

Почвенный профиль можно условно разделить на четыре функциональных зоны (сверху вниз):

- 1) аккумулятивную (зону накопления, горизонт А),
- 2) элювиальную (зону вымывания, горизонт А<sub>2</sub>),
- 3) иллювиальную (зону «вмывания», горизонт В)
- 4) зону незатронутую почвообразованием (горизонты С и D).

В первой зоне происходят процессы **накопления органических остатков**, их превращение в гумус и накопление гумуса.

Во второй зоне происходит **разрушение органических и минеральных веществ** и вымывание их в нижележащие слои почвы.

В третьей зоне происходит закономерное (слоями) **накопление вымытых из второй зоны веществ**.

**Четвертая зона** представляет собой не преобразованную почвообразовательным процессом минеральную основу почвы.

Каждый горизонт имеет свое название и буквенное обозначение (символ или индекс). Обычно выделяют следующие горизонты: О – лесная подстилка или степной войлок; Т – торфяной горизонт; А – гумусовый горизонт; Е – элювиальный; В – иллювиальный; G – глеевый; V – слитой горизонт; С – почвообразующая порода; R – плотная (массивно-кристаллическая) почвообразующая или подстилающая порода; D – подстилающая порода – это та горная порода, которая залегает ниже материнской и отличается от нее в литологическом отношении [4].

В случае выделения в пределах генетического горизонта подгоризонтов они обозначаются по порядку сверху вниз дополнительными цифровыми индексами, например, T1, T1, или A1, A2, ... B1, B2, B3 и т. д.

Часто выделяются переходные горизонты, которые обладают свойствами как вышележащего, так и нижележащего горизонтов при постепенной смене одного другим. Они обозначаются смешанными символами: AE; EB; AB; BC и т. п.

Для более точной характеристики используют также дополнительные малые индексы: са – карбонаты, сs –гипс, р – пахотный горизонт, sa – присутствие растворимых солей, t – присутствие иллювиальной глины, h – присутствие иллювиального гумуса, f – аккумуляция железа, g- наличие признаков оглеения и т. д.

Указанная символика генетических горизонтов позволяет записывать строение почвенного профиля. Так, морфологическое строение профиля выщелоченного чернозема можно записать: А-АВ-Вt-Вса-ВСа-Сса.

Основы учения о морфологии почв были заложены В. В. Докучаевым, а затем получили дальнейшее развитие в трудах К. Д. Глинки, Н. М. Сибирцева. Многие сделали для ее развития А. А. Красюк, С. А. Захаров, М. А. Глазовская, Б. Г. Розанов, С. И. Соколов и др. Во второй половине XX в большое внимание уделялось микроморфологии почв, разработанной немецким ученым В. Кубиеной и развитой в трудах Р. Брюэра, В. В. Добровольского, Г. В. Добровольского, Е. И. Парфеновой, Е. А. Яриловой и др.

К главным морфологическим признакам почвы относятся: 1) влажность; 2) окраска; 3) гранулометрический состав; 4) структура; 5) сложение; 6) живая фаза почвы – корневые системы в почвах; 7) новообразования; 8) включения; 9) строение почвенного профиля; 10) характер перехода и форма границ генетических горизонтов; 11) мощность почвы и отдельных ее горизонтов.

В полевых условиях обычно выделяют 5 градаций влажности:

*1. – сухая почва:*

- песчаная почва рассыпается свободно отдельными зернами; не холодит руку;
- суглинистая и глинистая почва пылит или свободно рассыпается твердыми комками разного размера; не холодит руку;

*2. – свежая (влажноватая) почва:*

- песчаная почва рассыпается как зернами, так и непрочными агрегатами, обладающими некоторой связностью; холодит руку на ощупь;
- суглинистая и глинистая почва рассыпается мягкими комками; холодит руку на ощупь; при быстром подсыхании на воздухе немного светлеет;

*3. – влажная почва:*

- 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 почва сильно холодит руку на ощупь; немного увлажняет фильтровальную бумагу; при подсыхании заметно светлеет; при сжатии в руке сохраняет приданную форму;

*4. – сырая почва:*

– 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 почва при сжимании в руке превращается в тестообразную массу и хорошо формуется, а вода смачивает руку, но не сочится между пальцами;

*5. – мокрая почва:*

– песчаная почва течет; это – пливун;

– суглинистая и глинистая почва сохраняет свою форму, но при сжатии в руке вода сочится между пальцами.

## 2.2. Окраска (цвет) почв и определяющие ее факторы

Важнейшими составными частями почвы, от которых зависит ее цвет, являются гумус, кварц, карбонаты, глинистые минералы, оксиды железа, марганца, меди, водорастворимые соли.

Черная окраска может быть результатом содержания различных веществ в почвах и прежде всего гумуса.

Белая окраска в почвах связана преимущественно с кварцем, каолинитом, известью, водорастворимыми солями, гипсом. Светлую окраску придают почве и некоторые первичные минералы (полевые шпаты).

Красная окраска обусловлена накоплением в почве оксидов железа, в основном в форме гематита ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) или турьита ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ).

Желтая окраска определяется наличием гидроксидов железа, прежде всего лимонита  $(\text{FeOH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Яркую соломенно-желтую окраску дает ярозит – сульфат железа в осушенных маршевых почвах.

Бурую окраску имеют почвы с высоким содержанием иллита (разновидность гидромусковита), слюдистых минералов, смеси гидратированных оксидов железа.

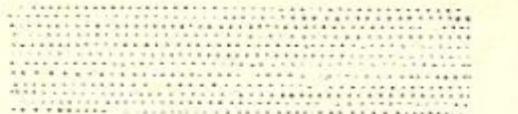
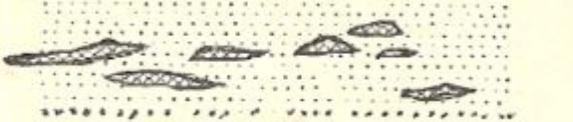
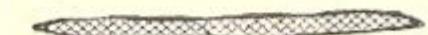
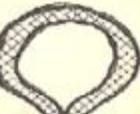
Синеватые, голубоватые, зеленоватые, оливковые, сизые тона обязаны соединениям двухвалентного железа в условиях избыточного увлажнения и анаэробнозиса.

## Треугольник почвенных окрасок (по С.А.Захарову)



Гранулометрический состав – важнейшая характеристика почвы. От него зависят практически все свойства почвы и плодородие. Естественно, и морфология почвы определяется ее гранулометрическим составом. Поэтому изучение гранулометрического состава в поле или в лаборатории является первым необходимым этапом исследования почвы как природного тела.

В полевых условиях гранулометрический состав почв определяется методом раскатывания шнура (рис. 3). Для этого небольшую часть почвы (2-3 г.) высыпают в фарфоровую чашку объемом 50 мл и постепенно, добавляя небольшое количество воды, начинают разминать пальцами до состояния густой пасты. Затем ее раскатывают на ладони в шнур толщиной около 3 мм, который сворачивают в кольцо. В зависимости от поведения шнура при свертывании в кольцо производится классификация почв по гранулометрическому составу (рис. 3).

Механический состав	Морфология образца при испытаниях (вид в плане)	
Шнур не образуется —  песок		
Зачатки шнура —  супесь		
Шнур, дробящийся при раскатывании —  легкий суглинок		
Шнур сплошной, кольцо, распадающееся при свертывании —  средний суглинок		
Шнур сплошной, кольцо с трещинами —  тяжелый суглинок		
Шнур сплошной, кольцо сплошное —  глина.		

# Структура почв

Структура почв – важный и характерный генетический и агрономический признак почвы. Согласно Н. А. Качинскому, почвенная структура – это совокупность агрегатов различной величины, формы, пористости, механической прочности и водопрочности, характерных для каждой почвы и ее горизонтов. От степени выраженности структуры, ее качества зависят важнейшие свойства почвы: плодородие, водный, воздушный, тепловой и питательный режимы. Каждому генетическому горизонту присуща определенная, характерная для него структура.



*Рис. 4. Главные виды почвенной структуры  
(по С. А. Захарову с дополнениями Б. Г. Розанова, 1983)*

I тип: 1 – крупноглыбистая; 2 – глыбистая; 3 – мелкоглыбистая; 4 – крупнокомковатая; 5 – комковатая; 6 – мелкокомковатая; 7 – пылеватая; 8 – крупноореховатая; 9 – ореховатая; 10 – мелкоореховатая; 11 – крупнозернистая (гороховатая); 12 – зернистая (крупитчатая); 13 – мелкозернистая (порошистая); 14 – конкреционная; 15 – икряная.

II тип: 16 – тумбовидная; 17 – крупностолбчатая; 18 – мелкостолбчатая; 19 – крупнопризмовидная; 20 – мелкопризмовидная; 21 – карандашная; 22 – крупнопризматическая; 23 – призматическая; 24 – мелкопризматическая; 25 – тонкопризматическая.

III тип: 26 – крупноплинчатая; 27 – плинчатая; 28 – пластинчатая; 29 – листоватая; 30 – скорлуповатая; 31 – грубочешуйчатая; 32 – мелкочешуйчатая; 33 – мелколинзовидная; 34 – чечевидная.

## *Сложение почв*

Сложение почв является важным морфологическим признаком. Под ним понимают физическое состояние почвенной массы, обусловленное взаимным расположением и соотношением в пространстве твердых частиц и связанных с ними пор. Сложение почвы принято выражать через понятия плотности и порозности.

Различают следующие градации твердости или «плотности» почвы, определяемые в поле

- 1) очень рыхлая (пухляя, вспушенная почва, что бывает после вспашки);
- 2) рыхлая (нож или твердомер полностью входят в почву при легком нажатии);
- 3) несколько уплотненная (твердомер или нож легко проникают в почву на несколько сантиметров при небольшом нажатии);
- 4) твердая (твердомер или нож с трудом проникают в почву на несколько миллиметров (до 1-2 см) при сильном нажатии);
- 5) очень твердая (не поддается лопате и разбивается лишь ломом или киркой (твердомер или нож не проникают в почву при сильном нажатии)).

Поры принято характеризовать прежде всего по размеру преобладающих пор (диаметр, мм):

В зависимости от величины и расположения пор различают следующие типы сложения [5]:

- 1) тонкопористые – почва пронизана порами диаметром  $< 1$  мм; (*характерны для лессов и образовавшихся из них почв*);
- 2) пористые – диаметр пор 1 – 3 мм (лесс); (*характерны для лессовидных пород и соответствующих почв, сероземов, дерново-подзолистых почв*);
- 3) губчатые – в почве встречаются пустоты диаметром 3 – 5 мм; (*характерны для некоторых подзолистых горизонтов и сероземов*);
- 4) ноздреватые (дырчатые, кавернозные) – пустоты диаметром 5 – 10 мм, (*обусловлены деятельностью землероев*);
- 5) ячеистые – пустоты диаметром  $> 10$  мм. (*Встречаются в субтропических и тропических почвах*);

## ***Новообразования***

*Новообразования* – это морфологически оформленные выделения и скопления вещества в почвенном материале, отличающиеся от вмещающего их почвенного материала по составу и сложению и являющиеся следствием почвообразовательного процесса [6].

С. А. Захаров (1930) предложил разделять почвенные новообразования по способу происхождения на две группы: химические и биологические. К первой он отнес: налеты, выцветы, примазки, натеки, корочки, прожилки, трубочки, конкреции, стяжения, прослойки, состоящие из легкорастворимых солей, гипса,  $\text{CaCO}_3$ , полуторных оксидов, соединений железа (II), кремнезема, гумусовых веществ. Ко второй группе он отнес черворонины, копролиты, кротовины, корневины, дендриты.

## ***Включения***

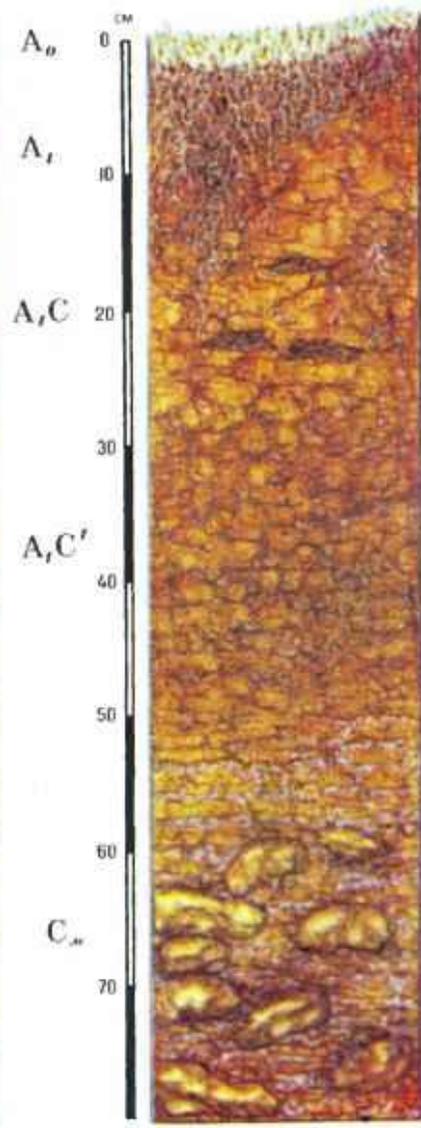
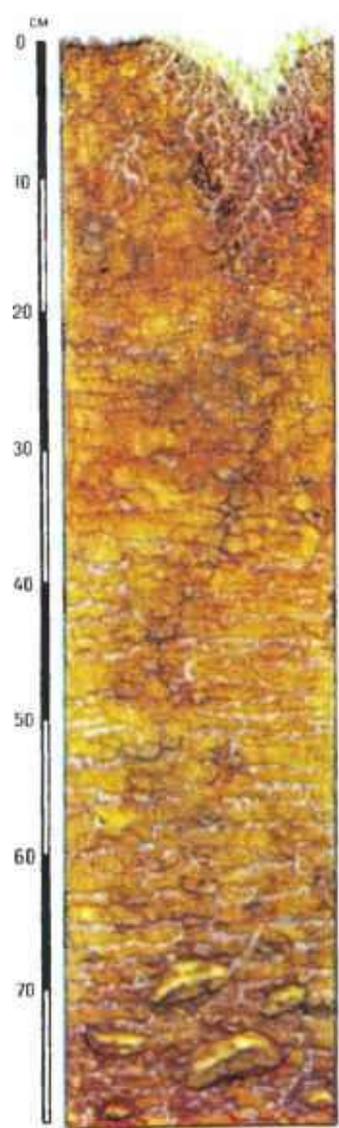
Включения в почве – это случайные органические или минеральные тела или предметы, генетически не связанные с почвообразованием, но могут служить источником минералов, элементов и органического вещества, вовлекаемых в процессы почвообразования.

Выделяют четыре большие группы среди разнообразных почвенных включений.

1) Литоморфы – обломки камней, галька, валуны, случайно рассеянные в почве и являющиеся частью почвообразующей породы (угловатые, окатанные в разной степени).

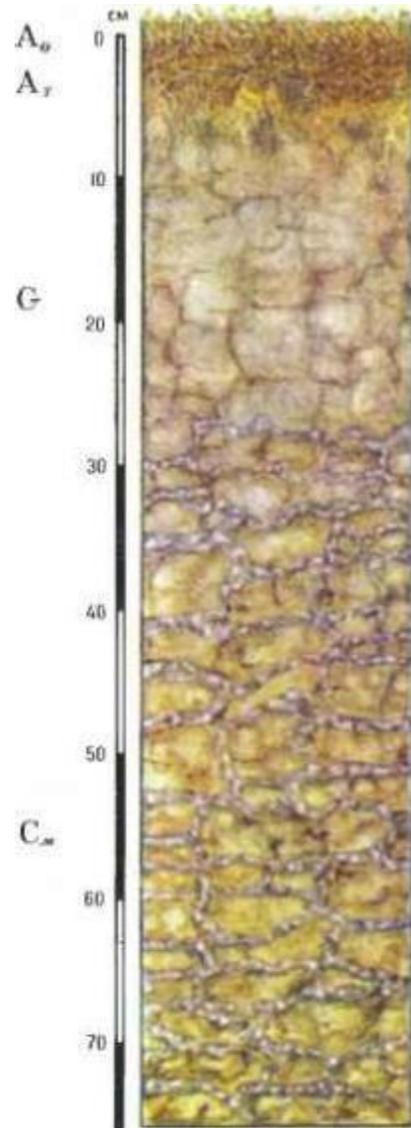
2) Криоморфы – различные формы льдистых образований, связанные с сезонным либо многолетним промерзанием почвы.

3) Антропоморфы – обломки кирпича, осколки стекла или фарфора, остатки захоронений, построек, металлические предметы и пр., связанные с деятельностью человека.

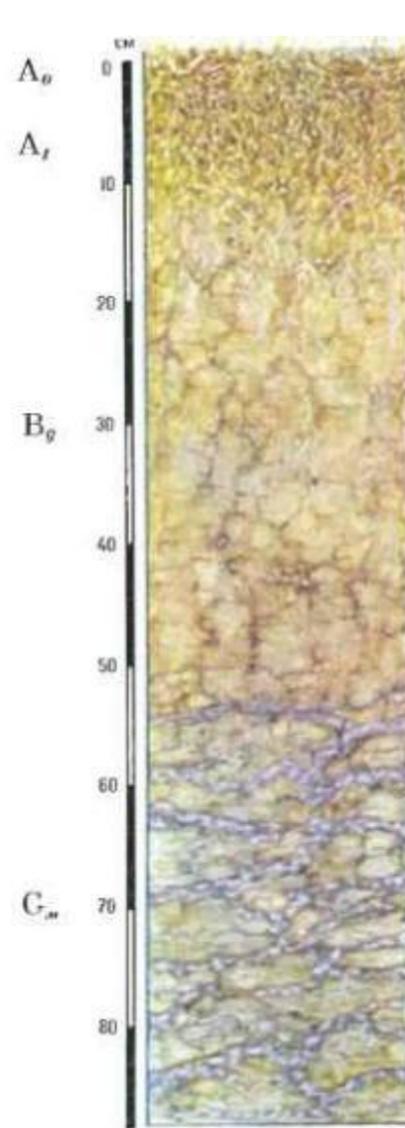


1. Пустынно-арктическая почва

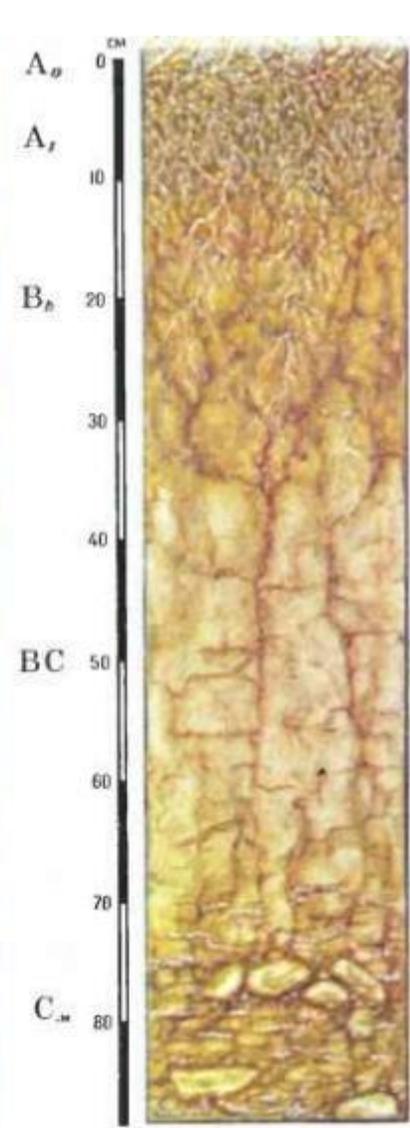
2. Типичная арктическая почва



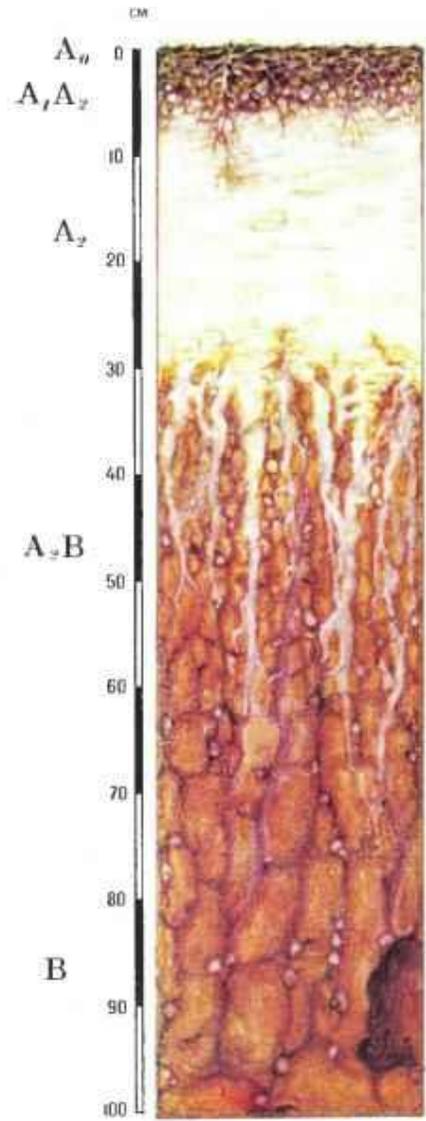
1. Арктическая болотная почва



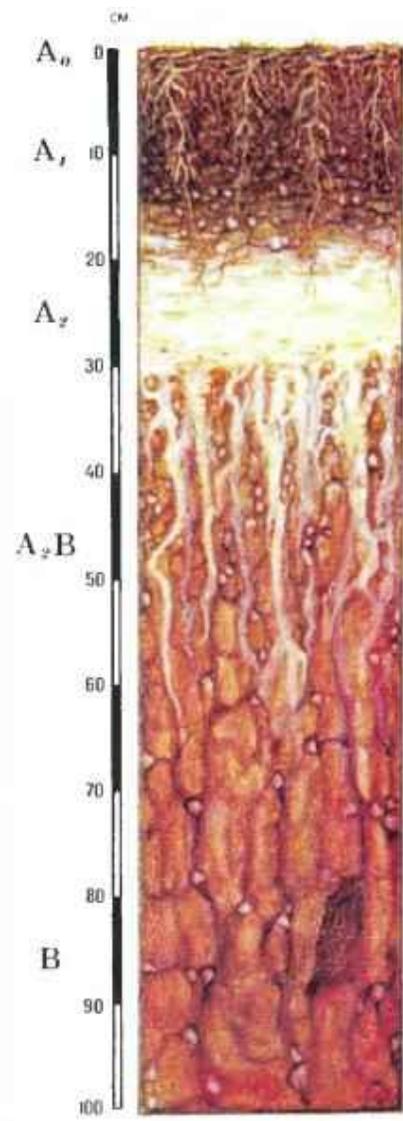
1. Тундровая глеевая типичная почва



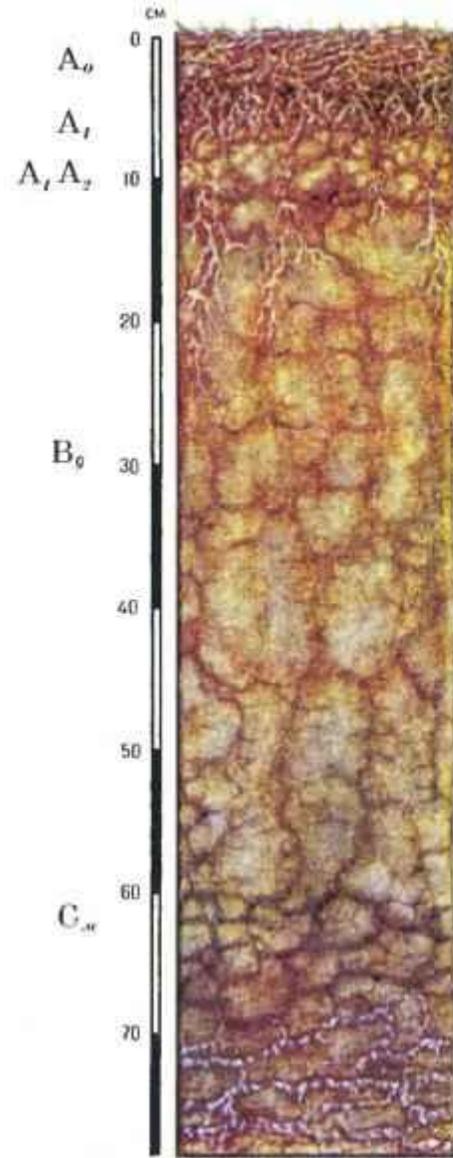
2. Тундровая иллювиально-гумусовая почва



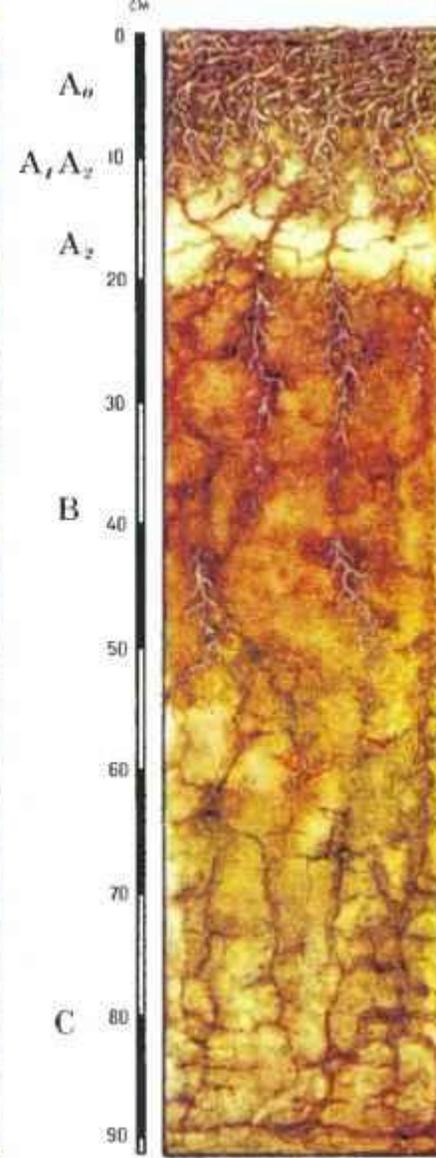
1. Подзолистая почва



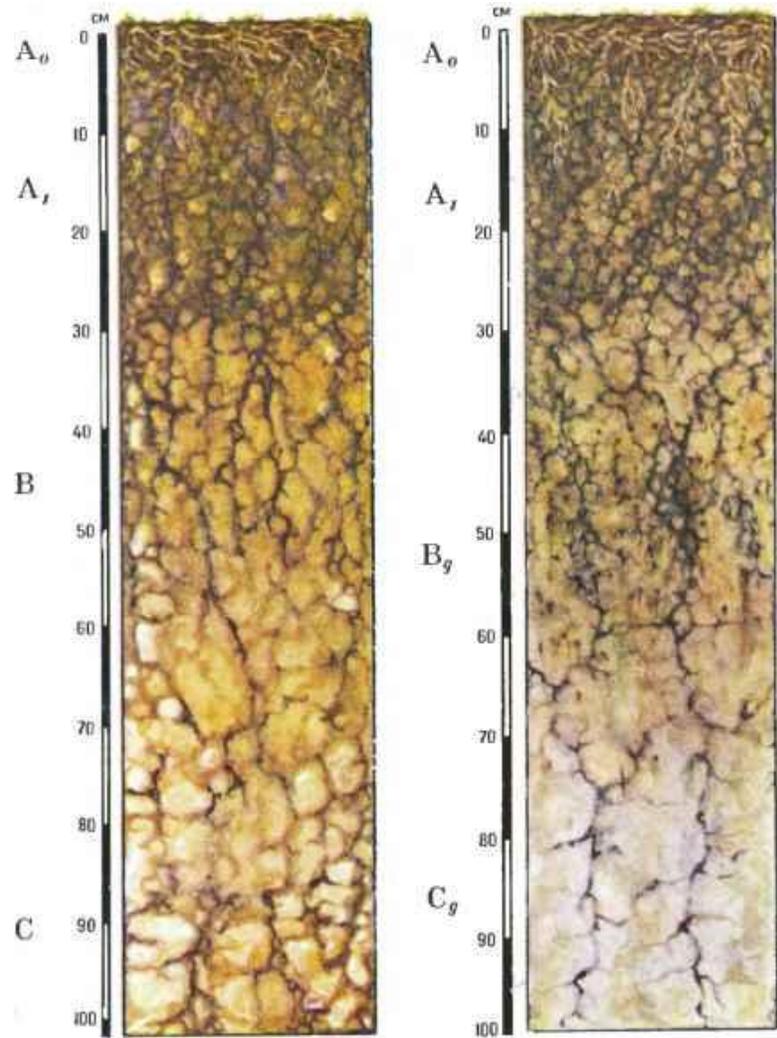
2. Дерново-подзолистая почва



1. Тундровая глеевая оподзоленная почва

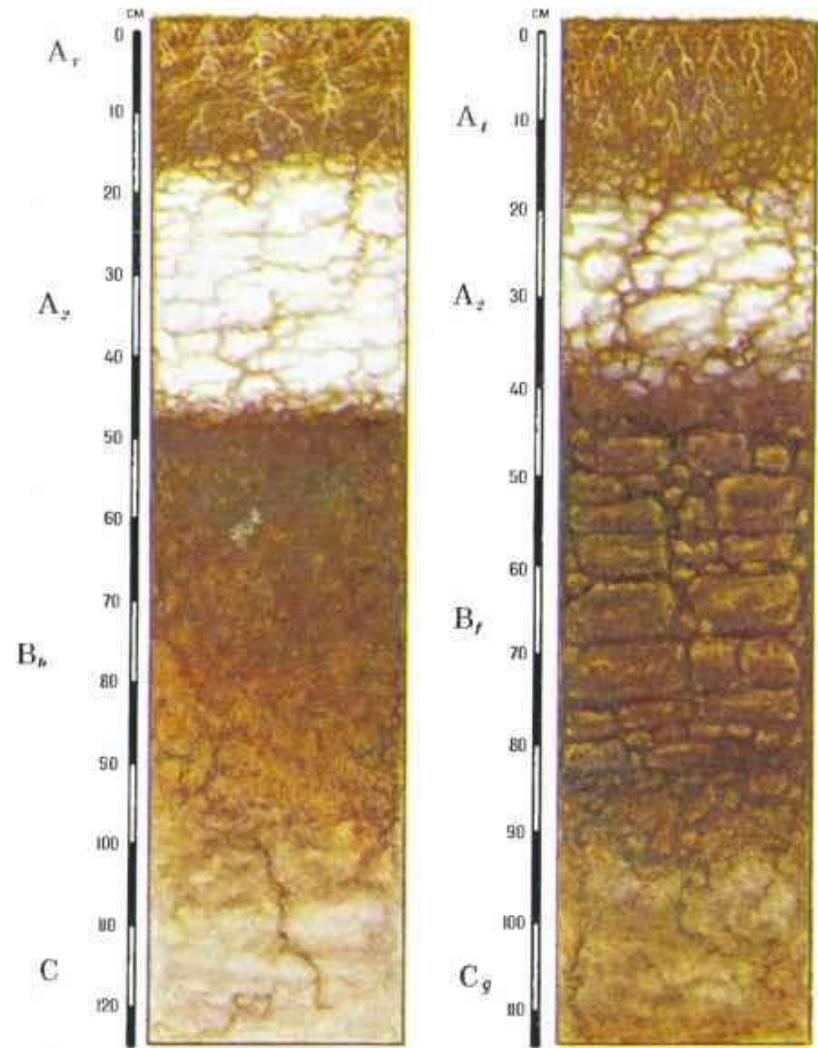


2. Подзолистая карликовая почва



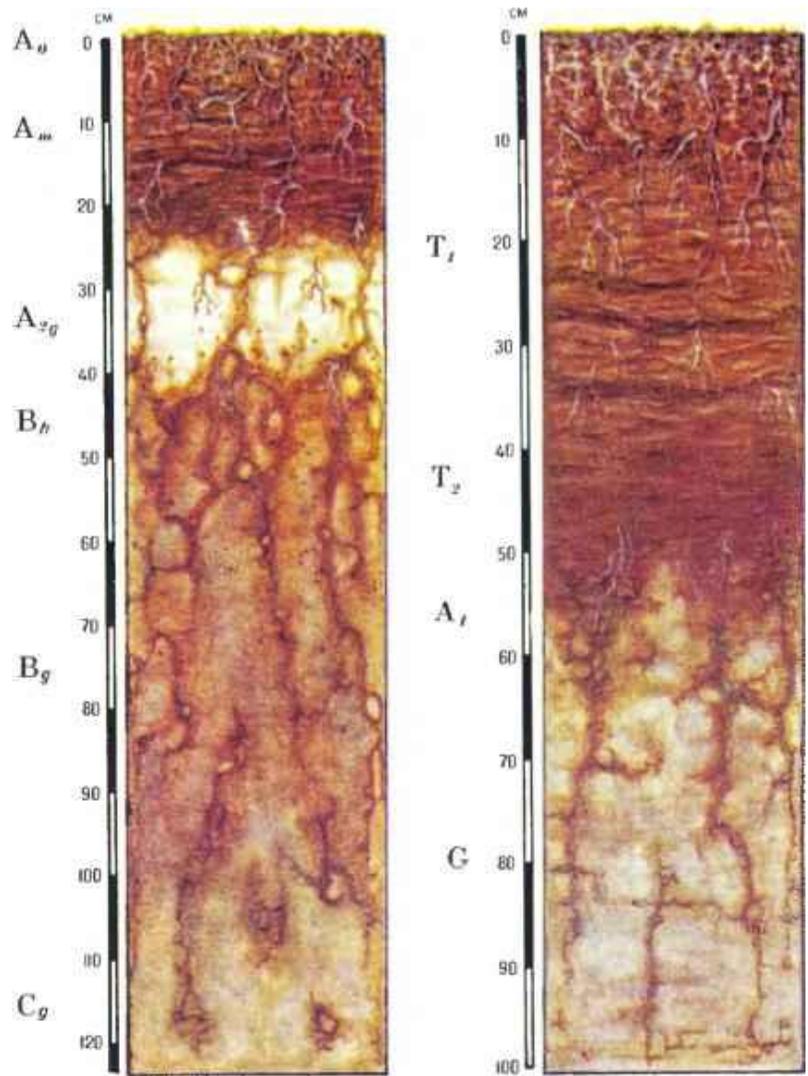
1. Торфянисто-подзолистая  
 грунтово-оглеенная почва

2. Перегнойно-подзолистая  
 грунтово-оглеенная оруденелая  
 почва



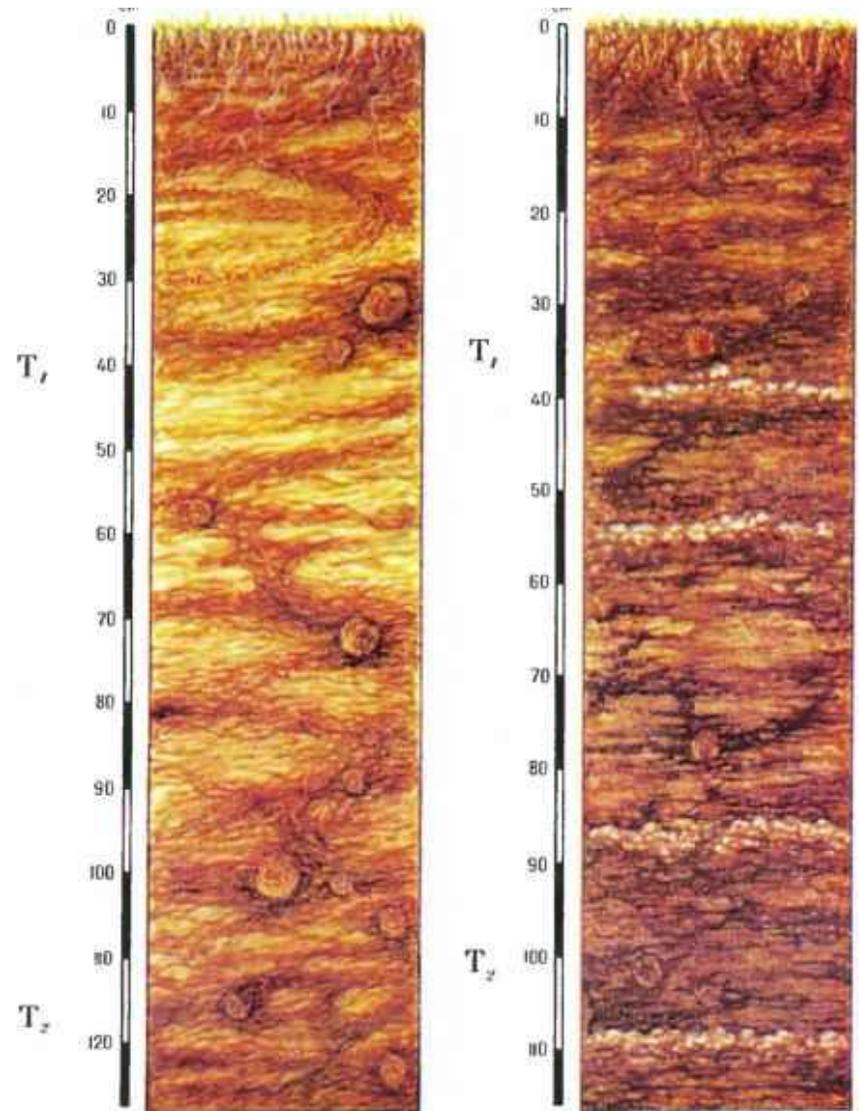
1. Дерново-карбонатная  
 выщелоченная почва (таежно-  
 лесных областей)

2. Дерново-  
 грунтово-глееватая  
 почва



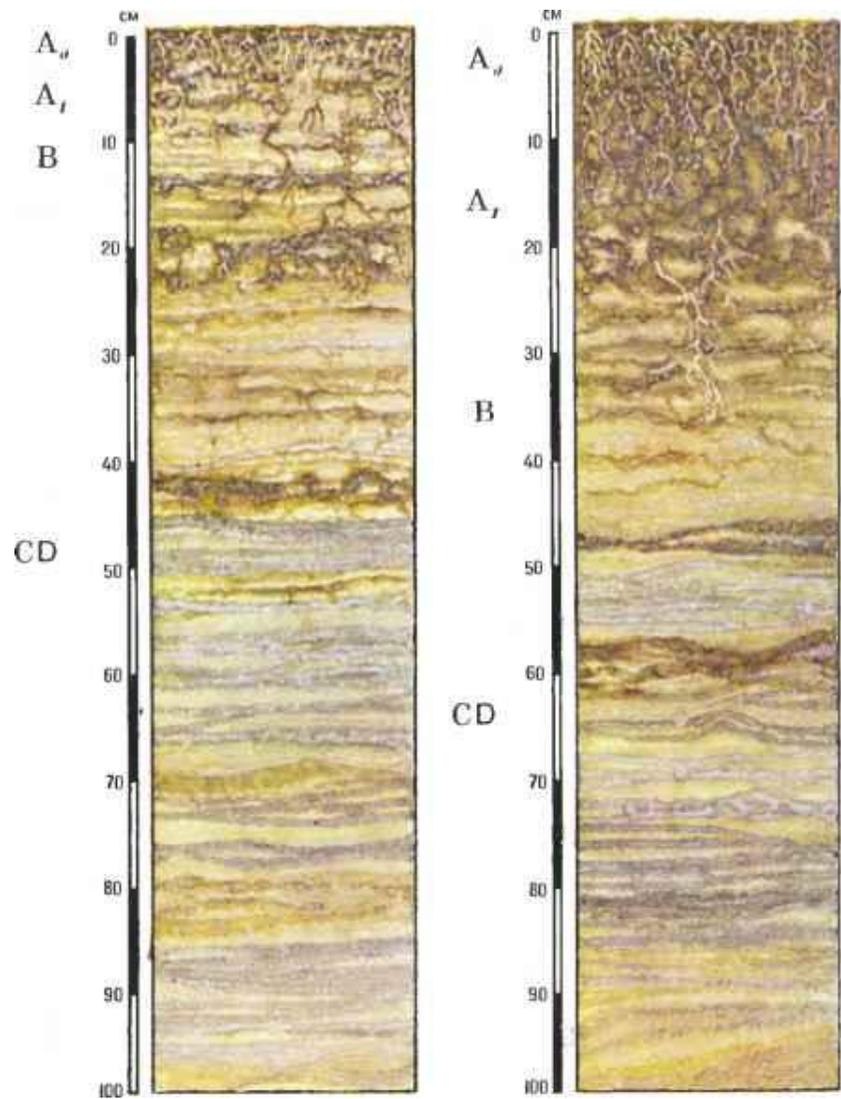
1. Перегнойно-подзолистая  
грунтово-оглеенная почва

2. Болотная низинная  
торфяно-глеевая почва

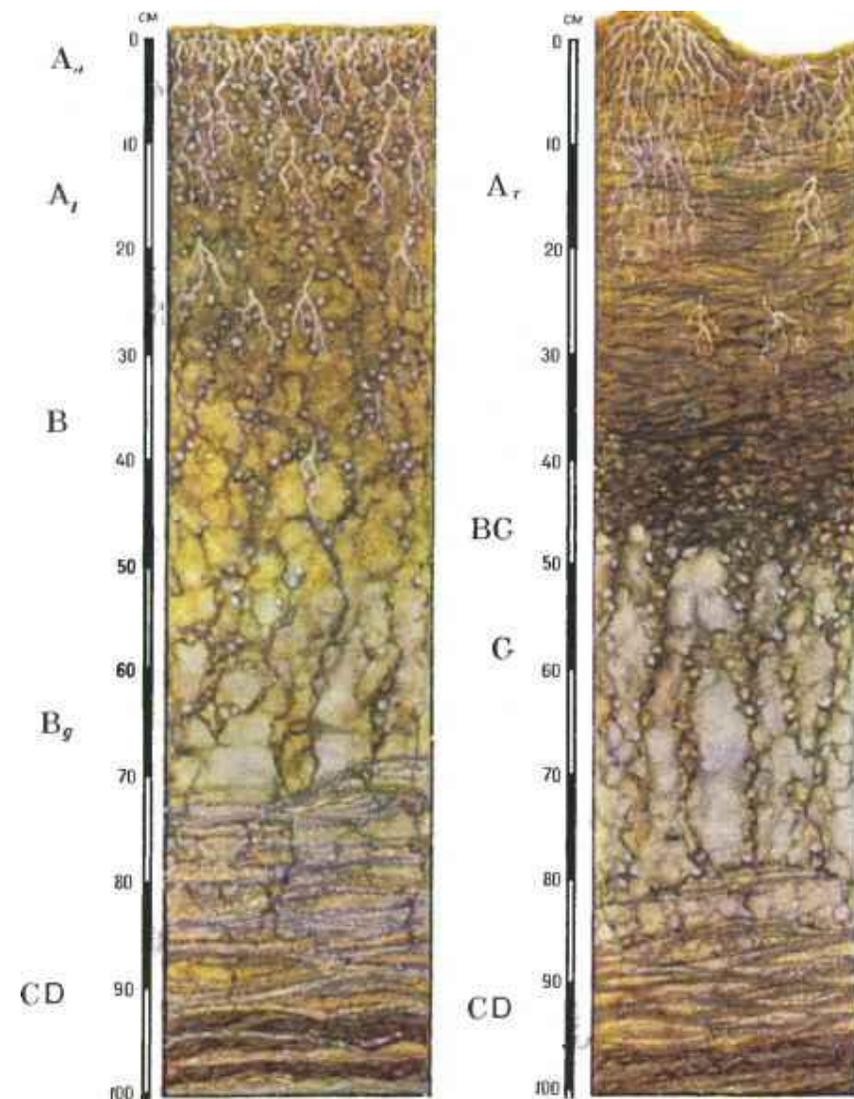


1. Торфяная болотная  
верховая почва

2. Болотная низинная  
торфяная почва

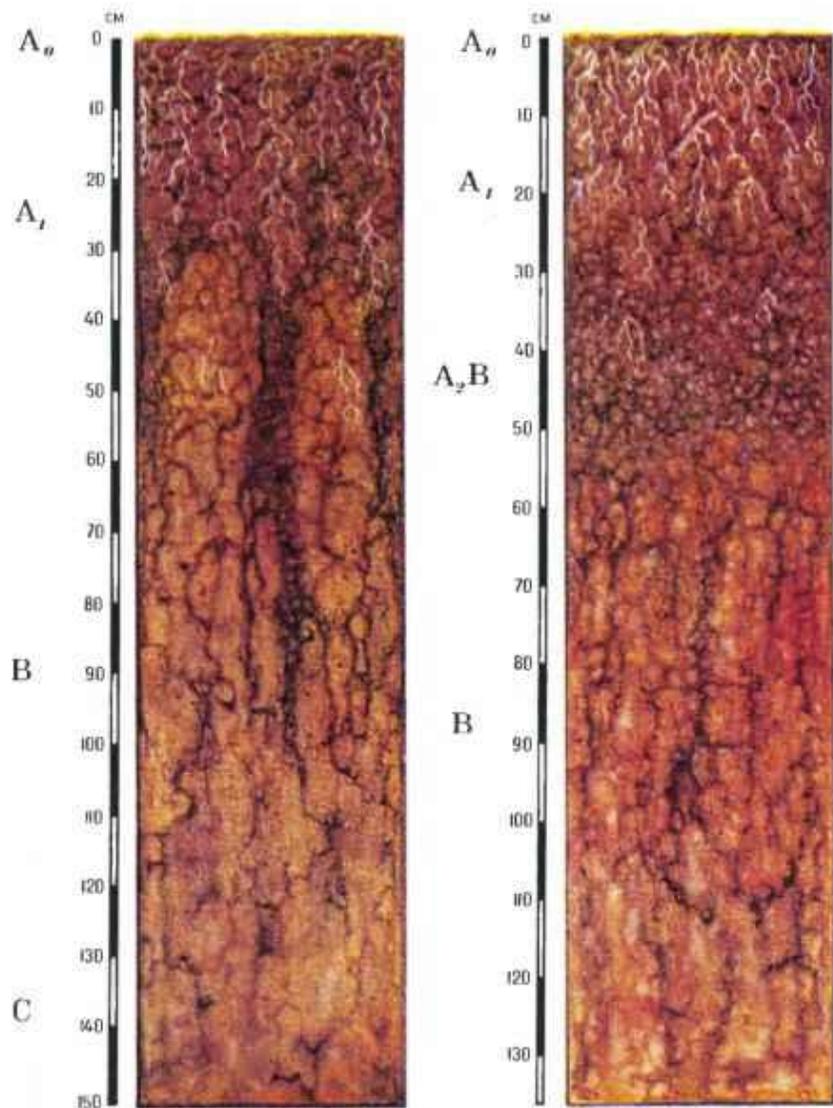


1. Аллювиальная дерновая кислая слоистая почва  
 2. Собственно аллювиальная дерновая кислая почва (центральной поймы)



1. Собственно аллювиальная луговая кислая почва  
 2. Аллювиальная иловато-торфяноглеевая почва

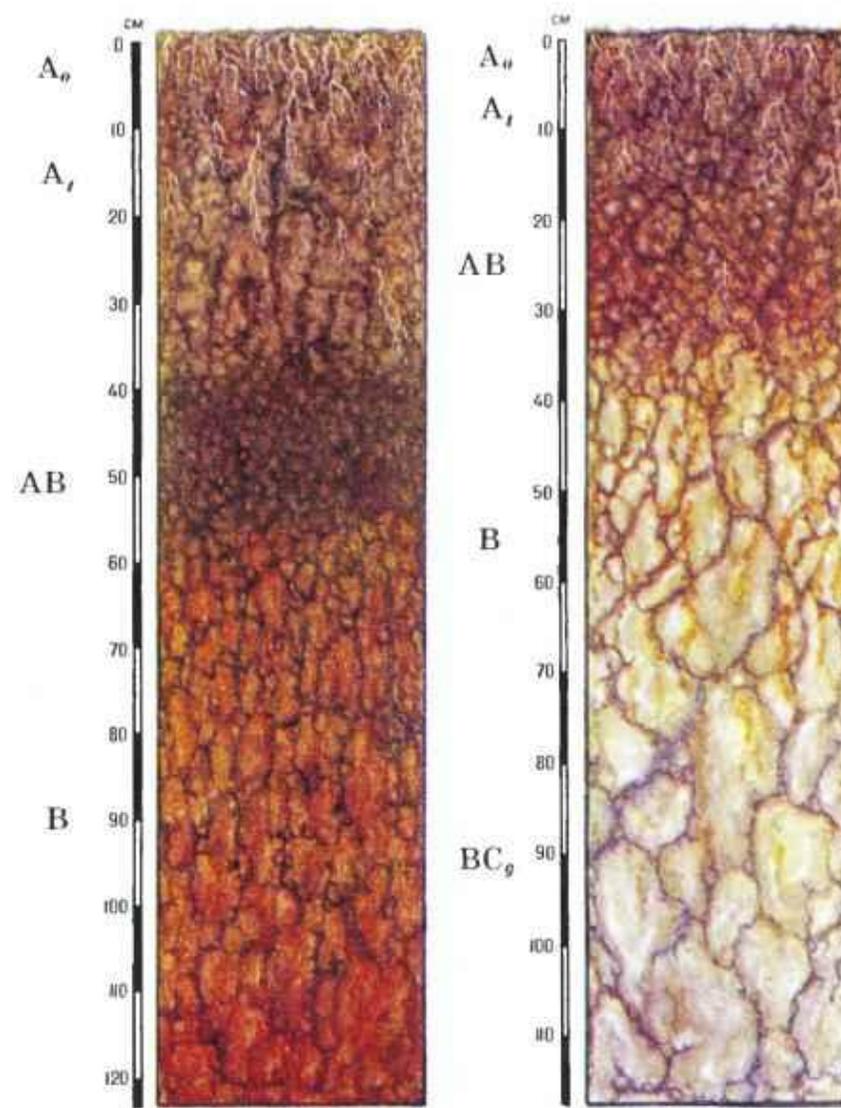
ТАБЛИЦА XII



1. Мерзлотная лугово-лесная  
типичная почва

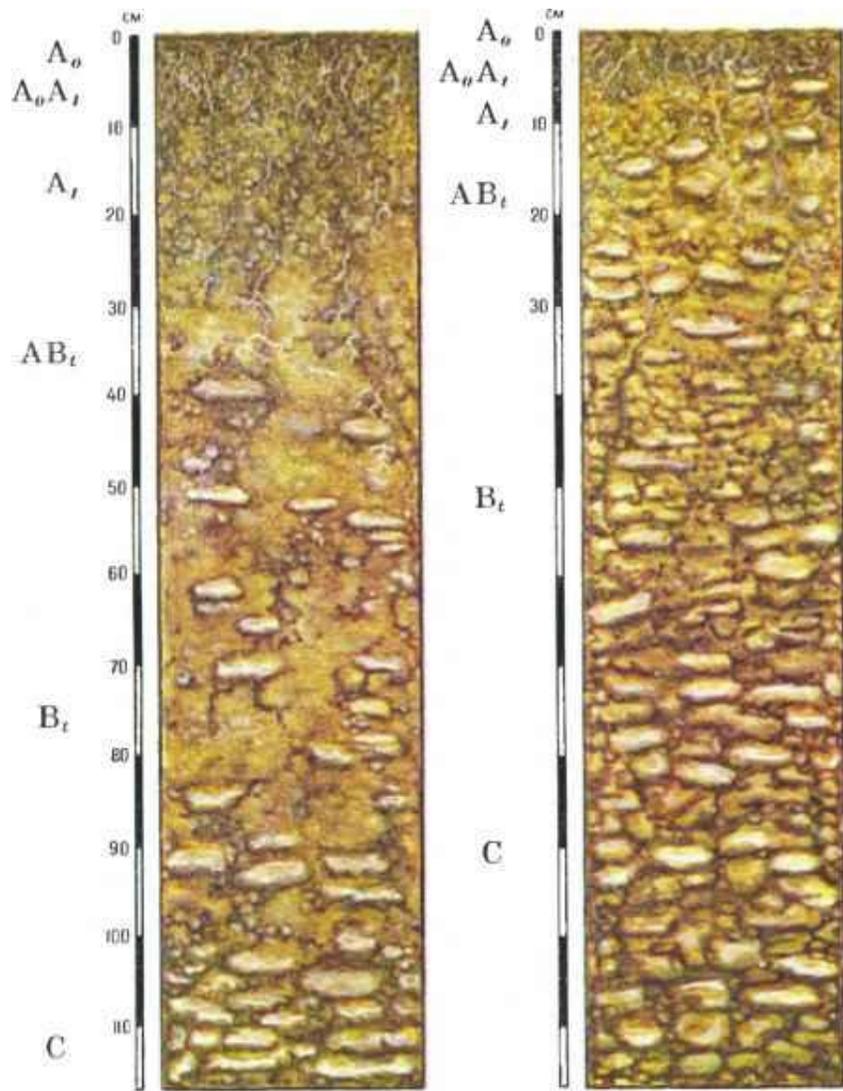
2. Серая  
лесная почва

ТАБЛИЦА XIII



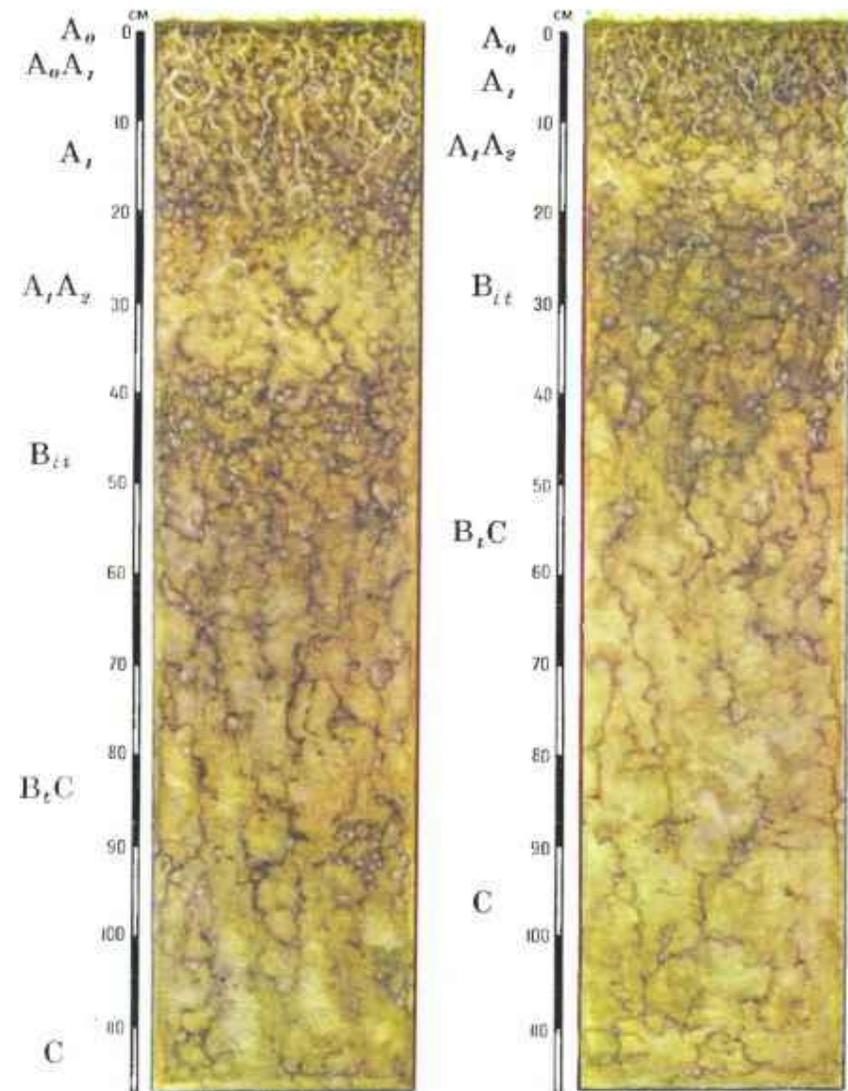
1. Темно-серая  
лесная почва

2. Серая песная грунтово-  
глееватая почва



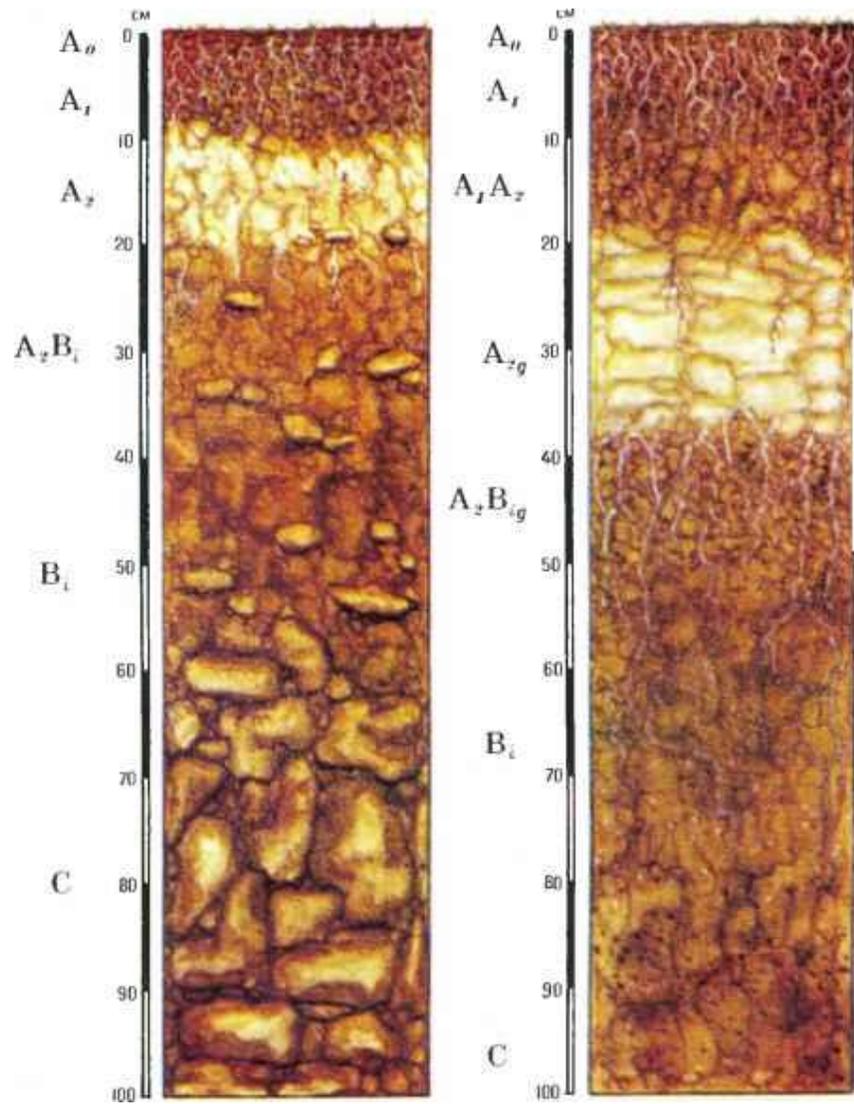
1. Бурая лесная кислая оподзоленная почва

2. Бурая лесная слабонасыщенная оподзоленная почва

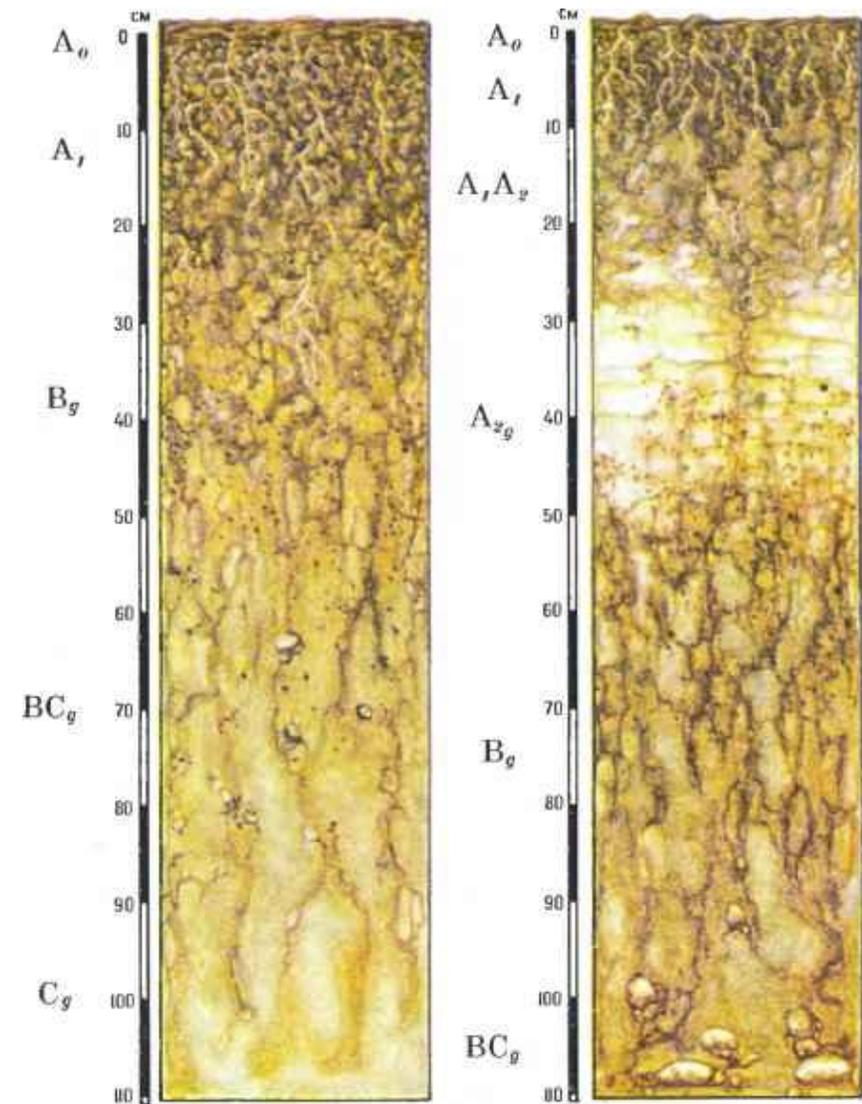


1. Бурая лесная кислая почва

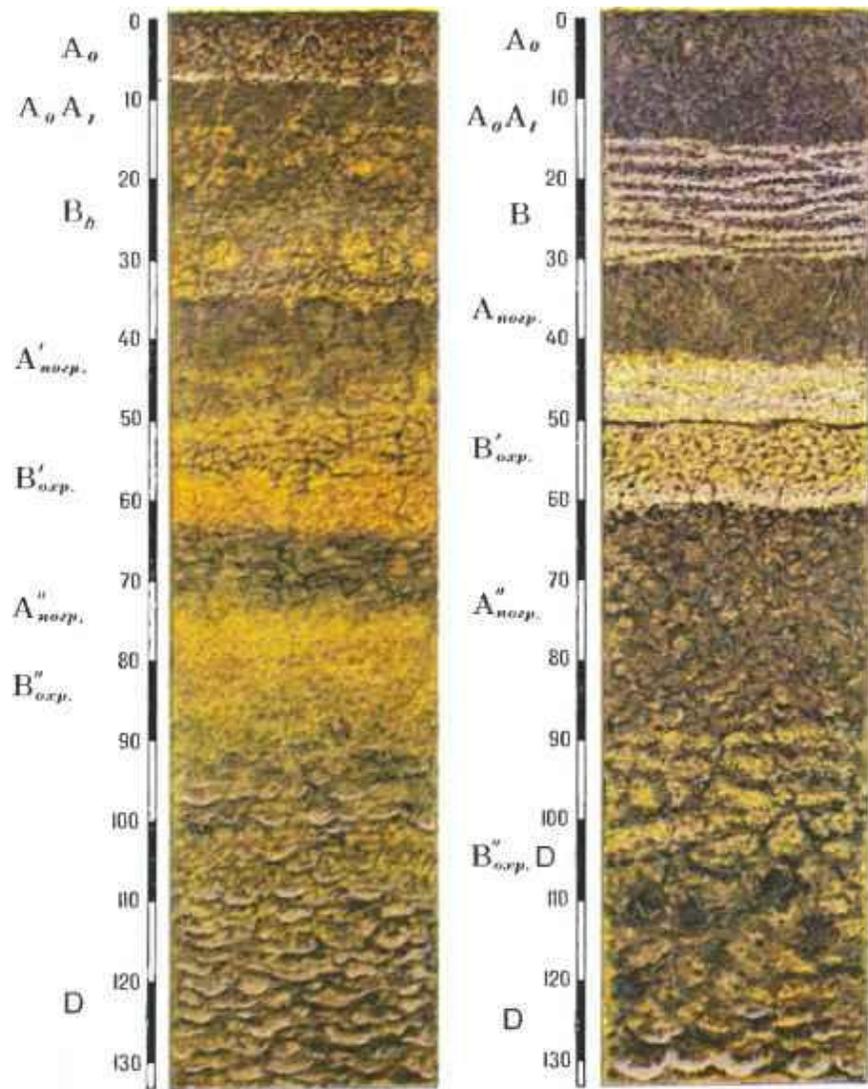
2. Бурая лесная слабонасыщенная почва



1. Подзол исто-бурая лесная слабонасыщенная почва 2 Подзолисто-бурая лесная слабонасыщенная почва

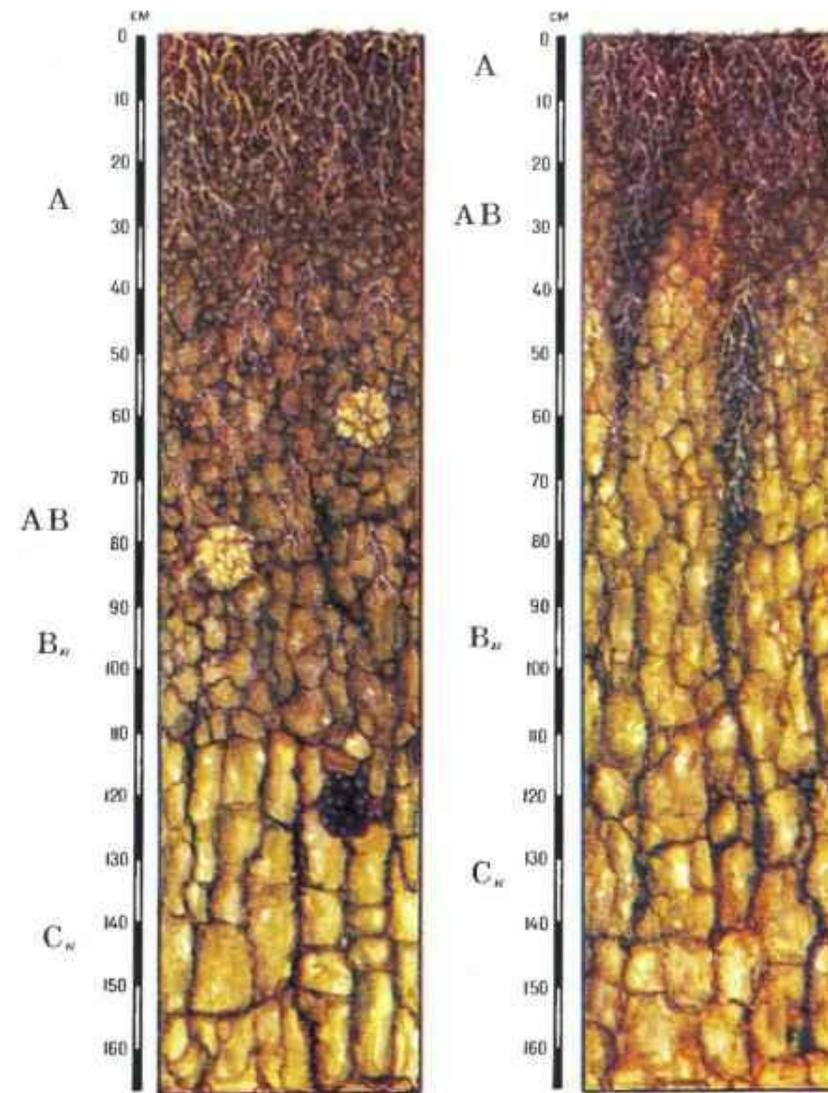


1. Бурая лесная глеевая почва (грунтового и смешанного увлажнения) 2. Подзолисто-бурая лесная глеевая почва (карпатская)



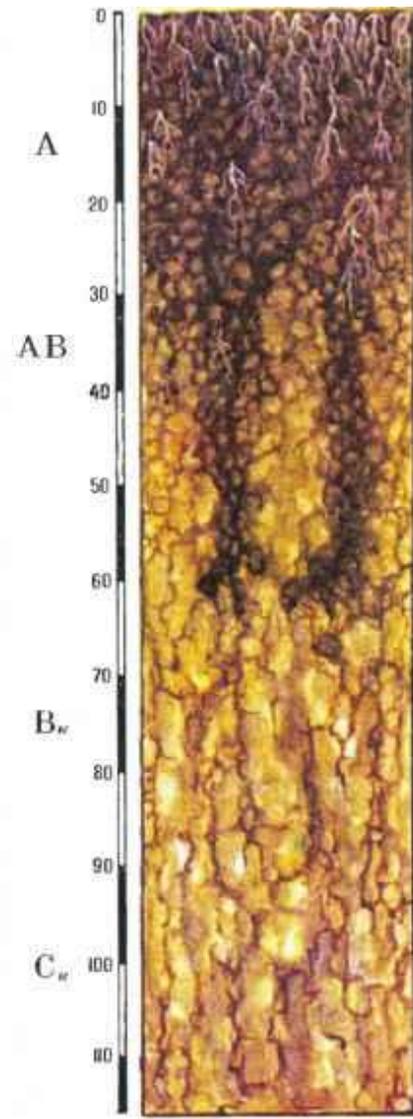
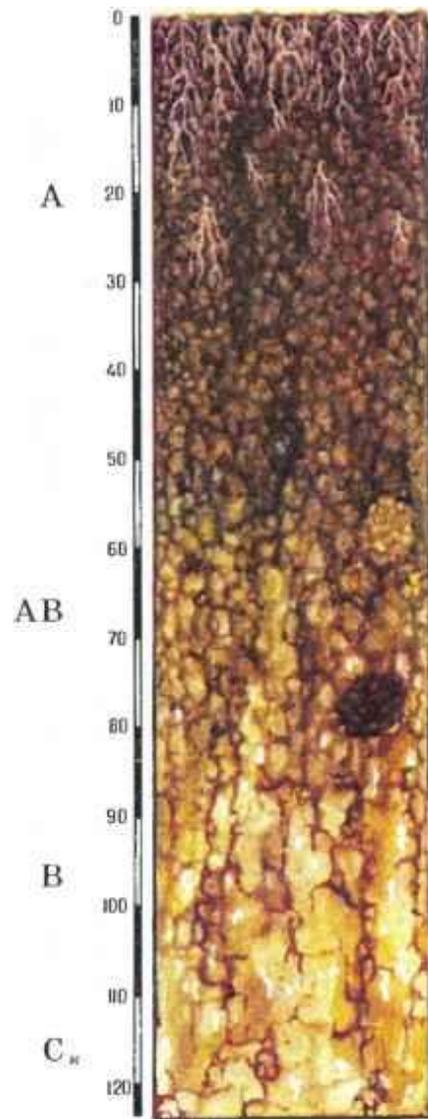
1. Охристые  
(собственно)  
вулканические почвы

2. Светло-охристые  
вулканические  
почвы



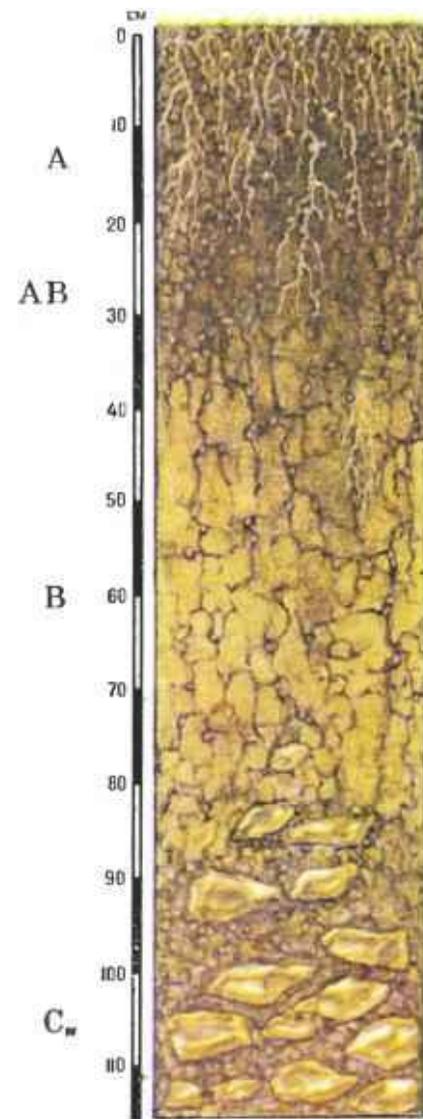
1. Чернозем выщелоченный,  
умеренно теплый,  
промерзающий

2. Чернозем обыкновенный  
умеренный, промерзающий

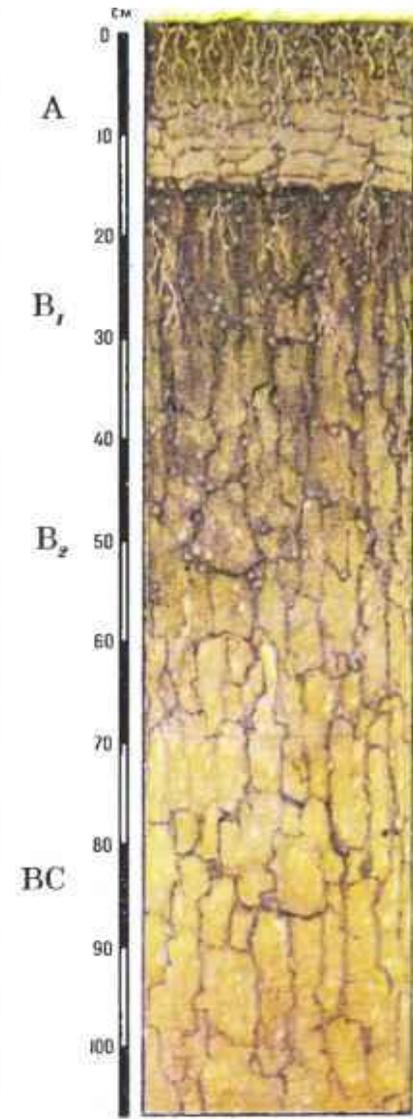


1. Чернозем обыкновенный, очень теплый, периодически промерзающий

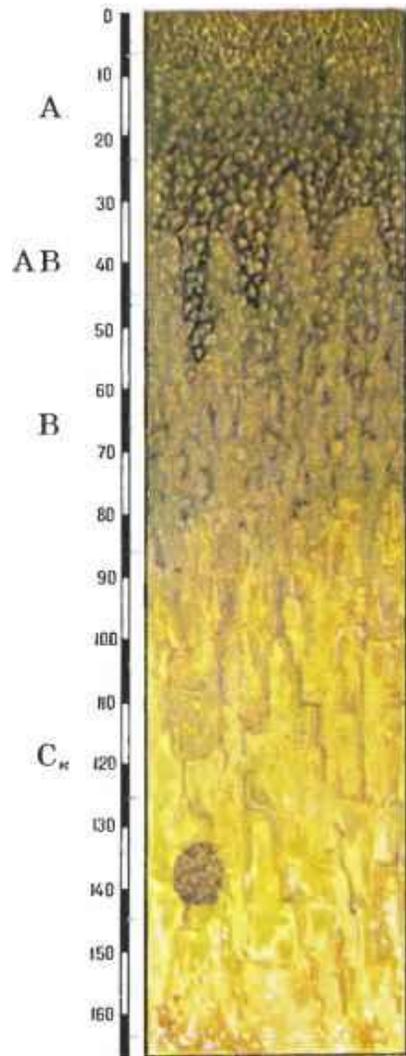
2. Чернозем южный



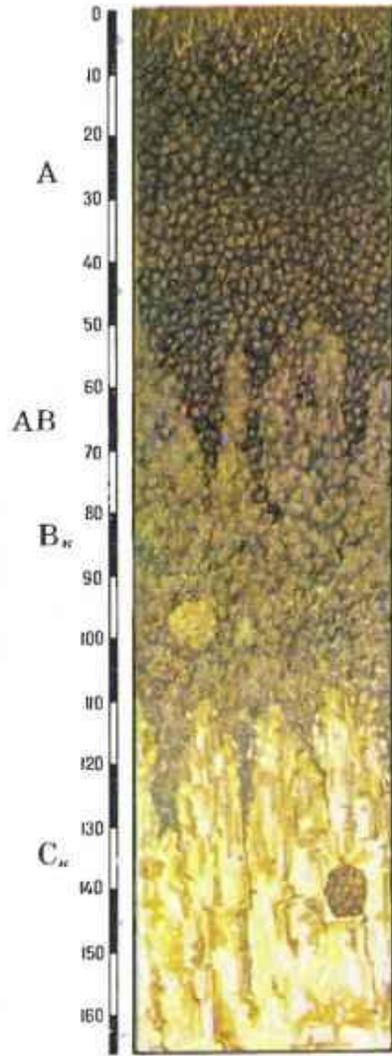
1 Чернозем выщелоченный умеренный, длительно промерзающий



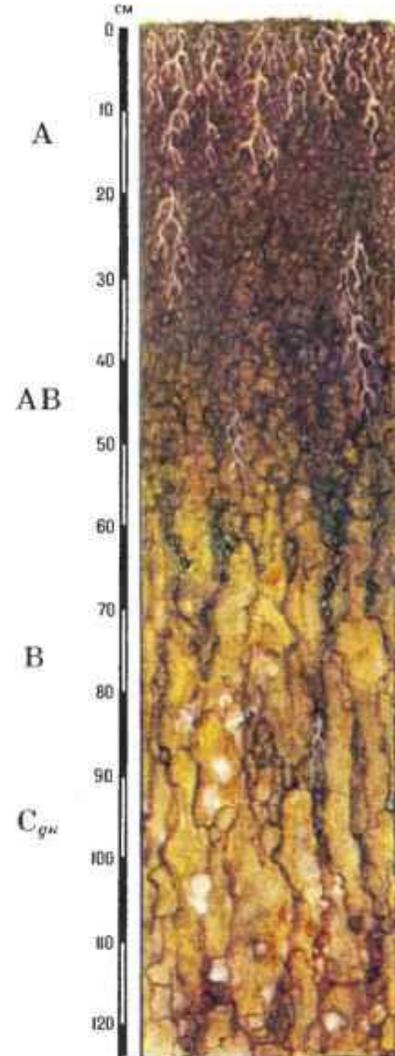
2. Солонец черноземный



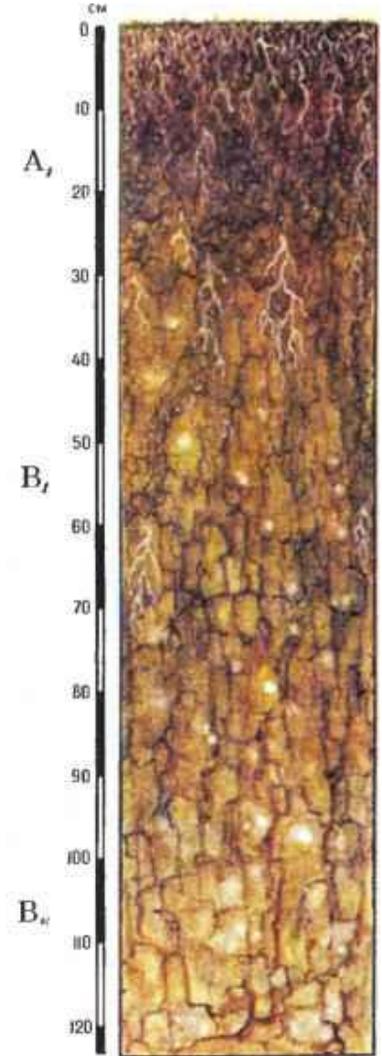
1. Чернозем  
оподзоленный  
(зепадно-сибирский)



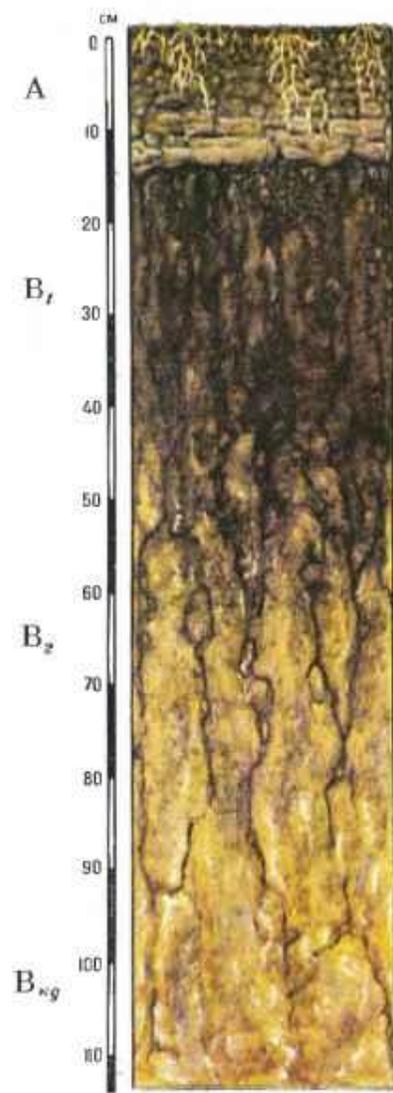
2. Чернозем типичный



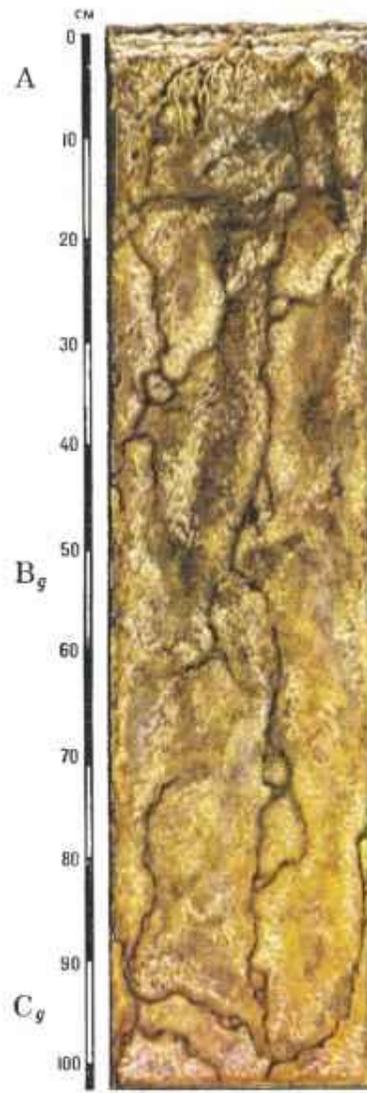
1. Каштановая почва



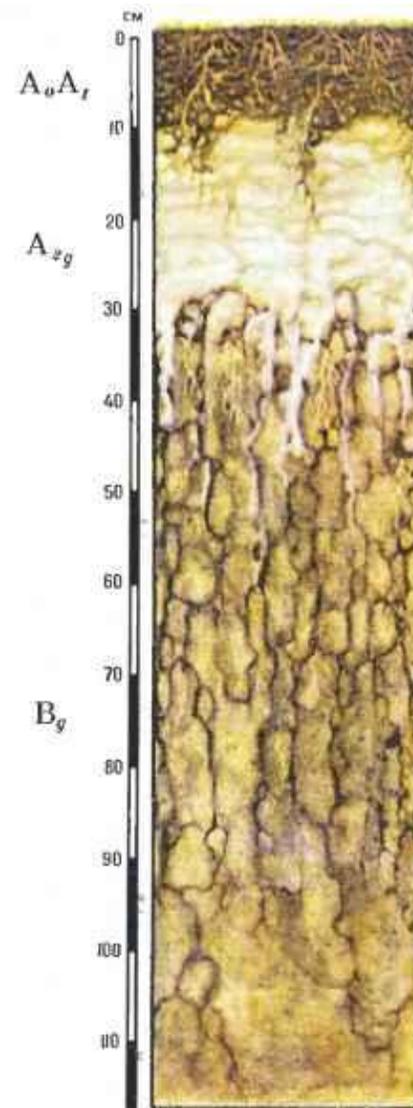
2. Солонец кештановый



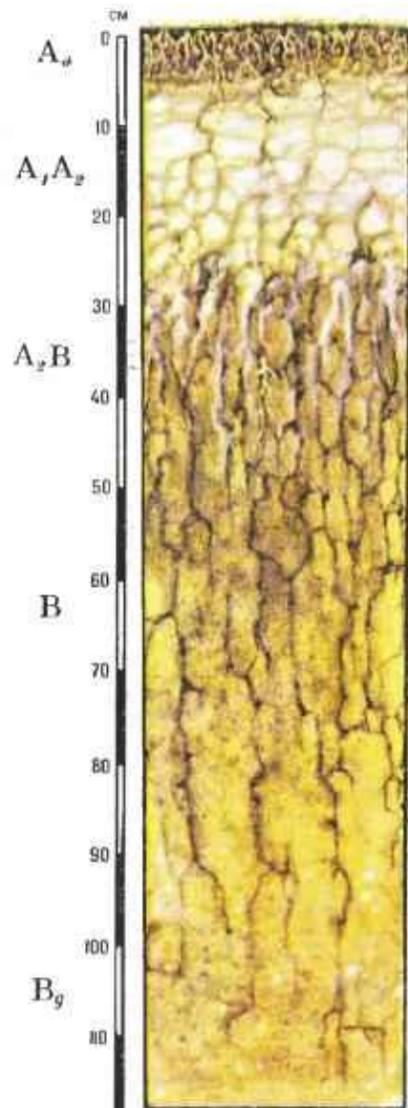
1. Солодь лугово-болотная



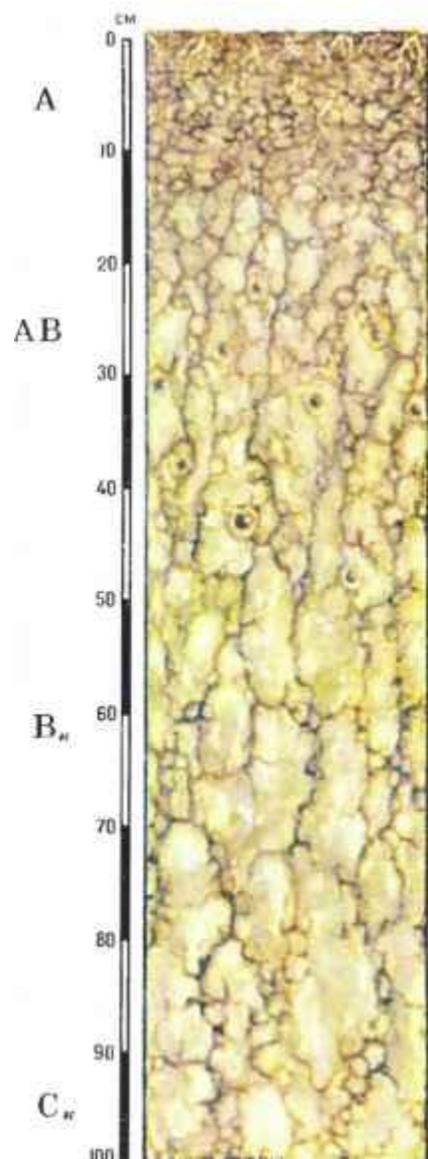
2. Солодь лугово-степная



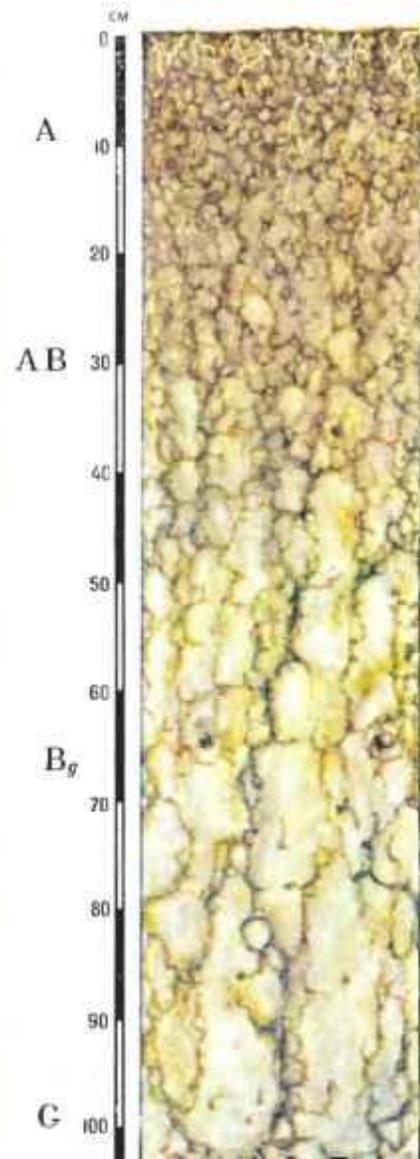
1. Солонец черноземно-луговой



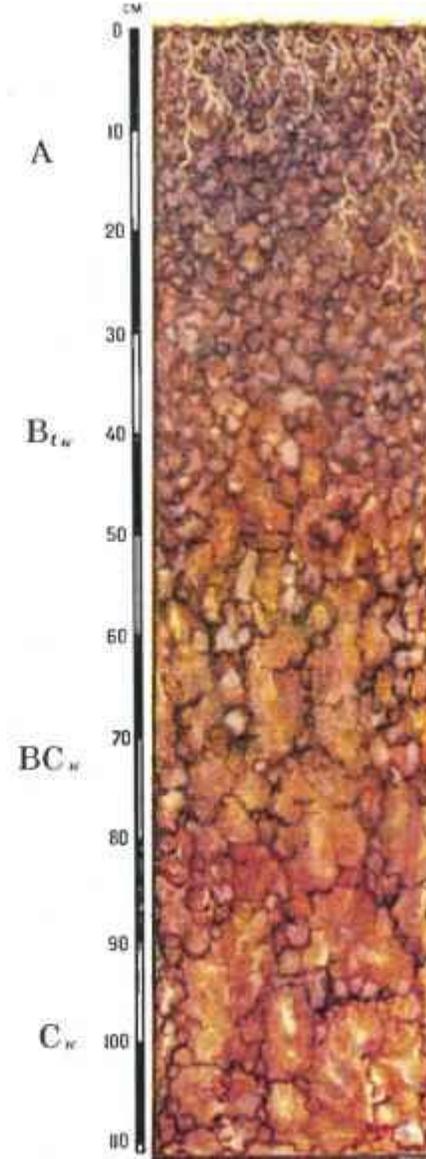
2. Солончак гидроморфный



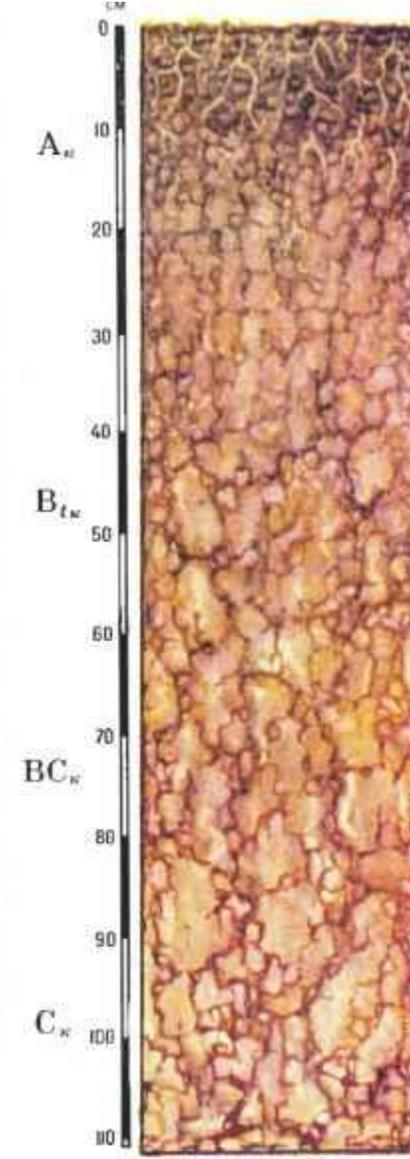
1. Серозем



2. Луговая (типичная) почва  
пустынь и полупустынь

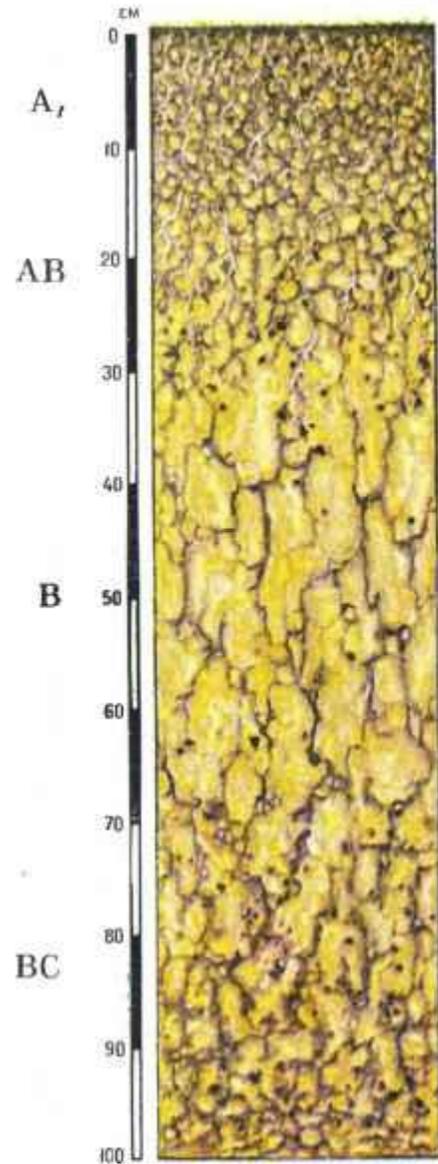


1. Коричневая  
типичная почва

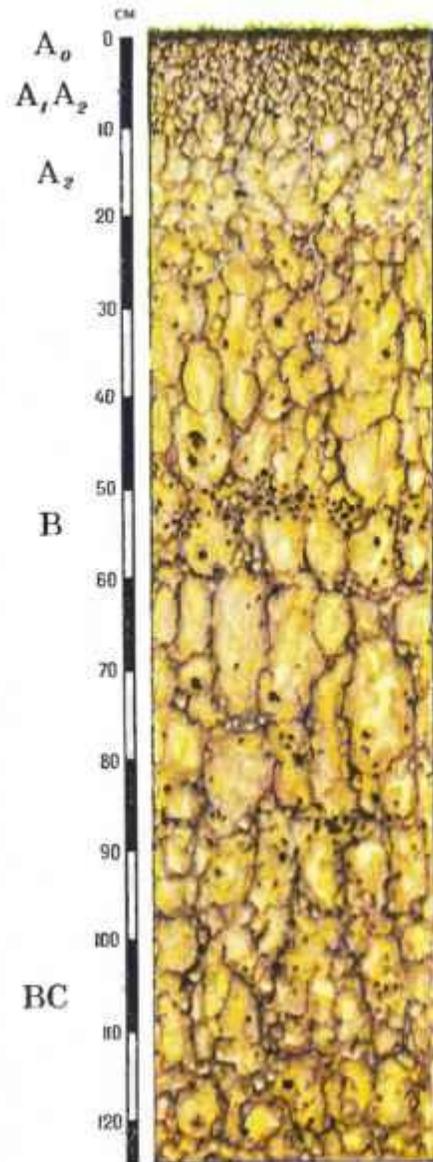


2. Серо-коричневая  
обыкновенная почва

ТАБЛИЦА XXX

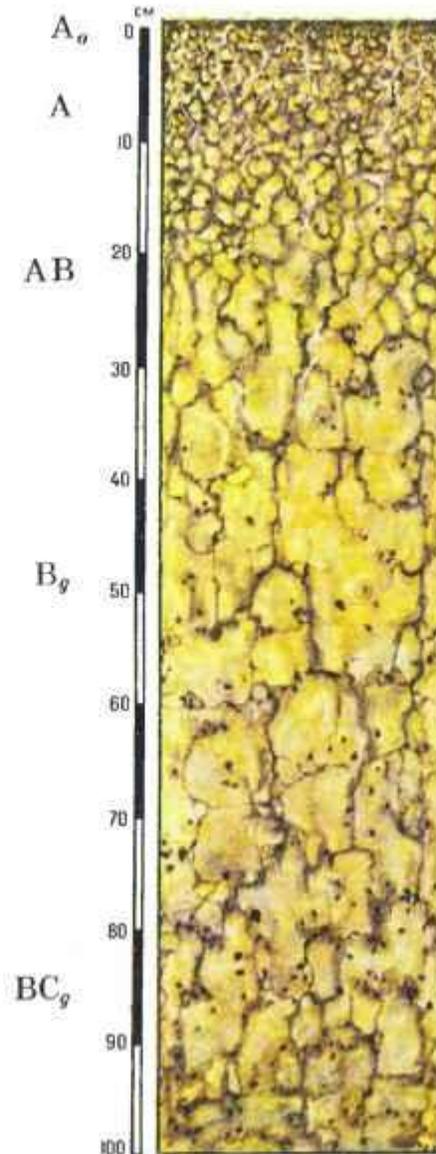


1. Желтозем  
глееватыи

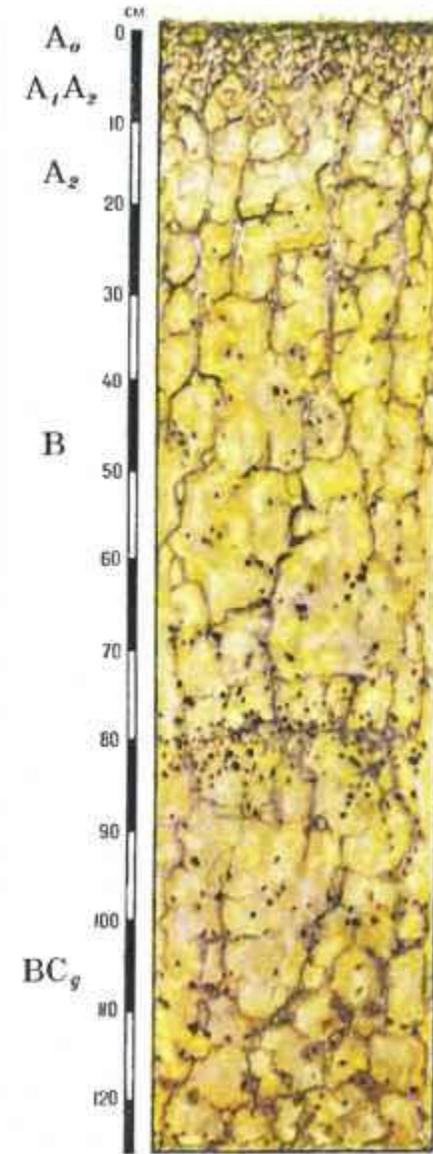


2. Подзолисто-  
желтоземнно-глеевая  
почва

ТАБЛИЦА XXXI



1.  
Желтозем



2. Подзолисто-  
желтоземная  
почва