

**Эколого-образовательный проект**

# **СОЗДАЙ ЭКОТРОПУ – БУДЬ В ДВИЖЕНИИ**

**Методические рекомендации  
по изучению компонентов  
природной и культурной среды**

**Первые**

Российское движение  
детей и молодёжи «Движение Первых»

**2024**



## СОЗДАЙ ЭКОТРОПУ – БУДЬ В ДВИЖЕНИИ

эколого-образовательный проект для школьников

# ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации  
по изучению компонентов природной и культурной среды

**Автор-составитель: Шестаков Игорь Евгеньевич**  
Пермский государственный национальный исследовательский,  
географический факультет, кафедра биогеоценологии и охраны  
природы, доцент, кандидат биологических наук

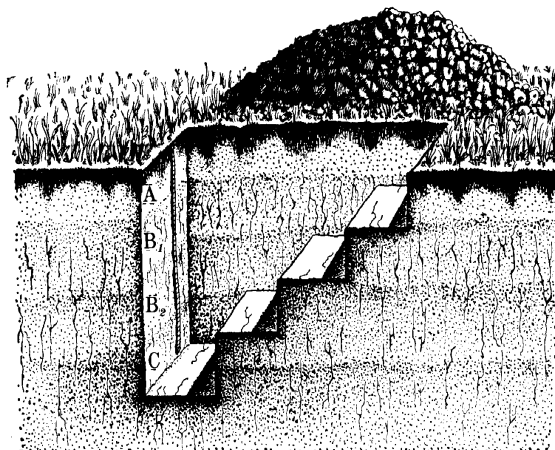
Пермь, 2024

# 1. МЕТОДЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВ

## 1.1. Закладка почвенного разреза

В природных условиях для изучения почв закладывают специальные ямы, которые принято называть почвенными разрезами. Различают три вида почвенных разрезов: полные (основные) разрезы, полуразрезы (проверочные или контрольные) и прикопки (поверхностные).

*Основные разрезы* закладывают в наиболее типичных, характерных местах. Они предназначены для всестороннего изучения не только почв, но и материнских пород. Поэтому основные разрезы, как правило, закладывают на глубину 1,5–2 м, если этому не препятствуют грунтовые воды или близкое залегание плотных пород. В таких случаях основные разрезы закладывают до грунтовых вод или до плотных пород. Основной разрез всегда закладывается с тем расчетом, чтобы были видны все почвенные горизонты. На одной стороне разреза делают ступеньки (рис. 1).



**Рис. 1. Схема закладки почвенного разреза**

Некоторые из основных разрезов, характеризующих наиболее типичные почвы обследуемого рельефа, доводят бурением до 4–6 м или до грунтовой воды, если последняя обнаруживается выше. Уровень грунтовых вод, залегающих глубже 6 м, устанавливают по существующим колодцам.

*Полуразрезы*, или проверочные разрезы, служат для установления контуров распространения почв, выявленных основными разрезами, и выявления варьирования наиболее существенных почвенных свойств (оподзоленности, глубины вскипания от HCl, мощности гумусовых горизонтов). Они должны вскрывать основную часть почвенного профиля (все генетические горизонты до начала материнской породы). Глубина полуразреза

обычно от 75 до 125 см. Если при изучении полуразреза обнаруживаются новые, ранее не описанные признаки почв, полуразрез углубляют и описывают как полный.

*Прикопки*, или мелкие поверхностные разрезы, закладывают для уточнения границ распространения почв, выявленных разрезами и полуразрезами, и установления изменения каких-либо отдельных свойств почв, например мощности гумусового горизонта или глубины залегания осолоделого горизонта. Глубина прикопок на различных почвах колеблется от 40 до 75 см.

Для подзолистых почв глубина разрезов может быть уменьшена (основные – 125–150 см, поперочные – 75–100 см, прикопки – от 25 до 50 см), тогда как для черноземов она должна быть увеличена (соответственно не менее 200, 150 и 75–100 см).

В зависимости от глубины разрезов устанавливают их длину и ширину. Так, при глубине 125–150 см ширина разреза должна быть 70–80 см, длина около 1,5–2 м (для удобства длину разреза закладывают в 1,5 раза больше планируемой глубины). Размеры ямы не должны ограничивать движения рабочего на копке разреза, но и не должны быть излишне большими.

Необходимо тщательно выбирать место для закладки разреза. При этом исходят из площадей, которые предусматриваются масштабом съемки и категорией трудности работы в данной местности, а также учитывают сложность рельефа участка.

Исследователь должен тщательно осмотреть и проверить степень однородности рельефа и растительности той части местности, для которой намечается почвенный разрез. Разрез следует закладывать в наиболее характерном месте, типичном для более или менее крупного участка обследуемой территории. Площадку для разреза подбирают на поле, занятом одной сельскохозяйственной культурой, или под однородной естественной растительностью (березовый колос, луг злаково-разнотравный и т.д.), на характерном элементе рельефа местности (равнина, склон, депрессия и т.п.).

На слабоволнистых равнинах, где пестроту почвенного покрова создает главным образом рельеф, основное число разрезов закладывают на ровных плакорных (водораздельных) участках, а остальное – на иных элементах рельефа.

При работе в условиях горного или равнинного расчлененного рельефа с помощью разрезов характеризуют почвы склонов неодинаковой экспозиции, крутизны, а также различных частей склонов (верхняя, средняя, нижняя).

При определении мест почвенных разрезов руководствуются следующими правилами:

- 1) места разрезов согласовывают с рельефом и состоянием растительности;
- 2) каждый новый элемент рельефа должен характеризоваться особым почвенным разрезом (при резкой смене растительного покрова следует также закладывать полуразрез);

3) чем однороднее и спокойнее рельеф участка, тем меньше разрезов следует намечать, и наоборот;

4) нужно намечать разрезы так, чтобы исследователю было удобно выполнять маршрут.

Почвенные разрезы нельзя располагать вблизи дорог (ближе 10 м от проселочной дороги и 50 м от шоссе), на обочинах каналов, на участках, где проводились строительные работы, и т.д.

Прежде чем выбрать место для основного разреза, предварительно делают несколько прикопок, ориентируясь на которые устанавливают наиболее типичное для почвы местоположение.

Закладывать разрезы нужно по определенным правилам. Располагать разрез надо так, чтобы его передняя стенка (противоположная ступеням) к моменту описания была максимально освещена.

Площадь вокруг передней стенки разреза (не менее полуметра) следует предохранять от вытаптывания, засыпки глубинными горизонтами при выбросе их из разреза, чтобы не нарушить растительного покрова и сложения поверхностных горизонтов.

Необходимо помнить, что использованная площадь должна быть целесообразно минимальной. К разрезу прокладываются одна тропинка, которой пользуются все работающие. Полевое оборудование сосредотачивают около разреза в одном месте, на клеенке или брезенте. Выбрасывают почву так, чтобы можно было легко после обработки разреза засыпать яму, не перемешивая плодородные слои с малоплодородными. Поэтому в намеченном контуре разреза сначала снимают пахотный слой или дерн и сбуртовывают с одной стороны разреза. В ту же сторону на брезент или клеенку размером 2х2 м складывают гумусовые горизонты, залегающие под дерном. Нижние горизонты выбрасывают на другую сторону разреза, также на брезент. В задней части разреза оставляют ступени для спуска длиной около 30 см.

Основное правило работы в поле – аккуратно закрыть (засыпать) разрез сразу же после описания и отбора образцов. Засыпать яму следует в обратном порядке: сначала складываются нижние горизонты (по мере заполнения их необходимо притаптывать, чтобы обратно в разрез поместить всю изъятую из него почву), затем гумусовые, в последнюю очередь выкладывается дерн.

При закладке разреза необходимо отложить по одному образцу почв из каждого горизонта, для дополнительного описания окраски, структуры, новообразований, а также выяснения некоторых особенностей почвенных горизонтов. По тому, как трудно или легко

входит в почву лопата, возможно характеризовать ее твёрдость и плотность; по налипанию почвы на лопату можно судить о липкости. По выбрасываемым фрагментам следует проследить изменение гранулометрического состава, структуры, наличие, характер и глубину залегания новообразований, включений, отметить глубину залегания верховодки и грунтовых вод.

После того как разрез выкопан, лицевую стенку, освещенную солнцем, гладко зачищают лопатой, после чего прикладывают сантиметровую ленту или рулетку и фотографируют. Объектив фотоаппарата нужно размещать строго напротив середины почвенного профиля, при этом особо следя за отсутствием теней. Стенка должна быть освещена равномерно. После съемки правую половину профиля препарируют ножом или саперной лопаткой, для того чтобы лучше рассмотреть морфологические признаки почвы. Затем приступают к описанию разреза.

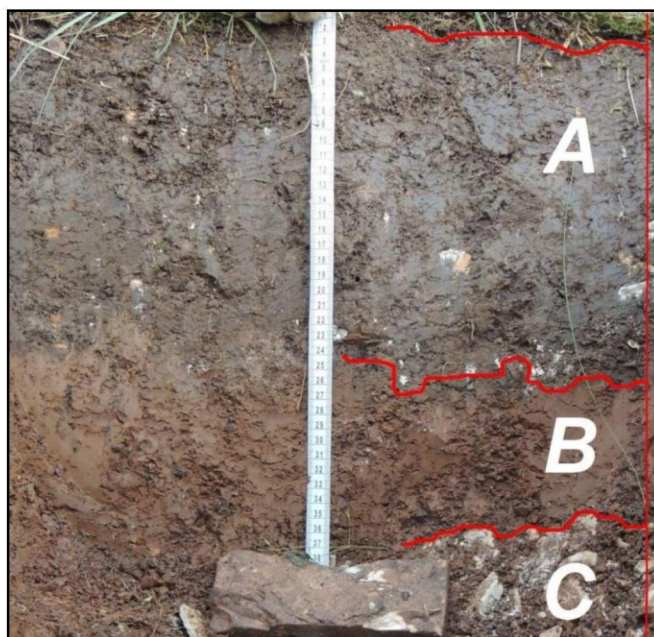
## 1.2. Описание почвенного разреза

Почвы обладают внешними, так называемыми морфологическими, признаками, по которым можно отличить одну почву от другой, судить о направленности и степени выраженности почвообразовательных процессов. В полевых условиях почву определяют по морфологическим признакам. Главные морфологические признаки почв: строение почвенного профиля, мощность почвы и ее отдельных горизонтов, окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, новообразования и включения.

**Строение почвенного профиля.** На освещенной солнцем лицевой стенке почвенного разреза, внимательно присмотревшись, можно выделить почвенные горизонты, сменяющие друг друга в вертикальном направлении и отличающиеся по цвету, структуре, механическому составу, влажности и другим признакам (рис. 2).

Совокупность генетических горизонтов образует *генетический профиль почвы*. Каждый вид почвы имеет вполне определенный характер почвенного профиля. Зная это, можно определить название почвы в поле.

Существует много систем выделения почвенных горизонтов и их буквенных обозначений. Независимо от выбранной системы обозначения почвенных горизонтов почвовед должен также применять и словесные названия: гумусовый, подзолистый, глеевый, торфянистый, солонцовый, иллювиально-гумусовый, погребенный и т.д., которые широко распространены в почвенных исследованиях.



**Рис. 2. Почвенный профиль с выделенными генетическими горизонтами**

Разделение профиля почвы на горизонты – наиболее трудный и ответственный момент описания разреза. Чтобы лучше различать морфологические признаки и по ним безошибочно выделить горизонты, целесообразно лицевую стенку разреза разделить лезвием почвенного ножа на две половины. Одну половину стенки сохраняют нетронутой, другую подчищают ножом (препарируют) так, чтобы почва находилась в состоянии, наиболее приближенном к естественному. Сравнивая признаки обеих половин, удастся наиболее полно описать окраску, новообразования, структуру, характер перехода одного горизонта в другой и т.д.

При резком изменении мощности горизонта, трудно различимой границе между горизонтами или других неясных признаках, характеризующих почвенный горизонт, следует изучить и боковые стенки почвенного разреза.

Для описания почвы необходимо на хорошо отпрепарированной стенке разреза закрепить клеенчатый сантиметр так, чтобы верхний край точно совпадал с верхней границей почвы, и ножом отметить границы почвенных горизонтов. Для этого острым концом почвенного ножа проводят вертикальную черту сверху донизу почвенного разреза, выявляя плотность и сложение почвы. Учет плотности почв значительно облегчает выделение горизонтов и установление их границ. Затем по совокупности всех признаков (цвет, структура, сложение, плотность и др.) устанавливают границы почвенных горизонтов и подгоризонтов; все данные, полученные при изучении почвенного профиля, заносят в почвенный дневник.

В полевом журнале необходимо зарисовывать почвенный профиль (цветными карандашами) в определенном масштабе, показать на рисунке границы и особенности

генетических горизонтов – выраженность структуры, распределение корней, видимые новообразования и включения.

Это способствует полноте описания всех морфологических признаков. Морфологию профиля основных разрезов фиксируют мазками почвы. Влажную почву, взятую на кончик ножа, наносят тонким слоем на бланк описания разреза. Мазки почвы из различных генетических горизонтов, расположенные в виде колонки, дают довольно полное представление о цвете этих слоев, их механическом составе, пластичности и других свойствах.

**Типы строения профиля.** По характеру соотношения генетических горизонтов все почвенные профили можно разделить на две большие группы – *простые* и *сложные*, в пределах которых можно выделить несколько типов строения. К *простым* профилям относят:

- 1) *Примитивный профиль* имеют почвы на первых стадиях своего образования, когда почвообразованием затронута лишь незначительная поверхностная часть почвообразующей породы. Профиль слабо дифференцирован на горизонты; выделяется лишь поверхностный горизонт А либо А/С, лежащий непосредственно на материнской породе С. Мощность почвы составляет всего несколько сантиметров. Если почва формируется на плотной породе, то она сильно щебнистая. Примером почв с примитивным профилем могут служить примитивно-щебнистые почвы, некоторые горно-луговые почвы, слаборазвитые почвы на рыхлых породах.
- 2) *Неполноразвитый профиль* формируется на плотных массивно-кристаллических породах либо на крутых склонах. В этом случае имеется полный набор генетических горизонтов, характерных для данного типа почвы, но все горизонты имеют малую мощность, укороченные; отдельные горизонты могут быть прерывистыми, местами выпадать. Общая мощность почвы небольшая, всего несколько десятков сантиметров. Если почва формируется на плотной породе, то она обычно щебнистая. Примером таких почв могут служить многие горные почвы, такие как горные подзолистые, горные красноземы, горные буроземы и т. п.
- 3) *Нормальный профиль* – это наиболее широко распространенный тип строения почвенного профиля, в котором имеется полный набор генетических горизонтов, характерных для данного типа почвообразования, при нормальной для данных ландшафтных условий мощности горизонтов. Это профиль зрелых почв, имеющих большой абсолютный и относительный возраст.
- 4) *Слабодифференцированный профиль* характерен для почв, формирующихся на материнских породах, бедных легковыветривающимися минералами. Такими



породами могут быть пески, особенно кварцевые. В этом случае формируется весьма растянутый монотонный профиль, практически не расчленяющийся на горизонты, с очень постепенным переходом от маломощного и слабо развитого поверхностного гумусово-аккумулятивного горизонта к не затронутой почвообразованием породе.

- 5) *Нарушенный (эродированный) профиль* имеют почвы, подвергающиеся в разной степени водной, ветровой или пахотной (стаскивание почвы плугом при обработке) эрозии. В этом случае уничтожена верхняя часть почвенного профиля: при слабой эрозии – часть горизонта А, при средней – весь горизонт А и часть горизонта В, при сильной – горизонты А и В.

Также выделяют пять типов *сложных* профилей:

- 6) *Реликтовый профиль* имеет как бы два самостоятельных профиля, наложенных один на другой, из которых нижний является погребенным реликтовым, а верхний современным. Таких циклов погребения может быть не два, а несколько, что не меняет общей схемы строения. Могут быть погребены не целые профили, а отдельные горизонты. Обычно почвы с реликтовым профилем встречаются на террасах в речных долинах, в районах интенсивной эоловой деятельности, вблизи вулканов, где имеет место периодическое или однократное отложение наноса на поверхности уже сформированной ранее почвы.
- 7) *Многочленный профиль* формируется на многочленных почвообразующих породах разного строения и выделяется в тех случаях, когда смена породы происходит в пределах почвенного профиля (обычно в пределах 100 см от поверхности). При этом на контакте пород формируется специфический горизонт, свойства которого определяются характером контакта и типом чередования пород. Такие почвы весьма характерны в области распространения последнего материкового оледенения, где особенно четко проявляется слоистость поверхностных наносов.
- 8) *Полициклический профиль* характерен для почв, формирующихся в условиях периодического отложения почвообразующего материала, когда имеются крупные многолетние циклы отложения. Это имеет место в поймах рек или близ вулканов, выбрасывающих периодически вулканический пепел. В этом случае почвообразование не прерывается, как в случае погребения, но цикличность отложения материала приводит к литологической неоднородности в пределах генетических горизонтов.
- 9) *Нарушенный (перевернутый) профиль* имеют почвы, в которых нижележащий горизонт искусственно перемещен на поверхность и перекрывает природный поверхностный горизонт. Это имеет место, например, на пашне, когда глубокой

обработкой навверх выворачивается горизонт В, а гумусовый горизонт сбрасывается вниз при обороте пласта. В небольших масштабах это имеет место близ нор землероев, особенно в степных ландшафтах.

- 10) *Мозаичный профиль* образуется в условиях большой комплексности почвенного покрова. Его особенностью является резко выраженная диспропорция и резкие различия формы горизонтов, которые часто перестают быть параллельными земной поверхности; наряду с тонкими приповерхностными горизонтами – слоями – в таком профиле обычны изометрические, или вытянутые по вертикали, горизонты, наибольший размер которых варьирует от единиц до десятков сантиметров; весь профиль выглядит как пятнистый, пестрый, мозаичный.

Выделенные 10 типов строения почвенного профиля характеризуют соотношение различных генетических горизонтов в профиле.

Последовательность в описании генетических горизонтов: *границы и мощность горизонтов, влажность, цвет, гранулометрический состав, структура, сложение, новообразования, корневые систем, включения, иное, переход в следующий горизонт*. После описания горизонтов дается общая характеристика профиля (*тип строения профиля, биологическая продуктивность, изменение морфологических признаков по профилю и др.*).

**Границы и мощность горизонтов.** Учитывая, что деление почв на виды чаще всего основывается на различной мощности генетических горизонтов (прежде всего гумусового), необходимо очень тщательно находить границы отдельных слоев в почвенном профиле.

Кроме измерения вертикальной протяженности каждого горизонта (с точностью до 1 см), дают также мощность слоя (например, 6–17/11 см, где 6–17 см – верхняя и нижняя границы горизонта, а 11 см его мощность). Границы горизонтов отмечают ножом в виде черты по всей лицевой стенке разреза. Так как границы генетических горизонтов обычно бывают извилистыми, практически мощность горизонтов дают как некоторую среднюю величину, полученную согласно наблюдениям по всем стенкам разреза. Описание генетических горизонтов начинают с их полного наименования (гумусовый, солонцовый и др.).

**Влажность почвы.** Влажность не является устойчивым признаком какой-либо почвы или почвенного горизонта. Она зависит от многих факторов: метеорологических условий, уровня грунтовых вод, механического состава почвы, характера растительности и т.д. Окраска почвы, твердость, выраженность структуры и другие морфологические признаки меняются в зависимости от ее влажности, поэтому именно с нее следует начинать описание профиля. При полевом определении влажности можно пользоваться следующими критериями:

1) *мокрая* – песчаная почва течет, это плывун; суглинистые и глинистые почвы сохраняют свою форму, но при сжатии в руке вода сочится между пальцами;

2) *сырая* – песчаная почва связная, не рассыпается; при сжатии в руке сохраняет приданную форму; при сжатии в руке вода смачивает руку и сочится между пальцами; суглинистая и глинистая почвы при сжимании в руке превращаются в тестообразную массу и хорошо формируются, прилипают к руке, вода смачивает руку, но не выжимается;

3) *влажная* – песчаная почва связная, не рассыпается свободно на отдельные зерна; сильно холодит руку на ощупь; сильно увлажняет фильтровальную бумагу; при сжатии в руке не сохраняет приданную форму; суглинистая и глинистая почвы сильно холодят руку на ощупь; немного увлажняют фильтровальную бумагу; при подсыхании заметно светлеют; при сжатии в руке сохраняют приданную форму;

4) *свежая* – песчаная почва рассыпается как зернами, так и непрочными агрегатами, обладающими некоторой связностью; холодит руку на ощупь; суглинистая и глинистая почвы рассыпаются мягкими комками; холодят руку на ощупь; при быстром подсыхании на воздухе немного светлеют, мажутся, но бумага не промокает;

5) *сухая* – песчаная почва рассыпается свободно отдельными зернами; не холодит руку; суглинистая и глинистая почвы пылят или свободно рассыпаются твердыми комками разного размера; не холодят руку, не мажутся, на ощупь влажность не ощутима.

Как правило, влажность верхних горизонтов почвы однородная. В нижних же горизонтах почвы могут быть случаи наличия линз, гнезд, других форм разных степеней увлажнения, что должно быть соответственно описано; в стенке разреза могут быть и микророднички, из которых сочится вода, особенно по некоторым трещинам, крупным порам, ходам корней.

**Окраска (цвет) почвы.** Цвет почвы – одно из ее важнейших свойств, широко используемых в почвоведении для присвоения названий почвам (чернозем, краснозем, желтозем, серозем и др.).

Обычно окраска почв довольно сложная и состоит из нескольких цветов (например, серо-бурая, белесовато-сизая, красновато-коричневая и т.д.), причем преобладающий цвет указывается последним.

Для определения окраски почвенного горизонта необходимо:

- a) установить преобладающий цвет;
- b) определить насыщенность этого цвета (темно-, светлоокрашенная);
- c) отметить оттенки основного цвета (буровато-светло-серый, коричневатобурый, светлый, серовато-палевый и т.д.).

При описании почвы необходимо указывать и степень однородности окраски (буровато-сизый, неоднородный, на сизом фоне бурые и ржавые пятна и примазки).

Однородная окраска – весь горизонт однообразно окрашен в какой-то цвет.

- *Равномерная однородная окраска* – тон и интенсивность окраски не меняются в пределах всего горизонта.
- *Неравномерная однородная окраска* – тон и интенсивность окраски постепенно меняются от верхней части горизонта к нижней, например от темно-бурой до бурой или от темно-серой до серой.

Неоднородная окраска – горизонт окрашен в различные цвета путем чередования пятен разного цвета при разной геометрии чередования.

- *Пятнистая окраска* – пятна какого-то цвета нерегулярно располагаются на фоне другого цвета, например охристые пятна на сизом фоне в глеевом горизонте.
- *Крпчатая окраска* – мелкие пятнышки (диаметром до 5 мм) нерегулярно разбросаны по однородному фону другой окраски, создавая порфиридовидное строение окраски.
- *Полосчатая окраска* – окраска создается регулярным чередованием полос разного цвета, например чередование желтоватых и красноватых полосок в зебровидной глине.
- *Мраморовидная окраска* – крайне пестрая окраска, создаваемая прихотливым узором пятен и прожилок разного цвета, причем прожилки обычно более светлые, чем пятнистая окраска основной массы (например, окраска псевдоглеевых горизонтов).

При описании окраски почвы в горизонте надо следовать определенной процедуре, давая ее детальную характеристику:

- 1) тип окраски (однородная равномерная, неоднородная пятнистая и т.д.),
- 2) пятнистость (обилие пятен, размер пятен и их форма, контрастность пятен, резкость границ пятен),
- 3) цвет (общий, фона пятен).

При определении окраски почвы в полевых условиях необходимо учитывать влажность почвы и степень освещенности почвенного разреза. Влажная почва имеет более темную окраску, чем воздушно-сухая, поэтому очень важно указывать при описании почвы степень ее увлажнения. Освещение должно быть равномерным по всему профилю почвы, так как в тени почва выглядит темнее. Желательно проверять окраску почвы в образцах, доведенных до воздушно-сухого состояния, т.е. хорошо высушенных в сухом помещении или на воздухе (но не на солнце).

*Также необходимо учитывать, что окраска поверхности структурных отдельностей может существенно отличаться от окраски их внутренней части вследствие образования поверхностной корочки и натечных пленок.*

Различия в окраске внешних и внутренних частей структурных отдельностей могут дать важную информацию о генезисе почвы, поскольку полностью определяются спецификой почвообразовательного процесса.

Окраска почвы, в первую очередь, определяется ее химическим и минералогическим составом; частично наследуется от почвообразующей породы, частично, и часто в значительно большей степени, приобретает в процессе почвообразования.

Черная окраска может быть результатом содержания различных веществ в почвах, и прежде всего гумуса. Однако гумус почвы может быть и светлоокрашенным, как в некоторых лесных почвах. Наиболее темную окраску имеет фракция серых гуминовых кислот, а наиболее светлую – фракция фульвокислот.

Следовательно, не всякий гумус придает почве черную окраску даже при высоком его содержании. Черная окраска формируется в том случае, если в почве накапливается высокополимеризованный гуматный гумус. Так что полной корреляции между содержанием гумуса и интенсивностью черной окраски в почвах нет, хотя в широком смысле можно сказать, что чем чернее почва, тем больше в ней гумуса. Кроме гумуса черную окраску почвам могут давать некоторые сульфиды, окислы марганца, темные первичные минералы, древесный уголь, магнетит и др.

Белая окраска в почвах связана преимущественно с четырьмя наиболее распространенными компонентами состава – кварцем, каолинитом, известью и водорастворимыми солями. Кроме того, светлую окраску могут придавать почве некоторые первичные минералы (например, полевые шпаты). Белую окраску почве придают и мелкокристаллический гипс или ангидрит.

Красная окраска – результат накопления в почве мало- или негидратированных свободных окислов железа, преимущественно в форме гематита или турьита. Чем более дренирована богатая окислами железа почва, тем более интенсивна ее красная окраска.

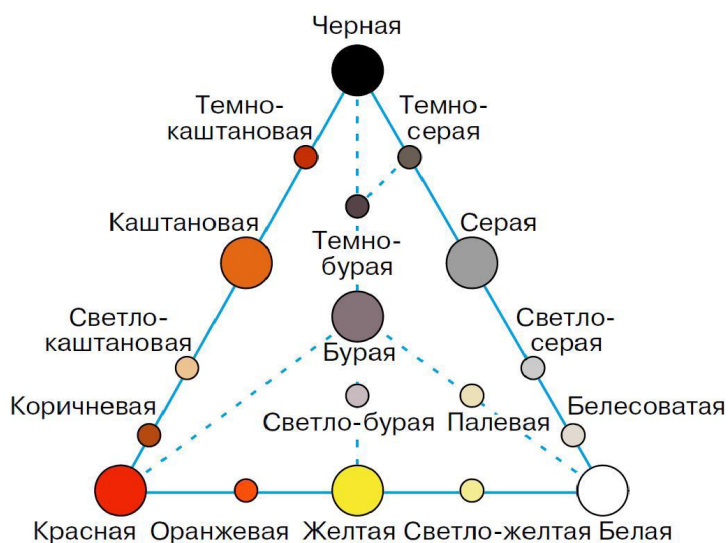
Желтая окраска – результат накопления в почве гидратированных окислов железа, и прежде всего лимонита.

Бурая окраска характерна для глинистых почв с высоким содержанием иллита, слюдистых минералов и смеси в разной степени гидратированных окислов железа. Это преобладающая окраска в массе большинства глинистых минералов почв. Кроме того, она образуется при смешении красной, желтой, белой и черной окрасок в разных соотношениях, а поэтому является наиболее распространенной в разных типах почв.

Сизая окраска – исключительно широко распространенное явление во всех болотных или полуболотных почвах, связанное со специфическими минералами, содержащими закись железа.

Зеленая (оливковая) окраска формируется в почвах избыточного увлажнения, содержащих особые зеленоватые глинистые минералы с высокой насыщенностью железом.

Указанные окраски существуют в почвах редко в чистом виде, а чаще в виде переходных или смешанных окрасок, что отражает и переходный или смешанный состав почвенной массы (рис. 3).



**Рис. 3. Треугольник почвенных окрасок С.А. Захарова**

Однако необходимо твердо понимать, что прямой зависимости между окраской почвы и ее составом нет; эта зависимость всегда опосредованная.

Тем не менее можно попытаться качественно проанализировать связь окраски с теми или иными процессами почвообразования.

*Черная или серая окраска* может быть результатом следующих элементарных процессов почвообразования: гумусообразования *in situ*, гумусонакопления, торфообразования, дернового процесса, гумусово-иллювиального процесса. Во всех случаях это аккумуляция тех или иных количеств гумуса в почве, причем на первое место среди процессов создания черной окраски почв по своему значению выходит процесс гумусонакопления как наиболее универсальный в почвах.

*Белая или белесая окраска* образуется в почвах при действии таких процессов как засоление, загипсовывание, окарбоначивание, окремнение, кислотный гидролиз глинистых силикатов, оподзоливание, псевдооглеение, элювиально-гумусовый процесс, Al-Fe-гумусовый процесс, деградация.

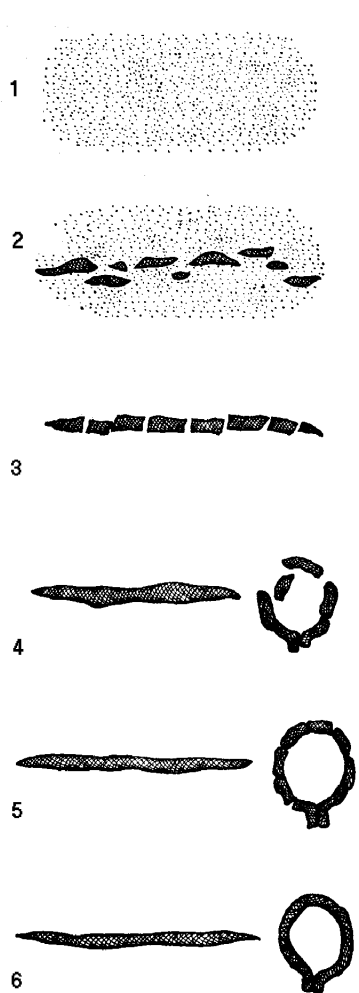
*Красная или желтая окраска* может быть связана в почвах с воздействием железисто-иллювиального процесса, латеризации, ферраллитизации, ферсиаллитизации. Все они связаны с одним и тем же конечным результатом – накоплением свободных окислов железа в тех или иных формах, хотя и разными путями. Будет окраска красной, оранжевой или желтой, зависит от степени дренированности почвы и соответственно от степени гидратации окислов железа.

**Бурая окраска** – одна из наиболее распространенных в средней части почв, но часто встречается и в верхних горизонтах. Особенно часто встречается желто-бурая либо красно-бурая окраска в почвах, что связано с различным сочетанием процессов. Наиболее часто бурая окраска является результатом торфообразования, биогенного синтеза глинных минералов, глинисто-иллювиального процесса, глиноземно-гумусово-иллювиального процесса, железисто-гумусово-иллювиального процесса, подзолисто-иллювиального процесса.

**Синяя, сизая, зеленоватая, оливковая окраска** в почвах всегда связана с переувлажнением почвенной массы. Она является результатом процесса оглеения во всех его вариантах.

**Гранулометрический состав почвы.** В результате процессов выветривания плотные горные породы превращаются в рыхлую массу, состоящую из частиц различного размера, которые называются гранулометрическими элементами. Гранулометрические элементы, близкие по размерам, объединяются во фракции. Совокупность гранулометрических фракций представляет гранулометрический состав почвы. По преобладанию частиц той или иной крупности почвы относят к песчаным, суглинистым, глинистым разновидностям и т.д.

Существует сухой и мокрый способ приблизительного определения гранулометрического состава в поле (рис. 4).



**1 – песок**, почва бесструктурная, несвязная, в сухом состоянии свободно рассыпается; состоит из отдельных зерен, хорошо различимых глазом, иногда с небольшой примесью более тонких частиц; при увлажнении и раскатывании на ладони не дает шнура;

**2 – супесь**, легко растирается в сухом состоянии между пальцами до смеси песчаных и более тонких частиц, при преобладании первых на ощупь; при увлажнении и раскатывании на ладони образуются фрагменты шнура, но шнур скатать не удастся;

**3 – легкий суглинок**, при растирании в сухом состоянии дает тонкий порошок, в котором чувствуются песчаные зерна; при увлажнении и раскатывании на ладони дает шнур, растрескивающийся и дробящийся на фрагменты; шнур нельзя свернуть в кольцо;

**4 – средний суглинок**, при растирании в сухом состоянии между пальцами дает тонкий порошок, в котором прощупываются лишь отдельные песчаные зерна; при увлажнении и раскатывании на ладони дает сплошной шнур, который не сворачивается в кольцо;

**5 – тяжелый суглинок**, в сухом состоянии агрегаты растираются в порошок с помощью ножа, но не пальцами; порошок тонкий на ощупь, встречаются и отдельные песчаные зерна; можно раскатать гладкий шнур, дающий ясное кольцо при сгибании с трещинами по поверхности;

**6 – глина**, в сухом состоянии агрегаты с трудом растираются ножом до тонкого однородного порошка; в увлажненном состоянии на ладони скатывается гладкий шнур, который можно легко свернуть в кольцо без трещин.

**Рис. 4. Показатели мокрого способа определения гранулометрического состава почвы в поле**

Стандартная степень увлажнения почвы имеет важнейшее значение для правильного полевого определения гранулометрического состава. Важно добиться однородного увлажнения почвенной массы и однородного разрушения всех агрегатов. Переувлажнение почвы приведет к утяжелению гранулометрического состава, и, наоборот, недостаточное увлажнение даст более легкий гранулометрический состав. В качестве увлажнителя сухой почвы используют воду, а для сильнокарбонатных почв – 10 %-ную соляную кислоту.

То же относится и к степени растертости почвы, разрушенности ее агрегатов, особенно для глинистых почв: при определении гранулометрического состава все агрегаты должны быть полностью разрушены тщательным растиранием ножом на ладони.

**Структура почвы.** Под структурностью почвы подразумевают ее способность естественно распадаться на структурные отдельности и агрегаты, состоящие из склеенных гумусом и иловатыми частицами гранулометрических элементов почвы. Для этого из исследуемого горизонта ножом вырезается небольшой образец и подбрасывается несколько раз на ладони (или лопате) до тех пор, пока он не распадется на структурные отдельности.

При описании структуры почвенного горизонта в целом или его отдельных частей (морфонов) рекомендуется определенная последовательность.

Прежде всего на стенке разреза необходимо установить наличие или отсутствие горизонтальной слоистости (последняя характерна для многих молодых наносных почв – эоловых, флювиальных, а также многих почвообразующих пород) в пределах горизонта.

Затем необходимо выяснить наличие или отсутствие регулярной крупной трещиноватости, ответственной за разделение горизонта на большие блоки.

Далее дается описание структуры горизонта в целом. Во-первых, устанавливается качество структуры (бесструктурность, слабая, умеренная, прочная структура). Затем определяется вид структуры в соответствии с классификацией структурных отдельностей С.А. Захарова по их форме, размеру и характеру поверхностей (рис. 5, табл. 1). Если структура неоднородна, то для ее характеристики пользуются двойными названиями (комковато-зернистая, ореховато-призматическая и т.д.), последним словом обозначая преобладающий вид структуры.



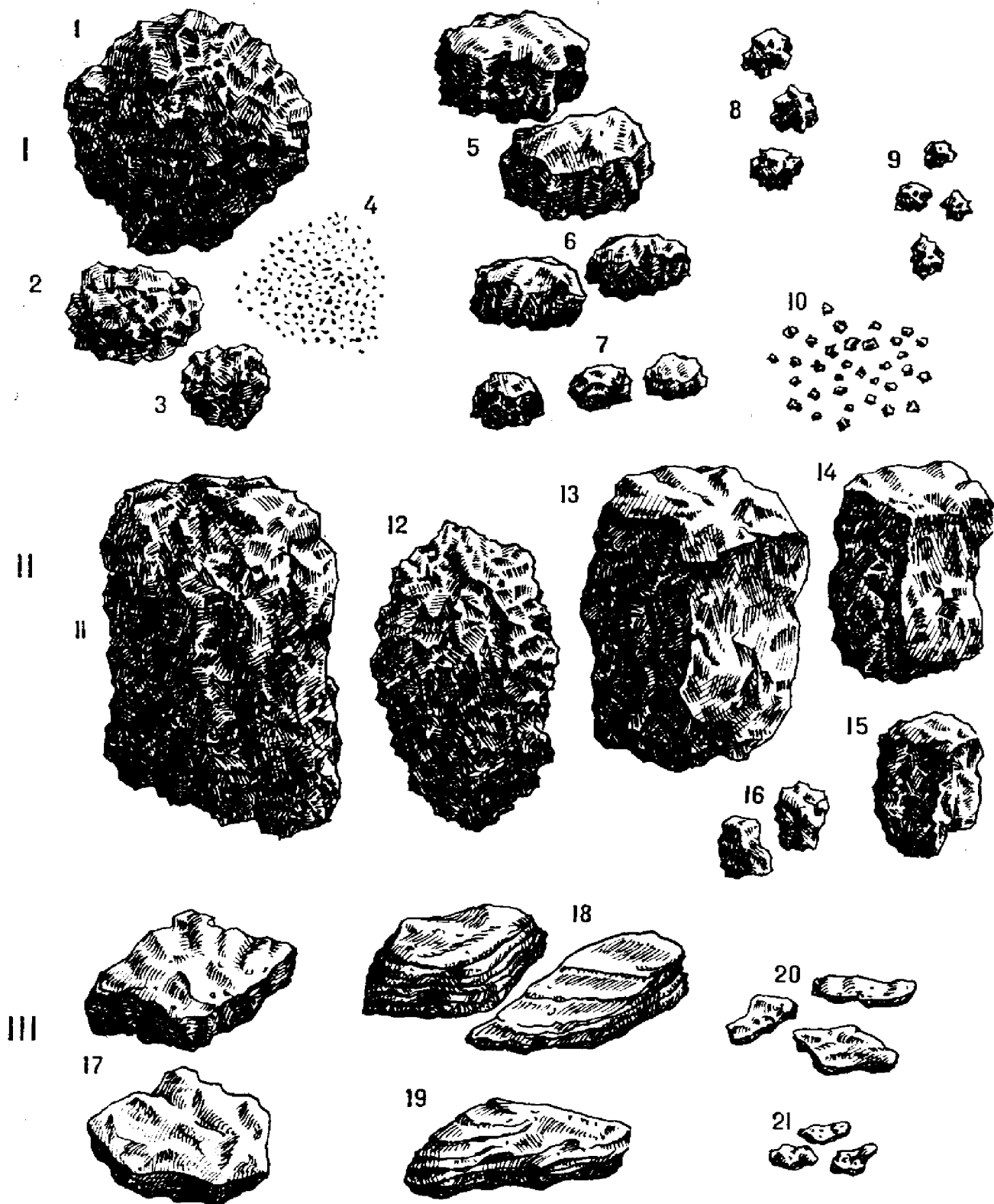


Рис. 5. Виды почвенной структуры (по С.А. Захарову)

*I тип:* 1 – крупнокомковатая; 2 – среднекомковатая; 3 – мелкокомковатая; 4 – пылеватая; 5 – крупноореховатая; 6 – ореховатая; 7 – мелкоореховатая; 8 – крупнозернистая; 9 – зернистая; 10 – мелкозернистая.

*II тип:* 11 – столбчатая; 12 – столбовидная; 13 – крупнопризматическая; 14 – призматическая; 15 – мелкопризматическая; 16 – карандашная.

*III тип:* 17 – сланцевая; 18 – пластинчатая; 19 – листоватая; 20 – грубочешуйчатая; 21 – мелкочешуйчатая.

## Классификация структурных отдельностей почв (С.А.Захаров, 1929)

Тип	Род	Вид	Размер		
<i>Кубовидный</i> равномерное развитие структуры по трем взаимно перпендикулярным осям	<i>А. Грани и ребра выражены плохо, агрегаты большей частью сложны и плохо оформлены:</i>	1) глыбистая	крупноглыбистая	>10см	
			мелкоглыбистая	10-5 см	
			2) комковатая	крупнокомковатая	5-3 см
				комковатая	3-1 см
				мелкокомковатая	1-0,5 см
		3) пылеватая	-	<0,5 см	
		<i>Б. Грани и ребра хорошо выражены, агрегаты ясно оформлены:</i>	1) ореховатая	крупноореховатая	>10мм
				ореховатая	10-7 мм
				мелкоореховатая	7-5 мм
			2) зернистая	крупнозернистая	5-3 мм
зернистая	3-1 мм				
мелкозернистая	1-0,5 мм				
<i>Призмовидный</i> развитие структуры, главным образом, по вертикальной оси	<i>А. Грани и ребра плохо выражены, агрегаты сложны и мало оформлены:</i>	1) столбовидная	крупностолбовидная	>5см	
			столбовидная	5-3 см	
			мелкостолбовидная	< 3 см	
		<i>Б. Грани и ребра хорошо выражены:</i>	1) столбчатая	крупностолбчатая	>5 см
				столбчатая	5-3 см
				мелкостолбчатая	<3 см
			2) призматическая	крупнопризматическая	> 5 см
				призматическая	5-3 см
				мелкопризматическая	3-1 см
				карандашная	< 1 см
<i>Плитовидный</i> развитие структуры по горизонтальным осям	1) плитчатая	сланцеватая	>5мм		
		плитчатая	5-3 мм		
		пластинчатая	3-1 мм		
		листоватая	< 1 мм		
		2) чешуйчатая	скорлуповатая	> 3 мм	
			грубочешуйчатая	3-1 мм	
			мелкочешуйчатая	< 1мм	

Далее характеризуется степень выраженности структуры (неясная, четкая, резко выраженная).

Описывая структуру почвы, необходимо отметить отдельности разных порядков в их естественном залегании, начиная с наиболее высокого порядка и постепенно анализируя крупные агрегаты с выделением отдельностей более низкого порядка вплоть до мельчайших.

После этого описывается строение отдельных агрегатов на основе их массового рассмотрения. Особое внимание должно быть обращено на различия их поверхностных и внутренних частей: *окраска, порозность, плотность, состав, наличие тех или иных особенностей и новообразований*. В этих целях острым ножом или скальпелем агрегаты должны быть рассечены в вертикальном и горизонтальном направлениях (в отношении профиля почвы).

Особо описывается характер поверхности агрегатов: *форма, наличие корочек, натеков, присыпки, налетов, их характер и положение* на поверхности агрегата по отношению к вертикали. Лупа, игла, скальпель необходимы при таком анализе.

Формирование определенного типа почвенной структуры является отражением почвообразовательного процесса и внутренних свойств почвы. Например, для гумусовых горизонтов черноземов характерна зернистая, комковато-зернистая структура. Для иллювиального горизонта, как правило, – очень прочная структура призмовидного типа, для солонцового горизонта солонцов – крупная столбчатая структура.

**Сложение почвы.** Под сложением почвы понимают внешнее выражение ее *порозности и плотности*. Почвенная порозность является результатом нескольких явлений, связанных с физикой почвенного тела: упаковки и переупаковки частиц, микро- и макроагрегатов; растрескивания почвенной массы в результате противоположно действующих процессов (увлажнение – высыхание, охлаждение – нагревание и отсюда набухание – сжатие); заполнения свободного пространства подвижным почвенным материалом; жизнедеятельности живой фазы почвы (корневые системы растений, почвенная фауна, микроорганизмы); выщелачивания растворимых веществ; газовой выделению.

По величине и форме воздушных пор и полостей различают следующие типы сложения почв:

#### I. Полости, расположенные внутри структурных отдельностей:

- а) *тонкопористые* – диаметр пор, пронизывающих почву, до 1 мм; характерны для лёссов и образовавшихся из них почв;
- б) *пористые* – диаметр пор 1–3 мм, характерны для лёссовидных пород и соответствующих почв, сероземов, дерново-подзолистых почв;

- c) *губчатые* – почва пронизана порами диаметром 3–5 мм, характерны для некоторых подзолистых горизонтов;
- d) *ноздреватые*, или *дырчатые*, – диаметр пор 5–10 мм, характерны для сероземов и обусловлены работой землероющих животных;
- e) *ячеистые* – диаметр пустот 10 мм, характерны для субтропических и тропических почв;
- f) *трубчатые* – пронизаны каналами, прорытыми крупными землероями.

II. Полости расположены между структурными отдельностями:

- a) *тонкотрециноватые* – воздушные полости, обычно вертикального направления, менее 3 мм;
- b) *трециноватые* – размер трещин 3–10 мм, характерны для горизонтов с призматической и столбчатой структурой;
- c) *целеватые* – вертикальные полости размером более 10 мм, свойственны столбчатым горизонтам некоторых солонцеватых почв.

Различают следующие степени плотности почв в сухом состоянии:

- 1) *очень плотное* или *слитое сложение*: почва не поддается действию лопаты (входит в почву на глубину не более 1 см) – характерно для слитых черноземов, для столбчатых горизонтов солонцов;
- 2) *плотное сложение*: лопата или нож с трудом входят в почву на глубину 4–5 см, почва с трудом разламывается руками; такое сложение наблюдается в тяжелых глинистых некультурных почвах и в солонцовых горизонтах;
- 3) *рыхлое сложение*: лопата или нож легко входят в почву, почва хорошо оструктурена, но структурные агрегаты сравнительно мало сцементированы между собой; таковы супесчаные почвы и верхние, хорошо оструктуренные, горизонты суглинистых почв;
- 4) *рассыпчатое сложение*: почва обладает сыпучестью, отдельные частицы не сцементированы между собой; свойственно супесчаным и бесструктурным, распыленным пахотным горизонтам почв.

Сложение почвы зависит от гранулометрического и химического состава, от ее влажности.

**Новообразования.** Под новообразованиями в почвах подразумеваются локальные обособления веществ, ясно отличающиеся по своей морфологии и вещественному составу от вмещающей их почвенной массы. Почвенные новообразования – это прямой результат почвообразовательных процессов, они часто служат важными диагностическими

признаками для классификации почв. С.А. Захаров предложил различать новообразования химического и биологического происхождения.

В почвах таежно-лесной зоны встречаются преимущественно следующие формы новообразований.

Скопления гидроксидов и оксидов железа и марганца характерны для дерново-подзолистых почв. Выделяют следующие формы:

- 1) налеты, пленки и выцветы бурого и темно-бурого цвета, образующиеся на поверхности структурных отдельностей или по стенкам трещин;
- 2) примазки, пятна и потеки разного цвета и оттенка (охристо-ржавые, коричнево-бурые, черные);
- 3) конкреции – прочные скопления округлой формы величиной от мелкой дробинки до горошины, иногда выступают на вертикальной стенке разреза в виде беспорядочно разбросанных темно-бурых или черных точек, и тогда называются железомарганцевой пунктуацией;
- 4) железистые трубочки – скопления железа по корневым ходам.

Закисные соединения железа образуются в условиях переувлажнения, поэтому встречаются главным образом в болотных и заболоченных почвах в виде сизоватых или сизовато-серых корочек на поверхности структурных отдельностей и по стенкам трещин.

Скопления кремнекислоты встречаются:

- 1) в виде кремнеземистой присыпки – тончайшего налета кремнезема на поверхности структурных отдельностей;
- 2) прожилок – скопления кремнезема в порах. В подзолистом горизонте кремнекислота пропитывает весь горизонт и образует отдельные затеки, языки, карманы, которыми он внедряется в нижележащие горизонты.

Выделения и скопления органических веществ:

- 1) гумусовые потеки и корочки, покрывающие поверхность структурных отдельностей или стенки трещин черной лакировкой;
- 2) гумусовые пятна, карманы, языки – проникновение гумусовых веществ в нижележащие горизонты по трещинам на значительную глубину.

Новообразования биологического происхождения (животного и растительного) могут иметь следующие формы:

- 1) червоточины – извилистые ходы дождевых червей;
- 2) копролиты – выделения дождевых червей в виде небольших клубочков;
- 3) кротовины – пустые или заполненные ходы роющих позвоночных животных;
- 4) корневины – сгнившие крупные корни растений;

5) дендриты – узоры мелких корешков на поверхности структурных отдельностей.

В полевом журнале описывают форму и распространение новообразований в почвенных горизонтах. При этом важно отметить следующие их параметры:

- *положение* (внутри агрегатов, между агрегатами, на поверхности агрегатов, по стенкам трещин, сплошной массой),
- *морфологический тип* и форму,
- *обилие*, приуроченность к определенной части горизонта,
- *окраска*,
- *твердость*.

**Включения.** Под включениями понимают предметы, механически включенные в массу почвы и не связанные с ней генетически. В их число входят обломки горных пород, не связанных с материнской породой, раковины наземных и морских моллюсков, кости современных и вымерших животных, остатки золы, углей, древесины, остатки материальной культуры человека (обломки кирпича, посуды и археологические находки).

Характеризуя включения в том или ином горизонте, необходимо не просто сказать, что встречено, а отметить характер включений, их положение, обилие, соотношение с остальной массой почвы и ее сложением.

**Корневые системы в почвах.** Непосредственно полевое изучение корневых систем в почвенном разрезе дает существенную информацию о свойствах почвы, ее потенциальных возможностях и строении почвенного профиля. Морфология корневых систем определяется, с одной стороны, биологическими особенностями растений, а с другой – особенностями почвы, на которой они произрастают, ее составом, строением, особенностями профиля, водного, теплового и пищевого режима. Кроме того, корневые системы растений – это непосредственный компонент почвы, составная часть ее живой фазы.

При морфологическом изучении корневых систем в почвах внимания заслуживают следующие показатели:

- общий характер корневых систем и их распределение по профилю,
- глубина распространения массы корней и отдельных корней,
- глубина максимального распространения корней (наличие нескольких максимумов),
- распределение корней в каждом из генетических горизонтов почвы (их обилие, размеры, характер ветвления),
- соотношение корней со структурой почвы (находятся ли корни преимущественно в межагрегатных полостях и трещинах либо проникают в агрегаты, и какие именно корни, как распределены по отношению к почвенной структуре).

Существенные различия наблюдаются в строении и общем характере корневых систем древесных, кустарниковых, полукустарниковых и травянистых растений, не говоря уже о ризоидах низших растений.

Корни древесных растений образуют разветвленную сеть, охватывающую большой объем почвы; они отходят от комля, в разных направлениях пронизывая почву и создавая опорный и питающий механизм дерева. Опорные корни очень крупные и немногочисленные, питающие – мелкие, обильные, вплоть до мельчайших корневых волосков. Одни деревья имеют преимущественное развитие корней по горизонтали (например, ель), другие – в вертикальном направлении (например, сосна), но и в том и в другом случае максимальное скопление корней отмечается в поверхностном гумусовом горизонте почвы.

Корневые системы травянистых растений также довольно разнообразны по своему строению (плотно-кустовые дерновинные злаки, рыхлокустовые злаки, бобовые с рыхлой и глубокой корневой системой, корневищные растения, луковичные растения, корнеплоды и клубнеплоды и т.д.). У них также основная масса сосредоточена в гумусовом горизонте.

Глубина проникновения корней определяется как биологическими особенностями растений, так и свойствами почвы. В луговых почвах с близкими грунтовыми водами корни пронизывают всю гумусированную толщу (при максимуме в дернине) вплоть до грунтовых вод или до глеевого горизонта, на глубину до нескольких десятков сантиметров. В засушливых полупустынных степях известны случаи проникновения корней некоторых растений (полынь, люцерна и др.) в погоне за водой на глубину несколько десятков метров.

В почвах иногда встречаются препятствия для распространения корней вглубь в виде определенных горизонтов, непроницаемых для корней растений. Это могут быть, во-первых, слишком плотные горизонты: ортштейны, ортзанды, плотные иллювиальные горизонты, близкая подстилающая порода, внутрипочвенные коры (прослой, плиты, конкреционные слои). Во-вторых, это могут быть токсичные горизонты: глеевый, солевой, сульфидный (сульфатный после дренирования и окисления). На верхней границе таких горизонтов часто наблюдается изгиб корней в стороны, их поворот кверху, второй максимум корневой системы. Второй максимум корневой системы часто связан со вторым (иллювиальным или погребенным) гумусовым горизонтом почв.

Интенсивное развитие корневой системы часто наблюдается на границе капиллярной каймы грунтовых вод.

В целом всякие отклонения от «нормального» в распределении корневых систем в почвенном профиле связаны с теми или иными особенностями почвы как среды обитания растений и заслуживают пристального внимания почвоведов.

При анализе почвенного профиля можно использовать следующую шкалу обилия корней в описываемом горизонте:

- *Нет корней.* Корни не видны на стенке разреза.
- *Единичные корни.* 1–2 видимых корня (толще 1 мм) на стандартной (шириной около 75 см) стенке разреза.
- *Редкие корни.* 3–7 видимых корней (толще 1 мм) на стенке разреза.
- *Мало корней.* 7–15 видимых корней (толще 1 мм) на стенке разреза.
- *Много корней.* Несколько корней имеется в каждом квадратном дециметре стенки разреза.
- *Густые корни.* Корни образуют сплошную каркасную сеть.
- *Дернина.* Корни составляют более 50% объема горизонта; слой ломается и крошится с трудом.

Отдельно регистрируются тонкие (менее 5 мм в диаметре) и большие (более 5 мм) корни. Для детальной характеристики распределения корней по толщине может быть использована следующая примерная шкала:

- *корневые волоски* <0,1 мм,
- *мельчайшие корни* 0,1–1 мм,
- *очень тонкие корни* 1–2 мм,
- *тонкие корни* 2–5 мм,
- *средние корни* 5–10 мм,
- *крупные корни* >10 мм.

Большое значение при описании почвенного профиля имеет указание на общую мощность корнеобитаемого слоя и мощность слоя максимального скопления корней.

**Качественные химические реакции.** Реакцию на присутствие свободных карбонатов в почвенном профиле (пробу на вскипание) выполняют с помощью 10%-ной соляной кислоты, которую из капельницы или пипеткой наносят на стенки разрезов. Таким образом определяют глубину вскипания, его характер (сплошное, пятнами), а также интенсивность (слабое, сильное, бурное). В условиях таежно-лесной зоны остаточные карбонаты присутствуют в профиле почв, сформировавшихся на карбонатных породах (доломитах, известняках, карбонатном аллювии).

Качественную реакцию на закисные соединения железа проводят насыщенным раствором красной кровяной соли. Этот реактив в кислой среде (на место определения наносят 2–3 капли 10%-ной HCl) образует голубое пятно, по которому судят о присутствии

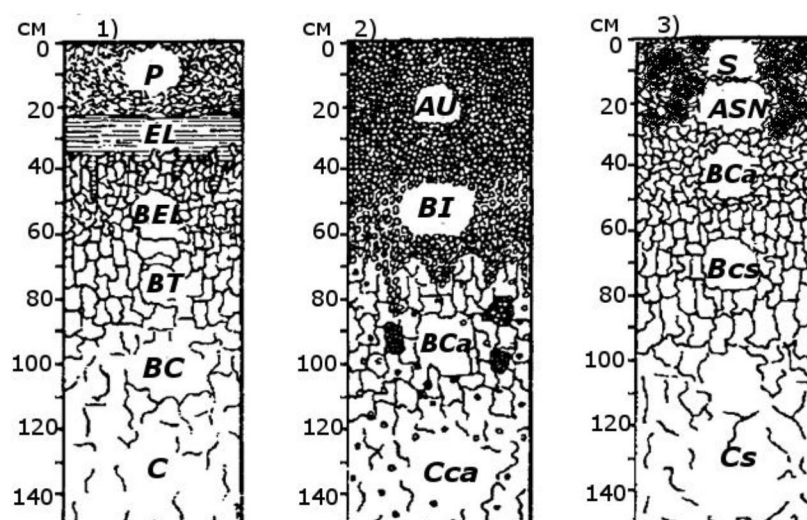


в почве закиси железа. Присутствие закисного железа характерно для почв, испытывающих переувлажнение (болотных, оглеенных).

**Характер перехода одного горизонта в другой.** При описании морфологических признаков важно указывать характер перехода одного горизонта в другой. В почвенном профиле форма границ горизонтов и степень их отчетливости имеют важное генетическое значение и служат существенным морфологическим признаком почвы, поскольку это один из критериев определения интенсивности почвообразования и его общей направленности; часто характер переходов в профиле имеет и диагностическое значение.

Граница между горизонтами в профиле почвы выделяется обычно по ряду признаков. Наиболее четко она прослеживается по окраске. Но иногда этого признака бывает недостаточно. Часто выделяются горизонты по структуре, по гранулометрическому составу, по плотности, по наличию новообразований или включений. Изменение какого-либо одного существенного морфологического признака по вертикали служит показанием для выделения соответствующего горизонта или подгоризонта. Такими существенными признаками служат гранулометрический состав, окраска, структура, сложение (плотность, порозность), новообразования, включения, степень однородности (пятнистость). Поэтому при выделении границ почвенных горизонтов в профиле всегда обязательно обращают внимание на все эти признаки.

Разные почвы имеют разный характер переходов в профиле, что определяется типом, возрастом и интенсивностью почвообразования (рис. 6).



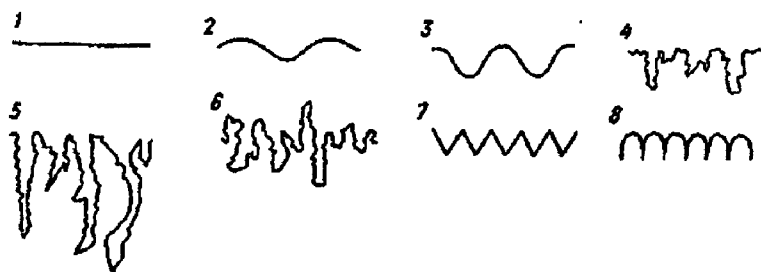
**Рис. 6. Характер переходов между горизонтами в профилях разных типов почв:**  
1 – дерново-подзолистая пахотная почва: от P к El граница ровная, переход резкий; от El к BEl граница языковатая, переход ясный; от BEl к BT граница волнистая, переход заметный; от BT к BC граница ровная, переход постепенный; от BC к C граница ровная, переход постепенный. 2 – обыкновенный чернозем: от AU к BI граница волнистая, переход

постепенный; от VI к VCa граница карманами, переход ясный; от VCa к CCa граница ровная, переход постепенный. 3 – солонец темный типичный: все границы ровные, переходы постепенные

По форме выделяются восемь основных типов границ между почвенными горизонтами (рис. 7).

*Ровная граница* характерна для большинства почв, особенно в нижних, в наименьшей степени дифференцированных, частях почвенного профиля. Обычно такая форма встречается при постепенности переходов между горизонтами. Но в некоторых случаях ровная граница может характеризовать и резкий переход: в случае пахотного горизонта обрабатываемых почв, в случае образования горизонта под влиянием грунтовых вод или их капиллярной каймы, в случае горизонтальной слоистости почвообразующей породы.

*Волнистая граница* часто характеризует низ гумусового горизонта в лесных почвах или переходы между подгоризонтами одного и того же горизонта. Иногда такая форма границы имеется и у пахотного горизонта, особенно на вновь осваиваемых целинных или залежных землях. Для волнистой границы характерно отношение амплитуды к длине волны менее 0,5. В зависимости от условий такая граница может быть мелковолнистой (длина волны < 5 см), средневолнистой (длина волны 5–10 см) и крупноволнистой (длина волны > 10 см).



**Рис. 7. Форма границ между горизонтами в профиле почв:**

1 – ровная; 2 – волнистая; 3 – карманная; 4 – языковатая; 5 – затечная; 6 – размытая; 7 – пильчатая; 8 – палисадная

*Карманная граница* характерна для низа гумусового горизонта степных почв. Как и первые две, карманная форма характерна для нижней границы горизонтов со слабым развитием элювиальных явлений, это преимущественно граница аккумулятивных горизонтов. Карманная форма границы выделяется при отношении глубины к ширине затеков (карманов) от 0,5 до 2. Если отношение менее 0,5, то граница будет волнистая; если оно больше 2, то граница будет языковатая. Граница может быть мелкокарманная (ширина карманов менее 5 см) и крупнокарманная (ширина более 10 см). Расстояние между отдельными карманами может варьироваться в широких пределах, но обычно необходимо

иметь минимум два кармана на 1 м длины, чтобы говорить о карманной границе; в противном случае затек может быть описан как случайный при ровной границе.

*Языковатая граница* характерна для низа элювиальных горизонтов, но может быть встречена и в нижней части гумусовых горизонтов степных почв. Языковатость профиля характерна для дерново-подзолистых почв. Вертикальная трещиноватость, призмовидная структура способствуют появлению языковатости в профиле.

Граница может быть мелкоязыковатой (глубина языков до 5 см) и глубокоязыковатой (глубина языков более 10 см). Отношение глубины языков к их ширине колеблется в пределах от 2 до 5. При большем отношении граница будет *затечной*.

*Размытая граница* характерна для почв с сильным выражением элювиального процесса, в частности для сильнооподзоленных почв. Когда нельзя провести четкую границу между горизонтами EL и BT, приходится выделять подгоризонт BEL, представляющий собой именно пограничный слой, широкую размытую границу между горизонтами. Важно подчеркнуть, что переход между горизонтами не обязательно должен быть постепенным; наоборот, переход может быть очень ясным, но граница между горизонтами столь извилистая, что вся лежит в пределах какого-то слоя, выделяемого как переходный горизонт.

*Пильчатая граница* встречается довольно редко, но иногда описывается в подзолистых почвах на структурных глинах. Большей частью она трудно отделяется в натуре от волнистой границы и обычно описывается как последняя.

*Палисадная граница* – довольно редкое явление в почвенном покрове. Как правило, это граница между осолоделым и столбчатым горизонтом в солонцах при хорошей выраженности столбчатой структуры солонцового горизонта.

По степени выраженности выделяют следующие градации переходов:

*Резкий переход* – граница между соседними горизонтами прослеживается в профиле совершенно четко и может быть выделена на стенке разреза ножом с неопределенностью в пределах 1–2 см при любой форме границы. Такой характер перехода обычно прослеживается при скачкообразном изменении степени оглиненности или гумусированности горизонтов, либо при наличии специфических горизонтов скоплений новообразований (псевдофибры, ортзанды, ортштейны, гипсовые, солевые или карбонатные коры). Резкий переход наблюдается часто на нижней границе пахотного горизонта разных почв.

*Ясный переход* – граница между соседними горизонтами прослеживается в профиле четко и может быть выделена на стенке разреза с неопределенностью в пределах 2–5 см. Такой переход характерен для нижней границы горизонта EL подзолистых почв, для сильно

оглеенных горизонтов, для нижней границы гумусового горизонта черноземов, между подгоризонтами в нижней части профиля элювиально-иллювиальных почв.

*Постепенный переход* – граница может быть выделена с неопределенностью более 5 см. Это характерный переход между всеми горизонтами в красноземах, между подгоризонтами в гумусовом горизонте чернозема.

**Общая характеристика почвы.** Заклучая морфологический анализ почвы, необходимо дать ее полевую генетическую оценку на основе полученных фактов и их научной интерпретации непосредственно у разреза. Такая оценка дается прежде всего правильно выбранным названием почвы. Полевое название почвы может быть впоследствии уточнено или даже существенно изменено после получения результатов лабораторных анализов.

Целесообразно дополнить оценку почвы соображениями о ее биологической продуктивности, мелиоративных особенностях, характере возможного использования на основании полевых наблюдений и проведенного морфологического анализа.

В почвенно-генетических исследованиях необходимо охарактеризовывать изменение тех или иных морфологических признаков по профилю почвы от поверхности до почвообразующей или подстилающей породы, морфологический анализ целесообразно завершить составлением ряда таблиц, показывающих изменение тех или иных морфологических признаков по глубине (по горизонтам) почвенного профиля. Такие таблицы строятся для каждого исследованного разреза отдельно; затем их можно сопоставить разными способами и для серии разрезов в зависимости от задач исследования.

**Снаряжение для полевых исследований**

- 1) Карандаш, ручка, линейка, ластик.
- 2) Сантиметровая лента или рулетка.
- 3) Лопаты.
- 4) Нож.
- 5) Скальпель и препаровальные иглы.
- 6) Этикетки и бумага (или мешки) для почвенных проб.
- 7) Бланки для описания морфологии почв.
- 8) Полевой дневник.
- 9) 10%-ная соляная кислота с капельницей.
- 10) Рабочий вариант геоморфологического профиля, карта.
- 11) Фотоаппарат.

### Диагностические горизонты

**AУ – серогумусовый** (дерновый). Серый или буровато-серый (по шкале Манселла в сухом состоянии светлота 5–6, насыщенность не более 3). Имеет непрочную комковатую структуру, иногда с элементами зернистости за счет копролитов дождевых червей. Мощность горизонта более 5 см и, как правило, не превышает 30 см в суглинистых и глинистых почвах и 50 см – в почвах легкого гранулометрического состава. Обычно присутствуют светлые зерна минералов, отмытые от красящих пленок. Может иметь примесь слаборазложившихся растительных остатков. Кислая или слабо-кислая реакция. Содержит в верхних 10 см от 0,5 до 4–6% гумуса.

**AU – темногумусовый.** Темно-серый с бурым или коричневым оттенком, во влажном состоянии до черного (по шкале Манселла в сухом состоянии светлота 2–4, насыщенность не более 2). Чаще всего имеет хорошо оформленную водопрочную комковато-зернистую структуру, иногда – комковатую или мелкоореховатую. Характерно высокое содержание копролитов. Наличие ходов и камер дождевых червей в сочетании со структурностью определяют высокую водопроницаемость и воздухоемкость. Горизонт насыщен корнями трав, особенно в верхнем полуметре; присутствует плотная дернина. Реакция близка к нейтральной. Содержит более 5–6% гумуса в верхних 10 см.

**W – гумусово-слаборазвитый.** Горизонт начальных стадий аккумуляции гумуса, которые проявляются либо в виде темного маломощного (менее 5 см) слоя, насыщенного живыми корнями, либо, при легком гранулометрическом составе, в виде слабо окрашенного органическим веществом (содержание гумуса не более 0,5–1,0%) слоя большей мощности. Выделяется как диагностический горизонт в почвах, не имеющих других горизонтов.

**RU – стратифицированный темногумусовый.** Является результатом намыва или эоловой аккумуляции материала темногумусовых горизонтов.

Представляет собой монотонную толщу, сложенную сортированным агрегированным материалом, либо слоистую толщу, состоящую из слоев с разным размером агрегатов. Имеет серый или темно-серый цвет (по шкале Манселла в сухом состоянии светлота 2–5, насыщенность не более 3); окраска равномерная в пределах толщи, либо слабо дифференцированная по слоям, тенденция к уменьшению интенсивности окраски с глубиной не прослеживается. Мощность толщи более 40 см. Агрегаты не организованы в

более сложные структурные отдельности. Реакция близка к нейтральной или слабощелочная. Содержание гумуса превышает 3–3,5%, в пределах горизонта не меняется или меняется незакономерно по слоям.

**RY – стратифицированный серогумусовый.** Является результатом намыва или золовой аккумуляции материала серогумусовых горизонтов. Представляет собой толщу светло-серого, буровато-серого или палево-серого цвета (по шкале Манселла в сухом состоянии светлота 5–6, насыщенность не более 3), мощностью более 40 см. Горизонт характеризуется неоднородностью материала, чаще всего слоистостью с толщиной слоев 0,5–2(5) см; слои различаются цветом, гранулометрическим составом и структурой. Реакция кислая или слабокислая, содержание гумуса не превышает 3–3,5%.

**АО – грубогумусовый.** Горизонт темно-бурого или темнокоричневого цвета (по шкале Манселла в сухом состоянии тон 5YR или 7.5YR при светлоте 2–3, насыщенности 3–4), мощностью более 10 см. Может состоять либо из гомогенной механической смеси органического материала с минеральными компонентами, либо из серии слоев, соответствующих разной степени трансформации органического материала вплоть до образования гумусовых веществ. Минеральные зерна обычно не имеют красящих пленок, резко выделяясь на темном фоне горизонта. Реакция кислая или слабокислая. Общее количество органического материала составляет 15–35%.

**Н – перегнойный.** Темно-коричневый до черного (по шкале Манселла тон 5YR, 7.5YR, светлота менее 2, насыщенность не более 2), мажущейся консистенции (пачкает пальцы), мощностью более 5 см. Бесструктурный или со слабо выраженной структурой. Состоит из сильно разложившихся и утративших исходное строение растительных остатков (степень разложения более 50%), что отличает его от торфяных горизонтов. На протяжении большей части вегетационного периода находится во влажном состоянии. Содержание органического вещества, определяемое как потеря при прокаливании, составляет более 25% от массы горизонта.

**О – подстильно-торфяной.** Представляет собой маломощный (менее 10 см) бурокоричневый слой неоднородного органического материала разного ботанического состава. Степень разложения органических остатков не превышает 50%. Залегает под слоем опада, мощность и степень трансформации которого варьируют по сезонам. Реакция кислая. Как и

во всех торфяных горизонтах, содержание органического вещества, определяемого как потеря при прокаливании, составляет более 35% от массы горизонта.

**Т – торфяной.** Представляет собой грубый органический материал буро-коричневого цвета разной степени разложения (не выше 50%) и разного ботанического состава. Отличается от подстилочно-торфяного горизонта большей мощностью, составляющей 10–50 см. Подстиляется минеральным горизонтом, часто водонасыщенным. Реакция кислая. Содержание органического вещества, определяемое как потеря при прокаливании, превышает 35% от массы горизонта.

**ТО – олиготрофно-торфяной.** Грубый органический материал, окрашенный в светлые желтовато-коричневые тона и состоящий преимущественно из остатков сфагновых мхов разной степени разложения, не превышающей 50%. Представляет собой верхнюю 50-сантиметровую часть торфяной толщи, которая рассматривается как органогенная порода. Подстиление горизонта торфяной толщей, а не минеральным горизонтом является основным отличительным признаком от торфяного горизонта. В течение практически всего вегетационного периода насыщен водой. Имеет сильнокислую или кислую реакцию. Содержание органического вещества, определяемое как потеря при прокаливании, превышает 35% от массы горизонта. Характерен для ландшафтов верховых болот.

**ТЕ – зутрофно-торфяной.** Темноокрашенный грубый органический материал, состоящий из остатков гидрофильной растительности, в которой сфагновые мхи не доминируют. Степень разложения не превышает 50%, но, как правило, более высокая, чем в олиготрофно-торфяном горизонте. Представляет собой верхнюю 50-сантиметровую часть торфяной толщи, которая рассматривается как органогенная порода. В течение значительной части вегетационного периода насыщен водой. Основные отличия от олиготрофно-торфяного горизонта – темная окраска и ботанический состав торфа. Реакция колеблется от кислой до нейтральной. Характерен для ландшафтов низинных болот.

**EL – элювиальный.** Наиболее светлый в профиле, часто с сероватым, палевым или буроватым оттенками (по шкале Манселла в сухом состоянии светлота 7–8, насыщенность менее 3). Гранулометрический состав от средне-суглинистого до супесчаного и всегда более легкий по сравнению с нижележащей толщей, что является важным отличием от подзолистого горизонта. Почвенная масса организована в субгоризонтальные структурные отдельности (плитчатая, слоеватая, чешуйчатая, листоватая структура). Нижние



поверхности структурных отдельностей обычно темнее верхних. Характерны марганцево-железистые конкреции. Реакция варьирует от сильнокислой до нейтральной. Значительно обеднен полуторными оксидами по сравнению с нижележащими горизонтами. Является результатом избирательного разрушения наименее устойчивых минералов илистой фракции и выноса ила без разрушения.

**AEL – гумусово-элювиальный.** Отличается от элювиального горизонта EL светло-серой окраской (по шкале Манселла в сухом состоянии светлота 7, насыщенность менее 2), иногда серой с гнездами белесого материала. Структура комковатая с тенденцией к горизонтальной делимости. Имеет более легкий гранулометрический состав, чем нижележащие горизонты. Реакция варьирует от слабокислой до близкой к нейтральной. Обеднен илом и полуторными оксидами по сравнению с нижележащими горизонтами; содержит 1–2% гумуса.

**BEL – субэлювиальный.** Представляет собой слабоэлювированную толщу или зону элювиальной деградации верхней части текстурного горизонта BT. В первом случае горизонт имеет светло-бурую или желтоватую окраску и слабо обеднен илом по сравнению с текстурным горизонтом. Во втором – окраска неоднородная: сочетаются светлые и бурые фрагменты (морфоны), состоящие, соответственно, из материала элювиального и текстурного горизонтов. Комбинации фрагментов могут быть представлены чередованием светлых «языков» и бурых межъязыковых блоков или сочетанием в разном соотношении бурых останцовых фрагментов и осветленного материала. Иногда деградация текстурного горизонта проявляется в виде равномерного осветления (пожелтения) его верхней части. Субэлювиальный горизонт залегает над текстурным горизонтом.

**BT – текстурный.** Бурый или коричневато-бурый (по шкале Манселла тон 7.5YR или 10YR в сухом состоянии, светлота 5–6, насыщенность 4–8). Гранулометрический состав от средних суглинков до средних глин. Горизонт всегда тяжелее по гранулометрическому составу, чем вышележащий. Имеет многопорядковую ореховато-призматическую, иногда менее определенную крупно-ореховатую структуру. По граням структурных отдельностей и/или на стенках магистральных трещин присутствуют аккумулятивные, часто многослойные кутаны разного состава (глинистые, пылевато-глинистые, гумусово-глинистые, железисто-глинистые), которые являются результатом иллювиирования ила и пылеватых частиц. Поверхность педов темнее внутриведной массы. Кутаны могут перекрываться светлыми песчано-пылевыми скелетанами (отбеленные зерна минералов).

Реакция от кислой до близкой к нейтральной. По сравнению с вышележащими горизонтами всегда обогащен илом (не менее чем в 1,4 раза) и полуторными оксидами.

**G – глеевый.** Окрашен в сизые, зеленоватые или голубые цвета (по шкале Манселла тон 2.5 Y, светлота 5–6, насыщенность не более 3; тон 7.5 Y и 10 Y при светлоте 5–6 и насыщенности 1; вся гамма тонов GY и G при светлоте 5–6), занимающие более 50% площади вертикального среза горизонта. Присутствуют локальные ржавые и охристые пятна, тяготеющие к периферии горизонта, корневым ходам, трещинам и прочим зонам окисления. Бесструктурный, слабопористый, имеет компактное сложение. Длительное время или постоянно переувлажнен. Реакция от кислой до нейтральной. Длительное переувлажнение определяет развитие восстановительных условий, способствующих мобилизации и частичному выносу соединений железа. Служит основанием для выделения одноименного отдела, а также глеевых типов почв во многих отделах.

**Q – квазиглеевый (гидрометаморфический).** Имеет оливковую окраску (по шкале Манселла тон 5Y, светлота 5–6, насыщенность 3–4) с мелкими пятнами серовато-сизого и охристого цвета вблизи мелких пор и трещин. Морфохроматические признаки оглеения не выражены. В большинстве случаев содержит карбонаты и вскипает от 10%-ной HCl. Характерны потечность органического вещества и специфические карбонатные новообразования, представленные мергелистой пропиткой и/или крупными конкреционными образованиями, округлыми или неправильной, часто причудливой, формы, повторяющей очертания почвенных трещин и пустот. Обычно в центре этих конкреционных скоплений содержится одно или несколько твердых ядер. Встречаются также марганцево-железистые конкреции. Структура слабо выражена или оформлена в призмовидные, однопорядковые отдельности с гладкими гранями. Реакция нейтральная или щелочная. Возможно присутствие легкорастворимых солей и гипса. Является результатом гидрогенного метаморфизма в условиях нейтральной или щелочной среды.

### **Антропогенно-преобразованные горизонты**

Горизонты сформировались в результате длительной распашки и иных искусственных механических нарушений одного или нескольких естественных горизонтов, внесения органических и минеральных удобрений, мелиорантов и др. Отличаются от исходных естественных аналогов организацией почвенной массы и рядом физических и химических параметров.

**Р – агрогумусовый.** Светло-серый до серого (по шкале Манселла в сухом состоянии светлота 5–7, насыщенность не более 3), гомогенный. Бесструктурный либо содержит элементы комковатой, порошистой, глыбистой структур в разных соотношениях. В нижней части горизонта обычно формируется плотный слой – «плужная подошва», слабо водопроницаемая, с горизонтальной делимостью, которая может служить временным водоупором. Возможно подразделение горизонта на слои по сложению и плотности. Реакция от кислой до щелочной; содержит до 3–3,5% гумуса гуматно-фульватного состава. Формируется из серогумусового, светлогумусового или стратифицированных светло- и серогумусового горизонтов, а также может образовываться путем перемешивания и гомогенизации различных органогенных горизонтов с материалом нижележащих минеральных горизонтов.

**РУ – агротемногумусовый.** Темно-серый (по шкале Манселла в сухом состоянии светлота 2–4, насыщенность не более 2), гомогенный. Структура порошисто-комковато-глыбистая. При высыхании горизонт обычно растрескивается с образованием плотных тумбовидных блоков, с трудом распадающихся на угловатые отдельности с раковистым изломом. В отличие от естественного темногумусового горизонта признаки жизнедеятельности мезофауны выражены слабо. В нижней части горизонта часто обнаруживается «плужная подошва», очень плотная, с тенденцией к горизонтальной делимости. Реакция от слабокислой до щелочной. Горизонт содержит более 3% гумуса гуматного или фульватно-гуматного состава. Формируется преимущественно при распаивании темногумусового или стратифицированного темногумусового горизонта, но может образовываться на месте перегнойного горизонта, редко в результате проградации агрогумусового горизонта.

**Х – химически загрязненный.** Любой горизонт в пределах верхнего 30-сантиметрового слоя, содержащий химические загрязнители (тяжелые металлы, различные ядохимикаты, углеводороды, радионуклиды и пр.) в количестве, соответствующем чрезвычайно опасному уровню по принятым нормативам. Сопутствующими диагностическими показателями могут служить погибшая или угнетенная растительность, проявления в ней гигантизма, а также участки голой поверхности, наличие пятен сырой нефти, нефтепродуктов или загрязняющих веществ. Служит основанием для выделения почв отдела хемоземов.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И МАЛЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Генетические признаки в формуле почвенного профиля обозначаются строчными (малыми) буквами латинского алфавита, располагаемыми справа от индекса диагностического горизонта, обозначаемого прописными буквами.

Если в почвах отсутствует срединный горизонт, а его место занимает почвообразующая (подстилаящая) порода со слабым проявлением почвообразования в ее верхней части, то индекс генетического признака добавляется к индексу породы.

При необходимости обозначения нескольких генетических признаков, относящихся к одному диагностическому горизонту или породе, соответствующие индексы разделяются запятыми.

Признаки, локализованные в виде прослоек (малых горизонтов), в формуле профиля обозначаются индексами, отделяемыми с помощью тире от соседних диагностических горизонтов.

Признак «второй гумусовый горизонт» заключается в квадратные скобки.

Генетические признаки и малые горизонты в большинстве случаев не «привязаны» строго к определенным типам или отделам почв и могут встречаться во многих почвах.

**ao** – *грубогумусированный*. Темный грубогумусовый материал, состоящий из механической смеси различных по степени разложения органических остатков с минеральными компонентами и локализованный под подстильно-торфяным горизонтом. Мощность слоя этого материала менее 10 см, что недостаточно для выделения грубогумусового горизонта. Выделяется как малый горизонт под подстильно-торфяным. Диагностирует одноименные подтипы.

**h** – *перегнойный*. Наличие перегнойного материала мажущейся консистенции, распределенного в массе торфяного или гумусового горизонтов или локализованного в виде малого горизонта у нижней границы подстильно-торфяного, торфяного, агроторфяного горизонтов, а также на поверхности темногумусового горизонта темногумусово-глеевых почв.

**el** – *элювирующий*. Наличие в нижней части гумусового горизонта осветленного материала в виде минеральных зерен, рассеянных в массе горизонта, и скелетан на гранях структурных отдельностей, что создает эффект «седоватости». Является признаком, накладывающимся на гумусовый горизонт.

**f – ожелезненный.** Наличие признаков аккумуляции железистых соединений в виде тонких желтоватых или желтовато-охристых пленок иллювиирования или выветривания на поверхности минеральных зерен и агрегатов.

**m – метаморфизованный.** Наличие слабых признаков педогенной комковатой или ореховато-комковатой структуры в верхней части суглинисто-глинистой почвообразующей породы, свидетельствующих о ее слабом педогенном преобразовании в органо-аккумулятивных почвах и литоземах.

**g – глееватый.** Наличие сизоватых или зеленоватых тонов окраски, охристо-ржавых пятен, а также конкреций и примазок, свидетельствующих о перераспределении оксидов железа в условиях периодического переувлажнения. В отличие от глеевого горизонта холодные тона окраски занимают менее 50% площади вертикального среза. Относится к любому минеральному горизонту.

**q – квазиглееватый.** Наличие оливковых и грязно-серых пятен, а также карбонатной пропитки и крупных конкреционных новообразований, связанных с периодическим переувлажнением.

Отличается от квазиглеевого горизонта отсутствием сплошной оливковой окраски. Может выделяться также как малый горизонт в случае сплошной оливковой окраски на глубине более 120 см.

**ff – псевдофибровый.** Наличие охристо-желтых или буро-желтых уплотненных, сцементированных оксидами железа тонких (менее 1 см) извилистых прослоек – псевдофибров, которые служат временным водоупором. Характерны для почв на слоистых песчаных отложениях. Формируется в альфегумусовом горизонте или верхней части почвообразующей породы.

**ох – окисленно-глеевый.** Наличие в глеевом горизонте охристо-ржавых пятен и разводов, преобладающих на вертикальном срезе по площади над сизо-голубыми тонами окраски. Является результатом понижения уровня грунтовых вод в глеевых почвах вследствие природных процессов или гидротехнической мелиорации. Проявляется в глеевом горизонте или локализуется над ним как малый горизонт.

**hi – потечно-гумусовый.** Наличие в минеральном горизонте коричневой или темно-серой прокраски подвижным органическим веществом, поступающим из вышележащего органогенного горизонта. Проявляется в минеральном горизонте.

**ic – натечно-карбонатный.** Наличие натечных карбонатных образований в виде «бородок», плотных, иногда слоистых, мощностью от 1 до 10 мм, на нижних поверхностях обломков щебня в срединном или переходном к породе горизонте.

**cs – гипс-содержащий.** Наличие отдельных кристаллов гипса, их скоплений, или друз, рассеянных в почвенной массе или приуроченных к порам. Характерен для степных и полупустынных почв, иногда встречается в почвах лесостепи, а также в различных химически преобразованных почвах.

**tu – поверхностно-турбированный.** Механическое нарушение естественного залегания горизонтов верхней части профиля в результате первичной распашки, ветровалов и иных механических воздействий. При этом сохраняются достаточно крупные, легко идентифицируемые фрагменты почвенных горизонтов. Возможно обозначение состава перемешанных горизонтов их индексами, заключенными в квадратные скобки, и расположенным после скобок индексом признака. Например, [AY, EL]tr.

**agr – агрогетерогенный.** Наличие в массе агрогоризонта фрагментов одного или нескольких естественных горизонтов, занимающих более 25% общей площади вертикального среза. Диагностирует одноименный подтип в типах агропочв, соответствующий начальным стадиям земледельческого освоения.

**pb – абрадированный.** Наличие в массе агро-горизонта, преимущественно в нижней его части, свежих фрагментов нижележащего естественного горизонта, свидетельствующих о его припахивании в связи с прогрессирующим смывом или дефляцией. В отличие от агроабразионного горизонта общее побурение проявляется слабо. Признак нуждается в аналитической диагностике: содержание гумуса превышает 1,5%.

**[hh] – «второй гумусовый горизонт».** Выделяется в пределах элювиального, субэлювиального или в верхней части текстурного горизонтов в виде сплошного слоя или линз темного цвета, часто темнее, чем современный гумусовый горизонт. Имеет хорошо оформленную угловато-мелкоореховатую или чечевицеобразную структуру, иногда приобретает черты структуры вмещающего горизонта. Темная поверхность агрегатов часто покрыта светлой скелетаной.

**у – языковатый.** Наличие белесых клиновидных языков, проникающих в текстурный или альфегумусовый горизонт на глубину более 30–40 см. Языки заполнены осветленным материалом подзолистого или элювиального горизонтов. Признак языковатости в дерново-подзолистых почвах является модификацией субэлювиального горизонта, а в подзолах отражает особенности альфегумусового горизонта.

**d – переуплотненный.** Наличие в поверхностном слое естественных почв переуплотнения, проявляющегося в формировании грубо-плитчатого сложения (толщина плиток до 2–3 см). Является результатом воздействия рекреационных нагрузок, интенсивного выпаса и пр. Выделяется как поверхностный малый горизонт.

**ad** – *агротереуплотненный*. Наличие в агрогоризонте переуплотнения, которое сопровождается низкой пористостью, образованием блоково-глыбистой структуры и растрескиванием в сухом состоянии.

**pa** – *постагрогенный*. Признак, свидетельствующий о различной степени изменения агрогоризонта в связи с выводом почвы из пахотного состояния: от начальных проявлений естественного почвообразования в агрогоризонте до остаточных свидетельств прошлой распашки в верхней части современного почвенного профиля. Признак может проявляться в особенностях окраски, структуры или в неестественно ровной нижней границе, маркирующей бывший агрогоризонт. Служит основанием для выделения одноименного подтипа в залежных агропочвах (например, постагрозернозем с горизонтом RU<sub>pa</sub>) или в естественных почвах, восстановленных из бывших агропочв (например, чернозем постагрогенный с горизонтом AU<sub>pa</sub>). Остаточные агрогенные признаки могут проследиваться как в гумусовом, так и в подгумусовом горизонте. К примеру, дерново-подзолистая постагрогенная почва может иметь профили AY<sub>pa</sub>-EL-BEL-BT-C или AY-EL<sub>pa</sub>-(EL)-BEL-BT-C.

**pr** – *агропроградированный*. Наличие ясно выраженной гумусовой прокраски верхней части подпахотной толщи за счет поступающих из агро-горизонта органических веществ – результат длительного культурного земледелия с регулярным внесением органических удобрений. Проявляется в подпахотном горизонте.

**pir** – *пирогенный*. Наличие остаточных продуктов горения торфа на поверхности торфяной толщи в виде слоя желто-охристой золы мощностью более 2 см, цвет которой определяется значительным содержанием оксидов железа. Ниже залегает исходная органогенная толща, содержащая обугленные древесные остатки. Выделяется как малый горизонт над торфяным горизонтом.

### Породные признаки

**ca** – *остаточно-карбонатный*. Наличие в бескарбонатной массе горизонта обломков карбонатных пород и/или равномерно вскипающих от 10%-ной HCl отдельных морфонов, количество которых варьирует в широких пределах вплоть до сплошного вскипания всего горизонта. Педогенные карбонатные новообразования отсутствуют.

**u** – *темноцветный*. Темная окраска всех подгумусовых горизонтов почвенного профиля, связанная с особенностями цвета почвообразующей породы (шунгиты, углистые сланцы и др.).

**ro** – *красноцветный*. Все горизонты почвенного профиля (кроме органогенного) имеют красные тона, связанные с особенностями окраски почвообразующей породы (пермские красноцветные отложения и пр.).

### Аккумулятивно-субстратные признаки

**r** – *стратифицированный*. Наличие на поверхности почвы наноса негумусированного природного минерального материала мощностью 5–40 см. Выделяется как малый горизонт над засыпанным гумусовым (органогенным) горизонтом.

**rh** – *гумусово-стратифицированный*. Наличие на поверхности почвы слоя гумусированного материала, окрашенного в серые тона мощностью 5–40 см. Выделяется как малый подтип над засыпанным гумусовым (органогенным) горизонтом.

**ur** – *урби-стратифицированный*. Наличие на поверхности почвы наноса органо-минерального материала мощностью 5–40 см, содержащего значительное количество артефактов (строительно-бытовой мусор, промышленные отходы). Выделяется как малый горизонт над засыпанным гумусовым (органогенным) горизонтом. Служит основанием для выделения одноименного подтипа практически в любых почвах населенных пунктов.

**rr** – *арти-стратифицированный*. Наличие на поверхности почвы наноса искусственного нетоксичного материала мощностью 5–40 см. Выделяется как малый горизонт над засыпанным гумусовым (органогенным) горизонтом. Служит основанием для выделения одноименного подтипа практически в любых почвах.

### ОБОЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ФОРМУЛАХ ПРОФИЛЯ ПОЧВ

- C** Рыхлая почвообразующая порода, затронутая почвообразованием в степени, недостаточной для её идентификации как диагностического горизонта. Может иметь генетические признаки.
- D** Подстилающая порода, которая в пределах профиля сменяет почвообразующую породу и состоит из материала, резко отличного от нее по минералого-гранулометрическому составу.
- CLM** Рыхлая кора выветривания с включением обломков плотных пород, сохранивших текстуру, но превратившихся под влиянием гидротермальных процессов или выветривания в породу, легко режущуюся ножом (литомарж, гнилой камень).



- R** Плотная порода, на продуктах выветривания которой формируется почвенный профиль.
- ТТ** Органогенная порода – торфяная залежь, залегающая глубже 50 см.

Для обозначения генезиса почвообразующих пород, в которых формируются почвы синлитогенного ствола, и свойств (гранулометрического состава) слабо развитых почв используются условные обозначения, добавляемые к индексу почвообразующей породы.

~~ Аллювиальные слоистые отложения ( $C^{~~}$ ).

^^ Проллювиальные слоистые отложения ( $C^{^^}$ ).

= Суглинистые и глинистые породы ( $C^{=}$ ).

.. Песчаные породы ( $C^{..}$ ).

## КРИТЕРИИ РАЗДЕЛЕНИЯ ПОЧВ НА ВИДЫ, РАЗНОВИДНОСТИ И РАЗРЯДЫ

### ВИДЫ

Виды выделяются по мощности горизонтов, глубине нахождения признака; для почв органогенного ствола – по степени выраженности и качественным характеристикам процесса торфонакопления.

#### *Виды по мощности гумусовых горизонтов, см*

Для почв с серогумусовым горизонтом		Для почв с темногумусовым горизонтом	
Маломощные	< 10	Мелкие	< 30
Среднемощные	10–20	Маломощные	30–50
Мощные	20–30	Среднемощные	50–80
		Мощные	80–120
		Сверхмощные	> 120

#### *Виды по мощности агрогоризонта (пахотного), см*

Мелкопахотные	< 20
Среднепахотные	20–30
Глубокопахотные	30–40

#### *Виды по глубине и месту оглеения в профиле*

Глубокооглеенные	<i>В переходном к породе горизонте (100–130 см)</i>
Поверхностно-оглеенные	<i>В поверхностном и подповерхностном горизонтах (выше 50см)</i>
Профильно-оглеенные	<i>Во всем профиле</i>

Степень оглеения не учитывается: показатели относятся как к глеевому горизонту, так и к признаку глееватости.

#### *Виды по нижней границе лювиального горизонта, см*

Поверхностно-оподзолистые	< 10
Мелкоподзолистые	10–20
Неглубокоподзолистые	20–30
Глубокоподзолистые	30–45
Сверхглубокоподзолистые	> 45

При выделении видов не учитываются мощность подстильно-торфяного горизонта, а также глубина языков осветленного горизонта.

## РАЗНОВИДНОСТИ

Выделение почв на уровне разновидностей позволяет показать независимо от генетической принадлежности почв их гранулометрический состав и скелетность.

По *гранулометрическому составу* выделяются разновидности:

песчаная,  
супесчаная,  
легкосуглинистая,  
среднесуглинистая,  
тяжелосуглинистая,  
глинистая.

Разделение почв на разновидности проводится по верхнему горизонту (слой 0–30 см) и всему почвенному профилю до почвообразующей породы. Учитывается не более трех слоев, различающихся по гранулометрическому составу.

По *степени скелетности* выделяются разновидности, %

слабоскелетные, 5–10  
среднескелетные, 10–20  
сильноскелетные, 20–50  
очень сильно скелетные, > 50

Скелетность определяется как суммарное содержание частиц размером > 2 мм в верхнем горизонте в процентах от массы горизонта. Возможно разделение почв на разновидности по крупности скелета.

## РАЗРЯДЫ

Разделение почв на уровне разрядов проводится по мощности мелкоземистой и органогенной толщи, генетическому типу почвообразующих пород, литологической прерывистости.

По *мощности мелкоземистой толщи (см), определяемой толщиной слоя от поверхности до кровли плотных, не проницаемых для корней растений горных пород и кор,* выделяются:

со слабо развитым профилем, 30–50  
со среднеразвитым профилем, 50–80  
с глубоко развитым профилем, 80–120  
с мощным профилем, > 120

Почвы с мощностью мелкоземистой толщи менее 30 см относятся к отделу литоземов.

### *По генетическому типу почвообразующих пород*

*выделяются разряды почв на:*

лессовидных суглинках	аллювиальных	вулканических
моренных	озерных	эоловых
флювиогляциальных	морских	органогенных
Элювии	делювии	пролювии

*По литологической прерывистости  
генетических горизонтов*

В случаях когда почвенный профиль формируется на двучленных или слоистых отложениях, учитываются литологические слои, символы которых обозначаются римскими цифрами, начиная с II; они проставляются перед индексами генетических горизонтов.

Почвенный разрез № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 20 г.

Тема исследования \_\_\_\_\_

Область \_\_\_\_\_ Район \_\_\_\_\_

Привязка \_\_\_\_\_

Координаты GPS \_\_\_\_\_

Геоморфология, рельеф \_\_\_\_\_

Положение разреза относительно рельефа, экспозиция, абс. высота

Мезо-микрорельеф \_\_\_\_\_

Характер угодья \_\_\_\_\_

Особенности увлажнения профиля почвы \_\_\_\_\_

Глубина почвенно-грунтовых вод, их характер \_\_\_\_\_

Растительность ЭПА \_\_\_\_\_

Степень разложения растительного опада в ЭПА \_\_\_\_\_

Особенности географической среды (отношение к гидрографии, окружающим ландшафтам и т.д.) \_\_\_\_\_



Схема почвенного профиля	Горизонт и мощность, см	Карбонаты, вскипание от HCl	pH
10	— _____		
20	— _____		
30	— _____		
40	— _____		
50	— _____		
60	— _____		
70	— _____		
80	— _____		
90	— _____		
100	— _____		
110	— _____		
120	— _____		
130	— _____		
140	— _____		
150	— _____		
160	— _____		
170	— _____		
180	— _____		
190	— _____		
200	— _____		
210	— _____		
220	— _____		
	—		

Описание разреза: цвет, влажность, структура, механический состав, плотность, порозность, новообразования, включения, корневая система, характер перехода, твёрдость (в сухой), липкость, пластичность и другие особенности горизонтов

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Общие замечания об особенностях почвенного покрова \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дополнительные замечания после просмотра сухих образцов \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Окончательное определение почвы \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Исследователь \_\_\_\_\_