

**Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина**

**Биологический факультет**

**Кафедра микологии и фитоиммунологии**

**Общие сведения. Выветривание,  
почвообразующие породы,  
минеральная часть почвы**



**Комплекс презентаций к  
курсу «Почвоведение»**

**Часть 1.**

# **Усиченко Андрей Сергеевич**

**Доцент кафедры микологии и  
фитоиммунологии**

**Аудитория (7-19)**

# СТРУКТУРА КУРСА



4 модуля

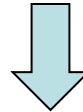
2 кредита

Модуль 1. Почвообразовательный процесс и формирование почвенного профиля

Модуль 2. Почва и ее свойства

Модуль 3. Основные типы почв

Модуль 4. Охрана почв



## Темы для самостоятельного изучения

1. Морфология почв
2. Плодородие почв.
3. Охрана почв

# Базовая литература

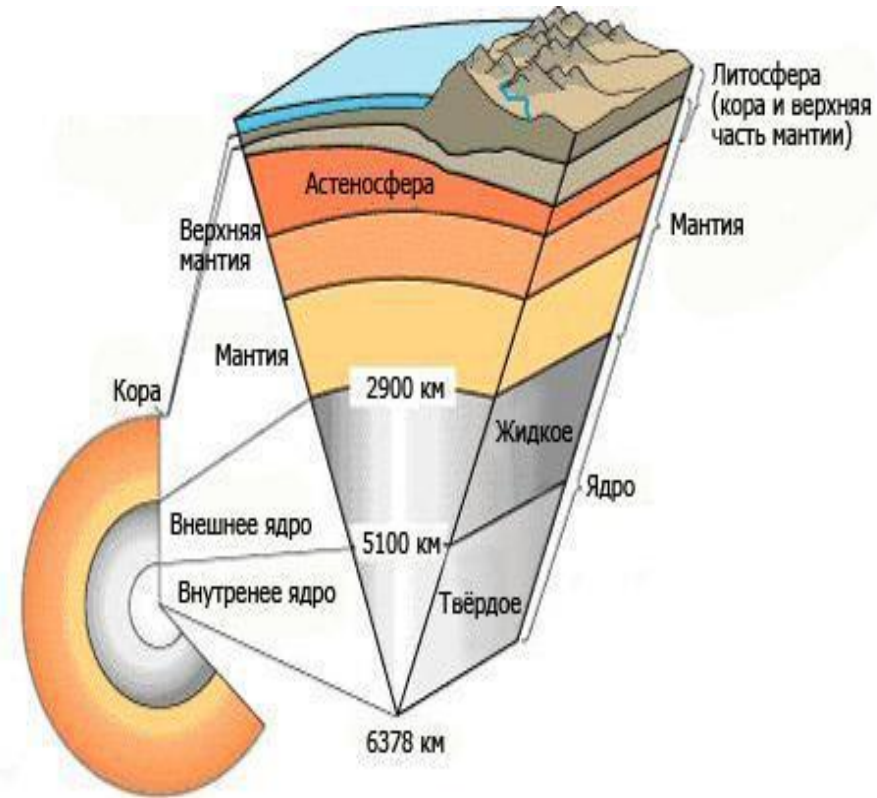
Электронная библиотека факультета почвоведения МГУ

[http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?query=%20&by=all&format\\_search=d&n=1#top](http://www.pochva.com/studentu/study/books/index.php?query=%20&by=all&format_search=d&n=1#top)

- ✓ Почвоведение / Под ред. И.С. Кауричева. М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.
- ✓ Почвоведение: Учебник для университетов: в 2 частях /Под ред. В. А. Ковды, Б.Г. Розанова. Часть 1. Почва и почвообразование /Белицина Г.Д., Васильевская В.Д., Гришина Л.А. и др. – М.: Высш. шк., 1988. – 400 с. Часть 2. Типы почв, их география и использование /Богатырев Л.Г., Васильевская В.Д., Владыченский А.С. и др. М.: Высш. шк., 1988. – 368 с.
- ✓ Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Изд-во Москов.ун-та, 1983. – 320 с.

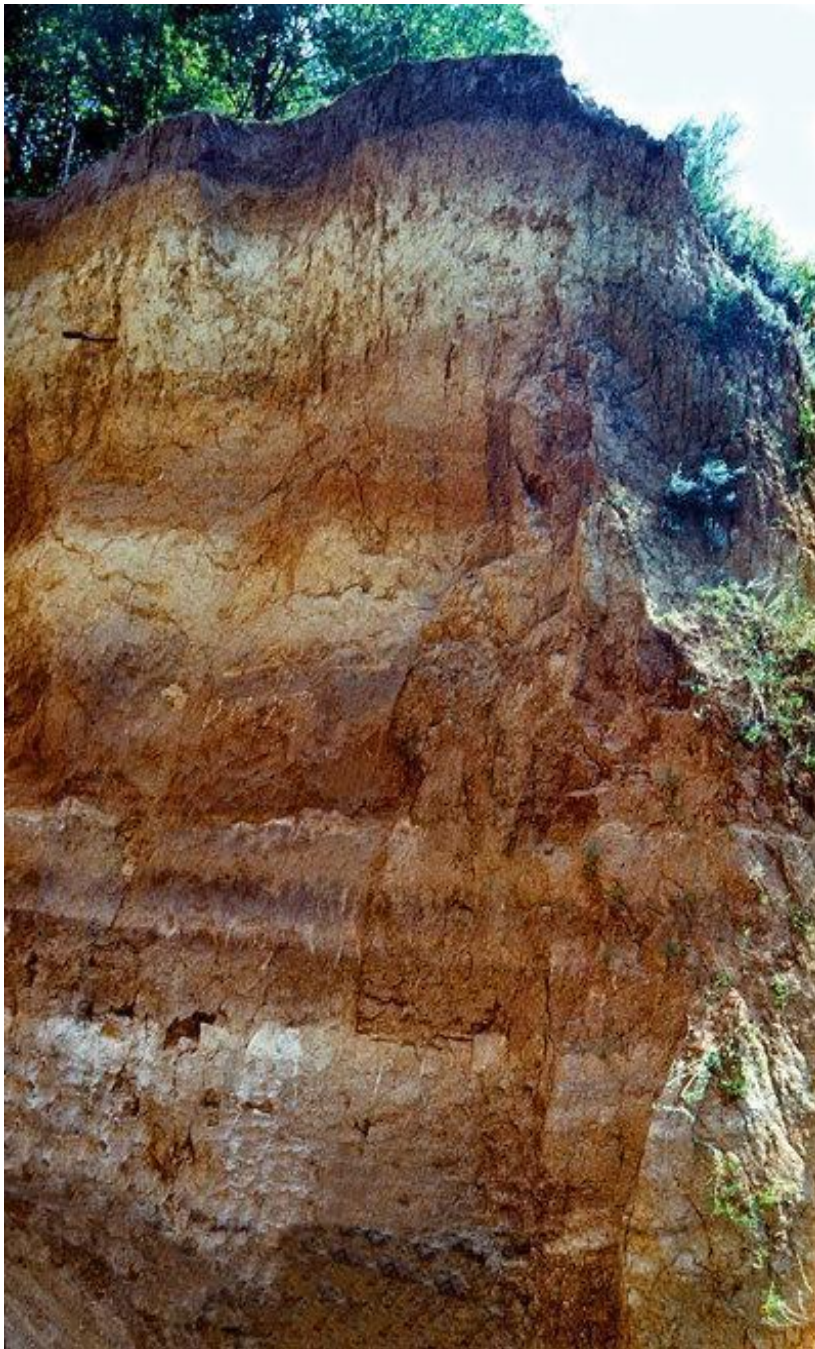
- ✓ Докучаев В.В. Русский чернозем. Избр. соч., Т. 2, М.: Сельхозгиз, 1949. – 560 с.
- ✓ Глазовская М.А., Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения. Учеб. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1955. – 400 с.
- ✓ Ковда В.А. Основы учения о почвах: В 2 т. Кн. 1. Общая теория почвообразовательного процесса. М.: Наука, 1973. – 447 с. / Кн. 2. Общая теория почвообразовательного процесса. М.: Наука, 1973. – 468 с.
- ✓ І.І. Назаренко, С.М. Польшина, В.А. Нікорич. Ґрунтознавство. Підручник. – Чернівці, 2006. – 400 с.
- ✓ Панас Р.М. Ґрунтознавство. Навч. Посібник. Львів; “Новий світ – 2000”, 2006. – 371 с.

# **ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ**



**Литосфера** – внешняя твердая оболочка земного шара. Разбита глубинными разломами на **литосферные плиты**.

**Педосфера** – оболочка Земли, образуемая почвенным покровом.



**ПОЧВА – это рыхлый поверхностный слой суши земного шара, обладающий плодородием, т.е. способный обеспечивать урожай растений.**

*В.В. Докучаев “Почвой следует называть “дневные” или наружные горизонты горных пород, естественно измененные совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых или мертвых”.*



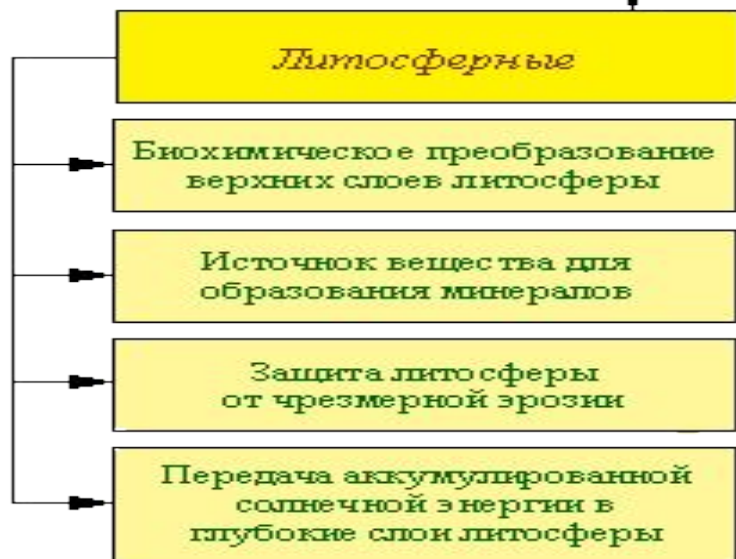


***Ганжара Николай Федорович***

**Почва** - самостоятельное естественноисторическое биокосное природное тело, возникшее на поверхности Земли в результате воздействия *биотических, абиотических и антропогенных факторов*, представляющее собой открытую *четырёхфазную динамичную систему* с характерными признаками и свойствами и обладающее способностью обеспечивать рост и развитие растений.



**Глобальные функции почвенного покрова**



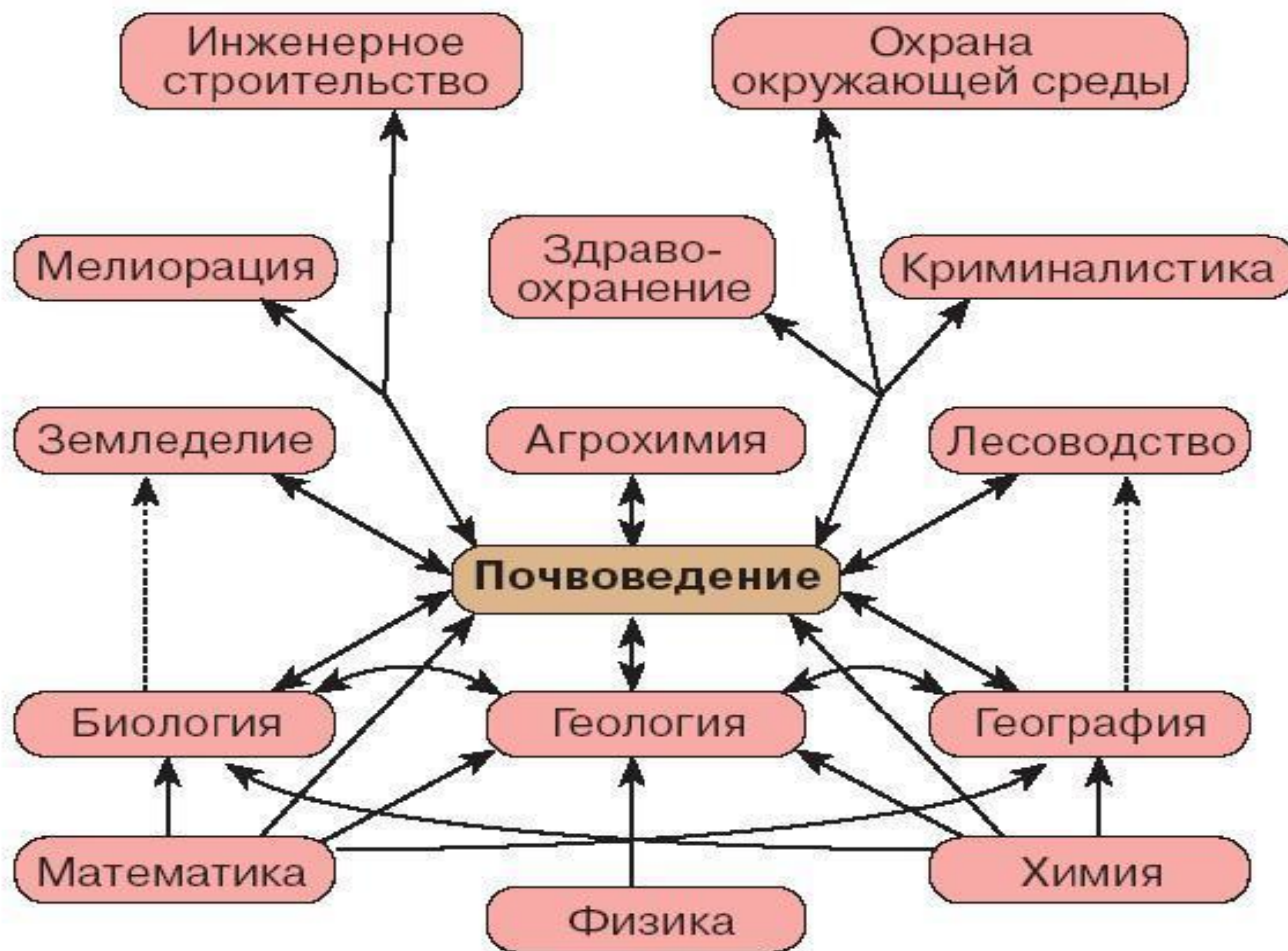
**ПОЧВОВЕДЕНИЕ** – наука о почвах, их генезисе, строении, составе, свойствах и географическом распространении, закономерностях происхождения, развития, функционирования и роли в природе и обществе, путях и методах их охраны и рационального использования.



# ОСНОВНЫМИ ПОЛОЖЕНИЯМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

1. Понятие о почве как *самостоятельном природно-историческом теле*, которое формируется во времени и пространстве, под влиянием факторов почвообразования.
2. Учение о *факторах и условиях* почвообразования (климат, рельеф, почвообразующие породы, живые организмы, время).
3. Учение о *почвообразовательном процессе* как о сложном комплексе элементарных почвенных процессов.
4. Учение о *плодородии почвы* – его основное генетическое свойство.
5. Принципы *систематики и классификации* почв.
6. Учение о *зональности* почв

# Место почвоведения в системе естественных наук....



# ПОЧВОВЕДЕНИЕ

→ **Агрочвоведение** (рассматривает почву с точки зрения ее сельскохозяйственного использования)



→ **Мелиоративное почвоведение** (служит теоретической основой для коренного улучшения почв)



→ **Лесное почвоведение** (повышение продуктивности лесов и искусственных лесных насаждений)



# Методы исследования в почвоведении

**Сравнительно-географический** - выявление коррелятивных связей между строением, составом и свойствами почв, с одной стороны, и факторами почвообразования - с другой

**Сравнительно-исторический метод** - моделирование реликтовых свойств почв на основе изучения современных процессов и факторов почвообразования

**Профильный метод** - изучение системы генетических горизонтов, включая почвообразующую породу, которые являются следствием почвообразовательного процесса, агрогенного воздействия или же связаны с неоднородностью (слоистостью) почвообразующей породы

**Стационарный** (метод почвенно-режимных наблюдений) – изучение почвенных режимов: водного, теплового, солевого, газового, реакции среды, окислительно-восстановительных условий, биологической активности и др. Биосферный мониторинг.

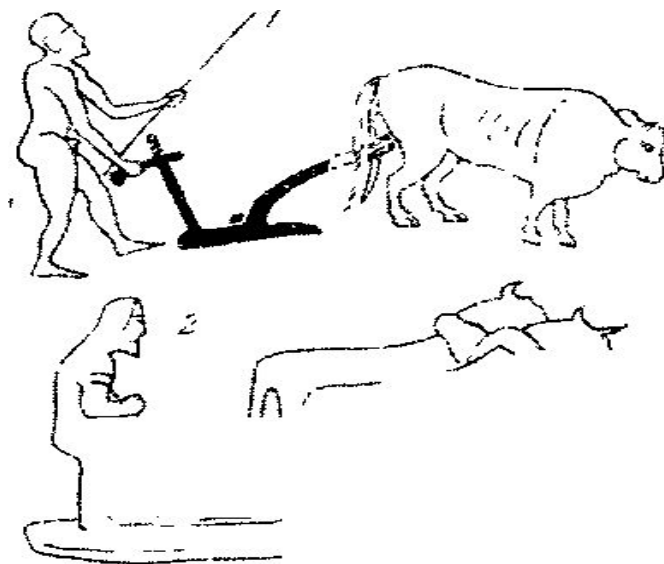
**Метод моделирования** - экспериментальное воспроизведение различных почвенных явлений и процессов, воспроизводимых в условиях эксперимента в полевых или лабораторных условиях

**Картографический метод** – применяется для изображения на картах почвенного покрова определенных территорий



# **Исторический очерк**

**Первая систематизация сведений о почвах  
была начата в трудах ученых античного мира  
IV-I веков до нашей эры....**



1 — рисунок на вазе, 2 — статуэтка из Танагры

Статуя Деметры — богини плодородия и земледелия из храма возле пос. Вестник



# Теофраст (Феофраст) (372–287 гг. до н.э.)

**«Сеять густо или редко следует, смотря по почве: жирная и хорошая может понести их больше, чем песчаная и легкая».**



**верхний  
слой**

- приспособленный под вспашку;

**мелкий слой**

- питающий «корни хлебных злаков и трав»

**особый слой**

- в котром «находят себе питание» корни деревьев;

**«жировая  
прослойка»**

- из нее в верхние слои поступает пища растениям. Здесь находятся вода, огонь, воздух и особые «земные соки»

**подпочвенн  
ый слой**

- в самой глубокой части которого располагается ад со своими страхами и ужасами

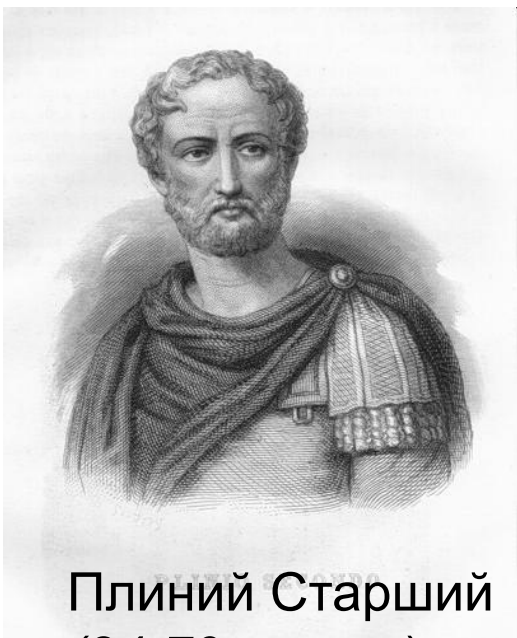


Древнегреческая фреска с изображением Колумеллы

**Луций Юний Модерат Колумелла** ввел понятие удельного веса почвы, учение о ее плодородии, подошел вплотную к понятиям севооборота, обосновал плодопеременную систему земледелия  
Автор труда «О сельском хозяйстве» в 12 томах (36 г. н.э.);



Сцены пахоты на чаше Никосфена конца VI в. до н. э.

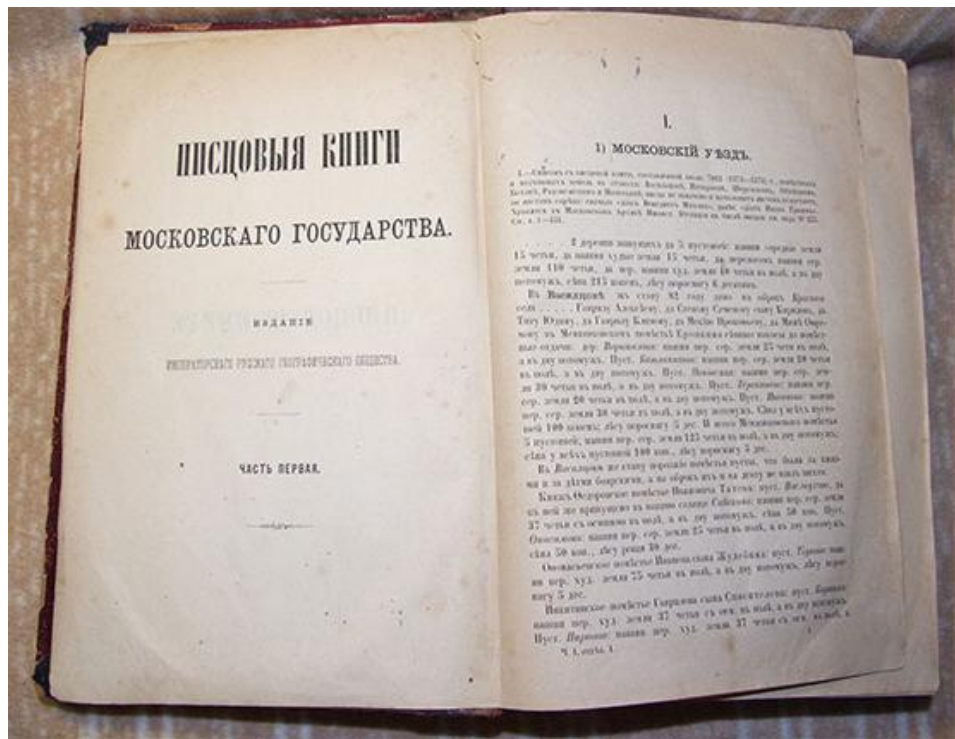


Плиний Старший  
(24-79 гг. н.э.)

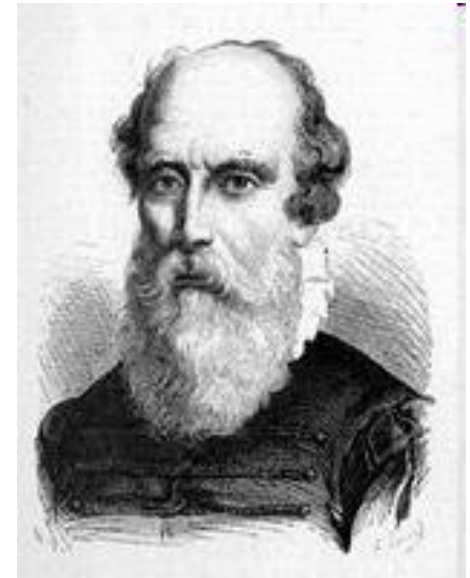
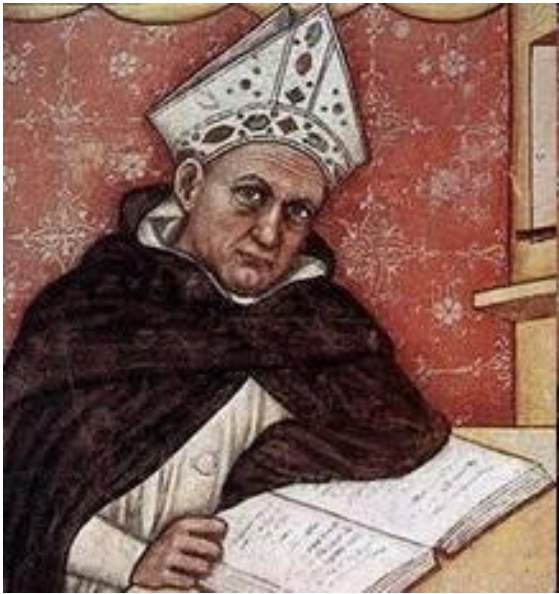


*«Все согласны с тем, что нет ничего полезнее люпина, если его до образования бобов заделать в почву плугом или двузубой мотыгой, или пучки люпина, срезанные возле поверхности почвы, закопать возле корней плодовых деревьев и кустов винограда...»*

В средние века античные знания были в значительной мере утеряны. Тем не менее в этот период проводилось описание качества почв и земельных угодий для установления феодальных повинностей и привилегий ("Писцовые книги" в России, землеоценочные акты в Германии, китайские кадастры и др)



В эпоху Возрождения вновь обострился практический интерес к почвам. В это время появились агрономические трактаты Альберта Великого, Леонардо да Винчи, *первые представления о роли солей в питании растений* Бернара Палисси



# Михаил Васильевич Ломоносов



*«И каменные голые горы  
часто показывают на  
себе зелень мху  
молодого, которая  
после чернеет и  
становится землею;  
земля накопясь  
долготою времени  
служит после к  
произведению  
крупного мху и других  
растений»*



## Докучаев В.В. (1846-1903)



Основоположник науки о почве, новой научной дисциплины – генетического почвоведения.

Первым подошел к рассмотрению почвы как самостоятельного природного тела и дал научное определение понятию «почва».

Установил, что формирование почв – это сложный процесс взаимодействия пяти природных факторов почвообразования: климата, рельефа местности, растительного и животного мира, почвообразующих пород и возраста страны.

Ученому принадлежит первая научная генетическая классификация почв.

Разработал методы исследования почв, создал основы почвоведения.

Оставил огромное количество научных трудов, в том числе «Русский чернозем» (1883).





## **Сибирцев Н.М. (1860-1900)**

Ученик и последователь В.В. Докучаева. Основные работы касались классификации и картографии почв, методике почвенных исследований, борьбы с засухой почв. Написал первый учебник почвоведения.

## **Костычев П.А. (1845-1895)**

Заложил научные основы агрономического почвоведения. Подчеркивал тесную связь почвообразования с жизнедеятельностью растений. Установил зависимость содержания гумуса от разложения растительных остатков микроорганизмами. Доказал, что плодородие почвы зависит от её физических свойств и биологических факторов.



## Глинка К.Д. (1867-1927)

Принадлежит ряд оригинальных работ в области выветривания горных пород, генезиса и классификации почв. Написан фундаментальный учебник почвоведения (1908). Был главным организатором Почвенного комитета и Почвенного института им. В.В.Докучаева.



## Коссович П.С. (1862-1915)

Один из основоположников изучения физических, химических и агрохимических свойств почв. Развил оригинальные идеи по вопросам почвообразования, классификации и эволюции почв.



## **Неуструев С.С. (1874-1928)**

Углубленное развитие положений Докучаева о факторах почвообразования. В первом в истории почвоведения курсе по географии почв «Элементы географии почв» он рассмотрел факторы почвообразования в связи с особенностями ландшафтов страны.

## **Прасолов В.Р. (1863-1939)**

Составление ряда классических работ по географии почв страны и отдельных ее регионов (Поволжье, Приазовье, Забайкалье и др.). Им разработаны научные основы современной почвенной картографии, создан ряд почвенных карт страны и мира.



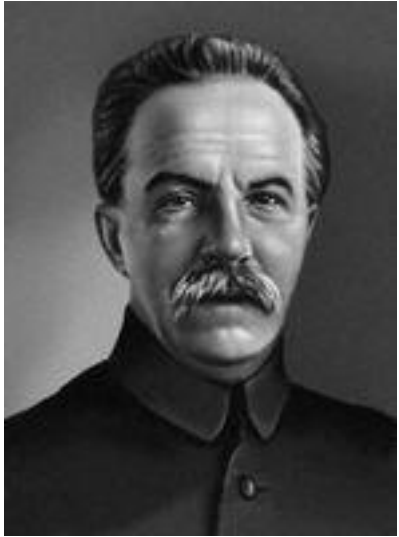
## **Вильямс В.Р. (1863-1939)**

Возглавил новое биологическое направление в почвоведении, объединившее генетическое почвоведение, созданное Докучаевым, и агрономическое почвоведение Костычева. Выдвинул и обосновал учение о *биологическом круговороте веществ* как основе почвообразования. Считал основным свойством почвы её плодородие.



## **Полынов Б.Б.(1877-1952)**

Им были разработаны важные положения о роли биогеохимических явлений в выветривании и почвообразовании.



## Гедройц К.К. (1872-1932)

Создал учение о поглощительной способности почв и обосновал мероприятия по известкованию кислых почв и по гипсованию солонцов. Разработаны многие методы химического анализа почв.

## Тюрин И.В. (1892-1962)

Автор трудов по генезису, географии и химии почв. Его работы посвящены разработке учения о происхождении и составе органического вещества почвы.



## школа украинских почвоведов



Гринь Г.С.



Крупский Н.К.



Гринченко А.Н.



Вернандер Н.Б.

Крокос В.И. Биленко Д.К. Андрущенко Г.А. Панас Р.Н. Полупан Н.И.

- первая карта почв Украины (1928 г.) и дальнейшие многомасштабные почвенные обследования во всех регионах страны
- изучение генезиса и агрономических свойств поверхностно солонцеватых, солодей, дерново-карбонатных и др. почв
- генезис и эволюция техногенных почв
- повышение эффективности использования осушенных почв Полесья
- изучение содержания органического вещества в почвах, его изменение в процессе обработки, использование органических и минеральных удобрений, влияние различных мелиораций и плантажной вспашки
- разработка генеральной схемы противоэрозионных мероприятий

**ВЫВЕТРИВАНИЕ**



- **Выветриванием (гипергенезом)** называется процесс механического разрушения и химического изменения горных пород и их минералов под воздействием атмосферы, гидросферы и биосферы.
- **Горные породы** – скопление минералов в земной коре, образовавшиеся при одинаковых условиях и имеющие более или менее сходное строение и состав. Изучает **петрография**.
- **Минерал** – природное тело однородного химического состава, обладающее во всей своей массе одинаковыми физическими свойствами. Более 3 тыс. минералов. Изучает **минералогия**.
- Горизонты горных пород, где протекают процессы выветривания, называются **корой выветривания**.

зона поверхностного (современного)  
выветривания

зона глубинного (векового)  
выветривания

Плато Мань-Пупу-нёр (Сев. Урал, высота до 42 м)



**Физическое выветривание** – это процесс механического дробления горных пород и минералов на обломки разной величины и формы без изменения химического состава.

Главные факторы: температурные колебания (суточные и сезонные), действие замерзающей воды, ветра и др.

Образуется **рухляк** выветривания.

Средний (Кольский п-в)



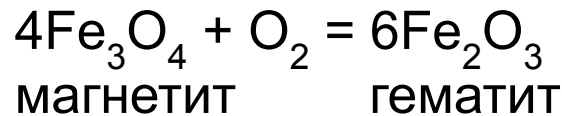
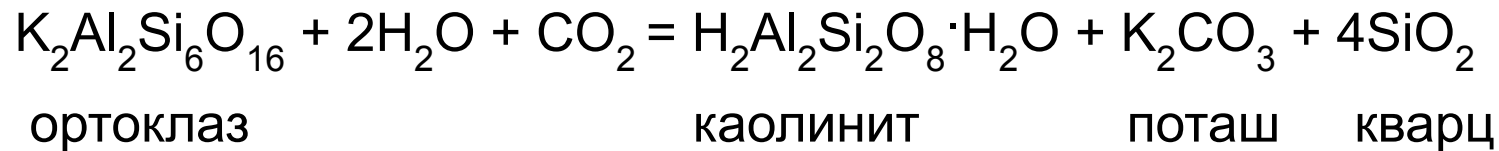
Ячеистое выветривание, Крым

**Химическое выветривание** – это процесс химического изменения и разрушения горных пород и минералов с образованием новых минералов и соединений.

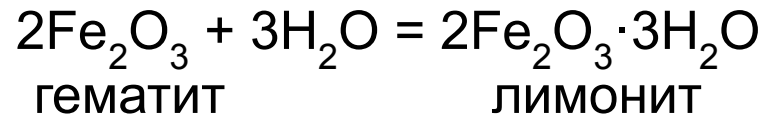
Главные факторы: вода, углекислый газ и кислород воздуха.

Химические процессы: растворение, гидролиз, гидратация, окисление, восстановление.

Гидролиз полевого шпата (входит в состав гранита):



(красный железняк)



(бурый железняк)

# Стадии выветривания гранита



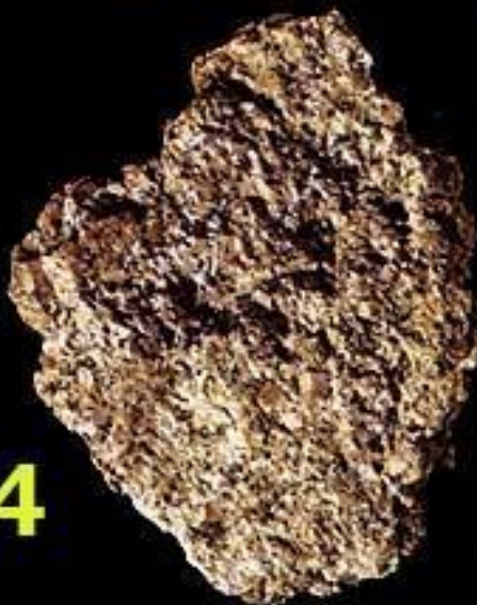
1



3

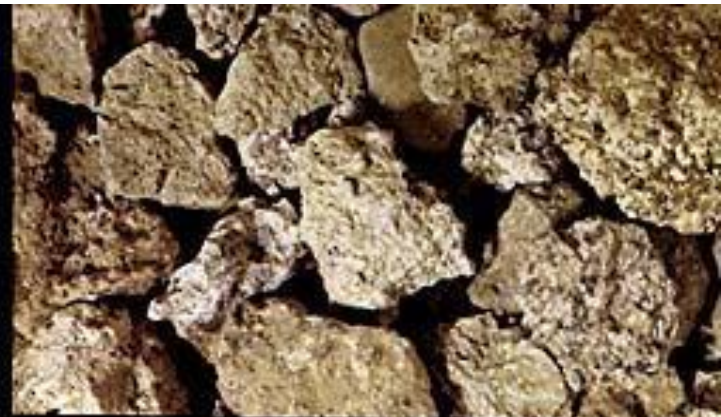


2



4

5



6



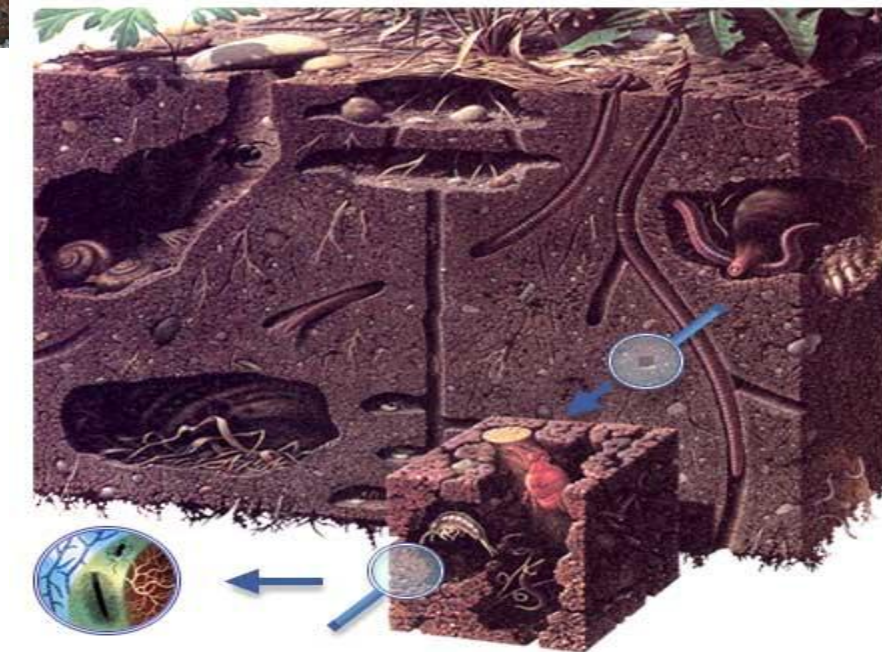
7



# Каньон Брайс (штат Юта) – результат процессов выветривания



**Биологическое выветривание** – это механическое разрушение и химическое изменение горных пород и минералов под действием организмов и продуктов их жизнедеятельности.



**ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ  
ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЬНАЯ  
ЧАСТЬ ПОЧВЫ**

# Почвообразующие породы и их категории

**Почвообразующими или материнскими** породами называют поверхностные горизонты горных пород, на которых образуются почвы.

По способу образования:

- **магматические** (более 70%)
- **метаморфические** (около 17%)
- **осадочные** (чуть больше 12%)

По происхождению:

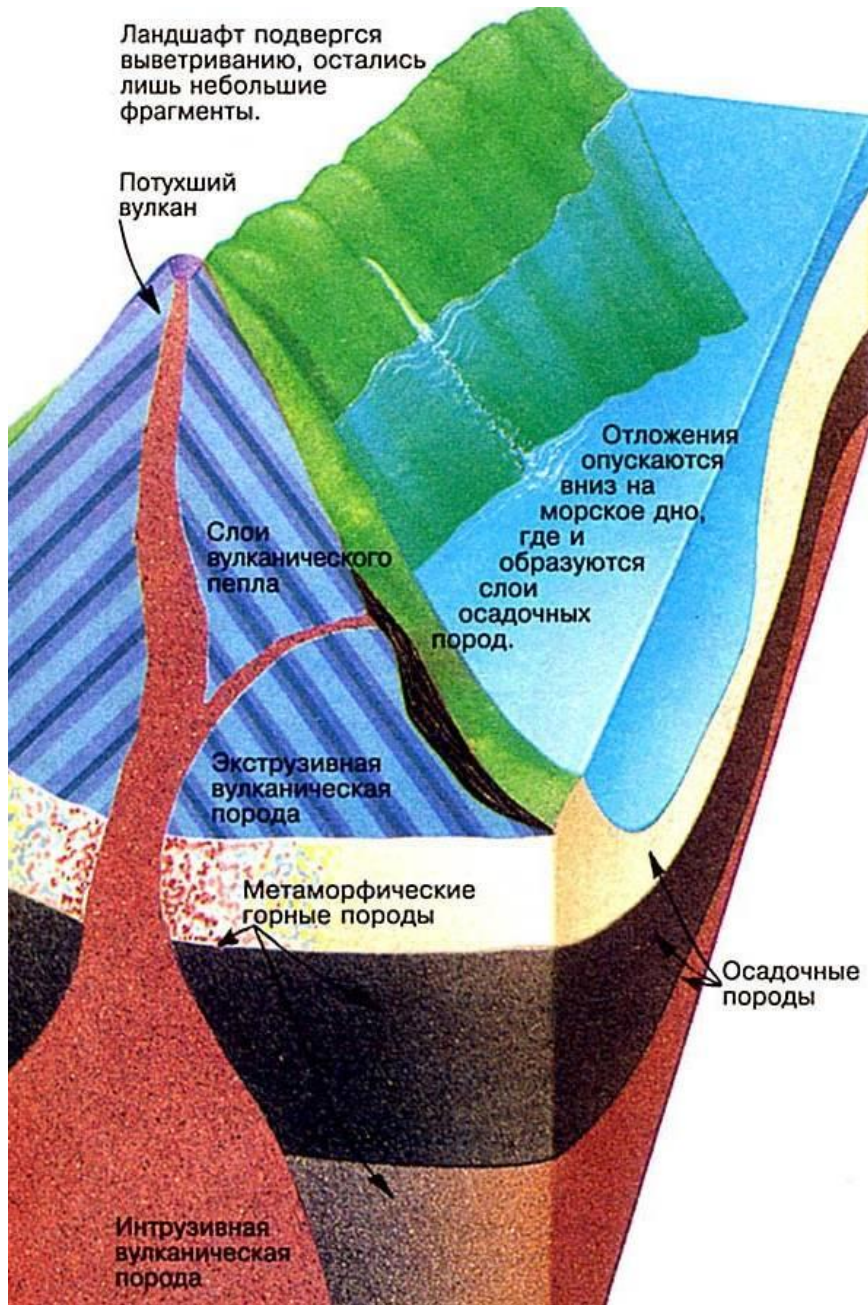
- **четвертичные** (молодые осадочные породы)
- **дочетвертичные или коренные** (древние осадочные породы, элювий магматических и метаморфических пород)



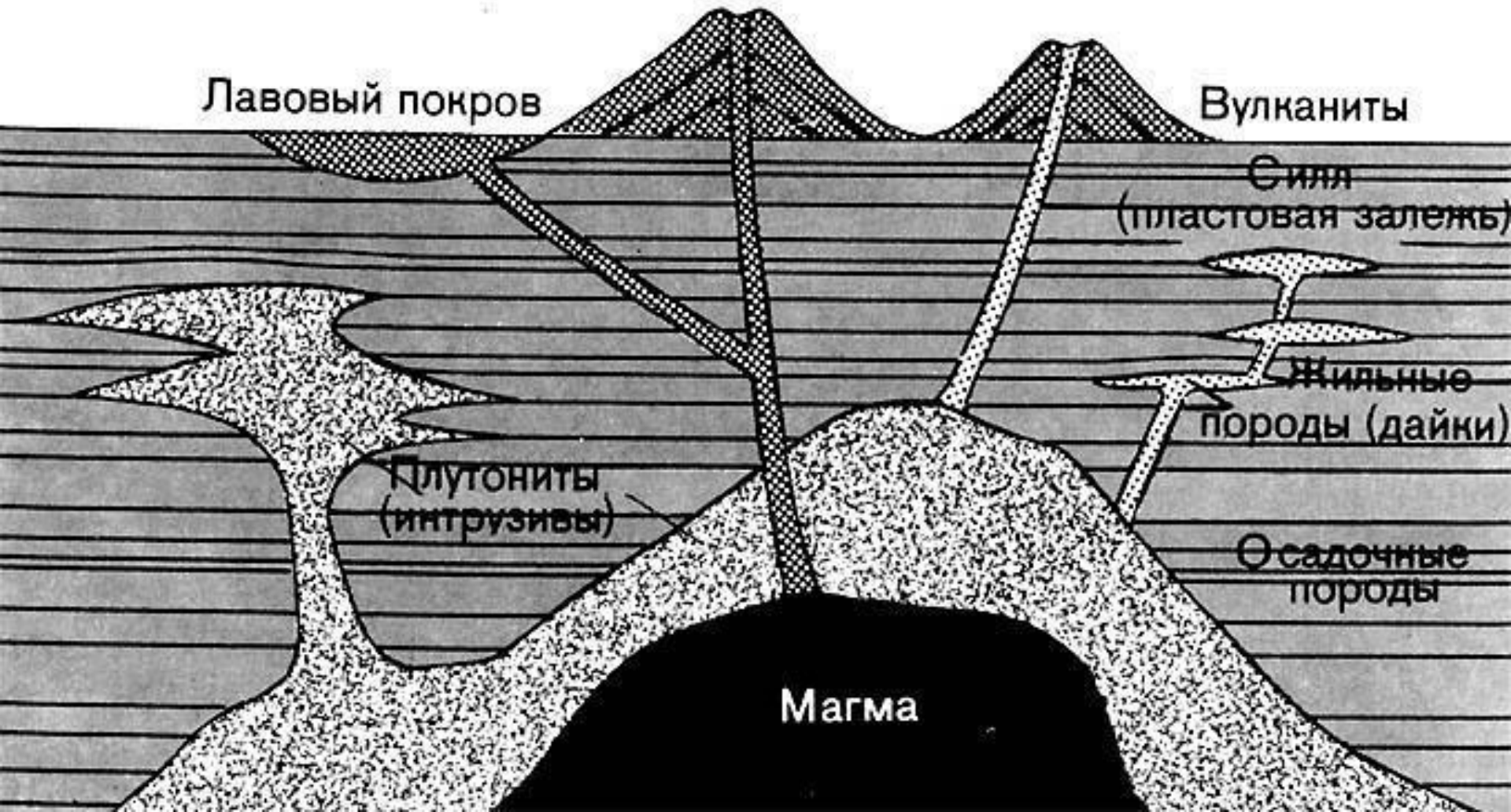


Геологический цикл формирования горных пород.

# Обобщенная схема геологического цикла формирования горных пород



**Магматические** горные породы образовались при застывании магмы на некоторой глубине (интрузивные) или при излиянии ее на дневную поверхность в виде лавы (эффузивные)



## Гранит Интрузивная порода.

Состав: кварц, полевые шпаты (60% массы породы), слюды, реже роговая обманка и авгит. Крупнокристаллического сложения.

Окраска различная. Чаще встречается светло-серый, розовый и красный гранит.





**Базальт** Эффузивная порода.  
Состав: полевые шпаты, авгит,  
оливин, иногда роговая обманка и  
биотит. Черного или темно-серого  
цвета, имеет плотное  
мелкокристаллическое строение.



**Осадочные** породы образовались путем переноса и отложения продуктов выветривания магматических, метаморфических и древних осадочных пород, химического осаждения и жизнедеятельности микроорганизмов.



Образование осадочных пород.

Особенности осадочных пород: слоистость, пористость, часто содержат ископаемые остатки организмов.

По способу образования разделяют на категории:

- **механические, или обломочные**
  - **химические**
  - **биогенные**

**Обломочные** отложения представляют собой продукты механического дробления пород. По величине обломков:

- грубообломочные (глыбы, валуны, галька, гравий, щебень)
- песчаные (пески, песчаники)
- пылеватые (лёссы и лёссовидные суглинки)
- глинистые породы (глина)



песчаник Энтрада в  
Национальном парке  
Арчес штата Юта



**1****2****3**

**Химические осадочные** породы образовались вследствие выпадения из водных растворов веществ или в результате химических реакций (каменная соль (1), ангидрит (2), гипс (3), известняк, доломит и др.)



# Солевые насыпи (солончак Уюни, Боливия)



**Органогенные осадочные породы** имеют растительное или животное происхождение (торф (1), каменный уголь (2,3), мел, кремьень (4 )



**4**



**1**

**2**

**3**

**Метаморфические** породы образовались из магматических и осадочных под действием сильного давления и высокой температуры в глубоких слоях земной коры.

**Гнейсы** состоят из тех же минералов, что и гранит, но расположены они в линейном порядке и послойно.



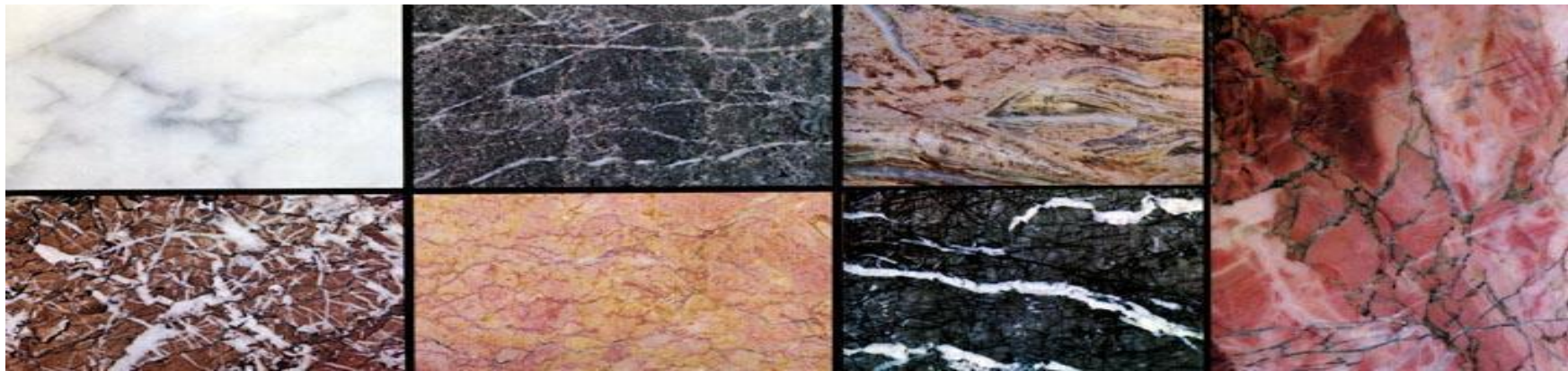


**Сланцы** имеют пластинчатое сложение и легко раскалываются по параллельным направлениям. Залегают чаще непосредственно на граните, образуя мощные пласты.

**Кварциты** образовались в результате метаморфизма кварцевых песков и песчаников в недрах земной коры. Очень плотная порода.



**Мрамор** образовался из рыхлых известняков. Белый мрамор образуется из чистого известняка или мела. Примеси оксидов железа придают ему красный цвет, а углеродистые вещества – темно-серый.



# Мрамор в природе имеет значительное распространение





## Категории почвообразующих пород (по генезису):

- **Элювиальные (элювий)** – продукты выветривания горных пород, оставшиеся на месте образования. Состоят из обломков разного размера. Образуются почвы с низким плодородием.



- **Делювиальные отложения (делювий)** – наносы временных незначительных дождевых и талых потоков, отлагаемые у подножий склонов. Обладают некоторой дифференцировкой материала. Формируются почвы довольно высокого плодородия. Механический состав: песчаный, супесчаный, суглинистый, глинистый. Часто делювий и элювий залегают совместно.



- **Пролювиальные отложения (пролювий)** образуются в горных областях временными потоками большой силы (селями). Наиболее развиты у подножий гор. Формируются несортированные наносы валунно-галечного-щебневатого материала



- **Аллювиальные отложения (аллювий)** – наносы, образующиеся в устьях и по долинам рек и речек, преимущественно во время весеннего половодья. Характерно ясно выраженное слоистое строение



- **Ледниковые отложения** представлены различного рода **моренами** (переносимый и откладываемый ледниками обломочный материал).  
Выделяют следующие типы морен: донные, конечные и боковые. Общим признаком для всех морен является несортированность материала.



**Эоловые отложения** образуются при переносе и отложении песчаного материала ветром. Образуют такие формы рельефа, как дюны, барханы, бугры.

**Морские отложения** формируются вследствие перемещения береговой линии морей. Эти породы сортированы, слоисты и содержат соли. Образуются засоленные почвы.

- **Озерные отложения** приурочены к древним и современным озерным котловинам. Отличаются большим содержанием илистой фракции.



- **Лёссы и лёссовидные суглинки** имеют разный генезис. Палевый цвет, пылевато-суглинистый состав, карбонатность, рыхлое сложение, хорошая водопроницаемость. На них формируются высоко плодородные почвы.

# ПЕРВИЧНЫЕ МИНЕРАЛЫ

Значение: зависят агрофизические свойства почв,  
резервный источник зольных элементов,  
образование вторичных минералов

минерал	содержание, %
• Полевые шпаты	59,5
• Кварц	12,0
• Амфиболы (роговая обманка)	} 16,8
• Пироксены	
• Слюды	3,8
• Прочие	7,9

# ПОЛЕВЫЕ ШПАТЫ

Класс силикаты. Группа алюмосиликаты.

**ОРТОКЛАЗ** ( $K_2Al_2Si_6O_{16}$ ) Основной минерал в граните. В больших кусках не прозрачен, в тонких шлифах как стекло. Кислоты не него не действуют. Цвет: белый, серый, красноватый, желтый и зеленый.

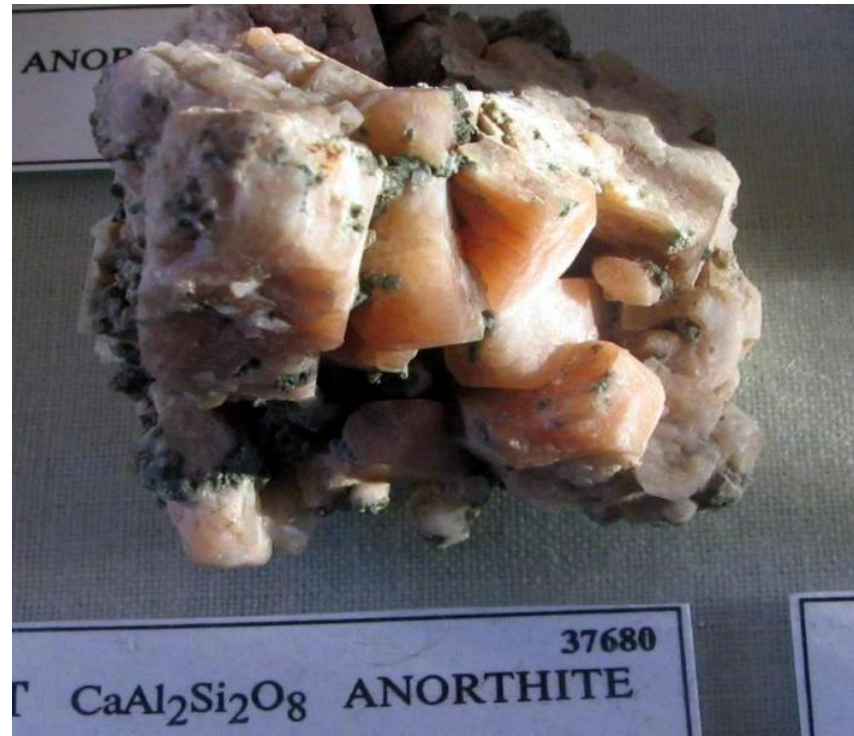




**АЛЬБИТ** ( $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ ) Белый или желтый. Кислотами почти не разлагается.



**АНОРТИТ** ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ )  
Стеклянный блеск, различная прозрачность. Цвет: белый, сероватый, голубоватый, желтоватый или бесцветен. Разлагается соляной кислотой.





**КВАРЦ** ( $\text{SiO}_2$ ) Класс окислы.  
Кристаллическая форма кремнезема.  
Наиболее устойчив к выветриванию.  
Составная часть многих горных пород. Растворяется только фтористоводородной кислотой. Цвет разнообразный: белый, фиолетовый (аметист), черный, розовый, прозрачный (горный хрусталь)



**АМФИБОЛЫ** Класс силикаты.  
Имеют вытянутый, вплоть до  
игольчатого облик кристаллов.

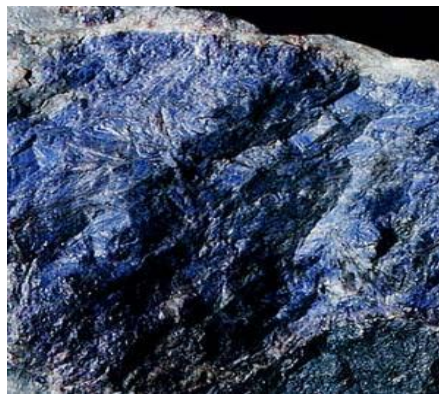


**Роговая обманка**



**Авгит**

**ПИРОКСЕНЫ** Класс силикаты.  
Входят в состав гранита, базальта.





**СЛЮДЫ** Класс силикаты. Группа алюмосиликаты. Широко распространены. Характеризуются совершенной спайностью в одном направлении, легко делятся на тончайшие листочки с блестящей поверхностью.



**Мусковит** Белый цвет с желтоватым, розоватым и другими оттенками. Перламутровый блеск. Кислотами не разлагается.

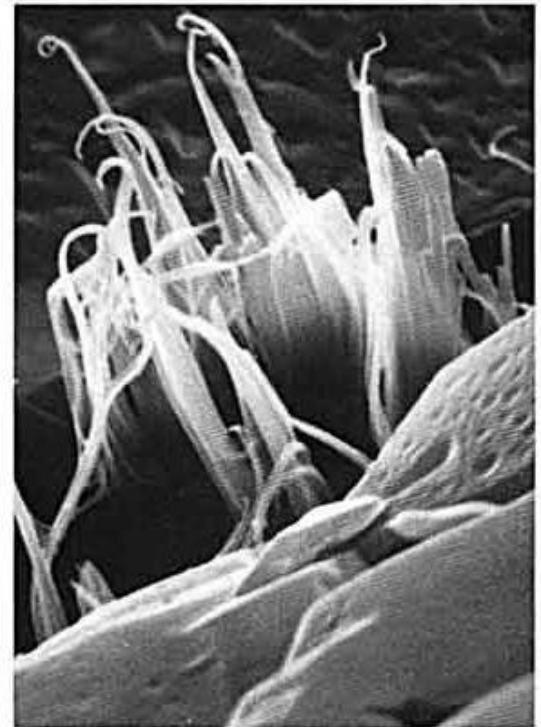
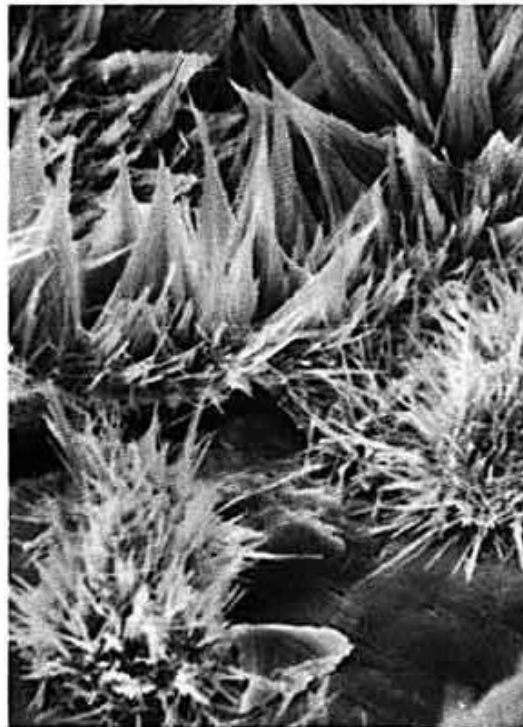
**Биотит** Черный или черно-зеленый цвет. Разлагается концентрированной серной кислотой.



# ВТОРИЧНЫЕ МИНЕРАЛЫ

Образуются в процессе выветривания первичных минералов, при осаждении солей из водных растворов. Являются составной частью многих осадочных пород и почв.

*Слева кристаллы галойзитовой глины, которые растут в воде, просачивающейся сквозь трещины в граните (увеличение x 3750). Справа кристаллы иллита, растущие в порах песчаника (увеличение x 16 000).*



# Свойства: находятся в тонкораспыленном коллоидно-дисперсном состоянии



**Высокая поглотительная способность, набухание, вязкость, твердость**

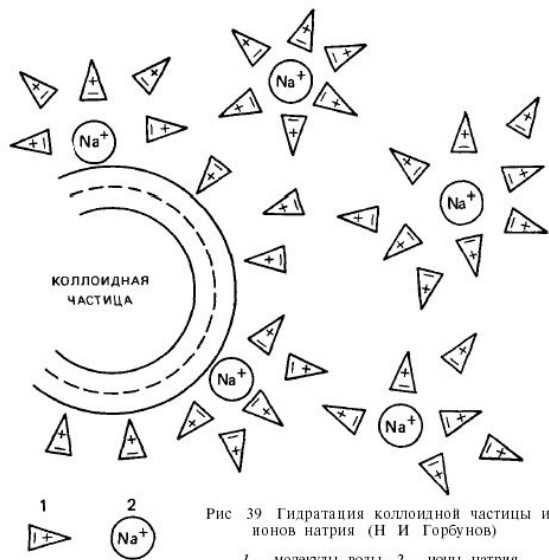


Рис. 39 Гидратация коллоидной частицы и ионов натрия (Н И Горбунов)

1 — молекулы воды, 2 — ионы натрия

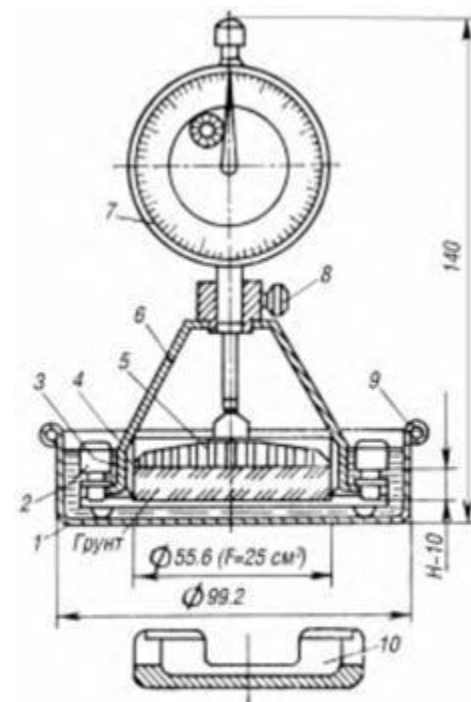


Рис. XVI.26. Прибор для определения набухания почв и грунтов

# ВТОРИЧНЫЕ МИНЕРАЛЫ (по химической природе)

→ Минералы простых солей

→ Минералы гидроксидов и оксидов

→ Глинистые минералы



*Кальцит*



*Гематит*



*Гипс*

# МИНЕРАЛЫ ПРОСТЫХ СОЛЕЙ

В условиях сухого климата способны в больших количествах накапливаться в почвах, обуславливая ее **засоление**



## **Кальцит (известковый шпат)**

Химическая формула  $\text{CaCO}_3$

Сингония: тригональная

Цвет: белый, желтый, розовый, зеленоватый

Блеск: стеклянный, матовый



## **Магнезит**

Химическая формула  $\text{MgCO}_3$

Сингония: тригональная

Цвет: Белый, бледно-желтый, серый, черный, буроватый

Блеск: стеклянный, матовый



## $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – сода

Современные содовые озёра известны в Забайкалье и в Западной Сибири; большой известностью пользуется озеро Натрон в Танзании и озеро Серлс в Калифорнии.



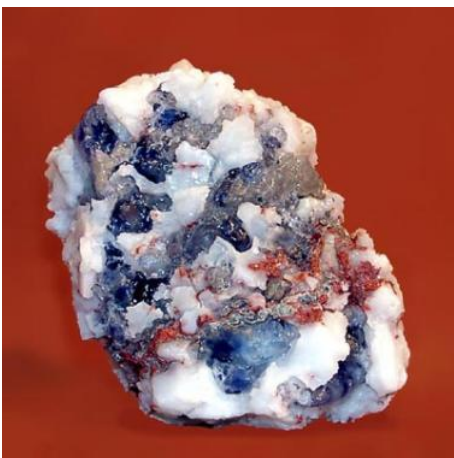
## $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - гипс

Кристаллы гипса отличаются исключительным разнообразием форм. Зачастую их поверхность скручена и искривлена, образуя эффектные сростки - гипсовые цветы. Самым известным подобным образованием с включениями мелких песчинок является – «роза пустыни»



## $\text{NaCl}$ – галит (каменная соль)

Галит образует крупные кристаллы, выросшие в пустотах и трещинах горных пород, реже выросшие в глину, ангидрит и каинит; огромные кубы объемом более 1 куб. м найдены в верховьях реки Аллер (Германия) и у города Детройт (США)



# $\text{NaNO}_3$ и $\text{KNO}_3$ – натриевая и калиевая селитра



Огромные месторождения находятся в прибрежной полосе Северного Чили. Их местное название - "каличерас". Редко выходит на поверхность, обычно залегают на глубине от 0,5 до 3 метров, перекрытые песками, пропитанными сульфатами, а также конгломератами и глинами с другими минералами.

Менее крупные месторождения открыты в Перу, Боливии, Южной Африке, России, Индии и штате Калифорния. Селитра используется в сельском хозяйстве как удобрение,



Калиевая селитра. Скалистое с. (быв. Татарский Бодрак), Крым

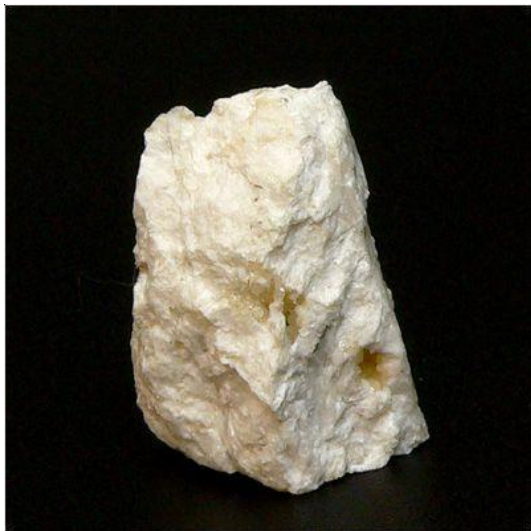
## МИНЕРАЛЫ ГИДРООКСИДЕЙ И ОКСИДЕЙ

Оксиды и гидроксиды кремния, алюминия, железа, марганца. Образуются в аморфной форме при выветривании первичных минералов и постепенно подвергаются дегидратации и кристаллизации



Гидраты полутороксидов  
( $R_2O_3 \cdot nH_2O$ )

Эти минералы встречаются в  
небольших количествах во многих  
почвах



Гибсит ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ )



Гематит ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )



Гетит ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )



Лимонит ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )

# ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ

Являются вторичными алюмосиликатами с различным соотношением  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , которое может изменяться от 2 до 5.

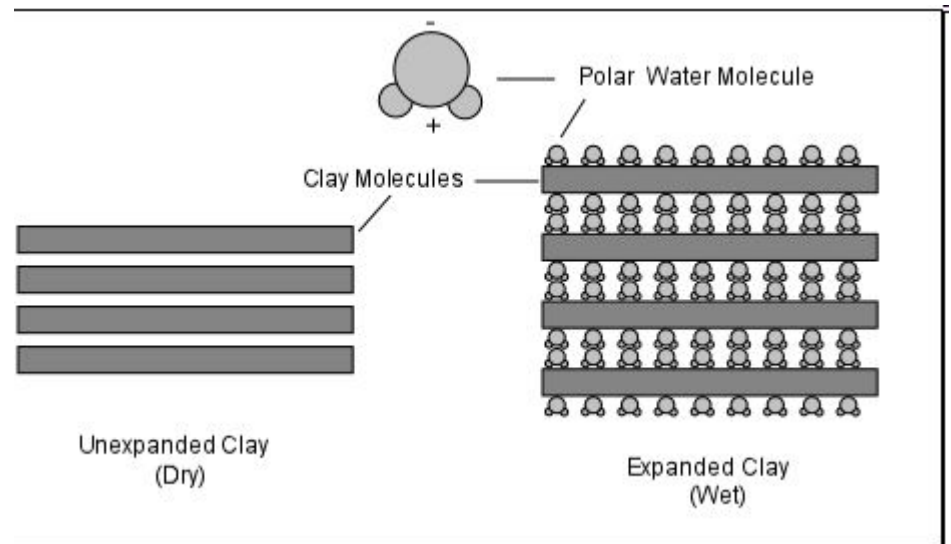
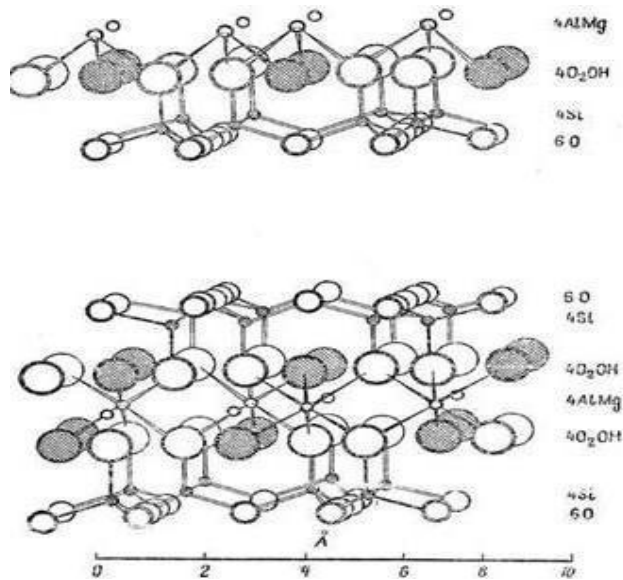


Образуются в результате синтеза из простых продуктов выветривания первичных минералов. Преобладают в большинстве почв в составе илистой фракции

## Общие свойства:

- слоистая кристаллическая структура
- высокая дисперсность
- высокая поглотительная способность
- наличие химически связанной воды

$$D = \frac{1}{a}$$

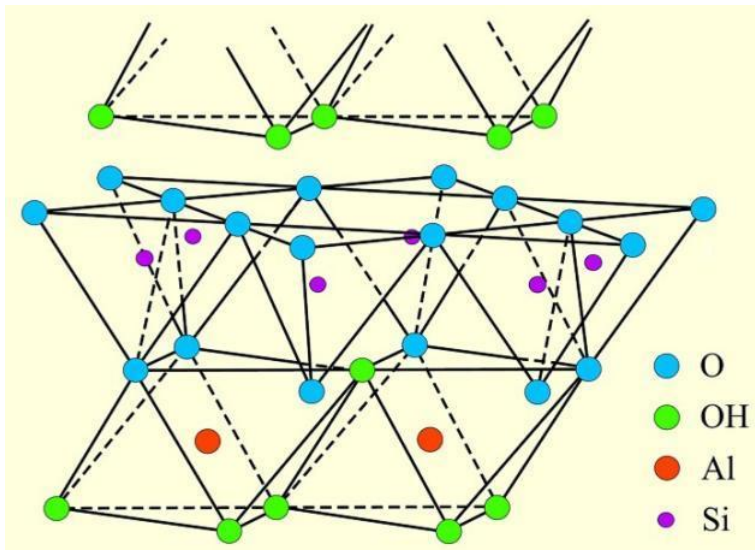


# Минералы каолиновой группы (каолинит, галуазит)



Соотношение  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2$

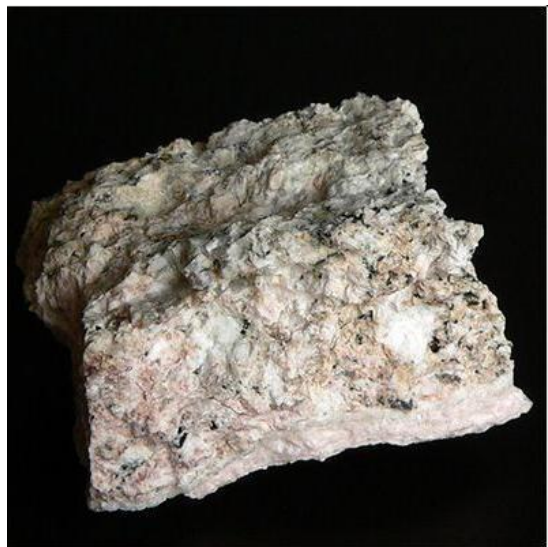
Образуют плотные глины белого, желтоватого или серого цвета. При увлажнении не набухают и имеют низкую поглотительную способность (20 мг-экв / 100 г). Признак бедности почв на основе, конечный продукт выветривания алюмосиликатов.



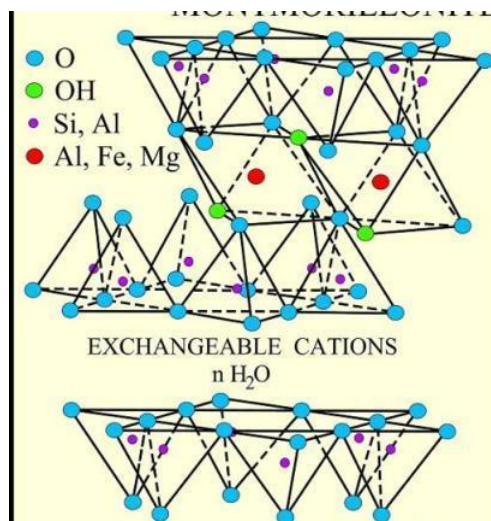
Используют в фарфорово-фаянсовой промышленности



# Минералы монтмориллонитовой группы (монтмориллонит, нонтронит, бейделит)



Находятся в тонкораздробленном состоянии, при увлажнении сильно увеличивается в объеме (80-120 мг-экв / 100 г). При большом содержании в почве обуславливает высокую поглотительную способность, вязкость во влажном и твердость в сухом состоянии



Монтмориллонит входит в состав почв сухого климата. Известны скопления монтмориллонита в *выщелоченных и среднегумусных чернозёмах и каштановых почвах*, образующихся на изверженных горных породах



## ГИДРОСЛЮДЫ



Образуются при выветривании слюд и полевых шпатов. Широко распространены в почвах. Являются важным источником калия для растений. Встречаются обычно в смеси с каолинитом и другими глинистыми минералами. Набухают слабо (40-50 мг-екв / 100 г).

# ХЛОРИТЫ



К этой группе относится не менее 20 самостоятельных минералов; содержат Mg, двух- и трехвалентное железо, и Mn в разных соотношениях. Не набухают.

Крупные скопления железистых хлоритов (тюрингит, шамозит) - железные руды. Разности тёмнозеленого цвета используют в качестве минеральных пигментов

# ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ

