

Роль воды в почве определяется ее особым двойственным положением в природе:

- с одной стороны, вода — это особая физико-химическая весьма активная система, обеспечивающая многие физические и химические процессы в природе,
- с другой — это мощная транспортная геохимическая система, обеспечивающая перемещение веществ в пространстве.

Воде принадлежит главенствующая роль в почвообразовании:

1. процессы выветривания и новообразования минералов,
2. гумусообразование и химические реакции совершаются только в водной среде;
3. формирование генетических горизонтов почвенного профиля,
4. динамика протекающих в почве процессов также

Все указанные процессы связаны с водой.

Вода в почве выступает и как **терморегулирующий фактор**, определяя в значительной степени тепловой баланс почвы и ее температурный режим. Исключительно велика ее роль в **плодородии почвы**, в обеспечении условий жизни растений, поскольку **почва является главным, а во многих случаях и единственным источником воды** для произрастающих на ней растений.

Состояние воды в почве, законы ее передвижения и доступность растениям, процессы водопотребления растениями, водно-физические свойства почв и их водный режим явились предметом изучения многих исследователей, создавших учение о почвенной гидрологии и гидрофизике, среди которых **особенно большой научный вклад внесли следующие ученые:**

Измаильский Александр Алексеевич (1851-1914)

Родился 6 марта (22 февраля ст. ст.) в селе Озерки Петровского уезда в небогатой дворянской семье. Учился в Петровском реальном училище, затем в Московской земледельческой школе, Петровской земледельческой и лесной академии. Работал преподавателем Херсонского земского сельскохозяйственного училища, управляющим имения князя В. С. Кочубея.



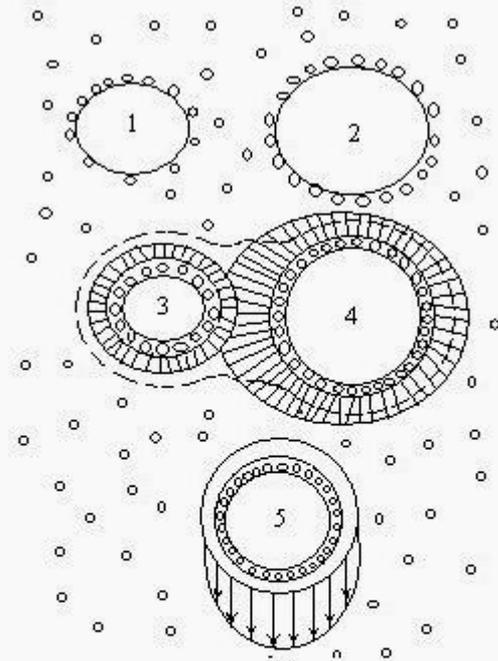
Г.Н.Высоцкий

(1865—1940)



- *Георгий Николаевич Высоцкий* - выдающийся украинский ученый в области лесоводства, почвоведения, геоботаники, физической географии и гидрологии, академик, основоположник науки о лесе.

А.Ф.Лебедев (1882—1936)



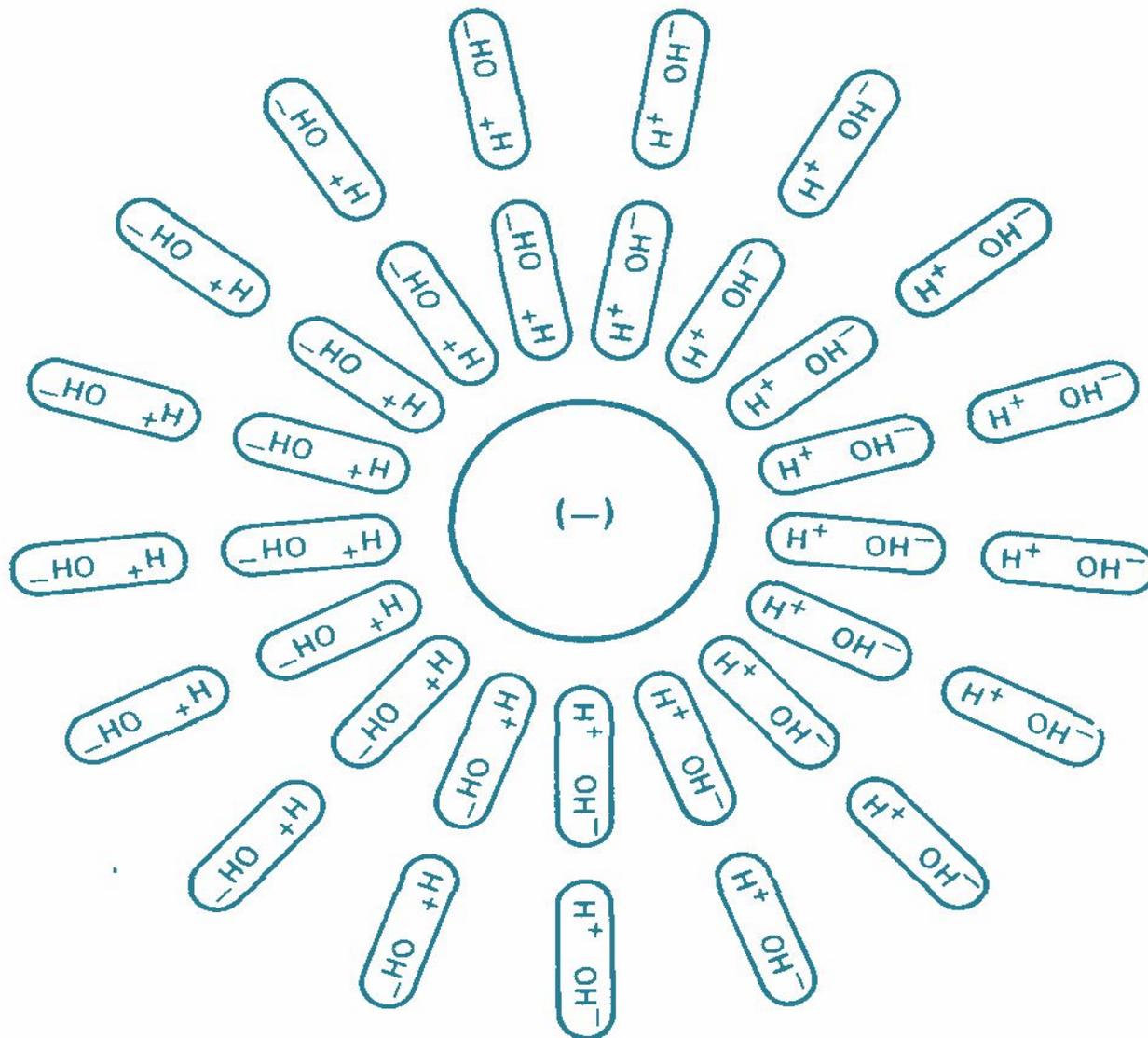
частицы почвы, покрытые: 1 – гигроскопической; 2 – максимальной гигроскопической; 3 и 4 – пленочной; 5 – гравитационной водой.

Формы воды в почве (схема А.Ф. Лебедева)

Силы, воздействующие на почвенную влагу

- **1. Сорбционные**
- **2. Осмотические**
- **3. Менисковые**
- **4. Гравитационные**

Ориентированные диполи воды вокруг гидратированной частицы -



Проникновение воды через полупроницаемую перепонку в растворе называется **осмосом**.

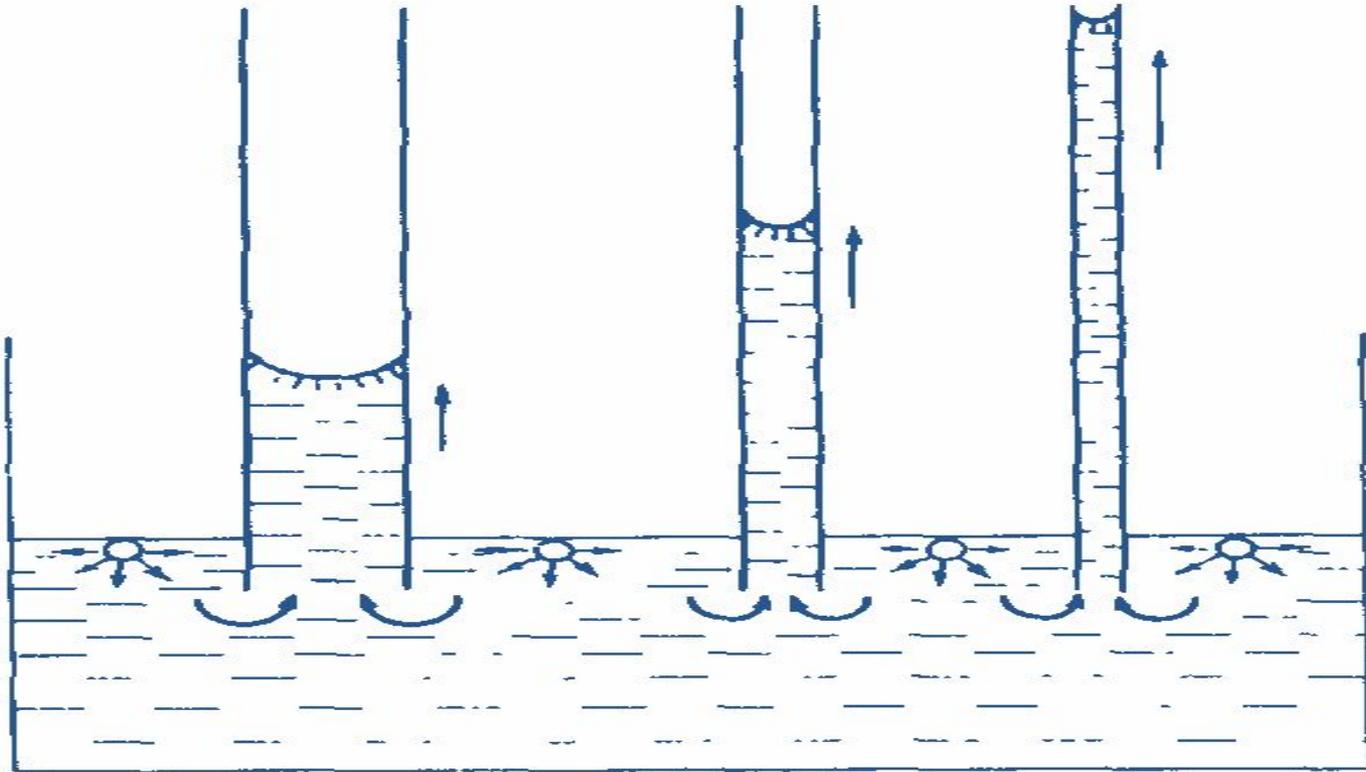
Давление, развивающееся в сосуде с полупроницаемой стенкой, называется **осмотическим**.

Оно вызывается взаимным притяжением между частицами растворенного вещества и растворителя .

В почве вода передвигается от участков с низкой концентрацией

раствора к участкам с более высокой

Менисковые, или капиллярные, силы обуславливаются поверхностным натяжением воды (11×10^8 Па). Чем меньше диаметр капилляра, тем больше кривизна мениска, тем больше высота капиллярного поднятия жидкости.



Отрицательные капилляры и высота капиллярного поднятия жидкости

Высота капиллярного поднятия воды обратно пропорциональна радиусу капилляра и вычисляется по формуле Жюрена:

$$H = \frac{2a}{rg},$$

где H —высота капиллярного поднятия;
 a —величина поверхностного натяжения воды
(4 дин/см);
 r — радиус капилляра;
 g — ускорение силы тяжести.

Для характеристики совокупности сил различной природы введено понятие термодинамического потенциала почвенной влаги.

Термодинамический потенциал почвенной влаги является суммой четырех частных потенциалов: осмотического, гравитационного, капиллярного и сорбционного

Сосущая сила почвы

Почва, полностью насыщенная влагой и не содержащая солей, имеет потенциал почвенной влаги, равный нулю. По мере иссушения потенциал возрастает и почва приобретает способность при соприкосновении с чистой водой поглощать ее, всасывать в себя. Такая способность получила название сосущей силы почвы.

- **Сосущая сила почвы** измеряется в сантиметрах водного столба или атмосферах. Для сухой почвы сосущая сила достигает огромной величины— 10^7 см водного столба или 10^4 атмосферы.

Обозначив свободную энергию символом F , Скофильд предложил логарифм этой величины обозначить символом pF . Следовательно, pF — ***это логарифм всасывающего давления.***

У полностью насыщенной водой почвы $pF=0$.

По мере иссушения почвы величина pF стремится к своему **верхнему пределу, равному 7.**

Таблица 24. Зависимость между всасывающим давлением и доступностью влаги

Форма влаги	Всасывающее давление pF	Значение для растений
Свободная (гравитационная)	—	Доступна
Капиллярная	< 3	»
Пленочная (рыхлосвязанная)	3—4	Доступность понижена
Прочносвязанная	4,1—4,2	Устойчивое завядание
Гигроскопическая	4,6—7,0	Недоступна
Сухая почва	7,0	»

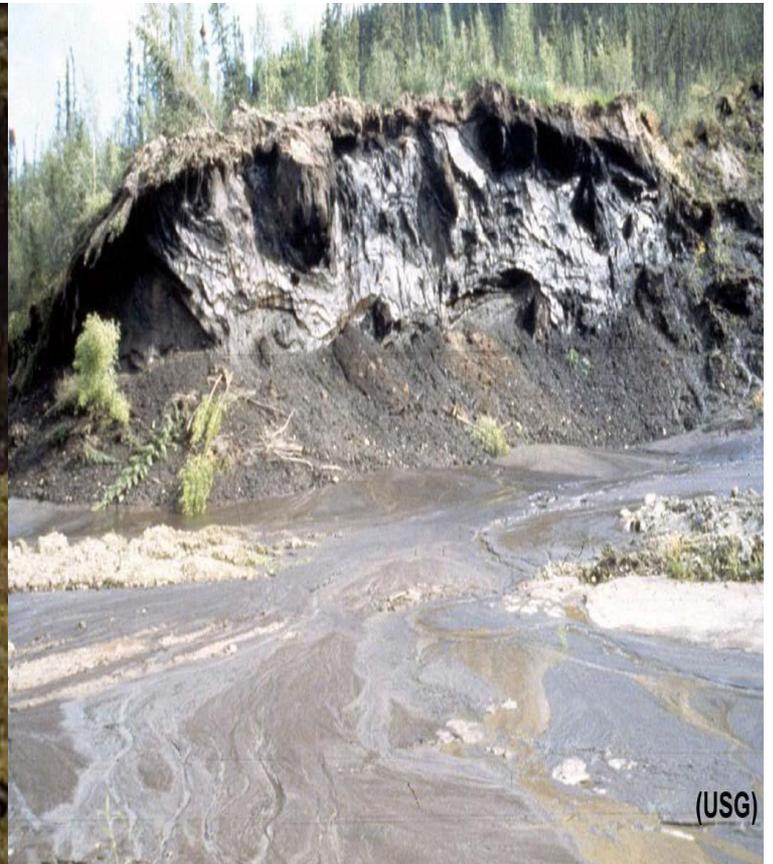
Формы (категории) воды в почве

1. Химически связанная
–(кристаллизационная)
2. Твердая – лед
3. Парообразная
4. Прочносвязанная-
(гигроскопическая)
5. Рыхлосвязанная - (пленочная)
6. Свободная

Химически связанная вода

- Химически связанная вода входит в состав некоторых минералов. Эта вода конституционная и кристаллизационная. **Химически связанную воду** можно удалить лишь путем нагревания, а некоторые формы (конституционную воду) - прокаливанием минералов. В результате выделения химически связанной воды свойства тела настолько меняются, что можно говорить о переходе в новый минерал.

Твердая форма воды - скопление льда в почве



Физически связанная вода

Физически связанную воду почва удерживает силами поверхностной энергии. Величина поверхностной энергии возрастает с увеличением общей суммарной поверхности частиц, поэтому **содержание физически связанной воды зависит от размера частиц**, слагающих почву.

Частицы крупнее 2 мм в диаметре не содержат физически связанную воду; этой способностью обладают лишь частицы, имеющие диаметр менее указанного.

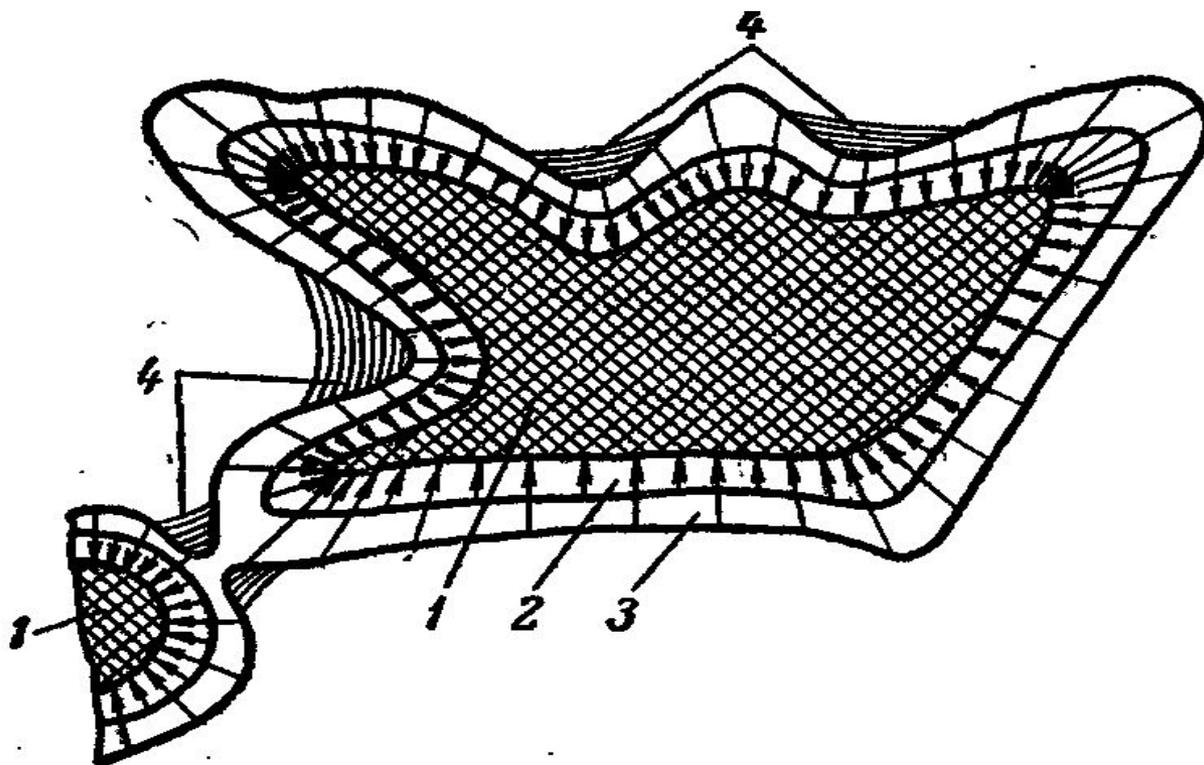
У частиц диаметром от 2 до 0,01 мм способность удерживать физически связанную воду выражена слабо. Она возрастает при переходе к частицам меньше 0,01 мм и наиболее выражена у предколлоидных и особенно коллоидных частиц.

Способность удерживать физически связанную воду зависит не только от размера частиц. Определенное влияние оказывает **форма частиц и их химико-минералогический состав**.

Повышенной способностью удерживать физически связанную воду обладает перегной, торф.

Сорбция воды почвой

(по Н.А. Качинскому)



1 – почвенная частица, 2 – слой прочносвязанной воды,
3 – слой рыхлосвязанной воды, 4 – капиллярная и стыковая
вода

Гигроскопическая вода

Гигроскопическая вода (ГВ) поглощается почвой из воздуха и удерживается адсорбционными силами

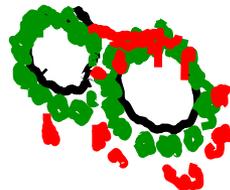
Свойства ГВ:

- Неподвижная
- Плотная ($1,7 \text{ г/см}^3$)
- Не замерзает до -78°C
- Не обладает электропроводностью
- Не содержит растворенных веществ
- Недоступна растениям

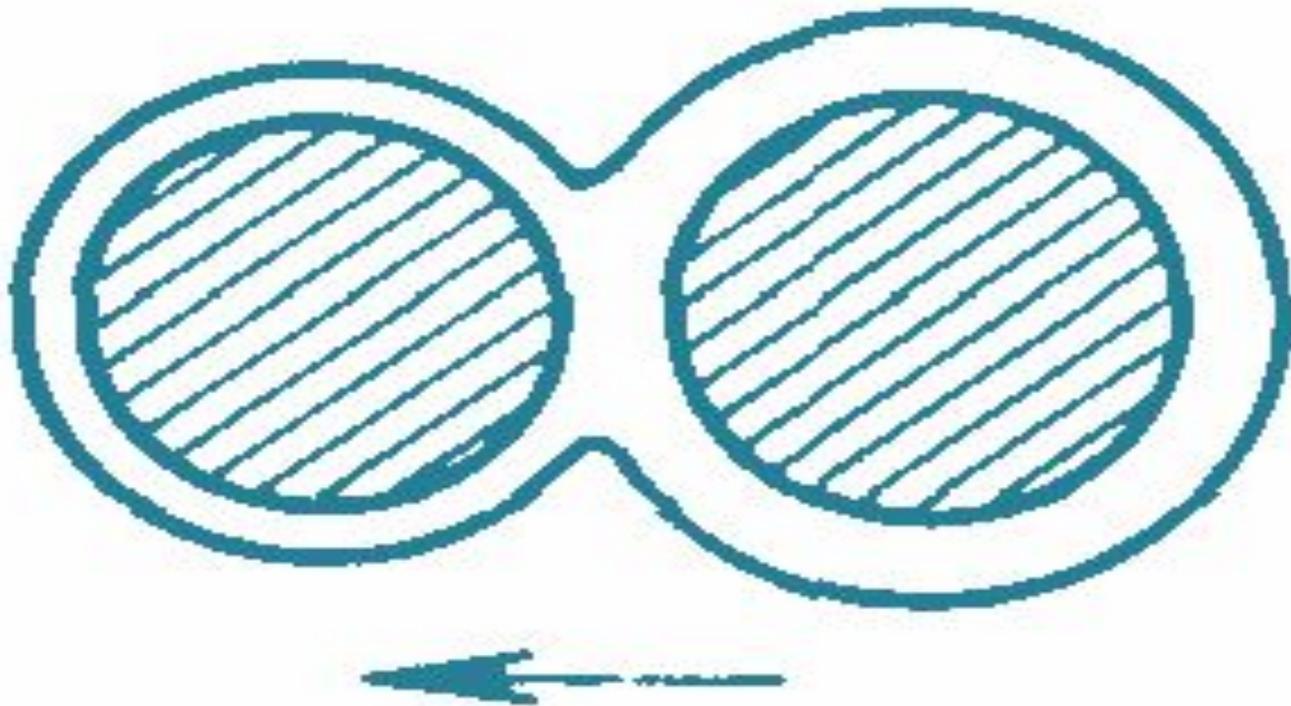
Пленочная вода

Дополнительно поглощенная вода, образующая пленки вокруг почвенных частиц, не передвигается под влиянием силы тяжести, но может передвигаться от частиц с пленками большей толщины к частицам с пленками меньшей толщины.

Труднодоступна для растений



Передвижение рыхлосвязанной (пленочной) ВОДЫ



Формы свободной влаги в почве

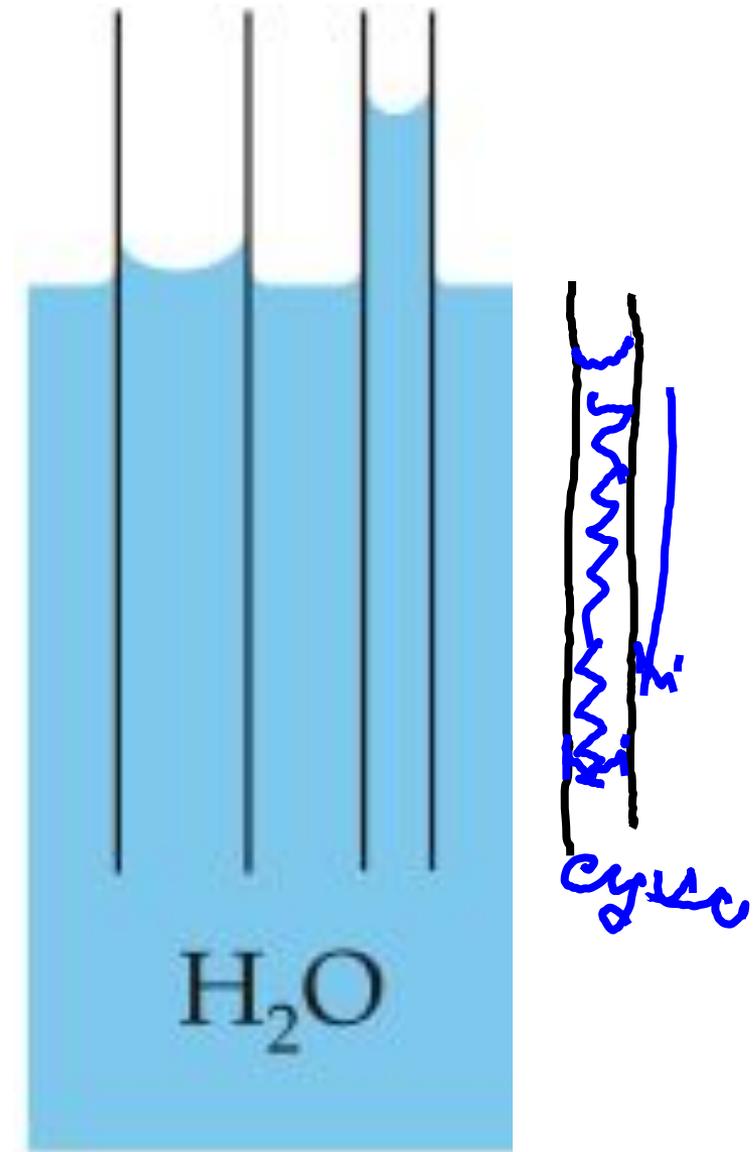
1. Подвешенная: стыковая, капиллярноподвешенная, внутриагрегатная капиллярно-подвешенная, насыщающая капиллярно-подвешенная
2. Подпертая гравитационная: подперто-подвешенная капиллярная и подпертокапиллярная
3. Свободная гравитационная: просачивающаяся влага, влага водоносных горизонтов

Капиллярная вода

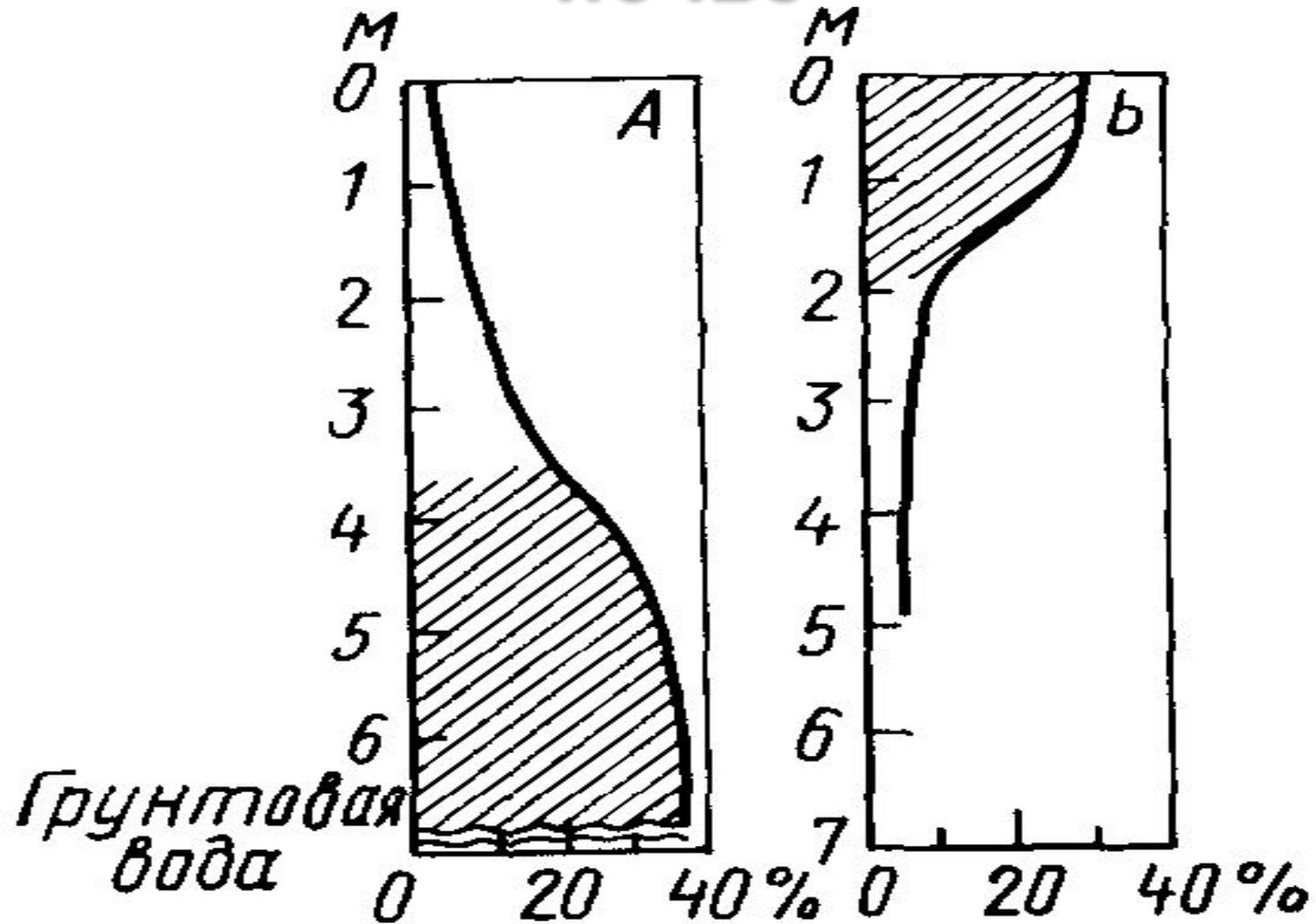
Капиллярная вода – относительно свободная вода. Удерживается в почве силами капиллярных менисков (силами поверхностного натяжения на границах раздела: твердая фаза – вода, воздух – вода).

Различают воду:

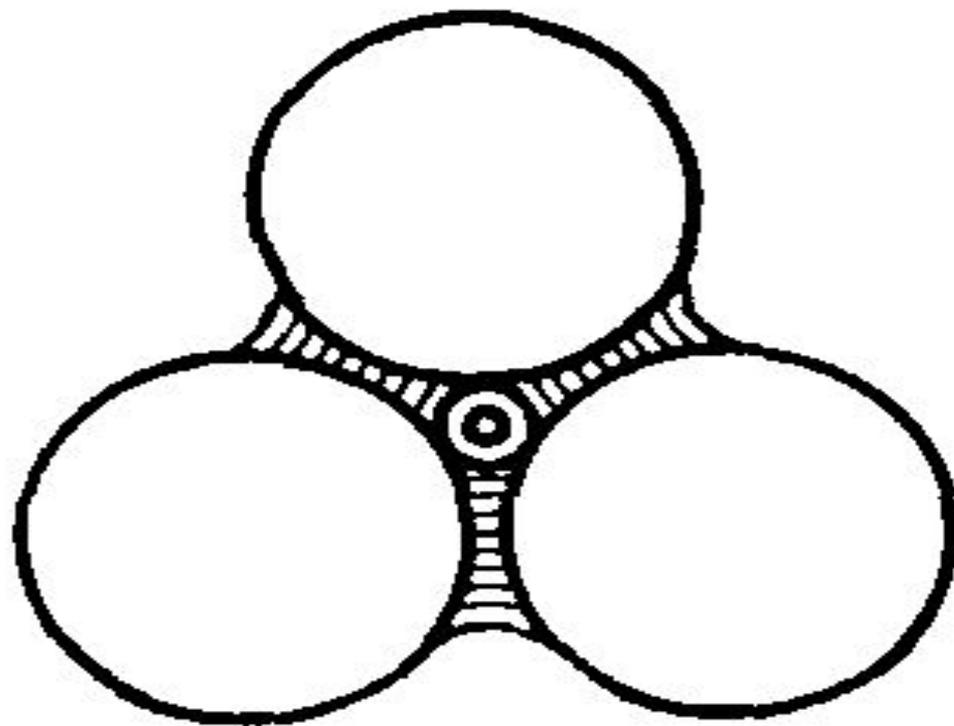
- капиллярно-подпертую
- капиллярно-подвешенную



Капиллярно-подпертая и капиллярно-подвешенная вода в почве



Водная манжета (стыковая вода) между шарообразными частицами



Гравитационная вода

Гравитационная вода – свободная вода. Подчиняется силе тяжести. Она занимает в почве крупные поры (некапиллярные), передвигается сверху вниз под собственной тяжестью.

Это самая доступная для растений вода. Однако если она заполняет все поры, то наступает переувлажнение почвы.

На песчаных почвах гравитационная вода легко уходит вглубь, в зону, недоступную для корней.

Различают гравитационную воду:

- Просачивающуюся
- грунтовую

**Свободная вода = почвенный
раствор**

**Г.Н.Высоцкий: «*Почвенный
раствор – это кровь почвы*»**

Границы значений влажности, характеризующие пределы появления различных категорий и форм почвенной влаги, называются **почвенно-гидрологическими константами**.

Выделяют следующие основные почвенно-гидрологические константы:

1. Максимальная адсорбционная влагоемкость (**МАВ**)
2. Максимальная гигроскопичность (**МГ**)
3. Почвенная влажность устойчивого завядания растений (**ВЗ**) $VЗ = 1,5МГ$
4. Влажность разрыва капиллярной связи (**ВРК**)
5. Наименьшая, или предельная полевая, влагоемкость (**НВ или ППВ**)
6. Капиллярная влагоемкость (**КВ**)
7. Полная влагоемкость, или полная водоемкость (**ПВ**)

Максимальная адсорбционная влажгоемкость (МАВ)

- **МАВ** – наибольшее количество прочно связанной воды, удерживаемой адсорбционными силами
- Недоступная для растений влага

Максимальная гигроскопичность (МГ)

- МГ – наибольшее количество влаги, которое почва может сорбировать из воздуха, почти насыщенного водяным паром (94%)
- Недоступная для растений влага

Гигроскопичность и максимальная гигроскопичность почв в зависимости от их гранулометрического состава и

гумусовости

Почва	Генети- ческий горизонт	Глубина взятия об- разца, в см	Содержа- ние илистых частиц, в %	Содержа- ние гумуса, в %	Г, в %	МГ, в %
Чернозем обыкновенный среднемощный тяже- лосуглинистый на лёс- совидных отложениях (Саратовская область)	A ₁	2—12	34,92	6,65	5,19	8,88
	B ₁	30—40	33,56	4,92	5,07	8,84
	B ₂	57—67	33,14	1,87	4,12	8,22
	C	140—150	24,56	0,50	2,71	6,37
Дерново-сильноподзоли- стая легкосуглинистая на моренных отложе- ниях (Московская об- ласть)	A _п	2—14	7,59	2,45	1,68	3,98
	A ₂	36—46	2,87	0,29	0,90	2,08
	B ₁	60—70	22,44	0,49	3,25	6,97
	B ₂	74—84	16,52	0,08	2,67	5,65

Влажность завядания растений (ВЗ)

- **ВЗ** – предел влажности почвы, при котором растения начинают устойчиво терять тургор – завядать – даже при перемещении растений в атмосферу, насыщенную водяными парами.
- Это нижний предел доступности

$$\mathbf{ВЗ=1,5М}$$

Г

Влажность устойчивого завядания для различных видов растений

Растение	Влажность устойчивого завядания, в % от веса сухой почвы	
	чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	подзолистая супесчаная почва
Огурцы	16,50	3,87
Лен	15,16	4,08
Пшеница	14,20	2,52
Солерос	14,13	3,98

Зависимость влажности устойчивого завядания растений от плотности пахотного слоя и механического состава почв (в объемных процентах) (метод провостков)

Объемный вес (г/см ³)	Дерново-слабоподзоли- стая супесчаная	Дерново-слабоподзоли- стая тяжелосуглинистая	Чернозем мощный тяжелосуглинистый
1,0	3,8	10,7	13,7
1,1	4,3	13,0	16,8
1,2	4,8	13,2	18,6
1,3	5,1	14,6	19,6
1,4	6,0	15,4	20,4
1,5	5,8	16,8	22,4
1,6	6,4	18,6	22,9

ВРК – влажность разрыва капилляров

Влажность разрыва капилляров — это влажность, при которой подвижность капиллярной воды в процессе снижения влажности резко уменьшается.

Вода остается в мельчайших порах, в углах стыка частиц (мениски стыковой влаги). Эта влага неподвижна, но физиологически доступна корешкам растений

ВРК называют также ***критической влажностью***, так как при влажности ниже ВРК рост растений замедляется и их продуктивность снижается.

В почвах и грунтах эта величина варьирует довольно сильно, составляя в среднем около 50—60% от наименьшей влагоемкости почв.

Влагоемкость

Влагоемкость – способность почвы удерживать влагу, поступающую извне

Различают влагоемкость:

- капиллярную
- наименьшую полевую
- полную

Влагоемкость – количество воды, характеризующее водоудерживающую способность почвы.

Влагоемкость — способность почвы удерживать влагу, поступающую извне. В зависимости от сил, удерживающих влагу в почвах, различают **влагоемкости** :

- максимальную адсорбционную,**
- капиллярную,**
- наименьшую (полевую) и**
- полную.**

Наименьшая полевая или предельная полевая влагоемкость (НВ)

- **НВ** – наибольшее количество капиллярно-подвешенной влаги, которое может вместить данная почва
- **Верхний предел доступности влаги для растений**
- **Наименьшая полевая влагоемкость** соответствует такой влажности почвы, которая сохраняется в почве, не испытывающей влияния грунтовых вод, после стекания гравитационной влаги.
- Величина **НВ** зависит от гранулометрического, минералогического, химического составов почвы, плотности и

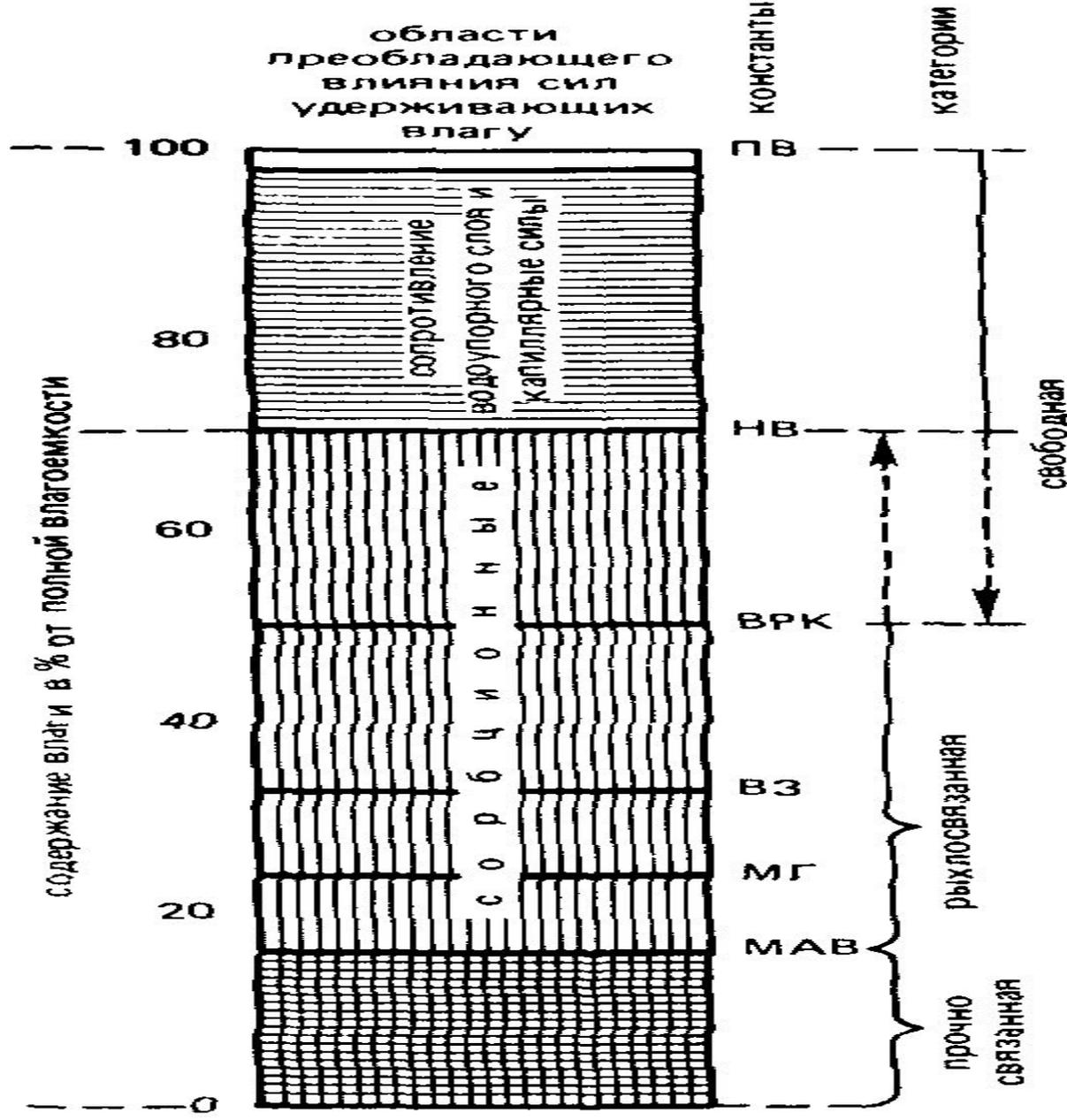
Полная влагоемкость (ПВ)

- ПВ – максимальное количество влаги, которая может вместить в себя почва –
ВОДОВМЕСТИМОСТЬ

Капиллярная влагоемкость (КВ)

- **КВ** – запас влаги, удерживаемой над уровнем грунтовых вод силами капиллярных менисков.
- Капиллярная кайма – весь слой подпертой влаги: между уровнем грунтовой воды и верхней границей фронта смачивания почвы
- Мощность капиллярной каймы зависит глубины залегания грунтовой воды, гранулометрического состава почвы, плотности почвы, общей и капиллярной порозности

Влага в неподвижном состоянии



ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

- 1. Водоудерживающая
способность
(сорбционная)**
- 2. Водопроницаемость**
- 3. Водоподъемная
способность**

**Водоудерживающая
способность – свойство
почвы удерживать то или
иное количество воды,
обусловленное действием
сорбционных и
капиллярных сил.**

Сорбция воды (способность поглощать влагу) тем сильнее проявляется в почве, чем больше степень ее дисперсности. **Сорбция**

зависит: от механического, минералогического и химического состава почвы, а также от ее гумусированности.

Различают три вида сорбции — хемосорбцию, сорбцию парообразной воды и адсорбцию

Водопроницаемость — способность почвы воспринимать воду и передвигать ее вниз под влиянием силы тяжести.

Различают две стадии водопроницаемости — впитывание и фильтрацию.

Когда поры почвы лишь частично заполнены водой, тогда при поступлении воды ***наблюдается ее впитывание в толщу почвогрунта;***

когда почвенные поры полностью насыщены водой, ***происходит фильтрация воды,*** то есть движение в условиях сплошного потока жидкости

Количество впитывающейся или фильтрующейся воды зависит от гидравлического напора — высоты столба жидкости, поступающей в почву, и температуры воды.

Для стадии фильтрации водопроницаемость подчиняется закону Дарси:

$$Q = KГН,$$

где Q —объем воды, протекающей через единицу площади поперечного сечения;

K — коэффициент фильтрации;

$ГН$ — градиент гидравлического напора.

Водопроницаемость в почвенной толще характеризуется различной скоростью. Для каждого интервала времени можно рассчитать среднюю скорость влаги, инфильтрующейся вниз по профилю почвы:

$$v = \frac{Q}{S \cdot t},$$

где Q — расход воды, в куб. см;

S — площадь поперечного сечения, в кв. см;

t — время в минутах (или часах, секундах).

Для стадии впитывания v означает скорость впитывания в $\frac{\text{см}}{\text{мин}}$

(или $\frac{\text{мм}}{\text{мин}}$), для стадии фильтрации v означает скорость фильтрации.

Н. А. Качинским предложена градация почв по водопроницаемости.

Если почва пропускает за час более 1000 мм воды при напоре воды 5 см водного столба (0,05 атм) и температуре последней 10°, водопроницаемость считается

провальной,

от 1000 до 500 мм — **излишне высокой,**

от 500 до 100 — **наилучшей,**

от 100 до 70 — **хорошей,**

от 70 до 30 — **удовлетворительной,**

менее 30 мм — **неудовлетворительной.**

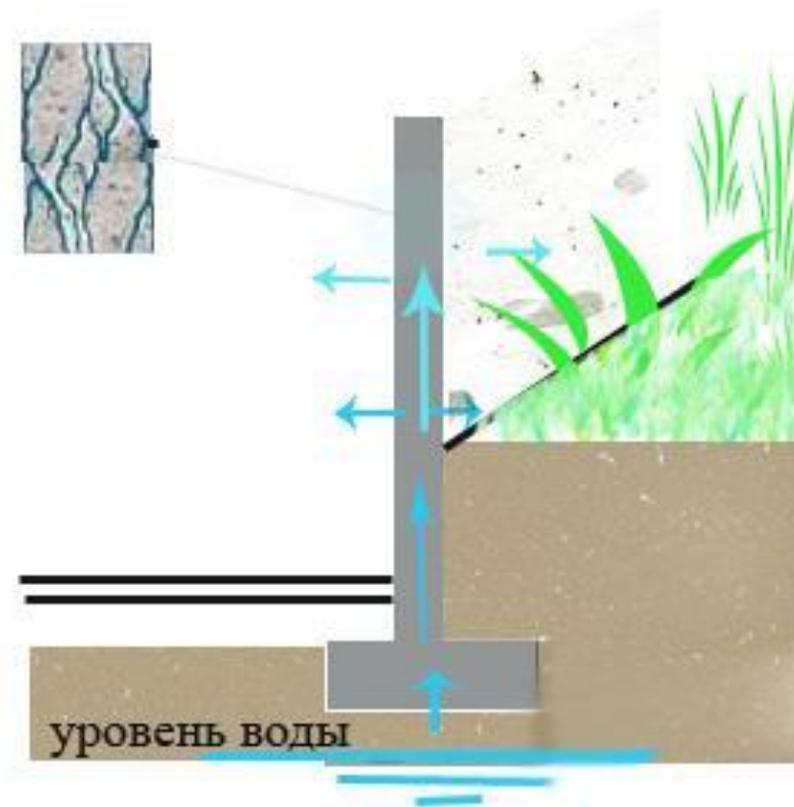
Водоподъемная способность — способность почвы вызывать капиллярный подъем влаги.

<i>Гранулометрический состав</i>	<i>Водо-подъемная способность, м</i>	<i>Гранулометрический состав</i>	<i>Водо-подъемная способность, м</i>
Крупный песок	0,5	Суглинок средний	2,5—3,0
Средний песок	0,5-0,8	Суглинок тяжелый	3,0—3,5
Супесь	1,0—1,5	Глина тяжелая	4,0—6,0
Пылеватая супесь	1,5—2,0	Лессы	4,0—5,0

Скорость подъема воды (в см/час) на колонках из кварцевого песка различной крупности (по А. А. Роде, 1965)

Механические фракции, в мм	Высота, в см		
	20	50	100
0,1—0,05	31	9	0,1
0,05—0,01	26	5	2,8
0,01—0,005	12,5	2,5	2,2
0,005—0,002	4,6	2,0	1,7
<0,002	0,4	0,1	0,08

Подъем влаги по капиллярам

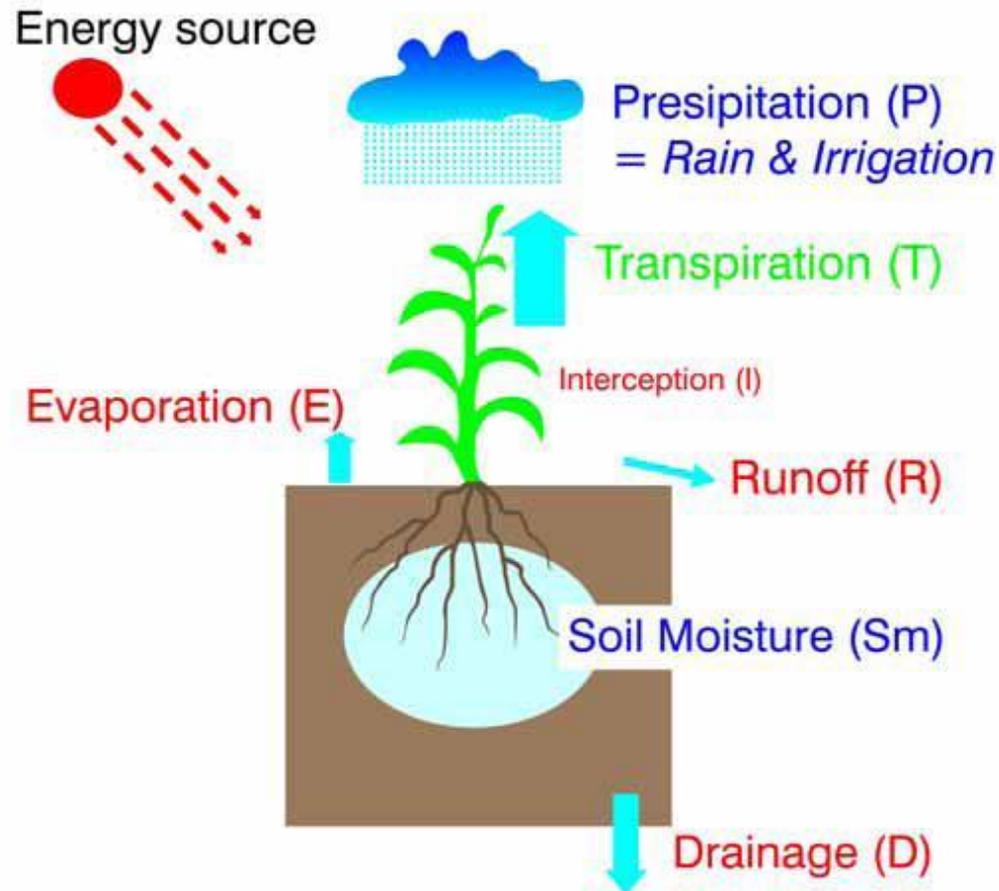


Водным режимом называется совокупность всех явлений поступления влаги в почву, ее передвижения, удержания в почвенных горизонтах и расходования из почвы.

Основными источниками увлажнения почвы являются атмосферные осадки и грунтовые воды.

Водный баланс представляет собой количественное выражение водного режима почв. Водный баланс рассматривается как итог, учитывающий начальные и конечные запасы влаги в почве и все статьи прихода и расхода воды

Схема водного баланса



Общее уравнение водного баланса выражают формулой:

$$W_0 + O_c + W_g + W_k + W_{пр} + W_b = E_{исп} + E_t + W_i + W_p + W_c + W_1$$

где W_0 — запас влаги в почве в начале наблюдения;

O_c — сумма осадков за весь период наблюдения;

W_g — количество влаги, поступающей из грунтовых вод;

W_k — количество влаги, конденсирующейся из паров воды;

$W_{пр}$ — количество влаги, поступающей в результате поверхностного натека воды;

W_b — количество влаги, поступающей от бокового притока почвенных и грунтовых вод;

$E_{исп}$ — количество влаги, испарившейся с поверхности почвы за весь период наблюдения;

E_t — количество влаги, расходуемой на транспирацию;

W_i — влага, инфильтрующаяся в глубокие горизонты почвы;

W_p — количество воды, теряющейся в результате поверхностного стока;

W_c — влага, теряющаяся при боковом внутрипочвенном стоке;

W_1 — запас влаги в почве в конце периода наблюдения.

Водный баланс: положительный, отрицательный, нулевой

Содержание влаги вычисляют отдельно для каждого генетического горизонта почвы по формуле:

$$V = a * d * H$$

V – запас воды в м³ на га

a – влажность почвы в %

d – плотность почвы г/см³

H – мощность горизонта или слоя, см

Общий запас (ОЗВ) представляет собой суммарное количество воды на заданную мощность почвы, выраженное в кубических метрах на 1 га (или в миллиметрах водного столба). Он может быть рассчитан по формуле:

$$\text{ОЗВ м}^3/\text{га} = (a_1 \cdot \text{ОВ}_1 \cdot H_1) + (a_2 \cdot \text{ОВ}_2 \cdot H_2) + \dots + (a_n \cdot \text{ОВ}_n \cdot H_n),$$

где $a_1, \text{ОВ}_1, H_1$ — соответственно весовая влажность, объемный вес и мощность первого слоя;

$a_2, \text{ОВ}_2, H_2$ — то же, второго слоя и т. д.

Полезный запас воды в почве (ПЗВ) — суммарное количество продуктивной, или доступной растениям, влаги в толще почвогрунта.

Чтобы рассчитать полезный запас влаги в почве, нужно вычислить ОЗВ и запас труднодоступной влаги. Запас труднодоступной влаги в почве (ЗТВ) вычисляют аналогично общему запасу, но вместо полевой влажности по тем же горизонтам берут влажность устойчивого завядания растений (ВЗ):

$$\text{ЗТВ м}^3/\text{га} = (ВЗ_1 \cdot \text{ОВ}_1 \cdot H_1) + (ВЗ_2 \cdot \text{ОВ}_2 \cdot H_2) + \dots + (ВЗ_n \cdot \text{ОВ}_n \cdot H_n),$$

Разность между ОЗВ и ЗТВ дает количество полезной воды в почве:

$$\text{ПЗВ} = \text{ОЗВ} - \text{ЗТВ}.$$

Таблица 68. Водный баланс подзолистой почвы под ельником (Васильев, 1941) и солончакового солонца под целинной сухой степью (А. А. Роде, М. Н. Польский, 1962), мм

Статьи прихода и расхода	Подзолистая почва 0 85 см		Солонец 0 300 см. среднее за 1950—1960 гг
	1939 г	1940 г	
I Приход			
осадки (за вычетом задержанных кронами)	320	581	244
приток из грунтовых вод	45	32	30
<i>Итого</i>	365	613	274
II Расход			
десукция древесным пологом	197	184	0
испарение и десукция травяно-моховым покровом	71	74	210
поверхностный сток	5	6	56
внутрипочвенный сток	17	107	0
грунтовый сток	85	85	0
<i>Итого</i>	375	456	266
III Дефицит (—) или избыток (+) воды	—10	+ 157	+ 8

Численное значение годового водного баланса прежде всего определяется соотношением величины инфильтрации ($V_{и}$) и количества испаряющейся из почвы влаги ($E_{исп}$).

Основоположник учения о типах водного режима почв Г. Н. Высоцкий выделял три варианта такого соотношения:

- 1) испарение меньше инфильтрации воды в почву — **промывной тип водного режима;**
- 2) испарение равно инфильтрации воды в почву — **непромывной тип водного режима;**
- 3) испарение больше инфильтрации воды в почву — **выпотной тип водного режима.**

Применительно к различным природным условиям Г. Н. Высоцким установлены **четыре типа водного режима — промывной, периодически**

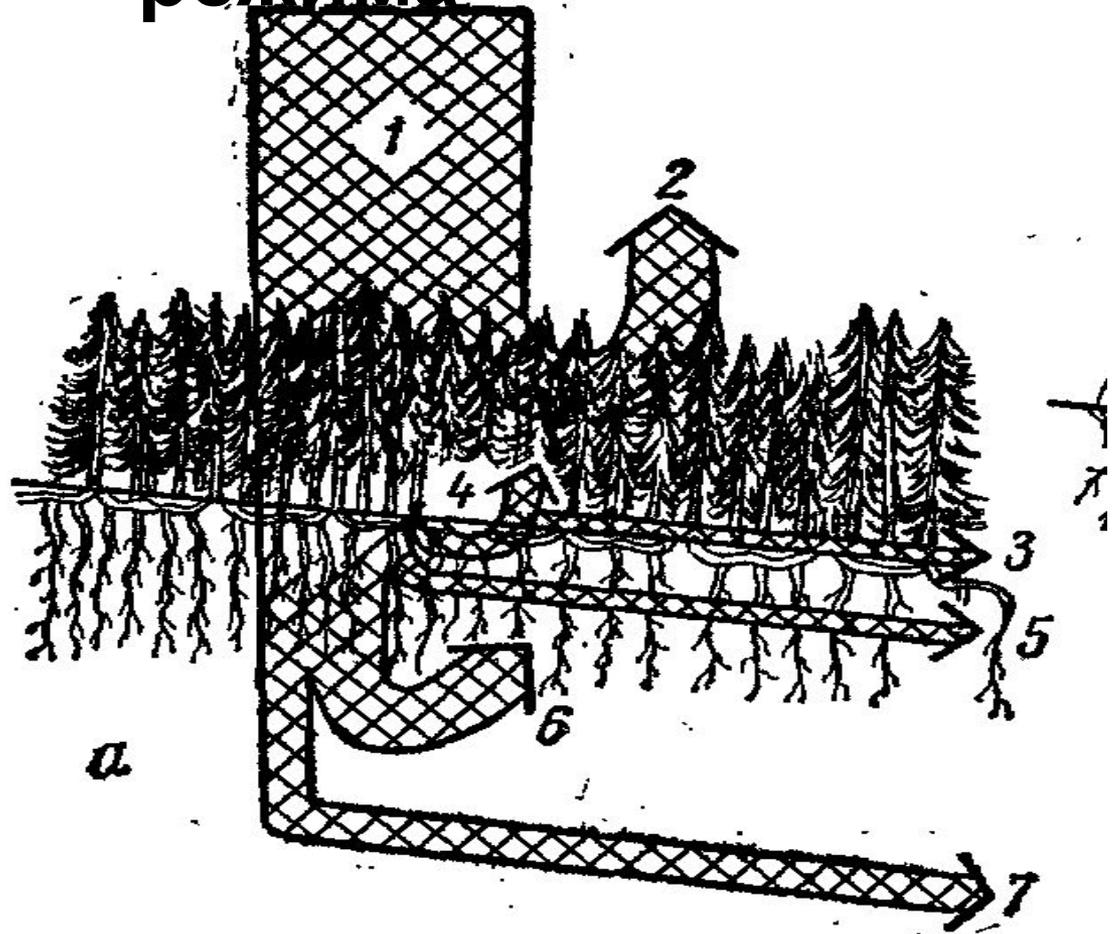
Отношение количества осадков к испаряемости называется годовым коэффициентом увлажнения (КУ). **Для промывного типа водного режима $KУ > 1$.**

$$O_c > E_{\text{исп}} + E_T, \text{ или } \frac{O_c}{E_{\text{исп}} + E_T} > 1.$$

Промывной тип водного режима характерен для большинства почв таежно-лесной зоны, влажных субтропических, тропических и некоторых других типов почв.

Промывной тип водного режима

1 - осадки; 2 - влага, задержанная кронами; 3 - поверхностный сток; 4 - физическое испарение; 5 - внутрипочвенный сток; 6 - влага, потребляемая растениями (десукция), 7 - грунтовый сток, 8 - испарение и десукция.



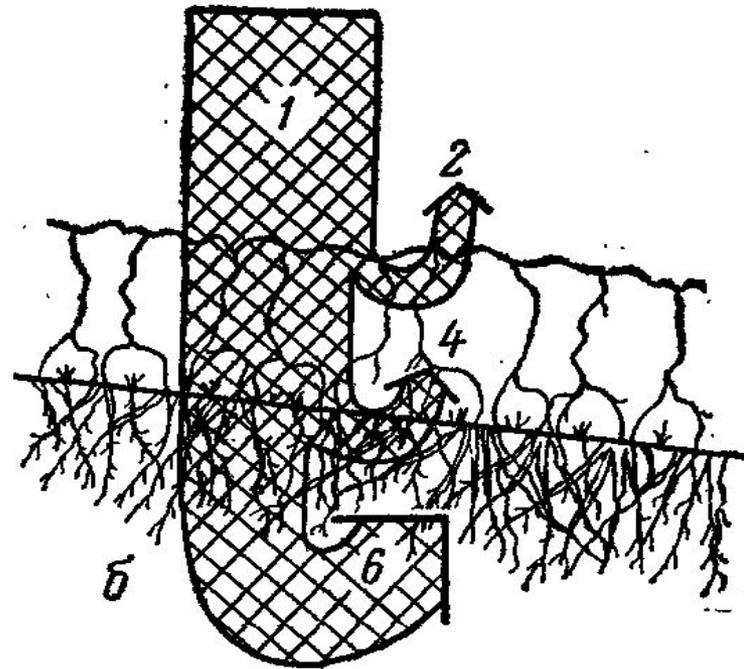
$$\frac{O_c}{E_{\text{исп}} + E_T} = 1.$$

Уравнение показывает, что вся влага осадков, накопленная в почве при **непромывном типе водного режима**, расходуется обратно в атмосферу в результате транспирации и физического испарения.

Такой тип водного режима **характерен для большинства степных почв (черноземы и др.)**.

Непромывной тип водного режима

1 - осадки; 2 - влага, задержанная кронами; 3 - поверхностный сток; 4 - физическое испарение; 5 - внутрипочвенный сток; 6 - влага, потребляемая растениями (десукция)



Мертвый горизонт

Периодически промывной тип водного режима характеризуется чередованием ограниченного промачивания почвенно-грунтовой толщи (непромывные условия,) и сквозного промывания ее (промывной характер водного режима).

Такой тип водного режима характерен для **серых лесных почв, оподзоленных почв депрессий степной зоны** и

Выпотной (экссудатный) тип водного режима отличается преобладающим восходящим потоком влаги в толще почвогрунта. Этот режим проявляется при неглубоком залегании грунтовых вод (до 5—7 м).

Уравнение годового водного баланса (1) в таких условиях приобретает вид:

$$O_c + B_n < E_{исп} + E_T + B_p, \quad (7)$$

так как количество инфильтрующейся влаги (B_n) меньше, чем количество воды, поступающей из грунтовых вод (B_p), или $B_p > B_n$ (рис. 23, в).

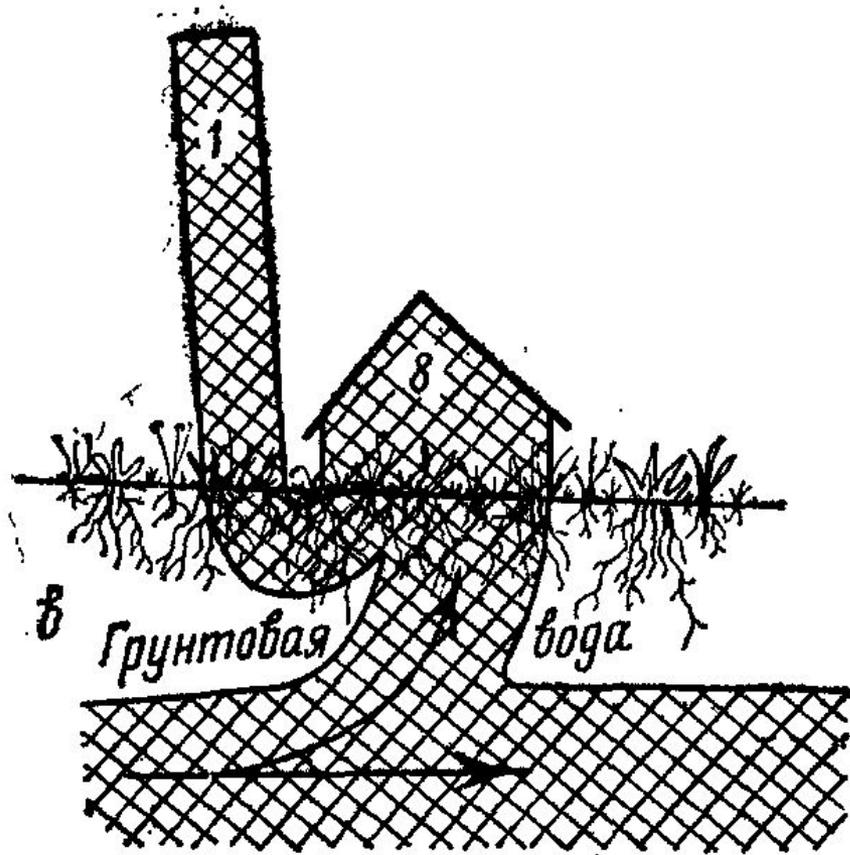
$$\frac{O_c}{E_{исп} + E_T} < 1.$$

Годовой коэффициент увлажнения < 1 .

Выпотной тип водного режима характерен для гидроморф-ных солончаков, пойменных, плавневых и некоторых других почв. Для таких типов

Выпотной тип водного режима

1 - осадки; 2 - влага, задержанная кронами; 3 - поверхностный сток; 4 - физическое испарение; 5 - внутрипочвенный сток; 6 - влага, потребляемая растениями (десукция), 7 - грунтовый сток, 8 - испарение и десукция.



Десуктивно-выпотной тип –
близок к выпотному, но при этом
режиме влага капиллярной
каймы грунтовых вод
перехватывается корнями
растений и расходуется
преимущественно на десукцию

Мерзлотный (криогенный) тип, или режим областей с многолетней мерзлотой, для которых величина возврата влаги в атмосферу может быть больше или меньше величины инфильтрации.

Характерной чертой этого типа водного режима является наличие слоя многолетней мерзлоты, играющего роль водоупора, над которым образуется верховодка.

В теплый период и водоупор, и верховодка постепенно опускается вниз.

Ирригационный тип водного режима характеризуется большей или меньшей величиной возврата влаги в атмосферу по сравнению с величиной инфильтрации.

В зависимости от числа и норм полива, а также периодов орошения водный режим поливных почв может изменяться от глубокопромывного до выпотного.

