

# Почвоведение

## Лекция 2.

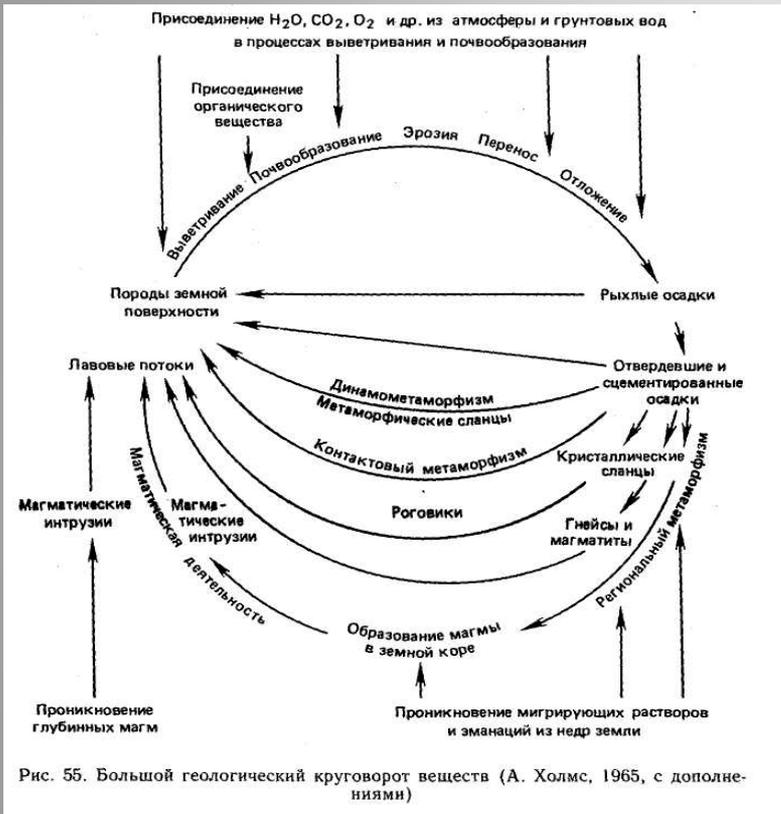
### Факторы почвообразования

## Лекция 2.

# Факторы почвообразования

- 1. Большой геологический круговорот веществ в природе.
- 2. Малый биологический круговорот веществ
- 3. Выветривание горных пород и его типы.
  
- 4. Учение о факторах почвообразования
  - 4.1. Климат как фактор почвообразования
  - 4.2. Рельеф как фактор почвообразования
  - 4.3. Почвообразующие породы как фактор почвообразования
  - 4.4. Биологический фактор почвообразования
  - 4.5. Стадии в развитии почв
  - 4.6. Основные почвообразовательные процессы
  - 4.7. Производственная деятельность человека
  
- .

# Большой геологический круговорот веществ в природе



- 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

- *Малый биологический круговорот веществ*
- - процесс превращения
- и перемещения веществ,
- связанный с появлением и развитием растительного покрова.
  
- Основной итог биологического круговорота – биологическая аккумуляция элементов питания в корнеобитаемом слое почвы
- и их концентрация в нем,
- что и обуславливает постепенное развитие плодородия.

## Выветривание горных пород и его типы

- Выветривание — совокупность сложных и разнообразных процессов количественного и качественного изменения горных пород и слагающих их минералов под воздействием атмосферы, гидросферы и биосферы.
- Горизонты горных пород, где протекают процессы выветривания, называются корой выветривания.
- В ней различают две зоны:
  - зону поверхностного, или современного, выветривания
  - и зону глубинного, или древнего, выветривания.
- Мощность коры современного выветривания,
- в которой может протекать почвообразовательный процесс, колеблется от нескольких сантиметров до 2—10 м.

# Физическое выветривание

- Механическое раздробление горных пород и минералов без изменения их химического состава.
- *В результате физического выветривания горная порода уже способна пропускать воздух и воду*
- *и задерживать некоторое ее количество.*
- *Физическое выветривание,*
- *раздробляя и разрыхляя массивные породы,*
- *значительно увеличивает общую поверхность,*
- *что создает благоприятные условия*
- *для проявления химического выветривания.*

## Химическое выветривание

- Процесс химического изменения и разрушения горных пород и минералов с образованием новых минералов и соединений.
- Важнейшими факторами этого процесса являются вода, углекислый газ и кислород.
- *В результате химического выветривания изменяется физическое состояние минералов*
- *и разрушается их кристаллическая решетка.*
- *Порода обогащается новыми (вторичными) минералами и приобретает*
- *связность, влагоемкость, поглонительную способность и другие свойства.*

## Биологическое выветривание

- **Механическое разрушение и химическое изменение горных пород и минералов под действием организмов и продуктов их жизнедеятельности.**
- При биологическом выветривании организмы извлекают из породы необходимые для построения своего тела минеральные вещества
- и аккумулируют их в поверхностных горизонтах породы,
- создавая условия для формирования почв.
- 
- С поселением организмов на горной породе ее выветривание значительно усиливается.
- Корни растений и микроорганизмы выделяют во внешнюю среду углекислый газ и различные кислоты (щавелевую, яблочную, янтарную и др.).
- которые оказывают разрушающее действие на минералы.

# Кора выветривания

- Различают два основных типа коры выветривания:
  - **сиаллитная,**
  - распространенная в регионах с умеренно-влажным климатом,
  - для нее характерны образование глинистых минералов,
  - преимущественно монтмориллонитовой группы,
  - гидрослюд,
  - сохранение наиболее устойчивых первичных минералов.
- **аллитная,**
- формирующаяся в условиях влажного субтропического и тропического климата,
- для которой характерно господство вторичных минералов группы гидроокисей железа и алюминия,
- почти полное разрушение первичных минералов (кроме кварца),
- вынос оснований и кремнезема;
- в составе глинистых минералов преобладают каолинит или галуазит.

## Учение о факторах почвообразования

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

$$П = f \cdot (К \cdot О \cdot Г \cdot Р) \cdot T,$$

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

## Климат как фактор почвообразования

- Климат оказывает большое влияние на почвообразование.
- Но сам по себе климат не создает почвы.
- От климата зависит общий характер зонального растительного покрова, энергии биологических процессов в почве.
- Из элементов климата непосредственно на почвообразование влияют температура и атмосферные осадки,
- определяющие типы теплового и водного режимов почвы.
- Однако водно-тепловой режим, обусловленный климатом данной местности, существенно изменяется растительным покровом.

# Термические группы климатов

- Сумма температур  $>10$
- Холодные (полярные) менее 600
- Умеренно холодные (бореальные) 600-2000
- Умеренно теплые (суббореальные) 2000-3800
- Теплые (субтропические) 3800-8000
- Жаркие (тропические) более 8000
- .

## Группы климатов по влажности

- 1.Очень влажные (экстрагумидные)  $>3$
- 2.Влажные (гумидные)  $3—1$
- 3.Полувлажные (семигумидные)  $1—0,5$
- 4.Полусухие (семиаридные)  $0,5—0,3$
- 5.Сухие (аридные)  $0,3—0,5$
- 6.Очень сухие (экстрааридные)  $<0,1$

# Рельеф как фактор почвообразования

- Рельеф выступает как главный фактор перераспределения
- солнечной радиации и осадков в зависимости от экспозиции и крутизны склонов и оказывает влияние на водный, тепловой, питательный, окислительно-восстановительный и солевой режимы.
- Ряды увлажнения.
- **Автоморфные почвы** — формируются на ровных поверхностях и склонах в условиях свободного стока поверхностных вод, при глубоком залегании грунтовых вод (глубже 6 м).
- **Полугидроморфные почвы** — формируются при кратковременном застое поверхностных вод или при залегании грунтовых вод на глубине 3—6 м (капиллярная кайма может достигать корней растений).
- **Гидроморфные почвы** — формируются в условиях длительного поверхностного застоя вод или при залегании грунтовых вод на глубине менее 3 м (капиллярная кайма может достигать поверхности почвы).

## Почвообразующие породы как фактор почвообразования

- Горные породы, из которых формируется почва, называются почвообразующими, или материнскими.
- Почвообразующая порода является материальной основой почвы и передает механический, минералогический и химический состав,
- а также физические и химические свойства, которые в дальнейшем *постепенно изменяются в различной степени под воздействием почвообразовательного процесса.*
- Свойства и состав материнских пород влияют на состав поселяющейся растительности, ее продуктивность, на скорость разложения органических остатков, качество образующегося гумуса
- .
- Вследствие этого на разных породах в одних и тех же условиях климата и рельефа могут формироваться разные почвы.
- **Главными почвообразующими породами являются рыхлые осадочные.**

# Почвообразующие породы

- Главными почвообразующими породами являются рыхлые осадочные. Именно на них почти повсеместно развиваются почвы.
- **Осадочные** породы — отложения продуктов выветривания массивно кристаллических пород или остатков различных организмов. Они подразделяются на обломочные, химические осадки и биогенные.
- К наиболее распространенным осадочным породам относятся континентальные четвертичные отложения:
  - ледниковые, водно-ледниковые, лессы и лессовидные суглинки, элювиальные, аллювиальные, делювиальные, пролювиальные, эоловые,
  - менее распространены озерные, морские.
- Они различаются по характеру сложения, влагоемкости, водопроницаемости, порозности, что определяет водно-воздушный и тепловой режимы.
- Породы делятся на одночленные, однородные по составу до глубины промачивания и многочленные (дву-, трехчленные и т.д.).

## Почвообразующие породы

- Почвообразующие породы на территории Беларуси представлены в сложным комплексом отложений антропогенного периода.
- Преобладающими почвообразующими породами являются ледниковые и водно-ледниковые образования.
- Ледниковые образования представлены в основном моренными суглинками и встречаются главным образом в северной части республики.
- Водно-ледниковые (флювиогляциальные) отложения наиболее широко распространены в центральной и южной частях республики.

## Биологический фактор почвообразования

- Под биологическим фактором почвообразования понимается многообразное участие живых организмов и продуктов их жизнедеятельности в почвообразовательном процессе.
- в почвообразовании участвуют три группы организмов —
  - зеленые растения,
  - микроорганизмы
  - и животные,
- образующие на суше сложные биоценозы.
- Вместе с тем функции каждой из этих групп как почвообразователей различны.

## Биологический фактор почвообразования

- В почвообразовании участвуют три группы организмов — зеленые растения, микроорганизмы и животные, образующие на суше сложные биоценозы.
- 
- Зеленые растения являются единственным первоисточником органических веществ в почве, и основной функцией их как почвообразователей следует считать биологический круговорот веществ — поступление из почвы элементов питания и воды, синтез органической массы и возврат ее в почву после завершения жизненного цикла.
- Основными функциями микроорганизмов как почвообразователей являются разложение растительных остатков и почвенного гумуса до простых солей, используемых растениями, участие в образовании гумусовых веществ, в разрушении и новообразовании почвенных минералов.

# Биологический фактор почвообразования

- Основными функциями почвенных животных является
  - разрыхление почвы
  - и улучшение ее физических и водных свойств,
  - обогащение почвы гумусом и минеральными веществами.
- Второй функцией почвенных животных это накопление в их телах элементов питания и главным образом в синтезе азотсодержащих соединений белкового характера.
- После завершения жизненного цикла животного наступает распад тканей и возврат в почву накопленных в телах животных веществ и энергии.

# Возраст почв

- **Абсолютный возраст** — время, прошедшее с начала формирования почвы до настоящего времени.
- Он колеблется от нескольких лет до миллионов лет.
- Наибольший возраст имеют почвы тропических территорий, не претерпевших различного рода нарушений (водная эрозия, дефляция и т.п.).
- Абсолютный возраст почв значительной территории нашей страны исчисляется тысячелетиями и десятками тысяч лет.
- Самые молодые почвы развиты в современной пойме.
- 
- **Относительный возраст** характеризует скорость почвообразовательного процесса, быстроту смены одной стадии развития почвы другой. Он связан с влиянием состава и свойств пород, условий рельефа на скорость и направление почвообразовательного процесса.

## Стадии развития почвы

- 1 — начальное почвообразование;
- 2—развитие почвы;
- 3 — равновесное состояние ;
- 4 — ЭВОЛЮЦИЯ ПОЧВЫ

# Основные почвообразовательные процессы

**Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс** — интенсивное гумусонакопление и аккумуляция биофильных элементов.

Развивается под воздействием многолетней травянистой растительности в условиях умеренно влажного климата и особенно энергично при непромывном типе водного режима на рыхлых карбонатных породах (лессах) в степной зоне.

Короткий цикл развития трав (1—3 года), травянистая растительность, богатая азотом и зольными элементами при значительной доле корней (от 20—25 до 85—97% от всей фитомассы), обуславливают протекание процессов гумификации непосредственно в почве.

В результате формируется мощный гумусовый горизонт, обогащенный питательными элементами, постепенно переходящий к материнской породе. Взаимодействие гумусовых веществ с обменными катионами Ca и Mg обеспечивает формирование в почве агрономически ценной водопрочной структуры.

При таком типе почвообразования формируются типичный чернозем в лесостепи и обыкновенный чернозем в степной зоне.

## Основные почвообразовательные процессы

- **Подзолистый процесс** в чистом виде развивается под пологом хвойного леса с бедной травянистой растительностью в условиях влажного климата при промывном типе водного режима на бескарбонатных породах.
- Древесные и растительные остатки накапливаются на поверхности почвы, они бедны азотом и кальцием, содержат труднорастворимые соединения, такие как лигнин, смолы, дубильные вещества.
- Разложение этих остатков осуществляется в основном грибной микрофлорой, что обуславливает накопление в составе гумуса фульвокислот, а в почве — низкомолекулярных органических кислот (муравьиной, уксусной, лимонной и др.), хорошо растворимых в воде.
- Типичными представителями такого типа почвообразования являются подзолистые почвы таежно-лесной зоны.

# Лессиваж

- связан с оподзоливанием почвы.
- Это сложный процесс, включающий механическое проилывание, комплекс физико-химических явлений,
- вызывающий диспергирование илистых частиц
- и перемещение их с нисходящим током воды
- под защитой подвижных органических веществ,
- комплексирование и вынос железа.
- Процесс протекает под листовыми лесами при участии менее кислого гумуса и сопровождается передвижением илистых частиц из верхних горизонтов в нижние без разрушения.
- Развитие лессиважа усиливает слабокислая и близкая к нейтральной реакция среды.

## Болотный процесс

**Болотный процесс** развивается под влиянием болотной растительности (моховой и осоковой) в условиях постоянного избыточного увлажнения, создаваемого грунтовыми или поверхностными водами.

В таких условиях развиваются два почвообразовательных процесса — оглеение и торфообразование.

*Оглеение* — сложный биохимический восстановительный процесс, протекающий при переувлажнении почв в анаэробных условиях при обязательном наличии органического вещества и участии анаэробных микроорганизмов.

# Торфообразование

- — накопление в условиях избыточного увлажнения на поверхности почвы полуразложившихся растительных остатков в результате замедленной их гумификации и минерализации,
- ведущее к образованию поверхностных горизонтов торфа различной степени разложения и мощности, которая может достигать 10 м и более.
- Торфообразование — биохимический процесс, в котором участвуют многочисленные группы микроорганизмов: вначале — грибы и неспороносные бактерии, затем спороносные.
- Их деятельность динамична, зависит от смены условий анаэробных на аэробные и наоборот, что резко тормозит разложение органических остатков и вовлечение зольных элементов и азота в биологический круговорот.
- Поэтому возникает относительный недостаток элементов питания для растений, который является причиной развития определенных групп болотной растительности.

## Латеритный процесс

- с одной стороны, это процесс внутрипочвенного ожелезнения материнской породы в результате накопления полутораоксидов железа и алюминия,
- а с другой — выщелачивание кремнезема в условиях теплого и достаточно влажного климата.
- В результате формируется большая группа почв от красноземов и желтоземов в субтропиках до типичных ферралитных почв влажных тропиков.
- При почвообразовании в зоне влажных субтропиков в кислой среде в красноземах появляются признаки оподзоливания, особенно заметные на галечниково-валунных отложениях и менее заметные на основных изверженных породах.
- По сравнению с красноземами желтоземы имеют большую степень оподзоленности.

## Солонцовый (галоге́нный) процесс

- **Солонцовый (галоге́нный) процесс** — накопление водорастворимых солей в почвенном профиле при выпотном типе водного режима в условиях минерализованных грунтовых вод и засоленных материнских пород.
- В результате образуются сначала солончаки, различающиеся по роду и составу солей (хлоридные, сульфатные, содовые и др.), при вымывании солей — солонцы,
- при дальнейшем промывании — солоди (солончаковатость — солонцеватость — осолодение