

Методическая разработка по активным и интерактивным формам проведения занятий

**по дисциплине «Почвоведение с основами геологии»
Специальность (образовательная программа) направление подготовки
35.03.04 Агрономия**

**автор составитель к.пед.н, доцент,
заведующий кафедры общеобразовательных дисциплин
Октемского филиала ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ
Олесова Марианна Маратовна**

Содержание

1. Цели и задачи активных и интерактивных занятий.....	3
2. Объем и виды активных и интерактивных занятий.....	4
3. Сценарии активных и интерактивных занятий.....	5

1.Цели и задачи

Целью активных и интерактивных занятий является приведение учебного процесса в соответствие с требованиями ФГОС, формирование интегральных профессиональных компетенций выпускника.

Исходя из цели, в процессе преподавания учебной дисциплины (модуля) решаются следующие **задачи** :

- переход от преимущественной активности преподавателя к активности студентов;
- создание условий, при которых студенты самостоятельно приобретают новые знания из разных источников;
- учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач,
- приобретают коммуникативные умения , работая в группах, развивают у себя исследовательские умения и системное мышление,
- способность самостоятельно формулировать цели, ставить учебные задачи, выбирать способы и средства их решения, самостоятельно оценивать ход и результат учебного процесса, дать критическую оценку явлений.

2. Объем и виды активных и интерактивных занятий

№	Сем.	Виды учебной работы	Тема	Ауд час	Объем час. СРС	Образовательные технологии
1	2	Лекция 2	Основы геологии. Строение земной коры. Понятие о минералах и горных породах	180	46	Лекция-беседа с презентацией
2	2	Лекция 4	Образование почвы. Почвообразовательный процесс. Элементарные почвенные процессы.	180	46	Мини-лекция
3	2	Лекция 5	Учение о факторах почвообразования.	180	46	Лекция мини-конференция
4	2	Лекция 6	Морфология почв. Типы строения почвенного профиля.	180	46	Лекция с обратной связью
5	3	Лекция 20	Арктические и тундровые почвы. Почвы таежной зоны (подзолистые, дерновые, мерзлотно-таежные). Строение, состав, свойства и сельскохозяйственное использование.	180	46	Лекция-беседа с презентацией
6	3	Лекция 21	Серые лесные почвы. Болотные. Бурые лесные почвы. Строение, состав, свойства и сельскохозяйственное использование.	180	46	Лекция-беседа с презентацией
					46	
Всего часов отведенных на интерактивные занятия				20%		
Всего аудиторных часов				98		

3.Сценарии активных и интерактивных занятий

Лекционное занятие- беседа с презентацией на тему: Основы геологии. Строение земной коры. Понятие о минералах и горных породах

по дисциплине Почвоведение с основами геологии

ЛЕКЦИЯ -2

1.Название технологии.

Вид учебных занятий

Лекционное занятие- беседа с презентацией.

К интерактивным методам относятся презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, постеров, компьютеров и т.п., с последующим обсуждением (беседой) материалов.

Раздел 1. Введение. Факторы почвообразования

2.Тема: Основы геологии. Строение земной коры. Понятие о минералах и горных породах

Объем часов-2ч

3. Формируемая компетенция :

способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)

4.Цель: Ознакомиться с основами геологии, строением земной коры, о минералах и горных породах . Активизация процесса запоминания излагаемой лекции, развитие слуховой и оперативной памяти студентов.

Задачи:

- 1.Изучить строение земли, строение земной коры
- 2.Узнать минералы и горные породы их классификацию
- 3.Выяснить основные свойства горных пород
- 4.Изучить магматические, осадочные и метаморфические, глинистые горные породы

Материалы : Проектор, системный блок, раздаточный материал(карточки, инструкции, задания, тексты), учебники, практикум и др.

5.Алгоритм проведения интерактивного занятия:

Этапы	Ход занятия	Время
Подготовительная	1. Организационная часть : Подготовка к проведению занятия, отметка отсутствующих. При проведении занятия необходимо иметь рабочую тетрадь, ручку, карандаш. Сообщается тема и цели занятия	8
	Ознакомление с правилами занятия. Перед презентацией необходимо поставить перед обучаемыми несколько (3-5) ключевых вопросов. Останавливать презентацию на заранее намеченных позициях и проводить дискуссию. По окончании презентации необходимо обязательно совместно со студентами подвести итоги и озвучить извлеченные выводы.	
Основная	2.Основная часть: Изложение нового материала лекции: Преподавателем задаётся вводный вопрос по теме лекции. ВОПРОСЫ ЛЕКЦИИ 1.Происхождение и строение Земли. Форма, строение и физические свойства Земли. Внешние и внутренние оболочки. Строение и химический состав земной коры. 2.Вещественный состав земной коры. Понятие о минералах и горных породах. Минералы, их классификация. Кристаллографические и физические свойства минералов, важные для их определения. Формы нахождения минералов в природе. Процессы минералообразования. 3.Основные группы породообразующих минералов. Горные породы, их основные свойства: структура, текстура, плотность и др. 4.Классификация горных пород. Магматические горные породы — глубинные (инфузивные) и излившиеся (эффузивные): кислые, средние, основные, ультраосновные. Осадочные горные породы: обломочные, глинистые, хемогенные и биогенные породы. Метаморфические горные породы и их основные разновидности. Глинистые минералы группы каолинита, монтмориллонита, гидрослюд, группы полуторных оксидов. Их строение, химические свойства, агрономическое значение	72
Заключительная	3.Заключительная часть: Выступление преподавателя с обобщением и подведение итогов занятия. Выставление баллов.	10
	Домашнее задание сделать тест по главе 2 с.36-60 Уч. почвоведение с основами геологии А.И.Горбылева	

7.Правила поведения участников технологии.

90 мин. Организационная часть-8мин, основная часть-72мин.,
заключительная часть -10 мин.

8. Система оценивания .

Критерии оценивания ответов студентов

Оцениваемые характеристики	Критерии начисления баллов		
	1 балл	2 балла	3 балла
Качество ответов на уточняющие вопросы	Вопросы вызывают сложности, для поиска ответа требуется более 0,5 мин, сами ответы – не строго соответствуют задаваемым вопросам.	Для поиска ответа требуется менее 0,5 мин, ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.	Студенту не требуется дополнительного времени на поиск ответов (отвечает “с ходу”), ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.
Качество устного ответа	Ответ сбивчивый, темп речи не выдерживается, информация на слух воспринимается сложно. Не используется профессиональная терминология.	Устное выступление подготовлено, темп – равномерный. Не используется профессиональная терминология.	Выступление хорошо проработано, логически выверено, легко воспринимается, отсутствует “лишняя” информация; используется профессиональная терминология;

9. Заключение

Картирование приобретаемых на занятии компетенций

Код по ФГОС	Наименование компетенции	Раскрытие компетенции с обозначением планируемого уровня усвоения знаний		
		знание	умение	владение
ОПК-6	способность распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)	Объяснить из основы геологии, строение земной коры, о минералах и горных породах. Дать определение минералам и горным породам Изучить минералы и горные породы	Находить и обобщать учебный материал. Излагать материал лекции. Работать в команде	Выражать свои мысли. Рассуждение и анализа процессов геологии. Выражать свои мысли. Работать со сверстниками

2. Основная часть:

Изложение нового материала лекции

Вопросы по презентационному материалу:

1. Какова форма земли?
2. Что такое литосфера?
3. Из чего состоит земная кора?
4. Какой можно сделать вывод?
5. Что такое минералы?
6. Что такое горные породы?
7. Как их классифицируют?
8. Какой вывод можно сделать?

9. Как классифицируют горные породы?
10. Что такое осадочные породы?
11. Что такое магматические породы?
12. Охарактеризуйте глинистые минералы?
13. Что относится к глинистым минералам?

Мини-Лекция
на тему: Образование почвы. Почвообразовательный процесс.
Элементарные почвенные процессы.

ЛЕКЦИЯ-4

1.Название технологии.

Мини- лекция

2. Тема:

Агрономия.

Дисциплина-Почвоведение с основами геологии

Раздел 1. Введение. Факторы почвообразования

ТЕМА 4. Образование почвы. Почвообразовательный процесс.

Элементарные почвенные процессы.

3.Теоретическая основа технологии.

Мини-лекция является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала.

4.Формируемая компетенция:

способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)

5.Цель: Ознакомиться с образованием почвы и почвообразовательным процессом, активизировать процесс принятия лекционного материала.

Задачи:

- 1.Знакомство со схемой почвообразовательного процесса.
- 2.Изучение миграционных процессов.
- 3.Знакомство с большим геологическим и малым биологическими круговоротами.
- 4.Узнать формирование почвенного профиля.

6.Алгоритм проведения интерактивного занятия

Подготовительный этап

Инструкция студентам:

При проведении занятия необходимо иметь рабочую тетрадь, ручку, карандаш. Ход проведения занятия: после оглашения темы занятия и организационной части группа делится на 4 подгруппы . Подгруппам будут розданы вопросы темы лекционного занятия для обсуждения в мини-лекциях. Каждой подгруппе дается время для подготовки информации, сообщения. После окончания времени подгруппы начинают по -очереди раскрывать вопрос темы. По окончании выступления нужно обсудить все возникшие у участников вопросы. Если не смогут выступить с сообщением, преподаватель задает наводящие вопросы. Все остальные делают краткий конспект сообщения. В конце занятия результаты оглашаются преподавателем. Знакомство с правилами работы в группе.

- быть активным.
- уважать мнение участников.
- быть доброжелательным.
- быть пунктуальным, ответственным.
- не перебивать.
- быть открытым для взаимодействия.
- быть заинтересованным.
- стремится найти истину.
- придерживаться регламента.
- креативность.
- уважать правила работы в группе.

Основной этап

Ход занятия

I. Организационная часть : (5мин)

- Подготовка к проведению занятия, отметка отсутствующих,
- Занятие пройдет в виде передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов.
- Ознакомить студентов с инструкцией

II. Основная часть: (75 мин)

- Сообщение темы и цели занятия.
- Делимся на 4 подгруппы
- Подгруппам раздаем Схемы мини- лекции (прил. Презентац.)
- На подготовку сообщения дается 30 мин.
- Если не смогут выступить с сообщением, преподаватель задает наводящие вопросы.
- Все остальные делают краткий конспект сообщения.

Вопросы лекции:

- 1.Общая схема почвообразовательного процесса.
- 2.Почвообразование как процесс взаимодействия живых организмов и продуктов их жизнедеятельности с почвообразующей породой. Процессы синтеза и разрушения органических и минеральных веществ в почве.
- 3.Взаимодействие, передвижение (миграция) и накопление продуктов почвообразования в почве.
- 4.Большой геологический и малый биологический круговороты веществ в природе. Аккумуляция биогенных элементов в почве.
- 5.Цикличность почвообразовательного процесса. СРС
- 6.Классификация почвообразовательных процессов. СРС
- 7.Элементарные почвенные процессы и формирование почвенного профиля.

1.Общая схема почвообразовательного процесса.

1. Назовите ученых почвоведов?
2. Как происходит начало почвообразовательного процесса?
3. Какие процессы имеют место на начале почвообразовательного процесса?
4. Какие процессы происходят на стадии развития почвы?
5. Какие специфические признаки почв признаки почв формируются в данной стадии?

Какими процессами характеризуется стадия зрелой почвы?

В конце каждого раскрываемого вопроса преподаватель дополняет его и делает вывод

2.Почвообразование как процесс взаимодействия живых организмов и продуктов их жизнедеятельности с почвообразующей породой. Процессы синтеза и разрушения органических и минеральных веществ в почве.

1. Какие хим. процессы происходят при попадании органических веществ в почву ?
- 2.Как происходит механическое воздействие ?
3. Как происходит химическое и биохимическое воздействие животных?
- 4.Каким организмам принадлежит участие в разложении растительных остатков и образование гумуса?
- 5.Как воздействуют микроорганизмы на превращение органических веществ?
6. Что такое минерализация?
7. Что такое гумификация?
8. Что такое консервация?

В конце каждого раскрываемого вопроса преподаватель дополняет его и делает вывод

3.Взаимодействие, передвижение (миграция) и накопление продуктов почвообразования в почве.

- 1.Что такое выветривание?
- 2.Как происходит выветривание?
- 3.Как происходит почвообразовательный процесс?
4. Кто дал название малому биологическому круговороту веществ?
- 5.Какие основные процессы способствуют превращению горной породы в почву?

4.Большой геологический и малый биологический круговороты веществ в природе. Аккумуляция биогенных элементов в почве.

- 1.Что такое большой геологический круговорот веществ в природе?
- 2.Как происходит?
3. Назовите главные циклы большого геологического круговорота веществ?
4. Что такое малый биологический круговорот веществ в природе?
5. Как происходит?
6. Что такое аккумуляция биогенных элементов в почве?

5.Цикличность почвообразовательного процесса

- 1.Что такое цикл?
- 2.Что такое цикличность почвообразовательного процесса?

6.Классификация почвообразовательных процессов.

- 1.Кто разработал учение о факторах почвообразования?
- 2.Как классифицирует почвенные процессы АА Роде?

7.Элементарные почвенные процессы и формирование почвенного профиля.

- 1.Что участвует в элементарном почвенном процессе?
2. Что такое выветривание?
3. Как происходит разрушение горных пород?
- 4.Как могут сохраняться коры выветривания?

I II.Заключительная часть: (10 мин)

Критерии оценивания показателей работы и выступлений студентов

Домашнее задание.

Подготовить выступление (презентационный) материал к следующему занятию по вопросам. Преподаватель называет фамилии студентов.

- 1.Понятие о факторах почвообразования.
- 2.Почвообразующие породы.
- 3.Рельеф
- 4.Биологические факторы почвообразования.
- 5.Климат
- 6.Время
- 7.Антропогенные факторы почвообразования.

В процессе выполнения домашнего задания студент формирует следующие элементы компетенций : способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)

7.Роль функции игроков. Делимся на 4 подгруппы . Подгруппам будут розданы вопросы темы лекционного занятия для обсуждения мини-лекциях. Каждой подгруппе дается время для подготовки информации, сообщения. После окончания времени подгруппы начинают по -очереди раскрывать вопрос лекционной темы занятия.

8.Правила поведения участников технологии. 90 мин. Организационная часть-5мин, основная часть-75 мин., заключительная часть -10 мин.

9.Система оценивания.

Критерии оценивания показателей работы и выступлений студентов

Оцениваемые характеристики	Критерии начисления баллов		
	1 балл	2 балла	3 балла
Информативность выступления	Выступление содержит лишь отчет, без описания возникавших сложностей и предпринимаемых для их решения действий.	Выступление содержит отчет и описание ситуаций и предпринимаемых для их решения действий.	Доклад содержит отчет, описание возникавших нештатных ситуаций и предпринимаемых для их решения действий и аналитическую часть - выводы относительно работы группы, рекомендации по ведению процесса с учетом выдававшихся заданий и т.д..
Сжатость выступления (рекомендуемое время одного доклада – 7 мин).	Выступление длится более 12 минут	Выступление длится 10 минут	Выступление длится 7 и менее минут.
Качество ответов на уточняющие вопросы	Вопросы вызывают сложности, для поиска ответа требуется более 0,5 мин, сами ответы – не строго соответствуют задаваемым вопросам.	Для поиска ответа требуется менее 0,5 мин, ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.	Студенту не требуется дополнительного времени на поиск ответов (отвечает “с ходу”), ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.
Качество устного выступления	Доклад сбивчивый, темп речи не выдерживается, информация на слух воспринимается сложно. Не используется профессиональная терминология. Имеет место “лишняя”, малозначительная в контексте игры информация (о количестве неудачных попыток, сложности правильного выполнения действий, неудобстве программы-тренажера и т.д.)	Устное выступление подготовлен, темп изложения – равномерный. Не используется профессиональная терминология.	Выступление хорошо проработан, логически выверен, легко воспринимается, отсутствует “лишняя” информация; используется профессиональная терминология;

10.Заключение

Картирование приобретаемых на занятии компетенций

Код по ФГОС	Наименование компетенции	Раскрытие компетенции с обозначением планируемого уровня усвоения знаний		
		знание	умение	владение
ОПК-6	способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)	Познакомиться образованием почвы, почвообразовательного процесса, элементарными почвенными процессами Дать определение почвообразовательным процессам	Самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой. Находить и обобщать учебный материал. Излагать материал лекции.	Культурой мышления. Выражать свои мысли.

СХЕМЫ МИНИ-ЛЕКЦИЙ

1. Общая схема почвообразовательного процесса

Основы общих теоретических представлений о почвообразовательном процессе сформировались в результате научного творчества выдающихся отечественных и зарубежных почвоведов - В. В. Докучаева, П.А. Костычева, Н.М. Сибирцева, В.Р. Вильямса и др. В развитии современных представлений о теории почвообразовательного процесса важную роль сыграли работы И. П. Герасимова, В. А. Ковды, Б. Б. Полынова, И. В. Тюрина, А. А. Роде, и других исследователей.

Почвообразовательный процесс относится к категории биофизико-химических процессов. По определению А. А. Роде, **почвообразовательным процессом** называется совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, протекающих в почвенной толще. Генезис любой почвы состоит, как минимум, из трех последовательных стадий.

Начало почвообразования (первичный почвообразовательный процесс) совпадает с началом функционирования пионерных наземных экосистем (биогеоценозов) в условиях одновременного и взаимосвязанного действия пяти факторов почвообразования. Уже на начальной стадии функционирования экосистем в них складывается биологический круговорот, характеризующийся низкой биологической продуктивностью. На начальных стадиях почвообразования имеют место и процессы небиологической природы: физические, физико-химические, химические, осуществляющиеся преимущественно на атомно-ионном, молекулярном и коллоидном уровнях, например процессы растворения - осаждения, испарения - конденсации и т. д. Их нельзя отнести к специфическим почвенным, поскольку каждый из них, взятый в отдельности, за редким исключением, не формирует специфических почвенных признаков, хотя во всех почвах и на всех стадиях почвообразования они представлены очень широко. Эту группу процессов, в результате которых осуществляются элементарные акты превращения и переноса вещества, будем называть микропроцессами или элементарными почвенными процессами первого порядка. На начальной стадии почвообразования эти процессы протекают независимо друг от друга. На заключительном этапе данной стадии осуществляется постепенная взаимосвязь между биологическим круговоротом и абиотическими элементарными микропроцессами. Складывается характерный для почв биогеохимический круговорот веществ.

Стадия развития почвы. Возрастает биологическая продуктивность наземных экосистем и объем биологического круговорота в результате расширения масштабов деятельности высших растений. В результате поглощения и трансформации веществ в организмах элемент возвращается в почву в составе других соединений, которых раньше не было в породе. Они отличаются большей растворимостью, более доступны для других организмов и растений, в результате чего увеличивается объем биологического круговорота, изменяется вещественный состав почв. *На данной стадии протекают процессы, формирующие специфические признаки почв, это:*

1) почвенные мезопроцессы, или элементарные почвенные процессы второго порядка. К этой группе относятся такие процессы, как оподзоливание, гумусовая аккумуляция, лессиваж, торфообразование, агрегатообразование и др. В результате действия почвенных мезопроцессов формируются специфический вещественный состав и физические свойства почвы, а также возникает пространственная дифференциация свойств и процессов на агрегатном (микроагрегатном) и горизонтном уровнях. 2) почвенные макропроцессы, или собственно почвообразовательные процессы, приводят к формированию не отдельных специфических признаков и отдельных генетических горизонтов почв, а определенных почвенных типов со свойственной им системой генетических горизонтов: черноземов, подзолистых почв и т. д. Почвенные макропроцессы формируются в результате определенного сочетания почвенных мезопроцессов в условиях специфического проявления биогеохимического круговорота. Стадия формирования почвы может продолжаться сотни, тысячи лет и более.

Стадия зрелой почвы. На данной стадии вовлечение новых элементов из минералов почвообразующей породы происходит в более ограниченных масштабах. Состав почвы и ее основные свойства относительно стабильны во времени. Реализуются все группы процессов (микро-, мезо- и макропроцессы, биологические и абиотические и т.д.). Почвы достигают данной стадии при стабильных длительных внешних условиях.

Вывод преподавателя: В развитии науки почвоведение сыграли: - В. В. Докучаева, П.А. Костычева, Н.М. Сибирцева, В.Р. Вильямса, И. П. Герасимова, В. А. Ковды, Б. Б. Полынова, И. В. Тюрина, А. А. Роде, и др. Почвообразовательным процессом называется совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, протекающих в почвенной толще. Схема почвообразовательного процесса состоит из трех последовательных стадий: 1.Начало почвообразования (первичный почвообразовательный процесс)

2.Стадия развития почвы.3. Стадия зрелой почвы

2.Почвообразование как процесс взаимодействия живых организмов и продуктов их жизнедеятельности с почвообразующей породой. Процессы синтеза и разрушения органических и минеральных веществ в почве.

Органические остатки претерпевают разнообразные химические и биохимические превращения вначале в почвообразующей породе, а затем и в почве.

При попадании органических веществ в почву они подвергаются воздействию воды и воздуха. При этом происходят разнообразные химические преобразования: растворение, осаждение, гидролиз, выщелачивание, окисление, восстановление растительных остатков. Окислительно-восстановительные процессы в почве, как правило, идут при участии биологических катализаторов, сохраняющих свою активность по отношению к органическим остаткам даже после смерти живых организмов. Например, побурение опавших листьев происходит в результате окисления ароматических соединений под влиянием биологических катализаторов — ферментов, или, как мы называем, энзим-оксидаз. Животные также активно участвуют в химических и биохимических превращениях органических веществ почвы. Влияние деятельности животных на превращение органических веществ в почве довольно велико. Оно складывается из их прямого и косвенного воздействия на органическую и минеральную части почв. Так, *механическое воздействие*, т.е. измельчение растительных остатков, способствует более быстрому их преобразованию (химическому, биохимическому или микробиологическому). При действии живых организмов происходит перемешивание растительных остатков и продуктов их превращений с минеральной частью почвы и перенос вглубь. Это способствует более полному взаимодействию органических веществ с минералами и другими неорганическими компонентами почвы. Рыхление и аэрация почвы активно влияют на превращение органики — косвенное влияние. *Химическое и биохимическое воздействие* животных — это в основном процессы, происходящие с растительными остатками или другими живыми организмами, используемыми животными для питания. Например, растительные остатки, употребляемые животными, частично разлагаются до CO_2 и H_2O , т.е. происходит минерализация.

Большая часть органических веществ может использоваться на построение биомассы животного с образованием белков, жиров, углеводов и других соединений. Остальная часть, не усваиваемая животными, выделяется в виде экскрементов, активно участвующих в процессах дальнейшего превращения органических веществ в почвах. Экскременты обогащены активной микрофлорой. На примере деятельности дождевых червей рассмотрим, как животные способствуют превращению органики в почвах. Один червь поедает в месяц в среднем 0,6 г органического вещества. Если количество червей на 1 м² составляет 30 шт., то за полгода, т.е. в период своей активной жизнедеятельности, черви перерабатывают приблизительно 1000 кг = 1 т. Это в среднем составляет 1/4-1/5 часть ежегодного растительного опада.

Огромно воздействие микроорганизмов на превращение органических веществ в почве. Одно из ведущих мест в процессах разложения органических и образования гумусовых веществ принадлежит микроскопическим растениям (бактериям, грибам, водорослям).

Воздействие микроорганизмов на превращение веществ в почвах характеризуется двумя направлениями:

а) использование для питания. Это в основном легкоусвояемые органические остатки и вещества, например, сахара, аминокислоты, спирты, которые активно используют в пищу;

б) изменение и разрушение грубых органических остатков и сложных устойчивых соединений под влиянием разнообразных ферментов, выделяемых микроорганизмами, например, гидролитических энзимов. При этом сложные органические вещества превращаются в более простые, которые легко усваиваются растениями и животными, а затем происходит их дальнейшее превращение. Например, белки расщепляются на пептиды, а те в свою очередь, разлагаются микроорганизмами на аминокислоты. При участии микроорганизмов происходит гидролиз жиров, в результате которого образуются глицерин и жирные кислоты, осуществляется также гидролиз таких термодинамически устойчивых соединений, как целлюлоза, крахмал с образованием моносахаридов, олигосахаров и т.д. При этом качественно меняется состав органической части почвы, например, 60-80% сухой массы бактерий составляют азотистые соединения, в основном белки. Таким образом, под воздействием микрофлоры происходит глубокое качественное изменение органических остатков. Микробные клетки богаты белком, поэтому происходит увеличение относительного содержания азота. Отмирая, микроорганизмы, особенно бактерии, обогащают почву этим химическим элементом.

Из всего многообразия химических и биохимических процессов превращения органических веществ можно выделить следующие основные процессы: минерализацию, гумификацию и консервацию.

Минерализация — последовательное разрушение органических веществ, при котором происходит образование простых минеральных соединений (органические кислоты, NH_3 , H_2O , CO_2).

Гумификация — сложные биохимические процессы разложения органических остатков и одновременного синтеза высокомолекулярных гумусовых веществ (гуминовые кислоты, фульвокислоты и негидролизуемый остаток).

Консервация — торфообразование — накопление на поверхности почвы слабо разложившихся растительных остатков вследствие весьма замедленной гумификации и минерализации органических веществ.

Вывод преподавателя: Почвообразование как процесс взаимодействия живых организмов и продуктов их жизнедеятельности с почвообразующей породой. В ней протекают процессы синтеза и разрушения органических и минеральных веществ.

При этом происходят разнообразные химические преобразования: растворение, осаждение, гидролиз, выщелачивание, окисление, восстановление растительных остатков. Механическое воздействие, т.е. измельчение растительных остатков, способствует более быстрому их преобразованию (химическому, биохимическому или микробиологическому). При действии живых организмов происходит перемешивание растительных остатков и продуктов их превращений с минеральной частью почвы и перенос вглубь. *Химическое и биохимическое воздействие животных — это в основном процессы, происходящие с растительными остатками или другими живыми организмами, используемыми животными для питания. Воздействие микроорганизмов на превращение веществ в почвах характеризуется двумя направлениями:*

а) использование для питания. Это в основном легкоусвояемые органические остатки и вещества, например, сахара, аминокислоты, спирты, которые активно используют в пищу;

б) изменение и разрушение грубых органических остатков и сложных устойчивых соединений под влиянием разнообразных ферментов, выделяемых микроорганизмами. Можно выделить следующие основные процессы: минерализацию, гумификацию и консервацию.

3. Взаимодействие, передвижение (миграция) и накопление продуктов почвообразования в почве.

Почвообразовательный процесс - Развитие почвы из горной породы совершается под влиянием одновременно протекающих на земной поверхности процессов выветривания и почвообразования. При выветривании горная порода из сплошной превращается в рыхлую породу, представляющую собой пористое тело, обладающее большой проницаемостью и ничтожной влагоемкостью. Выделяющиеся в процессе выветривания растворимые соединения элементов минерального питания растений поступают в большой геологический круговорот веществ в природе (между сушей и океаном) и уносятся вместе с атмосферными осадками в реки и моря. Таким образом, конечный продукт выветривания - так называемая почвообразующая, или материнская, порода - не обладает большой и устойчивой влагоемкостью, элементы зольной пищи растений из нее совершенно вымыты, кроме того, там нет азота.

Процесс почвообразования - это биологический процесс, возникающий и развивающийся только под воздействием живых организмов, главным образом высших растений и микроорганизмов. Корни поселившихся в горной породе растений, проникая на значительную глубину и охватывая большой объем, извлекают из почвы рассеянные элементы зольного питания (фосфор, серу, кальций, магний, калий и др.) и азот, появление которого в породе вызвано результатом жизнедеятельности микроорганизмов. Используя углекислоту воздуха, воду, зольные элементы, азот и лучистую энергию солнца, растения синтезируют органическое вещество. Остатки отмерших растений, содержащие зольные элементы, откладываются на поверхности породы и в ее верхнем слое. Они служат источником пищи и энергии для микроорганизмов.

В процессе микробного разложения одна часть органических остатков превращается в новые органические вещества - гумусовые, которые медленно разрушаются микроорганизмами, накапливаясь в верхнем слое породы, другая часть минерализуется, освобождая элементы азотного и зольного питания.

Последние переходят в раствор, образуя новые, менее подвижные соединения с минеральной частью породы и гумусовыми веществами, и поглощаются корнями новых поколений растений.

Таким образом, в результате почвообразовательного процесса рассеянные в породе зольные элементы, а также азот под воздействием высших растений и микроорганизмов концентрируются, проходят ряд биохимических превращений и в новой, менее подвижной форме накапливаются в верхнем слое породы. Следовательно, между растениями и горными породами, превращающимися в почвы, возникает круговорот зольных элементов и азота, вследствие которого в верхнем слое породы происходит постепенное накопление одного из факторов почвенного плодородия - элементов минерального питания

Данный круговорот веществ В. Р. Вильяме предложил называть малым биологическим круговоротом. В отличие от геологического здесь растворимые продукты выветривания и минерализации органических веществ перехватываются растениями в качестве пищи и тем самым частично или полностью задерживаются в породе, концентрируясь в ее верхнем слое. Накопление в верхнем слое породы биологически активных или жизненно необходимых элементов питания растений обусловлено присущей растительным организмам избирательной поглотительной способностью. Малый биологический круговорот не является полностью замкнутым или сбалансированным циклом. Некоторая часть питательных элементов, освобождающихся при разложении минеральных и органических веществ, которые не использованы растениями, могут вымываться из почвы и поступать в геологический круговорот.

В процессе почвообразования верхние слои породы обогащаются не только минеральными веществами, но и органическими, богатыми химической энергией, которая представляет собой превращенную в процессе фотосинтеза лучистую энергию солнца. При разложении органических веществ отмерших растений химическая энергия расходуется на развитие процессов, которые не могли бы возникнуть без органического вещества в горной породе. Однообразная вначале минеральная масса горной породы постепенно приобретает новый состав, строение, водно - воздушные, тепловые и другие физические свойства и обособляется в особое природное тело - почву.

Основные процессы, способствующие превращению горной породы в почву, следующие:

1. выветривание горной породы и минералов, приводящее к образованию новых минералов и освобождению в доступной форме элементов зольного питания растений;
2. извлечение из материнской горной породы, а в дальнейшем из почвы элементов питания;
3. синтез и накопление в верхних слоях породы остатков растений и животных, минерализация и превращение их в гумусовые вещества (гумификация), сопровождающиеся освобождением и аккумуляцией элементов зольного и азотного питания;
4. взаимодействие минеральных и органических веществ, образование органоминеральных соединений разной степени подвижности;
5. перемещение и осаждение минеральных, органических и органоминеральных продуктов почвообразования в почвенной толще.

Вывод преподавателя: Основные процессы, способствующие превращению горной породы в почву, следующие:

1. выветривание горной породы и минералов, приводящее к образованию новых минералов и освобождению в доступной форме элементов зольного питания растений;
2. извлечение из материнской горной породы, а в дальнейшем из почвы элементов питания;
3. синтез и накопление в верхних слоях породы остатков растений и животных, минерализация и превращение их в гумусовые вещества (гумификация), сопровождающиеся освобождением и аккумуляцией элементов зольного и азотного питания;
4. взаимодействие минеральных и органических веществ, образование органоминеральных соединений разной степени подвижности;
5. перемещение и осаждение минеральных, органических и органоминеральных продуктов почвообразования в почвенной толще.

4. Большой геологический и малый биологический круговороты веществ в природе. Аккумуляция биогенных элементов в почве.

1. Большой геологический круговорот веществ в природе

Каждое природное тело или образование имеет свои функции, причем различного масштаба. Функции почвы глобальные и многогранные.

Одной из важнейших глобальных функций почвы является обеспечение постоянного взаимодействия большого геологического и малого биологического круговоротов веществ на земной поверхности.

В ранний абиотический период геологической истории это были *геохимические циклы*.

С появлением жизни на Земле они были трансформированы в *биогеохимические циклы*.

С появлением человека и образованием техносферы эти циклы постепенно трансформировались в *технобиогеохимические циклы*, играющие все возрастающую роль в глобальной циркуляции веществ.

Большой геологический круговорот веществ – геологические процессы превращения и перемещения массы горных пород на протяжении геологических эпох.

Большой геологический круговорот веществ включает следующие главные циклы:

появление изверженных пород на земной поверхности — выветривание — почвообразование — эрозия и денудация — накопление континентальных и океанических осадков — метаморфизм осадков — выход на поверхность осадочных пород с новым циклом выветривания, почвообразования, денудации и осадконакопления либо их опускание в геосинклинальных областях в мантию и переплавка, после чего опять выход на поверхность в новом цикле вулканизма.

2.Малый биологический круговорот веществ

Важнейшую роль в большом геологическом круговороте веществ играют малые биологические и техносферные циклы, попадая в которые элементы надолго выключаются из глобального геохимического потока, многократно участвуя в бесконечных преобразованиях вещества земной поверхности.

Особенно большое значение для почвообразования имеет *малый биологический круговорот веществ*.

Малый биологический круговорот веществ, согласно В.Р. Вильямсу, есть процесс превращения и перемещения веществ, связанный с появлением и развитием растительного покрова. Основным итог биологического круговорота – биологическая аккумуляция элементов питания в корнеобитаемом слое почвы и их концентрация в нем, что и обуславливает постепенное развитие плодородия. Интенсивность биологического круговорота зависит от физико-географических условий и характера растительности.

В качестве наиболее важных слагаемых почвообразовательного процесса выделим следующие:

1. Превращение минеральной горной породы, из которой образуется почва, а в дальнейшем и самой почвы, которое совершается при участии живых организмов и продуктов их жизнедеятельности и должно рассматриваться как биохимический процесс.

2. Накопление в почве органических остатков и их постепенная трансформация.

3. Взаимодействие минеральных и органических веществ с образованием сложной системы органоминеральных соединений.

4. Накопление (аккумуляция) в верхней части почвы ряда биофильных элементов, прежде всего, элементов питания.

5. Передвижение продуктов почвообразования с током влаги по вертикальной толще формирующейся почвы.

Вывод преподавателя: Большой геологический круговорот веществ включает следующие главные циклы:

появление изверженных пород на земной поверхности — выветривание — почвообразование — эрозия и денудация — накопление континентальных и океанических осадков — метаморфизм осадков — выход на поверхность осадочных пород с новым циклом выветривания, почвообразования, денудации и осадконакопления. Малый биологический круговорот веществ, согласно В.Р. Вильямсу, есть процесс превращения и перемещения веществ, связанный с появлением и развитием растительного покрова. Основным итог биологического круговорота – биологическая аккумуляция элементов питания в корнеобитаемом слое почвы и их концентрация в нем, что и обуславливает постепенное развитие плодородия.

5.Цикличность почвообразовательного процесса. СРС

Почвообразование представляет собой сложный механический, физический, биологический и физико - химический процесс. По определению А. А. Роде, почвообразовательным процессом называется совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, протекающих в почвенной толще.

Почвообразовательный процесс протекает непрерывно, вследствие чего также непрерывно изменяется состав и свойства почвы. Этот процесс складывается из различных и противоположно направленных явлений: синтеза и разрушения органических соединений, синтеза и разрушения минералов, аккумуляции органических и минеральных веществ, их вымывания и т. д. В каждой почве одновременно и взаимно влияя друг на друга протекают противоположно направленные процессы (синтез - разрушение, окисление - восстановление и др.), но интенсивность их в разных почвах неодинакова. Один и тот же процесс в разных горизонтах почвы может проходить с различной скоростью или идти только в одном горизонте. Вследствие этого формируются почвы с различным строением генетического профиля. На структуру и строение почвенного профиля влияют также многочисленные факторы почвообразования.

Почвообразовательный процесс цикличен. Цикличность обусловлена ритмами поступления на поверхность почвы солнечной энергии и биологическими циклами развития растений.

Выводы преподавателя: Цикличность обусловлена ритмами поступления на поверхность почвы солнечной энергии и биологическими циклами развития растений.

6.Классификация почвообразовательных процессов. СРС

Развитие почвообразовательного процесса и формирование почвы протекают под воздействием комплекса факторов почвообразования. Это учение разработал В.В. Докучаев и выделил 5 факторов

- материнские породы
- растительные и животные организмы
- климат
- возраст (время)
- рельеф местности

Ведущая роль принадлежит биологическому фактору – растительности. При взаимодействии факторов почвообразования возникает сложный комплекс почвообразовательных процессов.

А.А. Роде так классифицирует почвенные процессы:

- Микропроцессы – элементарные почвенные процессы, формирующие почвенные режимы (пример: нагревание, охлаждение, увлажнение, высыхание и т. п.)

- Мезопроцессы – конкретные почвенные процессы – слагаются из микропроцессов и формируют важнейшие генетические комплексы свойств почв (оглинение, засоление, оподзоливание и т. п.)

- Макропроцессы – совокупность мезопроцессов, формирующих почвенный тип, как целостное образование с определенным генетическим профилем, системой почвенных режимов и плодородием (черноземообразование, подзолообразование, красноземообразование и т.п.)

Закономерные изменения основных почвенных параметров (t° , аэрации, химического состава почвенного воздуха и почвенного покрова), выведенные из многолетних данных, получили название почвенных режимов. Особенно большое значение имеют следующие режимы:

- ▶ Температурный
- ▶ Водно-воздушный
- ▶ Биохимический
- ▶ Термознергетический

Вывод преподавателя: Почвообразование началось с возникновением жизни на Земле. С появлением на суше организмов стал развиваться первичный почвообразовательный процесс. В результате жизнедеятельности организмов малый биологический круговорот веществ. В нем в отличие от большого растительные организмы, усваивая элементы пищи, вырывают их из большого круговорота и накапливают в форме органических соединений своего тела, откуда они не могут быть вымыты. Элементы из растительных организмов переходят в животные, где из них синтезируются новые органические соединения. После отмирания организмов элементы накапливаются в почве, в живом веществе и в клетках м/о и продукте их жизнедеятельности – почвенном перегное. Перегной – важнейшая часть почвы, определяющая ее плодородие, а синтез и разрушение органического вещества составляет сущность почвообразовательного процесса. Последующее почвообразование обусловлено эволюцией растительных организмов. Первичный палеозойский почвообразовательный процесс сменился в мезозое на подзолообразование. В кайнозое наступил дерновый почвообразовательный процесс. В сухих областях возникло степное почвообразование. В ледниковые эпохи четвертичного периода растительность и почвенный покров были уничтожены в умеренных областях северного полушария или льдами или ледниковыми водами. В послеледниковую эпоху почвообразование пережило повторные последовательные этапы развития и заселения растениями от низших растений до высших.

7.Элементарные почвенные процессы и формирование почвенного профиля.

Элементарные процессы выветривания минералов и пород.

Горные породы магматического происхождения образуются в совершенно иных термодинамических условиях по сравнению с теми, в которых они оказываются на дневной поверхности. Поэтому горные породы и минералы магматического происхождения подвергаются весьма глубоким изменениям под воздействием условий, свойственных наземной обстановке.

Сходного рода глубокие качественные изменения происходят с метаморфическими и плотными осадочными породами, которые уже раньше подвергались выветриванию и которые вновь выветриваются после нового соприкосновения с наземными условиями.

Вся совокупность сложных и разнообразных процессов количественного и качественного изменения горных пород и слагающих их минералов под воздействием атмосферы, гидросферы и биосферы называется выветриванием. В процессах выветривания происходит разрушение одних горных пород и минералов и образование других пород и вновь синтезированных минералов.

Процессы выветривания горных пород происходили на Земле и до появления жизни, но они были стерильными. Возраст процессов выветривания необычайно велик и уходит далеко к началу истории формирования осадочных пород, т. е. до 3 млрд. лет.

Вся толща осадочных пород земной коры, а также оболочка гранитных и метаморфических пород прошли через длительные и неоднократные циклы выветривания и метаморфизма.

Первоначально выветривание захватило преимущественно породы магматического происхождения, так как осадочных пород (исключая осадки космического и вулканического происхождения) еще не существовало. Возникновение жизни на Земле качественно изменило и существенно ускорило процессы выветривания как путем непосредственного воздействия высших и низших организмов на горные породы, так и косвенно через воздействие продуктов их жизнедеятельности. По мере формирования на

земной коре толщ осадочных и метаморфических пород выветривание в своем дальнейшем развитии захватывало и их. Однако далеко не вся толща осадочных пород подвергается современному выветриванию.

В сферу современного выветривания включаются лишь верхние свиты земной коры, находящиеся под непосредственным влиянием агентов атмосферы, гидросферы и биосферы.

К процессам выветривания необходимо относить также и те изменения горных пород, которые происходят под морскими или грунтовыми водами. Иногда эти изменения называют «гармиролизом». Разрушение горных пород водоносных горизонтов крайне усиливают минерализованные растворы, что, в свою очередь, ведет к появлению в грунтовых водах новых подвижных соединений.

Совокупность процессов выветривания горных пород настолько глубоко их преобразует, что возникает необходимость выделять особую геологическую формацию современных осадочных пород, образованную землистыми продуктами — так называемую кору выветривания.

Мощность и минералогический состав коры выветривания зависят от интенсивности выветривания (особенно высокой во влажном теплом климате), продолжительности этих процессов, а также от условий сохранения и переноса продуктов, образующихся при выветривании.

На первый взгляд совершенно неизменная поверхность скал магматических горных пород в действительности имеет тонкую (1—2 мм) пленку выветривания, образовавшуюся под воздействием климатических факторов и микроорганизмов.

Поверхность гранитов и гнейсов Скандинавии и Карелии, освободившихся от ледникового покрова 5—6 тыс. лет назад, зачастую имеет кору выветривания, равную 10—20 см. Красноцветная кора выветривания в субтропических районах Западной Грузии достигает мощности 7—10 м, а третичные аллитные коры выветривания влажных тропических районов Азии и Африки достигают мощности 150 м. Теплый влажный климат весьма увеличивает интенсивность и степень выветривания.

Необходимо различать современные, древние и ископаемые коры выветривания. Современные коры выветривания образовались в четвертичном периоде или лишь в послеледниковое время. В некоторых районах, например в Западном Закавказье и Центральной Азии, кора выветривания сохранилась и продолжает формироваться непрерывно с третичного времени. В тропической Африке аллитные и бокситовые толщи существуют с третичного и, возможно, мелового периодов.

Мощные коры выветривания, как современные, так и древние, могут сохраниться только в условиях относительно равнинного рельефа или на склонах и, особенно под покровом лесов, защищающих мелкозем от смыва. Поднятие и расчленение суши, естественно, не способствует сохранению продуктов выветривания на месте и образованию мощной остаточной коры выветривания. Поэтому области поднятий и особенно горные безлесные территории характеризуются отсутствием мощной коры выветривания.

Погребенные и вторично вскрытые эрозией древние коры выветривания третичного, юрского, девонского и даже докембрийского возраста описаны на территории Центрального Казахстана, Урала, Украины. Это древние коры выветривания, имеющие мощность до 60—300 м (Гинзбург, 1947), переживали крайне сложную историю. При опускании суши они были закрыты новыми осадочными отложениями. Однако затем на многих пространствах Центрального Казахстана и Южного Урала древние коры выветривания были выведены эрозией на поверхность. Они являются субстратом для современного почвообразования. То же наблюдается и на других континентах (например, в Австралии).

На территории Советского Союза описаны четыре разновидности ископаемых древних кор выветривания: а) окремневшие, свойственные условиям полупустынного и пустынного климата третичного периода на территории Центральной Азии; б) каолинитовые, свойственные условиям влажного, мягкого, умеренного либо влажно-субтропического климата карбонового периода на громадных пространствах Украины и Урала; в) аллитные (окислы алюминия) — в условиях тропического влажного климата мезозоя на территории Урала, Сибири, Казахстана; г) бокситовые — в районах Курской магнитной аномалии.

Б.Б. Полюнов (1934) ввел понятие об остаточных и аккумулятивных типах коры выветривания. До него корой выветривания назывались лишь остаточные продукты, накопившиеся на месте их образования. В дальнейшем изложении мы различаем остаточные, транзитные и аккумулятивные типы коры выветривания, которые формируются остаточными и перемещенными продуктами выветривания.

Для остаточной коры выветривания характерно определенное сочетание горизонтов (слоев) сверху вниз. Самые верхние горизонты коры выветривания обычно совмещены с почвой, обогащены гумусом и представлены вновь образованными минералами, глубоко отличными от минералов исходной горной породы.

Подпочвенные толщи остаточной коры выветривания имеют лишь слабые признаки содержания гумуса, но они также весьма отличаются от исходных горных пород и могут иметь значительную мощность. Наконец, в нижней части толщи коры выветривания прослеживаются явные черты слабо измененной исходной горной породы. Еще глубже появляется собственно горная порода, не затронутая выветриванием или измененная лишь в малой степени. Рис. 17 хорошо показывает пример довольно мощной (9—10 м) остаточной ферраллитной коры выветривания серпентина, образовавшейся в условиях тропиков Кубы.

Процессы выветривания и почвообразования тесно сопряжены между собой как в пространстве, так и во времени. Однако если в процессах выветривания ведущими являются факторы абиотические, то в процессах почвообразования — биологические, связанные с жизнедеятельностью высших и низших растительных и животных организмов. В современную биогенную стадию существования земной планеты это разделение условно, так как и вода, и двуокись углерода, и кислород — главные агенты выветривания — сами имеют биогенный характер.

В маломощных остаточных корах выветривания почвенные горизонты практически полностью совпадают с толщей коры выветривания. В этих случаях почвообразование неотделимо от выветривания ни во времени, ни в пространстве. Весьма трудно также разделить почвообразование и формирование аккумулятивных типов коры выветривания, так как эти процессы часто идут одновременно и совмещены в пространстве.

Только для мощных древних почв и древних, остаточных кор выветривания характерно ясное обособление почвенного профиля от глубже лежащих горизонтов коры выветривания. Мощность остаточной коры выветривания достигает десятков и сотен метров, мощность же почвенного профиля составляет обычно не более 5—7 м, определяемых глубиной проникновения прямых биогенных факторов (корней, землероев, червей, нисходящих токов гумусовых растворов).

Вывод преподавателя: В зависимости от природных условий, свойств горных пород, продолжительности и истории процесса формируются типы и разновидности коры выветривания: юные или древние, остаточные, транзитные или аккумулятивные, кислые, нейтральные или щелочные, богатые или бедные набором, минералов и элементов питания растений, благоприятные или неблагоприятные для развития почв того или иного уровня плодородия. Поэтому знание процессов образования и типов коры выветривания является одним из важнейших условий правильного понимания происхождения и свойств почв и почвенного плодородия.

Хотя термин «выветривание» широко вошел в геологию и почвоведение, нельзя считать его удачным. Некоторые советские и западные исследователи употребляют термин «изменение» (альтерация), но он не получил признания в русском языке. Наиболее полно современное представление обо всей совокупности процессов разрушения горных пород, транспорта и перераспределения продуктов разрушения, образования свежих осадочных пород в тесном сочетании с почвообразованием передает термин, предложенный А.Е. Ферсманом (1934) — гипергенез (гипергенные процессы, гипергенная оболочка).

Разделение процессов выветривания на частные формы производится условно. Выветривание представляет собой единый процесс. Но этот процесс исключительно сложный и связан со следующими группами факторов.

Физико-механические факторы: уменьшение давления после выхода пород на поверхность; колебания температуры и различия в линейном и объемном расширении; боковое давление, вызываемое адсорбированной водой, льдом, корнями растущих растений или кристаллами образовавшихся солей; разрушительная деятельность текучей воды, движущегося льда, оползней или ветра.

Химические и физико-химические факторы: гидратация; растворение в воде с кислой или щелочной реакцией; гидролиз; окисление — восстановление; карбонатизация; декарбонизация; десиликация; сорбция; коагуляция.

Биологические и биохимические факторы: поглощение растениями и бактериями элементов в обмен на выделяемые анионы и катионы; химические соединения, образующиеся при жизни и после смерти организмов, особенно органические кислоты, гумус и хелаты, продукты полной минерализации органических веществ; реакции восстановления и окисления, обязанные микроорганизмам, и т. д.

Учитывая специфическое значение перечисленных факторов, часто употребляют выражения: физическое выветривание, химическое выветривание, биологическое выветривание; в то же время всегда имеется в виду, что эти факторы выветривания действуют совместно. Однако известная последовательность в сменах ведущего значения факторов выветривания имеется. Так, на самых ранних стадиях идет преимущественно физико-механическое выветривание. По мере возрастания раздробленности породы к этому прибавляется химическое и биохимическое выветривание; усиливается разрушение первичных минералов и новообразование вторичных.

На более поздних стадиях и, особенно во влажном теплом климате, когда образовались глинные минералы и развилась поглотительная способность, химическое (включая физико-химические процессы) и биологическое преобразование материала является уже главным фактором выветривания. На этой стадии постепенно завершается распад первичных минералов и, что самое главное, происходит разрушение и ресинтез вторичных минералов до их наиболее устойчивых для данных условий форм.

Для оценки роли частных явлений, составляющих процесс формирования коры выветривания, целесообразно рассмотреть в отдельности особенности механического, химического, физико-химического и биологического изменения горных пород.

**Лекционное занятие-с обратной связью
на тему:
Морфология почв. Типы строения почвенного профиля**
по дисциплине Почвоведение с основами геологии

ЛЕКЦИЯ-6

1.Название технологии.

Лекционное занятие-с обратной связью

2.Тема 2: Морфология почв. Типы строения почвенного профиля.
Дисциплина- Почвоведение с основами геологии

Раздел 2. Состав, свойства и режимы почв

3.Теоретическая основа технологии.

Технология «Лекция с обратной связью» позволяет активизировать восприятие, осмысление, понимание и запоминание студента.

4. Формируемая компетенция :

способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)

5.Цель: Формирование знаний о морфологии и типах строения почвенного профиля почв. Активизация процесса запоминания излагаемой лекции, развитие слуховой и оперативной памяти студентов.

Задачи:

- 1.Изучить морфологические признаки почв.
- 2.Выяснить строение почвенного профиля.
- 3.Изучить структуру почвы.
- 4.Ознакомиться с главными генетическими типами строения почвенного профиля.

6.Алгоритм проведения интерактивного занятия:

Этапы	Ход занятия	Вре мя
Подготовите	1. Организационная часть :	2

льная	Подготовка к проведению занятия, отметка отсутствующих.	
	При проведении занятия необходимо иметь рабочую тетрадь, ручку, карандаш.	
	Сообщается тема и цели занятия	2
	Ознакомление с правилами занятия. Занятие пройдет как лекция с обратной связью. Это значит, в конце каждого вопроса лекции необходимо излагать ее перед аудиторией как лектор. Активные будут поощрены баллами. Сообщаются критерии оценки за ответы.	1
Основная	2.Основная часть: Изложение нового материала лекции: Преподавателем задаётся вводный вопрос по теме лекции. ВОПРОСЫ ЛЕКЦИИ 1.Морфологические признаки почв. 2.Значение морфологических признаков в изучении почв. 3. Строение профиля. 4.Мощность почвы и отдельных ее горизонтов. Окраска. 5.Структура почвы. Сложение. Новообразования. Включения. 6.Главные генетические типы строения почвенного профиля. Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студенту предлагается тот же вопрос. Если студент владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается краткими тезисами и переходит к следующему разделу темы и задаёт следующий вопрос	80
	После каждого вопроса преподавателя студент начинает составлять свой текст ответа	
	Студент излагает текст лекции	
Заключительная	3.Заключительная часть: Выступление преподавателя с обобщением и подведение итогов занятия. Выставление баллов.	5

7. Роли, функции игроков Преподавателем задаётся вводный вопрос по теме. Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студенту предлагается тот же вопрос.

Если студент владеет материалом и отвечает на вопрос, преподаватель ограничивается краткими тезисами и переходит к следующему разделу темы и задаёт следующий вопрос.

8.Правила поведения участников технологии. 90 мин. Организационная часть-5мин, основная часть-80мин., заключительная часть -5 мин.

9.Система оценивания .

Критерии оценивания ответов студентов

Оцениваемые характеристики	Критерии начисления баллов		
	1 балл	2 балла	3 балла
Качество ответов на уточняющие вопросы	Вопросы вызывают сложности, для поиска ответа требуется более 0,5 мин, сами ответы – не строго соответствуют задаваемым вопросам.	Для поиска ответа требуется менее 0,5 мин, ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.	Студенту не требуется дополнительного времени на поиск ответов (отвечает “с ходу”), ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.
Качество устного ответа	Ответ сбивчивый, темп речи не выдерживается, информация на слух воспринимается сложно. Не используется профессиональная терминология.	Устное выступление подготовлено, темп изложения – равномерный. Не используется профессиональная терминология.	Выступление хорошо проработано, логически выверено, легко воспринимается, отсутствует “лишняя” информация; используется профессиональная терминология;

10.Заключение

Картирование приобретаемых на занятии компетенций

Код по ФГОС	Наименование компетенции	Раскрытие компетенции с обозначением планируемого уровня усвоения знаний		
		знание	умение	владение
ОПК-6	способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)	Объяснить Морфологические признаки почв. Дать определение новообразования, включении, структуре почвы. Знать и объяснить структуру почвы, мощность почвы.	Находить и обобщать учебный материал. Находить и обобщать учебный материал. Умение работать в паре с партнерами	Выражать свои мысли. Рассуждать и анализировать. Дать оценку сверстникам.

2.Основная часть:

Изложение нового материала лекции

Вводные вопросы:

1. Что относится к морфологическим признакам почв ?
2. Что представляет собой почвенный профиль?
3. Как устроен почвенный профиль?
4. Как ие бывают типы строения почвенного профиля?
5. Перечислите типы простого строения почвенного профиля?

6. *Перечислите типы сложного строения почвенного профиля?*
7. *Что такое почвенный горизонт?*
8. *Что такое почвенный горизонт, как обозначается?*
9. *Что такое мощность почвенного профиля?*
10. *Что такое окраска почвенного профиля?*
11. *Какие вещества влияют на окраску почвы?*
12. *Что такое состав почвы?*
13. *Что такое структура почвы?*
14. *Каково агрономическое значение структуры почвы?*
15. *Как оценивают структурное состояние почвы?*
16. *Как создается благоприятная, агрономически ценная структура почвы?*
17. *Что такое сложение почвы?*
18. *Что такое плотность сложения почвы?*
19. *Что такое новообразование почвы?*
20. *Назовите главные факторы формирования почвенного профиля?*

1.Морфологические признаки почв. 2.Значение морфологических признаков в изучении почв.

1.Вводный вопрос: Что относится к морфологическим признакам почв ?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Морфологические признаки почвы — система показателей, позволяющей отличать морфологические элементы один от другого.

К внешним морфологическим признакам относятся:
строение,
мощность профиля и отдельных горизонтов,
окраска,
гранулометрический состав,
структура,
сложение,
новообразования,
включения.

2.Вводный вопрос: Что представляет собой почвенный профиль?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Строение почвы

Всякая почва представляет собой систему последовательно сменяющих друг друга по вертикали генетических горизонтов — слоев, на которые дифференцируется исходная материнская горная порода в процессе почвообразования.

Эта вертикальная последовательность горизонтов получила название *почвенного профиля*.

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

Почвенный профиль представляет первый уровень морфологической организации почвы как природного тела, почвенный горизонт — второй.

Профиль почвы характеризует изменение ее свойств по вертикали, связанное с воздействием почвообразовательного процесса на материнскую горную породу.

3. Вводный вопрос: Как устроен почвенный профиль?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Главные факторы образования почвенного профиля, т. е. дифференциации исходной почвообразующей породы на генетические горизонты,

это, во-первых, вертикальные потоки вещества и энергии (нисходящие или восходящие в зависимости от типа почвообразования и его годовой, сезонной или многолетней цикличности)

и, во-вторых, вертикальное распределение живого вещества (корневые системы растений, микроорганизмы, почвообитающие животные).

Строение почвенного профиля, т. е. характер и последовательность составляющих его генетических горизонтов, специфично для каждого типа почвы и служит его основной диагностической характеристикой. При этом имеется в виду, что все горизонты в профиле взаимно связаны и обусловлены.

Почвенный горизонт, в свою очередь, также не является однородным и состоит из морфологических элементов третьего уровня — *морфонов*, под которыми понимаются внутригоризонтные морфологические элементы.

На четвертом уровне морфологической организации выделяются *почвенные агрегаты*, на которые естественно распадается почва в пределах генетических горизонтов.

Следующий, пятый уровень морфологической организации почвы можно обнаружить уже только с помощью микроскопа. Это микростроение почвы, изучаемое в рамках микроморфологии почв.

4. Вводный вопрос: Как ие бывают типы строения почвенного профиля?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Типы строения почвенного профиля

В соответствии с характером соотношения различных горизонтов в большом разнообразии строения почвенного профиля можно выделить несколько типов, которые связаны с определенными типами почвообразования, возрастом почв и их нарушенностью природными или техногенными процессами.

Профиль бывает простым и сложным.

В зависимости от свойств признаков, которые кодируют плазмиды, различают:

1) R-плазмиды. Обеспечивают лекарственную устойчивость;

могут содержать гены, ответственные за синтез ферментов, разрушающих лекарственные вещества, могут менять проницаемость мембран;

2) F-плазмиды. Кодируют пол у бактерий. Мужские клетки (F⁺) содержат F-плазмиду, женские (F⁻) — не содержат. Мужские клетки выступают в роли донора генетического материала при конъюгации, а женские — реципиента. Они отличаются поверхностным электрическим зарядом и поэтому притягиваются. От донора переходит сама F-плазида, если она находится в автономном состоянии в клетке. F-плазмиды способны интегрировать в хромосому клетки и выходить из интегрированного состояния в автономное. При этом захватываются хромосомные гены, которые клетка может отдавать при конъюгации;

3) Col-плазмиды. Кодируют синтез бактериоцинов. Это бактерицидные вещества, действующие на близкородственные бактерии;

4) Tox-плазмиды. Кодируют выработку экзотоксинов;

5) плазмиды биодegradации. Кодируют ферменты, с помощью которых бактерии могут утилизировать ксенобиотики. Потеря клеткой плазмиды не приводит к ее гибели. В одной и той же клетке могут находиться разные плазмиды.

5.Вводный вопрос: Перечислите типы простого строения почвенного профиля?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Простое строение профиля включает в себя следующие пять типов:

- 1) *примитивный профиль* с маломощным горизонтом А либо АС, лежащим непосредственно на материнской породе;
- 2) *неполноразвитый профиль*, имеющий полный набор всех генетических горизонтов, характерных для данного типа почвы, с малой мощностью каждого горизонта;
- 3) *нормальный профиль*, имеющий полный набор всех генетических горизонтов, характерных для данного типа почвы, с мощностью, типичной для незэродированных почв плакоров;
- 4) *слабодифференцированный профиль*, в котором генетические горизонты выделяются с трудом и очень постепенно сменяют друг друга;
- 5) *нарушенный (эродированный) профиль*, в котором часть верхних горизонтов уничтожена эрозией.

6.Вводный вопрос: Перечислите типы сложного строения почвенного профиля?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Сложное строение почвенного профиля также характеризуется пятью типами:

- 1) *реликтовый профиль*, в котором присутствуют погребенные горизонты или погребенные профили палеопочв; с другой стороны, в профиле могут присутствовать не погребенные, а реликтовые горизонты, являющиеся следами древнего почвообразования, идущего сейчас по иному типу;
- 2) *многочленный профиль* формируется в случае литологических смен и пределах почвенной толщи;
- 3) *полициклический профиль* образуется в условиях периодического отложения почвообразующего материала (речной аллювий, вулканический пепел, золовый нанос);
- 4) *нарушенный (перевернутый) профиль* с искусственно (деятельностью человека) или природно (например, при ветровалах в лесу) перемещенными на поверхность нижележащими горизонтами;
- 5) *мозаичный профиль* в котором генетические горизонты образуют не последовательную по глубине серию горизонтальных слоев, а прихотливую мозаику, сменяя друг друга пятнами на небольшом протяжении.

Систематика типов строения почвенного профиля может быть построена и по иному принципу, т. е. не на основе соотношения тех или иных генетических почвенных горизонтов, а на основе анализа распределения вещественного состава почвы по ее вертикальному профилю.

При этом может рассматриваться какое-то одно вещество или одна группа веществ (например гумус, известь, гипс, водорастворимые соли, глинистые минералы, полутонные оксиды), либо совокупность педохимически сопряженных веществ.

Это распределение также определенным образом отражается и в морфологии почвы, например в окраске почвы и ее плотности, в характере и распределении новообразований.

7.Вводный вопрос: Что такое почвенный горизонт?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель

ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

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

Генетическими они называются потому, что образуются в процессе генезиса почв.

Генетические горизонты в почвенном профиле выступают как важнейшие однородные составные части почвенного тела, причем их однородность подразумевается только в масштабе рассмотрения почвенного профиля. При ином, более детальном масштабе рассмотрения почвенные горизонты оказываются весьма неоднородными, устроенными очень сложно.

На заре развития почвоведения Докучаев выделил в почве всего три генетических горизонта:

A — поверхностный гумусо-аккумулятивный;

B — переходный к материнской породе;

C — материнская горная порода, подпочва.

По составу горизонты бывают органогенные, гумусированные, карбонатные, железистые и другие,

по свойствам — кислые, нейтральные, щелочные, насыщенные, выщелоченные, ненасыщенные и др.

Сочетание этих признаков определяет общий, внешний вид почвенного профиля и различия между генетическими горизонтами.

Строение почвы — общий облик почвенного профиля. Характер и последовательность генетических горизонтов специфичны для каждой почвы, что является основной диагностической характеристикой.

8. Вводный вопрос: Что такое почвенный горизонт, как обозначается?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Каждый горизонт имеет название и буквенное обозначение (индекс). В качестве индексов применяют буквы латинского алфавита:

A

B

C

D

A — это верхний слой, B — следующий за ним, и так далее.

Обычно выделяют:

Ao — лесная подстилка, подразделяется на:

AL — свежий опад;

AF — слой разложения с преобладанием слаборазложившихся растительных остатков, сохраняющих анатомическое строение;

АН — частично гумифицированный опад, смешанный с минеральной частью почвы.

A — гумусово-аккумулятивный горизонт формируется в верхней части профиля в результате накопления гумуса и элементов питания.

A_п — пахотный горизонт, поверхностный гумусовый горизонт, преобразованный периодической обработкой.

Ad — дернина — густо пронизанный корнями растений верхний слой почвы, формируется под луговой растительностью.

A₁ — гумусово-элювиальный; наряду с накоплением гумуса происходят разрушение минералов и частичный вынос органических и минеральных веществ.

A₂ — элювиальный всегда окрашен в светлые тона в результате интенсивного разрушения и выноса продуктов разрушения в нижележащие горизонты или за пределы почвенного профиля. В подзолистых и дерново-подзолистых почвах он называется подзолистым горизонтом.

B — иллювиальный горизонт, переходный от гумусового к материнской породе; горизонт вымывания, в результате чего он может обогащаться гумусом (B_h), илом (B_i), карбонатами (B_k или B_{ca}), соединениями железа (B_{Fe}) глиной (B_t).

В черноземах и каштановых почвах он называется переходным от гумусово-аккумулятивного к породе, так как в этих почвах перемещение веществ сверху вниз не происходит. Имеет бурую, красно-бурую или желто-бурую окраску. Он может подразделяться на B1, B2, B3 и т.д.

G — Глеевый горизонт формируется в гидроморфных почвах вследствие длительного или постоянного избыточного увлажнения.

В анаэробных условиях образуются закисные соединения железа и марганца. На фоне сизовато-серой окраски обычно присутствуют охристые пятна, черные или темно-бурые пятна железомарганцевых образований. Если глееватость обнаруживается в других горизонтах, то к их индексу добавляется буква g, например A2g. Слабая выраженность оглеения отмечается символом в скобках (g). Грунтовое оглеение подчеркивают одной чертой снизу — G, поверхностное — сверху G.

C — Материнская порода представляет собой незатронутую почвообразованием породу, в верхнюю часть которой могут вмываться соли. Их присутствие обозначается дополнительными буквами: карбонатов — C_k гипса — C_g, сульфатов — C_s.

D — подстилающая порода выделяется тогда, когда почвенные горизонты образовались на породе, ниже которой расположена другая порода.

Для переходных горизонтов применяются двойные обозначения:

A2B — горизонт с признаками подзолистого (A2) и иллювиального (B);

A1A₂ — прокрашенный гумусом, с признаками оподзоливания;

B1Ba — отсутствует резкая граница между слоями в иллювиальном горизонте и т.д.

Для торфяных почв применяется индекс T.

Профили пойменных почв подразделяются как на горизонты, так и на отдельные слои аллювия и обозначаются A1, A2 и т.д.

Обозначение аллювия ставится на первое место: A₀ — A₁A₁ — A₁B₀ — A₁ - A₁...

Реликтовые горизонты обозначают символом, взятым в скобки:

A — реликтовый (погребенный) гумусовый;

T — погребенный торфяной.

Антропогенно деградированные нарушенные горизонты отмечают следующими символами:

A_д, T_д; H — деградированный

A_н, B_н T_н) нарушенный

A_и, B_и искусственный.

и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

4.Мощность почвы и отдельных ее горизонтов. Окраска.

9.Вводный вопрос: Что такое мощность почвенного профиля?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Мощность почвенного профиля — общая протяженность всех горизонтов до материнской породы. У различных почв она колеблется от 40-50 до 100-150 см.

Мощность почвенного горизонта — протяженность от верхней до нижней границы. Например, A₀ = 0-5 см, A₁ — 5-25 см и т.д., т.е. видна как мощность, так и глубина расположения горизонта.

При описании почвенного профиля указывается характер перехода между горизонтами: границы между ними могут быть ясными и резкими, ровными и извилистыми, в виде «затеков» и «карманов», постепенными, если окраска одного горизонта сменяется другой на протяжении более 5 см.

Указывается форма границ, которая может быть ровной, волнистой, языковой, «изъеденной».

Сочетание горизонтов позволяет записать строение почвенного профиля в виде своеобразной формулы,

например: A₀ — A₁ — A₂ — B₁ — B₂ — BC — C — подзолистая почва;

A_п — A₂ — A₂B₁ — B_г — BC_г — C_г — дерново-подзолистая пахотная грунтово-глееватая почва.

Профиль называется нормальным, если почва имеет полный набор горизонтов в соответствии с типом почвообразования.

10.Вводный вопрос: Что такое окраска почвенного профиля?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если

студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Окраска почвы — наиболее доступный, и прежде всего бросающийся в глаза морфологический признак. Это существенный показатель процессов, происходящих в почве, и принадлежности ее к тому или иному типу. Недаром многие почвы получили название в соответствии со своей окраской — подзол, краснозем, чернозем, желтозем и т.д.

Окраска почв имеет и большое агрономическое значение. Практики-земледельцы всех континентов с давних времен судили о качестве, о плодородии почв по их окраске. При этом плодородие почв чаще всего ставилось в зависимость от содержания гумуса, а следовательно, было связано с черной или темно-серой окраской. Цвет почвы определяется окраской тех веществ, из которых она складывается, а также физическим ее состоянием и степенью увлажнения.

11.Вводный вопрос: Какие вещества влияют на окраску почвы?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Наиболее важны для окраски почв следующие группы веществ:

1) гумус; 2) соединения железа; 3) кремнекислота, углекислая известь.

Гумусовые вещества обуславливают черную, темно-серую и серую окраски.

Соединения окиси железа окрашивают почву в красный, оранжевый и желтый цвета, закиси железа — всю почву или отдельные ее горизонты и участки в сизые и голубоватые тона. Встречающийся, например, в болотных почвах вивианит $[\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$ придает им зеленовато-голубой оттенок.

Кремнезем (SiO_2), углекислый кальций (CaCO_3) и каолинит ($\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$) обуславливают белую и белесую окраски.

В ряде случаев заметную роль в приобретении почвой белесоватых оттенков могут играть гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) и легкорастворимые соли (NaCl , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ и др.).

Различное сочетание указанных трех групп веществ определяет большое разнообразие почвенных цветов и оттенков.

На окраску почвы влияет ее структурное состояние. Комковатые, зернистые или глыбистые почвы кажутся темнее, чем распыленные, бесструктурные. Большое влияние на окраску оказывает вода. Влажные почвы всегда более темные, чем сухие. Более темная окраска почв в полевых условиях наблюдается утром и вечером.

Окраску почвы обычно трудно бывает охарактеризовать каким-нибудь одним цветом, поэтому приходится указывать ее степень (например, светло-бурая, темно-бурая), или отмечать оттенки (например, белесая с желтоватым оттенком); или называть промежуточные тона (коричнево-серая, серо-бурая).

Если почвенные горизонты не имеют однородной окраски, их называют пестрыми или пятнистыми. Точное определение цвета почвы требует известного навыка и опыта.

В ряде зарубежных стран широко применяют таблицы с эталонными стандартными окрасками, при этом цвет почвы кодируется определенным цифровым индексом.

12.Вводный вопрос: Что такое состав почвы?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Состав почвы — соотношение (массовое или объемное) компонентов почвенного материала, выражаемое в процентах его общей массы или объема, либо в долях единицы. Различаются фазовый, агрегатный (структурный), микроагрегатный, гранулометрический (механический, текстура), минералогический и химический состав почвы.

5.Структура почвы. Сложение. Новообразования. Включения.

13. Вводный вопрос: *Что такое структура почвы?*

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

Частицы почвы могут находиться в обособленном состоянии или быть объединены под влиянием различных причин в структурные отдельности (агрегаты, комки, комочки) разной формы и размера.

Способность почвы распадаться на агрегаты называется структурностью, а совокупность агрегатов различной величины, формы и качественного состава называется почвенной структурой.

Под агрегатами понимается сочетание элементарных почвенных частиц, взаимно удерживающихся в силу коагуляции коллоидов, склеивания, слипания, остаточных валентностей и водородных связей, адсорбционных и капиллярных явлений в жидкой фазе, а также с помощью корневых тяжей, гифов грибов и слизи микроорганизмов.

В песчаных и супесчаных почвах элементарные почвенные частицы обычно находятся в раздельночастичном состоянии. Суглинистые и глинистые почвы могут быть структурными и бесструктурными или малоструктурными.

В практике земледелия давно подмечено большое влияние структуры почвы на ее физические свойства, условия обработки, водно-воздушный режим и в целом на плодородие почвы и развитие растений. Уже в работах В. В. Докучаева и особенно П. А. Костычева отмечалось важное значение структуры в формировании агрономических свойств почвы.

Наиболее детально исследовал роль структуры в плодородии почв В. Р. Вильямс. В последующем эти вопросы, а также теория структурообразования получили дальнейшее развитие в работах К. К. Гедройца, А. Г. Дояренко, И. Н. Антипова-Каратаева, Н. А. Качинского, Н. И. Саввинова, П. В. Вершинина, А. Ф. Тюлина, Д. В. Хана, Э. Рассела и других отечественных и зарубежных ученых.

14. Вводный вопрос: *Каково агрономическое значение структуры почвы?*

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос.

В почвоведении структура почвы рассматривается, с одной стороны, как морфологический признак, а с другой — как агрономическая характеристика.

С морфолого-генетической точки зрения структура почвы — это, прежде всего, форма физического проявления ее сложения, т. е. естественной организации твердых компонентов почвы и промежутков между ними. Структура почвы характеризует наличие и взаимное расположение в почвенном теле агрегатов определенной формы и размеров.

Если в почве имеются естественные агрегаты какой-то формы, она называется *структурной*.

Если почва не распадается на естественные структурные отдельности, а имеет сыпучее состояние, как песок или пыль, то она называется *бесструктурной раздельно-частичной*;

если же почва не распадается на агрегаты, а выламывается большими бесформенными массами, то она будет характеризоваться как *бесструктурная массивная*.

В почвах редко присутствуют агрегаты какого-то только одного размера, особенно в верхних горизонтах. Все почвы полиагрегатны. Речь может идти лишь о преобладании каких-то форм и размеров.

Распределение структурных агрегатов в массе почвы в соответствии с их размерами называется *структурным составом почвы*, который может быть определен простым ситовым анализом.

Таким образом, в морфологическом понимании — структура — это форма отдельностей или агрегатов.

В агрономическом смысле роль структуры в формировании агрофизических свойств почвы зависит от размера, формы, прочности и особенности сложения структурных отдельностей.

В зависимости от размера структурные отдельности подразделяются на микро- (< 0,25 мм), мезо- (0,25—10 мм) и макроагрегаты-(> 10 мм).

Наиболее ценными являются мезоагрегаты, т. е. агрегаты размером 0,25—10 мм.

При этом почва считается хорошо оструктуренной, если содержание в ней мезоагрегатов превышает 55%, а сами мезоагрегаты являются устойчивыми к механическому разрушению.

От устойчивости к разрушению мезоагрегатов во многом зависит способность почвы сохранять агрофизические свойства в благоприятном для растений состоянии при ее увлажнении и многократных обработках.

15. Вводный вопрос: Как оценивают структурное состояние почвы?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос

Для более точной оценки структурного состояния почвы применяется шкала оценки структурного состояния почвы, которую предложили СИ. Долгов и П.У. Бахтин.

Оценка структурного состояния почвы		
Содержание агрегатов 0,25—10 мм, % от массы воздушно-сухой почвы		Оценка структурного состояния
сухое просеивание	мокрое просеивание	
>80	>70	Отличное
80-60	70-55	Хорошее
60-40	55-40	Удовлетворительное
40-20	40-20	Неудовлетворительное
<20	<20	Плохое

Можно отметить, что при содержании мезоагрегатов около 40% структурное состояние почвы считается удовлетворительным, а менее 40 неудовлетворительным.

В тех же целях, то есть для более полной оценки структурного состояния почв, введено понятие коэффициента структурности почвы.

Под этим коэффициентом понимают отношение процентного содержания в почве мезоагрегатов (т.е. агрегатов размером от 0,25 до 10 мм) к суммарному процентному содержанию структурных отдельностей менее 0,25 мм и более 10 мм. Чем больше коэффициент структурности, тем лучше структура почвы.

Устойчивость структуры к механическому воздействию (связность) и способность не разрушаться при увлажнении (водопрочность) определяют сохранение почвой благоприятного сложения при многократных обработках и увлажнении.

При отсутствии этих качеств структурные отдельности быстро разрушаются при обработке и выпадении дождей или орошении и почва становится бесструктурной. Во влажном состоянии такая почва заплывает, при подсыхании образует корку.

Необходимо иметь в виду, что не всякая водопрочная структура агрономически ценная.

С агрономической точки зрения различаются *истинные* и *ложные агрегаты (псевдоагрегаты)*.

Истинные агрегаты имеют большую пористость и водопрочность, а псевдоагрегаты малопористые, плотны и нестойки в воде либо, наоборот, абсолютно водостойки вследствие цементации.

Важно, чтобы водопрочные агрегаты имели рыхлую упаковку, были пористые и обладали способностью легко воспринимать воду, чтобы в их поры легко проникали корневые волоски и микроорганизмы.

При плотной упаковке агрегатов пористость их низкая (30—40%), поры тонкие, в них с трудом проникают микроорганизмы и корневые волоски. Водопрочность таких агрегатов обусловлена слабым проникновением в поры воды. Такая структура в агрономическом отношении не является ценной.

Агрономическое значение структуры заключается в том, что она оказывает положительное влияние на ряд свойств и режимы почв:

физические свойства — пористость, плотность сложения;

водный, воздушный, тепловой,

окислительно-восстановительный, микробиологический и питательный режимы;

физико-механические свойства — связность, удельное сопротивление при обработке, коркообразование;

противоэрозионную устойчивость почв.

16. Вводный вопрос: Как создается благоприятная, агрономически ценная структура почвы?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос

При наличии агрономически ценной структуры, то есть при преобладании *почвенных агрегатов размером 0,25-10 мм*, в почве создается благоприятное сочетание капиллярной и некапиллярной пористости. Между агрегатами преобладают некапиллярные поры, а внутри агрегатов — капиллярные.

Некапиллярные поры (поры аэрации) имеются также и внутри комка.

В бесструктурной почве механические элементы лежат плотно, поэтому в ней образуются в основном капиллярные поры. Эти особенности строения и пористости структурных и бесструктурных почв оказывают огромное влияние на водно-воздушный и питательный режимы.

Структурные почвы благодаря наличию некапиллярных пор хорошо впитывают влагу, которая по мере движения рассасывается комками, промежутки между комками заполняются воздухом. Воздух содержится и в порах аэрации внутри комка.

В такой почве потери воды от поверхностного стока незначительны, почти вся она поглощается почвой, а наличие некапиллярных пор предохраняет почву от испарения влаги с поверхности.

Следовательно, в структурной почве одновременно создают благоприятные условия обеспечения растений влагой и воздухом. Даже при увлажнении до НВ в таких почвах сохраняется хороший воздухообмен и господствуют окислительные процессы. Достаточная аэрация при наличии доступной влаги обеспечивает лучшие условия питательного режима по сравнению с бесструктурной почвой;

активнее идут микробиологические процессы,

отсутствуют процессы денитрификации, образования и накопления активных несиликатных форм полуторных окислов, что ослабляет связывание фосфатов в труднорастворимые формы.

Бесструктурной почвой вода поглощается медленно, значительная часть ее может теряться вследствие поверхностного стока. Сплошная капиллярная связь в толще почвы вызывает большие потери влаги от испарения.

В такой почве нередко наблюдается два крайних состояния увлажнения: избыточное или недостаточное. При избыточном увлажнении все промежутки заполнены водой, воздух отсутствует. В этих условиях развиваются анаэробные процессы, ведущие к потерям азота в результате денитрификации, образованию вредных для растений закисных форм железа и марганца, накоплению подвижных несиликатных форм полуторных окислов и к закреплению фосфора в труднорастворимые формы, т. е. создается неблагоприятный питательный режим.

При недостаточном увлажнении в почве много воздуха и кислорода, но растения испытывают недостаток в воде.

Агрономически ценная структура, придавая почве рыхлое сложение, облегчает прорастание семян и распространение корней растений, а также уменьшает энергетические затраты на механическую обработку почвы.

Более плотное сложение и повышенная связность бесструктурных почв повышают удельное сопротивление при их обработке и ухудшают развитие корней растений. Как отмечалось выше, структурная почва хорошо поглощает воду и резко снижает поверхностный сток, а следовательно, смыв и размыв почвы, а структурные комочки размером более 1—2 мм устойчиво противостоят развеванию ветром.

Благоприятное влияние на агрономические свойства почв оказывает и микроструктура при условии ее пористости и водопрочности.

Наилучшими являются микроагрегаты размером 0,25—0,05 и 0,05 и 0,01 мм. Микроагрегаты размером средней пыли (0,01—0,005 мм) затрудняют водо- и воздухопроницаемость, способствуют повышению испаряющей способности почв.

Оптимальный размер структурных отдельностей связан с зональными особенностями почв и условий земледелия. Так, во влажных зонах более крупные макроагрегаты обеспечивают лучшую водо- и воздухопроницаемость, а в заболоченных почвах и водоотдачу.

В засушливых условиях, где аэрация достаточна, важно ослабить испаряемость, поэтому здесь благоприятнее более мелкий размер агрегатов, но надо иметь в виду, что при наличии в верхнем слое пахотной почвы менее 50% агрегатов крупнее 1—2 мм почва становится податливой к ветровой эрозии.

Рассмотренное выше агрономическое значение структуры позволяет сделать следующее общее заключение:

«во всех случаях на почвах одного типа, одной генетической разности и в сходных агротехнических условиях структурная почва всегда характеризуется более благоприятными для сельскохозяйственных культур показателями, нежели бесструктурная или малоструктурная» (Н. А. Качинский).

17. Вводный вопрос: Что такое сложение почвы?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос

Сложение почвы — физическое состояние почвенного материала (в профиле почвы в целом или в ее отдельном горизонте), обусловленное взаимным расположением и соотношением в пространстве твердых частиц и связанных с ними пор (геометрия пространства, занятого почвенным материалом).

Сложение отражает две стороны физического состояния почвенной массы: характер расположения отдельных механических частиц и агрегатов и характер пористости, которая при этом образуется.

Отдельные частицы и агрегаты могут прилегать друг к другу по-разному, обуславливая тем самым различную степень плотности почвы.

По степени плотности различают:

слитное (очень плотное), плотное, рыхлое и рассыпчатое сложение почвы.

При слитном сложении почва не поддается копке лопатой;

при плотном сложении лопата входит в почву с большим трудом;

при рыхлом сложении она входит легко,

а при рассыпчатом — без всяких усилий.

По характеру пористости различают следующие типы сложения почвы:

тонкопористое — диаметр пор меньше 1 мм;

пористое — поперечник пор колеблется в пределах 1—3 мм;

губчатое — много пор диаметром 3—5 мм;

ноздреватое — почва имеет полости от 5 до 10 мм;

ячеистое — характеризуется полостями крупнее 10 мм;

трубчатое — полости соединяются в каналы.

Кроме различного рода пор и полостей, которые обычно пронизывают структурные отдельности, пористость почв характеризуется системой трещин, образующихся в сухое время года.

По этому признаку различают

тонкотрещиноватое сложение — ширина трещин не превышает 3 мм;

трещиноватое — трещины достигают 10 мм ширины;

щелеватое — ширина трещин более 10 мм.

Во влажные периоды года, когда почва, впитывая воду, набухает, щели сильно уменьшаются или совсем исчезают.

Различные горизонты почвенного профиля характеризуются разным сложением.

Верхним горизонтам свойственно более рыхлое сложение.

Характер сложения во многом зависит от механического темпа и структуры почвы, а также от деятельности корней растений и населяющих почву червей, насекомых и землероев.

Сложение почвы оказывает значительное влияние на ее воздухо- и водопроницаемость и на глубину проникновения корней растений. Уплотненные горизонты препятствуют проникновению корневой системы. Со сложением связана величина сопротивления, которое оказывает почва обрабатывающим орудиям.

18. Вводный вопрос: Что такое плотность сложения почвы?

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос

Сложение почвы определяется взаимным расположением ее частиц и комков. Плотностью сложения (или просто плотностью) почвы (d_v) называется масса единицы объема абсолютно сухой почвы в естественном состоянии.

При ее определении учитывается не только объем твердой фазы почвы, но и объем пор.

Как и плотность твердой фазы, она выражается в граммах на сантиметр кубический ($г/см^3$). У минеральных почв плотность колеблется от 0,9 до 1,8 $г/см^3$, у торфяно-болотных — от 1,15 до 0,40 $г/см^3$.

Этот показатель довольно динамичен и зависит от минералогического состава почвы, размера почвенных частиц, содержания органического вещества, структурного состояния и пористости.

Большое влияние на его значение оказывает обработка почвы. Как правило, наименьшую плотность почва имеет сразу же после культивации, которая способствует ее разрыхлению и увеличению объема пор.

Со временем плотность увеличивается до состояния, которое называется равновесной плотностью. При таком состоянии плотность сложения почвы длительное время почти не изменяется, что в первую очередь объясняется равновесием сил, вызывающих уплотнение почвы и увеличение объема пор.

Уменьшение плотности почвы может происходить в результате ее набухания при увлажнении и последующей усадки в засушливый период, замерзания и оттаивания воды в почве, развития корневой системы растений, деятельности обитающих в почве животных, внесения органических удобрений.

Каждая сельскохозяйственная культура предъявляет свои требования к плотности почвы.

Наиболее благоприятная для того или иного растения плотность сложения почвы называется *оптимальной*. Для большинства сельскохозяйственных культур она составляет 1,0—1,2 г/см³.

В целом для оценки плотности сложения почвы можно использовать данные, представленные в табл. 1.

Плотность сложения почвы — не основной, но довольно важный показатель, характеризующий ее плодородие. От нее зависят водные, воздушные и тепловые свойства, развитие корневых систем растений, интенсивность микробиологических процессов, а в конечном итоге — урожайность сельскохозяйственных культур.

К основным агротехническим мероприятиям, направленным на достижение оптимальных параметров плотности сложения почвы, относятся ее глубокое рыхление и внесение органических удобрений.

Оценка плотности сложения (d_v) суглинистых и глинистых почв (Н.А. Качинский)

d_v г/см ³	Оценка	г/сV	Оценка
< 1,0	Почва вспушена или богата органическим веществом	1,3-1,4	Пашня сильно уплотнена
1,0-1,1	Свежевспаханная почва	1,4-1,6	Типичные величины для подпахотных горизонтов (кроме черноземов)
1,2-1,3	Пашня уплотнена	1,6-1,8	Сильно уплотненные иллювиальные горизонты

19. Вводный вопрос: *Что такое новообразование почвы?*

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос

В результате физических, химических и биологических процессов, происходящих в почвах, а также вследствие непосредственного воздействия на почву растений и животных различают новообразования химического и биологического происхождения.

Химические новообразования в почве—могут или осаждаться на месте образования или, перемещаясь с почвенным раствором в горизонтальном и вертикальном направлениях, выпадать на некотором расстоянии от места своего возникновения.

Химические новообразования по форме разделяют на выцветы и налеты; корочки, примазки и потеки; прожилки и трубочки, конкреции.

Химические новообразования представлены легкорастворимыми солями, гипсом, углекислой известью, окислами железа, алюминия и марганца, закисными соединениями железа, кремнекислотой, гумусовыми и другими веществами.

Новообразования биологического происхождения (животного и растительного) встречаются в следующих формах:

червоточины — извилистые ходы—каналы червей;

капролиты—экскременты дождевых червей в виде небольших клубочков;

котовины — пустые или заполненные ходы роющих животных (сусликов, сурков, кротов и др.); корневина—сгнившие крупные корни растений;

дендриты—узоры мелких корешков на поверхности структурных отдельностей.

Включения — инородные тела в профиле почвы, не связанные с почвообразовательным процессом. К ним относятся камни, обломки кирпича, кусочки угля, кости, черепки и др.

6. Главные генетические типы строения почвенного профиля.

20. Вводный вопрос: *Назовите главные факторы формирования почвенного профиля?*

Если студент не отвечает на него, преподавателем излагается учебный материал, после чего студентам предлагается тот же вопрос. Если студенты владеют материалом и отвечают на вопрос, преподаватель ограничивается кратким определением и переходит к следующему вопросу темы и задаёт следующий вопрос

Почвенный профиль и почвенные горизонты. Почвенным профилем называется определенная вертикальная последовательность генетических горизонтов в пределах педона (почвенного индивидуума), специфическая для каждого типа почвообразования. Почвенные горизонты — это однородные слои почвы, формирующиеся в процессе почвообразования и различающиеся между собой по морфологическим признакам, составу и свойствам.

Главные факторы формирования почвенного профиля (дифференциации почвообразующей породы на генетические горизонты) — это вертикальные (нисходящие или восходящие в зависимости от сезонов) потоки вещества и энергии и вертикальное распределение живой фазы почвы.

Строение или последовательность генетических горизонтов каждой почвы служит основной диагностической характеристикой, ее визитной карточкой. Все генетические горизонты в профиле почв представляют собой взаимосвязанную и взаимообусловленную систему.

В.В. Докучаев выделил в почвенном профиле всего три генетических горизонта: А*— поверхностный гумусово-аккумулятивный; В — переходный к материнской породе и С — материнская горная порода, подпочва. С развитием почвоведения система генетических горизонтов неоднократно расширялась и совершенствовалась.

Этот процесс продолжается и в настоящее время, причем для разных почвенных школ были разработаны свои критерии и символы. Однако общая докучаевская система А—В—С по своей генетической сути осталась в целом неизменной и принята для использования международным обществом почвоведов.

В даны основные индексы и определения горизонтов, а также малые индексы, используемые для обозначения дополнительных свойств основных горизонтов. В качестве примечания к таблицам можно добавить следующее:

1. Любой из выделенных горизонтов подразделяется на *под-горизонты* по количественному параметру того или иного признака. В этих случаях к индексу горизонта справа внизу прибавляется дополнительная арабская цифра

(Т_в Н_в В_в, В_{2и} т.д.).

2. Если морфологически различается слоистое (двух- или многочленное) строение исходной породы (когда мощность слоев породы соразмерна с мощностью почвенных горизонтов), вводят обозначение слоев римскими цифрами (II, III и т.д.). Нумерация слоев начинается с римской цифры II, при этом имеется в виду, что вышележащий слой обозначается цифрой I, которая опускается при обозначении горизонтов индексами (например, A1 — B_j — IB₂-ПВС).

3. Переходные горизонты, в которых признаки верхнего и нижнего горизонтов сменяются постепенно, обозначают индексами соответственно выше- и нижележащих горизонтов, написанных рядом. Первым ставится индекс горизонта, признаки которого преобладают в переходном горизонте (A2B; A1B).

4. Переходные горизонты, в которых признаки выше- и нижележащих горизонтов вклиниваются один в другой или сочетаются, называют смешанными и обозначают индексами выше- и нижележащих горизонтов, разделенных наклонной линией (A2/B; A1/B).

Индексы и определения горизонтов

Индекс	Название горизонта	Характеристика
Поверхностные органогенные горизонты		
O	Подстилка	Мощность до 10 см; состоит из растительных остатков, полностью или частично сохранивших анатомическое строение
АО	Органоминеральный	Содержит от 30 до 70 % органической массы разной степени разложения; механически смешан с минеральной частью, легко отделяясь от нее
T	Торфяный	Разная степень разложения (но не выше 45 %) разнообразного ботанического состава; мощность 10—50 см. Содержание органики >35 % от массы горизонта
TJ	Сухоторфяный	Остатки мезофильных растений разной степени разложения не более 45 % при содержании органики >35 % от массы; мощность <50 см, подстилается не глеевым минеральным горизонтом
TR	Торфяно-минеральный	Растительные остатки высокой степени разложения (не более 45 %), илистый и/или включает минеральные прослойки разного генезиса и гранулометрического состава. Темная окраска, высокая зольность (более 30 %). Мощность менее 50 см
ТО	Торф олиготрофный	Остатки сфагновых мхов разной степени разложения. Мощность >50 см; светлоокрашен с низкой (менее 10 %) зольностью и кислой реакцией
TE	Торф эутрофный	Остатки гигрофильной растительности любого ботанического состава. Степень разложения большая, чем в ТО (не более 45 %). Мощность >50 см. Темная окраска и высокая зольность (более 10%), реакция среды от кислой до нейтральной
TJT	Торф «сухой»	Остатки мезофильных растений разной степени разложения, не превышающей 45 % при содержании органического вещества >35 % от массы горизонта, мощность более 50 см, подстилается не глеевой минеральной толщей
H	Перегнойный	Темно-коричневый (до черного), мажется (пачкает пальцы). Состоит из сильно разложившихся, утративших исходное строение растительных остатков (степень разложения >45 %). Содержание органики 20—35 % от массы горизонта
AT	грубогумусовый	От темно-бурого до черного; механическая смесь остатков растений разной степени разложения с минеральными компонентами; без кутан. Присутствуют все стадии преобразования органики: от сохранивших анатомическое строение тканей до гумусовых веществ. Общее количество гумуса
A1	гумусовый	Наиболее темноокрашенный в профиле; хорошо гумифицирован образованной на месте органикой, тесно связанной с минеральной частью почвы
AP	пахотный	Гумусовый горизонт почв, преобразованный периодической вспашкой
Поверхностные неорганические горизонты		
K	Корковый	Светлая хрупкая ячеистая корочка мощностью до 5 см на поверхности почвы, часто с полигональным растрескиванием;
Q	Подкорковый	Светлоокрашенный сильнопористый чешуйчатый или слоеватый горизонт, часто выходящий на поверхность

S	Солевая корка	Обильные выпцветы солей на поверхности почвы
Подповерхностные горизонты		
A2 (E)	элювиальный	Наиболее осветленный, часто с сероватым, палевым или буроватым оттенком; плитчатый, листоватый, слоеватый, чешуйчатый, иногда бесструктурен. Обеднен илом.
B	иллювиальный	Минеральный, лежащий под вышеописанными; характеризуется любым изменением цвета и структуры по сравнению с вышележащим горизонтом, отличается от горизонтов G и C
G	Глеевый	Минеральный, имеющий преимущественно (не менее 70 %) ярко-синие, голубые, сизые, зеленые, ржавые тона окраски, однородные или чередующиеся
C	Рыхлая порода	Почвообразующий материал подобный по минералого-гранулометрическому составу почвенной толще, но слабо затронут почвообразованием
M(R)	Плотная порода	Порода, на продуктах выветривания которой формируется почвенный профиль
D	Подстилающая порода	Порода, сменяющая почвообразующую в нижней части профиля и состоящая из материала, резко отличного по минералого-гранулометрическому составу

Таблица 8

Малые индексы, обозначающие дополнительные свойства основных генетических горизонтов

Малый индекс	Примеры использования малых индексов	Определение малых индексов
ca	Вса, Аса, Сса	Карбонаты Са и Mg в разных формах, палевых оттенков
psa	Врса, Арса	Щебень карбонатных пород среди бескарбонатного мелкозема
cap	Всар, Асар	Щебень карбонатных пород среди карбонатного мелкозема
cs	Bcs	Визуально различимые выделения гипса
	Bs	Визуально различимые выделения легкорастворимых солей
n	Bsn	Солонцовые и солонцеватые плотные горизонты со столбчатой структурой. Темные, глянцевые гумусово-глинистые или глинистые кутаны
i	Rsi	Кремнистые коры и горизонты
	Bt	Метаморфические горизонты, основные морфологические признаки которых сформировались благодаря изменениям исходной массы на месте, отличаются от «С» увеличенным содержанием ила, оксидов железа, ореховатой и комковатой структурой. Аккумулятивных кутан нет
d	Bn	Горизонты, содержащие конкреции (любого состава), которые настолько тверды, что могут быть выделены из почвенной массы
	Bg	Горизонты, имеющие морфологические признаки оглеения недостаточные для отнесения к собственно горизонту G
	Bh	Иллювиально-гумусовые горизонты темно-коричневых и буро-красно-коричневых оттенков
	Bf	Иллювиально-железистые горизонты ярко-желтых, красных и буро-желтых
	Bhd	Гидратированные горизонты ферралитизированных почв желтых оттенков
	Bt	Текстурные горизонты более тяжелого гранулометрического состава, чем вышележащие, с ясными визуальными признаками привноса тонкодисперсного материала в виде пленок (кутан) по трещинам, порам, граням структурных отдельностей. Кутаны часто перекрываются светлыми песчано-пылеватыми
	Bp	Камни размером >1 см (щебень, гравий, глыбы, валуны, галька и т.п.) по объему
	Alz	Обильные следы жизнедеятельности почвенной фауны (копролиты, червoroины, кротовины, сурчины и т.д.)

Av	Горизонты, состоящие из 50 % и более из живых частей растений (войлок, дерновинные горизонты, очесы мхов и лишайников)
BCd	Признаки динамических явлений перемещения почвенной массы

5. Погребенные горизонты в почвенном профиле обозначают квадратными скобками, например [A].
6. Максимальную выраженность какого-либо признака горизонта обозначают чертой под малым индексом (B_{ca}, B_m, B_s).
7. При нескольких малых дополнительных индексах у основных индексов горизонта их пишут обычно через запятую (B_{m,g,f}).
8. Мерзлые, водоупорные, сцементированные льдом почвенные горизонты обозначают значком $\perp$ перед основным индексом горизонта ($\perp C$).
9. Горизонты с отрицательной температурой, но не водоупорные обозначают значком $\downarrow$ перед основным индексом горизонта ($\downarrow C$).

Лекционное занятие- мини-конференция

на тему:

Учение о факторах почвообразования.
по дисциплине Почвоведение с основами геологии

ЛЕКЦИЯ-5

1.Название технологии.

Лекционное занятие- Мини-конференция

2.Введение .

Раздел 1.Введение. Факторы почвообразования

Тема 3. Учение о факторах почвообразования

3.Теоретическая основа технологии.

Актуальность технологии- Лекция мини-конференция. Лекция по заказу.

Тема сложная, неоднозначная. Лекция с обязательными ответами на вопросы.

4.Формируемая компетенция :

способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)

5.Цель: Ознакомиться с факторами почвообразования. Активизация процесса запоминания излагаемой лекции, развитие слуховой и оперативной памяти студентов, развитие устной речи.

Задачи:

- 1.Изучить факторы почвообразования.
- 2.Раскрыть факторы почвообразования.

6.Алгоритм проведения интерактивного занятия:

Организационная часть :

Подготовка к проведению занятия, отметка отсутствующих.(1 мин)

Основная часть:

- 1.Сообщается тема и цели занятия.

Занятие пройдет как Конференция на тему « **Факторы почвообразования**» .

2.Выступающие- Докладчики выступают по своим темам, желательно с презентационным материалом.

3.Студенты, кроме выступающих все становятся экспертами. Назначается главный эксперт. Экспертам раздаются листы для оценки. Эксперты по ходу выступления делают пометки и готовят вопрос. После каждого выступления задаются вопросы. Активные будут поощрены баллами.

Главный эксперт оглашает Регламент для выступающих-7 мин

4.Докладчики выступают по своим темам, с презентационным материалом.

Выступление . Регламент-7 мин.(70 мин)

Содержание лекции:

1.Понятие о факторах почвообразования.

2.Почвообразующие породы.

3.Рельеф

4.Биологические факторы почвообразования.

5.Климат

6.Время

7.Антропогенные факторы почвообразования.

Заключительная часть: (17мин)

Итоги конференции –Эксперты(12мин)

6.Обсуждение результатов (7мин)

Каждый эксперт подчеркивают достоинства , недостатки.

Листы для оценки экспертов

№	ФИО докладчика	Тема	Достоинства	Недостатки	Ответы на вопросы	Оценка

7.Итоги конференции –Эксперты(12мин)

Эксперты подводят итоги определяют места 1-2-3. Оглашают результат

Итоги занятия- преподаватель(5мин)

7.Роль и функции игроков. Докладчики, и эксперты (студентам раздаются бейджи с именами)

Примерные вопросы докладчикам.

1. Как питаются микроорганизмы?
2. Назовите типы питания микроорганизмов?
3. Что называют автотрофами?
4. Что называют гетеротрофами?
5. Способы получения пищи?
6. Какие факторы ?
7. Перечислите транспортные структуры мембраны?
8. Виды транспортных структур мембраны?
9. Что такое механизмы транспорта веществ через мембрану?
10. Что такое транспортеры глюкозы?
11. Как получают энергию микроорганизмы ?
12. Какова роль АТФ в аккумуляции и переносе энергии?
13. Какие существуют типы энергетических процессов?

8. Правила поведения участников технологии. 90 мин. Организационная часть-3мин, основная часть-70 мин., заключительная часть -17 мин.

9. Система оценивания .

Критерии оценивания показателей работы и выступлений студентов

Оцениваемые характеристики	Критерии начисления баллов		
	1 балл	2 балла	3 балла
Информативность доклада	Доклад содержит лишь отчет о проделанной работе, без описания возникавших сложностей и предпринимаемых для их решения действий.	Доклад содержит отчет о проделанной работе, описание возникавших нештатных ситуаций и предпринимаемых для их решения действий.	Доклад содержит отчет о проделанной работе, описание аналитической части - выводы относительно работы , рекомендации по ведению выдававшихся заданий и т.д.
Сжатость доклада (рекомендуемое время одного доклада – 7 мин).	Доклад длится более 15 минут	Доклад длится 7-10 минут	Доклад длится 7 и менее минут.
Качество ответов на вопросы	Вопросы вызывают сложности, для поиска ответа требуется более 0,5 мин, сами ответы – не строго соответствуют задаваемым вопросам.	Для поиска ответа требуется менее 0,5 мин, ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.	Студенту не требуется дополнительного времени на поиск ответов (отвечает “с ходу”), ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.

Качество презентации	На слайды вынесена малозначительная информация, содержание устного доклада слабо соотносится с содержанием слайдов	Содержание устного доклада соотносится с содержанием слайдов. На слайды вынесена вся значимая информация, однако не использовались средства визуализации информации (диаграммы, графики и т.д.).	Содержание устного доклада соотносится с содержанием слайдов. На слайды вынесена вся значимая информация, при этом, использовались средства визуализации информации (диаграммы, графики и т.д.) для её лучшего восприятия.
Качество устного доклада	Доклад сбивчивый, темп речи не выдерживается, информация на слух воспринимается сложно. Не используется профессиональная терминология. Имеет место “лишняя”, малозначительная в контексте игры информация (о количестве неудачных попыток, сложности правильного выполнения действий, неудобстве программы-тренажера и т.д.)	Устный доклад подготовлен, темп – равномерный. Не используется профессиональная терминология.	Доклад хорошо проработан, логически выверен, легко воспринимается, отсутствует “лишняя” информация; используется профессиональная терминология;

10. Заключение

Уровень приобретенных компетенций и критерии оценивания по результатам лекционного занятия приведен в следующей таблице.

Код по ФГОС	Наименование компетенции	Раскрытие компетенции с обозначением планируемого уровня усвоения знаний		
		знание	умение	владение
ОПК-6	способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)	Объяснить понятие о факторах почвообразования Раскрыть факторы почвообразования Изучить факторы	Находить и обобщать учебный материал. Излагать материал лекции. Работать в команде	Выражать свои мысли. Рассуждение и анализа факторов Работать со сверстниками

Примерные темы выступлений

Понятие о факторах почвообразования

Под факторами почвообразования понимаются внешние по отношению к почве компоненты природной среды, под воздействием и при участии которых формируется почвенный покров земной поверхности.

Основатель генетического почвоведения В. В. Докучаев положил начало учению о факторах почвообразования.

Функциональную взаимосвязь между почвенным покровом и главнейшими факторами почвообразования В. В. Докучаев выразил формулой

$$П = f(K, O, Г, P)T,$$

где П — почва; К — климат; О — организм; Г — горные породы; Р — рельеф; Т — время.

Перечисленные факторы в их разнообразном сочетании по земному шару создают великое множество типов почв, их комбинаций, сочетаний и комплексов, неповторимую мозаику почвенного покрова. В. В. Докучаев считал все факторы равнозначными и незаменимыми.

Однако, наблюдая значительную вариабельность в характере почвенного покрова в различных регионах страны и его зависимость от совокупности конкретных природных условий, В. В. Докучаев допускал возможность в тех или иных условиях направляющего действия на процесс почвообразования одного какого-либо из факторов.

Почва как особое природное тело формируется в результате тесного взаимодействия следующих факторов — **климата, растительности, почвообразующих пород, рельефа местности и возраста страны (времени).**

Одно из выдающихся достижений В.В.Докучаева как основоположника генетического почвоведения — учение о факторах почвообразования — компонентах природной среды. Впервые внешние по отношению к почве компоненты природы рассматривались им не как статические и не связанные друг с другом, а как динамические системы, при совокупном воздействии которых формируются почвы и почвенный покров земной поверхности. Факторы почвообразования: климат, почвообразующие (материнские) породы, рельеф, живые организмы (биота) и время, за которое почвы формируются, впервые были выделены В.В.Докучаевым для обоснования почвы как естественно-исторического тела. Он считал их совокупное воздействие не переменным условием формирования любых почв. Объединив эти факторы по отношению к почве в единое целое, В.В.Докучаев по существу выделил тот комплекс природных компонентов (почвообразующий комплекс факторов), который определяет формирование, генезис и эволюцию почв.

Одним из важнейших положений В.В.Докучаева в учении о факторах почвообразования был тезис о том, что они **равнозначны и незаменимы**. При отсутствии хотя бы одного из них почва как таковая не формируется. Однако считалось возможным направленное воздействие какого-либо из факторов. По этой причине ряд учеников и последователей Докучаева приоритетными в почвообразовании считали разные факторы, в частности климат и/или биогенный фактор. Биогенный фактор (высшие зеленые растения, животные и микроорганизмы) рассматривался, например, Р. В. Ризположенским, а затем В. Р. Вильямсом как главный или ведущий. Сущность почвообразовательного процесса, по их мнению, базировалась в основном на взаимодействии между организмами и средой при пассивном участии остальных факторов.

Совокупное воздействие комплекса факторов почвообразования (климат, рельеф, почвообразующие породы, биота и время) приводит к формированию в этой точке вполне определенной почвы (почвенный профиль АВС) с присущими только ей свойствами. В этом случае действуют **почвообразующие** факторы, проявляющиеся в каждой точке пространства индивидуально, в результате чего создается неповторимый почвенный профиль — собственно **почва**.

Почвообразующие породы

Почвообразующие (материнские) породы в формировании почв играют одну из важнейших ролей как субстрат для поселения живых организмов. Они выполняют роль твердой фазы — каркаса в вертикально-профильном строении почвенного тела и определяют исходные составляющие почвы: минеральную, химическую, физико-химическую и др. Почвообразующие породы влияют на исходный уровень плодородия почв и служат своеобразным банком и резервом, откуда в процессе непрекращающегося во времени почвообразования почва обогащается новыми порциями первичных и глинистых минералов разного химического состава и механических свойств.

Материнские породы обуславливают следующие важнейшие свойства почв: 1) гранулометрический (механический) состав почв; 2) химический и минералогический составы почв; 3) физические и физико-механические свойства почв; 4) водно-воздушный, тепловой и пищевой режимы почв.

В то же время почвообразующие породы, определяя строение почв, характер их эволюции, пестроту почвенного покрова, существенно влияют на многие факторы и процессы почвообразования:

1) на скорость почвообразовательного процесса, обуславливающую разную мощность почвенных профилей;

2) на уровень плодородия, прямо зависящий от исходного состава пород, богатых или бедных

химическими элементами, разной степени устойчивости в зоне формирования почв — зоне гипергенеза;

3) на характер орошаемого земледелия и осушительных мелиораций, а также на фильтрационную составляющую почв, дозы полива, водоудерживающую способность почвенного профиля и т.д.;

4) на структуру почвенного покрова, определяющую разную мозаичность, сложность и контрастность почвенного покрова.

По своему составу почвообразующие породы чрезвычайно разнообразны. Как правило, они делятся на группы пород разного генезиса, физико-механических и химических свойств и потенциального плодородия.

Массивно-кристаллические породы магматического и метаморфического генезиса. Магматические породы по своему составу достаточно стабильны и содержат главным образом соединения кремния, алюминия, железа, щелочей, магния и кальция. По содержанию SiO_2 магматические породы подразделяются на четыре группы: кислые ($>65\%$), средние ($52 — 65\%$), основные ($40—52\%$) и ультраосновные ($<40\%$). Наиболее представительны две большие группы: кислые и основные породы. Как будет видно в дальнейшем, при характеристике многих типов почв именно этот фактор приуроченности почв к кислым или основным магматическим почвообразующим породам является решающим в отношении генезиса, эволюции и свойств почв.

Кислые магматические породы — граниты, пегматиты, риолиты, дацит и другие — обычно имеют светлую и буроватую окраску с выраженными кристаллами кварца, полевых шпатов, слюд. Содержание SiO_2 в них высокое (более 65%) при заметном количестве калия и натрия. В то же время железа немного, а кальция и магния ничтожно мало. Почвы на кислых магматических породах, например на гранитах, отличаются на ранних стадиях выветривания рыхлостью, гравийным характером исходного материала. При выветривании в гумидных условиях они легко теряют щелочноземельные элементы, вследствие чего почвы на таких выветрелых субстратах (элювии пород) чрезвычайно бедные, малоплодородные.

Основные магматические породы — базальт, габбро и др., как правило, имеют темную (до черной) окраску. Для них характерно более низкое по сравнению с кислыми породами содержание SiO_2 . Основные магматические породы относительно богаты соединениями железа, марганца, хрома, кобальта, цинка, титана, никеля, меди. Продукты их выветривания довольно быстро приобретают глинистый характер, длительно сохраняют щелочную и нейтральную реакцию, отличаются повышенным содержанием гумуса и глинистых минералов. Почвы на таких породах более плодородны.

Кроме кислых и основных пород нередко встречаются *магматические породы переходного типа* (средние) — интрузивные породы группы диорита и их эффузивные аналоги — андезиты. Соответственно и почвы на этих породах приобретают черты, сходные с почвами, приуроченными к кислым или основным породам. Значительно реже распространены *ультраосновные породы*: перидотиты и пикриты, у которых содержание SiO_2 самое низкое.

Метаморфические породы — переходные между массивно-кристаллическими и осадочными породами. Древние осадочные породы при погружении, высоком давлении и температурах метаморфизуются, образуя гнейсы, серпентиниты, мрамор, кварциты, глинистые сланцы. Гнейсы по своему составу особенно близки к гранитам. Почвы, формирующиеся на таких породах, имеют сходные черты с почвами на собственно кислых магматических породах.

Осадочные почвообразующие породы преобладают на земной поверхности и по своему генезису делятся на породы морского и континентального происхождения. По объемной массе они легче магматических пород и разнообразнее по сложению, цвету, структуре. Доминируют глинистые сланцы (77%), песчаники и известняки встречаются значительно реже ($11,3\%$). Среди осадочных пород морского происхождения наиболее типичны известняки, конгломераты, кварциты, песчаники, глинистые сланцы, глины. Континентальные осадочные породы представлены конгломератами, галечниками, песчаниками, песками, глинами, суглинками, солями и другими отложениями. Они плащом покрывают изверженные магматические породы и древние морские осадочные породы, образуя покровы на горных хребтах, в конусах выноса и дельтах рек. Возраст осадочных пород сильно варьирует от древних (десяtkи и сотни миллионов лет) до молодых — четвертичных (десяtkи и сотни тысяч лет). Четвертичные отложения, как правило, более рыхлые и территориально тяготеют к регионам четвертичных оледенений.

По происхождению и химизму осадочные породы делятся на следующие группы.

Механические наносы: а) грубообломочные ($> 1\text{ мм}$) — каменная морена, галечники, отложения щебня, дресвы, гравия; б) пески ($1—0,1\text{ мм}$) — прибрежные, ледниковые, речные (флювиальные), золовые; в) суглинки ($0,1 — 0,01\text{ мм}$) — ледниковые, флювиальные (среди суглинистых осадочных пород особенно важны лессы и лессовидные породы, распространенные в Центральной Азии, Восточной и Западной Европе, США, Аргентине, Уругвае); г) глины ($<0,01\text{ мм}$) — осадки стоячих водоемов, рек, озер, лагун, эстуариев, заливов и т.д.

Химические осадки: пресноводный мергель (известковая порода, содержащая $20 — 30\%$ углекислого кальция), гипс, мирабилит, поваренная соль, кремнезем, окислы железа и др.

Осадочные породы биогенного происхождения: торф, сапропель — органический ил на дне пресноводных озер, некоторые известняки, трепел (скопление кремневых панцирей диатомовых водорослей).

Покровные суглинки, флювиогляциальные пески, морены и лессы — наиболее распространенные породы на территории России. Их происхождение связано с эпохами оледенений четвертичного периода.

Покровные суглинки различного механического состава сплошным чехлом перекрывают отложения морены на водоразделах.

Лёсс — тонкозернистая карбонатная осадочная порода пылевато-суглинистого механического состава. Существует несколько гипотез лёссовобразования: эоловая (В.А. Обручев), водно-ледниковая (В.В. Докучаев) и почвенная (Л. С. Берг). Эоловая гипотеза базируется на процессах фенового развевания пыли морен и зандровых отложений в ледниковый период или из пустынных областей в послеледниковый период. Водно-ледниковая гипотеза связывает происхождение лёссов с осаждением пылевато-суглинистого материала из водно-ледниковых потоков в приледниковых районах. Почвенная гипотеза рассматривает лёсс как продукт выветривания и почвообразования делювиальных, аллювиальных и флювиогляциальных наносов в условиях сухого климата и при наличии карбоната кальция.

Однозначного решения в пользу только одной из гипотез нет. В каждом конкретном случае можно найти аргументы «за» и «против». Вместе с тем с позиций почвообразования это не столь важно, как казалось бы. Важнее знать региональные физико-химические свойства лёссов, определяющие даже при незначительных различиях в них характер почвообразования, и, следовательно, свойства почв.

Рельеф

Рельеф в отличие от почвообразующих пород в большей степени выполняет косвенную функцию в почвообразовательном процессе, перераспределяя те компоненты географической среды, которые определяют энергетику почвообразования. К ним относятся теплота, влага и растворы, а также твердые вещества. Рельеф характеризуется рядом количественных (форма и размеры), а также генетических параметров, которые играют дополнительную и определяющую роль в почвообразовательном процессе. К ним относятся поименно-долинный комплекс рельефа, абразионная равнина, аллювиальные равнины и равнины морской аккумуляции, карстовые тропические комплексы рельефа, эрозионные, эоловые и водные формы рельефа и др. Каждому из этих генетических типов рельефа соответствует свой набор почв.

Подчеркивая роль рельефа как фактора почвообразования, В.В. Докучаев в своей первой генетической классификации почв разделил их по способу залегания на *нормальные*, *переходные* и *анормальные*. Н. М. Сибирцев в попытке увязать рельеф, почвенный покров и конкретные ландшафтные условия предложил выделять *зональные* (на водоразделах), *интразональные* (в депрессиях) и *азональные* (неполноразвитые, рыхлопесчаные) почвы. П. С. Коссович видел роль рельефа в характере соподчиненности почв, выделяя среди них *генетически самостоятельные* (на плакорах) и *генетически подчиненные* (в понижениях).

Наибольший вклад в изучение рельефа и его роли в почвообразовании внес С. С. Неуструев, который сформулировал главный тезис о косвенном влиянии рельефа как почвообразователя посредством перераспределения климатических параметров: теплоты, влаги и света. Он предложил также широко используемые и в настоящее время понятия «*автоморфные (водораздельные) почвы*» и «*гидроморфные почвы*», отражающие соподчиненность почв, генетическую взаимосвязь между ними и специфическое проявление вертикальной зональности.

С. С. Неуструев первым в начале XX в. предложил ставшие базовыми понятия, относящиеся к географии почв, — *комбинация*, а также *сочетания* и *комплексы почв*. Сочетания и комплексы почв связывались им с определенными формами рельефа: сочетания — с мезоформами, а комплексы — с микроформами рельефа.

Независимо от Неуструева и значительно позже, в 1935 г., английский исследователь Дж. Милн предложил более широкий аналог сочетания почв, назвав его *катена*. Катена — сочетание почв, обусловленное не только формами мезорельефа, но и возрастом этих форм и составом почвообразующих пород. В почвенном покрове определенным формам рельефа соответствуют и определенные комбинации почв, различающиеся генезисом, сложностью и контрастностью почвенного покрова. Деление рельефа на мега-, макро-, мезо-, микро- и наноформы получило большое распространение в практике почвенно-географических исследований.

В отечественной терминологии, как предлагал С. С. Неуструев, сопряжение почв с определенными формами рельефа принято называть *комбинацией почв*, а почвенный покров, состоящий из многочисленных и разнообразных комбинаций, обусловленных рельефом, — *комплексным*.

Независимо от формы и уровней дифференциации рельефа его роль в почвообразовании заключается в перераспределении на земной поверхности в той или иной степени следующих факторов:

- 1) теплоты — радиационной энергии Солнца (влияние экспозиции склонов в разных широтах);
- 2) влаги и растворенных в ней веществ в форме водных молекулярных или коллоидных растворов, а также в форме твердых взвесей при плоскостном поверхностном стоке, солифлюкции и т.д.; следствие таких миграций — различный водный режим и генетическое разнообразие типов почв;
- 3) твердых веществ; результат — различная мощность почв в зависимости от степени выноса и аккумуляции выносимого материала, а также обновление субстрата с доминантой синлитогенного почвообразования, почвообразования на постоянно обновляемом субстрате.

Биологические факторы почвообразования

Наиболее существенными факторами в почвообразовании являются животные и растительные организмы — особые компоненты почвы. Их роль заключается в огромной геохимической работе. В системе

«почва—растение» происходит постоянный биологический круговорот веществ, в котором растения играют активную роль. Начало почвообразования всегда связано с поселением на минеральном субстрате организмов. В почве обитают представители всех четырех царств живой природы — растения, животные, грибы, прокариоты (микроорганизмы — бактерии, актиномицеты и сине-зеленые водоросли). Микроорганизмы готовят *биогенный мелкозем* — субстрат для поселения высших растений — основных продуцентов органического вещества. Высшим растениям и принадлежит ведущая роль в процессах почвообразования.

Флора. Фитомасса высших растений сильно зависит от типа растительности и конкретных условий ее формирования. Биомасса и годовая продуктивность древесной растительности увеличиваются по мере продвижения от высоких широт к более низким, а биомасса и продуктивность травянистой растительности лугов и степей заметно снижаются, начиная от лесостепи и далее к сухим степям и полупустыням.

В гумусовом слое Земли сосредоточено такое же количество энергии, как и во всей биомассе суши, причем аккумулируется энергия, ассимилированная в растениях благодаря фотосинтезу. Одна из наиболее продуктивных составляющих биомассы — опад. В хвойном лесу опад в силу специфики его химического состава очень медленно разлагается. Лесной опад вместе с грубым гумусом образует подстилку типа *мор*, которая минерализуется преимущественно грибами. Гумус имеет фульватный характер, а почвообразование идет по *подзолистому* типу. Почвы этого типа имеют высокую кислотность, не насыщены основаниями, малогумусированы, с низким содержанием питательных элементов и уровнем плодородия.

Процесс минерализации ежегодного опада в основном совершается в течение годового цикла. В смешанных и широколиственных лесах в гумусообразовании большее участие принимает опад травянистой растительности. Освобождающиеся при минерализации опада основания нейтрализуют кислые продукты почвообразования; синтезируется более насыщенный кальцием гуматно-фульватный гумус типа *модер*. Формируются серые лесные или бурые лесные почвы с менее кислой реакцией, чем у подзолистых почв и более высоким уровнем плодородия.

Под пологом травянистой степной или луговой растительности основной источник образования гумуса — масса отмирающих корней. Гидротермические условия степной зоны способствуют быстрому разложению органических остатков. Гумификация и гумусообразование имеют более короткий цикл. Формируется *мягкий* гумус типа мюллер, насыщенный кальцием преимущественно гуматного состава. Этот процесс носит название *дернового*. Наиболее ярко дерновый процесс представлен в русском черноземе — типичном примере степного почвообразования. Черноземы в силу особых гидротермических условий степной зоны, способствующих интенсивному гумусообразованию и закреплению его в почвах, обладают чрезвычайно высоким естественным плодородием.

Взаимосвязь между растительными формациями, направлением почвообразовательного процесса и закономерностью пространственного распределения почв отчетливо прослеживается на самых разных уровнях, начиная с зональных проявлений и кончая микробиогеоценозом элементарной западины. Эта связь взаимообусловлена. Часто по смене растительных ассоциаций можно четко установить и смену отдельных почв.

Фауна. Наряду с высшими растениями огромное влияние на почвообразование оказывают многочисленные представители почвенной фауны—беспозвоочные и позвоночные, живущие в почве и на ее поверхности, активно участвующие в преобразовании органического вещества. Почвенную фауну можно разделить на четыре группы:

1. Микрофауна (менее 0,2 мм): простейшие — амебы, инфузории — до 1,5 млн в 1 г почвы, а также нематоды, живущие во влажной почвенной среде;
2. Мезофауна (0,2 — 4 мм): мельчайшие насекомые, черви, приспособленные к жизни в почве с достаточно влажным воздухом;
3. Макрофауна (4—80 мм): земляные черви, моллюски, насекомые (муравьи, термиты и др.);
4. Мегафауна (более 80 мм): крупные насекомые, крабы, скорпионы, кроты, сурки, змеи, черепахи, мелкие и крупные грызуны, лисы, барсуки и другие животные, роющие в почвах норы.

Среди почвенных животных абсолютно преобладают беспозвоочные, суммарная биомасса которых в 1000 раз больше, чем позвоночных. На фоне всего разнообразия фауны одними из самых важных почвообразователей считаются дождевые черви. Они составляют 90 % от всей зоомассы в почвах таежных и лиственных лесов и ежегодно пропускают через свой кишечник в разных зонах от 50 до 600 т мелкозема с площади 1 га, создавая в поверхностных гумусовых горизонтах почв мелкозернистую и комковатую структуру. Копролиты — продукты жизнедеятельности дождевых червей — по массе с площади 1 га составляют в среднем 25 т в год. Во влажно-тропических условиях почвообразования при благоприятных в течение года климатических условиях дождевые черви способны переработать в десятки раз больше почвенной массы относительно среднего показателя. Роющие животные (слепыши, сурки и др.) способны в огромных количествах перемещать почвенный материал из верхней части профиля почв в нижние, и наоборот. В результате такого многократного перемешивания создаются своеобразные перерытые профили, отличающиеся от окружающих фоновых почв. В частности, среди черноземов выделяется самостоятельный вид почв — карбонатные перерытые (сурчинные) черноземы.

Микроорганизмы (бактерии, актиномицеты, грибы, водоросли, простейшие). В поверхностном горизонте суммарная масса микроорганизмов — несколько тонн на 1 га, причем почвенные микроорганизмы

составляют от 0,01 до 0,1 % от всей биомассы суши. Микроорганизмы предпочитают селиться на обогащенных питательными веществами экскрементах животных. Они участвуют в гумусообразовании и разлагают органические вещества до простых конечных продуктов: газов (диоксид углерода, аммиак и др.), воды

и простых минеральных соединений. Главная масса микроорганизмов сосредоточена в верхних 20 см почвы. Микроорганизмы (например, клубеньковые бактерии бобовых растений) фиксируют азот на $\frac{2}{3}$ из воздуха, накапливая его в почвах и поддерживая азотное питание растений без внесения минеральных удобрений. Роль биологического фактора в почвообразовании наиболее ярко проявляется в формировании гумуса. Гумусообразование — сложный процесс, в котором участвуют все компоненты биоты: от микроорганизмов до высших растений.

Климат

Климат — главный количественный показатель состояния атмосферы и воздействующих на почву атмосферных процессов, прежде всего поступления в почву тепла и воды. С климатом связаны основные закономерности развития органического мира, почвенного покрова Земли, энергетики почвообразования. Климат — результат взаимодействия многих природных факторов, из которых главными являются:

1. Приход и расход лучистой энергии Солнца.
2. Атмосферная циркуляция, перераспределяющая тепло и влагу.
3. Влагооборот, неотделимый от атмосферной циркуляции.

Поверхности Земли достигает около половины солнечной энергии, причем одна часть ее отражается от атмосферы, другая часть поглощается парами воды, пыли, а остаток достигает Земли в виде рассеянной радиации. В соответствии с поступлением тепла на поверхности Земли формируются термические пояса планеты (табл.). Для травянистой растительности активные температуры — выше 5°C, а для лесной растительности — выше 10 °C. Интенсивность выветривания, фотосинтеза и образования органического вещества, жизнедеятельность животных и бактерий неизмеримо увеличиваются в направлении от полярных областей к теплым тропическим и экваториальным. В этом же направлении нарастает поступление атмосферных осадков, которое в разных природных зонах сильно варьирует, особенно внутри континентов. Кроме того, возрастает интенсивность почвообразовательного процесса, выражающаяся в разрушении минералов, разложении органического вещества, выщелачивании, а также в синтезе новых минералов и органических соединений.

Планетарные термические пояса

Термические пояса	Среднегодовая температура, °C	Радиационный баланс, кДж/см ² в год	Сумма активных температур за год, °C
Полярный	-23...-15	21-42	400-500
Бореальный	-4...+4	42-84	500-2400
Суббореальный	+10	84-210	2400-4000
Субтропический	+15	210-252	4000-6000
Тропический	+32	252-336	6000-10000

Таким образом, для каждой конкретной территории характерны свои тепловой и водный режимы, зачастую нарушающие закономерность широтных поясов. Климат как фактор водного режима почв впервые обосновал Г. Н. Высоцкий. Им было введено понятие «*коэффициент увлажнения территории*» (К) как величина, показывающая отношение суммы осадков (Q, мм) к испаряемости (V, мм) за тот же период ($K = Q/V$). По его подсчетам, К для лесной зоны равен 1,38; лесостепной — 1,0; степной — 0,67; сухо-степной — 0,33.

В дальнейшем коэффициент увлажнения для каждой почвенно-географической зоны был установлен исследованиями Б.Г.Иванова. Он стал называться *коэффициентом Высоцкого—Иванова* (табл. 3). Главные группы почв соответствуют определенным соотношениям между осадками и температурой. При этом различают две основные категории почв:

1. Почвы, в которых биологические процессы более или менее подавлены. Это сероземы, почвы пустынь и тундр (все при низком увлажнении менее 500 мм в год), расположенные в самых разных термических поясах;
2. Почвы, тяготеющие к теплым и тропическим поясам, — бурые лесные, желтоземы, красноземы и ферраллитные. На формирование почв субтропических и тропических поясов в огромной мере влияла высокая температура, которая при достаточном увлажнении способствовала глубокой степени выветривания минералов почвы.

Время

Время как фактор почвообразования. С историей развития земной поверхности и временем почвообразования неразрывно связано формирование почв и почвенного покрова. В. В. Докучаев, его ученики и последователи — С. С. Неуструев, П. С. Коссович, В. В. Геммерлинг, К. К. Гедройц, В. Р. Вильяме и др. — уделяли проблемам эволюции и возраста почв большое внимание.

В работе «Почва и циклы эрозии» (1922) С. С. Неуструев выделял стадии почвообразования, связанные с геологическими эрозионными циклами на земной поверхности — эволюцией рельефа.

В. Р. Вильямс идею развития почв во времени воплотил в учение о едином почвообразовательном процессе. Все разнообразие почв он рассматривал как «отдельные, генетически связанные между собой стадии одной общей, грандиозной по своей протяженности во времени и пространстве истории воздействия биологических элементов природы на поверхностные слои земной суши». По В. Р. Вильямсу, почвы эволюционировали в такой последовательности: пустынный процесс—подзолистый—дерновый—степной—пустынный—подзолистый и т.д. Несмотря на то что идея Вильямса о бесконечном развитии почв не нашла подтверждения, она представляет бесспорную ценность.

Б. Б. Полюнов, подводя итоги достижениям русского почвоведения в области эволюции почв, фактически создал новый раздел почвоведения — *палеопедологию*. При анализе **почвенного профиля** он предлагал особо выделять остатки горизонтов, образовавшихся в предшествующие фазы почвообразования.

А. А. Родэ, генерируя идеи предшественников и особенно идеи П. С. Коссовича, разработал концепцию *саморазвития почвы*. Саморазвитие почвы представляет собой совокупность тех изменений, которые почва претерпевает в данной физико-географической обстановке под влиянием циклических (суточных, годовых, вековых) внутренних почвенных процессов без изменения условий почвообразования. С каждым новым циклом развития в почве накапливаются определенные изменения, которые в совокупности приводят к ее поступательному развитию.

А. А. Розанов выделил три цикла в жизни почвы — *малый, большой и геологический*. В малом цикле почва саморазвивается при относительно неизменных биоклиматических условиях. Например, прогрессирующее засоление или рассоление почвы. Большой цикл почвообразования связан с изменением ландшафта — биогеоценоза вследствие геоморфологических, климатических, эпейрогенетических процессов. Наиболее ярко эти процессы выражены на примере развития поименно-долинного комплекса рельефа, перехода аллювиальных пойменных почв в зональные на надпойменных террасах.

Геологический цикл почвообразования определяется новой геологической эпохой. Например, остаточные аллитные коры выветривания в Средней Азии свидетельствуют о том, что в третичном периоде здесь были субтропические и тропические леса с латеритами, красноземами и коричневыми почвами. Новый геологический цикл сменил тропическое почвообразование на пустынное.

И.А. Соколов и В.О. Таргульян, характеризуя время как фактор почвообразования, предложили термин «*характерное время*». Под характерным временем почвообразования понимается время, необходимое для того, чтобы то или иное свойство почвенного тела или вся почва полностью сформировались, т.е. пришли в равновесие с комбинацией факторов почвообразования

При этом *эволюция почв не поспевает за изменением факторов почвообразования*. Те же авторы предложили слабо изменяющиеся во времени свойства почв, например минералогический состав, унаследованный от породы, называть «*почва-память*», а быстро меняющиеся во времени динамические свойства почв — «*почва-момент*» (рис. 6).

Методы определения возраста почв. Существует много косвенных и прямых методов определения абсолютного и относительного возраста почв и почвообразующих пород (геоморфологический, палеокриологический и палеоботанический, фациально-стратиграфический, палеомагнитное датирование, палеопедологический анализ и др.). Некоторые из них будут изложены ниже.

В.В. Докучаев (1883) одним из первых создал прямой метод определения возраста почв, исследуя известковые плиты Староладожской крепости. Он установил, что для образования почвы на плитах потребовалось 760 лет. В то же время, по заключению Тамма, для образования подзола с грубогумусовым (A1 = 10 см), подзолистым (A2 = 10 см) и иллювиально-железистым (B1 = 25 см) горизонтом требуется 1000—1500 лет.

В почвоведении общепринят *радиоуглеродный метод* датирования возраста почв. Он основан на определении в образце почвы соотношения изотопов углерода $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$.

Развитие почв во времени. Для понимания эволюции почв и почвенного покрова важную роль играют исследования погребенных почв, реликтовых признаков почвенных горизонтов и почв в целом. Изучение ископаемых почв (палеопочв) дает очень ценный материал для суждения о географической обстановке минувших эпох. Ископаемые почвы существуют почти везде, где происходили резкие изменения в осадконакоплении, связанные с тектонической деятельностью, оледенением, миграциями пойм и дельт и т. п. железистых, карбонатных и других аккумулятивных горизонтов в почвах, наличие кротовин несовременного происхождения и т.д.

Наиболее часто реликтовые признаки свидетельствуют о сменах гидрологического режима (палеогидроморфизм) обычно под влиянием смены климата.

К реликтам гидроморфизма можно отнести следующие признаки: 1) прослойки гальки, гравия, песка в почвах, особенно часто встречающиеся на пролювиальных равнинах; 2) слоистость; 3) оглеенные горизонты в средней и нижней частях профиля; 4) горизонты аккумуляции гипса и легкорастворимых солей в почвах (если они развиты на первоначально незасоленных породах).

В целом можно отметить, что в процессе эволюции почвы сохранили в себе все свойства, приобретенные на прежних этапах развития. Причем сами почвы, как правило, не адекватны современным условиям почвообразования. Они не поспевают за изменениями почвообразующих факторов (см. рис. 5) и

это запаздывание охватывает целые эпохи в эволюции почв. Приведем пример эволюции почв на суглинках в голоцене за 10—12 тыс. лет (по В.О.Таргульяну и А.Л.Александровскому).

1. Позднеледниковье. Слабодифференцированные почвы с признаками гидроморфизма и солифлюкционных деформаций.

2. Ранний голоцен. Гумусонакопление, оглеение и выщелачивание, отличавшиеся малой интенсивностью.

3. Теплый и влажный раннеатлантический период. Глубокая текстурно-химическая дифференциация почвенных профилей.

4. Позднеатлантическое время с увеличением засушливости климата. Темноцветное лугово-степное почвообразование.

5. Последняя треть голоцена с похолоданием. Деградация темноцветного горизонта, кислотный гидролиз и элювиально-глеевый процесс.

Развитие почв во времени в разных трендах педолитогенеза приводит к разным результатам. В зависимости от соотношения скоростей аккумуляции (V_a) и денудации (V_d) твердого материала на поверхности почвы и скоростей почвообразования и выветривания (V_{pw}) выделяют три основных тренда педолитогенеза (рис. 7).

1. *Автохтонный*, или *нормальный*: V_a или $V_d \ll V_{pw}$, $V_d = 0$. Почвообразование идет при фиксированном объеме и конечном запасе веществ исходной породы на стабильной дневной поверхности, почва «растет» в глубь породы. В стабильных условиях почвообразовательный процесс направлен на формирование *климаксовой* почвы равновесной со средой. На это указывали В.В.Докучаев, А. А. Роде, Г.Иенни и др.

2. *Аллохтонно-аккумулятивный*: $V_a > V_{pw}$. Почвообразование происходит при регулярном поступлении на дневную поверхность твердого материала извне (эолового, аэрально-вулканического, флювиального). Почва как бы «скользит» вверх по растущей толще породы, оставляя в глубине погребенные профили. В таких условиях образование климаксовой почвы маловероятно.

3. *Денудационный*: $V_d > V_{pw}$. Почвообразование идет при регулярном удалении твердого материала с дневной поверхности. В результате образуются постепенно срезаемые денудацией и «прирастающие» снизу омолаживаемые почвы, которые не только растут вглубь, но и как бы «скользят» в глубь породы всем профилем. Образование климаксового профиля невозможно.

Кроме трех основных выделяются также: турбационный (по А.Л. Александровскому), в котором происходит процесс направленных зоотурбаций с выносом материала на поверхность почв; гидрогенно-аккумулятивный (по Н. А. Караваевой), в котором наблюдается саморазвитие почв при заболачивании.

В каждом из указанных трендов саморазвитие почв существенно отличается. В автохтонном тренде идет непрерывное саморазвитие, т. е. образование почвы во времени при стабильном состоянии абиогенных факторов среды и развитии биотических факторов. Саморазвитие обычно подразделяют на два последовательных этапа:

1. Развитие от нуля-момента (неизменной материнской породы) до образования зрелого профиля, в какой-то мере равновесного со средой (начальный период саморазвития по А. А. Роде, малый цикл жизни почвы по А. Г. Розанову, направленное саморазвитие по В. О. Таргульяну и А. Л. Александровскому).

2. Квазиравновесное или равновесное существование зрелого профиля. При этом состоянии характеристики почвы не меняются или колеблются около среднего значения.

Эволюция почв (по В. О. Таргульяну и А. Л.Александровскому) — это развитие, при котором почва претерпевает более чем один период саморазвития. При этом почва трансформируется вслед за изменениями факторов почвообразования. Почвы, пережившие одно состояние (один период саморазвития), считают *моногогенетичными*, несколько состояний — *полигенетичными*.

Различают также почвы погребенные, т. е. перекрытые наносами. В противоположность им почвы непогребенные иногда именуют экспонированными, или дневными.

Методы, используемые для изучения эволюции почв, следующие. Первая группа методов — профильные, заключающиеся в реконструкции последовательности изменения почв путем изучения статичных состояний профилей. Во вторую группу входят методы межпрофильных сравнений: сравнение почвенных профилей в пространстве (сравнительно-географические методы) и сравнение во времени (сравнительно-хронологические, или метод хронорядов почв). Третью группу методов изучения эволюции почв составляют палеогеографические методы, которые заключаются в реконструкции трансформации почвообразования по данным палеогеографии об изменениях природной среды (спорово-пыльцевой, фитолиит-ный и др.). Четвертая группа — комплексные методы: исторический, почвенно-археологический и биогеоценотический.

Антропогенные факторы почвообразования

В.В.Докучаев, отдавая приоритет в формировании почв естественным факторам почвообразования, указывал на все возрастающую роль антропогенного влияния, не ставя его, тем не менее, в один ряд с ними.

Прошло чуть более ста лет. За этот период роль человеческого фактора неизмеримо выросла. На современном этапе он превратился из локального в глобальный фактор почвообразования.

Техногенные нагрузки на почвенный покров охватывают огромные территории и проявляются в деградации и деструкции почв, их истощении, преобразовании естественно-исторического вертикального профиля, изменении состава солей мелиоративными приемами, подкислении почв и т.д.

Возникает вопрос: правомерно ли считать антропогенный фактор таким же естественным фактором почвообразования, как почвообразующие породы, климат, рельеф, биота и время? По характеру и последствиям воздействия — да, а по природе воздействия — нет.

Антропогенный фактор и его воздействие проявляются через изменение самих факторов почвообразования, т.е. через изменение условий среды, условий почвообразования. На естественную эволюцию почв, связанную с историческими изменениями во времени условий почвообразования, накладывается мощный быстродействующий, стирающий или видоизменяющий свойства почв фактор (как «почву-память», так и «почву-момент»).

Изменения факторов почвообразования через антропогенное воздействие проявляются в разных формах:

- 1) в преобразовании почвообразующих пород (рекультивационные наносы, горные выработки, торфоразработки и т.д.);

- 2) путем изменения форм рельефа (формирование терриконов, карьеров, дамб, планировки территорий и т.д.);

- 3) в результате изменения климатических параметров на макро-, мезо- и микроуровнях (глобальный парниковый эффект и эффект потепления в мегаполисах, орошение почв и связанное с ним изменение микроклимата и т.д.);

- 4) путем изменения характера биоты (сельскохозяйственные посевы культурных растений, лесонасаждения, подсечно-огневое земледелие и др.).

Антропогенное воздействие не только изменяет факторы почвообразования, но и прямо или косвенно непосредственно сказывается на почвах.

Косвенное воздействие проявляется следующим образом: 1) в химическом загрязнении продуктами радиоактивного распада и тяжелыми металлами;

- 2) в изменении уровня и режима грунтовых вод, режима рек и озер, окислительно-восстановительных условий и солевого баланса;

- 3) в изменении естественного растительного покрова как результата вырубki лесов, перевыпаса скота, подсечно-огневого земледелия.

Прямое воздействие антропогенного фактора сказывается на почвах при их обработке сельскохозяйственной техникой, орошении и осушении, внесении органических и минеральных удобрений и ядохимикатов.

Прямые и косвенные воздействия на факторы почвообразования и почвы носят как положительный, так и отрицательный характер.

Положительное антропогенное воздействие выражается в росте урожайности сельскохозяйственных культур, что особенно характерно для Азии, Европы, Северной Америки и стран, где применяют достижения «зеленой революции» 70-х годов XX в. Достигается это внесением высоких доз минеральных удобрений и расширением зон орошаемого земледелия.

Антропогенный фактор, видоизменяющий условия среды и почвообразования, чаще

**Лекционное занятие- беседа с презентацией
на тему:
Арктические и тундровые почвы. Почвы таежной зоны (подзолистые,
дерновые, мерзлотно-таежные). Строение, состав, свойства и
сельскохозяйственное использование.
по дисциплине Почвоведение с основами геологии**

ЛЕКЦИЯ-20

1.Название технологии.

Лекционное занятие- беседа с презентацией.

К интерактивным методам относятся презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, постеров, компьютеров и т.п., с последующим обсуждением(беседой) материалов.

Раздел 3. Основы географии и агроэкологическая характеристика почв зонального ряда.

2.Тема: Арктические и тундровые почвы. Почвы таежной зоны (подзолистые, дерновые, мерзлотно-таежные). Строение, состав, свойства и сельскохозяйственное использование.

Дисциплина- Почвоведение с основами геологии.

3. Формируемая компетенция :

способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)

4.Цель: Формирование знаний об арктических и тундровых почвах, почвах таежной зоны (подзолистые, дерновые, мерзлотно-таежные).

Активизация процесса запоминания излагаемой лекции, развитие слуховой и оперативной памяти студентов.

Задачи:

1.Изучить строение, свойства, классификацию, сельскохозяйственное использование тундровых почв.

2.Изучить строение, свойства, классификацию, сельскохозяйственное использование почв таежно-лесной зоны.

5.Алгоритм проведения интерактивного занятия:

Этапы	Ход занятия	Время
Подготовительная	1. Организационная часть : Подготовка к проведению занятия, отметка отсутствующих.	8
	При проведении занятия необходимо иметь рабочую тетрадь, ручку, карандаш.	
	Сообщается тема и цели занятия	
	Ознакомление с правилами занятия. Перед презентацией необходимо поставить перед обучаемыми несколько (3-5) ключевых вопросов. Останавливать презентацию на заранее намеченных позициях и проводить дискуссию. По окончании презентации необходимо обязательно совместно со студентами подвести итоги и озвучить извлеченные выводы.	
Основная	2.Основная часть: Изложение нового материала лекции: Преподавателем задаётся вводный вопрос по теме лекции. ВОПРОСЫ ЛЕКЦИИ 1.Арктические и тундровые почвы. 2.Границы и площадь зоны, природные условия и типы почв. 3.Почвы таежно-лесной зоны. Подзолистые почвы таежных лесов. Распространение и условия образования. Строение, свойства, классификация и агрономическая оценка подзолистых почв. 4.Мероприятия по освоению и окультуриванию подзолистых почв. Изменение подзолистых почв при освоении и окультуривании. 5.Мерзлотно-таежные почвы. Распространение, строение, свойства и агрономическая оценка.	72
Заключительная	3.Заключительная часть: Выступление преподавателя с обобщением и подведение итогов занятия. Выставление баллов.	10
	Преподаватель выдает домашнее задание к следующему занятию Подготовить сообщение с презентацией по темам:	

--	--	--

7.Правила поведения участников технологии.

90 мин. Организационная часть-8мин, основная часть-72мин.,
заключительная часть -10 мин.

8.Система оценивания .

Критерии оценивания ответов студентов

Оцениваемые характеристики	Критерии начисления баллов		
	1 балл	2 балла	3 балла
Качество ответов на уточняющие вопросы	Вопросы вызывают сложности, для поиска ответа требуется более 0,5 мин, сами ответы – не строго соответствуют задаваемым вопросам.	Для поиска ответа требуется менее 0,5 мин, ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.	Студенту не требуется дополнительного времени на поиск ответов (отвечает “с ходу”), ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.
Качество устного ответа	Ответ сбивчивый, темп речи не выдерживается, информация на слух воспринимается сложно. Не используется профессиональная терминология.	Устное выступление подготовлено, темп изложения – равномерный. Не используется профессиональная терминология.	Выступление хорошо проработано, логически выверено, легко воспринимается, отсутствует “лишняя” информация; используется профессиональная терминология;

9.Заключение

Картирование приобретаемых на занятии компетенций

Код по ФГОС	Наименование компетенции	Раскрытие компетенции с обозначением планируемого уровня усвоения знаний		
		знание	умение	владение
ОПК-6	способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия	Объяснить строение, свойства, классификацию и с/х использование почв лесной и таежных зон. Изучить мероприятия по окультуриванию оподзоленных почв. Раскрыть природные условия, типы тундровых почв. Изучить распространение свойства мерзлотно-таежных почв.	Находить и обобщать учебный материал. Излагать материал лекции. Работать в команде	Выражать свои мысли. Рассуждение и анализ зональных почв. Выражать свои мысли. Работать со сверстниками

2.Основная часть:

Изложение нового материала лекции

Вопросы по презентационному материалу:

1. Чем характеризуются арктические и тундровые почвы?
2. Какими почвами представлены почвы лесной таежной зоны ?
3. Сколько групп почвенных областей выделяют в бореальной зоне ?
4. Характеризуйте дерновые почвы?
5. Охарактеризуйте подзолистые почвы?
6. Охарактеризуйте мерзлотно- таежные почвы?

**Лекционное занятие- беседа с презентацией
на тему: Серые лесные почвы. Болотные. Бурые лесные почвы.
Строение, состав, свойства и сельскохозяйственное использование.**

по дисциплине Почвоведение с основами геологии

ЛЕКЦИЯ-24

1.Название технологии.

Вид учебных занятий

Лекционное занятие- беседа с презентацией

К интерактивным методам относятся презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, постеров, компьютеров и т.п., с последующей беседой.

Раздел 3. Систематика растений.

**2.Тема: Серые лесные почвы. Болотные. Бурые лесные почвы.
Строение, состав, свойства и сельскохозяйственное использование.
Объем часов-2ч**

3. Формируемая компетенция :

способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)

4.Цель: Формирование знаний о серых лесных , бурых лесных и болотных почвах. Активизация процесса запоминания излагаемой лекции. Раскрытие содержания лекции. Научить делиться своими мыслями.

Задачи:

- 1.Иучить строение, состав, свойства и сельскохозяйственное использование серых лесных почв.
- 2.Иучить строение, состав, свойства и сельскохозяйственное использование болотных почв.

Материалы : Проектор, системный блок, раздаточный материал(карточки, инструкции, задания, тексты), учебники, практикум и др.

Оснащение занятия: проектор, презентационный материал.

5.Алгоритм проведения интерактивного занятия:

Этапы	Ход занятия	Время
Подготовительная	1. Организационная часть : Подготовка к проведению занятия, отметка отсутствующих.	5
	При проведении занятия необходимо иметь рабочую тетрадь, ручку, карандаш.	
	Сообщается тема и цели занятия	
	Ознакомление с правилами занятия. Перед презентацией необходимо поставить перед обучаемыми несколько (3-5) ключевых вопросов. Останавливать презентацию на заранее намеченных позициях и проводить беседу-дискуссию. По окончании презентации необходимо обязательно совместно со студентами подвести итоги и озвучить извлеченные выводы.	
Основная	2.Основная часть: Изложение нового материала лекции: Преподавателем задаётся вводный вопрос по теме лекции. ВОПРОСЫ ЛЕКЦИИ 1.Серые лесные почвы лесостепной зоны. 2.Распространение серых лесных почв. Природные условия. 3.Современные представления о генезисе серых лесных почв, их строение, свойства, классификация и агрономическая оценка. 4.Фациальные особенности серых лесных почв. 5. Строение, состав, свойства болотных почв.	85
Заключительная	3.Заключительная часть: Выступление преподавателя с обобщением и подведение итогов занятия. Выставление баллов. Домашнее задание СРС Бурые полупустынные почвы самостоятельно проработать. Уч.А.И.Горбылев Почвоведение с основами геологии с.390-393.	5

7.Правила поведения участников технологии.

90 мин. Организационная часть-5 мин, основная часть-85 мин.,
заключительная часть -5 мин.

8.Система оценивания .

Критерии оценивания ответов студентов

Оцениваемые характеристики	Критерии начисления баллов		
	1 балл	2 балла	3 балла

Качество ответов на уточняющие вопросы	Вопросы вызывают сложности, для поиска ответа требуется более 0,5 мин, сами ответы – не строго соответствуют задаваемым вопросам.	Для поиска ответа требуется менее 0,5 мин, ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.	Студенту не требуется дополнительного времени на поиск ответов (отвечает “с ходу”), ответы строго соответствуют задаваемым вопросам.
Качество устного ответа	Ответ сбивчивый, темп речи не выдерживается, информация на слух воспринимается сложно. Не используется профессиональная терминология.	Устное выступление подготовлено, темп – равномерный. Не используется профессиональная терминология.	Выступление хорошо проработано, логически выверено, легко воспринимается, отсутствует “лишняя” информация; используется профессиональная терминология;

9. Заключение

Картирование приобретаемых на занятии компетенций

Код по ФГОС	Наименование компетенции	Раскрытие компетенции с обозначением планируемого уровня усвоения знаний		
		знание	умение	владение
ОПК-6	способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия (ОПК-6)	Объяснить строение, свойства, классификацию и с/х использование почв лесной и таежных зон. Изучить мероприятия по окультуриванию оподзоленных почв. Раскрыть природные условия, типы тундровых почв.	Находить и обобщать учебный материал. Излагать материал лекции.	Выражать свои мысли. Рассуждение и анализ зональных почв