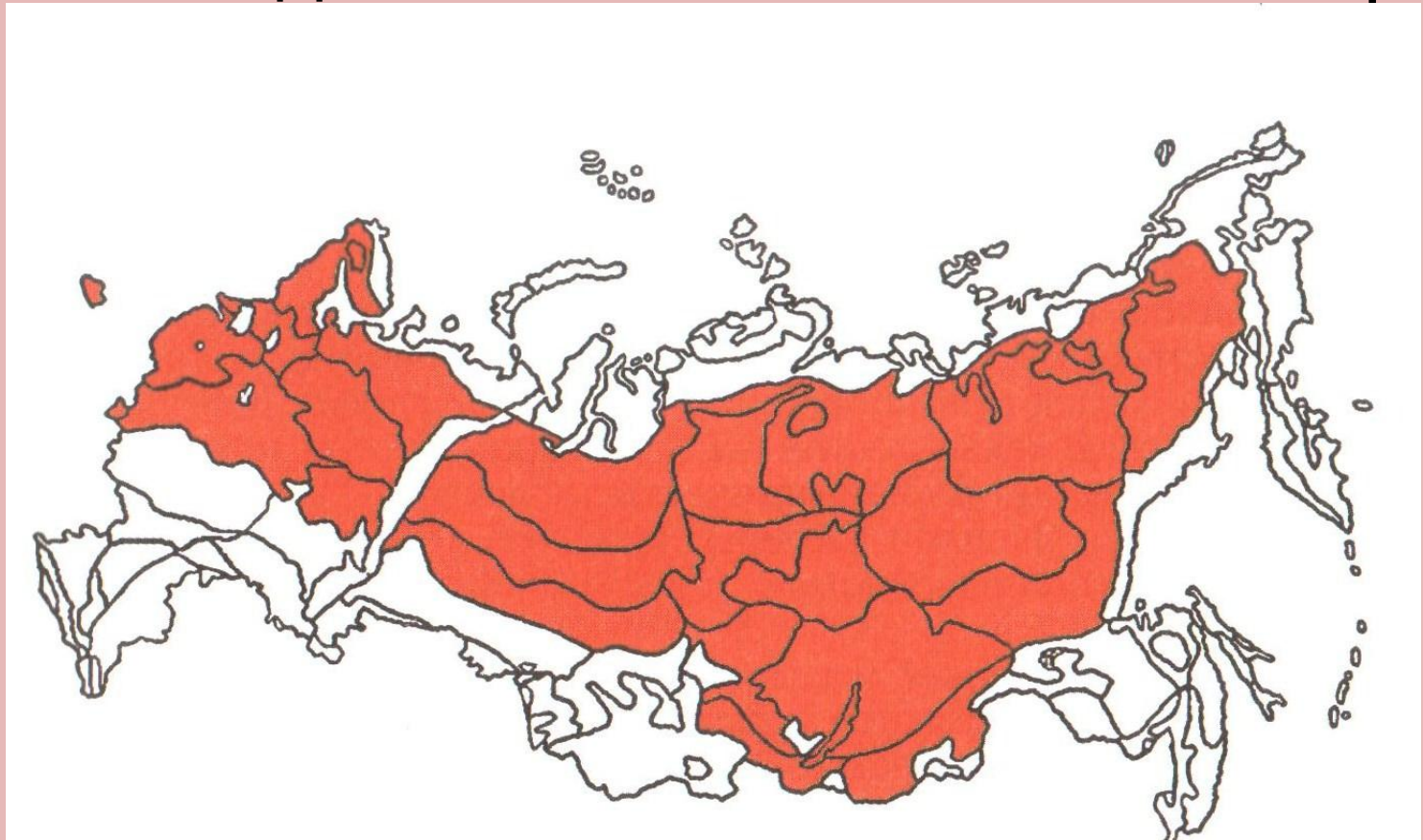


БОРЕАЛЬНЫЙ ПОЧВЕННО- БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

- Бореальный пояс занимает в Евразии огромные пространства, располагаясь между тундрой и лесостепью. Он простирается от западных границ России до Охотского и Японского морей.



Пояс располагается в условиях повышенного атмосферного увлажнения с КУ >> 1 при дефиците теплоты.

- Среднегодовые температуры изменяются от **+4 °С** на западе европейской территории России до **+1 °С** в ее восточной части, в *Восточной Сибири* до **-7...-16 °С** и на Дальнем Востоке до **+7,5 °С**.

Продолжительность теплого периода— от 40 до 155 дней. Сумма температур выше 10 °С колеблется от 400 до

- Пояс располагается на территории с суммами температур **> 10 °С**
от 400 до 600 °С на севере
до 2400-1800 °С на юге.

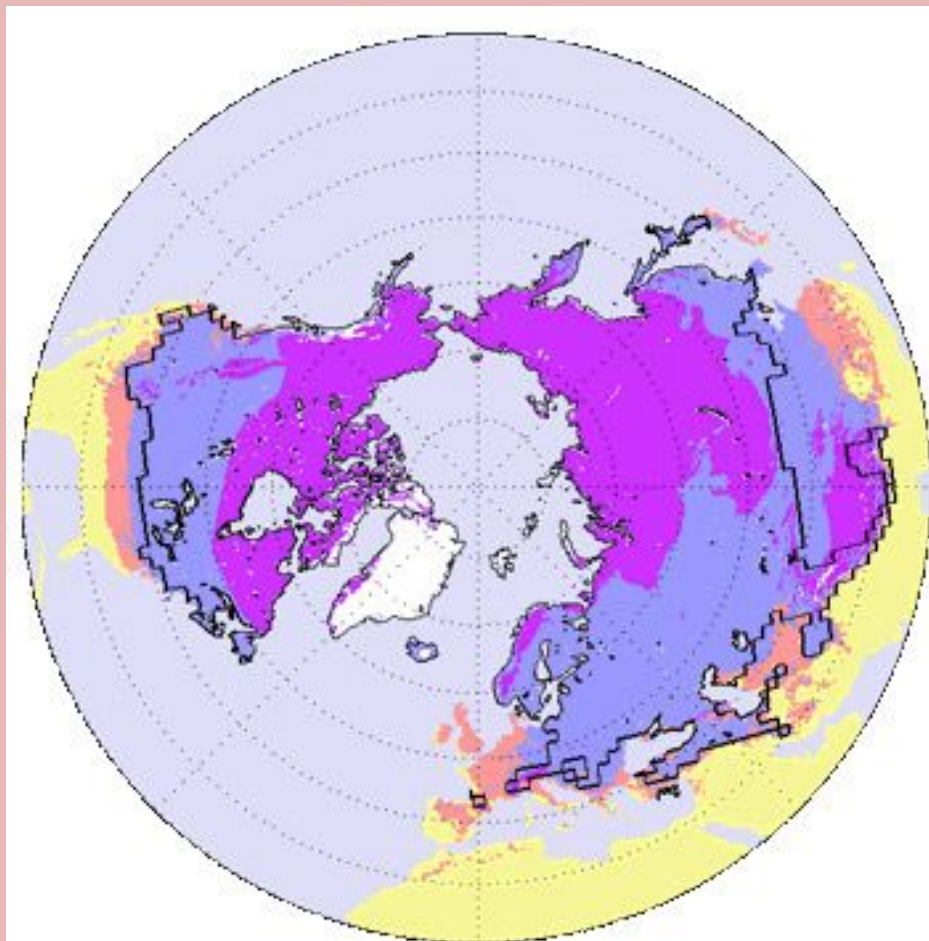
Ежегодно количество осадков в разных частях территории

непостоянно:

- в европейской части России их выпадает около 600 мм,
- в Западной Сибири — 425—565,
- от Енисея до Станового хребта — 140—240,
- на Амуре количество осадков возрастает до 500 мм.
- На Камчатке 1000 и более мм.

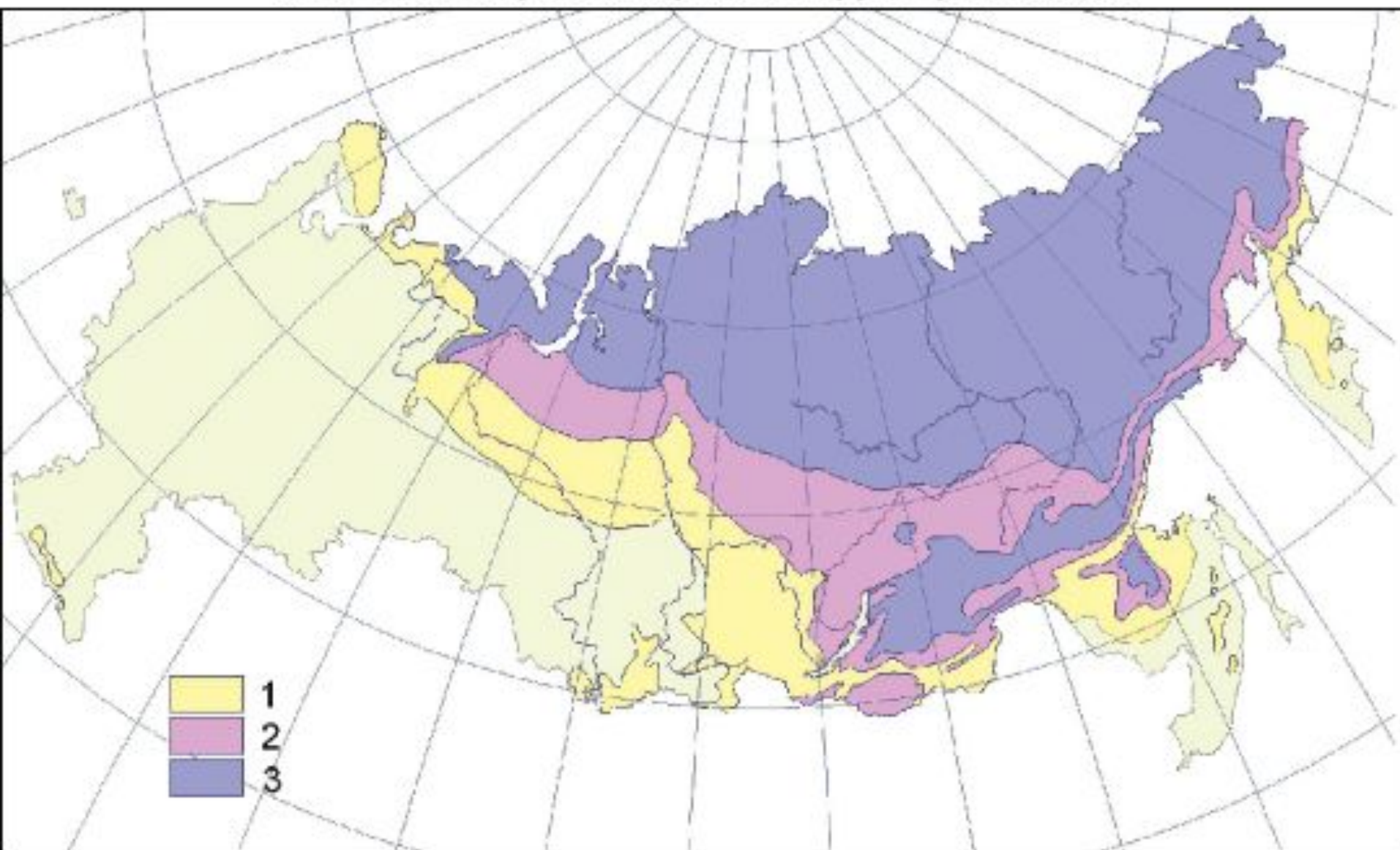
*Основное количество осадков выпадает в
теплое время года.*

- Азиатская территория, особенно Восточная Сибирь, расположена в зоне островной и сплошной **вечной мерзлоты** с распространенным здесь **мерзлотным типом водного режима**



Карта северного полушария Земли. Сиреневым цветом показаны территории, занятые вечной мерзлотой (по материалам Википедии).

Рис. 1. Зоны островного (1), прерывистого (2) и сплошного (3) распространения многолетнемерзлых пород на территории России



В целом для климата пояса характерны:

- продолжительный зимний перерыв в почвообразовании с обязательным промерзанием почв;
- активная влажная летняя фаза в почвообразовании;
- полное промачивание почвы в течение сезонных циклов, т. е. отчетливо выражен промывной или застойный водный режим.

Значительная протяженность территории с запада на восток и с севера на юг обуславливают большое разнообразие

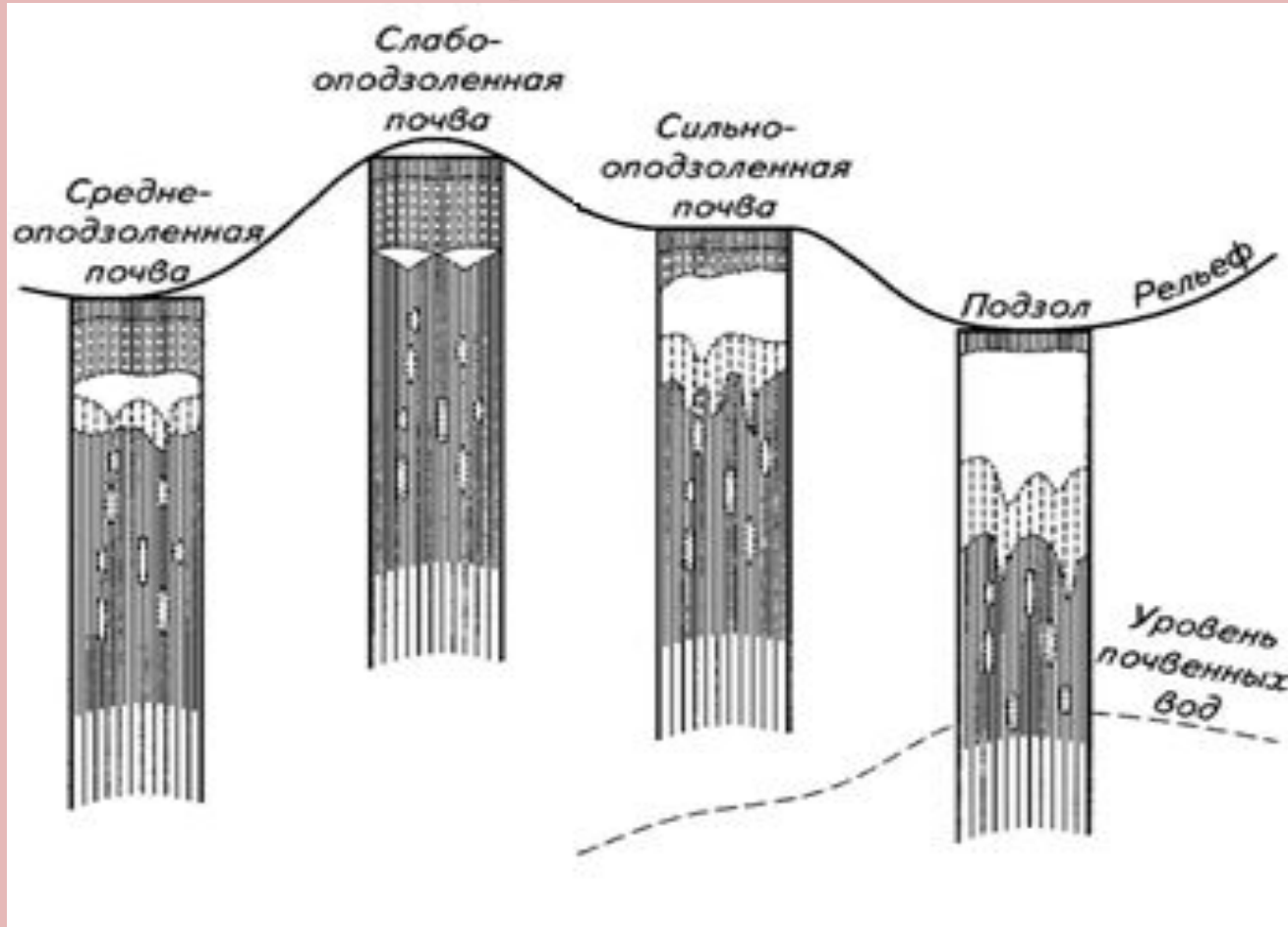
рельефа.

Европейская Россия	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
Ледниковые формы (моренные гряды, зандровые равнины (низменности) и др)	Низменность	Плоскогорье, На юге – горно-долинный рельеф (сочетание средневысотных гор с долинами)	Горно-долинный рельеф (сочетание средне- и низковисотных гор с обширными долинами)

Карта рельефа России



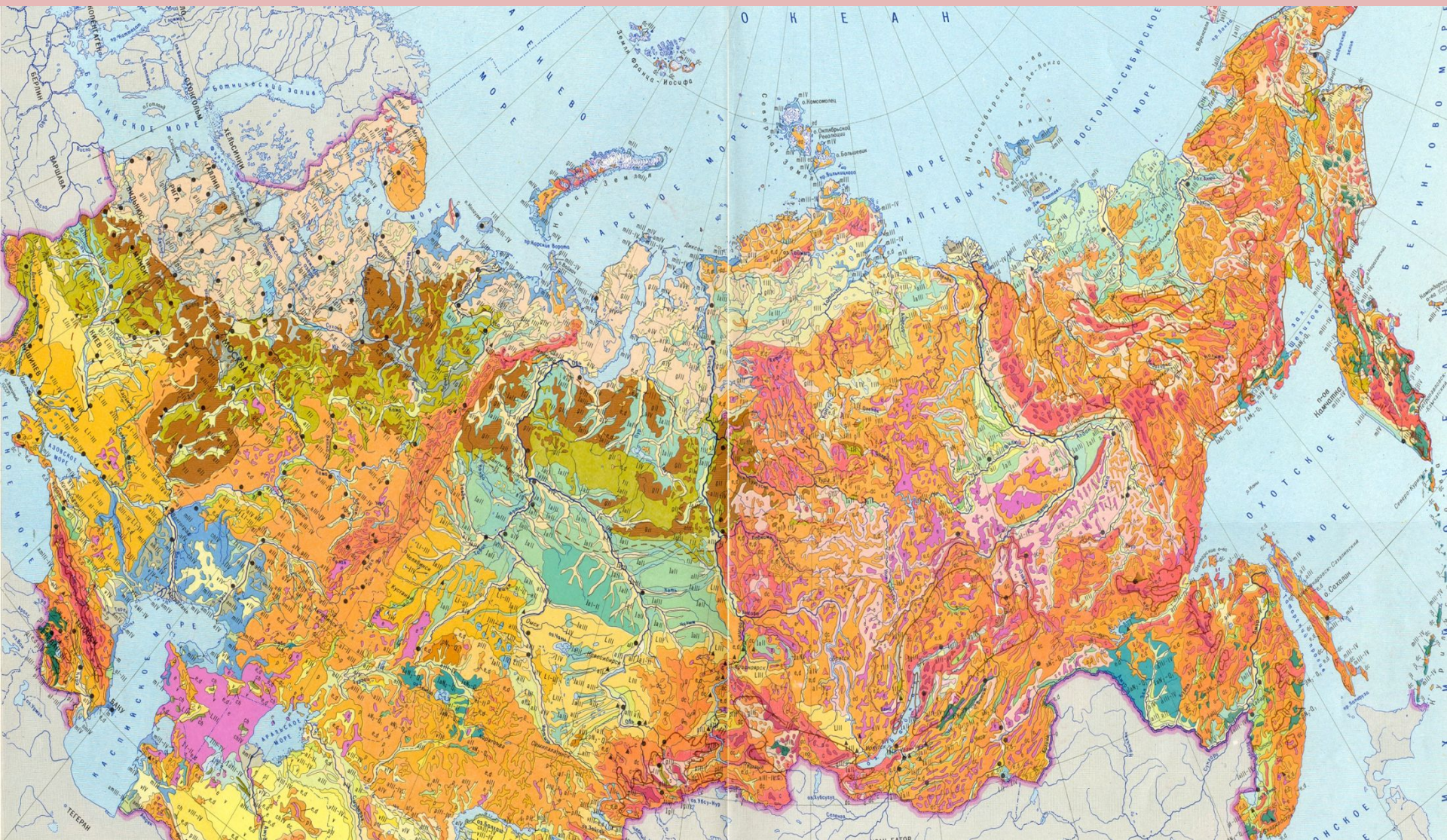
Связь рельефа с выраженностью подзолистого горизонта



Почвообразующие породы

Европейская Россия	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
Моренные отложения (валунные суглинки), флювиогляциальные (пески и супеси), покровные суглинки	Преимущественно зандровые пески и суглинисто-супесчаные древне-озерные отложения	Элювиально-калювиальные отложения	Элювиально-калювиальные отложения, древние аллювиальные, пеплово-вулканические

Карта четвертичных отложений



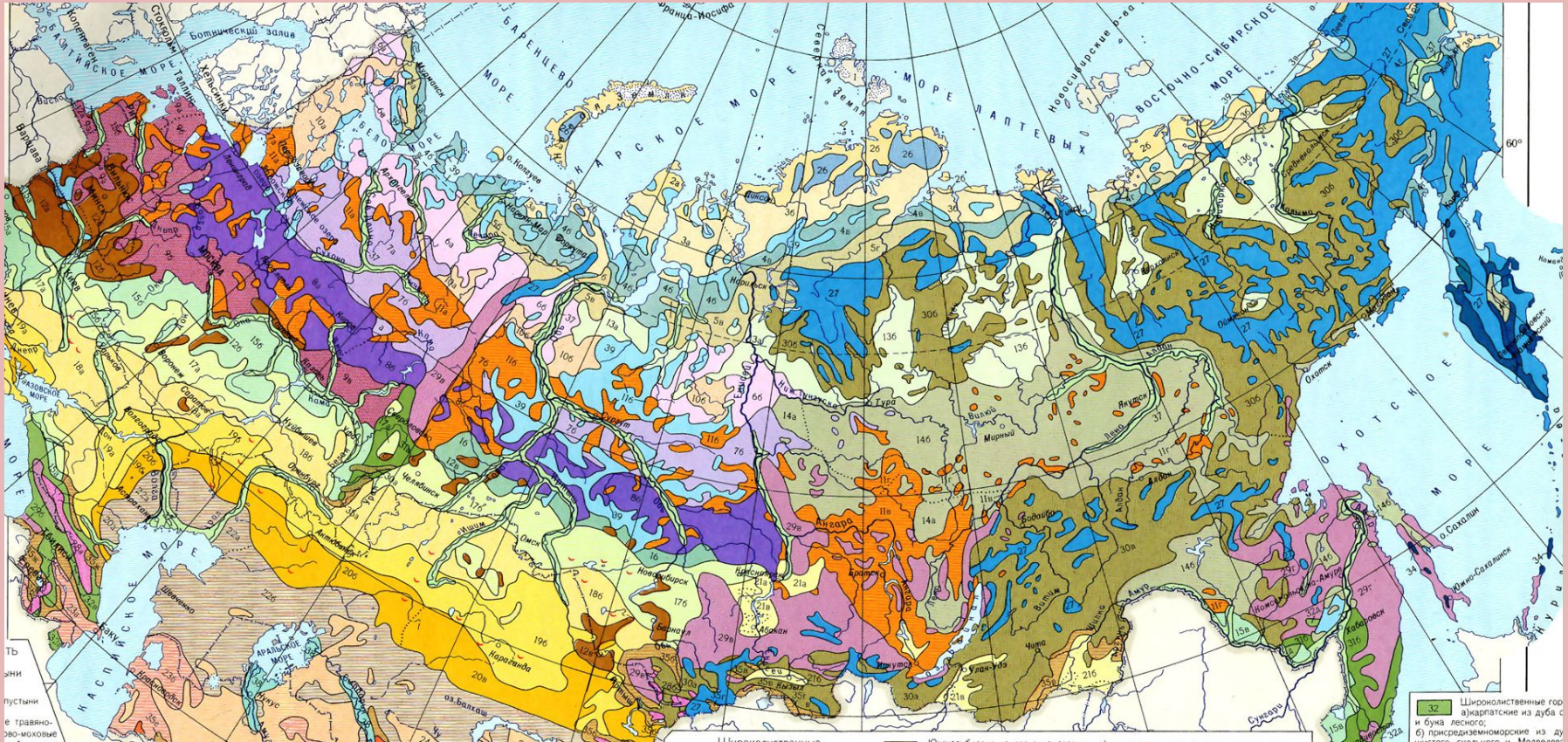
зависимость между почвами и материнской породой в таежно-лесной зоне

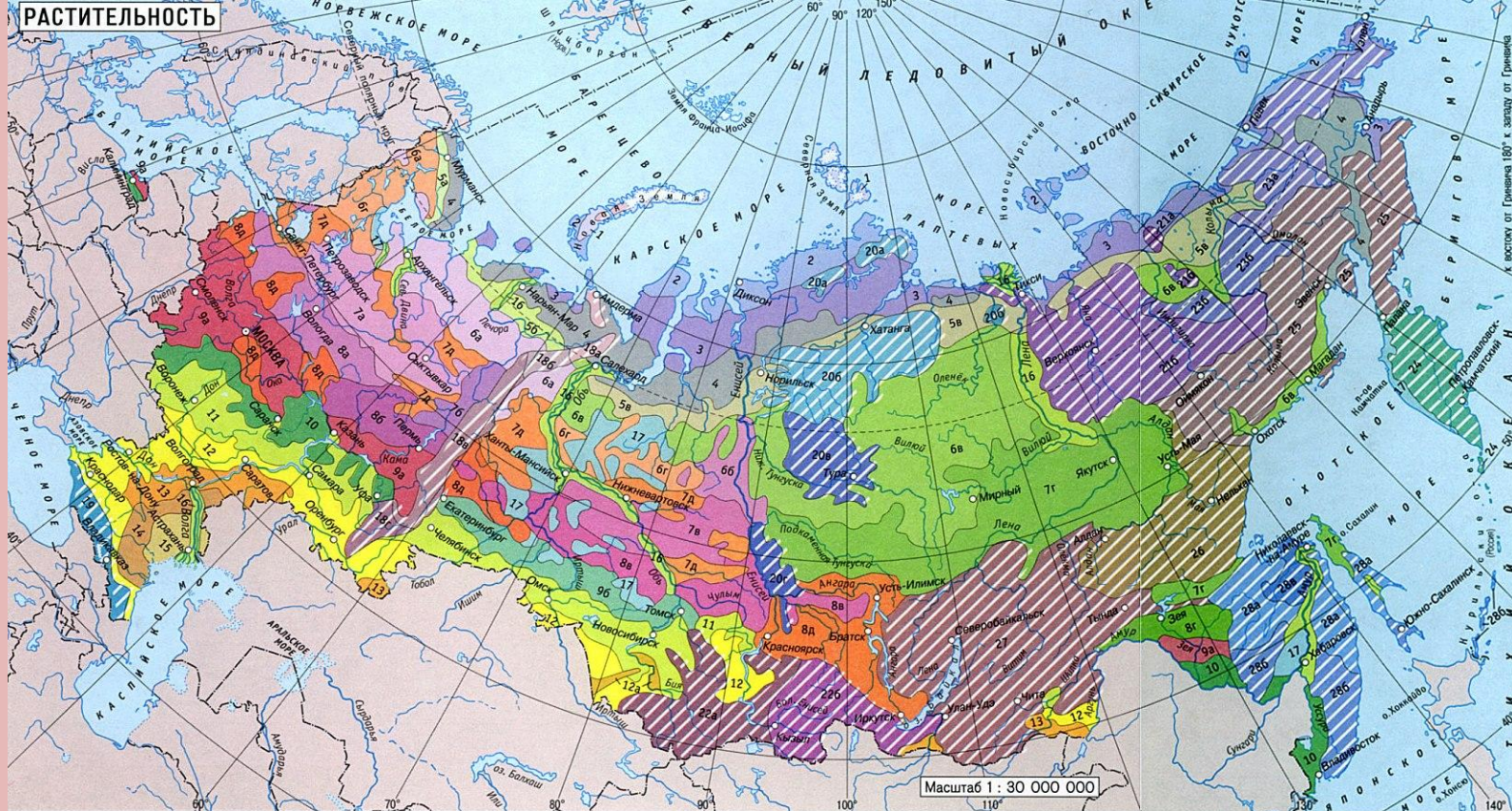


Растительность

- Это пояс господства лесной растительности (тайга и хвойно-широколиственные леса). Травянистая растительность представлена луговой и болотной формациями.
- Северная тайга
- Средняя тайга
- Южная тайга (в т.ч. зона смешенных лесов - подтайга)

Карта растительности





ТУНДРОВАЯ

- 1 несомненная с господством лишайников (полярная пустыня)
- 2 травяно – кустарничково – лишайниково – моховая (арктическая тундра)
- 3 кустарничково – моховая и почечно – лишайниковая (северная тундра)
- 4 кустарничково – лишайниковая (ерник, ивы) и почечно – лишайниковая (южная тундра)

ЛЕСОТУНДРОВАЯ

- Редколесья в сочетании с тундрами
- 5а березовые
 - 5б березово – еловые
 - 5в лиственничные

ТАЕЖНАЯ

- Северотаежные леса
- 6а еловые
 - 6б елово – недровые
 - 6в лиственничные
 - 6г сосновые

Среднетаежные леса

- 7а еловые
- 7б пихтово – еловые
- 7в елово – недровые
- 7г лиственничные
- 7д сосновые

Южнотаежные леса

- 8а еловые
- 8б пихтово – еловые
- 8в елово – недровые
- 8г лиственничные
- 8д сосновые

Подтаежные леса

- 9а смешанные широколиственно – хвойные
- 9б мелколиственные с березой и осиной
- 9в
- 9г
- 9д
- 9е
- 9ж
- 9з
- 9и
- 9к
- 9л
- 9м
- 9н
- 9о
- 9п
- 9р
- 9с
- 9т
- 9у
- 9ф
- 9г
- 9д
- 9е
- 9ж
- 9з
- 9и
- 9к
- 9л
- 9м
- 9н
- 9о
- 9п
- 9р
- 9с
- 9т
- 9у
- 9ф
- 9г
- 9д
- 9е
- 9ж
- 9з
- 9и
- 9к
- 9л
- 9м
- 9н
- 9о
- 9п
- 9р
- 9с
- 9т
- 9у
- 9ф

ШИРОКОЛИСТВЕННО – ЛЕСНАЯ

- 10 дубовые и липовые леса

СТЕПНАЯ

- 11 луговая злаково – разнотравная в сочетании с лесами (лесостепь)
- 12 разнотравно – ковыльная (типиная степь)
- 12а ленточные сосновые боры
- 13 типчано – ковыльная (южная степь)
- 14 польно – ковыльная (опустыненная степь)

ПУСТЫННАЯ

- 15 полярная с участием галофитов (солянок)

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОЙМ РЕК

- 16 луговая, кустарничково – лесная
- 17 Растительность болот

ГОРНЫЕ РАЙОНЫ

- Типы высотной поясности
- Уральский
 - 18а тундровый
 - 18б тундрово – редколесно – таежный
 - 18в лесотундрово – редколесно – таежный
 - 18г тундрово – таежно – широколиственно – лесостепной
 - Кавказский
 - 19 альпийско – субальпийско – хвойно – широколиственно – степной
 - Центрально – Сибирский
 - 20а арктотундровый
 - 20б тундрово – редколесный
 - 20в тундрово – редколесно – таежный
 - 20г таежный
 - Восточно – Сибирский
 - 21а тундрово – редколесный
 - 21б тундрово – редколесно – таежный

ГОРНЫЕ РАЙОНЫ

- Типы высотной поясности
- Южно – Сибирский
 - 22а гольцово – альпийско – темнохвойнотаежно – лесостепной
 - 22б тундрово – субальпийско – темнохвойнотаежный
 - Чунотский
 - 23а тундровый
 - 23б редколесно – таежный
 - Намчатский
 - 24 тундрово – стланиково – каменистоберезовый
 - Охотско – Берингский
 - 25 гольцово – стланиково – редколесный
 - Южно – Охотский
 - 26 гольцово – стланиково – темнохвойнотаежный
 - Байнало – Дудуктурский
 - 27 гольцово – лиственнично – таежный
 - Дальневосточный
 - 28а гольцово – стланиково – таежный
 - 28б гольцово – хвойнотаежный – широколиственный
 - 28в стланиково – темнохвойнотаежный

*Закон природной зональности в горах проявляется в виде высотной поясности. От подножия к вершинам

другими. В разных горных системах набор высотных поясов различен. В легенде высотные пояса растительности

- Редкостойные хвойные леса преимущественно из **ели** (реже сосны)

Северная тайга

- Восточней Енисея – **редкостойные** лиственничные леса





Средняя тайга

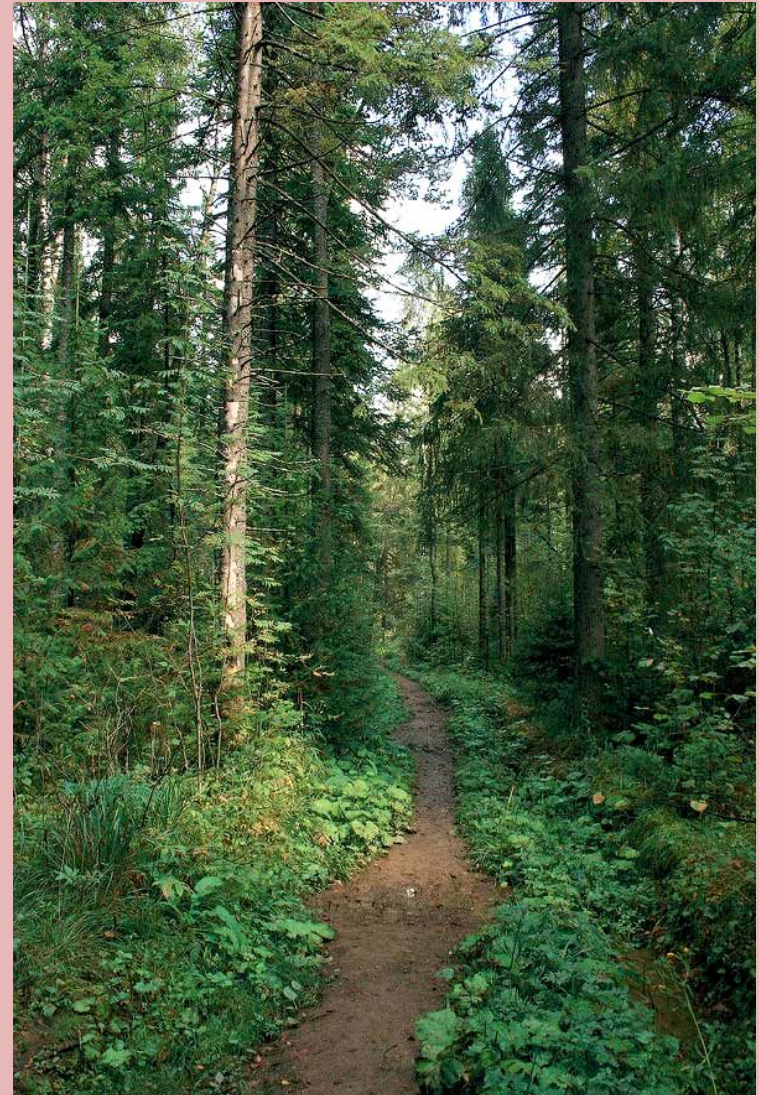
- Густые хвойные леса.
- В Европейской части – *ельники и сосняки*
- В Западной Сибири –
- В Средней Сибири –
- Дальний Восток – на севере – *лиственничники* на юге – *елово-пихтовые леса*;
- на Камчатке - *березняки*



Южная тайга и подтайга

- В Европейской части –
Елово-
широколиственные и
сосново-
широколиственные.

Поверхность
**задернована (много
злаков и
разног**



Разнотравье



Злаковый покров



Продуктивность таежных ельников

Подзона	Фитомасса	Опад	Зольность	Подстилка	Отношение опада к подстилке
	т/га	т/га	кг/га	т/га	
<i>Северная тайга</i>	<i>160</i>	<i>4,0</i>	<i>64</i>	<i>25</i>	<i>0,16</i>
<i>Средняя тайга</i>	<i>230</i>	<i>4,1</i>	<i>70</i>	<i>26</i>	<i>0,15</i>
<i>Южная тайга</i>	<i>290-300</i>	<i>5,4</i>	<i>100</i>	<i>51</i>	<i>0,1</i>

Кислотность опада

- Хвоя ели рН 4,2-4,3, (трудно разлагается)
- Хвоя сосны рН 5,0-5,1, (трудно разлагается)
- Листья березы рН 5,7 (легко разлагается)
- Листья клена рН 6,1 -6,3 (легко разлагается)
- **Лиственные породы богаты зольными элементами**

Почвообразовательные процессы

- Подзолообразование
- Лессивирование
- Оглеение (на породах с плохой водопроницаемостью и мерзлых породах)
- Дерновый процесс (в южной тайге)
- Гумусообразование
- Метомарфизм
- Оглинивание (преимущественно на Дальнем Востоке)
- Торфообразование
- Альфегумусовый процесс

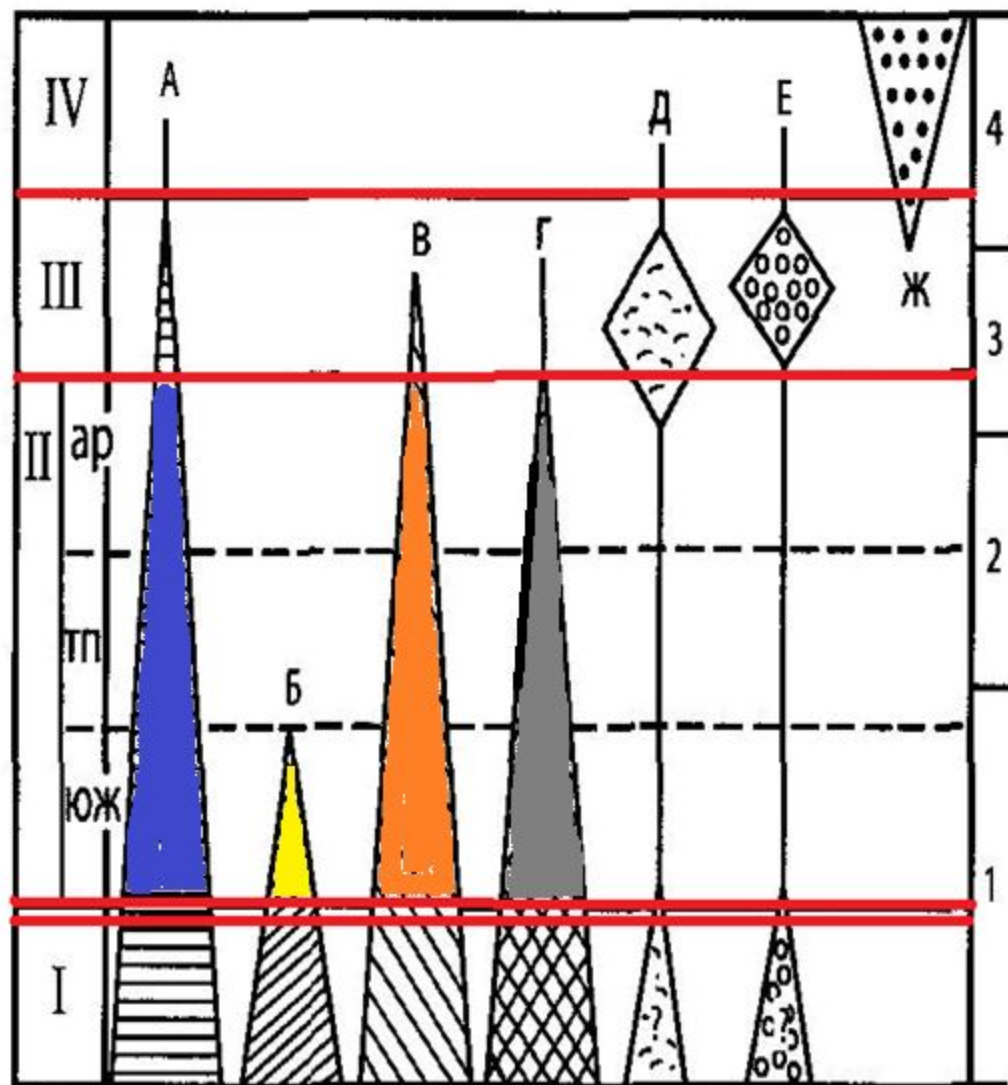
Типы почвообразования (преобладающие ЭПП)

Ландшафтные зоны и подзоны:

I — таежная;
II — тундровая (подзоны тундр: ар — арктическая, тп — типичная, юж — южная); *III* — арктическая; *IV* — полярно-пустынная

Типы почвообразования: *A* — глеевое, *B* — подзолистое, *B* — альфегумусовое, *Г* — органогенное, *Д* — дерновое, *Е* — гумусовое карбонатное, *Ж* — безгумусовое засоленное

Почвенные зоны: 1 — дифференцированные глеевые, глееподзолистые и подзолы; 2 — гомогенно-глеевые и подбуры; 3 — дерновые арктические и карбонатные арктические; 4 — безгумусовые засоленные



Подзолообразование

- Связано с кислотным гидролизом (преобразованием) глинистых силикатов в условиях гумидного климата и промывного типа водного режима с **остаточной аккумуляцией** в оподзоленном (подзолистом) горизонте **кремнезема** при **обеднении** его **илом, Al, Fe, Ca, K, гумусом**.

(+)	(-)
SiO_2	Al_2O_3 Fe_2O_3 CaO MgO K_2O Гумус (C)

Подзолообразование

Механизм этого процесса разными авторами объясняется неодинаково:

- действием водородного иона, появляющегося при диссоциации угольной кислоты (коллоидная теория Гедройца, 1926);
- влиянием аммонийного иона (Ремезов, 1941);
- действием гумусовых кислот, особенно **агрессивных** ФК (Пономарева, 1964);
- влиянием чередования окислительно-восстановительной обстановки в кислотной среде (Ярков, 1947);
- непосредственным действием кислых выделений микроорганизмов, особенно грибов (биологическая теория — Вильяме, 1947; Аристовская, 1965).

Лессиваж (лессивирование)

- *пептизирование*, **отмывка** илистых и тонкопылеватых частиц с поверхности зерен грубозернистого (песчаного и крупнопылеватого) материала или из микроагрегатов и **вынос** их в неразрушенном состоянии из элювиального горизонта А2 в иллювиальный горизонт В.
- *Пептизация* — распад почвенных агрегатов на элементарные частицы без разрушения последних, т. е.

Оглеение

- *Оглеение* — процесс метаморфического преобразования минералов почвенной массы в результате постоянного или длительного периодического переувлажнения почвы, приводящего к интенсивному развитию восстановительных процессов.
- Появляется много соединений фосфора и двухвалентного железа.

Оглеение характеризуется:

- восстановлением элементов с переменной валентностью (Fe, Mn),
- разрушением первичных минералов,
- синтезом специфических вторичных материалов, имеющих в своей кристаллической решетке ионы с низкой валентностью (*глей*, вивианит, сульфиды),
- незначительным выносом оснований и иногда аккумуляцией соединений Fe, S, P и Si.

Метаморфический процесс

- *Метаморфизм* — процесс существенного изменения текстуры, структуры и состава горных пород под воздействием температуры и давления, трансформация минералогического состава **на месте**.

Дерновый процесс

- интенсивное гумусообразование, гумусонакопление и аккумуляция биофильных элементов под воздействием ***травянистой*** растительности и особенно корневой массы с образованием темного комковатого или зернистого гумусового горизонта, состоящего, по крайней мере, наполовину по объему из корней растений.

Гумусообразование

- (гумификация) — процесс преобразования органических остатков в почвенный гумус и его перемешивание с минеральной частью почвы с формированием гумусовых сгустков (гумононов), обволакивающих пленок, органо-минеральных соединений и глинисто-гумусовых компонентов.

Оглинивание

- **Оглинивание** — процесс внутрипочвенного выветривания первичных минералов с образованием и относительным накоплением *in situ* вторичной глины сиаллитного состава.

Торфообразование

- Это процесс преобразования и консервирования органических остатков при их незначительной гумификации. Он ведет к образованию поверхностных горизонтов торфа различной степени разложенности

Альфегумусовый процесс

- образование и перемещение по профилю *алюмо-железо-гумусовых* соединений, сопровождаемое активным выщелачиванием щелочных и щелочноземельных оснований, при сильном промачивании почвы слабом процессе биологического захвата элементов.

Северная тайга

- Европейская и Западносибирская области:
 - **Глееподзолистые почвы**
(на глинистых породах)
 - **Подзолистые иллювиально-гумусовые и Альфегумусовые почвы**
(на песчаных породах)
 - **Болотно-**
- Восточносибирская область:
 - **Глеемерзлотно-таежные почвы**
(в условиях долгого и полного промерзания почвы)

Подзол и подзолистые почвы

ПОДЗОЛ:

А₀ – А₂ – В - С

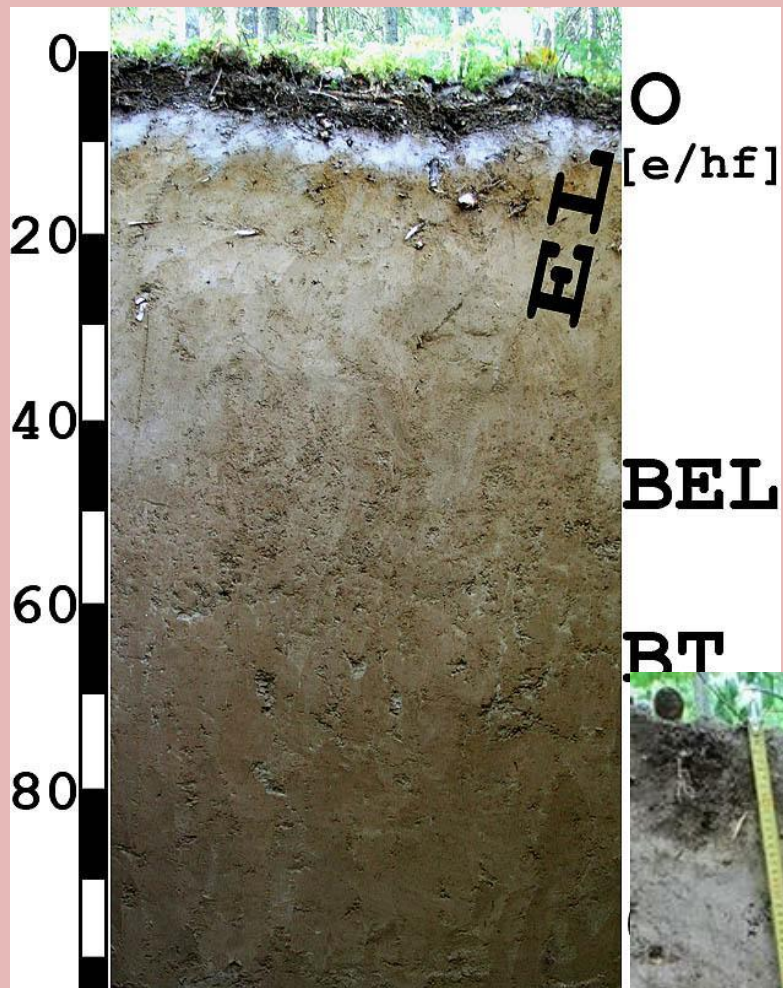
- **Отсутствует** горизонт А₁ или А₀А₁, или А₁А₂, содержащий настоящий гумус типа мюль.
- В органогенных горизонтах гумус представлен **мором и модером**

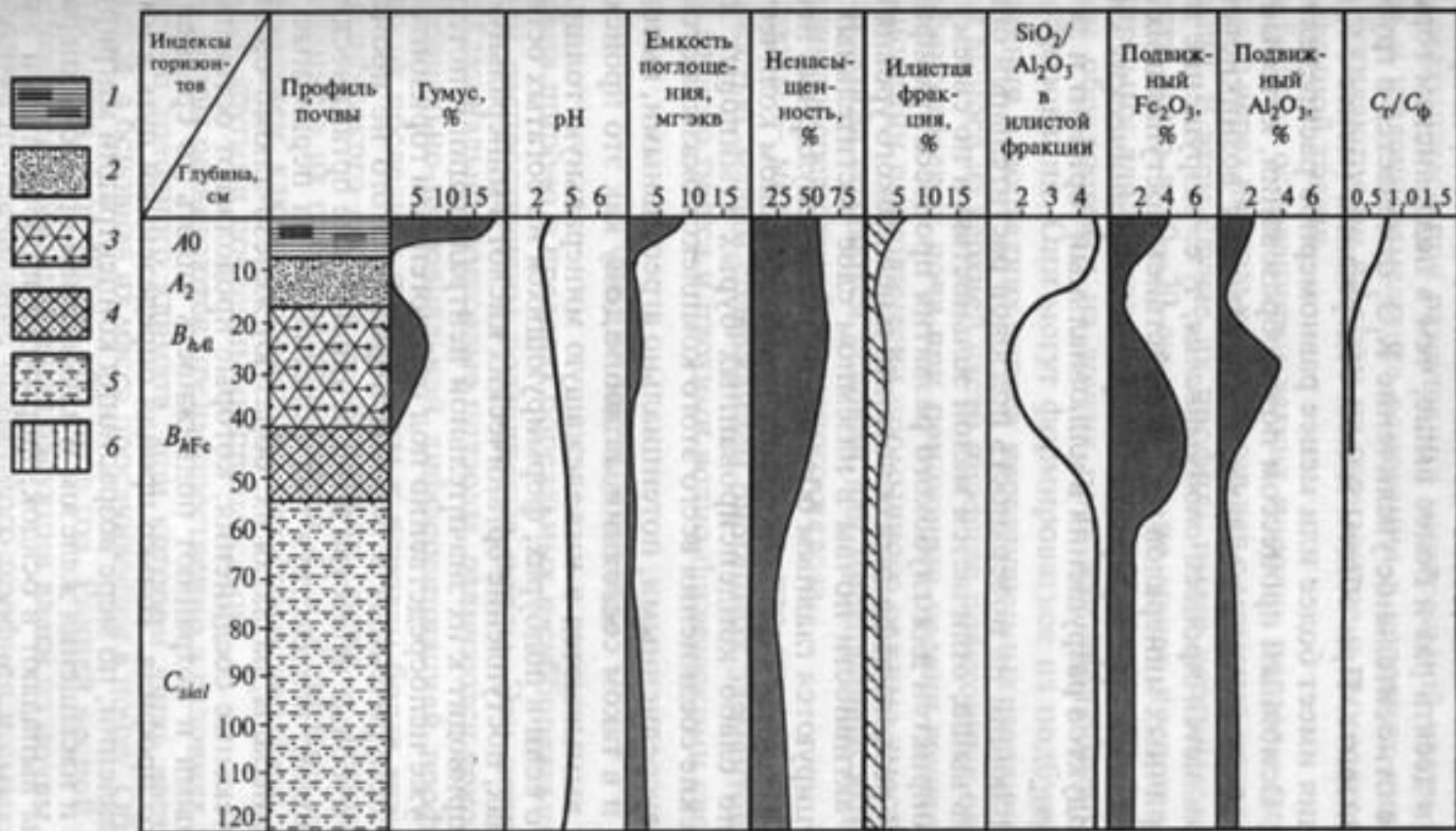
ПОДЗОЛИСТАЯ ПОЧВА

А₀ – А₁ – А₂ – В - С

- **Присутствует** горизонт А₁ или А₀А₁, или А₁А₂, содержащий настоящий гумус типа мюль.





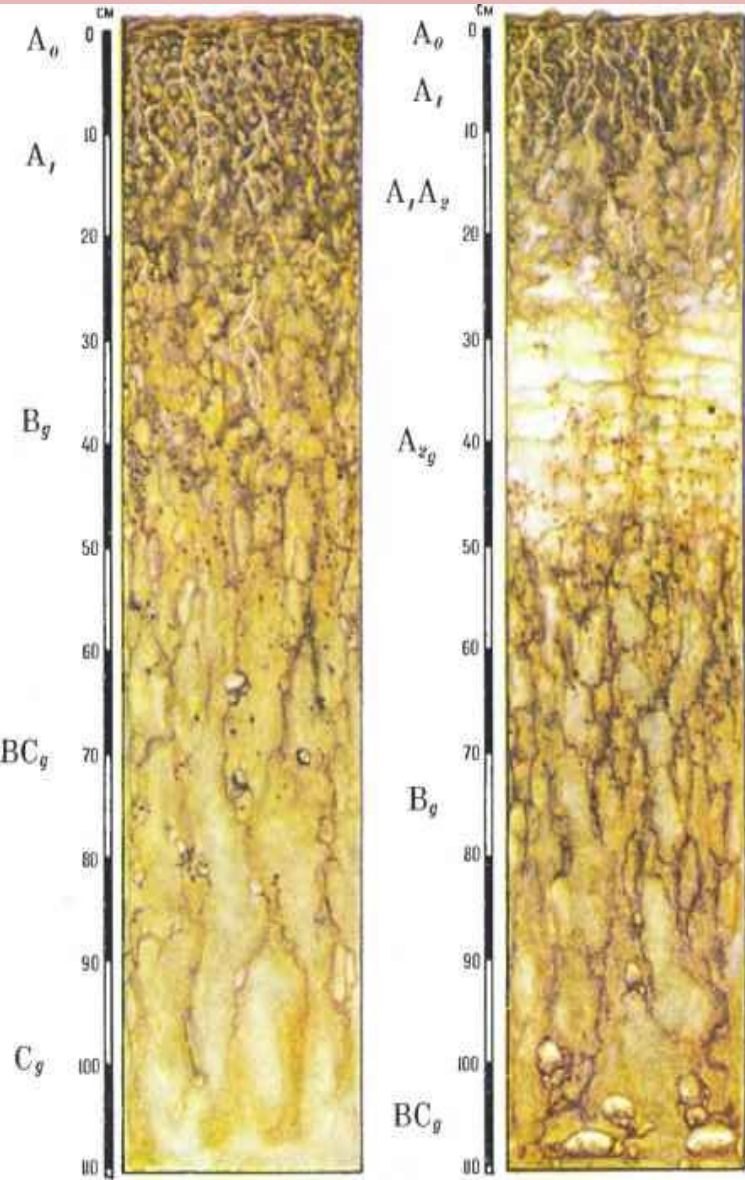


Р и с. 16.3. Профиль иллювиально-гумусового подзола (альфегумусового).

Генетические горизонты: 1 — грубогумусовый (подстилка); 2 — элювиальный подзолистый; 3 — иллювиальный гумусово-алюминиевый; 4 — иллювиальный гумусово-железистый; 5 — силлитная почвообразующая порода. Состав илистой фракции: 6 — аллофановый

Глеподзолистые почвы

А₀ - (А₀А₁)-А_{2g} - А₂В_g - В - С



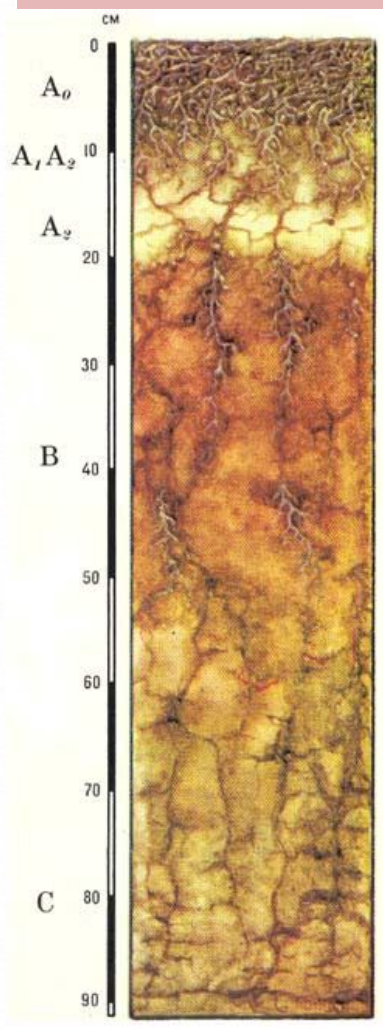
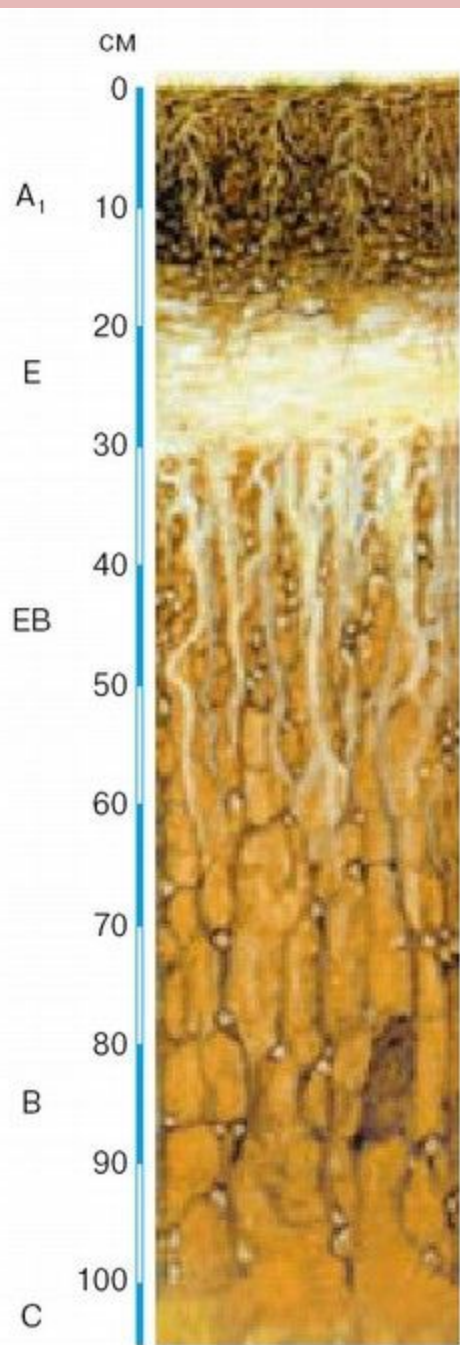
- - образование большого количества подвижных и агрессивных форм ФК;
- - образованием подвижных восстановленных форм Fe и Mn, Al;
- - активным взаимодействием агрессивных ФК с компонентами минеральной части почвы с образованием водорастворимых комплексных органических соединений и их миграцией с нисходящим или боковым током воды;
- - много **вмытого** гумуса (2—4 %) в горизонте А_{2g} и постепенным уменьшением его с глубиной; повышенным содержанием подвижных форм Fe в верхней части профиля А_{2g};
- - неблагоприятным водным, воздушным и тепловым режимами

Свойства глееподзолистых ПОЧВ

- кислые по всему профилю,
- степень насыщенности основаниями (V) < 20 %.
- в горизонте A_{2g} гумуса мало (2—4 %),
- гумус фульватный (ГК:ФК= 0,2—0,5).
Характерно содержание
светлоокрашенных гумусовых соединений,
- ярко выраженная способность
образовывать комплексные формы гумуса
с R_2O_3 (Fe_2O_3 , Al_2O_3).
- В составе гуминовых кислот нет фракции,
связанной с Са.

Подзолистые иллювиально-гумусовые ПОЧВЫ

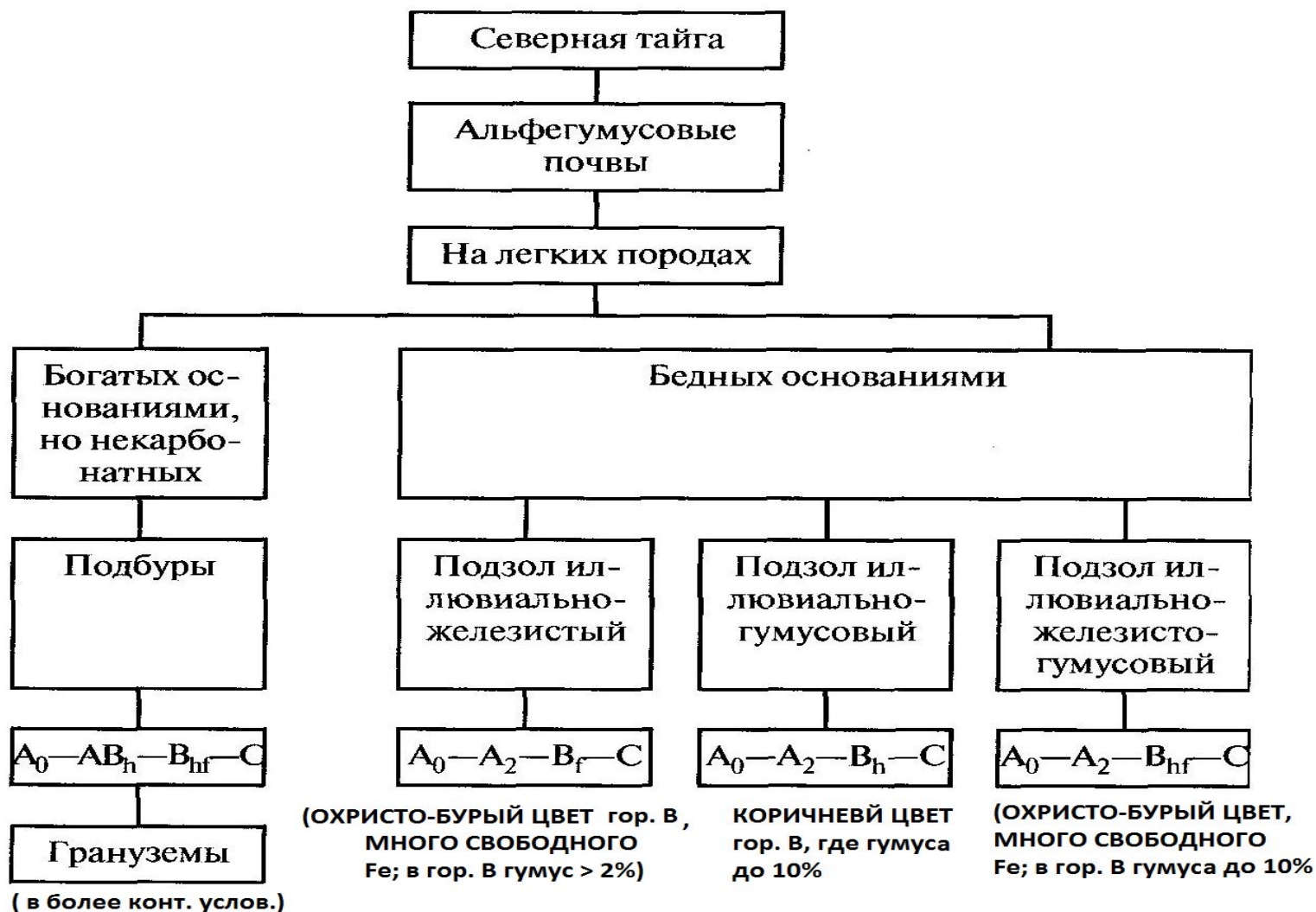
- Почвы песчаные,
- А1 – грубый гумус типа мор-модер с небольшой примесью мюля,
- Гор. В окрашен в коричневые тона.



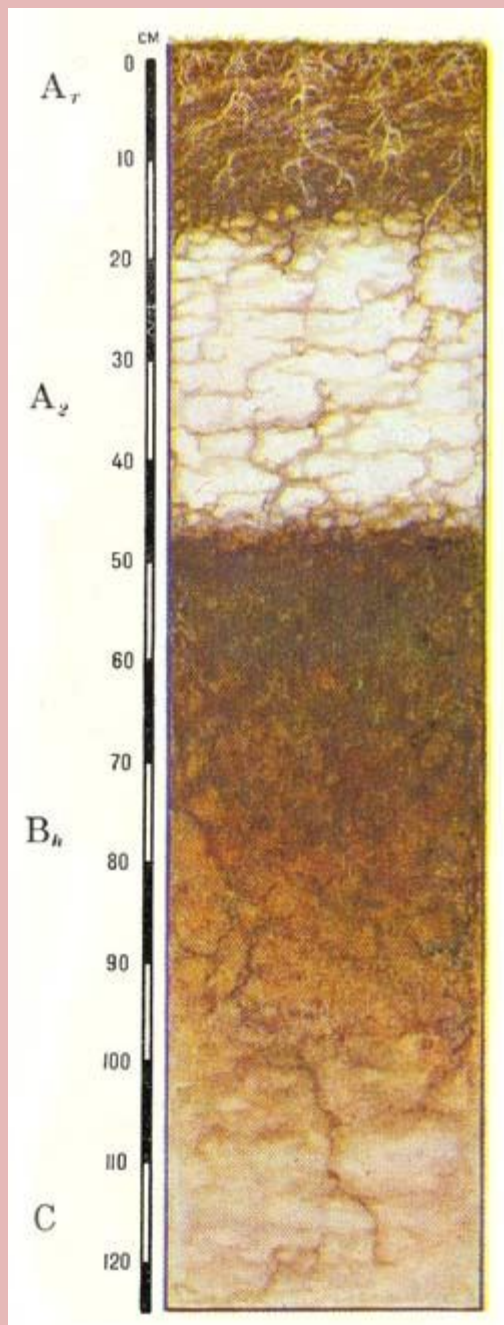
Подзолистые иллювиально-гумусовые почвы

- Максимальной кислотностью и ненасыщенностью отличаются *грубогумусовые и подзолистые горизонты* ($\text{pH}_{\text{вод}}$ 3,4—4,0, $\text{pH}_{\text{КСI}}$ 3,0—3,5), в горизонте B_h pH повышается до 5.
- Органическое вещество распределено в почве *неравномерно ступенчато*. Содержание его резко уменьшается от горизонта A_0 (65—85 %) к горизонту A_2 (1—3 %), а затем снова возрастает в горизонте B_h (5—6 %, иногда больше).

Альфегумусовые почвы



Болотно-подзолистые ПОЧВЫ



- Мощный горизонт A_1 ,
- Кислая реакция среды,
- Постепенное уменьшение содержания гумуса с глубиной,
- Преобладание ФК, связанных с R_2O_3 .

Подтипы болотно-подзолистых почв

Торфянисто-подзолистые
поверхностно-оглеенные

нет A1,
есть AT

Торфянисто-подзолистые
грунтово-оглеенные

Дерново-подзолистые
поверхностно-оглеенные

A1:
10-20 см,
гумус: 3-5%

Дерново-подзолистые
грунтово-оглеенные

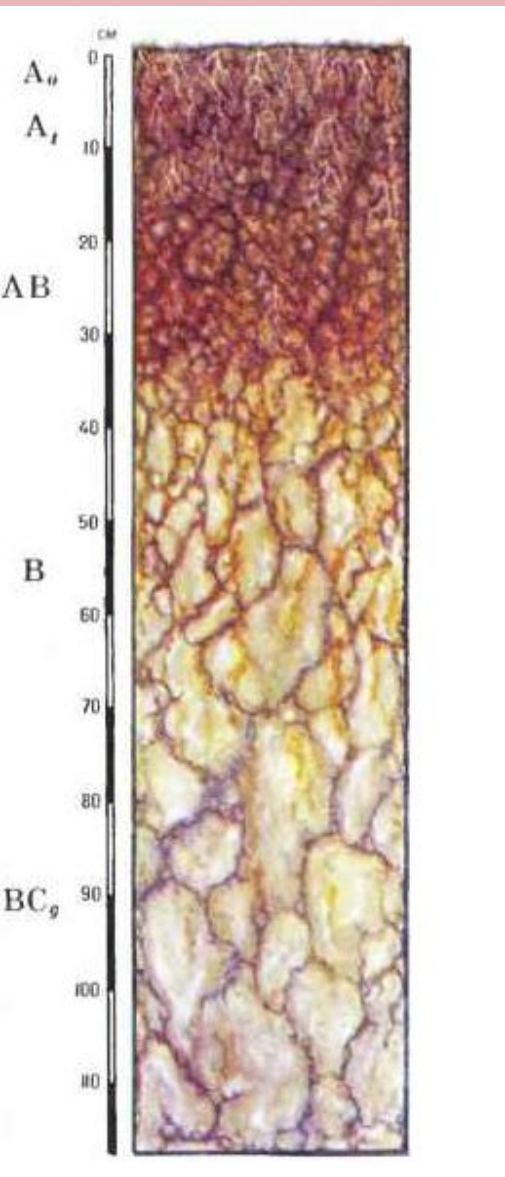
Перегнойно-подзолистые
поверхностно-оглеенные

A1:
10-20 см,
гумус: 30%

Перегнойно-подзолистые
грунтово-оглеенные

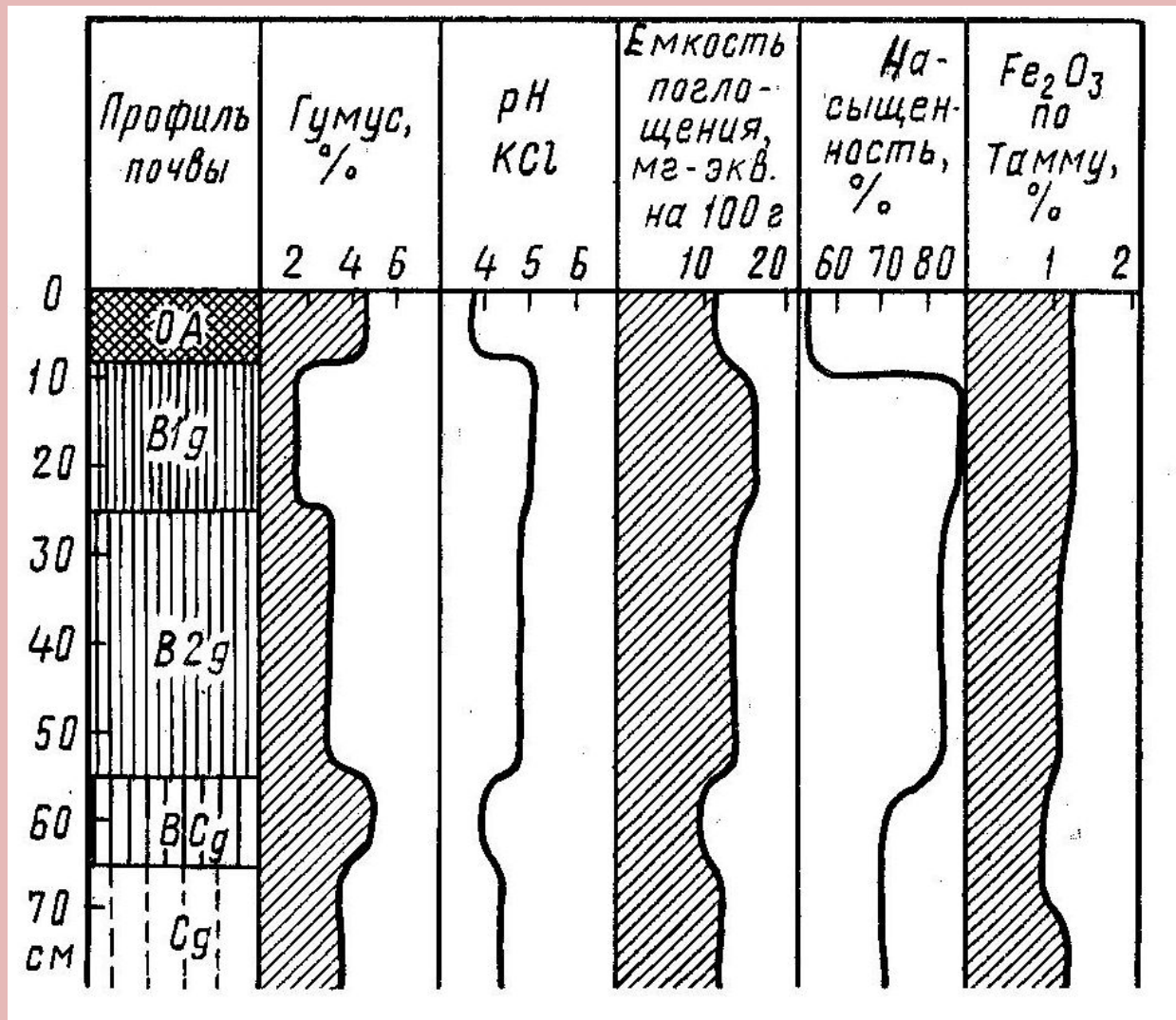
Глеемерзлотно-таежные почвы

At-Avg-Bg-G (Cg)



- Недифференцированный профиль по валовому составу и илу,
- Верхние горизонты – кислые, нижние – слабокислые,
- Ненасыщенны,
- Гумус фульватный, грубый.

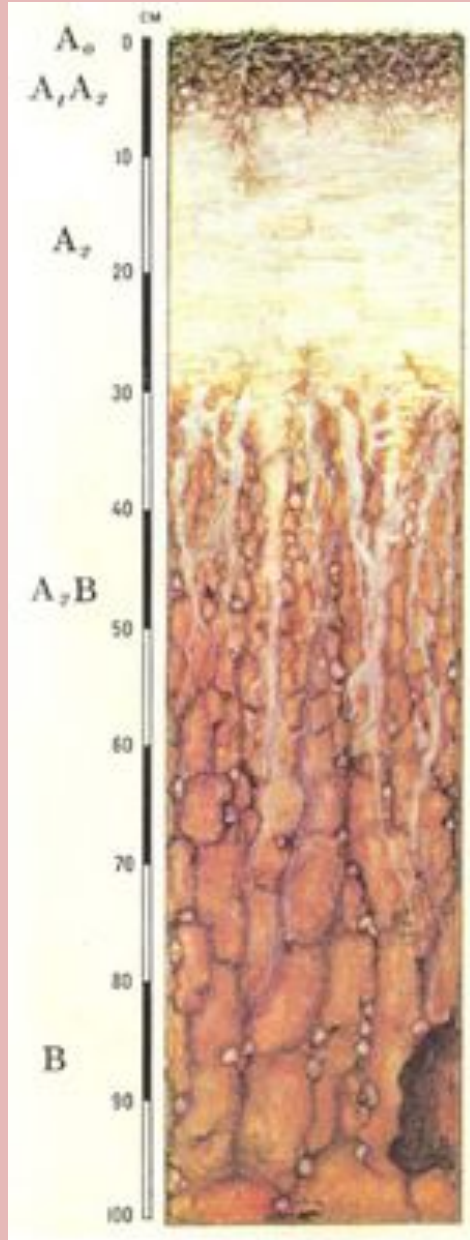
Свойства глеемерзлотно-таежных почв



Средняя тайга

Европейская Россия	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
Подзолистые почвы	Болотные почвы	Мерзлотно-таежные почвы	Подзолистые и буротаежные почвы <i>Камчатка – охристые пеплово-вулканические</i>

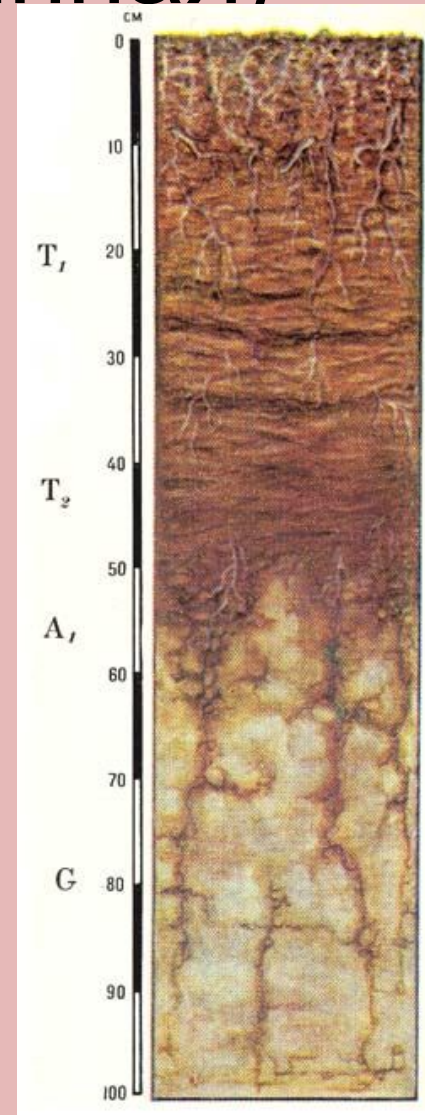
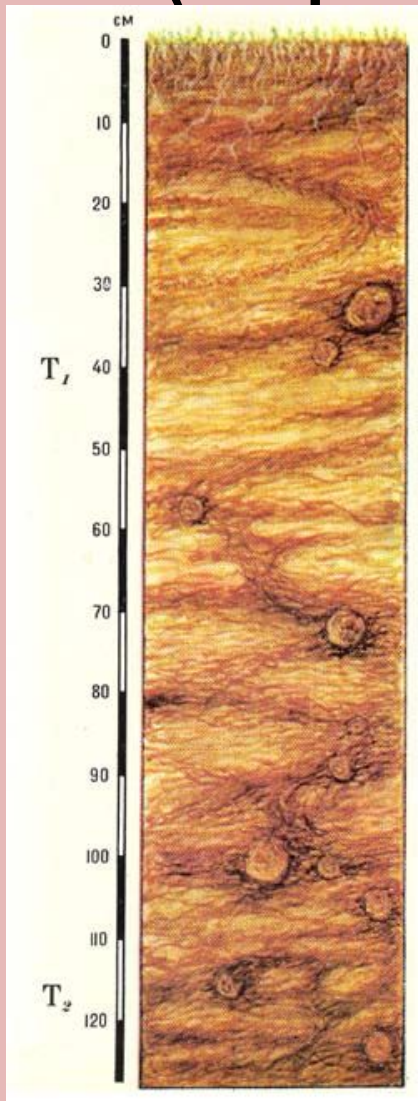
Подзолистые почвы



- Верхние горизонты – сильнокислые ($\text{pH}_{\text{КСЛ}} 3,5-4,5$),
- Насыщенность основаниями 15-20%,
- Профиль четко дифференцирован по валовому и гранулометрическому составу,
- Гумус – фульватный; до 3% в гор. А1



Торфяные болотные почвы (верховая и низинная)



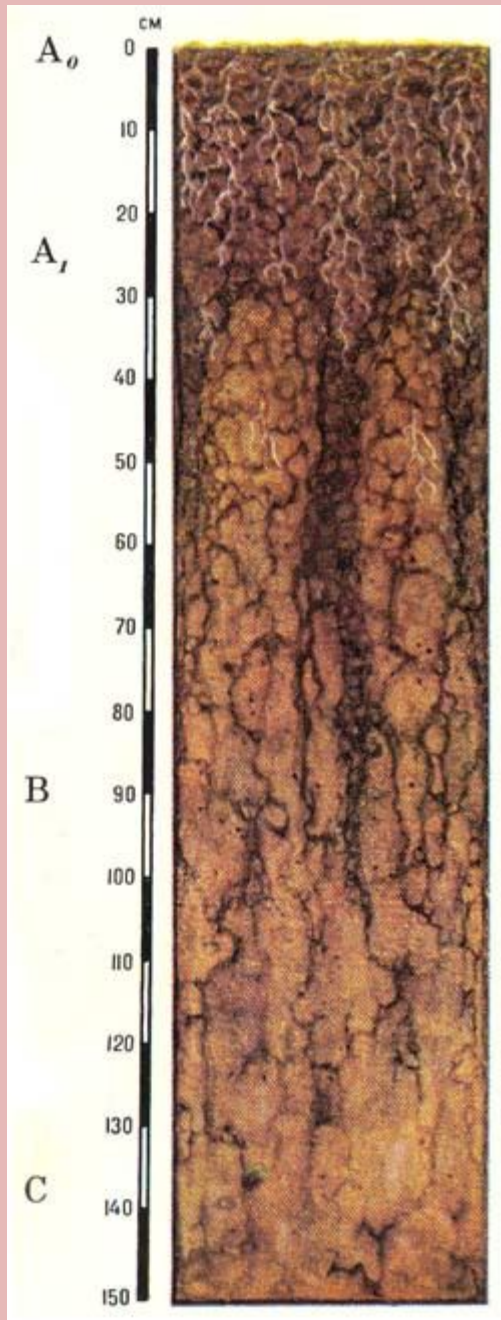
Болотные почвы (торфяные болотные)

- Верховые:
 - Низкая зольность торфа (5%),
 - Высокая кислотность (2,5-3,5),
 - ЕКО – 80-90 мг-экв/100г,
 - Степень насыщенности (V) – 10-30%,
 - Низкая плотность (0,03 -0,12 мг/см³)
- Низинные:
 - Высокая зольность торфа (10-30%),
 - Слабая кислотность (5-6,5),
 - ЕКО – 130-200 мг-экв/100г,
 - Степень насыщенности (V) – до 90%,
 - Более высокая плотность (0,1 -0,45 мг/см³)

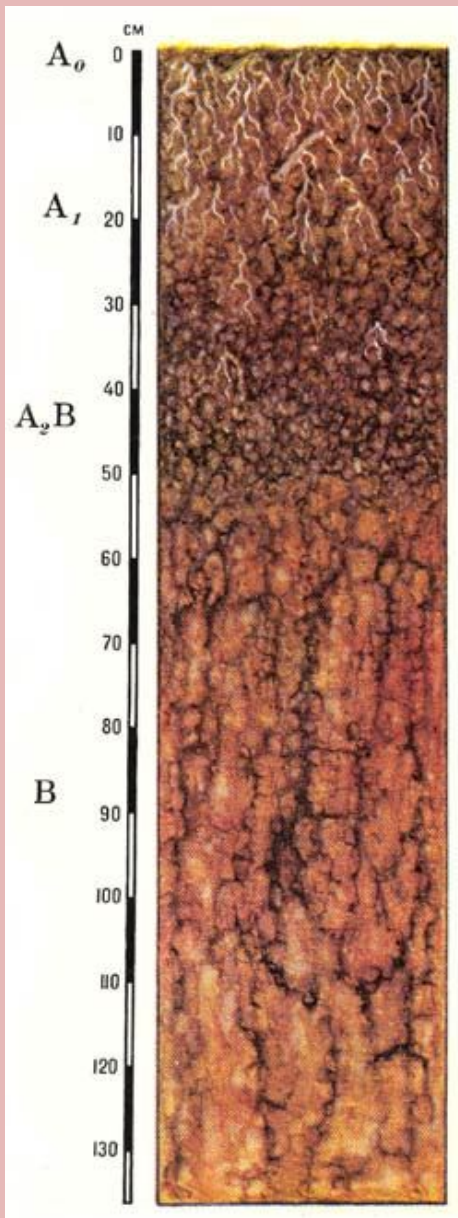
Мерзлотно-таежные

ПОЧВЫ

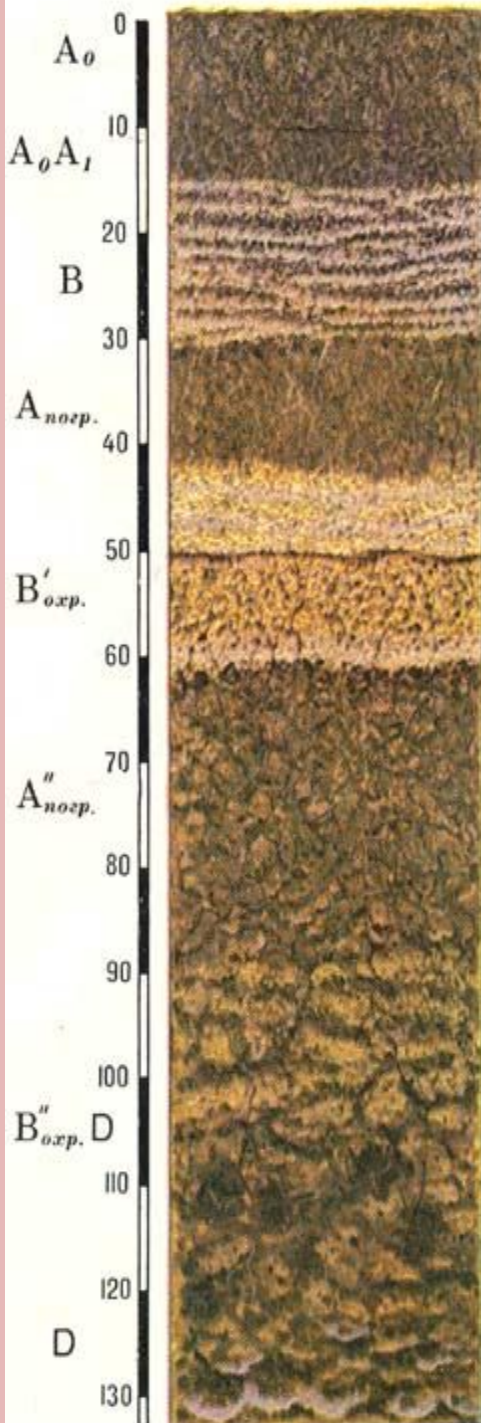
- Профиль однородный по валовому составу,
- Реакция слабокислая-нейтральная, иногда – слабощелочная,
- Содержание гумуса до 3 -5%
- ЕКО – до 35 мг-экв/100г
- V – около 100%



Буротаежные почвы



- В гор. А1 до 24% гумуса, ниже – 5-6%,
- В гор А1 ГК=ФК, ниже – ГК<ФК,
- Почвы кислые и слабокислые по всему профилю,
- Сумма погл. основ. – 23-33 мг-экв/100г,
- V = 20-60%.



Охристая пеплово-вулканическая почва

- Мощность 2 м и более,
- Легкий гранулометрический состав,
- Гумуса много (5%) по всему профилю в гор. А1 до 8-10%.
- Гумус фульватный (ГК:ФК = 0,7-0,9)
- ЕКО – 8-12 мг-экв/100г
- V = около 50%
- В верхней части слабокислые, в нижней – нейтральные,
- Гор В – охристого цвета (много свободного Fe)
- Присутствуют погребенные А1