

# **Основные понятия гидрогеологии**

# Виды воды в грунтах

1. Вода в форме пара

2. Связанная вода:

прочносвязанная (гигроскопическая);

рыхлосвязанная (пленочная)

3. Капиллярная вода:

капиллярно-подвешенная;

капиллярно-подтянутая

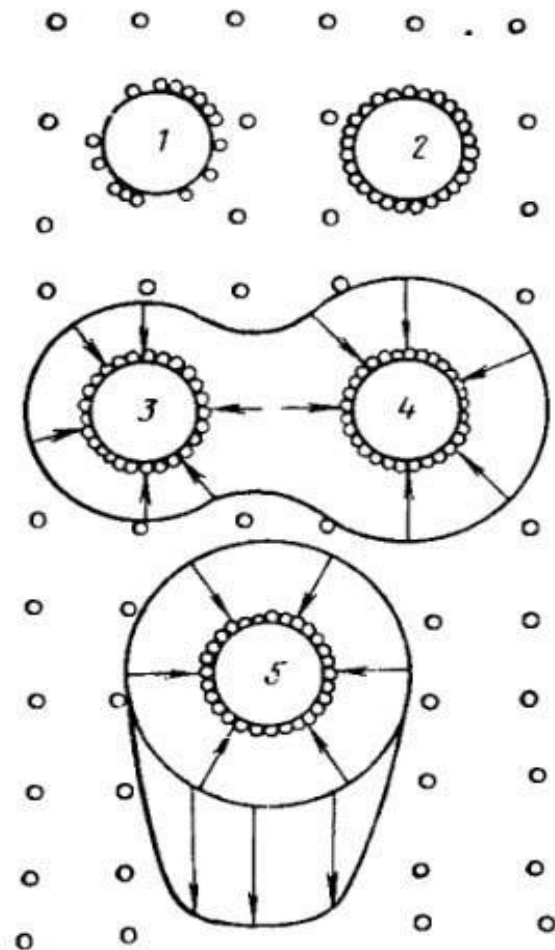
4. Гравитационная вода или свободная

5. Вода в твердом состоянии

6. Химически связанная вода:

конституционная  $(\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Al}(\text{OH})_3)$ ;

кристаллизационная  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – гипс



## Формы влаги в почве

частицы, покрытые влагой:  
 1 — гигроскопической; 2 —  
 максимальной гигроскопиче-  
 ской; 3, 4 — пленочной; 5 —  
 гравитационной

## Подземные воды. Типы подземных вод

К подземным водам относятся все воды, находящиеся в почвах и горных породах ниже поверхности Земли, которые являются частью водной оболочки Земли - гидросферы, тесно связаны с различными водохранилищами (реками, озерами, морями и океанами) и водами атмосферы. Подземные воды участвуют в общем круговороте воды в природе.

### Классификации подземных вод:

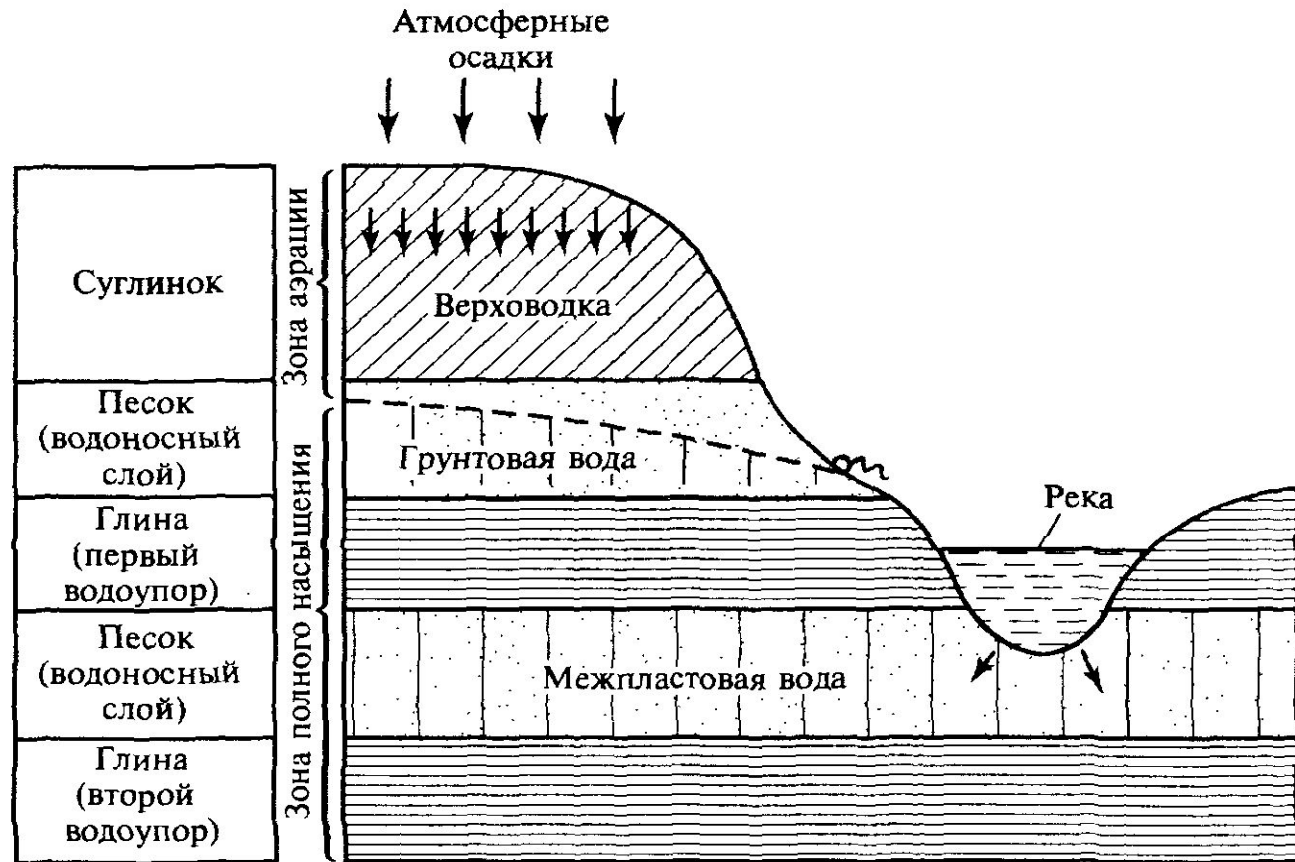
- 1) по условиям движения.
- 2) по температуре (холодные до  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , теплые от 20 до  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , горячие - свыше  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ );
- 3) по гидравлическому признаку - напорные и безнапорные.
- 4) по происхождению: типы подземных вод:
  - Инфильтрационные подземные воды*
  - Конденсационные подземные воды.*
  - Седиментогенные подземные воды* (лат. «седиментум» — осадок)
  - Ювенильные подземные воды* (лат. «ювенилис» - юный).

5) по условиям залегания подземные воды верхней зоны земной коры подразделяются на три типа:

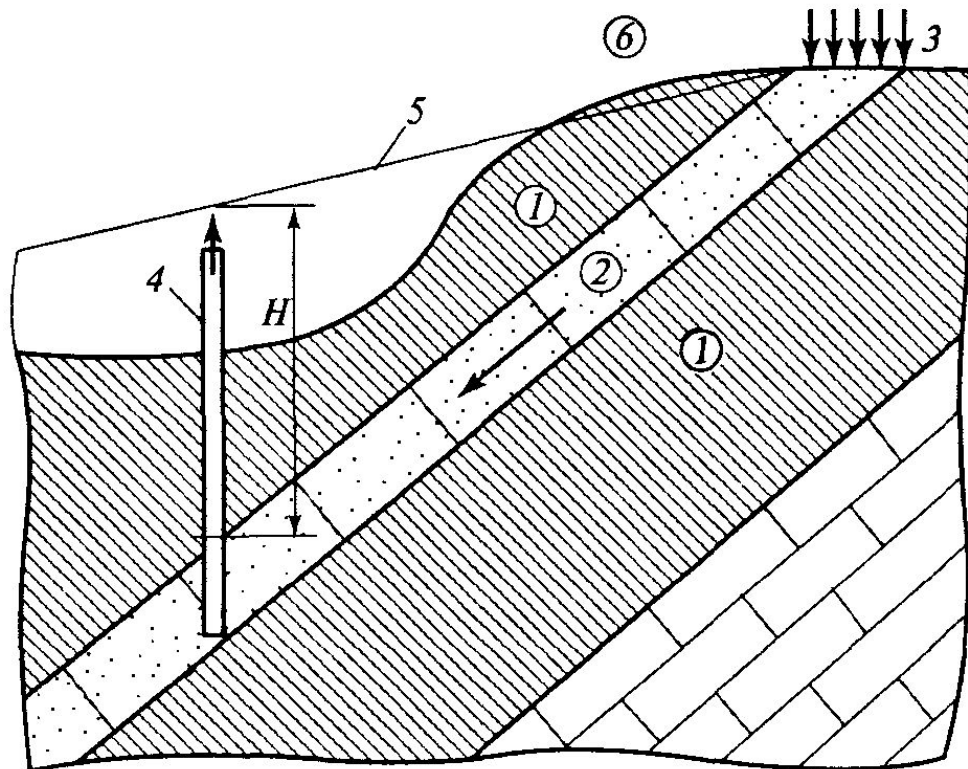
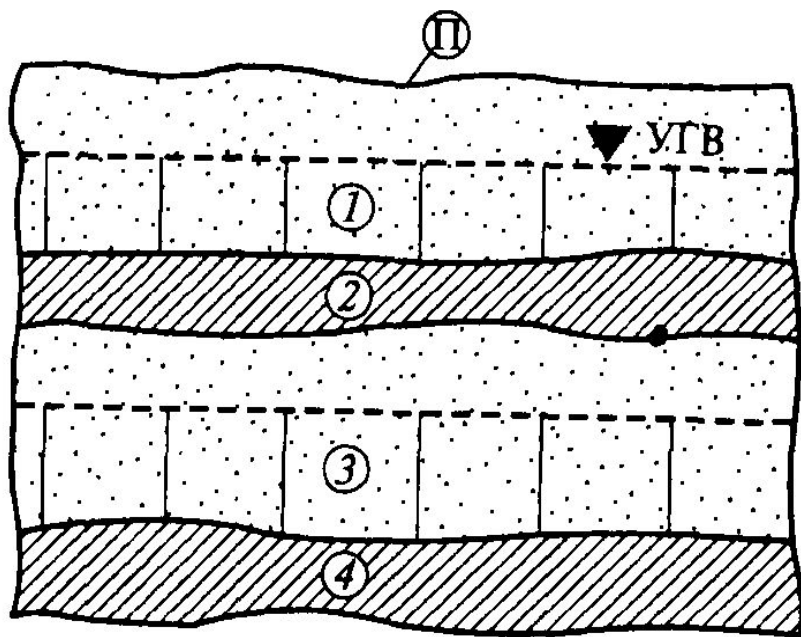
*Верховодка*

*Грунтовые воды*

*Межпластовые воды.*



**Классификация подземных вод по условиям в земной коре**



Межпластовая ненапорная вода:

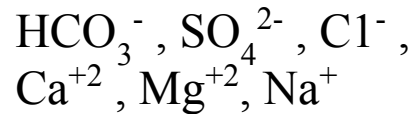
1. Грунтовая вода,
2. Первый водоупор,
3. Межпластовая вода,
4. Водоупор,

П – поверхность земли

Артезианская вода:

1. Водоупоры,
  2. Водоносный слой,
  3. Область питания водой,
  4. Буровая скважина,
  5. Пьезометрический уровень,
  6. Поверхность земли,
- Н - высота напора воды

## Химический состав подземных вод



Основные свойства подземных вод - **щелочность, соленость и жесткость**

Классы вод: **по анионам** 1) гидрокарбонатные; 2) сульфатные; 3) хлоридные

и несколько промежуточных (сложного сочетания) - гидрокарбонатно-сульфатные, хлоридно-сульфатные, сульфатно-хлоридные и еще более сложного состава.

По соотношению с **катионами** - натриевым, кальциевым, магниевым, смешанным - магниевом-кальциевым, кальциевом-натриевым, кальциевом-магниевом-натриевым и др.

**Жесткость и агрессивность подземных вод** связаны с присутствием солей.

Жесткость воды – это свойство, обусловленное содержанием ионов кальция и магния. Жесткая вода дает большую накипь, плохо мылится. Выражается в мг-экв кальция и магния.

По жесткости воду делят на:

Мягкую – менее 3 мг-экв,

Средней жесткости – 3-6 мг-экв,

Жесткую – 6-9 мг-экв,

Очень жесткую – более 9 мг-экв

**Жесткость** бывает постоянной и временной. *Временная жесткость* связана с присутствием бикарбонатов и может быть устранена кипячением. *Постоянная жесткость*, обусловленная серно-кислыми и хлористыми солями, кипячением не устраняется. Сумму временной и постоянной жесткости называют *общей жесткостью*.



Агрессивность выражается в разрушительном воздействии растворенных в воде солей на строительные материалы.

По отношению к бетону различают следующие виды агрессивности подземных вод:

- **общекислотная** — оценивается величиной рН, в песках вода считается агрессивной, если  $\text{pH} < 7$ , а в глинах —  $\text{pH} < 5$ ;
- **сульфатная** — определяется по содержанию иона  $\text{SO}_4^{2-}$ ; при содержании  $\text{SO}_4^{2-}$  в количестве более 200 мг/л вода становится агрессивной;
- **магнезиальная** — устанавливается по содержанию иона  $\text{Mg}^{2+}$ ;
- **карбонатная** — связанная с воздействием на бетоны агрессивной углекислоты, этот вид агрессивности возможен только в песчаных породах.

Подземные воды обладают коррозионными свойствами при содержании в них агрессивной углекислоты, минеральных и органических кислот, солей тяжелых металлов, сероводорода, хлористых и других солей. Наибольшему разъеданию подвергаются металлические конструкции под влиянием сильноокислых ( $\text{pH} < 4,5$ ) и сильнощелочных вод ( $\text{pH} > 9$ ).

# Водные свойства грунтов

- **Водопроницаемость** - способность грунта впитывать и пропускать воду, поступающую с поверхности.
- **Водоудерживающая способность** - способность грунта удерживать содержащуюся в ней воду от стекания под влиянием силы тяжести. Количественной характеристикой водоудерживающей способности грунта является влагоемкость.
- **Влагоёмкость** – это способность грунта почвы поглощать и удерживать определенное количество воды.
- **Водоподъемная способность** – свойство грунта вызывать восходящее передвижение содержащейся в нем влаги за счёт капиллярных сил.