя выраженность, или оформленность почвенных агрегатов

(комочков).

**Сложение** – это внешние признаки пористости и плотности почв.

**Связность почвы** – это способность оказывать сопротивление внешнему усилию, стремящемуся разъединить частицы почвы, выражается в граммах на квадратный сантиметр.

**Структура почвенного покрова (СПП**) – закономерные совокупности всех однообразных неоднородностей (ареалов) почвенного покрова, или определенный тип строения почвенного покрова (состав, конфигурация, положение относительно друг друга территориальных его единиц различного таксономического уровня).

**Сочетания** *–* неоднородность почвенного покрова, при которой почвы меняются в связи с изменением мезорельефа или закономерной сменой почвообразующих пород.

**Т**

**Тектоника** — это раздел геологии, изучающая структуру, движения, деформации, развитие земной коры или её отдельных участков.

**Термокарст** — это горизонтальные или слабо наклоненные участки поверхности Земли, ограниченные уступами (или уступом) на склонах речных долин берегах морей и озер. **Топографическая карта** – это чертёж, на котором в уменьшенном и искажённом виде изображена горизонтальная проекция большого участка земной поверхности.

**Торф** - полуразложившиеся растительные остатки, образовавшиеся в результате замедленной их гумификации и минерализации в условиях избыточного увлажнения. **Трансгрессия —** это наступление моря на сушу, вызванное опусканием последней, подъемом дна или увеличением объема воды в бассейне.

**Теплоемкость** - свойство почвы поглощать определенное количество тепла. Измеряется количеством тепла, необходимого для нагревания 1 см3 или 1 г почвы на 1градус. **Теплопроводность** - способность почвы проводить тепло. Измеряется количеством тепла, которое проходит в 1 с через 1 см3 слоя почвы толщины 1 см.

**Тепловой режим почв** - это совокупность явлений поступления, переноса, аккумуляции и отдачи тепла.

**Твёрдость** – способность почвы сопротивляться сжатию и расклиниванию.

**У**

**Уступ** — это более или менее крутой элемент рельефа, разделяющий поверхности, расположен на разной высоте и может рассматриваться как разновидность склона. **Удельное сопротивление** – это усилие, которое затрачивается на подрезание пласта, его оборот и трение о рабочую поверхность плуга. **Усадка** – уменьшение объёма почвы при высыхании.

**Ф**

**Флювиогляциальные отражения** — это отложение потоков таких ледниковых вод ниже края ледника. Представлены слабосортированными песчано-галечниковым материалом с включением валунов, супесями, реже суглинками.

**Фульвокислоты** – это жёлто окрашенные высокомолекулярные азотсодержащие органические кислоты, энергично разрушающие минеральную часть почвы, вызывая развитие подзолообразовательного процесса.

**Физическая спелость почвы** - это состояние влажности, при котором почва хорошо крошится на комки, не прилипая к орудиям обработки.

**Физическая поглотительная способность** обусловлена свободной энергией молекул и ионов, находящихся на поверхности твёрдой фазы почвы.

**Физико-химическая (обменная) поглотительная способность** – это способность почвы обменивать катионы, содержащиеся в твёрдой фазе, на эквивалентное количество катионов почвенного раствора.

**Х**

**Химическая поглотительная способность** связана с образованием нерастворимых в воде соединений.

**Ч Четвертичная система** — это верхняя система кайнозойской группы.

**Четвертичный период** — это последний период в геологической истории Земли, продолжающийся и поныне; подразделяется на плейстоцен и голоцен. В течении Ч. П. рельеф, климат, животный и растительный мир приняли современный облик.

**Чехол осадочный** — это верхняя часть земной коры, состоящая главным образом из осадочных горных пород.

**Ш**

**Шельф** — это выровненная часть подводной окраины материка, прилегающая к берегам суши и характеризующая общим с ней геологическим строением.

**Шкала твердости** — это син. Шкала Мооса. Каждому минералу присуща определённая твёрдость, которая оценивается по 10-балльной шкале.

**Э**

**Экзогенные геологические процессы** — это процессы геологические, происходящие на поверхности Земли и в самых верхних частях литосферы и обусловленные внешними по отношению к Земле источниками энергии (солнечная радиация и т.д) силой тяжести, жизнедеятельностью растений и животных, взаимодействием литосферы, гидросферы, деятельностью подземных и поверхностных вод, хозяйственной деятельностью человека. **Эндогенные геологические процессы** — это процессы геологические, обусловленные главным образом внутренними силами (внутренней энергии) Земли (тектонические, вулканические и др.).

**Эоловые формы рельефа** — это формы рельефа, возникающие в результате деятельности ветра: коррозии, дефляции, аккумуляции. К аккумулятивным формам относятся дюны, барханы, гряды, к коррозионно-дефляционным — котловины и ниши выдувания, эоловые столы и столы, ячеистые и сотовые поверхности и др.

**Эон** — это геохронологическое подразделение, объединяющее несколько эр.

**Эпицентр** — это место наиболее сильных колебаний (сотрясений) на поверхности земли при землетрясении.

**Эпоха** — это единица геохронологической шкалы, соответствующая времени образования отложения отдела; часть геологического периода.

**Эра** — это наибольшая единица геохранической шкалы, отвечает крупному этапу в геологической истории Земли и в развитии на ней; промежуток времени, в течении которой образовалась горные породы, составляющие недавно.

**Эрозия** — это процесс разрушения горных пород (грунтов, почв) водными потоками. **Эволюция почв**– переход сформировавшихся почв в новые типы или подтипы в

результате эволюции природной среды