

# *Основы почвоведения*



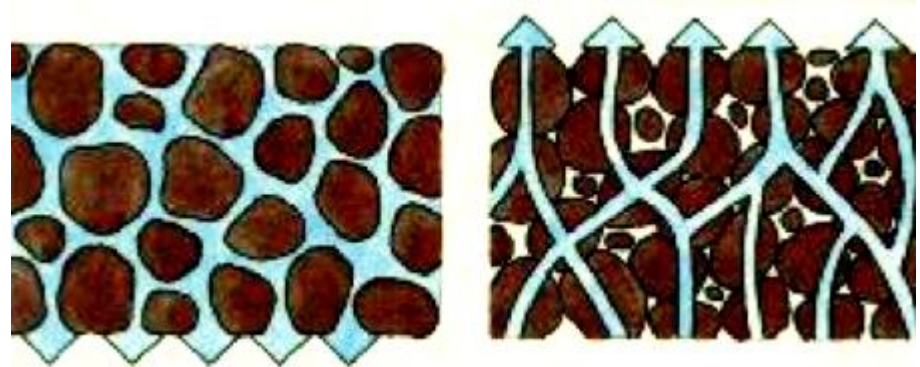
**Почва** – это обладающая плодородием сложная поликомпонентная открытая многофазная система в поверхностном слое коры выветривания горных пород, являющаяся комплексной функцией горной породы, живых организмов, климата, рельефа и времени.

### **Свойства почв, отличающие их от горной породы**

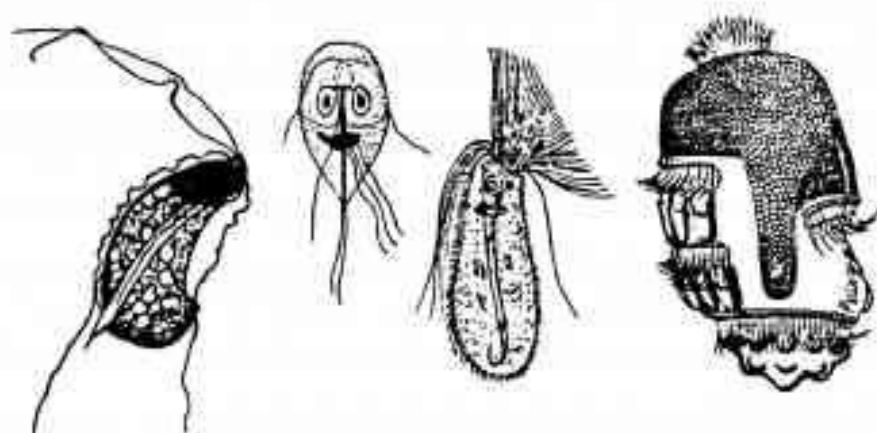
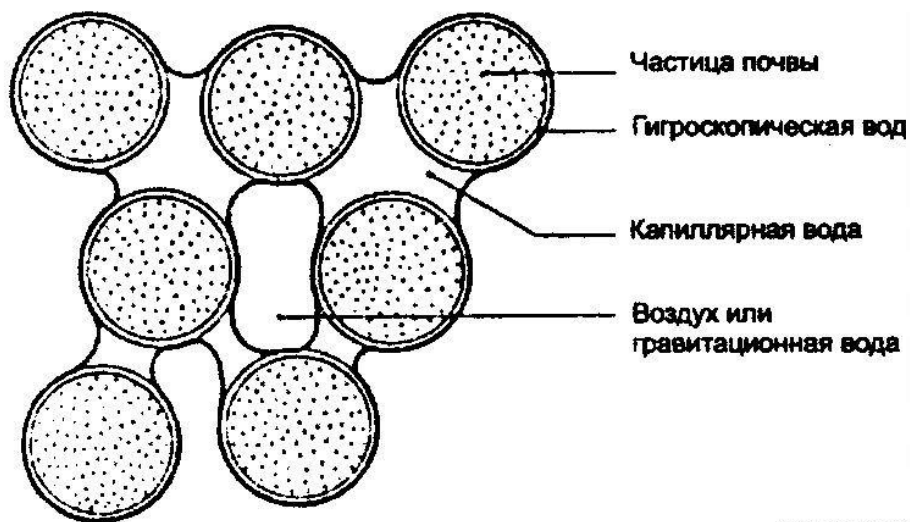
- неоднородность почвенного профиля по вертикали
- однотипность почв на одинаковых формах рельефа
- специфические физико-химические и биологические свойства
- плодородие

**Почва – многофазное тело, состоящее из твердой (минеральной и органической), жидкой, газообразной и живой фаз.**

- Твердая фаза почвы – совокупность твердых частиц разного генезиса.
- Жидкая фаза почвы – вода в почве, почвенный раствор, заполняющий ее поровое пространство. Жидкая фаза –служит основным фактором дифференциации почвенного профиля.



- Газовая фаза – воздух, заполняющий поры, свободные от воды. Его состав очень динамичен во времени и существенно отличается от атмосферного.
- Живая фаза – населяющие почву организмы, непосредственно участвующие в процессе почвообразования. К ним относятся микроорганизмы, представители микро- и мезофауны, корневые системы растений.



## ***Литосферные функции почв***

- Защита литосферы от чрезмерной эрозии и условие ее нормального развития
- Биохимическое преобразование верхних слоев литосферы
- Источник вещества для образования минералов, пород, полезных ископаемых
- Передача аккумулированной солнечной энергии в глубокие части литосферы



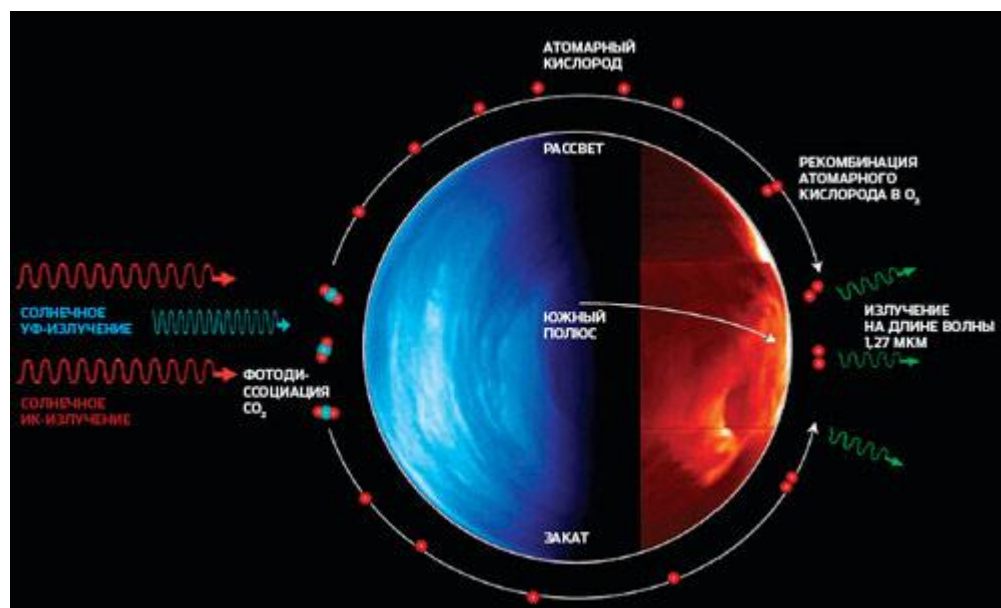
## **Гидросферные функции почв**

- Трансформация поверхностных вод в грунтовые
- Участие в формировании речного стока
- Фактор биопродуктивности водоемов за счет приносимых почвенных соединений
- Сорбционный барьер, защищающий от загрязнения водоемы



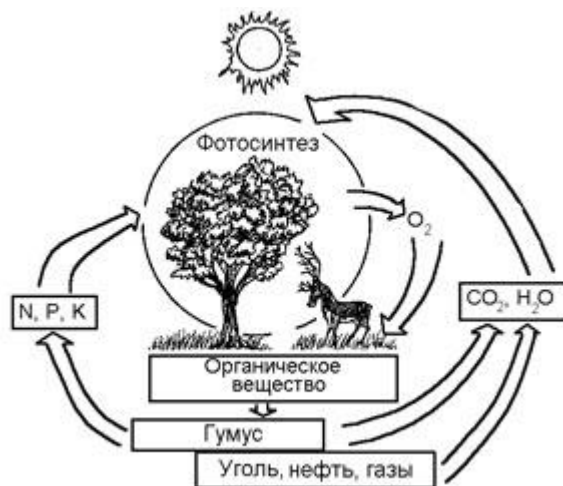
## Атмосферные функции почв

- Регулирование газового режима атмосферы
- Источник твердого вещества и микроорганизмов, поступающих в атмосферу
- Влияние на энергетический режим и влагооборот атмосферы



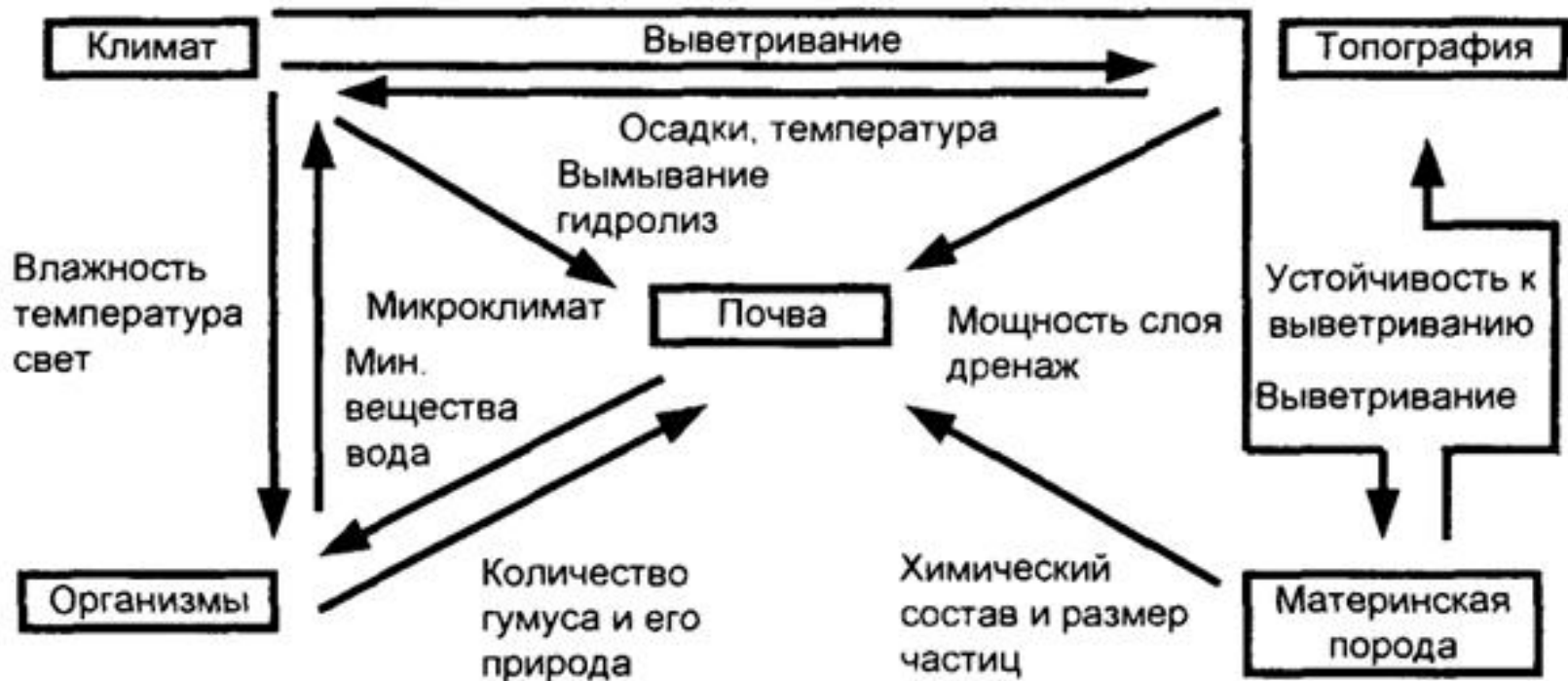
## **Биосферные функции почв**

- Среда обитания, аккумулятор и источник вещества и энергии для организмов суши
- Связующее звено биологического и геологического круговоротов
- Санитарный защитный барьер
- Фактор биологической эволюции





# ФАКТОРЫ И ПРОЦЕССЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ



**Факторы почвообразования** – элементы природной среды, под совместным воздействием которых образуются почвы.

- **почвообразующие породы**
- **биота (растительные и животные организмы)**
- **климат**
- **рельеф**
- **возраст**

В настоящее время существенное влияние на формирование почв оказывает **антропогенный фактор почвообразования.**

## ***Почвообразующие породы***

- Аллювиальные отложения**
- Водноледниковые отложения**
- Делювий**
- Моренные отложения**
- Лесс**
- Лессовидный суглинок**
- Покровный суглинок**
- Элювий**
- Эоловые отложения**



# ***Биологические факторы***

## ***Микроорганизмы (бактерии, грибы, актиномицеты) и водоросли :***

- трансформация органических веществ,
- участие в разложении и новообразовании минералов, участие в миграции и аккумуляции продуктов почвообразования;
- микроорганизмы готовят биогенный мелкозем – субстрат для поселения высших растений



# Биологические факторы

## *Высшие растения*

- основные продуценты органического вещества в почвы и концентраторы зольных элементов;

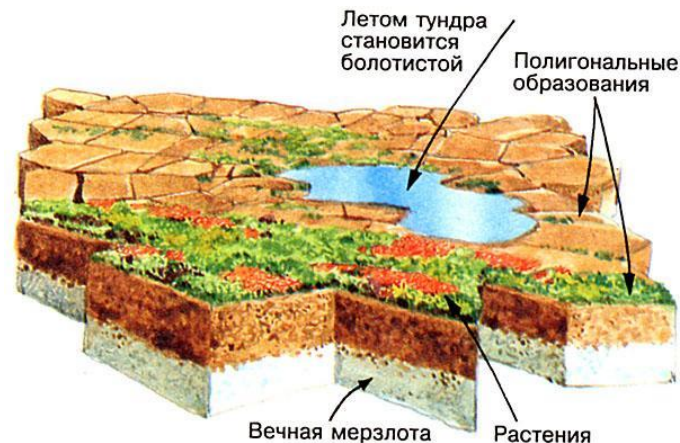
## *Животные (беспозвоночные и позвоночные)*

- активно участвуют в преобразовании органического вещества;
- улучшают физические свойства почвы (повышают пористость, аэрацию, влагоемкость, водопроницаемость и др.)



## *Климат - важный фактор развития почвенных процессов.*

- Определенное сочетание температурных условий и увлажнения обуславливает тип растительности, темпы создания и разрушения органического вещества, состав почвенной микрофлоры и фауны.
- Климат оказывает влияние на водно-воздушный, температурный и окислительно-восстановительный режимы почвы, влияет на процессы выветривания, почвообразования.

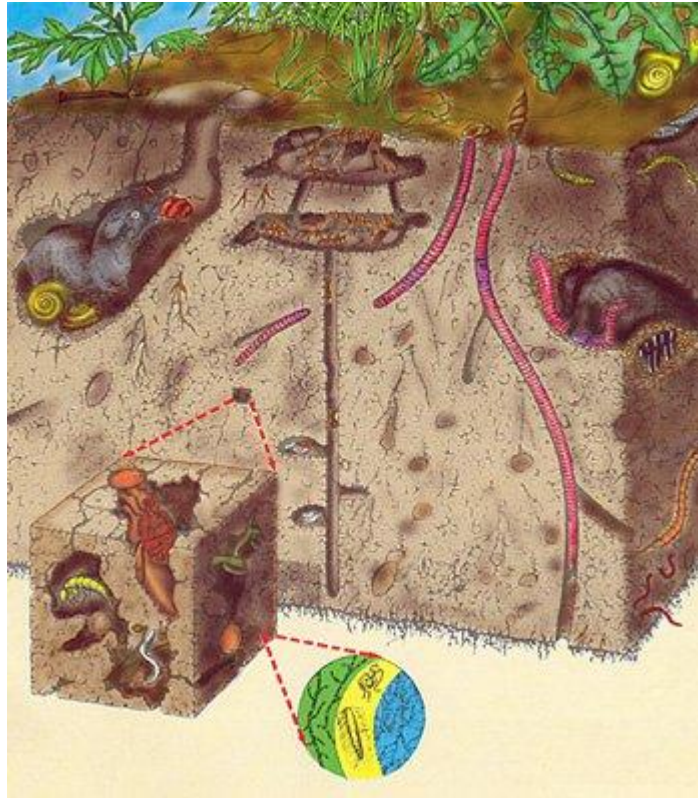


## Время как фактор почвообразования

- **Абсолютный возраст почвы** – время, прошедшее с начала почвообразования до настоящего времени (по В.Р. Вильямсу)
- **Относительный возраст почвы** – характеризует скорость процесса почвообразования, скорость смены стадий развития и зависит от сочетания условий почвообразования и свойств почв.



# МОРФОЛОГИЯ ПОЧВ



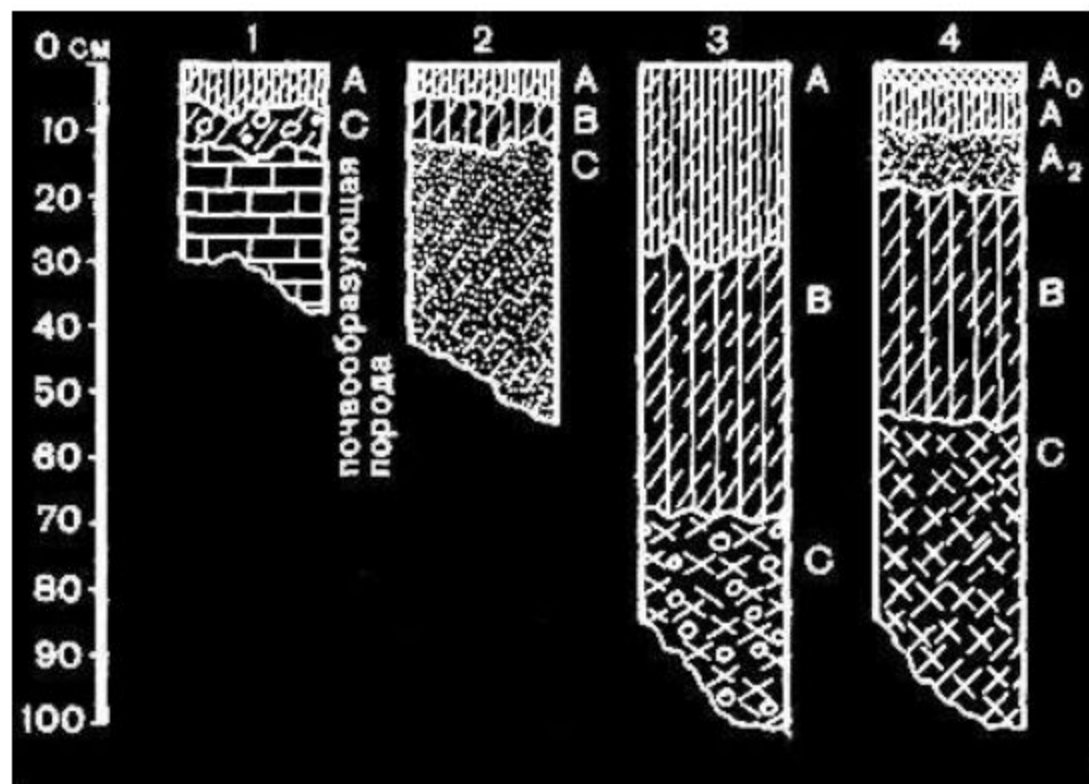


**Морфологические признаки** – это внешние признаки почвы, по которым ее можно отличить от горной породы или одну почву отличить от другой, а также судить о направленности почвообразовательного процесса.

### *Главные морфологические признаки почвы:*

1. строение почвенного профиля,
2. мощность почвы и ее горизонтов,
3. структура,
4. гранулометрический состав,
5. сложение,
6. влажность,
7. окраска,
8. новообразования и включения,
9. характер перехода в нижележащий горизонт и форма границы.

## Схема строения почв на различных стадиях развития:



- 1 - слаборазвитая почва на коренных твердых породах;
- 2 - слаборазвитая почва на рыхлых песчаных породах;
- 3 - развитая почва под степной растительностью;
- 4 - развитая почва под лесной растительностью.

- Развитие и эволюция почвы приводит к появлению в ней слоев, которые накладываются друг на друга и отличаются по ряду признаков: по структуре, цвету, механическому составу, направленности биологических процессов. Такие слои называются ***почвенными горизонтами.***
- Совокупность почвенных горизонтов образует ***почвенный профиль,*** в виде вертикальной последовательности генетических горизонтов, специфических для каждой почв.

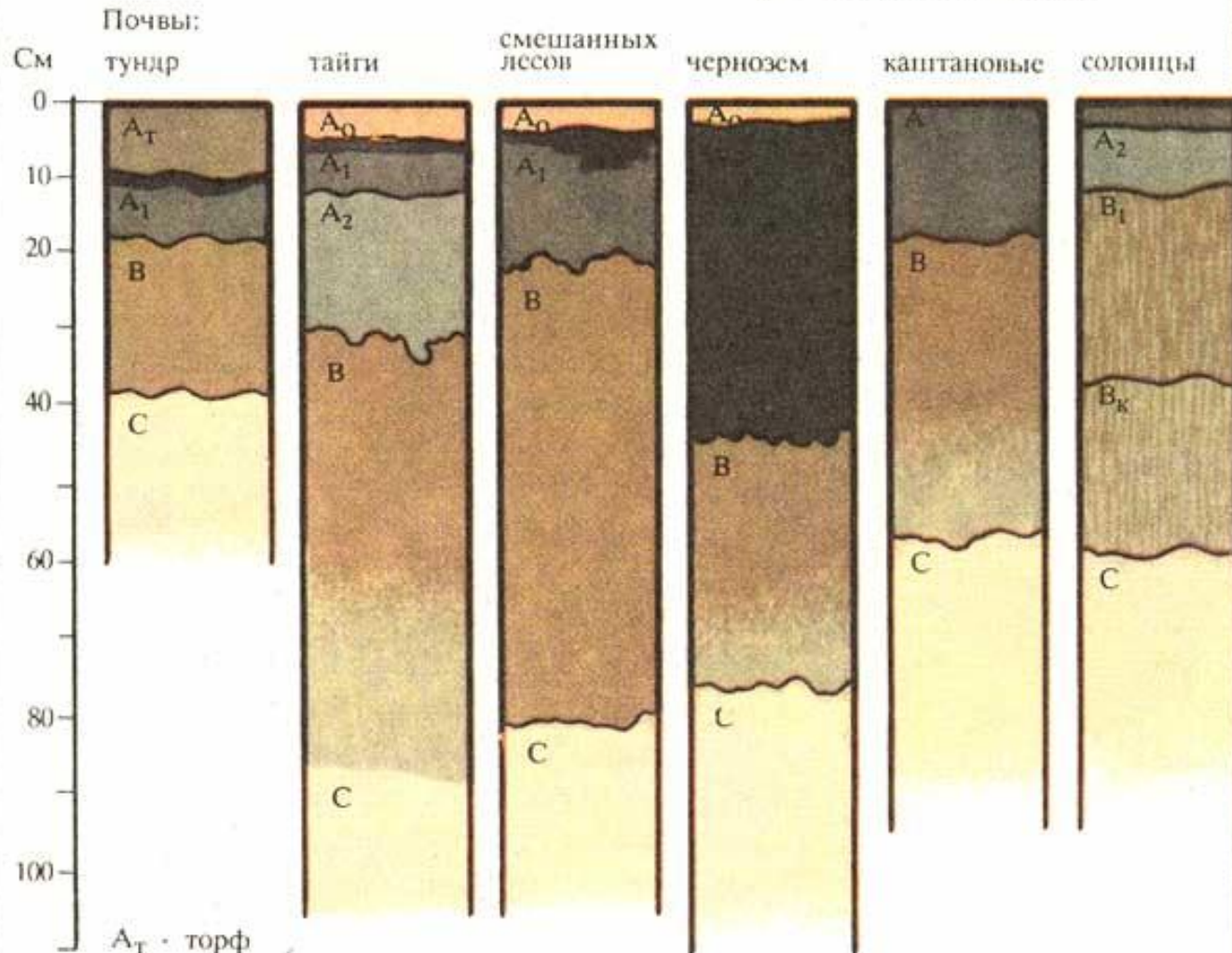
- **Молодые слаборазвитые почвы очень маломощны**, близки к первоначальной породе и горизонты в ней не сформированы. Обогащенный гумусом горизонт лежит сразу на материнской породе.
- В процессе развития почвы количество горизонтов увеличивается. В **хорошо развитой почве можно выделить три основных горизонта (А,В,С)**, которые в зависимости от характера почвообразующих процессов имеют свои особенности.



A - аккумулятивно-элювиальный

B - иллювиальный

C - материнская порода



A<sub>T</sub> - торф

A<sub>0</sub> - лесная подстилка

A<sub>1</sub> - гумусовый подгоризонт

A<sub>2</sub> - подзолистый подгоризонт

B<sub>1</sub> - переходный подгоризонт

B<sub>K</sub> - солонцовый подгоризонт

C - материнская порода

## ***А – элювиальный горизонт (вымывания)***

обеднен тонкодисперсными и легкорастворимыми веществами, выносимыми в нижележащие слои, в нем происходит образование и накопление органических веществ.

***A<sub>0</sub> – лесная подстилка (степной войлок),  
верхний горизонт,*** характерен для  
непреобразованных человеком почв и представлен органическими остатками с примесью минеральных частиц.

**$A_1$**  – **перегнойно-аккумулятивный (гумусовый)**, формируется в верхней части почвенного профиля и характеризуется значительным накоплением органического вещества (гумуса) и питательных веществ.

**$A_2$**  – **элювиальный горизонт (подзолистый)**, характеризуется процессами выноса веществ в нижележащие горизонты и представлен в основном минеральными составляющими почвы.

**$A_n$**  – **пахотный горизонт**, образуется на всех пахотных почвах за счет верхних горизонтов почв (чаще всего  $A_1$  и  $A_2$  ).

**$T$**  – **торфяной горизонт** – верхний горизонт в торфяных почвах, состоит из торфа.

## **В – иллювиальный горизонт (вмывания).**

Этот горизонт обогащен минеральными и органическими соединениями, которые переносятся с водными растворами. В почвах, где не наблюдается перемешивания минеральной основы (черноземы, каштановые), **этот горизонт называется переходным от гумусового к материнской породе**. В зависимости от содержания химических соединений выделяют:

- ▣ **иллювиально-гумусовый ( $B_h$ ),**
- ▣ **иллювиально-карбонатный ( $B_k$ ),**
- ▣ **иллювиально-гипсовый ( $B_g$ ),**
- ▣ **иллювиально-метаморфический ( $B_m$ ) и т.д.**



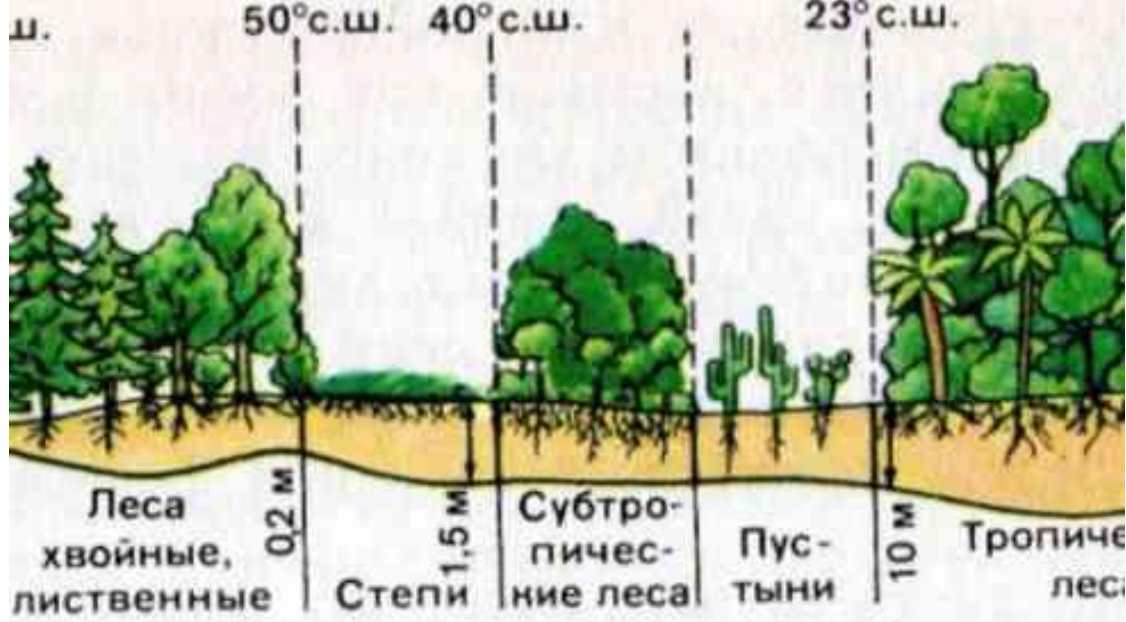
**C – материнская порода.** Это горная порода, на которой образуется почва, и которая в той или иной степени затронута почвообразовательным процессом.

В условиях избыточного увлажнения и слабой проницаемости вышележащего горизонта материнская порода подвергается восстановительным процессам и превращается в горизонт - **оглеенная материнская порода ( $C_g$ ).**

**D – подстилающая порода.** Выделяется в том случае, когда почвенные горизонты образовались на одной породе, а ниже залегает порода с другими свойствами (генезис).

***Мощность почвы*** – это ее вертикальная протяженность, которая измеряется от дневной поверхности до слабо затронутой почвообразовательными процессами породы.

- ❑ Мощность почв колеблется *в среднем от 50 до 150 см.*
- ❑ Богатая питательными веществами почва имеет мощный аккумулятивно-перегнойный горизонт, который свидетельствует о значительном развитии в ней процесса аккумуляции и слабом процессе вымывания.
- ❑ Наличие в профиле почвы резко выраженного элювиального горизонта связано с интенсивным процессом выщелачивания.



## **Физико-механические свойства почвы**

**Твердость почвы** – способность почвы оказывать сопротивление проникновению в нее под давлением стержней или клиньев, называемых плунжерами ( $\text{кг}/\text{см}^2$ ).

**Плотность почвы** (объемная масса почвы, объемный вес почвы) – масса определенного объема сухой почвы, взятой без нарушения естественного сложения.

Наименее плотны торфянистые горизонты –  $0,15-0,40 \text{ г}/\text{см}^3$ , наибольшей плотностью обладают иллювиальные горизонты –  $1,8 - 1,9 \text{ г}/\text{см}^3$ .

# **Физико-механические свойства почвы**

**Пористость почвы** – суммарный объем всех пор, выраженный в процентах от общего объема почвы (поры – пустоты).

**Связность почвы** – способность почвы сопротивляться внешнему усилию, направленному к разъединению частиц путем раздавливания или сдвига.

**Пластичность почвы** – способность почвы во влажном состоянии склеиваться, лепиться и сохранять полученную форму.

**Липкость почвы** – это сила (выраженная в граммах), необходимая для отрыва от поверхности почвы металлической пластинки площадью в  $1 \text{ см}^2$

## **Тепловые свойства почвы**

**Теплоемкость почвы** – это количества тепла, которое надо затратить для нагревания 1г или 1 см<sup>3</sup> почвы на 1 °С.

**Теплопроводность почвы** – это скорость передачи тепла в почвах. Влажные почвы обладают большей теплопроводностью, чем сухие.

**Температуропроводность** (м<sup>2</sup>/с) – это изменение температуры 1 см<sup>3</sup> почвы, вызванное поступлением некоторого количества тепла, протекающего за 1 сек через 1 см<sup>2</sup> поперечного сечения при разности температур 1 °С на расстоянии 1 см.

## **Тепловые свойства почвы**

**Лучепоглотительная и лучеотражательная способность почвы** – способность почвы поглощать и отражать солнечную радиацию. Зависит от цвета почв и формы поверхности.

**Альbedo почв** – отношение количества отраженной почвой радиации к количеству падающей на поверхность почвы. Колеблется в широких пределах от 15% (темные почвы) до 40-45% (белый песок).

**Лучеиспускающая способность почвы** – это способность почвы испускать тепловые лучи. Зависит от состояния влажности, от состояния и температуры поверхности и от величины теплопроводности почв.

# География почв России





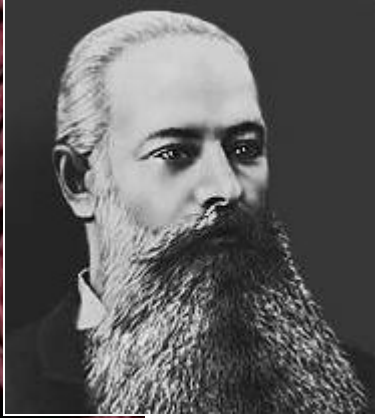
**Тип почв** – группы почв, обладающих сходным строением и свойствами, образованных в одинаковых условиях.

**В природе сложилось удивительное разнообразие почв, образующих на земной поверхности необычайную пестроту почвенного покрова.**

**Это разнообразие человек должен учитывать в своей практической деятельности.**



# Закономерности размещения почв



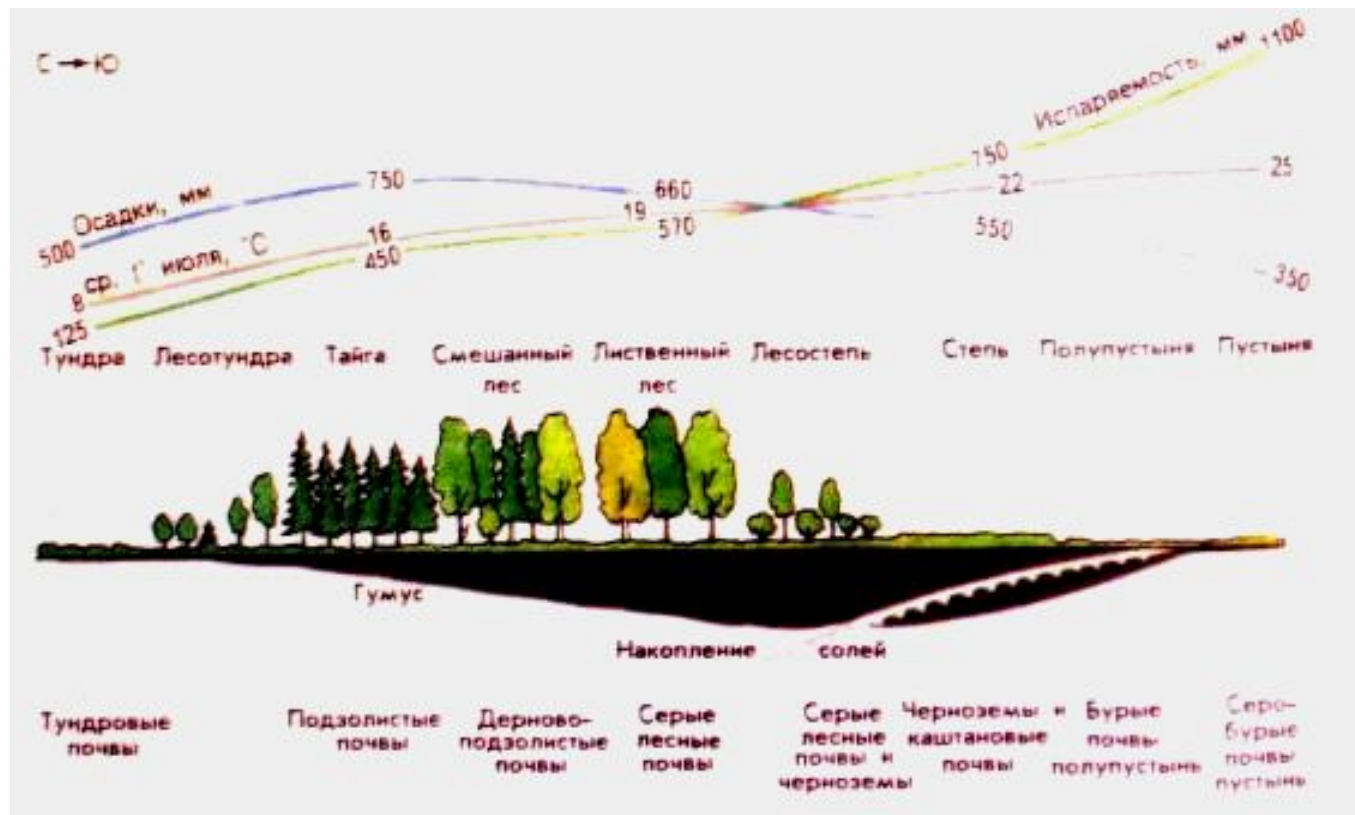
Важнейшей причиной зональности почв В.В. Докучаев назвал изменение климата, его главных характеристик – режима увлажнения и температурного режима.

Количество тепла при движении с юга на север на равнинах России и от подножия к вершине в горах уменьшается.

Испаряемость – количество влаги, которое может испариться с водной поверхности при данной температуре (измеряется толщиной слоя воды, в мм.)

Коэффициент увлажнения ( $K$  – отношение испарения к годовому количеству осадков).

$K > 1$  - увлажнение избыточное,  $K = 1$  - увлажнение достаточное,  $K < 1$  - увлажнение недостаточное,  $K < 0.3$  – увлажнение скудное.



Важнейшими факторами зонального размещения почв по поверхности России являются:

- большие размеры территории страны,
- значительная протяженность с севера на юг,
- преобладание равнинного рельефа.

# Почвенная карта

Размещение главных типов почв показано на почвенной карте.



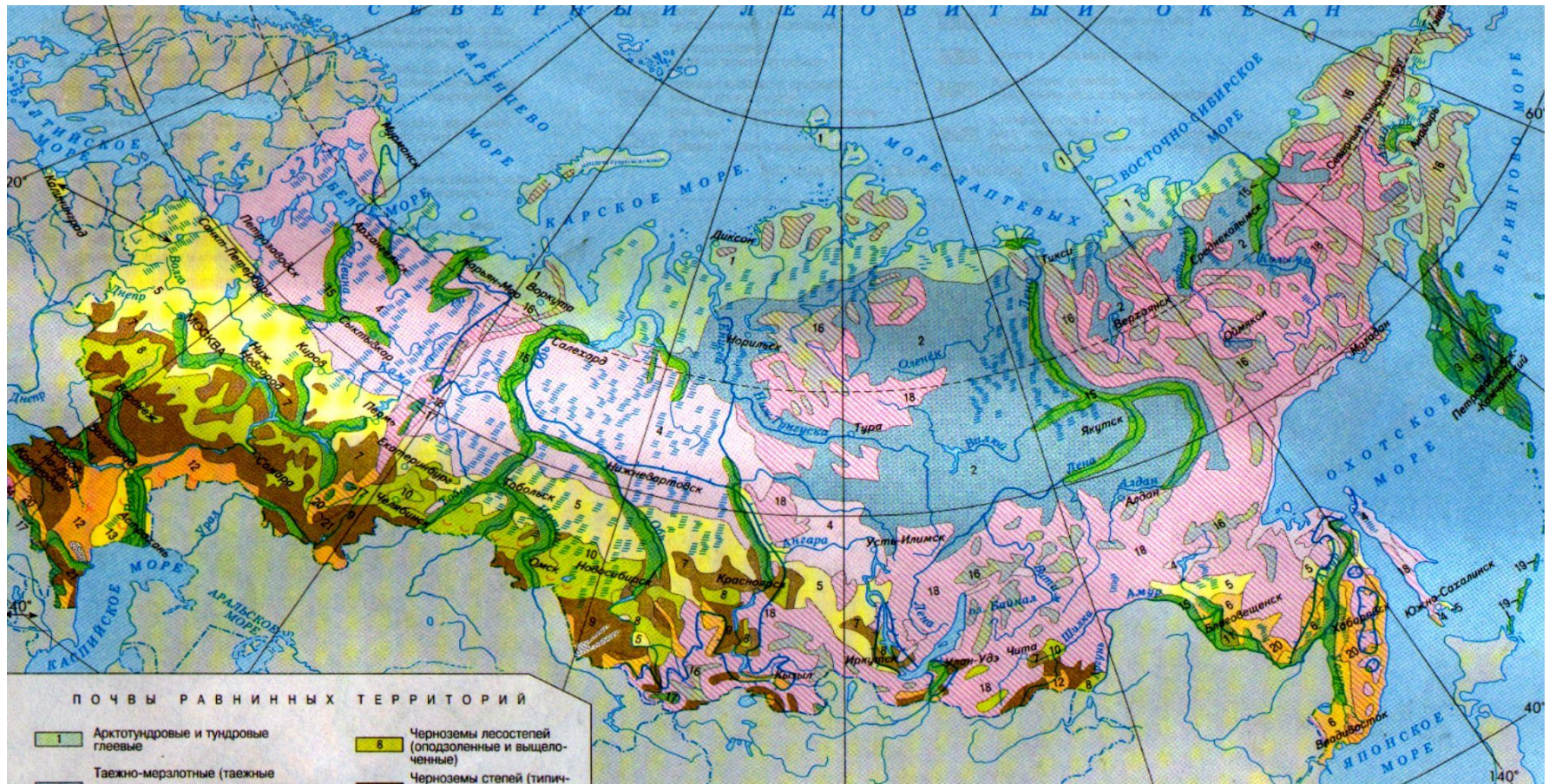
Большая протяжённость нашей страны с севера на юг и с запада на восток



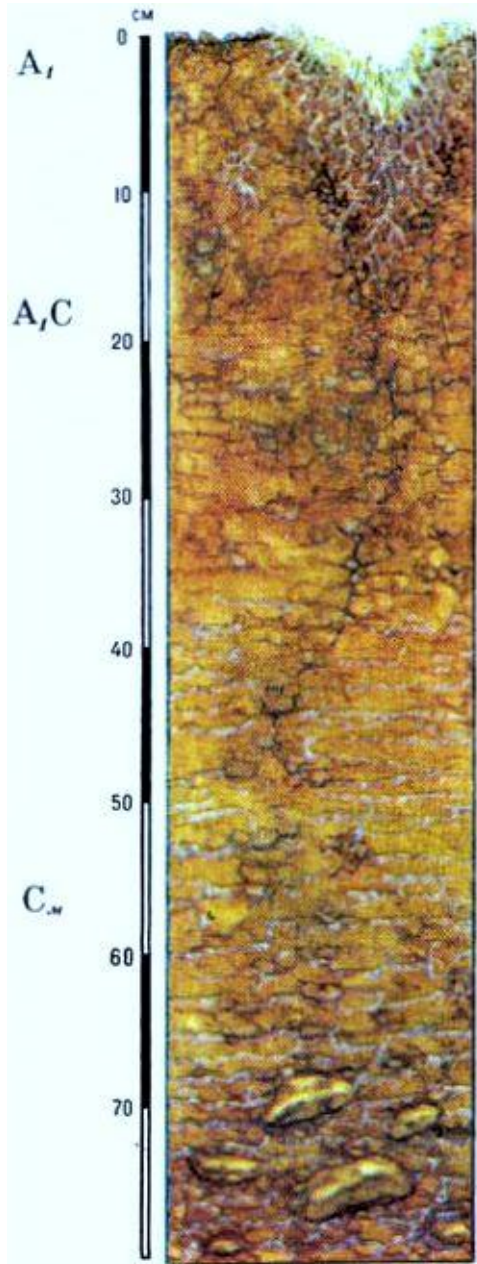
Большое разнообразие климатических условий



Зональное размещение почв

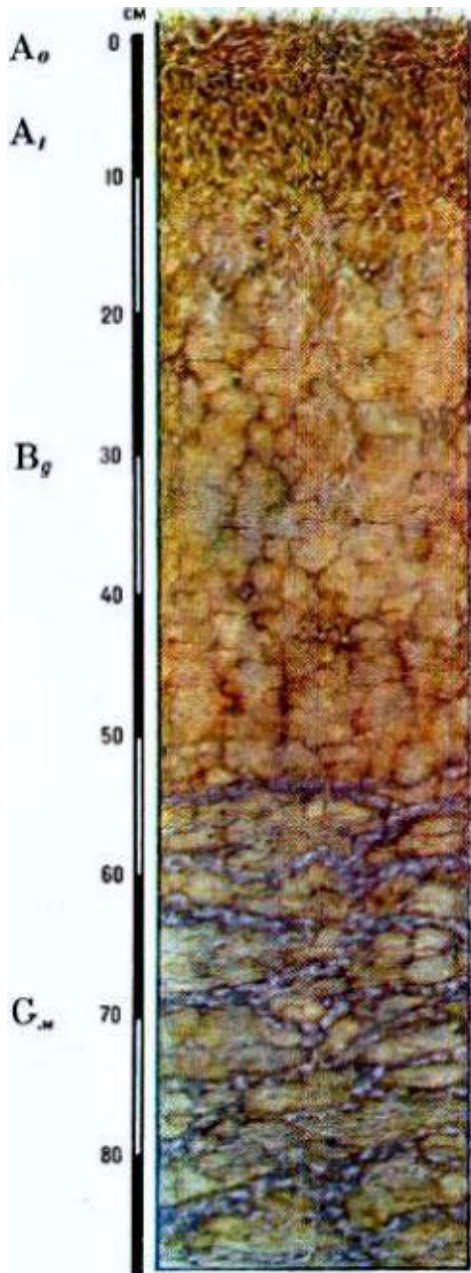


## Арктические почвы



- Процесс почвообразования затруднен. Гумуса крайне мало (гумусовый горизонт 1 см.)  
Неплодородна
- Мало тепла и растительности
- Весь год низкие температуры
- Материнская порода покрыта снегом или льдом
- Растительный покров представлен мхами и лишайниками

Арктические почвы образуются на незначительных участках островов Арктики, незанятых снегом и льдом, в короткое летнее время.



## Тундрово-глеевые

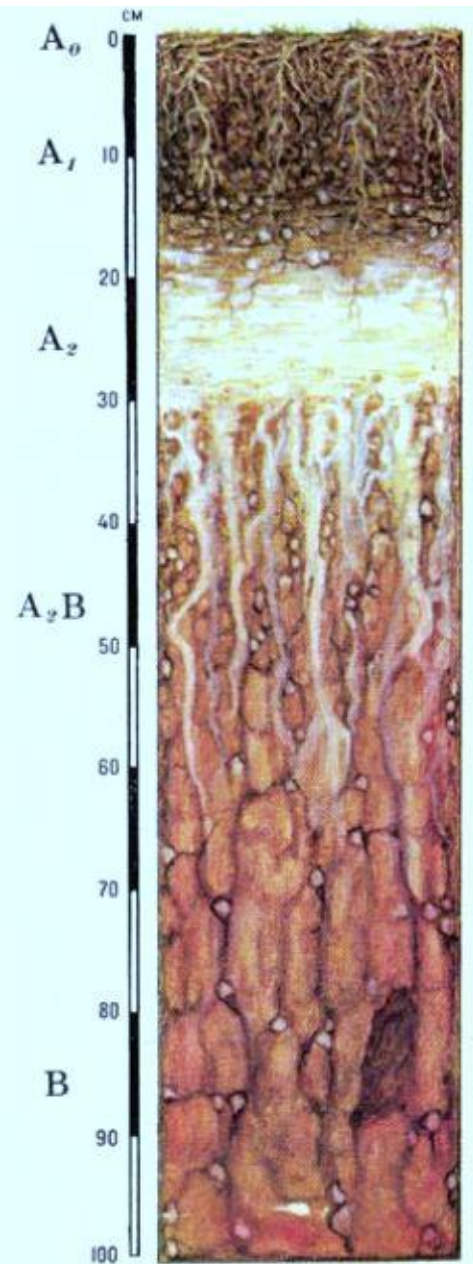
- Почвообразование, замедленное из-за недостатка тепла. Гумуса мало - 1,5 % (гумусовый горизонт 5-8 см.)
- Маломощные, глеевой слой
- Вечная мерзлота, мало тепла, переувлажнение, недостаток кислорода. Лето – холодное, короткое.
- Растительный покров: мхи, лишайники, низкорослые кустарники.

Природная зона – тундра.

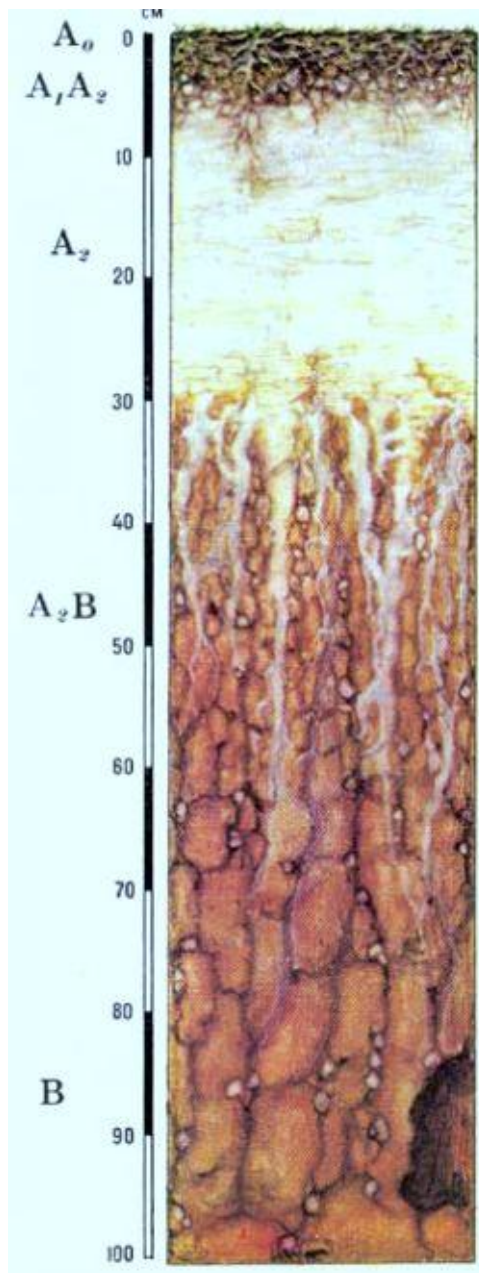
## Подзолистые

- Гумуса 1,5 – 2 %. (гумусовый горизонт до 10 см)
- Промывные, кислые
- К увл. > 1,
- Лето прохладное, избыточное увлажнение приводит к промыву гумуса, образуется неплодородный слой вымывания – подзол.
- Растительный покров представлен хвоей.
- Почвообразование затруднено, так как хвоя содержит смолы, которые затрудняют гниение и придают повышенную кислотность.

Тайга Европейской части



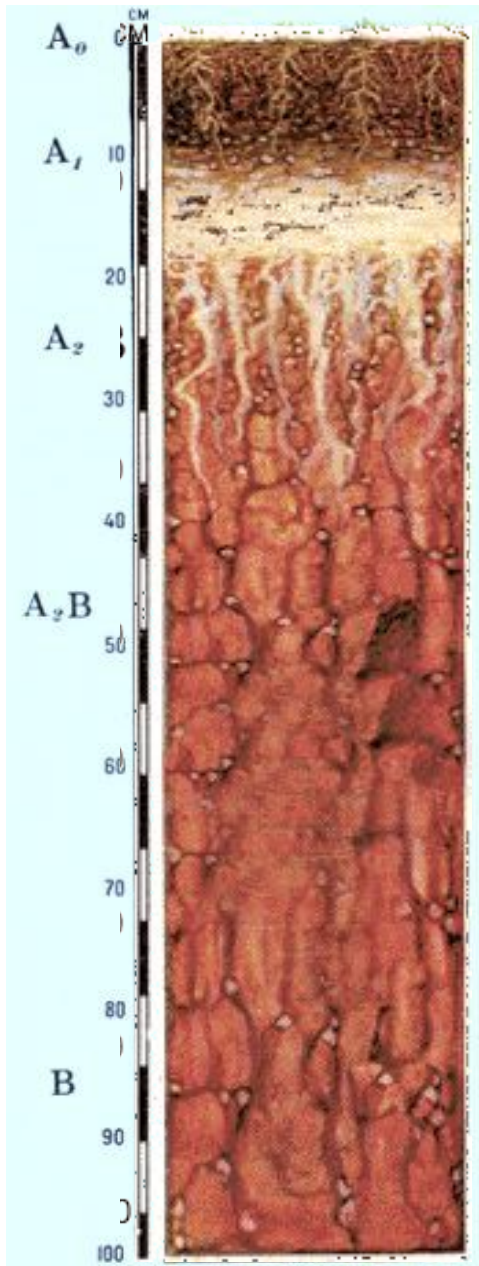




## Мерзотно-таёжные

- Гумуса мало. Содержание гумуса всего 3-10%
- Малоплодородные холодные
- Образуются в лесах, в условиях вечной мерзлоты. Они находятся только в условиях континентального климата.
- Самые большие глубины этих почв не превышают 1 метра. Это вызвано близостью от поверхности вечной мерзлоты.

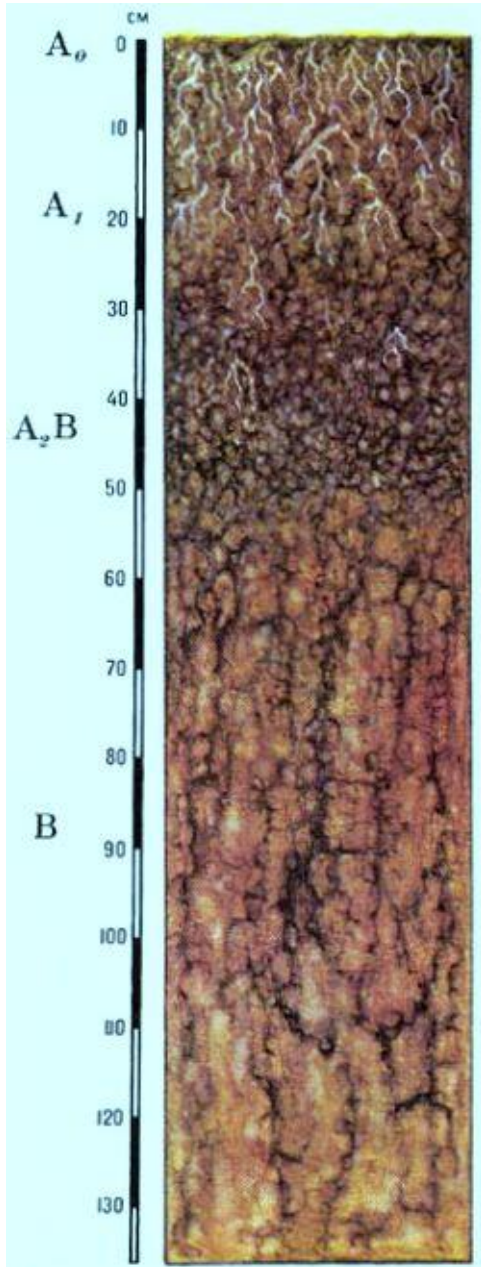
Тайга Восточной Сибири



## Дерново-подзолистые

- Гумуса больше, чем в подзолистых (от 2 %). Гумусовый горизонт 10-20 см.
- Более плодородные
- Лето тёплое, К увл. > 1.
- Промыв почв только весной.
- Растительный покров более разнообразен.

Природная зона – смешанные леса.

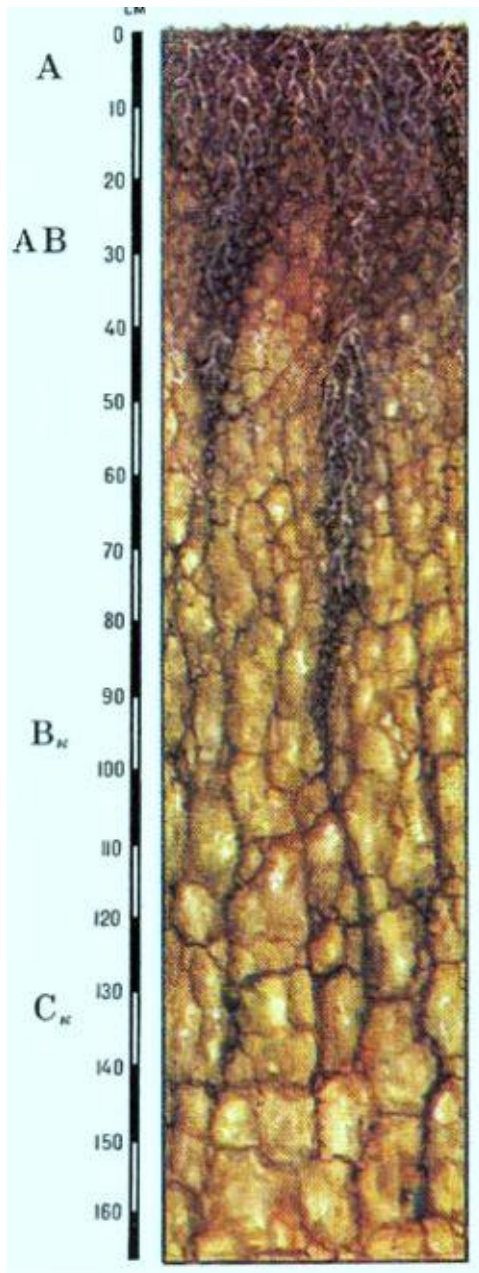


## Серые лесные

- Гумус - 4-5%
- Более плодородные, чем подзолистые
- Промыв весной, больше растительных остатков
- Климат умеренно-континентальный с тёплым летом, К увл. = 1.
- Растительный покров представлен остатками лесной и травянистой растительности.

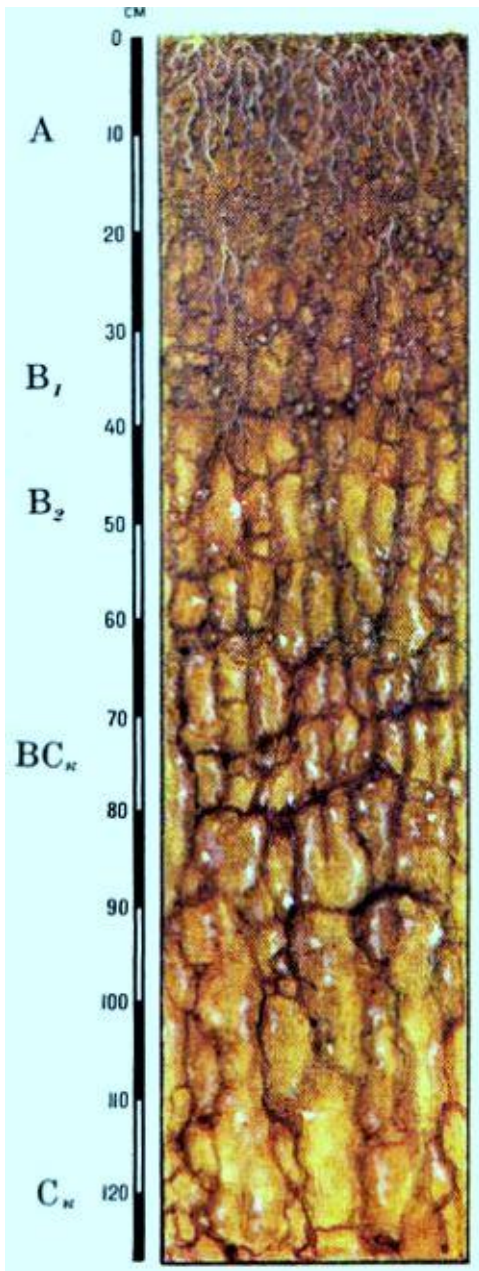
Широколиственные леса

# Чернозёмы



- Гумусовый горизонт 50-80 см. Гумуса – 10 – 12 %.
- Самые плодородные
- $K=1$ , много растительных остатков, много тепла
- Умеренно-континентальный и континентальный тёплый климат,
- $K_{увл.} \leq 1; 0,9$ .
- Растительный покров представлен травянистой растительностью, нет промыва, что способствует накоплению гумуса.

Природная зона – степи.



## Каштановые

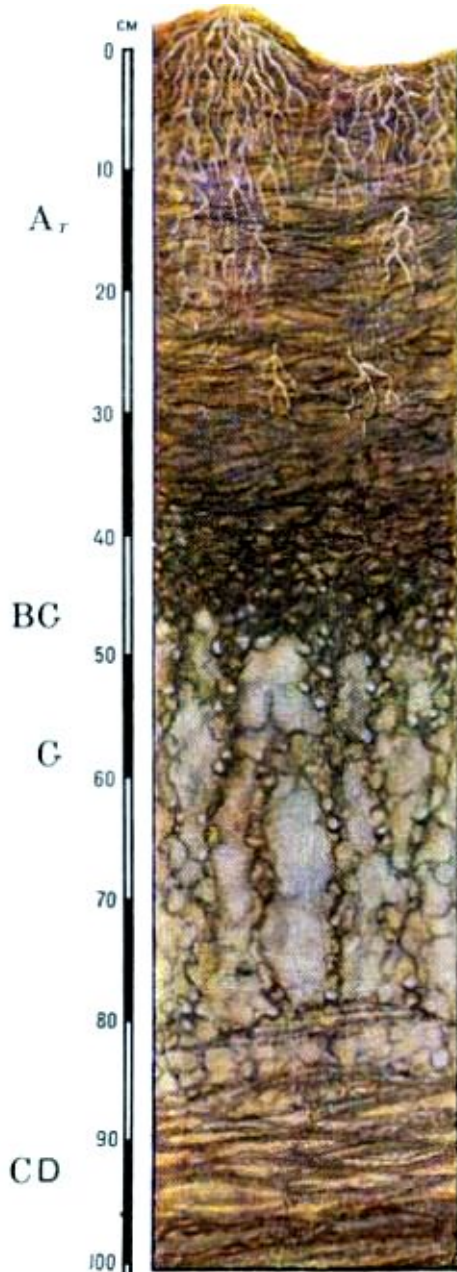
- Гумусовый горизонт 30-40 см.  
Гумуса 3 – 5 %.
- Менее плодородные, чем чернозёмы
- Континентальный засушливый климат, много тепла, К увл. < 1; 0,8.
- Растительный покров представлен травянистой растительностью, но много тепла и мало влаги формируют менее разнообразный растительный покров.

Природная зона – южные сухие степи.

## Бурые и серо-бурые

- Гумуса меньше (1 %)
- Засоление почв
- Резко-континентальный, сухой климат,  $K_{увл.} < 0,5$ .
- Малый растительный покров.
- Образование почв затруднено в результате высоких температур, уменьшения влаги и растительного опада.

Природная зона – пустыни и полупустыни



Солонцы - почвы, содержащие легкорастворимые соли во вредных для растений количествах. Они находятся на некоторой глубине (20-50 см и глубже) и образуют очень плотный столбчатый солонцовый горизонт.

В солончаках легкорастворимые соли во вредных для растений количествах содержатся и в поверхностном слое в виде выцветов и корочек. Они образуются на территориях с близким залеганием грунтовых вод (менее 0,5-0,3 м), которые поднимаются, испаряются и оставляют на поверхности почвы соли.

