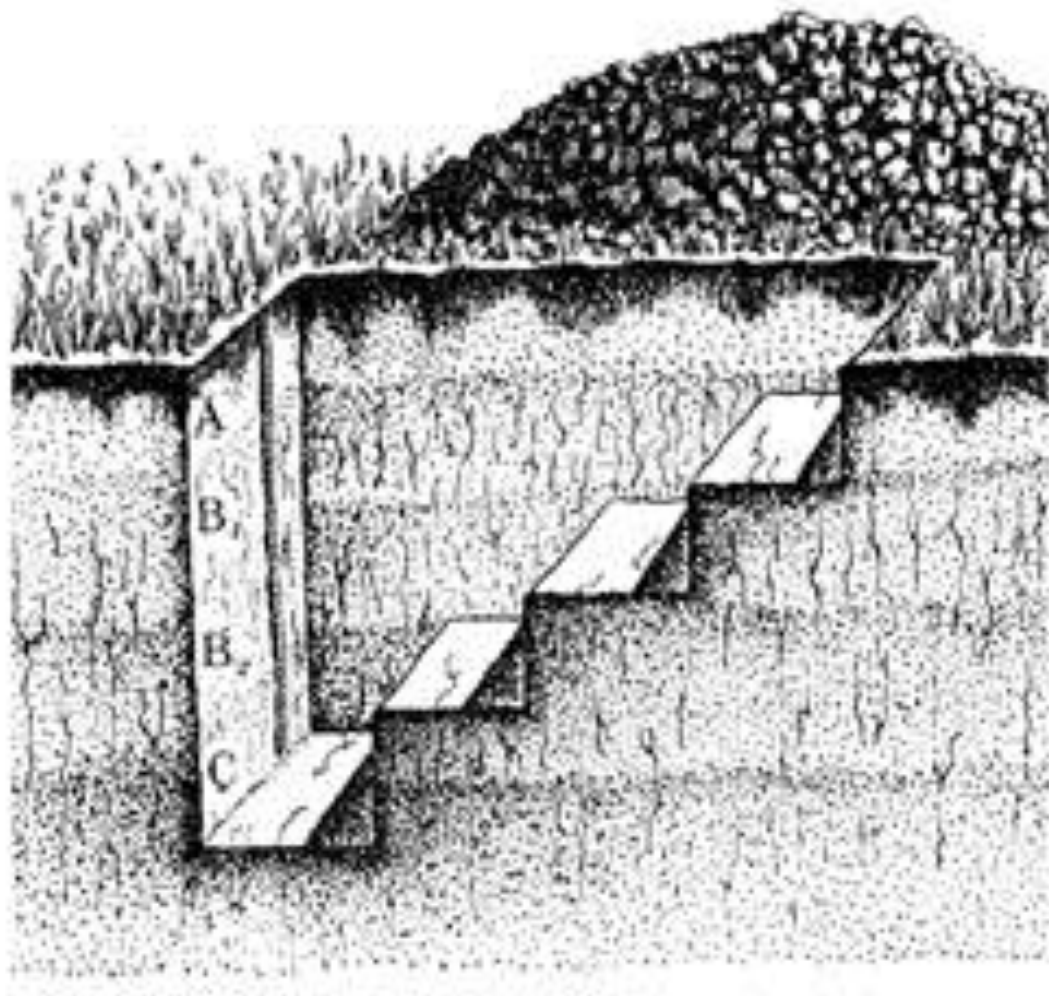


Морфологическое описание почв

Почвенный разрез



- Метод почвенного разреза или прикопки.

Горизонты почвенного профиля

- Почвенные слои или *горизонты*.
- Сочетание почвенных горизонтов конкретной почвы образует *почвенный профиль*.



- Стенка почвенного разреза.

Органогенные горизонты

A_d — дернина

Дернина -

минеральный гумусово-аккумулятивный горизонт, формирующийся под травянистой растительностью.

По объему наполовину состоит из живых частей растений (корней, подземных побегов и т.д.).



Органогенные горизонты.

A1, A2.. – гумусовый горизонт.

- накопление (аккумуляция) органического вещества и элементов питания растений.
- темная окраска
- органическое вещество тесно связано с минеральной частью почвы



Органогенные горизонты.

Апах— пахотный

Формируется в результате продолжительной обработки почвы.

Отделяется от нижележащих горизонтов ровной и ясной границей.



Органогенные горизонты.

Ат – торфянистый горизонт (мощность меньше 30 м)

Т – торфяной горизонт (мощность слоя > 30 см)



Верховой торф



Низинный торф

Верховые болота:



- по рельефу - на повышениях,
- поверхностные пресные воды,
- основными торфообразователями являются – сфагновые мхи,
- торфа кислые, бедные, не пригодны в качестве удобрения,
- не перспективны для освоения, используют как плантации лекарственных трав, естественных ягодников и т.д.

Низинные болота



- Формируются под влиянием грунтовых вод или русловых вод (в понижениях у рек),
- Торфообразователи – зеленые мхи, травы, кустарники, древесные растения (ольха, береза, ива),
- Различны по химическому составу,
- Удерживает много воды, обычно кислый.
- Плодородные, осушают и используют
- - Высокая вероятность возникновения пожаров. Быстрая минерализация торфа.

Элювиальные горизонты:

(процесс выноса вниз по профилю легкорастворимых веществ и илистой фракции).



- Е - подзолистый, элювиальный горизонт

Переходный и иллювиальные горизонты

В – иллювиальный или переходный

- переход к почвообразующей породе.
- в горизонт попадают вещества, выносимые из верхних горизонтов (железистые, гумусовые вещества, различные соли, ил).
- отличается повышенной плотностью.



Глеевые горизонты

- **G – глеевый**
- формируется в условиях:
 - длительного и/или постоянного переувлажнения,
 - недостатка кислорода.

Происходит трансформация минеральных веществ, дезагрегирование почвы



Подстилающая порода - С

С - материнская
(подстилающая) порода,
слабо затронутая
почвообразовательными
процессами.



Схема описания почвенных горизонтов:

1. Глубина расположения горизонтов. Их мощность (см).



2. Окраска.

- *мазки образцов почвы из различных горизонтов почвенного профиля на бумаге*



Окраска.



- Черный,
- белый,
- красный.
- *Равномерное* сочетание 2-
цветов ведет к
образованию:
- каштанового - черно-
красный
- желтого - красно-белый
- серого - черно-белый.

В случае равномерного
вклада 3-х основных цвето
формируется бурый цвет.

- *Схема для определения окраски почвы (по С.А. Захарову).*

Окраска

- *Черная окраска*

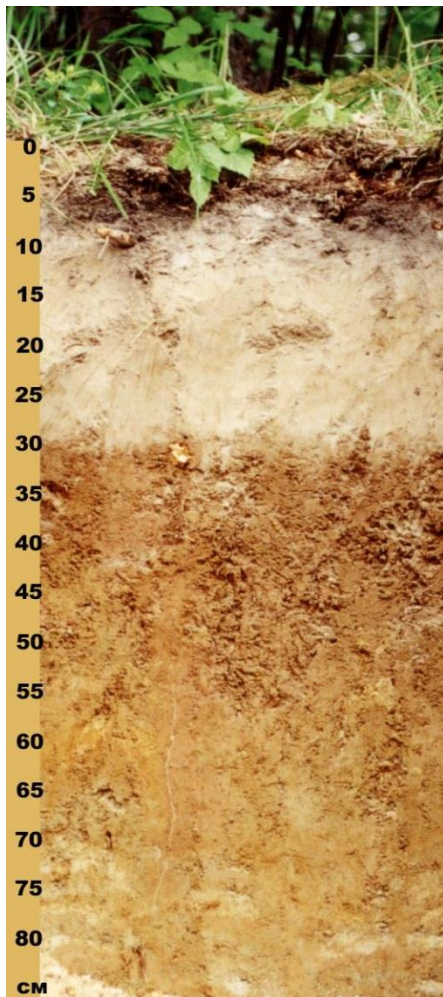


Торфяная и черноземная почвы (Московская, Новосибирская обл.)

Окраска

Белый цвет

Подзолистые горизонты.



Окраска.

- Белый цвет дают и различные соли — это могут быть корочки, налеты на поверхности почв.



Окраска



Соединения железа:

- *красный, красно-бурый, бурый цвета* почвы в случае хорошей аэрации почвы,
- *зеленовато-сизую окраску* — в случае застоя влаги (глеевый горизонт).

Неоднородная окраска почвенного профиля

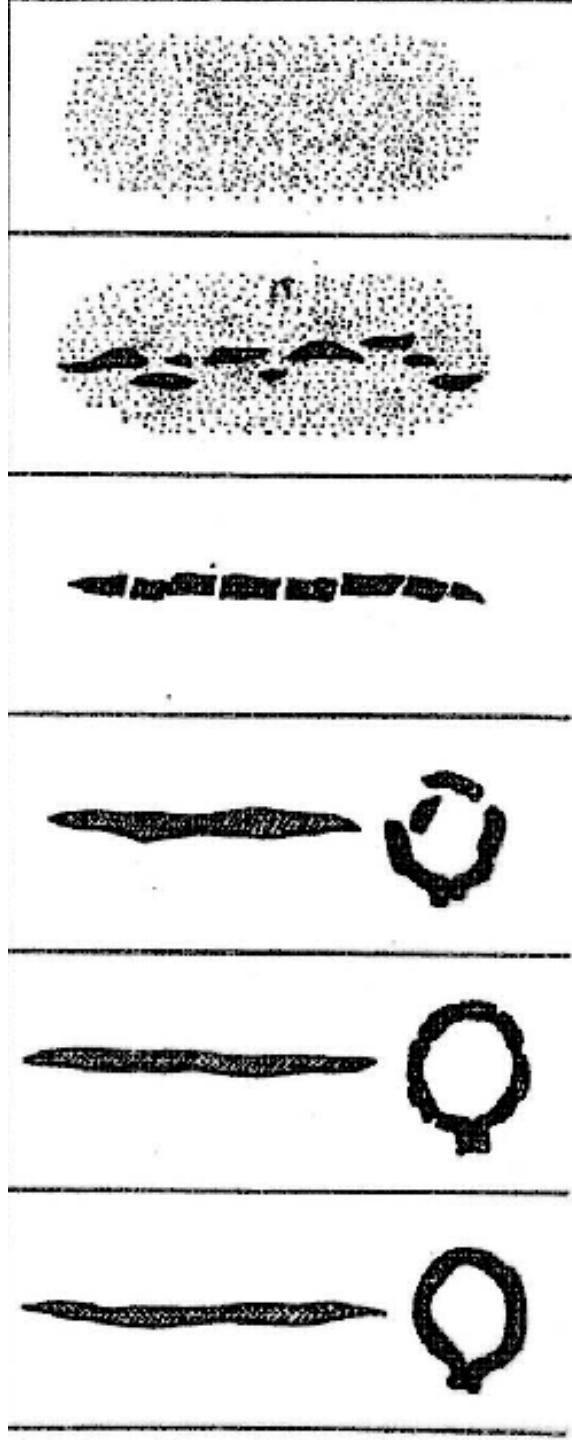
- смена режимов застоя влаги и поступления кислорода (железистые пятна и оглеение в средней части профиля)

3. Влажность почвы

Визуальное определение по Н.А. Качинскому

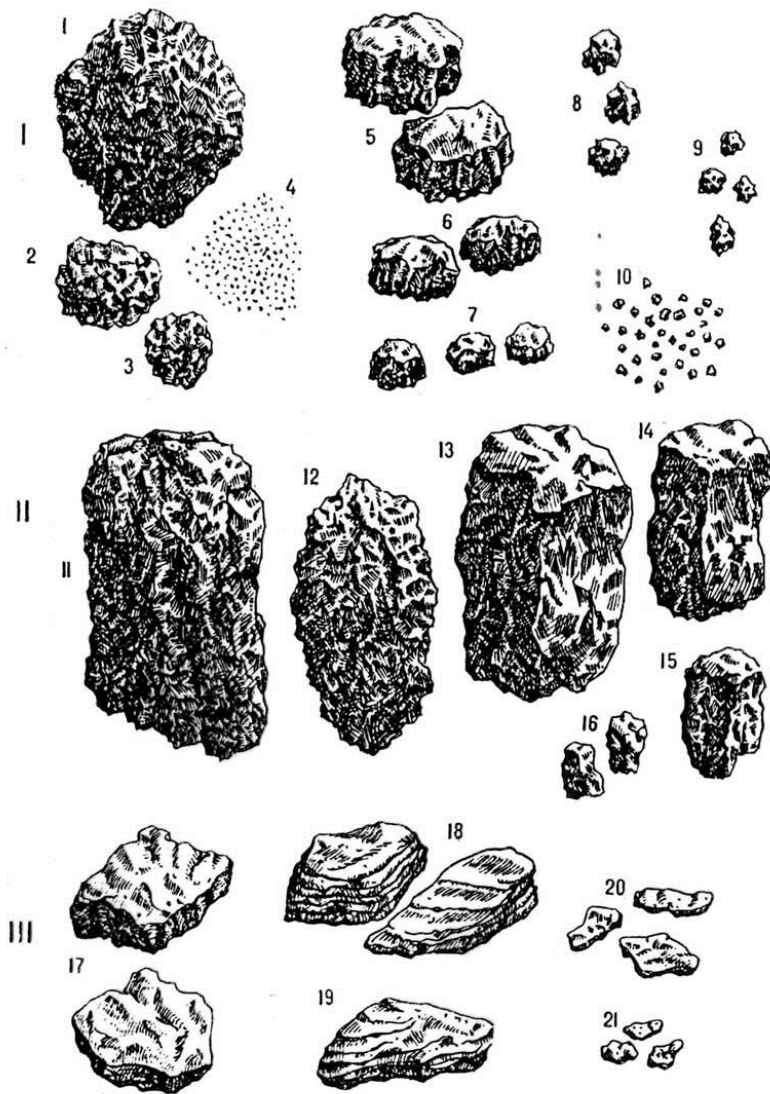
- Сухая почва
- Суховатая почва
- Сыроватая почва
- Сырая почва
- Весьма сырая почва
- Мокрая почва

4. Гранулометрический состав .



- Шнур сплошной, кольцо без трещин – глина.
- Шнур сплошной, кольцо с трещинами – суглинок тяжелый.
- Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается - суглинок средний
- Шнур раскатывается, но трескается - суглинок легкий.
- Шнур сплошной, при свертывании в кольцо распадается на дольки – супесь.
- Шнур раскатать невозможно - песок.

5. Структура.



- *I тип: 1 - крупнокомковатая, 2 - среднекомковатая, 3 - мелкокомковатая, 4 - пылеватая, 5 - крупноореховатая, 6 - ореховатая, 7 - мелкоореховатая, 8 - крупнозернистая, 9 - зернистая, 10 - порошистая.*
- *II тип: 11 - столбчатая, 12 - столбовидная, 13 - крупнопризматическая, 14 - призматическая, 15 - мелкопризматическая, 16 - тонкопризматическая.*
- *III тип: 17 - сланцевая, 18 - пластинчатая, 19 - листоватая, 20 - грубочешуйчатая, 21 - мелкочешуйчатая.*

6. Сложение.

- очень плотная – невозможно копать лопатой,
- плотная – необходимо прикладывать значительные усилия при копании,
- рыхлая – легко копается, а почва, сброшенная лопатой, рассыпается на отдельные,
- рассыпчатая – не сцементированная сыпучая масса.

При описании сложения почвы отмечают так же пористость и трещиноватость.

7. Включения



Тема: Твердая фаза
ПОЧВ.

Вопросы:

- 1. Минералогический состав почв**
- 2. Гранулометрический состав и структура почв.**
- 3. Плотность и порозность почв.**

почва



Твердая фаза

Жидкая фаза

Воздух

Живая фаза

Твердая фаза



Органические вещества

Неорганические вещества

Органо-минеральные вещества

Первичные и вторичные минералы

Первичные минералы –

(кварц, полевые шпаты, слюды и др)

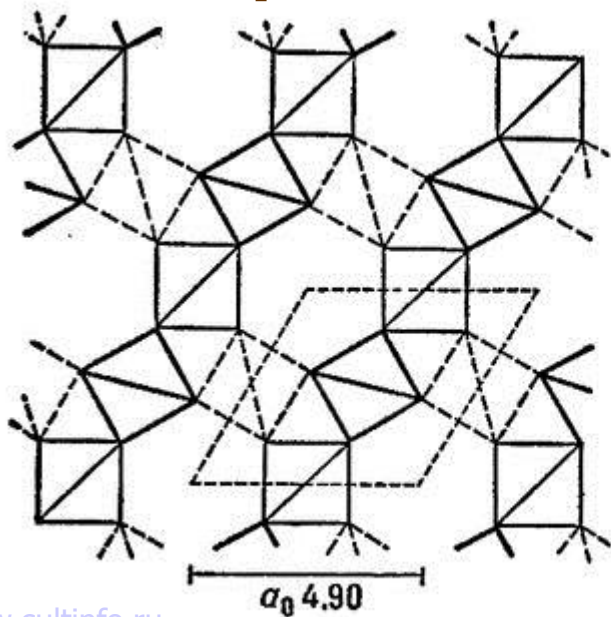
Вторичные

- глинистые минералы
- *минералы простых солей* (например, кальцит, гипс, нитраты, фосфаты и др.)
- - *минералы гидроокисей и окисей* (например, оксиды кремния, железа, алюминия),

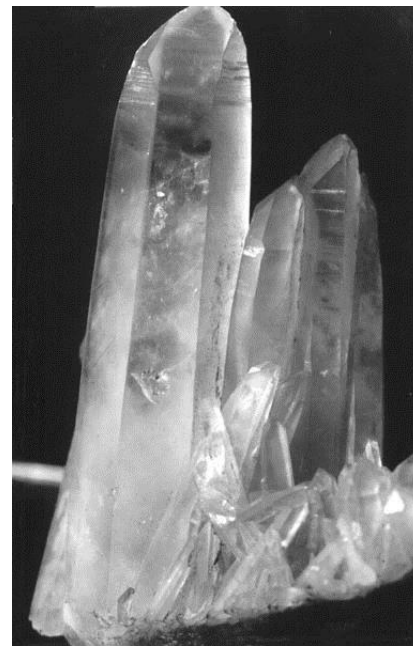


Первичный минерал кварц

Строение кварца



Кристалл кварца



lali.heathland.ru

Кварцевый песок



<http://razdelrawmore.biz-market.ru/number3537994.html>

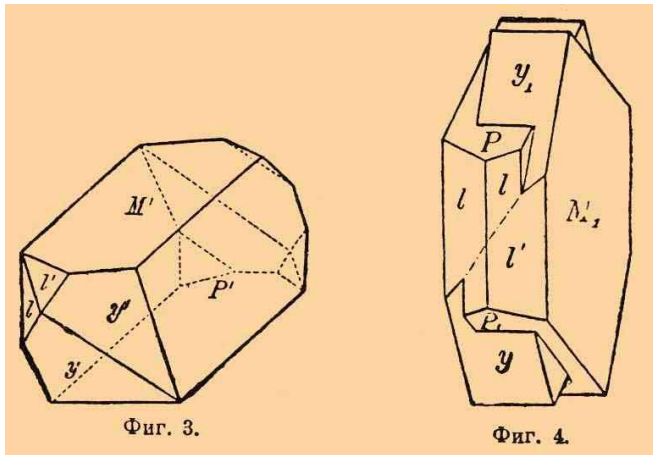


<http://rim-stroyka.ru/lot1379>

Первичный минерал – полевой шпат

Feldt - «полевой» и spath - «брусок» или «пластина»

Строение полевых шпатов



Крошка полевого шпата

gatchina3000.ru



**Входит в
состав гранита**



<http://snabrechflot.ru/granit>

www.mineraly.ru

Первичный минерал – полевой шпат

Керамика



*Полевошпатовый
фаянс*

Ювелирная
промышленность



*Лунный камень
(адуляр)*



*Лабрадор –
холодная
радуга*

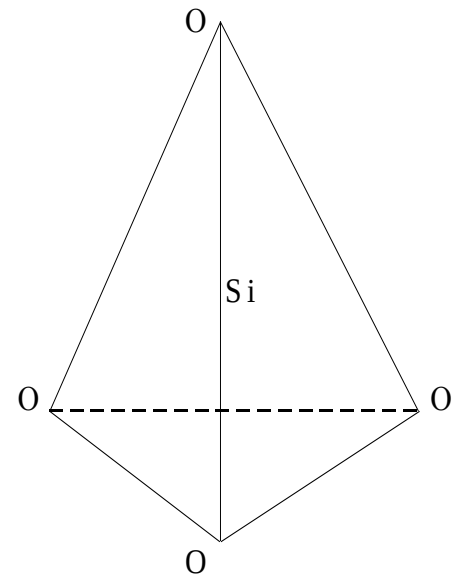
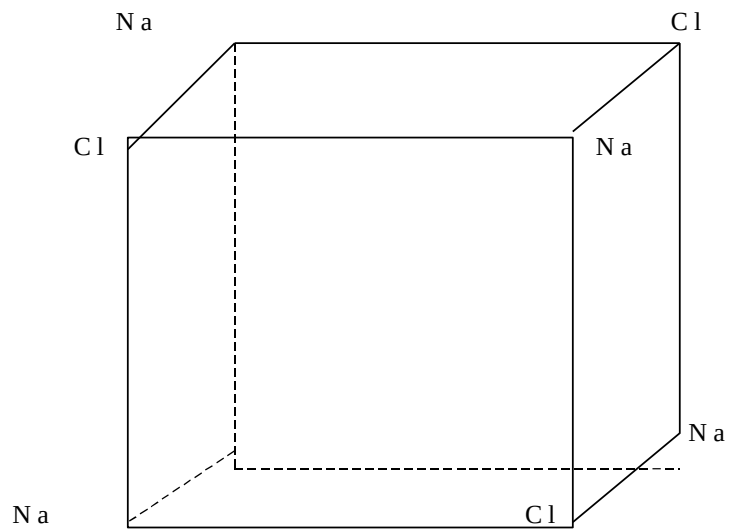
электрокермика



Стоматология



Кристаллические решетки минералов



Группа монтмориллонита (бентонит)





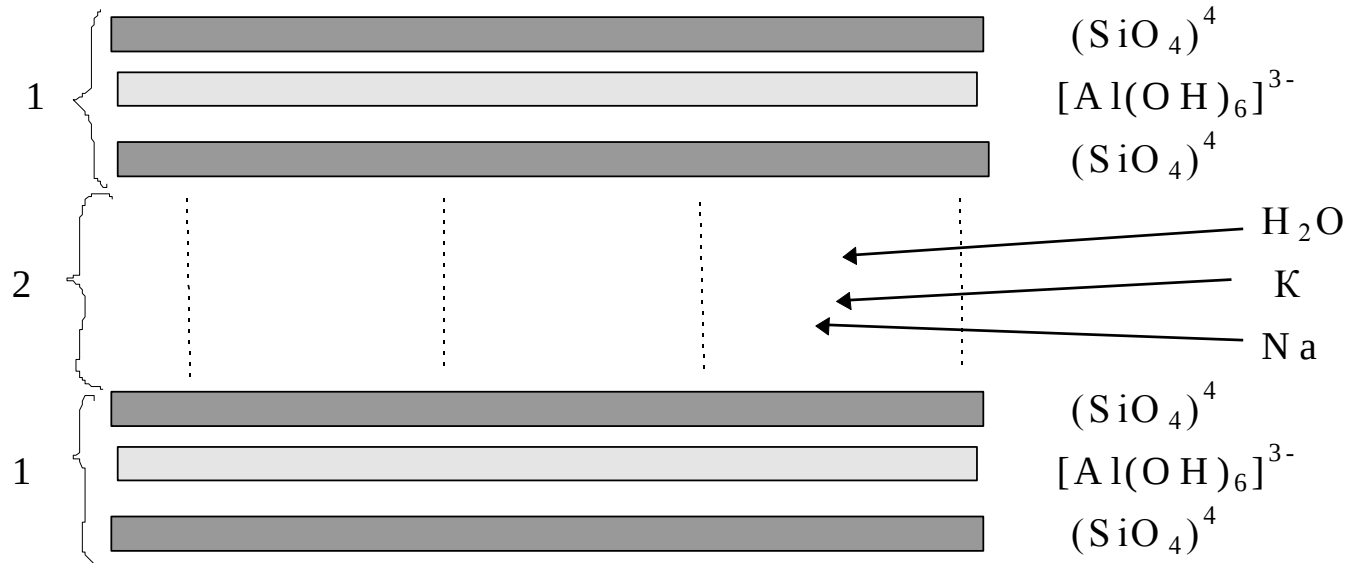
www.sib-info.ru

1 – пакет решетки
2 – межпакетное пространство

Основные группы глинистых минералов

Группа монтмориillonита (смектита)

месторождение Монтморильон (Франция)



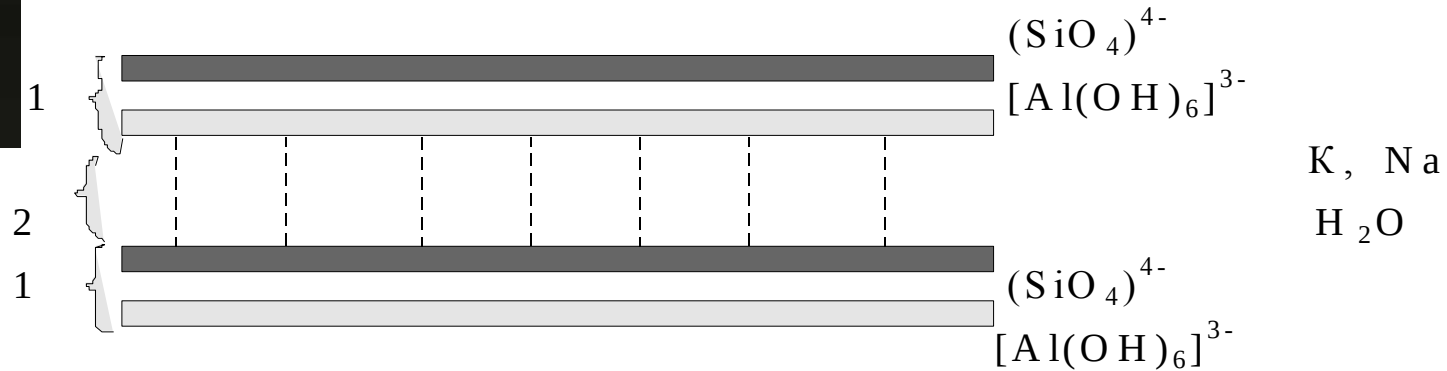
Глинистые минералы

Группа каолинита

Китайское «као-линг» — высокая гора



chegepe33.narod.ru



1 — пакет решетки

2 — межпакетное пространство



Група каолинита



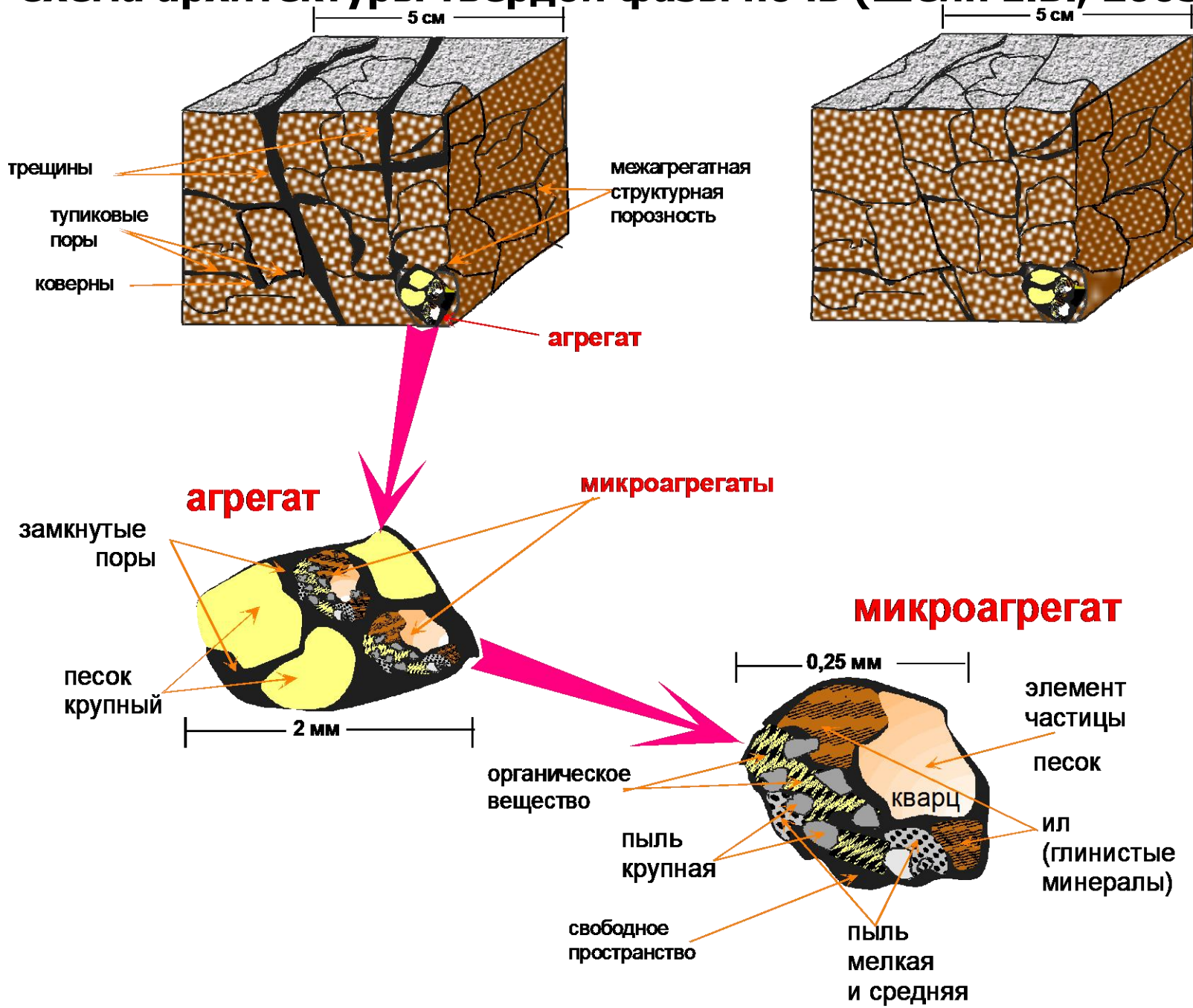
chegepe33.narod.ru



Свойства глинистых минералов

- имеют слоистое кристаллическое строение;
- обладают высокой дисперсностью
 - очень мелкие
 - большая поверхность

Схема архитектуры твердой фазы почв (Шеин Е.В., 2005)



ЭПЧ (элементарные почвенные частицы) –
наименьшая компонента структурной организации
почв.

Фракции гранулометрических элементов:

Ил $d < 0,001$ мм

Пыль $d = 0,001-0,05$ мм

Песок $d = 0,05 - 1$ мм

Гравий $d > 1$ мм

Каменистая часть $d > 3$ мм

Соотношение фракций - **гранулометрический
состав почв**

Гранулометрический состав почв и почвообразующих пород - это

относительное содержание в почве элементарных почвенных частиц различного размера, независимо от их минералогического и химического состава.

Различают:

- глинистые (тяжелые, средние, легкие)**
- суглинистые (тяжелые, средние, легкие),**
- супесчаные**
- песчаные**

Методы определения:

лабораторные и полевые

Определение гранулометрического состава почв

- 1. Образец почвы №1.
- Шнур сплошной, при свертывании в кольцо распадается.
- Вывод: **средний суглинок**



- 2. Образец №2.
- Шнур сплошной, кольцо цельное.
- Вывод: **глина.**



Характеристика почв в соответствии с гранулометрическим составом (Роуэлл, 1998)

- **Суглинки.** П р е и м у щ е с т в а: хороший дренаж, обеспечение питательными веществами и водой
- **Грубые пески.** П р е и м у щ е с т в а: хороший дренаж, легкость обработки, быстрая прогреваемость весной.
Т р у д н о с т и: низкая способность удерживать воду и питательные вещества.
- **Тонкие пески и пыль.** П р е и м у щ е с т в а: легкость обработки. Т р у д н о с т и: подвержены эрозии, уплотнению, коркообразованию.

- **Глины.** П р е и м у щ е с т в а: хорошее обеспечение питательными веществами и водой
Т р у д н о с т и: плохой дренаж избытка влаги, медленная прогреваемость весной.
- **Каменистые почвы.** Т р у д н о с т и: иссушение из-за малого объема собственно почвы, трудность обработки, повышенный вынос веществ.

Практическое значение гранулометрического состава

1. Усадка (*Теодоронский, 2003*)

- мелкий песок – 3-4%
- крупный песок, супесь, легкий суглинок – 8-10%
- тяжелый суглинок – 12-15 %

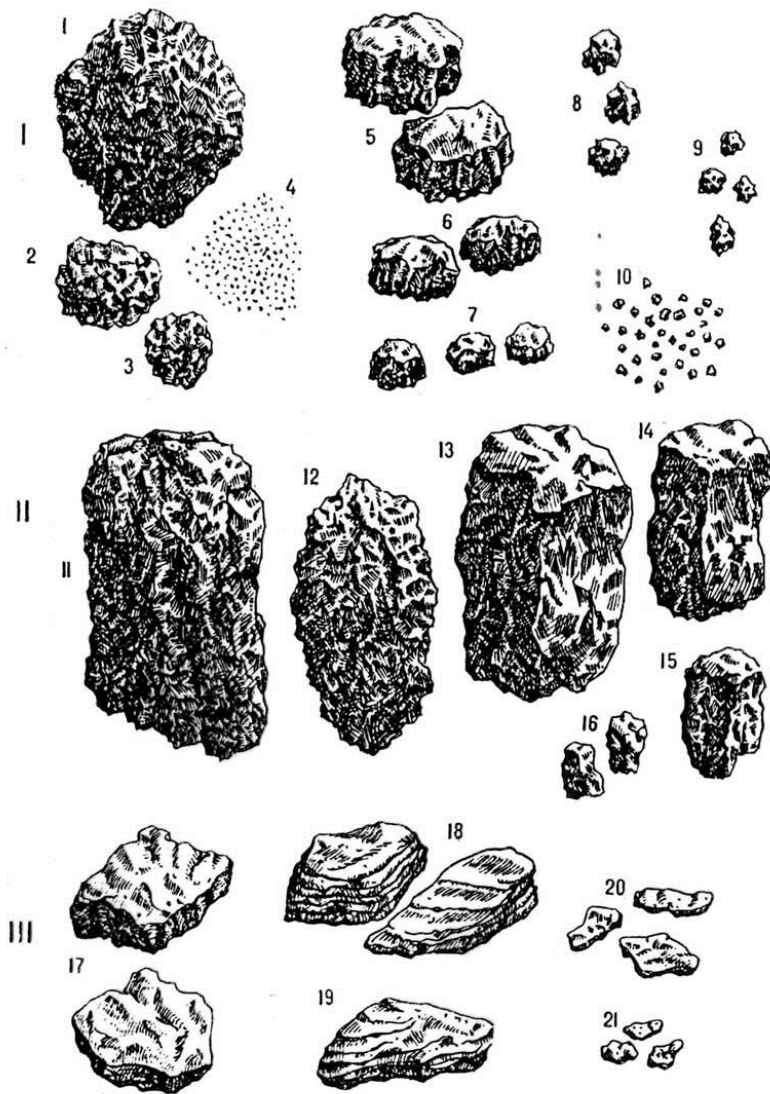
2. Воднофизические свойства

3. Теплофизические свойства

4. Плодородие

5. Посадочные работы – растительная почва легкосуглинистого гранулометрического состава (оптим.)

Структура.



- *I тип: 1 - крупнокомковатая, 2 - среднекомковатая, 3 - мелкокомковатая, 4 - пылеватая, 5 - крупноореховатая, 6 - ореховатая, 7 - мелкоореховатая, 8 - крупнозернистая, 9 - зернистая, 10 - порошистая.*
- *II тип: 11 - столбчатая, 12 - столбовидная, 13 - крупнопризматическая, 14 - призматическая, 15 - мелкопризматическая, 16 - тонкопризматическая.*
- *III тип: 17 - сланцевая, 18 - пластинчатая, 19 - листоватая, 20 - грубочешуйчатая, 21 - мелкочешуйчатая.*

Структура почвы.

Агрегат - это совокупность взаимосвязанных механических элементов .

Совокупность агрегатов различной величины, формы, состава называется *структурой почвы*.

- *Микроагрегаты* – размер $< 0,25$ мм, крупнее - *макроагрегаты*

Факторы образования структуры

1. Физико-механические факторы.

- *процессы увлажнения и иссушения - формирование трещин в почве*
- *Замерзания-оттаивания*



Физико-механические факторы.



- давление корней растений, деятельность животных,
- воздействие сельскохозяйственной техники.



Воздействие сельскохозяйственной техники.

Факторы образования структуры

2. Физико-химические факторы.

- Наличие клеящих, цементирующих веществ для формирования агрегатов (гумус, соединения кальция, магния, железа, алюминия, и проч.).
- Состав глинистых минералов .



Факторы образования структуры

3. Биологические факторы

**Растительность и
населяющие почву
организмы.**

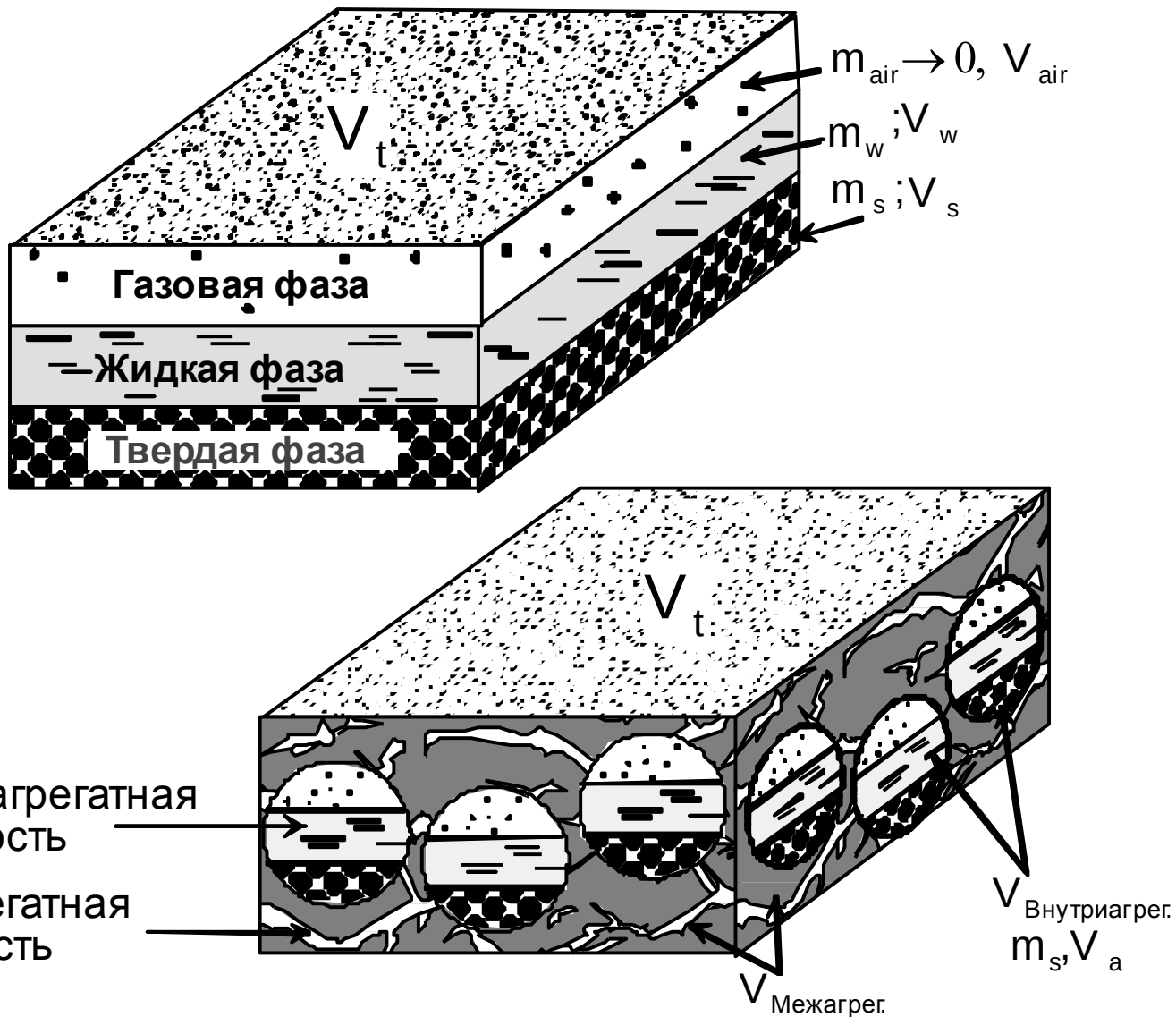


Повышению устойчивости структуры способствуют

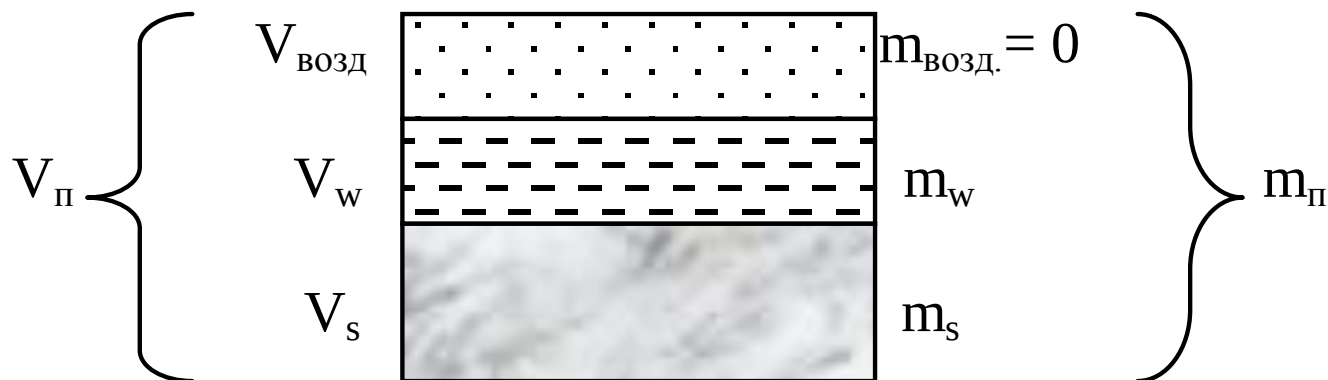
- выращивание многолетних трав мощной разветвленной корневой системой (таких, например, как клевер, люцерна),
- внесение органических удобрений
- правильная обработка почв



Плотность и порозность почв



Плотность почвы



плотность (CGS - г/см³):

- твердой фазы $\rho_s = \frac{m_s}{V_s}$

- почвы $\rho_b = \frac{m_s}{V}$

Плотность почвы

«Сложение» – при морфологическом описании

- очень плотная – невозможно копать лопатой,
- плотная – необходимо прикладывать значительные усилия при копании,
- рыхлая – легко копается, а почва, сброшенная лопатой, рассыпается на отдельные части,
- рассыпчатая – не сцементированная сыпучая масса.

При описании сложения почвы отмечают так же пористость и трещиноватость.

Определение плотности почвы

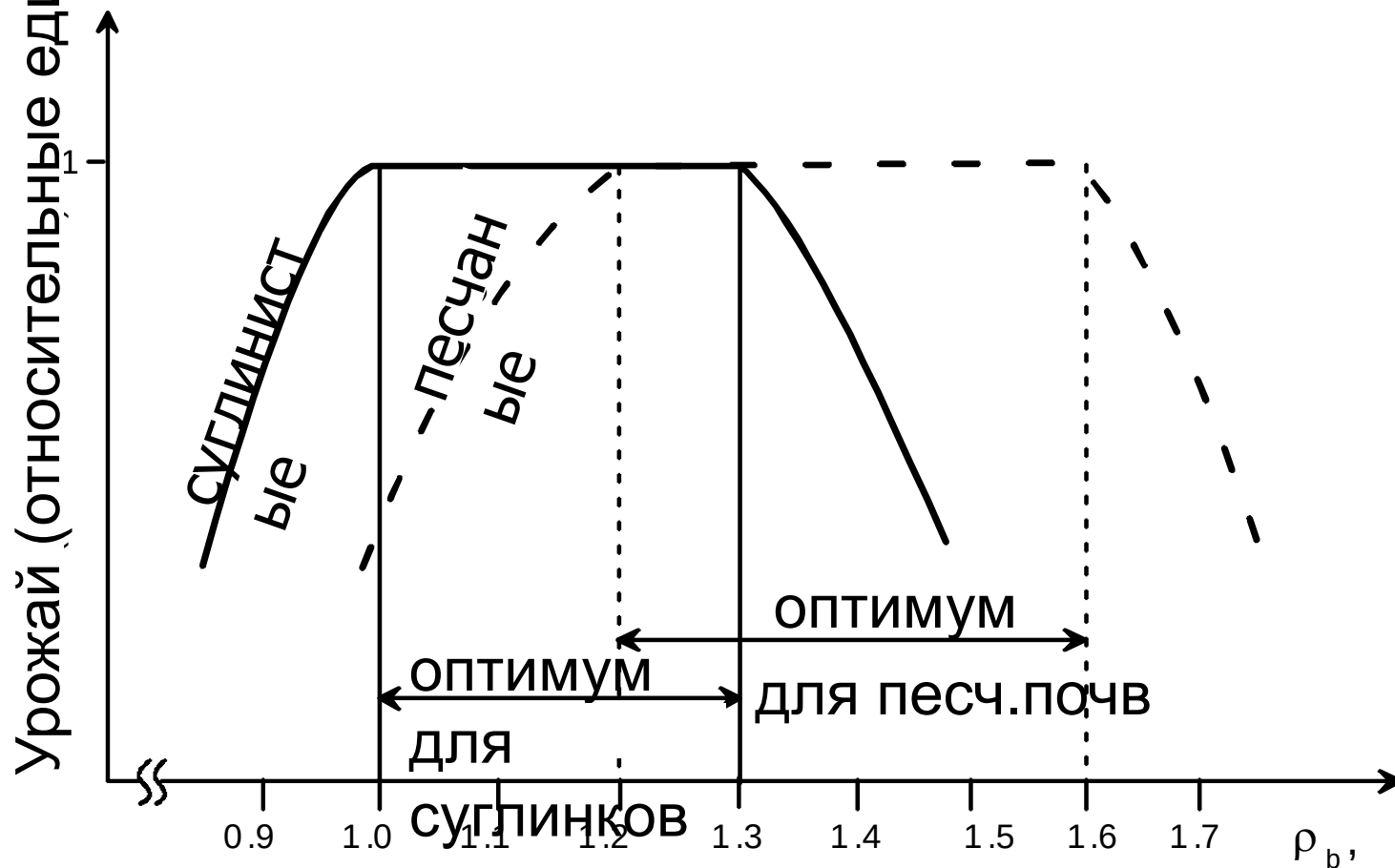


Определение плотности почвы

- Объем цилиндра можно рассчитать по формуле:
- $V = 3.14 * R^2 * h$; где
- R - радиус цилиндра,
- h - высота цилиндра.



Зависимость урожая от плотности суглинистой и песчаной почв



**Шкала оптимальных значений плотности
почвы, г /см³ для большинства культур
(Г. Бондарев,1985):**

Глинистые и суглинистые почвы 1.0 – 1.3

Легкосуглинистые почвы 1.1 – 1.4

Супесчаные почвы 1.2 – 1.45

Песчаные почвы 1.25 – 1.60

Литература

1. Почвоведение. (ред. Кауричев И.С.)
Издательство: Агропромиздат, 1989 г
2. Шеин Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика.
Издательство: Феникс, 2006 г.

Вопросы для самооценки

1. Что представляет собой почвенный горизонт?
2. Какие пункты включает морфологическое описание почв?
3. Чем обусловлена окраска почв: красные, белые, сизые, черные оттенки
4. Каковы особенности свойств торфов низинных и верховых? Чтобы предпочтете для внесения в почву в качестве удобрения? А для выращивания рассады?
5. Какой глинистый минерал преобладает в почвах гумидной зоны, а какой в степной зоне?
6. Плотность, равная $1,5 \text{ г/см}^3$ является ли оптимальной для большинства растений?
7. Перечислите факторы образования структуры почв.
8. Какая структура почв является агрономически ценной? Почему?
9. Какие факторы и действия ухудшают почвенную структуру?