

СИЛЬНОКИСЛЫЕ рН₄
СЛАБОКИСЛЫЕ рН₅₋₆
НЕЙТРАЛЬНЫЕ рН₆₋₇
ЩЕЛОЧНЫЕ рН₇₋₈
КИСЛЫЕ рН₄₋₅



ЛЕКЦИЯ 7.

Почвенный раствор. Химический состав почвенных растворов. Водный режим почв. Кислотность и щелочность почвенных растворов.

-
- **Основой почвенного раствора является свободная вода.**

**Свободная вода – это кровь
ПОЧВЫ.**

Г.Н. Высоцкий

Изучение выделения, химизма, динамики почвенного раствора

- ***Гедройц***
- ***Дояренко***
- ***Захаров***
- ***Роде***
- ***Крюков***
- ***Комаров***
- ***Шалова***

ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР –

это жидкая фаза почвы, которая включает почвенную воду, содержащую растворенные в ней минеральные, органические, органо-минеральные соединения, газы и коллоидные золи.



ИСТОЧНИКИ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА:

- **Атмосферные осадки (А)**
- **Конденсация (К)**
- **Грунтовые воды (ГВ)**
- **Орошение(О)**

Количество почвенного раствора колеблется в широких пределах:

- **Вода может занимать все поры и пустоты (т.е. почва находится в состоянии полной влагоемкости);**
- **Вода может находиться только в адсорбированном виде (*т.е. в форме физически связанной воды*).**

Количество почвенного раствора

зависит от соотношения

приходной и расходной части

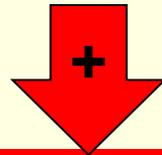
водного почвенного баланса.

Круговорот воды

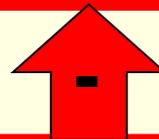


СТРУКТУРА ВОДНОГО БАЛАНСА

Атмосферные осадки (АО)
Конденсация воды из воздуха (К)
Грунтовые воды (ГВ)
(при условии капиллярной связи с почвой)



ВОДНЫЙ БАЛАНС



Поверхностный сток (ПС)
Испарение (И)
Десукция (Д)
Внутрипочвенный сток (ВПС)
Грунтовый сток (ГС) (при условии капиллярной связи с почвой)

УРАВНЕНИЕ ВОДНОГО БАЛАНСА ПОЧВЫ

$$AO + K + ГВ = ПС + И + Д + ВПС + ГРС$$

ПРИХОД

РАСХОД

Водный баланс является основой формирования водного режима почв

Теорию водного режима почв разработал Г.Н. Высоцкий, а развил А.А. Роде

ТИПЫ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ

**1.- ПРОМЫВНОЙ (O >>И) –
(формируется в гумидных
областях, характеризуется
промачиванием почв до грунтовых
вод).**

Характерен для подзолистых почв тайги, красноземов и желтоземов влажных субтропиков. Почвы характеризуются ярким проявлением элювиальных процессов (выноса), профиль дифференцируется по элювиально-иллювиальному типу.

**ПОДЗОЛИСТЫЕ
ПОЧВЫ ТАЙГИ**



Красноземы влажных субтропиков. Колхида.



ТИПЫ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ

**2.- НЕПРОМЫВНОЙ ($O \approx I$) – (нет промачивания до грунтовых вод).
Формируется в южной части лесостепной зоны, в степной зоне - в черноземах и темно-каштановых почвах.**

В профиле почв отсутствует горизонт вымывания, формируется растянутый профиль с постепенными переходами между горизонтами.

Черноземные почвы степей



ТИПЫ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ

3.- ВЫПОТНОЙ ($O \ll I$) –

(формируется в аридных и субаридных областях, часто при близком залегании минерализованных грунтовых вод).

Характерен для серо-бурых пустынных почв, солончаков.



К. Кобяков

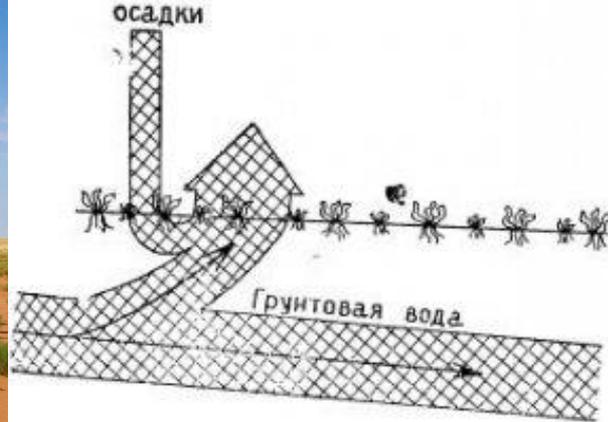


Рис. 16. Схема водного баланса почвы при водном режиме выпотного типа (по А. А. Роде)



ТИПЫ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ

4.- ЗАСТОЙНЫЙ -

(характерен для почв отрицательных форм рельефа гумидных и субгумидных областей и связан с избыточным увлажнением от стекания и аккумуляции влаги или с подпиткой со стороны близко залегающих грунтовых вод).



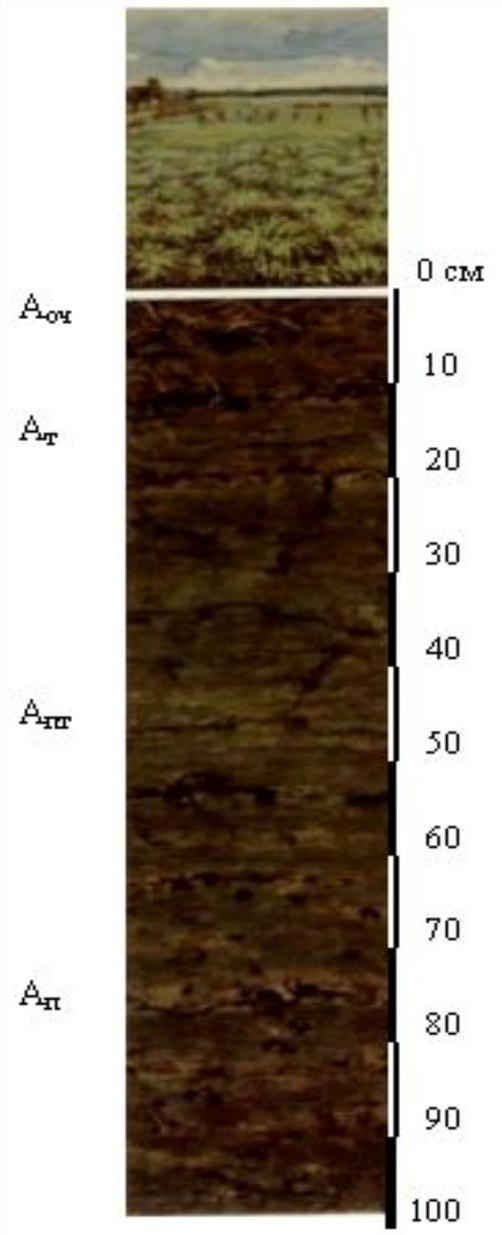
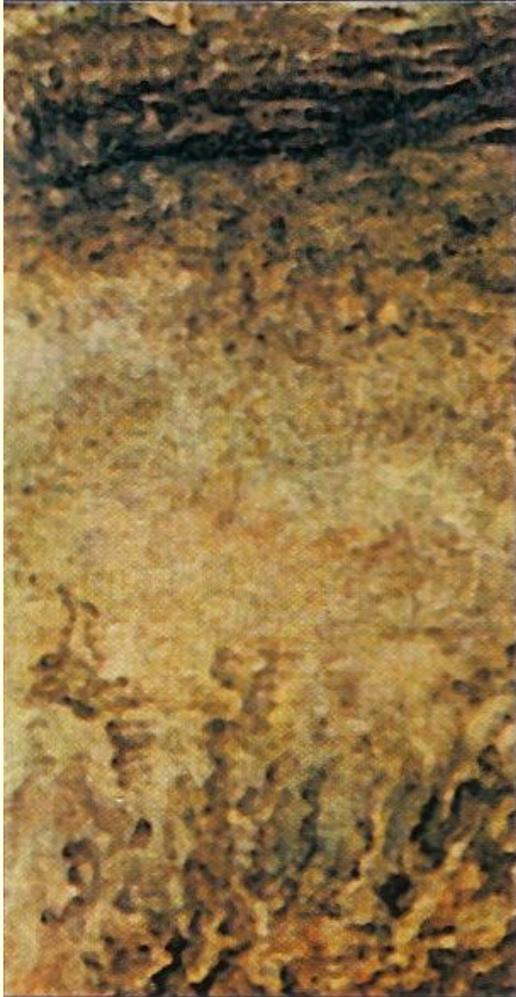


Рис. 46.
Болотная торфяно-
перегнойная почва



ТИПЫ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ

5.- МЕРЗЛОТНЫЙ –

характерен для почв районов вечной мерзлоты: арктических, аркто-тундровых, мерзлотно-таежных.



В условиях разного водного режима почв формируются и различные по химизму почвенные растворы.

Химизм определяется наличием и соотношением растворенных в почвенной воде соединений и веществ (в виде истинных и коллоидных растворов).

- Органические и органо-минеральные соединения: фульвокислоты и фульваты, водорастворимые соли гуминовой кислоты.
- Минеральные соединения: водорастворимые соли - карбонаты, сульфаты, хлориды Ca, Mg, Fe, Al и т.п.

От чего зависит химизм почвенного раствора?

Факторы формирования химизма ПР:

1. *Количество атмосферных осадков;*
2. *Состав твердой фазы почвы;*
3. *Количество и качество растительного опада;*
4. *Интенсивность деятельности живых организмов.*

КОНЦЕНТРАЦИЯ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА –

- это количество растворенных веществ, соединений в единице объема (мг / л, г / л).

■ ****Концентрация почвенных растворов колеблется от нескольких мг / л до нескольких г / л или десятков-сотен г / л.*

Между химизмом и концентрацией ПР существует зависимость

- В ПР со слабой концентрацией преобладает CaCO_3 .
- В сильно концентрированных ПР преобладают сульфаты и хлориды- NaCl , KCl , MgCl_2 , Na_2SO_4 .

**В условиях разного водного
режима формируются ПР
разного химизма и
концентрации.**

В условиях промывного водного режима:

ПР низкой концентрации (1-3 мг/л),
преобладают фульвокислоты,
фульваты железа, алюминия,
марганца , органические кислоты
- угольная, щавелевая, масляная.

В условиях непромывного водного режима:

- Концентрация ПР увеличивается (0,5 -3 г/л)
- Состав ПР - гидрокарбонатнокальцевый (CaOH⁻).

В условиях выпотного водного режима:

- **ПР сильно концентрированный**
(100 - 300 г/л)
- **Преобладают хлориды, сульфаты**
Na, Mg, K.

**Концентрация ПР изменяется
по сезонам года:
увеличивается в теплый сезон
и уменьшается в холодный.**

???

-
- **Состав и концентрация почвенного раствора формируют его реакцию.**

РЕАКЦИЯ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА

- обуславливается содержанием и соотношением диссоциированных ионов H^+ и OH^- .

- Если в почвенном растворе содержатся кислоты, то концентрация ионов H^+ повышается, а реакция ПР становится кислой.

- Если в почвенном растворе содержатся основания или соли, образованные сильным основанием (Na OH) и слабой кислотой (уксусной CH_3COOH) - (CH_3COONa), то повышается концентрация ионов OH^- , и реакция ПР становится щелочной.

В чистой дистиллированной воде
концентрация

$$[\text{H}^+] * [\text{OH}^-] = 10^{-14}, \text{ т.е. очень мала}$$

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ РЕАКЦИИ СРЕДЫ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА - pH

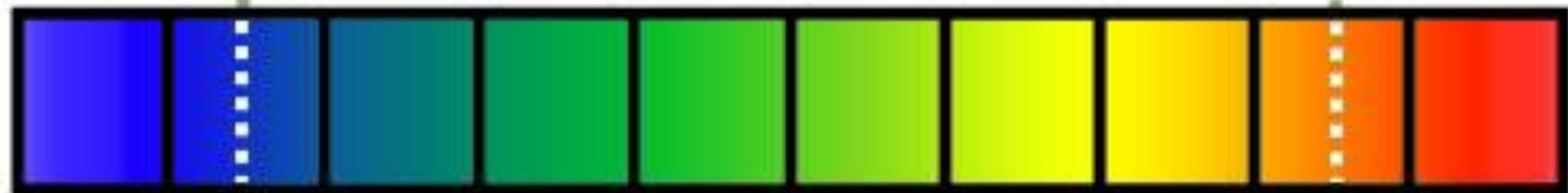
**pH – отрицательный логарифм
активности водородных
ионов: $pH = - \lg [H^+]$**

Кислотность почвы	Степень кислотности
Сильнокислые	4,5 и меньше
Среднекислые	4,6—5
Слабокислые	5,1—5,5
Близкие к нейтральной	5,6—,4
Нейтральные	6,7—,3
Слабощелочные	7,4—
Щелочные	8,1—,5

pH шкала

pH диапазон для большинства почв

щелочь 11 10 9 8 7 6 5 4 3 кислота



очень щелочной
грунт

свойственно
для регионов
с сухой почвой

свойственно
для регионов
с влажной почвой

очень кислотный
грунт



Шкала определения pH почвенного раствора

$\text{pH} = 7$ – нейтральная

$\text{pH} < 7$ – кислая

$\text{pH} > 7$ - щелочная



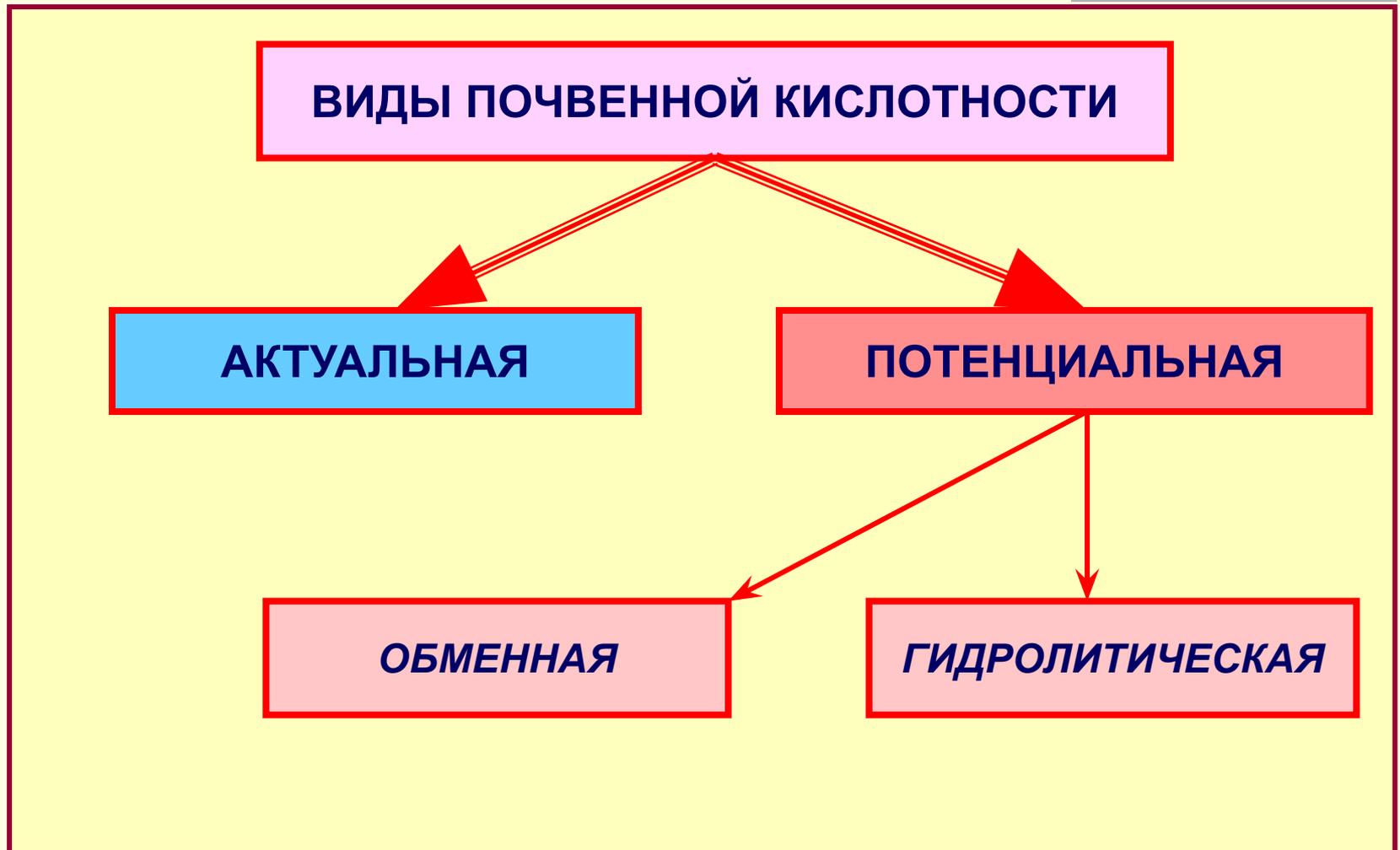








Виды кислотности почвенного раствора



АКТУАЛЬНАЯ КИСЛОТНОСТЬ —

- **проявляется при взаимодействии почвы с дистиллированной водой (*определяется в водной вытяжке*).**

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ КИСЛОТНОСТЬ –

- **определяется как способность почвы при взаимодействии с растворами солей проявлять себя как слабая кислота (определяется в солевой вытяжке):**

- обменная -

- обнаруживается при взаимодействии почвы с раствором нейтральной соли (КСI, NaCl);

- Г и д р о л и т и ч е с к а я -

- обнаруживается при взаимодействии почвы с раствором щелочной соли (CH_3COONa) – *ацетат натрия, или уксуснокислый натрий*
- *Величину ГК определяют для почв бедных основаниями (например, подзолистых).*

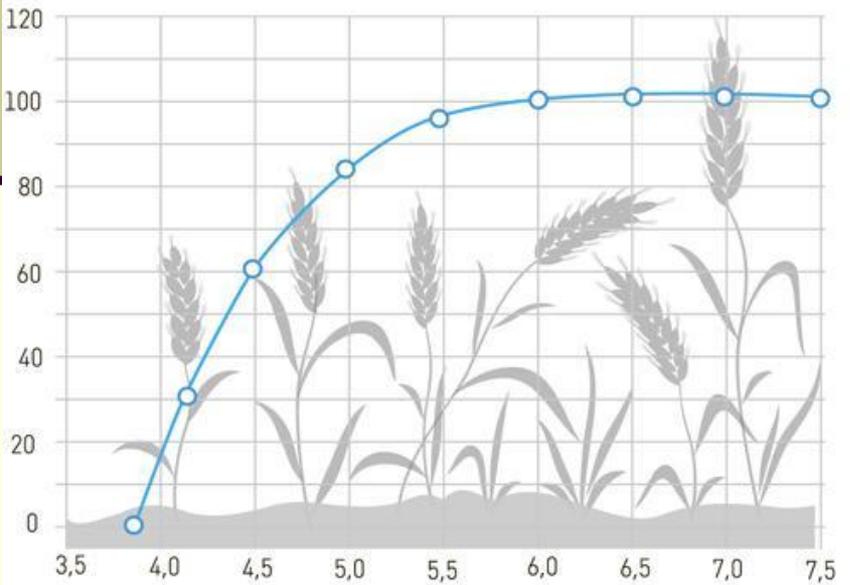
???

- Потенциальная
кислотность всегда
больше актуальной.
- Гидролитическая
кислотность **больше**
обменной.

$pH > 7$ $pH = 7$ $pH < 7$



Рис. 1. Влияние pH почвы на урожай пшеницы, выраженный в процентном отношении к возможному урожаю, если кислотность не будет ограничивающим фактором



Тыква	<u>pH</u> от 6,0 до 6,8
Кабачки	<u>pH</u> от 6,0 до 6,8
Дыня	<u>pH</u> от 6,0 до 6,8
Огурец	<u>pH</u> от 6,0 до 6,8
Томаты	<u>pH</u> от 6,0 до 6,5
Чеснок	<u>pH</u> от 5,5 до 7,5
Петрушка	<u>pH</u> от 5,0 до 7,0
Картофель	<u>pH</u> от 4,5 до 6,5
Перец	<u>pH</u> от 5,5 до 6,0
Капуста	<u>pH</u> от 6,0 до 6,8
Лук	<u>pH</u> от 5,5 до 6,5
Редис	<u>pH</u> от 6,0 до 6,8

Почвы	Дозы мела, кг/м ² , при значениях pH					
	До 4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4-5,5
Песчаные	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,10
Супесчаные	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,15
Лёко суглинистые	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,25
Средне суглинистые	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Тяжело суглинистые	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
Глинистые	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45

Продолжение следует!..