

МОРФОЛОГИЯ ПОЧВ

В процессе развития почва приобретает ряд внешних признаков, которые отличают ее от горной породы. В ней выделяются генетические горизонты, образуются новые вещества и соединения.

Морфологические признаки – это внешние признаки почвы, по которым ее можно 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.

Строение почвенного профиля

- 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.

Строение почвенного профиля

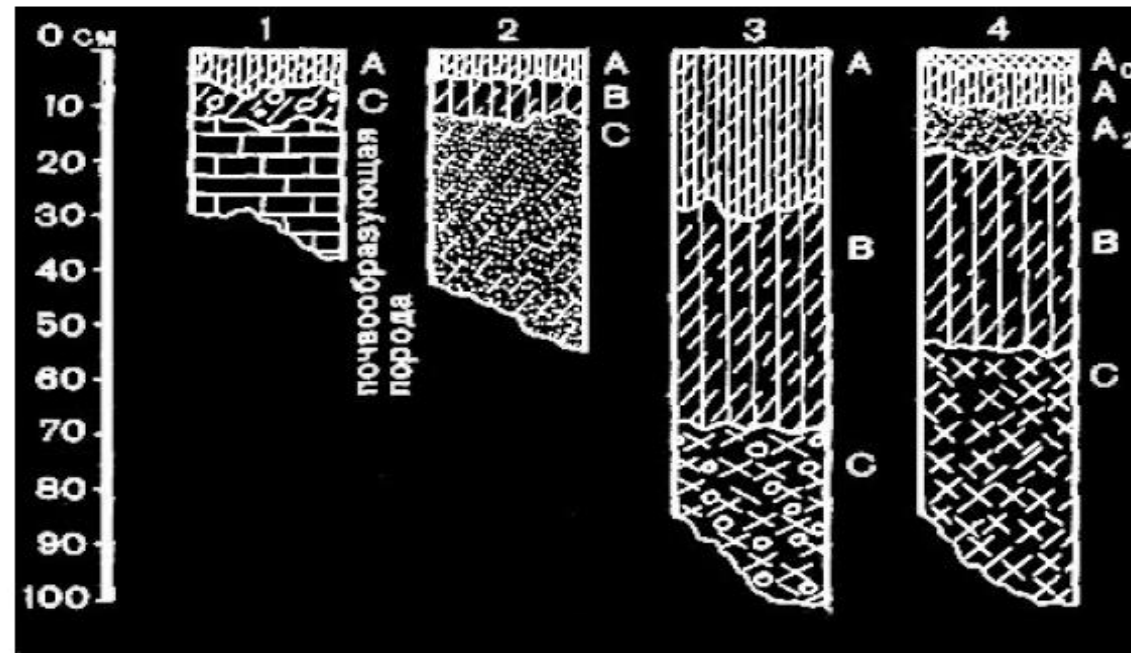
Типы почвенного профиля

по характеру соотношения почвенных горизонтов:

- *Примитивный* профиль имеют молодые почвы, в которых почвообразованием затронуты лишь несколько верхних сантиметров почвы.
- *Слаборазвитый* профиль характерен для почв крутых склонов или на массивно-кристаллических породах, мощность горизонтов небольшая.
- *Нормальный* профиль характерен для зрелых почв в равнинных условиях, содержит полный набор генетических горизонтов.
- *Слабодифференцированный* профиль присущ почвам, развивающимся на бедных породах (кварцевые пески, древние коры выветривания); горизонты слабо выражены, переходы постепенны.
- *Нарушенный* профиль обычно имеют эродированные почвы, в них верхняя часть профиля уничтожена.

Строение почвенного профиля

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.

Мощность почвы и ее горизонтов

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.

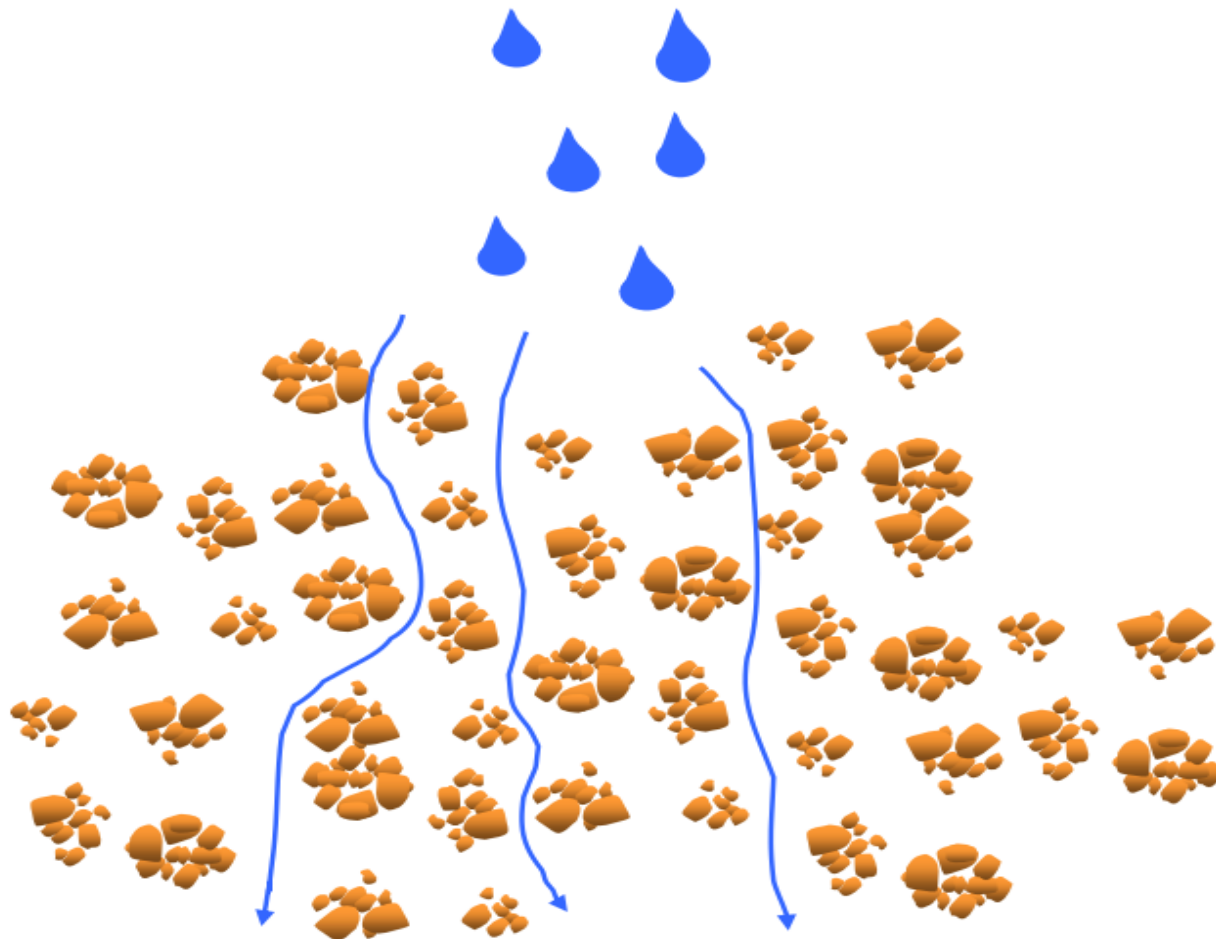
По существующим в почве горизонтам и их вертикальной мощности можно судить о характере почвообразующих процессов и наличии в почве тех или иных веществ.

Мощный горизонт А1 имеет богатая питательными веществами почва, это свидетельствует о развитии в ней процесса аккумуляции вещества и слабом процессе вымывания.

Наличие в профиле почвы резко выраженного элювиального горизонта А2 связано с интенсивным процессом выщелачивания.

Структура почвенных горизонтов

Структурность – это способность почвы распадаться на механические элементы (структурные агрегаты)



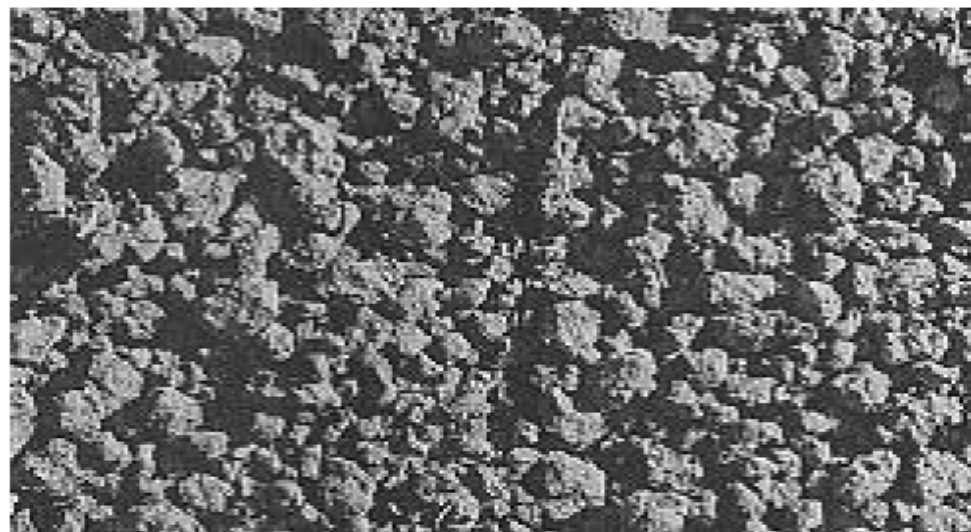
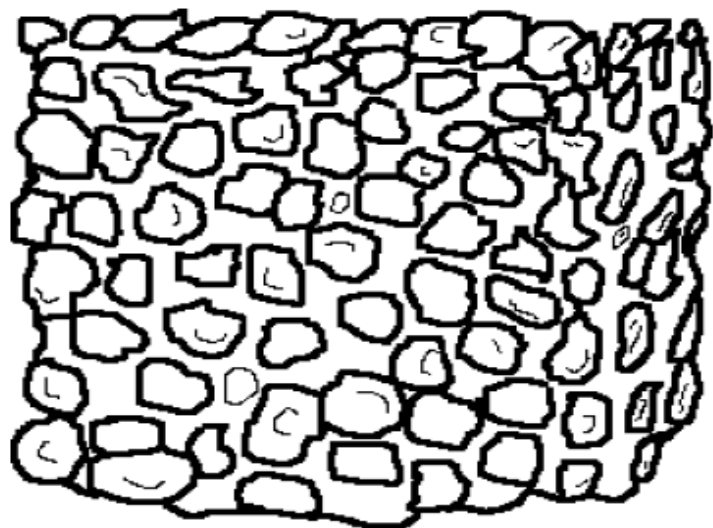
Структура почвенных горизонтов

В зависимости от *формы* структурных элементов различают три **основных типа структуры**:

- **кубовидная**, когда структурные элементы равномерно развиты по трем взаимно перпендикулярным осям. Основными *видами* этого типа структуры (по размеру) являются *глыбистая, комковатая, ореховатая и зернистая*.
- **призмовидная**, когда структурные элементы развиты преимущественно по вертикальной оси. Основные виды – *столбовидная, столбчатая и призматическая*.
- **плитовидная**, когда структурные элементы развиты преимущественно по двум горизонтальным осям и укорочены в вертикальном направлении. Основные виды – *плитчатая и чешуйчатая*.

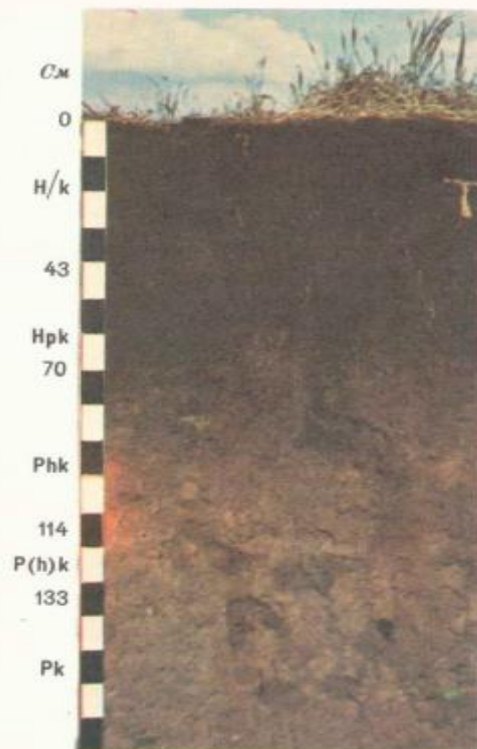
Структура почвенных горизонтов

Кубовидная структура





a



б



в



г



д

Чернозем типичный мощный среднегумусовый на лессе:

a — ландшафт слабоволнистого водораздельного плато; *б* — профиль почвы; *в* — структура гумусового пахотного горизонта; *г* — структура верхнего переходного горизонта; *д* — структура нижнего переходного горизонта.

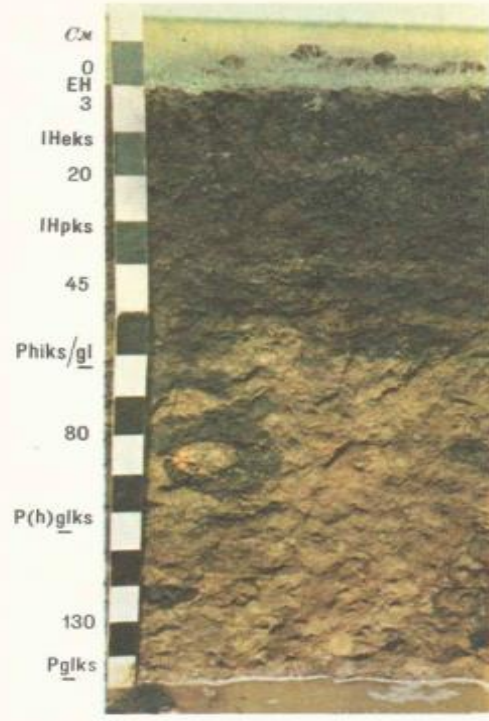
Структура почвенных горизонтов

Призмовидная структура





а



б



в



г

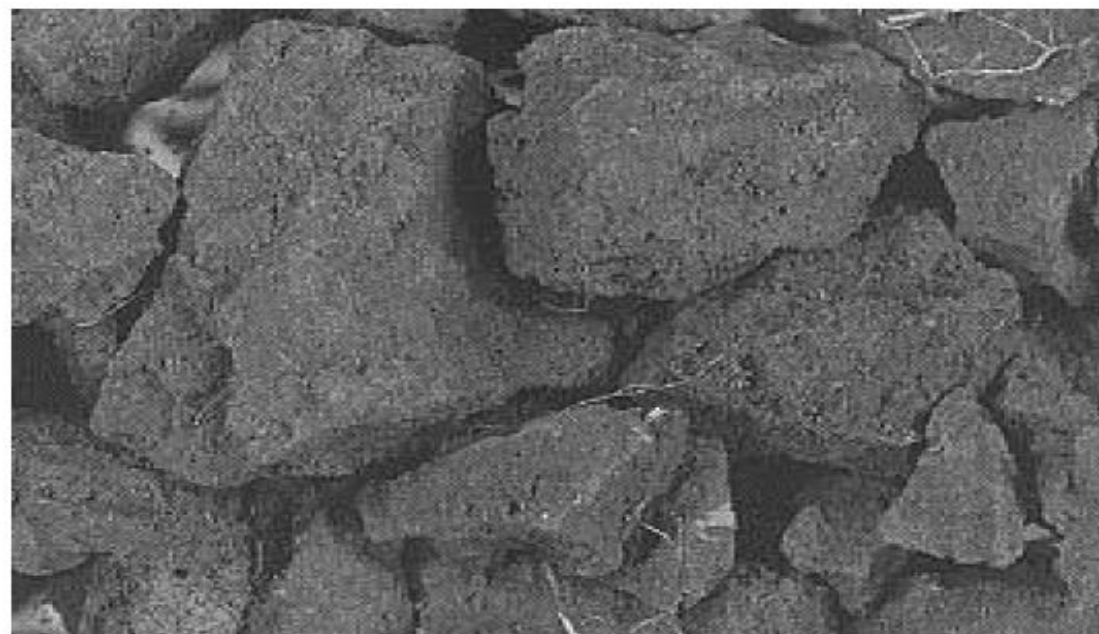
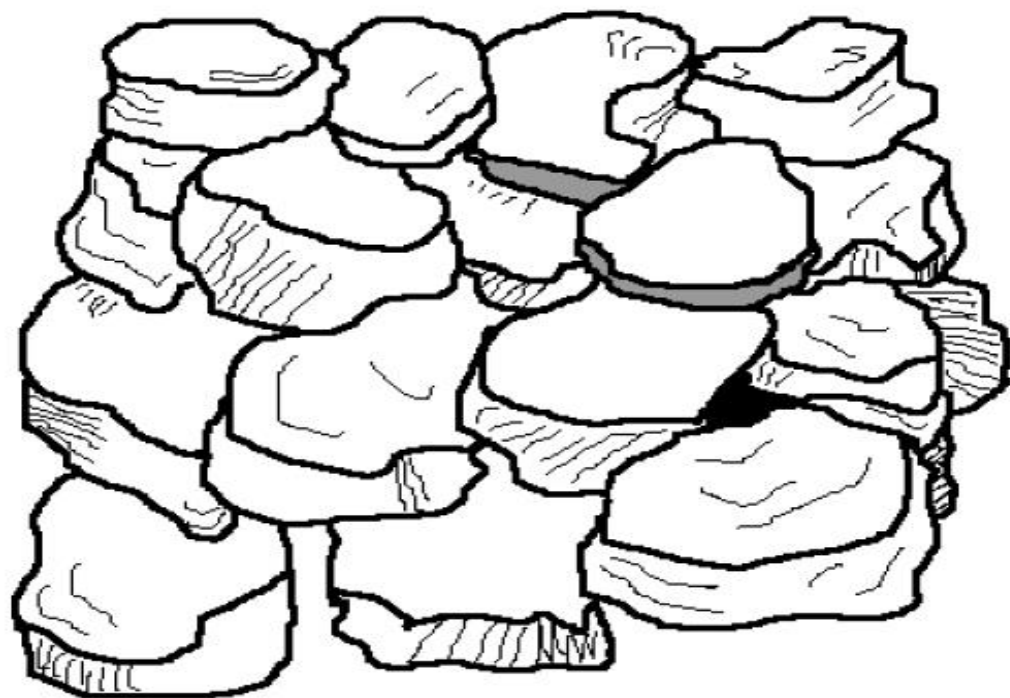


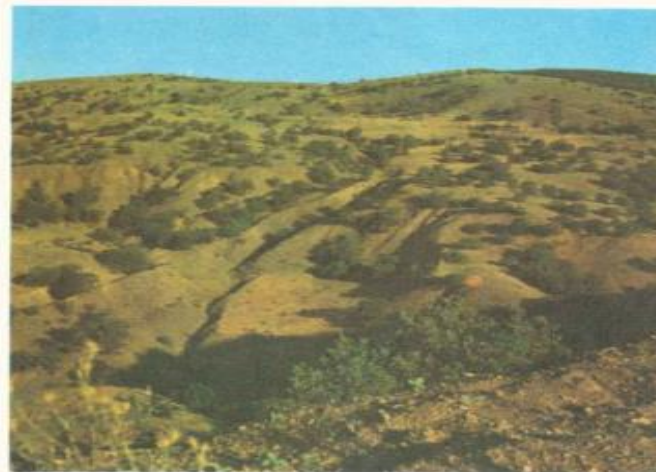
д

Солонец лугово-черноземный корковый столбчатый солончаковатый на лессовидном суглинке:
 а — ландшафт притеррасного понижения лессовой террасы; б — профиль почвы; в — структура надсолонцового горизонта; г — структура солонцового горизонта; д — структура подсолонцового горизонта.

Структура почвенных горизонтов

Плитовидная структура





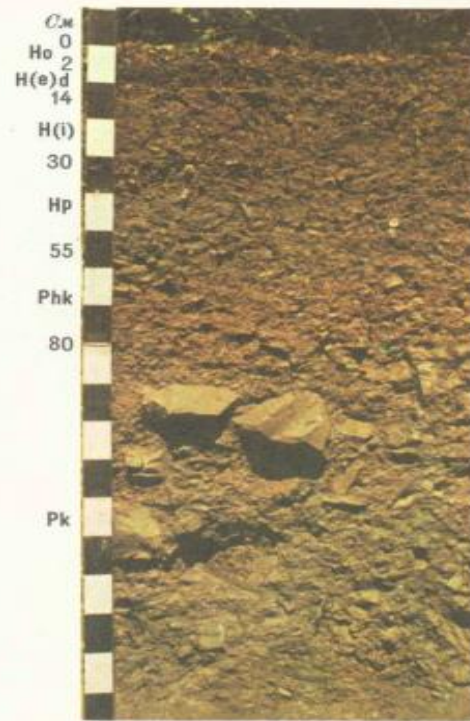
a



г



д



б



в

Коричневая почва сухих лесов и кустарников на элювии глинистого сланца:

a — ландшафт южного склона первой гряды Крымских гор, зона сухих лесов и кустарников с коричневыми почвами; *б* — профиль почвы; *в* — структура гумусового горизонта; *г* — структура верхнего переходного горизонта; *д* — элювий глинистого сланца.

Гранулометрический состав почвенных горизонтов

Гранулометрический состав почв - содержание элементарных частиц различного размера.

- Определить размер каждой частицы, входящей в состав почвы, не представляется возможным. В лабораторных условиях ограничиваются определением доли частиц определенного размера в установленных пределах, которые называются ***фракциями*** гранулометрического состава.

Гранулометрический состав почвенных горизонтов

Классификация гранулометрических элементов
(по Н.А. Качинскому)

Диаметр частиц, мм	Название элементов (гранулометрические фракции)	Группа
>3 3-1	камни гравий	скелет почвы
1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,05 0,05-0,01	песок крупный песок средний песок мелкий пыль крупная	физический песок
0,01-0,005 0,005-0,001 < 0,001 < 0,0001	пыль средняя пыль мелкая Ил В т.ч. коллоиды	физическая глина

Гранулометрический состав почвенных горизонтов

Гранулометрический состав почв (по Н.А. Качинскому)

Содержание физической глины (%)	Содержание физического песка (%)	Почвы по гранулометрическому составу
0-5	100-95	песок рыхлый
5-10	95-90	песок связный
10-15	90-85	супесь рыхлая
15-20	85-80	супесь связная
20-30	80-70	суглинок легкий
30-40	70-60	суглинок средний
40-50	60-50	суглинок тяжелый
50-65	50-35	глина легкая
65-80	35-20	глина средняя
≥80	≤20	глина тяжелая

Сложение почвенных горизонтов

Сложение почвы – это внешнее выражение ее плотности, которое зависит от свойств породы, на которой образовалась почва, и структурных свойств почвы.

- По плотности различают следующие **типы сложения**:
- **рассыпчатое** сложение – свойственно песчаным почвам, где отдельные механические частицы не сцементированы, в сухом состоянии рассыпаются.
- **рыхлое** сложение – наблюдается в почвах с хорошо выраженной комковато-зернистой структурой. Характерно для пахотных горизонтов почв (Ap).
- **уплотненное** сложение характерно для всех горизонтов тяжелых почв и иллювиальных горизонтов (B) легких почв
- **плотное** сложение – свойственно большинству суглинистых и глинистых почв, особенно их иллювиальным горизонтам (B), где вследствие обогащения илистыми фракциями происходит цементация почвенных частичек.
- **слитное (очень плотное)** сложение – является характерным свойством связных глинистых бесструктурных почв. Характерно для солонцов в сухом состоянии.

Влажность почвы

Влажность не является устойчивым признаком почвы. Она зависит от многих факторов: метеорологических условий, уровня грунтовых вод, механического состава почвы и т. д. Например, при одинаковом содержании влаги в почве песчаные (легкие) горизонты будут казаться влажнее глинистых (тяжелых).

При полевых исследованиях различают **пять степеней влажности** почв:

- **Сухая** – почва пылит при легком дуновении ветра.
- **Свежая** – комок почвы в руке оставляет незаметный влажный след.
- **Влажная** – сжатый комок почвы в руке оставляет заметный влажный след.
- **Сырая** – из комка выделяется немного воды.
- **Мокрая** – из комка выделяется много воды, пески, супеси «плывут».

Окраска почвенных горизонтов

Окраска почвы – это морфологический признак, который зависит от генезиса почвы и характера почвообразовательных процессов. Многие почвы имеют название в соответствии со своей окраской: подзол, чернозем, краснозем.

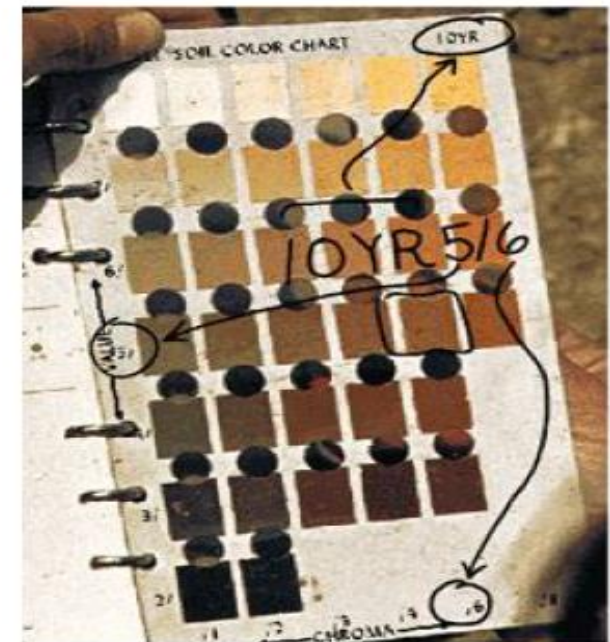
Для наиболее объективного определения цвета почвы используют шкалу **Манселла**, в котором выделяют три важных параметра: **цвет** (hue), **яркость** (value), **тон** (chroma).

Цвет ранжируется для почвы от красного (R) до желтого (Y). Яркость ранжируется фактически по поглощению и отражению света - от черного до белого (от 1, чернота, до 8, белизна). Аналогично ранжируется тон цвета (бледный, интенсивный и т.п.) от 1 до 8.

Общая формула выглядит, например, так:

10YR 5/6,

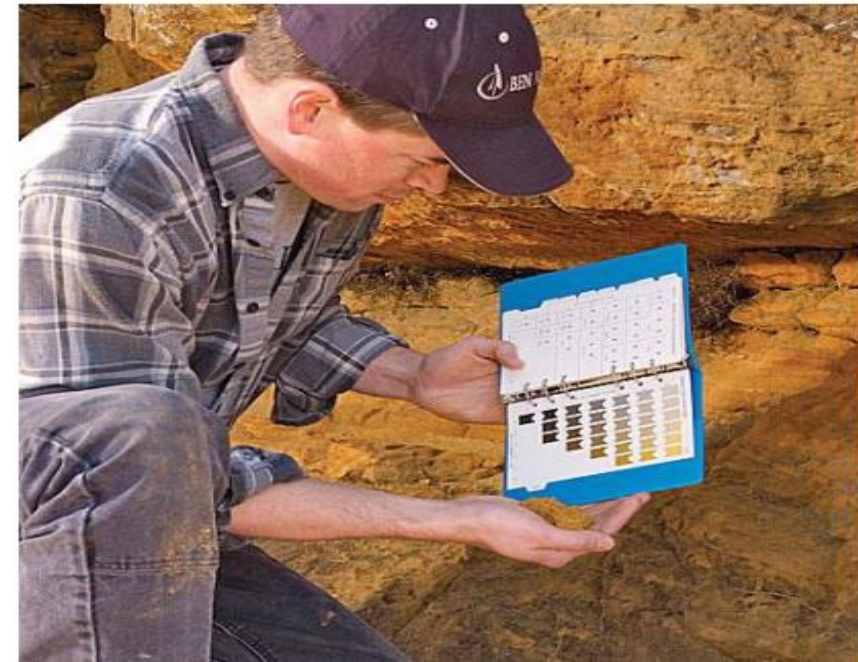
где 10R – цвет, 5 - яркость, 6 - тон.



Окраска почвенных горизонтов

Для полевой работы используются цветные таблицы «**Munsell Soil Color Charts**».

Окраска дерново-подзолистой почвы и чернозема описывается тоном 10YR. Дерново-карбонатные почвы - индексами 7.5YR, 5YR. Окраска торфяного горизонта болотной низинной почвы описывается тоном 2.5Y, глеевого горизонта – GLEY2.



Окраска почвенных горизонтов

В основе цвета почвы лежит цвет почвообразующей породы.

Дополнительно окраску почв создают три группы соединений:

1) гумус (**черные**). Гумусовые вещества обуславливают черную, темно-серую и серую окраску.

2) соединения железа (**красные и синие**). **Красный** цвет почвы обусловлен содержанием соединений водных оксидов железа ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). При значительном содержании окиси железа почва имеет красную, ржавую или красно-бурю окраску, при небольшом – желтую или оранжевую.

В голубоватые или **сизые** тона окрашивают почвенные горизонты соединения закисного железа ($\text{FeO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Они образуются в почвах с избыточным увлажнением и недостаточной аэрацией.

3) кремнекислота или углекислая известь (**белые**).

Белая окраска обусловлена значительным содержанием кремнезема (SiO_2), углекислой извести (CaCO_3), каолинита ($\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$) или гидрата глинозема ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).

В ряде случаев **белесый оттенок** могут придавать гипс и легкорастворимые соли.

Новообразования и включения

НОВООБРАЗОВАНИЯ - это специфические вторичные минералы и их скопления, которые образуются и в почве и имеют различный химический состав и форму.

- Новообразования **биологического** происхождения являются продуктами механической и физиологической деятельности животных и растений. Они представляют собой извилистые ходы (*червоточины*), экскременты дождевых червей (*капролиты*), пустые или заполненные ходы роющих животных (*кротовины*), сгнившие крупные корни растений (*корневины*), узоры мелких корешков на поверхности структурных отдельностей (*дендриты*).
- Новообразования **химического** происхождения представлены легкорастворимыми солями, гипсом, известью, оксидами железа, алюминия, марганца, гумусовыми веществами и др.

Новообразования и включения

Различают следующие виды новообразований химического происхождения:

- **присыпки, налеты, корочки, выцветы** – сформированы тончайшими кристаллами (легкорастворимыми солями, гипсом, углекислым кальцием, аморфным кремнеземом). Эти образования появляются на поверхности структурных частей, стенках трещин, поверхности почвы.
- **пятна, прожилки, трубки** – образуются при выпадении в осадок легкорастворимых соединений вокруг корней растений, в полостях, оставленных насекомыми и разложившейся органикой. Имеют различную окраску и свидетельствуют о влиянии грунтовых вод или болотном режиме почвообразования.
- **ортзанды** – крупные рыхлые ржавые скопления оксидов железа в песках таежных районов. Соединения закиси железа образуют в болотных почвах скопления *вивианита* $[\text{Fe}_3(\text{PO}_4) \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$.
- **конкреции, стяжения** – концентрические новообразования гипса, ангидрита, углекислого кальция и др., имеющие различную консистенцию и размеры от 2-3 мм до 5-10 см.
- **пласты и горизонты цементации** – значительные по мощности новообразования, при которых первичный материал породы почти не различим.



Новообразования химического происхождения - **железистые конкреции**

Новообразования и включения

ВКЛЮЧЕНИЯМИ называются органические и минеральные тела в почве, образование которых не связано с почвообразовательными процессами

Основными видами включений являются:

- **обломки горных пород** различного размера, окатанности и минералогического состава,
- **раковины моллюсков** свидетельствуют о недавнем перемещении береговой линии на значительном пространстве суши, о существовании пресных озер и болот,
- **остатки корней и стволов** ранее не произраставших в данной местности растений говорят о коренной смене условий почвообразования, что особенно важно при изучении торфяников.
- **антропогенные включения**, которые представлены остатками кирпича, стекла, костей, обломков посуды, монетами, подтверждают антропогенный характер трансформации почвенного профиля

Распространение корней растений

Глазомерно определяются: обилие корней, толщина, глубина массового распространения.

Шкала обилия корней в почвенном горизонте

Нет корней	Не видны по разрезу
Единичные	1-2 видимых корня (более 1 мм в диаметре)
Редкие	3-7
Мало корней	7-15
Много корней	Несколько в каждом дециметре
Густые	Образуют сплошной каркас
Дернина	Корни занимают более 50 % горизонта

Классификация по толщине корней, мм

Корневые волоски	Менее 0,1 мм
Мельчайшие корни	0,1-1
Очень тонкие	1-2
Тонкие	2-5
Средние	5-10
Крупные	Более 10 мм

Характер перехода и форма границы между горизонтами

Эти параметры характеризуют выраженность почвенного профиля и дают основания судить о почвообразовательных процессах.

- Различают переход **постепенный** (граница выделяется с неопределенностью более 5 см), **заметный** (в диапазоне 3-5 см), **ясный** (1-3 см) и **резкий** (менее 1 см).
- Форма границ выделяется по нарастанию глубины языков по сравнению с шириной – **ровная**, **волнистая**, **карманная**, **языковатая**.



Горизонт А1:
характер перехода *постепенный*,
форма границы - *карманная*