

**Понятие о почве**  
**Возникновение почвоведения как науки**  
**Морфология почв**

**Волкова Ирина Николаевна**  
**доцент кафедры ботаники и микробиологии**

# Основная литература по курсу почвоведения

1. **Вальков В.Ф.** Почвоведение: Учебник для вузов/ В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. - Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: «Издательство Юрайт», 2013. - 527с.
2. **Мамонтов В.Г., Панов Н.П., Кауричев И.С., Игнатъев Н.Н.** Общее почвоведение.- М.: КолосС, 2006.- 456с.
3. **Белобров В.П.** География почв с основами почвоведения: Учебное пособие для вузов/ В.П. Белобров, И.В. Замотаев, С.В. Овечкин. УМО по специальностям пед. Образования- М.: Академия, 2004.-352 с.
4. **Добровольский Г.В., Урусевская И.С.** География почв: Учебник для вузов/ Г.В. Добровольский, И.С. Урусевская. Министерство образ. РФ.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Изд-во МГУ; КолосС, 2004.-458 с.
5. Практикум по почвоведению: практикум / сост. И.Н. Волкова; Яросл. гос. ун-т. - Ярославль : ЯрГУ, 2016. – 37с. (в электронном виде)

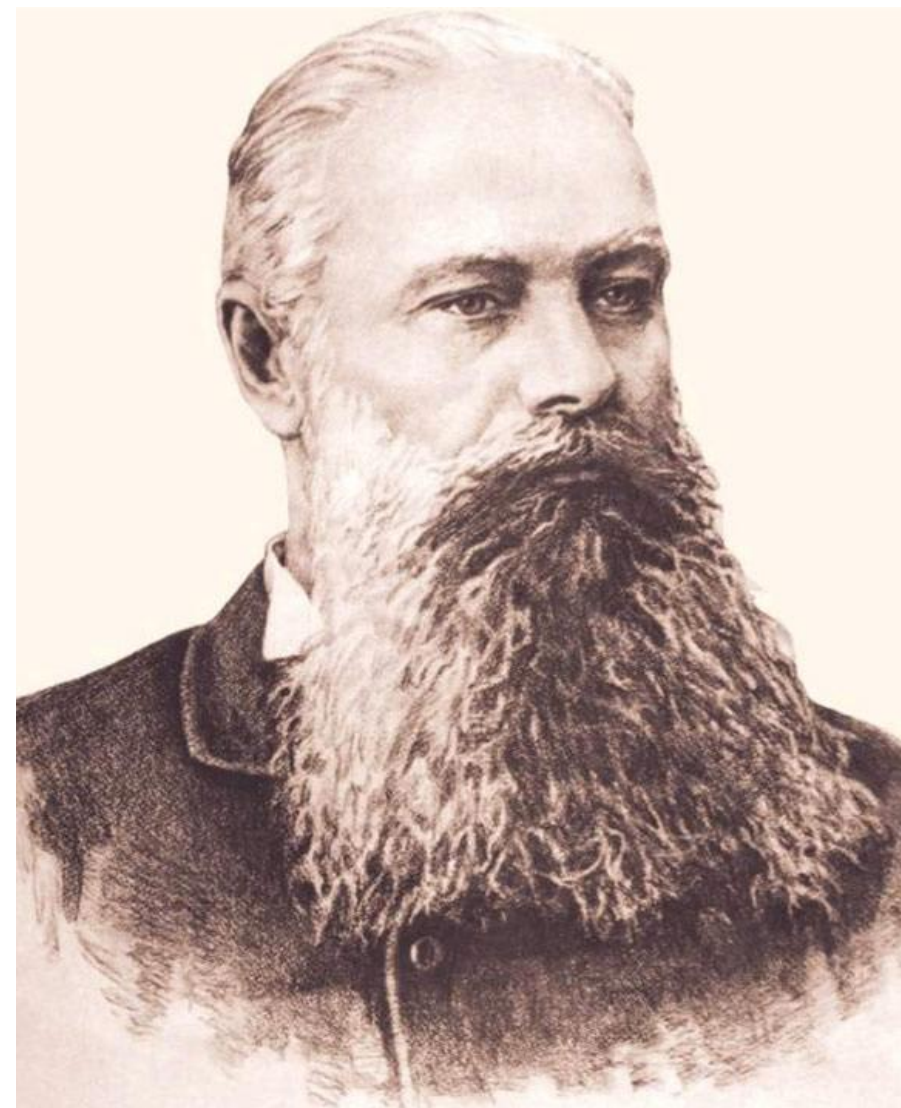
**Почвоведение – наука о почве, ее строении, составе, свойствах, происхождении почв и их географическом распространении**

***Почва*** – самостоятельное естественно-историческое тело, возникающее при совместном действии на ***горную породу климата, биоты, рельефа*** на определенном ***временном*** промежутке

## Основные этапы становления почвоведения

- Период **первичного накопления** знаний о свойствах почв – 8-7 тысячелетие до нашей эры (неолит – бронза)
- Сельскохозяйственное использование почв древними приречными цивилизациями (в долинах Тигра и Евфрата, Нила, Амударьи и Мургаба, Инда и Ганга, Янцзы и Хуанхэ) – **развитие знаний** о свойствах почв
- **Обособление знаний о почвах**, введение первичного земельного кадастра – 4 – 3 тысячелетие до н. э. (Палермский камень, кодекс Хаммурапи)
- Первичная **систематизация знаний** о почвах в трудах ученых Греко-Римской цивилизации (**Гесиод, Теофраст, Эратосфен, Катон, Варрон, Вергилий, Колумелла**)
- Интенсивные **земельно-кадастровые работы** эпохи феодализма и раннего капитализма (10 – 15 века новой эры)
- **Экспериментальное и географическое изучение почв** в XVIII в.: **Европа** - работы Н. Кюльбея, А.Тюрго, Н. Валериуса, **Россия** – работы М.В. Ломоносова, П.С. Палласа, И.А. Гюльденштеда, В.Ф. Зуева, И.И. Лепехина, создание Вольного Экономического Общества в 1765 г.
- XIX в.: Развитие **агрогеологии** (К. Шпренгель, Ф.А. Фаллу, Ф. Рихтгофен) и **агрикультурхимии** (**М.Э. Вольни, А.Д. Тэер, Ю. Либих, Г. Дэви, А.Т. Болотов**), создание первых почвенных карт (в России под рук. **К.С. Веселовского** в 1851г.)
- **Создание почвоведения как науки – XIX в: Василий Васильевич Докучаев (1846-1903), Павел Андреевич Костычев (1845-1895)**

# Василий Васильевич Докучаев (1846 – 1903)



## *Основные положения учения о почвах В.В. Докучаева:*

- Почва – *особое биокосное природное тело*, развивающееся по своим законам и требующее особых методов исследования
- Почвы образуются под воздействием *факторов* почвообразования, каждый из которых равнозначен и незаменим
- Распространение почв на Земле имеет *закономерный* характер, зависящий от сочетания факторов почвообразования и изменяется при смене биоклиматических поясов и почвенно-растительных зон

# Павел Андреевич Костычев (1845-1895)



**Основатель  
*агрономического*  
почвоведения**

Впервые указал на решающее значение микробиоты в разложении органического вещества почвы .

Микроорганизмы синтезируют в почве новые вещества, таким образом, почвенный перегной – результат разложения органических остатков и продуктов микробного и грибного синтеза.

## ***Определение почвы В.В. Докучаева:***

«Почвой следует называть «дневные» или наружные горизонты горных пород (все равно каких), естественно измененные совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых и мертвых.»

*(«Картография русских почв», 1879)*

**Почвообразование** – совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, протекающих в почвенной толще

Интенсивность потоков вещества и энергии и их качественные характеристики определяются природными факторами, названными ***факторами почвообразования***



***Факторы почвообразования*** – элементы природной среды, под влиянием и при участии которых формируется почвенный покров

**Факторы почвообразования:**

климат (*K*)

живые организмы (*O*)

горные (почвообразующие) породы (*Г*)

рельеф (*P*)

время (*T*)

$$П = f (K, O, Г, P)T$$

Каждый из факторов ***равнозначен*** и ***незаменим***

## ***Современное определение почвы (по Б.Г. Розанову):***

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

# Качественные особенности почвы

## **1. Субстантивные:**

- горизонтальное строение;
- специфическая организация почвенной массы (агрегированность);
- особый вещественный состав (преобладание минеральной части и наличие гумуса).

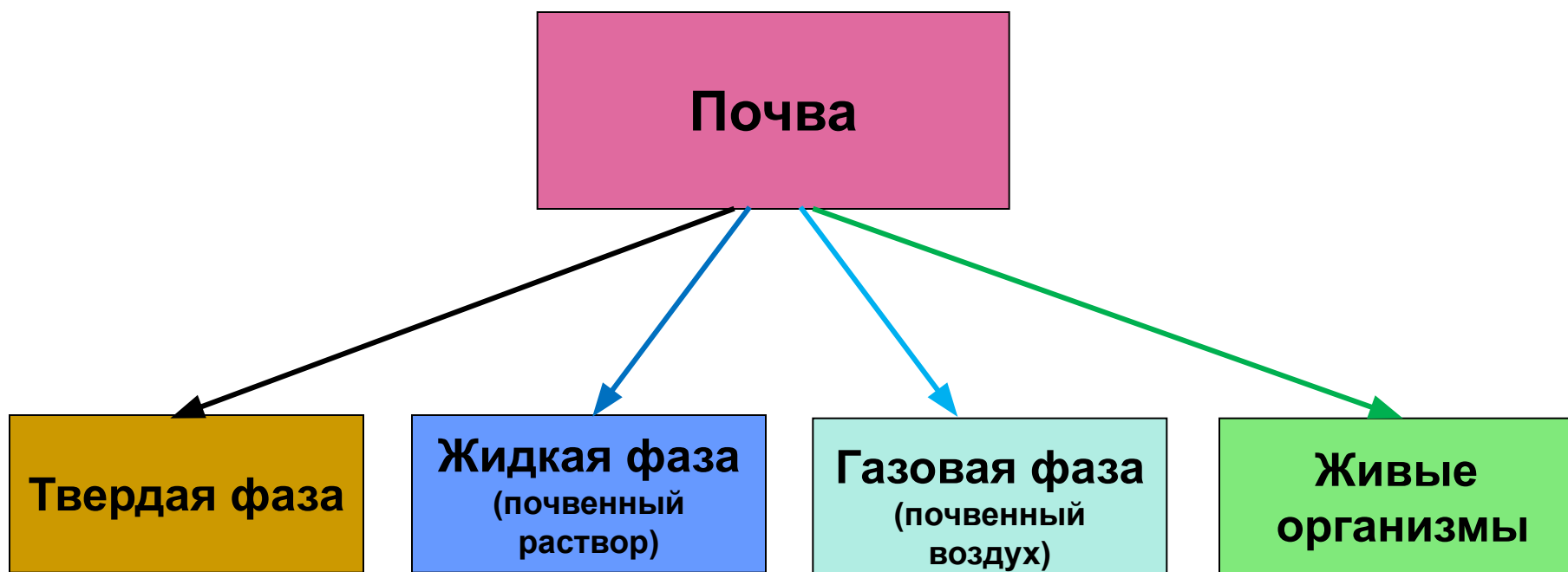
## **2. Функциональные:**

- экологические;
- утилитарные.

## ***Функции почвы***

- Среда обитания и физическая опора живых организмов
- Регуляция химического состава атмосферы и гидросферы.
- Защитный экран для литосферы и фильтром для гидросферы
- Аккумуляция органического вещества и связанной с ним химической энергии.
- Регуляция биосферных процессов, в частности плотности жизни на Земле.
- Обеспечение взаимодействия большого геологического и малого биологического круговоротов веществ на земной поверхности.
- Обеспечение существования жизни на Земле.
- Основа сельскохозяйственного производства и источник благополучия человечества

**Почва – многофазное природное тело  
с многоуровневой системой организации почвенной  
толщи**



# Уровни структурной организации почвы

- **Атомарный** – уровень представлен атомами элементов, слагающих почвенную массу
- **Ионно-молекулярный** - ионы и молекулы – основные компоненты почвенных растворов, в растворах и происходят взаимодействия этого уровня.
- **Уровень элементарных почвенных частиц** - обломки минералов и аморфные соединения, атомы которых связаны между собой. Элементарные почвенные частицы разделяются при гранулометрическом анализе.
- **Агрегатный уровень** - элементарные почвенные частицы объединяются между собой силами разной природы в *агрегаты* – структурные отдельности. Новообразования (конкреции, стяжения) входят в этот уровень.
- **Горизонтный уровень** - однородные слои, формирующиеся за счет вертикальных и боковых перемещений вещества и энергии
- **Профильный уровень** – система почвенных горизонтов (на этом уровне проявляется специфика почвы как единого целого)
- **Уровень почвенного покрова** - формируются почвенные комбинации на местности – *почвенный покров*.

# Основные морфологические признаки почв

- 1. Строение почвенного профиля**
- 2. Мощность почвы и отдельных ее горизонтов**
- 3. Окраска**
- 4. Гранулометрический состав**
- 5. Структура**
- 6. Влажность**
- 7. Сложение**
- 8. Пористость**
- 9. Новообразования**
- 10. Включения**

***Почвенный профиль*** – определенная вертикальная последовательность генетических горизонтов почвы. Для каждого типа почвообразования специфичен свой почвенный профиль.

***Строение почвенного профиля*** – это его внешний облик, сформированный характерным для каждого типа почвообразования сочетанием *генетических горизонтов*, сменяющих друг друга в вертикальном направлении.

***Генетические почвенные горизонты*** – однородные, чаще всего параллельные поверхности *слои почвы*, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по *морфологическим признакам*.



# 1. Строение профиля дерново-подзолистой почвы

**Почвенный профиль** – определенная вертикальная последовательность генетических горизонтов почвы.

**Генетические почвенные горизонты** – однородные, чаще всего параллельные поверхности слои почвы, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по *морфологическим* признакам.



- A0** – лесная подстилка или степной войлок
- A1** – минеральный гумусово-аккумулятивный
- A1A2 (AE)** - гумусово-элювиальный
- A2 (E)** - элювиальный
  
- A2B (EB)** – элювиально-иллювиальный
  
- B1 (Bi)** - иллювиальный
  
- B2 (Bt)** – иллювиально-текстурный (глинистый)
  
- B3 (Bf)** – иллювиально-железистый

**Республика Коми, южная тайга, ельник  
кислично-зеленомошный**

## Основные почвенные горизонты и их индексы

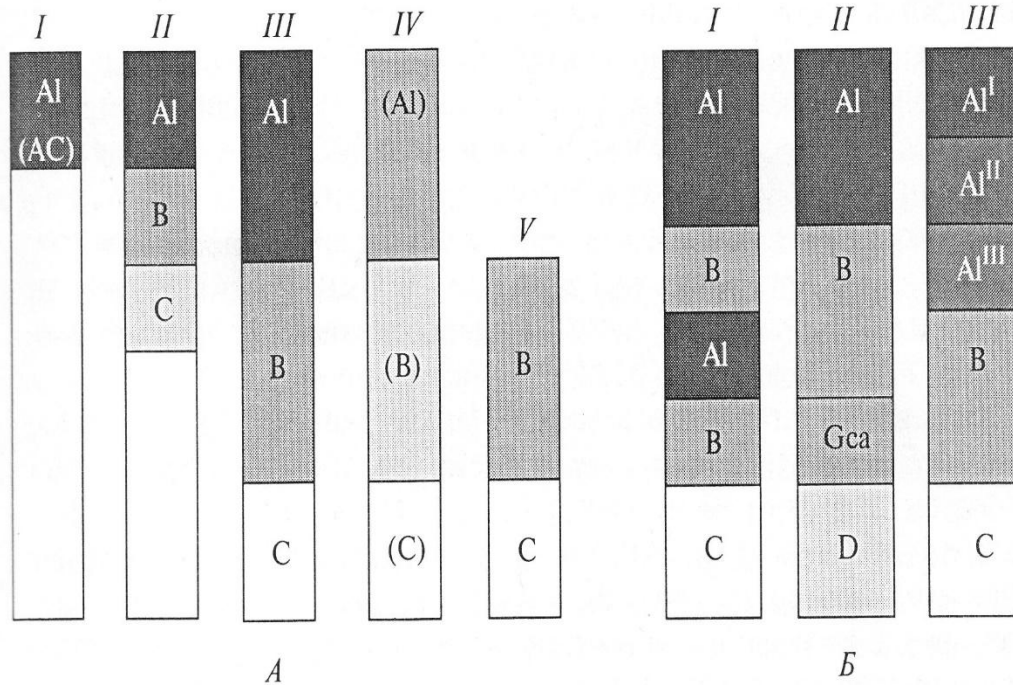
- **A0** – лесная подстилка или степной войлок (опад древесной или степной растительности, от 1-2 до 15 см)
- **A<sub>0</sub>** - органо-минеральный поверхностный горизонт под луговой травянистой растительностью (не менее, чем на половину представлен корнями растений, мощность 10-15 см)
- **A** – гумусовый горизонт. Формируется в почвах с изогумусовым типом профиля, содержит основные запасы гумуса (до 15%), отличается наиболее темной окраской. Мощность до нескольких десятков сантиметров.
- **A1** – гумусово-аккумулятивный горизонт. Формируется в почвах с элювиально-иллювиальным типом профиля. Мощность от 1...2 до 20...30см. Цвет от белесовато-серого до серого.
- **A<sub>p</sub>** – пахотный горизонт. Представляет собой поверхностный слой почвы, подвергнутый механической обработке. Мощность зависит от глубины вспашки, кроме гумусового может включать и нижележащие горизонты.
- **T** – торфяной горизонт, состоит на 50-90% из растительных остатков разной степени разложения; мощность варьирует от 20...30см до 10...15м. Называют перегнойным горизонтом.
- **A2** – элювиальный горизонт, отличается от других горизонтов светлой, белесой окраской, обусловленной выносом гумуса и других красящих соединений. По происхождению бывает: *подзолистым* (кислотный гидролиз минералов и вынос продуктов разрушения), *осолоделым* (щелочной гидролиз минералов и вынос продуктов разрушения), *лессивированным* (пептизация и вынос тонкодисперсных частиц без разрушения), *элювиально-глеевым* (разрушение минералов в переменнo-восстановительной среде и медленный вынос продуктов разрушения).
- **B** – иллювиальный горизонт (в элювиально-иллювиальных типах профиля) или переходный горизонт (в изогумусовых типах профиля).

В почвах элювиально-иллювиальной дифференциации, в зависимости от типа накапливающихся веществ, различают: **Bt** - иллювиально-глинистый, **Bf** - иллювиально-железистый, **Bh** - иллювиально-гумусовый, **Bhf** - иллювиально-гумусово-железистый, **Bk** - карбонатный, **B<sub>Na</sub>** - солонцовый, **Bs** – сульфатный или хлоридный.

При изогумусовом типе профиля горизонт **B** подразделяется на подгоризонты **B1**, **B2** и т.д.

- **G** – глеевый горизонт, формируется в почвах длительного или постоянного избыточного увлажнения. Окраска варьирует от голубовато-сизой до зеленоватой. При периодическом (сезонном) переувлажнении формируются глееватые горизонты с отдельными сизоватыми или буровато-охристыми пятнами в различных горизонтах. Для их обозначения используют малый индекс «g», добавляемый к основному буквенному символу: **A2g**, **Bg**.
- **C** – почвообразующая или материнская порода, слабозатронутая или незатронутая процессом почвообразования.

## (по соотношению почвенных горизонтов)



### **A – простые:**

**I** – примитивный (молодые почвы, затронута почвообразованием поверхностная часть породы, мощность профиля несколько см)

**II** – неполноразвитый (на массивно-кристаллич. породах или склонах, весь набор горизонтов, мощность несколько десятков см)

**III** – нормальный (зрелые почвы на рыхлых породах в равнинных условиях,

**IV** – слабодифференцированный (на породах, содержащих слабо выветривающиеся минералы, горизонты слабо выражены)

**V** – эродированный (верхняя часть профиля уничтожена);

### **Б – сложные:**

**I** – реликтовый (содержит погребенные в прошлом горизонты или целые профили),

**II** – многочленный (на многочленных породах разного состава, меняющихся в пределах профиля),

**III** – полициклический (при периодическом отложении почвообразующего материала – аллювий, пепел, золотые наносы).

## Типы почвенных профилей по характеру распределения веществ

- **Аккумулятивный** - максимум накопления веществ в поверхностных горизонтах и их падение с глубиной (регрессивно - аккумулятивные, прогрессивно - аккумулятивные, равномерно – аккумулятивные);
- **Элювиальный** (от лат. *eluvio* – наводнение, вымывание) - минимум веществ на поверхности и нарастание с глубиной (регрессивно-элювиальные, прогрессивно-элювиальные, равномерно- элювиальные);
- **Элювиально-иллювиальный** (от лат. *illuvies* –намыывать) – минимум веществ на поверхности и нарастание их содержания в средней и нижней части;
- **Грунтово-аккумулятивный** - подъем веществ из грунтовых вод и их накопление в нижней и средней части профиля;
- **Недифференцированный** – равномерное содержание веществ по всей почвенной толще.

## 2. Мощность почвы и отдельных ее горизонтов

**Мощность почвы** – это *толщина ее от поверхности вглубь до материнской породы, слабо затронутой почвообразовательными процессами*

Варьирует от **40-50 см** до **150-200 см** и более.

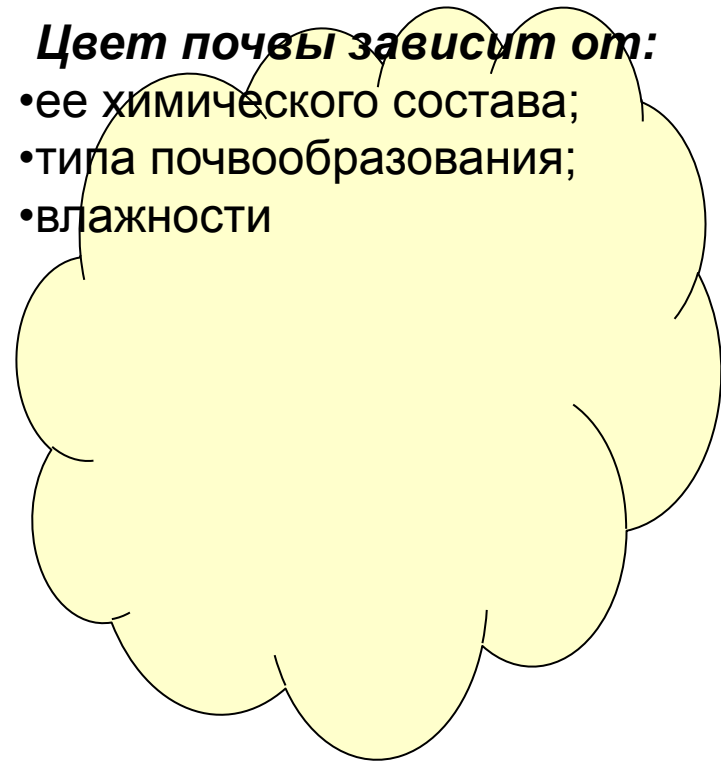
**Мощность почвенного горизонта** - это *толщина горизонта от поверхности почвы или вышележащего горизонта до нижележащего, от 1 до нескольких десятков сантиметров.*

Границы устанавливаются по совокупности признаков (цвет, структура, плотность и. др.)

### 3. Окраска горизонтов Треугольник почвенных окрасок (по С.А.Захарову)

**Цвет почвы зависит от:**

- ее химического состава;
- типа почвообразования;
- влажности



**Название цвета**  
– составное  
прилагательное,  
основной цвет  
стоит на второй  
позиции:  
*Серо-коричневая;*  
*Пепельно-серая*

# Цветовые шкалы Манселла



Все основные цвета (hue), их яркость (value) и тон (chroma) в шкалах Манселла имеют буквенно-цифровой код.

Общая формула окраски включает все три параметра.

*Например: 10R 6/4*



## 4. Гранулометрический (механический) состав почвы – относительное содержание в почве твердых частиц разной величины (механических элементов)

### Примерный минералогический состав механических фракций почв

***Камни, гравий (>20 -1 мм)*** – обломки горных пород, иногда представлены отдельными минералами

***Песок и крупная пыль (1-0,01мм)*** – первичные минералы (кварц, слюды, полевые шпаты)

***Пыль средняя и мелкая, ил и коллоиды (0,01-0,0001мм)*** – вторичные минералы (в том числе глинистые) и гумус



# Классификация гранулометрических элементов почв (по Н.А. Качинскому)

| <i>Размер фракции, мм</i> | <i>Гранулометрические элементы</i> |                         |              |                | <i>Удельная поверхность</i>     |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------|----------------|---------------------------------|
| <b>&gt; 20</b>            | <b>скелет</b>                      | <b>Камни</b>            |              |                | крайне мала                     |
| <b>20-10</b>              |                                    |                         |              |                |                                 |
| <b>10-7</b>               |                                    |                         |              |                |                                 |
| <b>7-3</b>                |                                    |                         |              |                |                                 |
| <b>3-1</b>                |                                    | <b>Гравий</b>           |              |                | крайне мала                     |
| <b>1-0,5</b>              | <b>мелко-зем</b>                   | <b>Физический песок</b> | <b>Песок</b> | <i>крупный</i> | мала                            |
| <b>0,5-0,25</b>           |                                    |                         |              | <i>средний</i> |                                 |
| <b>0,25-0,05</b>          |                                    |                         |              | <i>мелкий</i>  |                                 |
| <b>0,05-0,01</b>          |                                    |                         | <b>Пыль</b>  | <i>крупная</i> | <b>1...2 м<sup>2</sup>/г</b>    |
| <b>0,01-0,005</b>         |                                    | <b>Физическая глина</b> |              | <i>средняя</i> | <b>2...10 м<sup>2</sup>/г</b>   |
| <b>0,005- 0,001</b>       |                                    |                         |              | <i>мелкая</i>  | <b>50 м<sup>2</sup>/г</b>       |
| <b>0,001- 0,0005</b>      |                                    |                         | <b>Ил</b>    | <i>грубый</i>  | <b>200...250м<sup>2</sup>/г</b> |
| <b>0,0005- 0,0001</b>     |                                    | <i>тонкий</i>           |              |                |                                 |
| <b>&lt; 0,0001</b>        |                                    | <i>коллоидный</i>       |              |                |                                 |

# Классификация почв по гранулометрическому составу (по Н.А.Качинскому, 1965)

| Краткое название<br>почвы по<br>гранулометричес-<br>кому составу | Содержание физической глины (< 0,01 мм)                  |                                                   |                                            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                  | Почвы<br><i>подзолистого</i><br>типа<br>почвообразования | Почвы <i>степного</i><br>типа<br>почвообразования | Солонцы и<br>сильносолонцева-<br>тые почвы |
| <b>Песок рыхлый</b>                                              | <b>0 – 5</b>                                             | <b>0 – 5</b>                                      | <b>0 – 5</b>                               |
| <b>связный</b>                                                   | <b>5 – 10</b>                                            | <b>5 – 10</b>                                     | <b>5 – 10</b>                              |
| <b>Супесь</b>                                                    | <b>10 – 20</b>                                           | <b>10 – 20</b>                                    | <b>10 – 15</b>                             |
| <b>Суглинок легкий</b>                                           | <b>20 – 30</b>                                           | <b>20 – 30</b>                                    | <b>15 – 20</b>                             |
| <b>средний</b>                                                   | <b>30 – 40</b>                                           | <b>30 – 45</b>                                    | <b>20 – 30</b>                             |
| <b>тяжелый</b>                                                   | <b>40 – 50</b>                                           | <b>45 – 60</b>                                    | <b>30 – 40</b>                             |
| <b>Глина легкая</b>                                              | <b>50 – 65</b>                                           | <b>60 – 75</b>                                    | <b>40 – 50</b>                             |
| <b>средняя</b>                                                   | <b>65 – 80</b>                                           | <b>75 – 85</b>                                    | <b>50 – 65</b>                             |
| <b>тяжелая</b>                                                   | <b>&gt; 80</b>                                           | <b>&gt; 85</b>                                    | <b>&gt; 65</b>                             |

**5. Структура почвы** – совокупность структурных отдельных (агрегатов) определенной формы и размера, на которые способна распасться почва

Агрегаты состоят из **соединенных между собой механических элементов**. Сцепление частиц в агрегате осуществляется за счет *склеивания, коагуляции коллоидов, сил Ван-дер-Ваальса, остаточных валентностей, водородных связей, корней, гиф грибов, слизи микроорганизмов.*

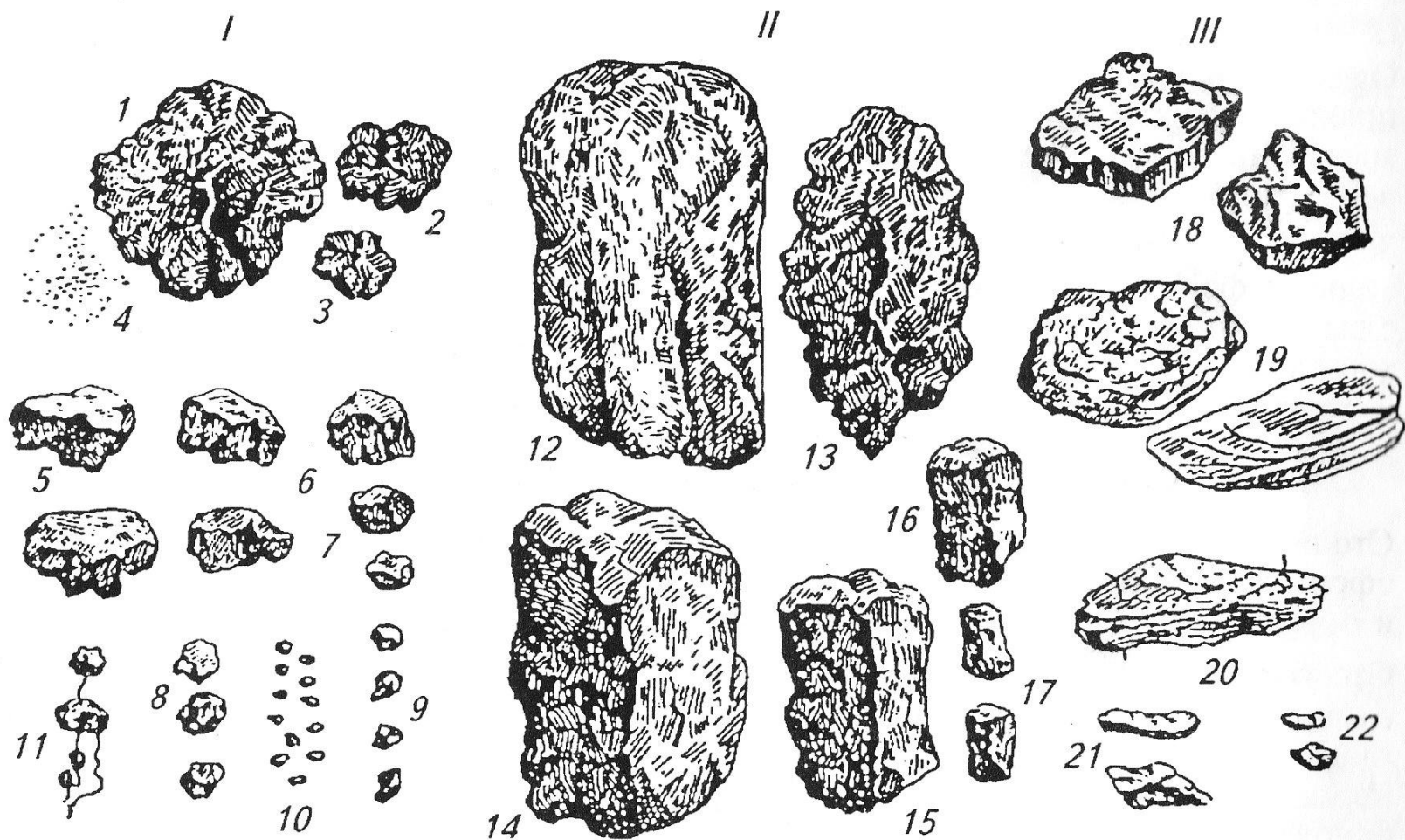
### Типы агрегатов **по форме**

- кубовидные
- призмовидные
- плитовидные

### Группы агрегатов **по размеру**

- микроагрегаты (< 0,25 мм)
- мезоагрегаты (0,25 - 7...10 мм)
- макроагрегаты (> 7...10 мм)

# Типы формы почвенных структур (по С.А. Захарову)



**I – кубовидная:** 1- крупнокомковатая; 2-среднекомковатая; 3-мелкокомковатая; 4-пылеватая; 5-крупноореховатая; 6-ореховатая; 7- мелкоорезоватая; 8-крупнозернистая; 9-зернистая; 10-порошистая; 11-бусы из зерен почвы; **II – призмовидная:** 12-столбчатая; 13-столбовидная; 14-крупнопризматическая; 15-призматическая; 16-мелкопризматическая; 17-тонкопризматическая; **III – плитовидная:** 18-сланцевая; 19-пластинчатая; 20-листоватая; 21-грубочешуйчатая; 22-мелкочешуйчатая

# Классификация структурных отдельностей почв по типам, родам и видам (по С.А. Захарову)



| Типы                                                                                 | Роды                                                                                               | Виды                                                                                                                           | Размеры                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| I. Кубовидный (равномерное развитие структуры по трем взаимно перпендикулярным осям) | А. Грани и ребра выражены плохо, агрегаты большей частью сложны и плохо оформлены:<br>1) глыбистая | крупноглыбистая<br>мелкоглыбистая<br>крупнокомковатая<br>комковатая<br>мелкокомковатая<br>пылеватая                            | Ребро куба<br>> 10 см<br>10—5 см<br>5—3 см<br>3—1 см<br>1—0,5 см<br>< 0,5 мм  |
|                                                                                      | 2) комковатая                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                               |
|                                                                                      | 3) пылеватая                                                                                       | крупноореховатая<br>ореховатая<br>мелкоореховатая<br>крупнозернистая<br>зернистая (крупитчатая)<br>мелкозернистая (порошистая) | > 10 мм<br>10—7 мм<br>7—5 мм<br>5—3 мм<br>3—1 мм<br>1—0,5 мм                  |
|                                                                                      | Б. Грани и ребра хорошо выражены, агрегаты ясно оформлены:<br>4) ореховатая                        |                                                                                                                                |                                                                               |
|                                                                                      | 5) зернистая                                                                                       |                                                                                                                                |                                                                               |
| II. Призмовидный (развитие структуры главным образом по вертикальной оси)            | А. Грани и ребра плохо выражены, агрегаты сложны и мало оформлены:<br>6) столбовидная              | крупностолбовидная<br>столбовидная<br>мелкостолбовидная                                                                        | Диаметр<br>> 5 см<br>5—3 см<br>< 3 см                                         |
|                                                                                      | Б. Грани и ребра хорошо выражены:<br>7) столбчатая                                                 |                                                                                                                                |                                                                               |
|                                                                                      | 8) призматическая                                                                                  |                                                                                                                                |                                                                               |
| III. Плитовидный (развитие структуры по горизонтальным осям)                         | 9) плитчатая                                                                                       | сланцеватая<br>плитчатая<br>пластинчатая<br>листоватая<br>скорлуповатая<br>грубочешуйчатая<br>мелкочешуйчатая                  | Толщина<br>> 5 мм<br>5—3 мм<br>3—1 мм<br>< 1 мм<br>> 3 мм<br>3—1 мм<br>< 1 мм |
|                                                                                      | 10) чешуйчатая                                                                                     |                                                                                                                                |                                                                               |

**6. Влажность почвы** – содержание в почве влаги, не является морфологическим свойством, но влияет на окраску, структуру, сложение

### **Органолептические признаки определения влажности:**

- **сухая** – почва совершенно сухая, пылит, темнеет при добавлении воды;
- **влажноватая** - почва в руке сжимается в комок, холодит руку, влажная на ощупь, светлеет при высыхании, не темнеет при добавлении воды, при сжатии образца яркость поверхности не изменяется;
- **влажная** – почва влажная на ощупь, при сжатии образца на его поверхности проступает тонкая водяная пленка, придающая блеск, но вода не вытекает, при высыхании значительно светлеет;
- **сырая** – при сжатии образца превращается в тестообразную массу, вода смачивает руку, но не сочится между пальцами;
- **мокрая** – вода из образца сочится между пальцами при надавливании, сочится из стенки разреза, почвенная масса обнаруживает текучесть.

**7. Сложение почвы** – взаимное расположение в пространстве и соотношение механических элементов, структурных отдельностей и связанных с ними пор. Внешнее выражение плотности и пористости. Определяется с помощью приборов и органолептически.

- **Слитое** (очень плотное) – лопата не входит в почву глубже, чем на 1 см (иллювиальные горизонты солонцов, слитые черноземы).
- **Плотное** – лопата при большом усилии погружается в почву на 4-5 см (иллювиальные горизонты суглинистых и глинистых почв).
- **Рыхлое** – лопата легко входит в почву, агрегаты слабо сцементированы между собой (оструктуренные гумусовые горизонты).
- **Рассыпчатое** – почва сыпуча, отдельные частицы не скреплены между собой (верхние горизонты песчаных и супесчаных почв).

**8. Пористость почвы** – определяют по величине пор и трещин в почвенной массе (внутри агрегатов и между ними)

***Виды пористости:***

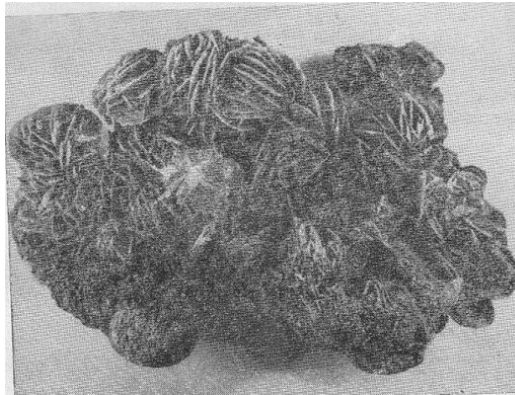
- Мелкопристая (менее 1 мм)
- Пористая (1-2 мм)
- Тонкотрещиноватая (2-3 мм)
- Трещиноватая (более 3 мм)



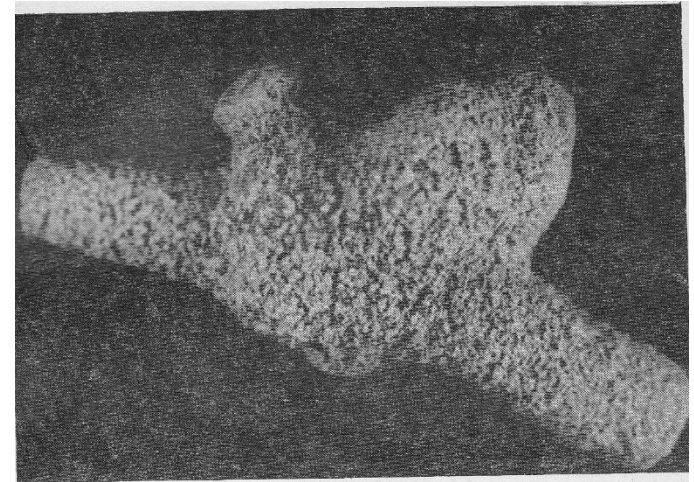
## 9. Новообразования – скопления веществ различного состава и формы, специфические для определенного типа почвообразования



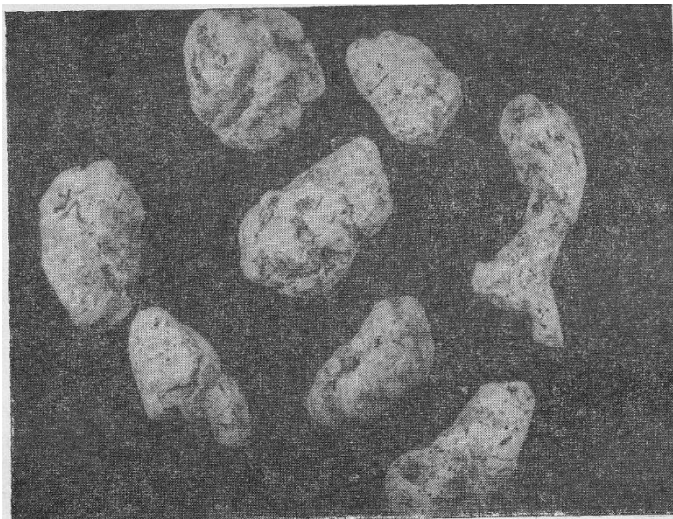
**кутаны**



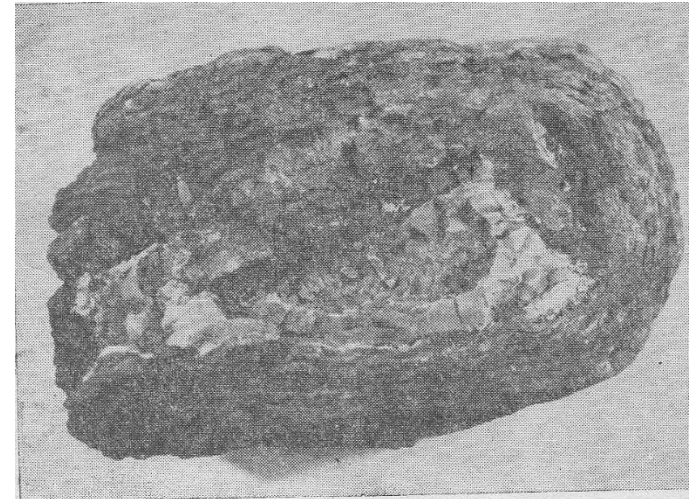
**гипсовая «роза»**



**кремниевая трубка**



**карбонатные конкреции**



**железистая конкреция**

## 10. Включения – четко выделяющиеся элементы почвенной массы, происхождение которых не связано с почвообразованием

- **Литоморфы** – обломки почвообразующей породы (камни, валуны, галька)
- **Криоморфы** – куски или прожилки льда, связанные с мерзлотой
- **Биоморфы** – включения, образование которых связано с живыми организмами (остатки растений: корни, стебли, кости животных, раковины моллюсков)
- **Антропоморфы** – предметы связанные с деятельностью человека (фрагменты строений, предметов быта...)



**валуны**



**Окаменелые остатки моллюсков и растений**