

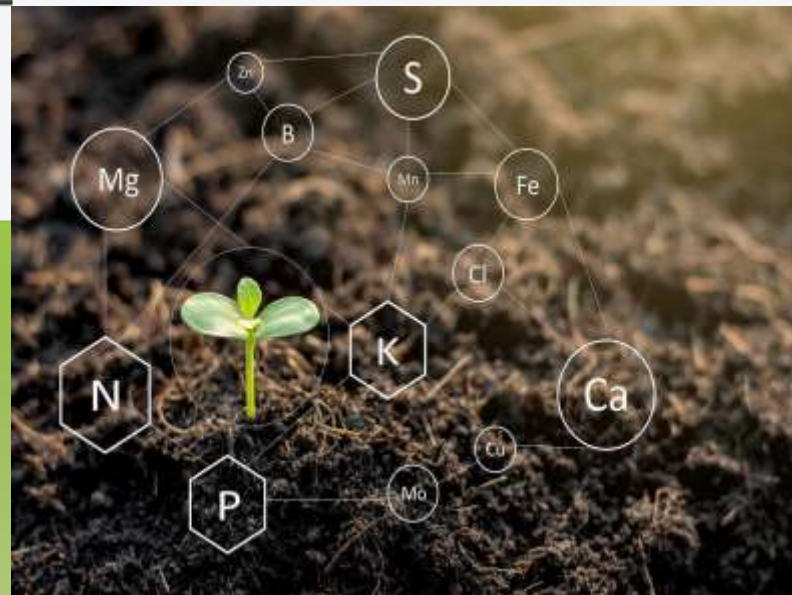
Лекция №3

Агрохимические свойства ПОЧВЫ



План лекции:

1. Плодородие почвы, виды и пути его регулирования.
2. Состав почвы.
3. Агрохимическая характеристика основных типов почв.



1. Плодородие почвы, виды и пути его регулирования.

Плодородие почвы – это ее способность одновременно обеспечивать растения водой, пищей и воздухом, а также создавать для них наиболее благоприятные (оптимальные) физические, физико-химические, химические, биологические и другие условия роста и развития.



Виды плодородия почвы

```
graph TD; A[Виды плодородия почвы] --> B[Потенциальное (естественное или искусственное)]; A --> C[Эффективное (экономическое)];
```

**Потенциальное
(естественное или
искусственное)**

**Эффективное
(экономическое)**

Потенциальное (естественное или искусственное) – это суммарное плодородие почвы, определяемое ее приобретенными в процессе почвообразования или созданными (измененными) человеком свойствами.



Эффективное (экономическое) - это возможность использования элементов плодородия растениями в отдельно взятом году.



**К основным показателям плодородия
почв можно отнести следующие:**

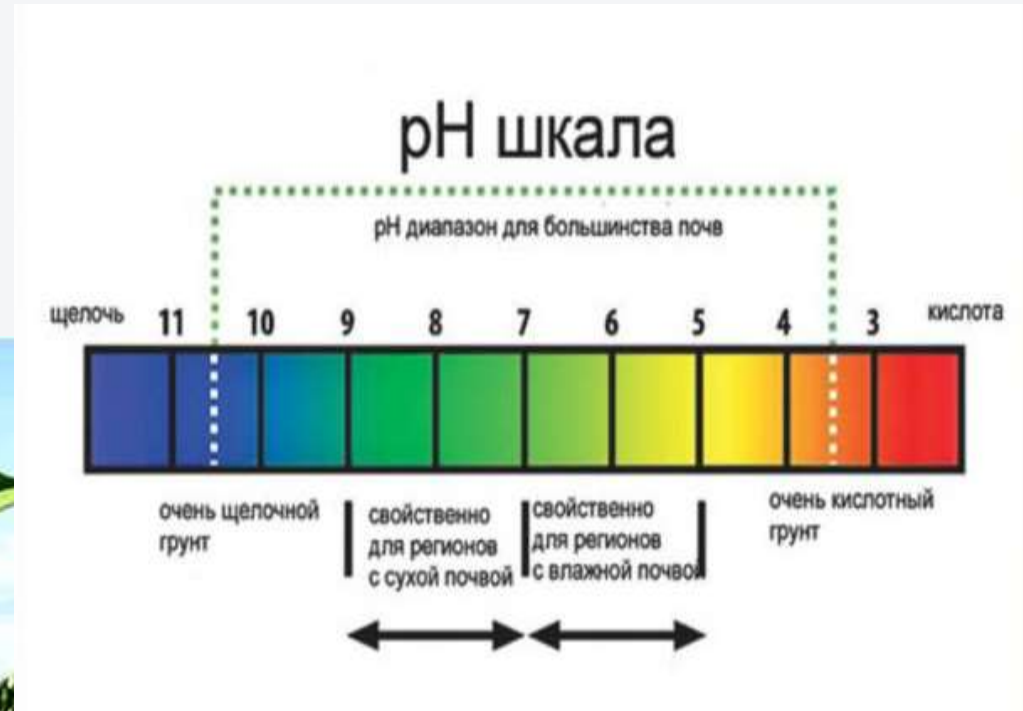
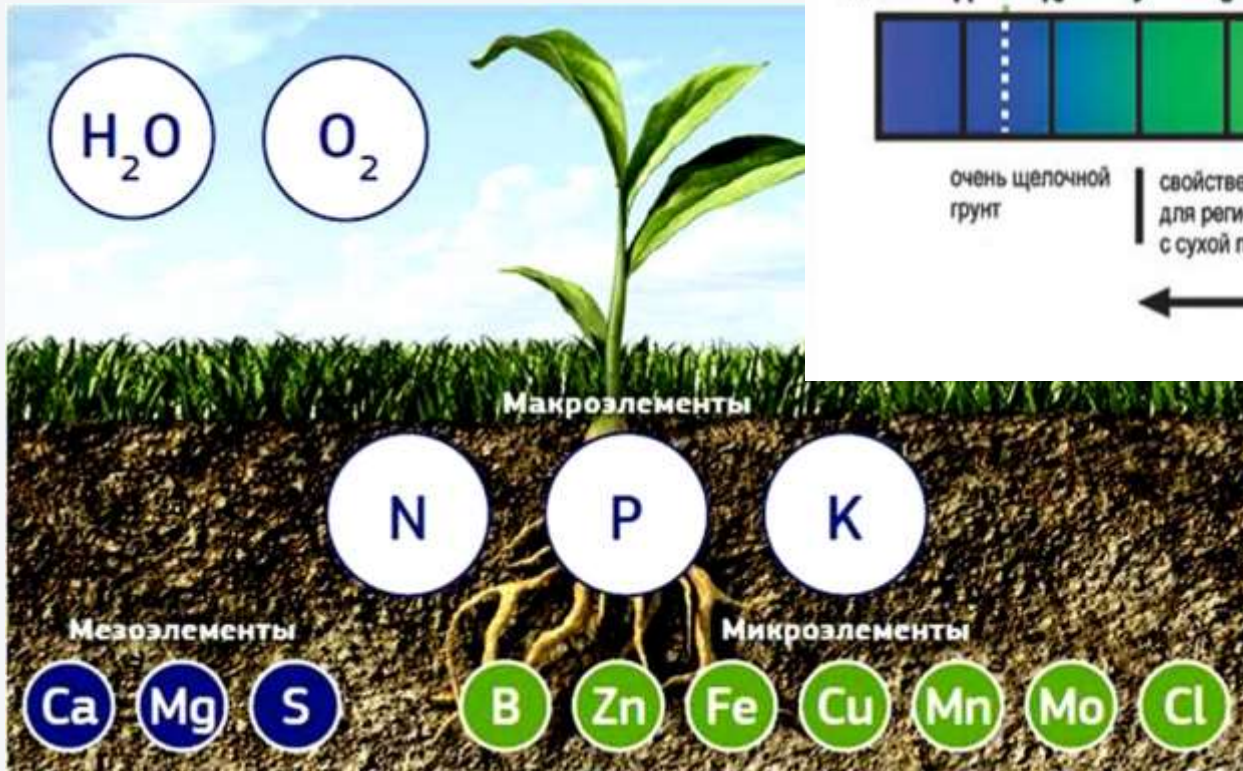
Агрохимические

Биологические

Агрофизические

Экологические

Агрoхимические —
содержание в почве
макро и микроэлементов,
величина рН.



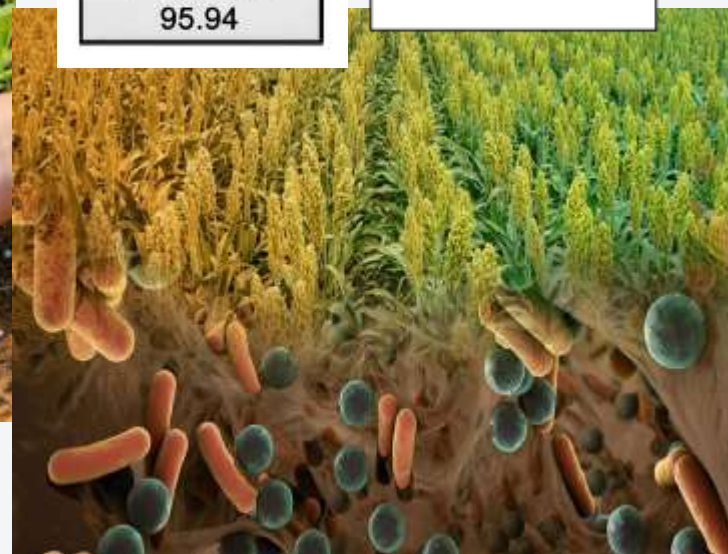
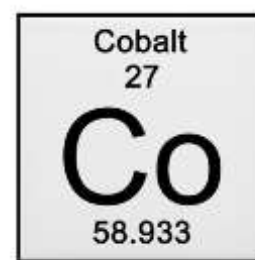
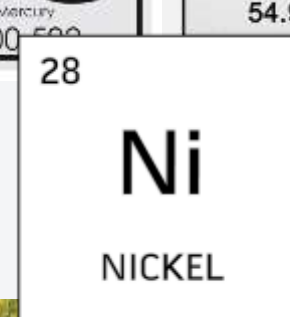
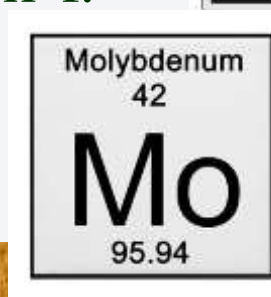
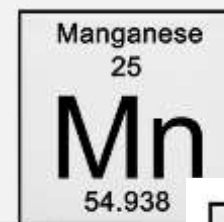
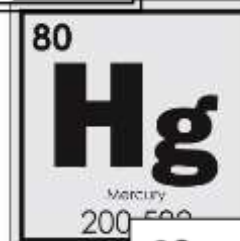
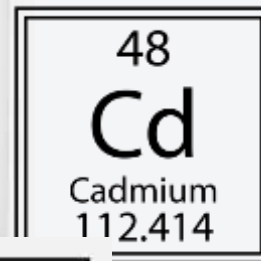
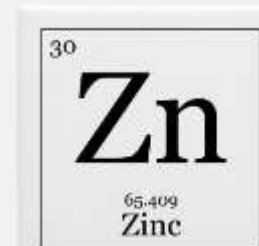
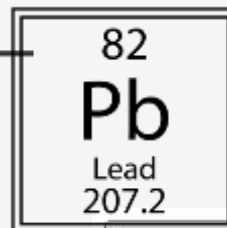
Агрофизические -
гранулометрический состав,
структурное состояние,
плотность сложения, водные,
воздушные и тепловые
свойства и режимы почвы.



Биологические - общее число микроорганизмов, их видовой и групповой состав, ферментативная активность, нитрифицирующая, денитрифицирующая активности почвы, интенсивность разложения целлюлозы в почве, интенсивность выделения CO_2 .



Экологические - содержание в почве веществ и элементов загрязнителей (тяжелые металлы, остаточные количества пестицидов и т. д.), патогенной микрофлоры и т. п.





Эрозия



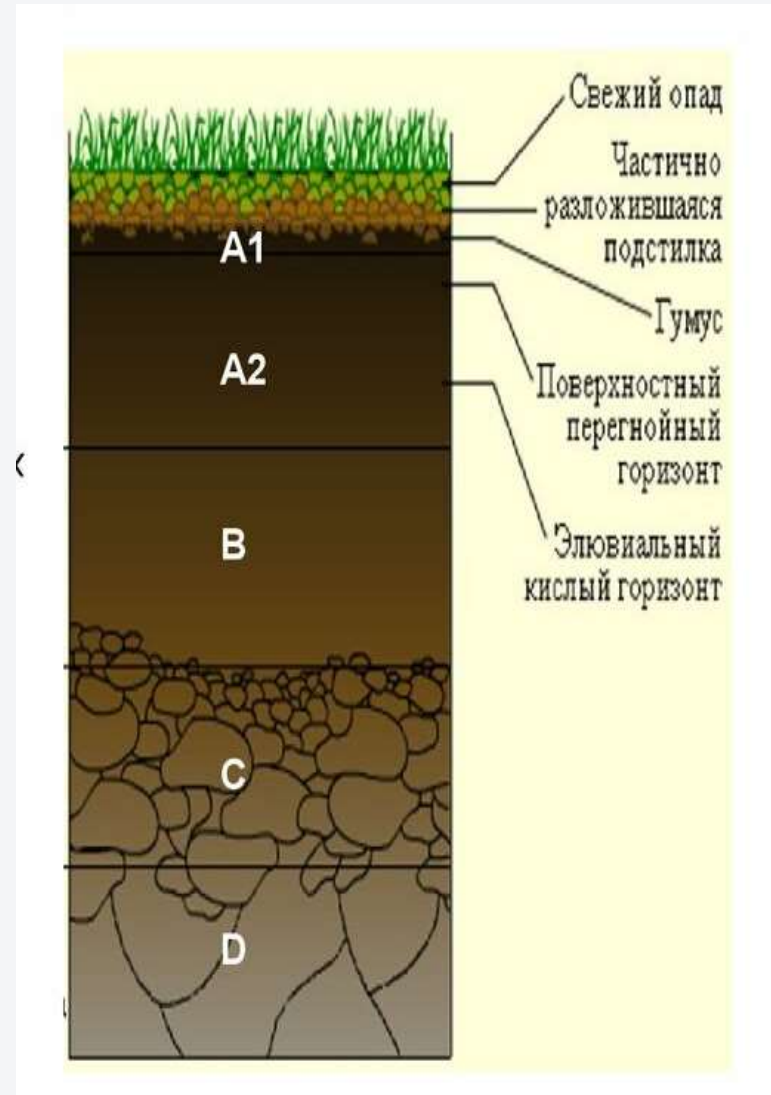
Водная и ветровая

Выпахивание



Дегумификация

потеря почвой гумуса по разным причинам, но главным образом, при изменении естественного хода почвообразования с освоением целинных почв и пастбищ под земледелие без применения специальных мероприятий по поддержанию гумусового состояния почв.



Ощелачивание

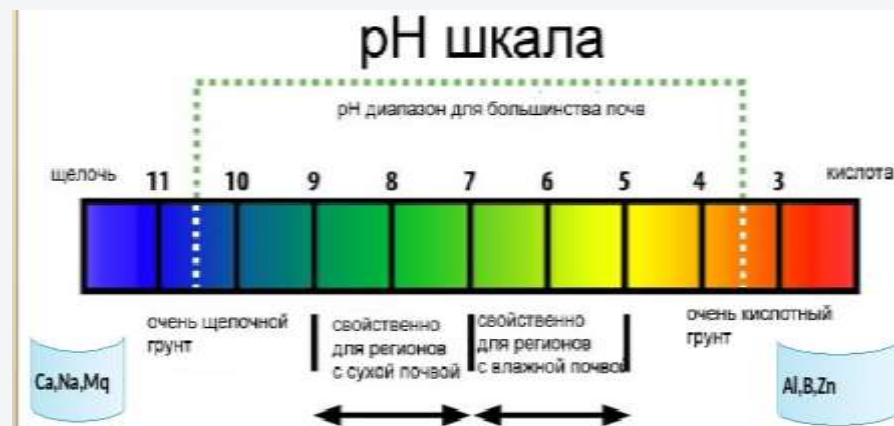
Подкисление

Засоление



Группировка почв по степени кислотности

№ группы	Степень кислотности	pH
1.	Очень сильнокислые	Менее 4,0
2.	Сильнокислые	4,1-4,5
3.	Среднекислые	4,6-5,0
4.	Слабокислые	5,1-5,5
5.	Близкие к нейтральным	5,6-6,0
6.	Нейтральные	6,1-7,0
7.	Слабощелочные	7,0-7,5
8.	Щелочные	7,5-8,5
9.	Сильнощелочные	более 8,5



Биохимическое «утомление»



Загрязнение



Приемы повышения плодородия почвы

- физические (система правильной обработки почвы, борьба с эрозией, сорняками и т.д.);

- агрохимические и биохимические (внесение органических, минеральных, микроудобрений, сидерация и т.д.) целью которых является регулирование круговорота веществ в земледелии;



- мелиоративные, направленные на коренное улучшение агрономических свойств почвы (гипсование, орошение, известкование, осушение, лесомелиорация);

- биологические (правильный набор сельскохозяйственных культур в хозяйстве, рациональная структура посевных площадей и севооборотов).

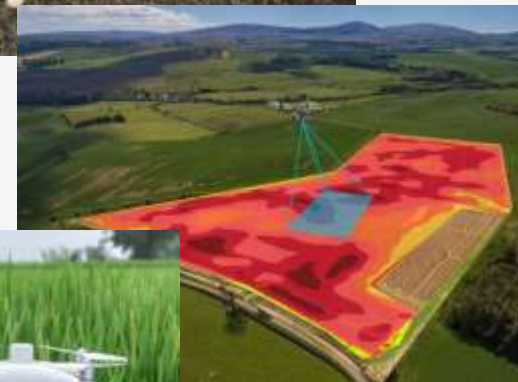


Агрохимическое обследование - это комплекс мероприятий, направленных на определение состояния почвы и оценки ее плодородия.

Мониторинг выполняют **методами** наземных и дистанционных наблюдений.

Наиболее распространенными методами в настоящее время являются **наземные полевые обследования**, но они требуют больших затрат времени, трудовых и материальных ресурсов.

Дистанционные (аэрокосмические) методы мониторинга (получение информации с самолетов и космических кораблей) более перспективны, а наиболее совершенными являются фотографические и многоспектральные радиотелевизионные средства дистанционного зондирования. Ведущее место среди них занимает аэрокосмическая фотосъемка.



Отбор почвенных образцов осуществляется:



2. Состав почвы



Состав почвы



Твердая часть

Минеральные вещества



Гумусовые вещества



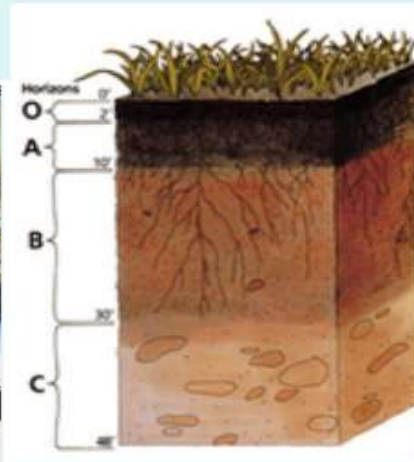
Жидкая часть

Вода с растворёнными в ней веществами



Газообразная часть

Почвенный воздух



Почвенные организмы

Микроорганизмы



Иные животные



Части растений

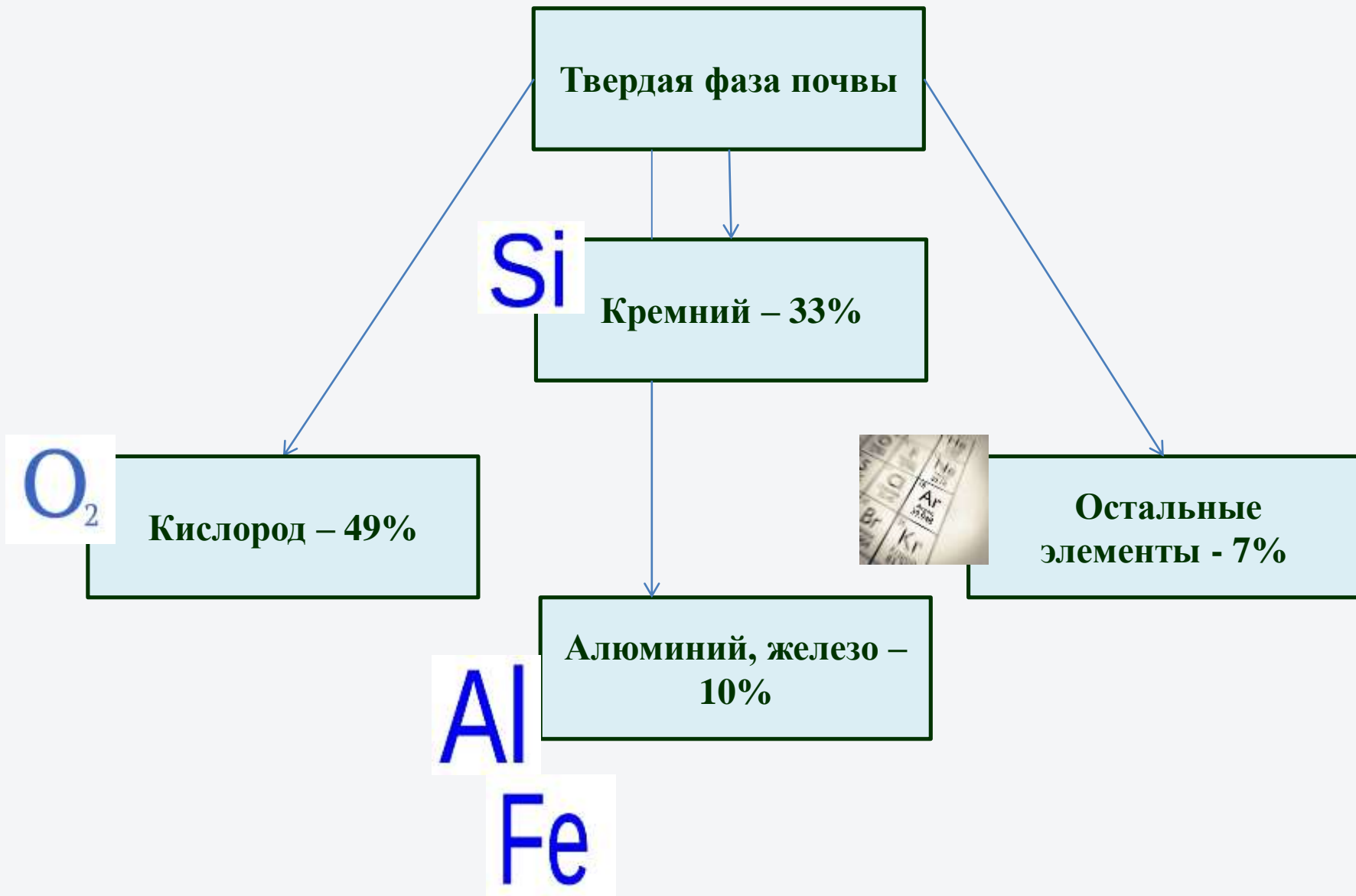
Твердая фаза почвы



Минеральная часть, на которую в большинстве почв приходится 90–99 % массы твердой фазы



Органическая часть – 1-10% массы твердой фазы почвы.



Первичные

Вторичные



Кварц



Полевые
шпаты



Роговые
обманки



Слюда



Пироксены



Монмориллонит

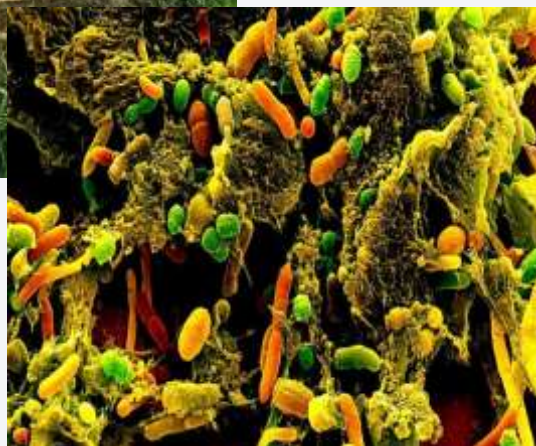


Каолинит



Гидромусковит

Негумифицированные органические вещества



Гумусовые или перегной



Жидкая фаза почвы



Почвенный раствор – наиболее подвижная часть почвы, в которой совершаются разнообразные химические процессы и из которой растения непосредственно усваивают питательные вещества.

Газообразная фаза почвы



Живая фаза (почвенные микроорганизмы)



Черноземы



Черноземы занимают 8% (1,37 млн.км²) площади России.

Распространены в зоне лесостепи и степи. Самые плодородные почвы.

Черноземы обыкновенные, типичные черноземы (слабовыщелоченные), черноземы низкогумусные мощные и сверхмощные или выщелоченные и сильновыщелоченные.

Гумус - 4,5-5,0% (среднее),

pH – 7,2-7,5 ед. (слабощелочная),

K₂O – 314-600 мг/кг (повышенное, высокое),

P₂O₅ – 20,2-29,1 мг/кг (среднее).

Черноземы слитые



Типичным признаком этих почв является наличие в их профиле чрезвычайно плотного горизонта, который в сухом состоянии разбивается вертикальными трещинами на глыбистые отдельности, а во влажном - представляет совершенно слившуюся массу.

Горные черноземы



Гумус – 4-8 % (среднее, повышенное),
рН – 5,0-7,0 ед. (слабокислая, нейтральная),
K₂O – 314-600 мг/кг (повышенное, высокое),
P₂O₅ – 11-15 мг/кг (низкое).

Предгорные черноземы



Отличаются густым налетом карбонатной плесени с глубины 40-50 см, почвенный поглощающий комплекс насыщен Ca^{2+} и Mg^{2+} , в нем отсутствует Na^{+} .

Гумус – 6,3-9,0 % (повышенное),
рН – 7,2-8,0 ед. (щелочная),
 K_2O – 314-600 мг/кг (повышенное, высокое),
 P_2O_5 – 16-30 мг/кг (среднее).

**Остаточно-
оподзоленные
степные черноземы**



По гранулометрическому составу легко- и тяжелосуглинистые, им присущи благоприятные водно-физические свойства, определяемые высокой емкостью поглощения – 40-45 мг•экв/100 г почвы, отличаются слабокислой или нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 6,5-7,0).

Гумус – 6,0-8,0 % (повышенное),
K₂O – 201-300 мг/кг (среднее),
P₂O₅ – 16-30 мг/кг (среднее).

Лугово- черноземные



Характеризуются относительно мощным гумусовым профилем, наличием уплотненного горизонта и признаками гидрогенности в форме ржавых, охристых и сизых пятен, в отдельных местах наблюдаются погребенные гумусовые слои.

Гумус – 4,0 % (низкое),
рН – 7,0-8,0 ед. (нейтральная, слабощелочная),

K_2O – 314-600 мг/кг (повышенное, высокое),

P_2O_5 – 16-30 мг/кг (среднее).

Каштановые почвы.



Занимают 1,8% (0,31 млн.км²) площади России. Распространены в зоне сухих степей. Почвы каштанового комплекса отличаются незначительной мощностью пахотного слоя по сравнению с черноземами.

Гумус – 2,0-3,0 % (низкое),
рН – 7,0-8,0 ед. (нейтральная, слабощелочная),
K₂O – 200-300 мг/кг (среднее, повышенное),
P₂O₅ – 17-22 мг/кг (среднее).

Солончаки



Занимают 5,8% (0,99 млн.км²) площади России. образуются при близком залегании минерализованных грунтовых вод или на засоленных почвообразующих породах (майкопские глины), а также при нарушении режимов и технологий орошения. Отсюда, солончаки первичного и вторичного засоления характеризуются слабо выраженным гумусовым горизонтом (0,5-10% гумуса) и слабо дифференцированным профилем с прожилками или пятнами солей и щелочной реакцией.

Солонцы



Формируются в лесостепной, степной и полупустынной зонах в условиях непромывного водного режима, преимущественно в комплексе с другими почвами. Образуются при накоплении в почвенном поглощающем комплексе Na^+ (от 10-15 до 70% емкости поглощения), поступающего из почвенного раствора или грунтовых вод (процесс осолонцевания). Они содержат от 0,5 до 8% гумуса в верхней части гумусового горизонта.

Солоди



Тип почвы, сформировавшийся под древесной растительностью в степи и лесостепи в условиях промывного или периодически промывного типа водного режима. Образуются при рассолонцевании солонцов. Гумус – 2-8% (очень низкое-повышенное), рН – 5-6 ед. (слабокислая).

Серые лесные



Серые лесные почвы занимают 2,3% (0,39 млн.км²) площади России. Распространены в зоне широколиственных лесов и лесостепи.

Гумус – 2-3 % (низкое),
рН – 5,1-7 ед. (нейтральная-слабокислая),
К₂О – 201-300 мг/кг (среднее),
Р₂О₅ – 16-30 мг/кг (среднее).

Темно-серые лесные



Имеют зернистую структуру, тяжелый гранулометрический состав, плотно-рыхлое сложение. Отличительным признаком этих почв является наличие в профиле второго (реликтового) гумусового горизонта, залегающего на некоторой глубине от поверхности.

Гумус – 3-8% (низкое-повышенное),
рН – 6,5 ед. (слабокислая),
K₂O – 201-300 мг/кг (среднее),
P₂O₅ – 16-30 мг/кг (среднее).

Бурые лесные



Бурые лесные почвы в пахотном слое содержат до 7,0% гумуса и довольно много общего азота (0,2-0,5%), характеризуются сильной выщелоченностью и выраженной кислотностью.

Горно-лесные



Горно-лесные почвы
тяжелосуглинистые по
механическому составу,
отличаются слабокислой
реакцией водной вытяжки,
содержание гумуса
колеблется в пределах 2,0-
6,0%.

Сероземы



Тип почвы, образующийся под субтропической, полупустынной растительностью. Они формируются на лессах, лессовидных суглинках и древних аллювиальных отложениях на предгорных наклонных равнинах и холмистых предгорьях в условиях непромывного и выпотного водного режима.

Они обладают хорошими водно-физическими свойствами, высокой биологической активностью, плодородием, особенно, при орошении. Выделяются подтипы: светлые, типичные, орошаемые, лугово-черноземные, луговые.

Луговые



Луговые почвы занимают 47,3% (8,09 млн.км²) площади России. По гранулометрическому составу эти почвы глинистые; с глубиной они утяжеляются, что способствует их заболачиванию, при плохой структуре.

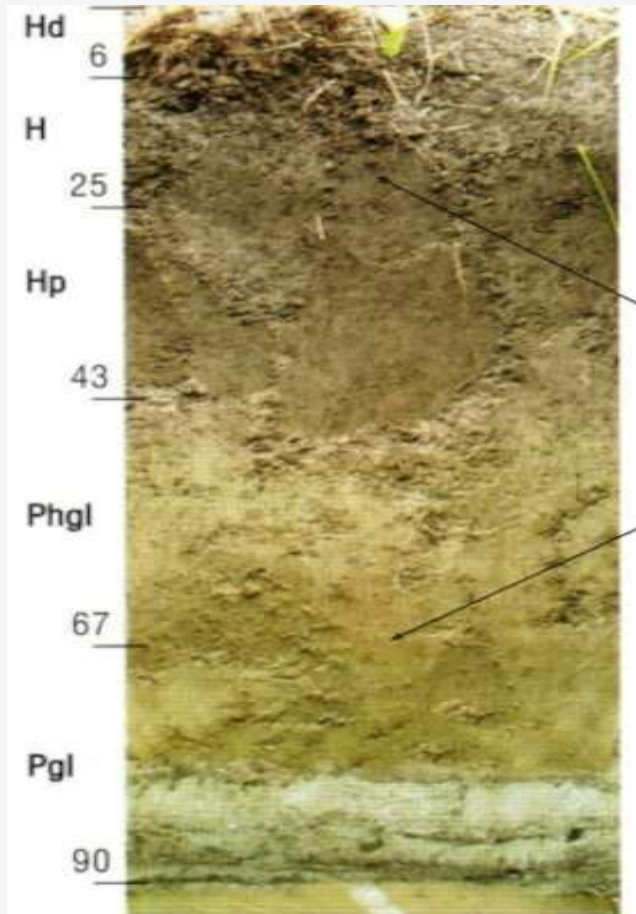
Гумус – 4 % (низкое),
рН – 4-5 ед. (кислая),
К₂О – 101-200 мг/кг (низкое),
Р₂О₅ – 11-15 мг/кг (низкое).

Лугово-степные



Имеют развитый гумусовый слой (50-80 см) с содержанием гумуса 2,5-5,0%, который проникает глубоко по профилю. Содержание общего азота колеблется в пределах 0,2-0,3%, запасы фосфора, калия и микроэлементов значительны, но в большей части недоступны растениям и находятся в труднорастворимых формах.

Аллювиально-луговые



Аллювиально-луговые почвы отличаются от луговых в два раза меньшей мощностью гумусового горизонта. Хорошо обеспечены азотом и калием, по содержанию фосфора относятся к низкообеспеченным. Содержание гумуса колеблется в пределах 3-4%.

Лугово-болотные



Имеют содержание в гумуса- 4,0-4,5%, отличаются высокой кислотностью (рН – 4-5), низким содержанием доступных растениям питательных веществ.

Горно-луговые



Мощность гумусовых горизонтов (А+В) составляет 30-35 см с содержанием гумуса в пределах 10-20%. По гранулометрическому составу они суглинистые и легкосуглинистые щебенчатые. Отличаются слабокислой реакцией почвенного раствора.

Альпийские горно-луговые



В них присутствует незначительное количество поглощенного H^+ , что придает им кислую реакцию. Содержание гумуса как и мощность гумусовых варьирует от 6-8 до 10-15%, иногда достигает 22-24%, общего азота – 0,25-1,0%. Они характеризуются повышенным содержанием обменного калия и низким – подвижного фосфора и микроэлементов.

Субальпийские горно-луговые



По содержанию гумуса и составу поглощенных оснований эти почвы значительно богаче альпийских горно-луговых почв. Рассматриваемые почвы характеризуются высоким содержанием общего азота, валовых форм фосфора, калия, серы и микроэлементов, но низко обеспечены подвижными формами фосфора и микроэлементов.

Аллювиальные

Перегнойно- глеевые



Аллювиальные почвы содержат 1-2% гумуса. Перегнойно-глеевые 5-6,5% гумуса. По запасу фосфора, калия и микроэлементов высоко и среднеобеспечены.

Подзолистые



Подзолистые почвы занимают 26% (4,45 млн.км²) площади России. Распространены в лесотундре и тайге. Содержат гумуса 3,5-6,0% (низкое-среднее).

Дерново- подзолистые



Дерново-подзолистые почвы занимают 15% (2,57 млн.км²) площади России. Распространены в зоне смешанных лесов, обогащены торфянистым органическим веществом, характеризуются наличием значительного количества пылевато-песчаных фракций, свойственных супесчаным почвам. Характерна сильноокислая реакция почвенного раствора (рН больше 4,5). Содержание гумуса в пахотном слое этих почв колеблется в пределах 3-15%. Они отличаются низким содержанием подвижного фосфора, обменного калия и микроэлементов.

Дерново-степные



Гранулометрический состав характеризуется довольно равномерным распределением илистых фракций по профилю с отчетливо выраженным постепенным увеличением содержания их в нижних горизонтах. Они содержат значительное количество гумуса (5-11%), среднеобеспечены важнейшими питательными элементами – фосфором, калием, микроэлементами.

Песчаные



Отличаются сверхнизким содержанием гумуса (0,7-1,8%). По содержанию доступных питательных веществ относятся к низкообеспеченным, но обладают средней нитрификационной способностью.

Желтоземы



Почвы занимают 0,05% (0,009 млн.км²) площади России. Тип почв, образовавшийся в условиях влажного субтропического климата под широколиственными лесами на глинистых сланцах и продуктах выветривания плотных пород.

Гумус – 2-7% (низкое-повышенное),
рН – 5-6 ед. (кислая),

K₂O – 101-200 мг/кг (низкое),

P₂O₅ – 11-15 мг/кг (низкое).

Красноземы



Они сосредоточены в основном в тропиках и субтропиках. Отличается повышенным содержанием оксидов железа и алюминия.

Гумус – 2-7% (низкое-повышенное),
рН – 4,2-4,5 ед. (кислая),
 K_2O – 101-200 мг/кг (низкое),
 P_2O_5 – 11-15 мг/кг (низкое).