

# ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

# План:

1. Происхождение подземных вод.
2. Зональность подземной гидросферы.
3. Виды подземных вод.
4. Источники их типы. Гейзеры.
5. Значение подземных вод в физико-географических процессах, их использование и охрана.

# Подземные воды – воды, находящиеся в земной коре в жидком, твердом и парообразном состоянии.

## Образуются :

1. Из атмосферных осадков, за счет инфильтрации, инфлюации, конденсации водяного пара. Вода образованная таким путем называется **водозной** или **метеорной**.
  - **Инфильтрация** – процесс просачивания осадков через горные породы.
  - **Инфлюация** – процесс, когда вода проникает через пустоты и трещины горных пород.
2. Путем подъема из глубинных слоев мантии, перегретых водяных паров и растворов – **ювенильные воды**.
3. Путем накопления воды в осадках, на дне морей и озер. В ходе геологического развития водоемы исчезали, а воды, заполнившие поры в донных отложениях сохранялись.

# Виды воды в почво-грунтах

- **Конституционная** – наиболее тесно связана с горными породами, кислород и водород в ней не образует самостоятельных молекул, они входят в состав молекул минералов.
- **Кристаллизационная** – входит в состав пород в виде молекулы (гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).
- **Гигроскопическая** – обволакивает частицы породы очень тонкой пленкой, удерживается горной породой с огромной силой, может быть удалена из горной породы только в виде газа, недоступна растениям.
- **Пленочная** – обволакивает частицы горных пород более толстой пленкой и удерживается силами поверхностного натяжения, труднодоступна растениям.
- **Капиллярная** – занимает капилляры. По ним может подниматься выше уровня свободной воды и удерживаться силами поверхностного натяжения.
- **Свободная (гравитационная)** – занимает все пустоты и трещины горных пород. Движение ее подчиняется силе тяжести, растениями используется свободно. Свободные воды образуют основную массу подземных вод.
- **Парообразная**, занимает поры, свободные от жидкой воды.
- **Вода в твердом состоянии** встречается в областях сезонной (зимней) и многолетней (вечной мерзлоты).

# Вертикальная зональность подземных вод (открыта В.И. Вернадским)

В вертикальном разрезе воды различают по степени минерализации, химическому составу, геодинамическим особенностям.

По степени динамики выделяют три зоны:

1. **Зона активного водообмена** (глубина до 300-500 м) – высокая скорость движения и тесная связь с поверхностными водами.
2. **Зона, где снижается скорость движения** (глубине 500 м до 1,5-2 км). Здесь подземных вод и темп водообмена составляет 10-100 тыс. лет.
3. **Зона пассивного водообмена** - глубже 2 км, воды текут очень медленно, темп водообмена миллионы лет.

# По химизму и степени минерализации (три зоны):

- **Верхняя** до 300-500 м. Преобладают пресные воды.
- **Средняя (промежуточная)** от 500 м до 2 км. Преобладают воды соленые, минерализация от 1 до 35‰, сульфатные.
- **Нижняя** более 2 км. Здесь преобладают рассолы, минерализация более 35‰, преобладают хлориды.

# Зональность подземной гидросферы

По химическому составу и степени минерализации зоны, что подчинены закону географической зональности (зависит от климатических условий, состава почв, горных пород, состава питающих их вод и от глубины залегания).

- **В зоне тундр** воды ультрапресные, залегают неглубоко, зимой промерзают.
- **В лесной зоне** умеренных широт воды пресные, высокостоящие, гидрокарбонатные.
- **В степях и лесостепях** воды слабо минерализованы, по химическому составу сульфатно-хлоридные.
- **В зоне пустынь и полупустынь** воды соленые, хлоридно-натриевые, залегают глубоко.
- **В зоне саванн** воды слабо минерализованы, сульфатно-хлоридные.
- **В зоне влажных экваториальных лесов** воды пресные и ультрапресные, гидрокарбонатные, залегают близко к поверхности.

# По уровню стояния свободные воды делятся на:

1. Верховодка
  2. Грунтовые воды
  3. Межпластовые воды
- Ненапорные
  - Напорные (артезианские)

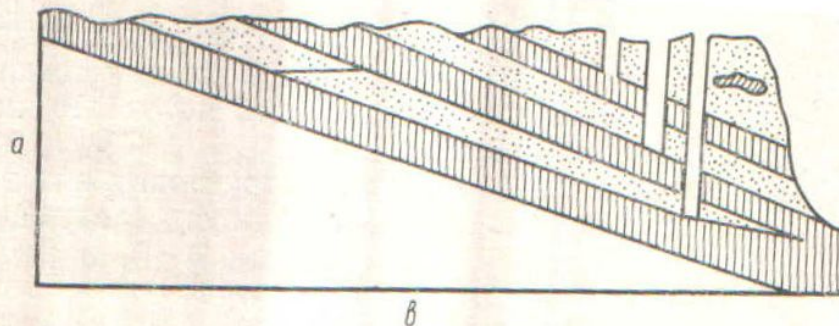
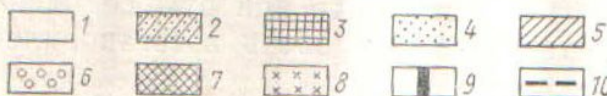
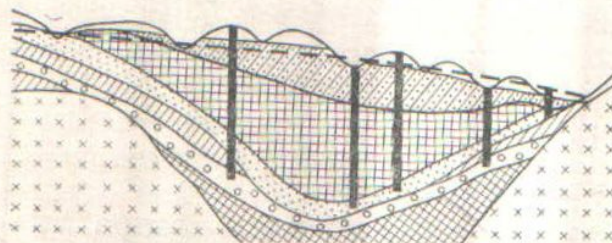
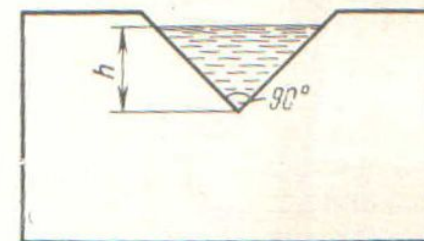


Схема залегания водоупорных и водоносных слоев:  
1 — глина, 2 — песок, 3 — уровень, ниже которого весь водоносный пласт заполнен водой



Разрез артезианского бассейна:  
1 — четвертичные отложения (лессовидные суглинки); 2 — палеоген-неогеновые отложения (пески, глины, мергели); 3 — меловые отложения (мел, мергель); 4 — меловые отложения (пески) — артезианский водоносный горизонт; 5 — юрские отложения (глины); 6 — юрские отложения (пески); 7 — палеозойские отложения; 8 — докембрийские отложения; 9 — скважины; 10 — линия напорных уровней



Треугольный водослив



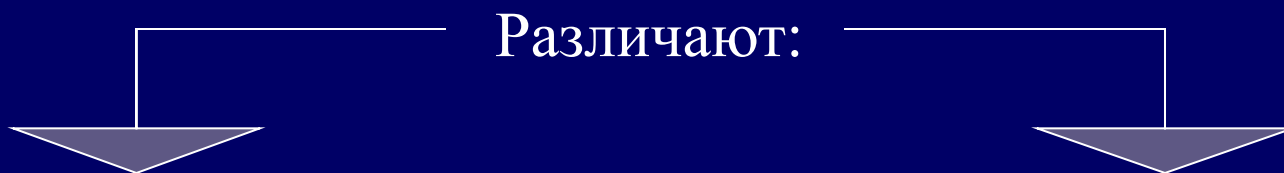
**Верховодка** — временное скопление подземных вод над местным водоупором, имеющие ограниченное распространение.

**Грунтовые воды** – воды первого от поверхности постоянного водоносного горизонта, не прикрытые водоупорным пластом.

Пласты горных пород с заключенными в них грунтовыми водами – **водоносный горизонт**.  
Поверхность грунтовых вод – **их зеркало**.

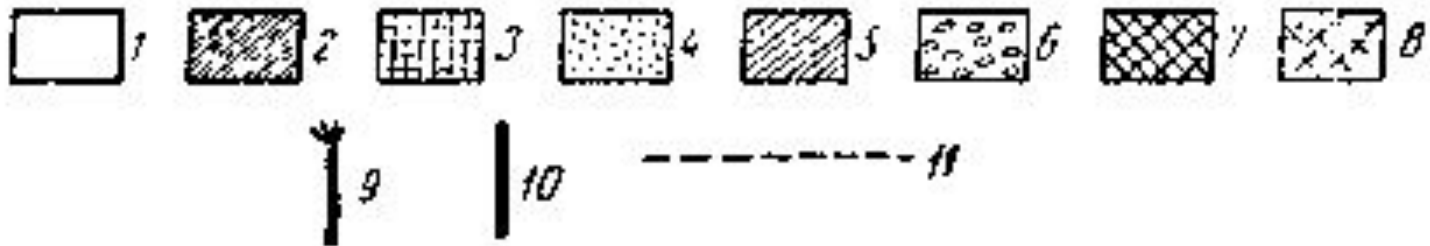
**Межпластовые воды** – заключены в слое между двумя водоупорными пластами.

Питание их атмосферными водами происходит только там, где верхний водоупорный пласт отсутствует, или водоносный горизонт выходит на поверхность.



**Ненапорные** – воды находятся в водоносных слоях, между двумя водонепроницаемыми пластами и не полностью заполняют водоносный слой, стекая по уклону как и грунтовые воды.

**Напорные (артезианские)** – воды находятся в водоносных слоях, между двумя водонепроницаемыми пластами таким образом, что вода по условиям залегания находится под напором. Система напорных водоносных горизонтов или комплексов, разделенных водоупорами образует **артезианский бассейн**.



### Геологический разрез артезианского бассейна.

Отложения: 1 — четвертичные (лессовидные суглинки и пески с грунтовыми водами):

2 — третичные (пески, глины, мергели); 3 — меловые (мел, мергели):

4 — меловые (пески), артезианский водоносный горизонт; 5 — горение (глины);

6 — юрские (пески), артезианский водоносный горизонт; 7 — палеозойские;

8 — докембрий, кристаллические породы (гранит, гнейс и т. л.);

9 — скважина самоизливающая; 10 — скважина несамоизливающая;

11 — линия напорных уровней.

# Классификация подземных вод:

**По степени минерализации** подземные воды подразделяются на:

- Пресные – до 1 г/л,
- Соленоватые – 1-10 г/л,
- Соленые - 10-50 г/л (или 35 г/л),
- Рассолы свыше 50 г/л (или свыше 35 г/л).

**По температуре** подземные воды делятся на:

1. *Холодные:*

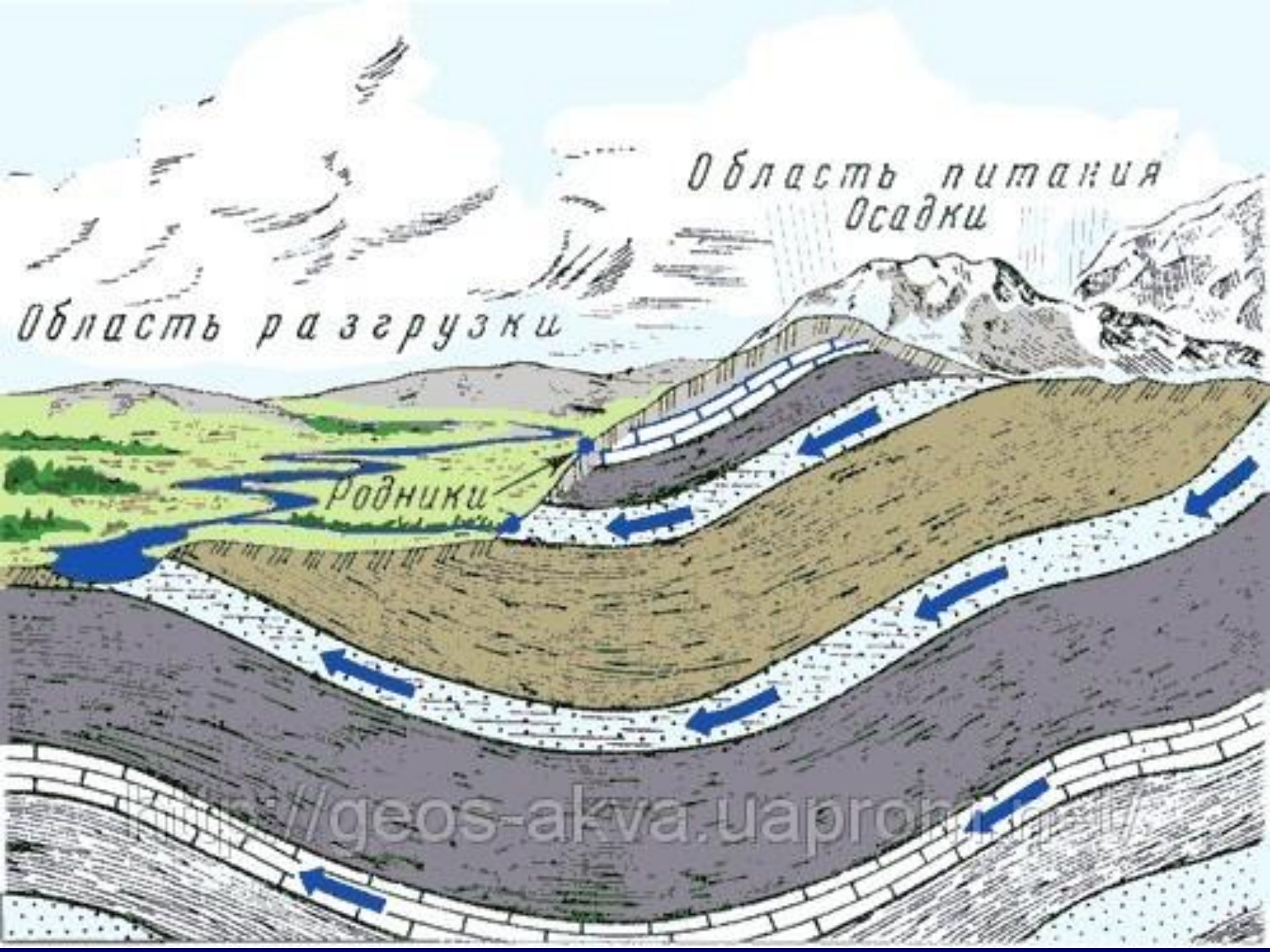
- Переохлажденные (температура ниже 0°C)
- Холодные (от 0°C до -10°C)
- Очень холодные (от -10°C до -20°C)

2. *Термальные:*

- Теплые (от +20°C до 35°C)
- Горячие (от +35°C до +50°C)
- Перегретые (выше +100°C)

**Источники, ключи, родники** —  
естественный выход подземных вод на  
дневную поверхность.

**Гейзеры** — горячие минеральные  
источники периодические  
фантазирующие.

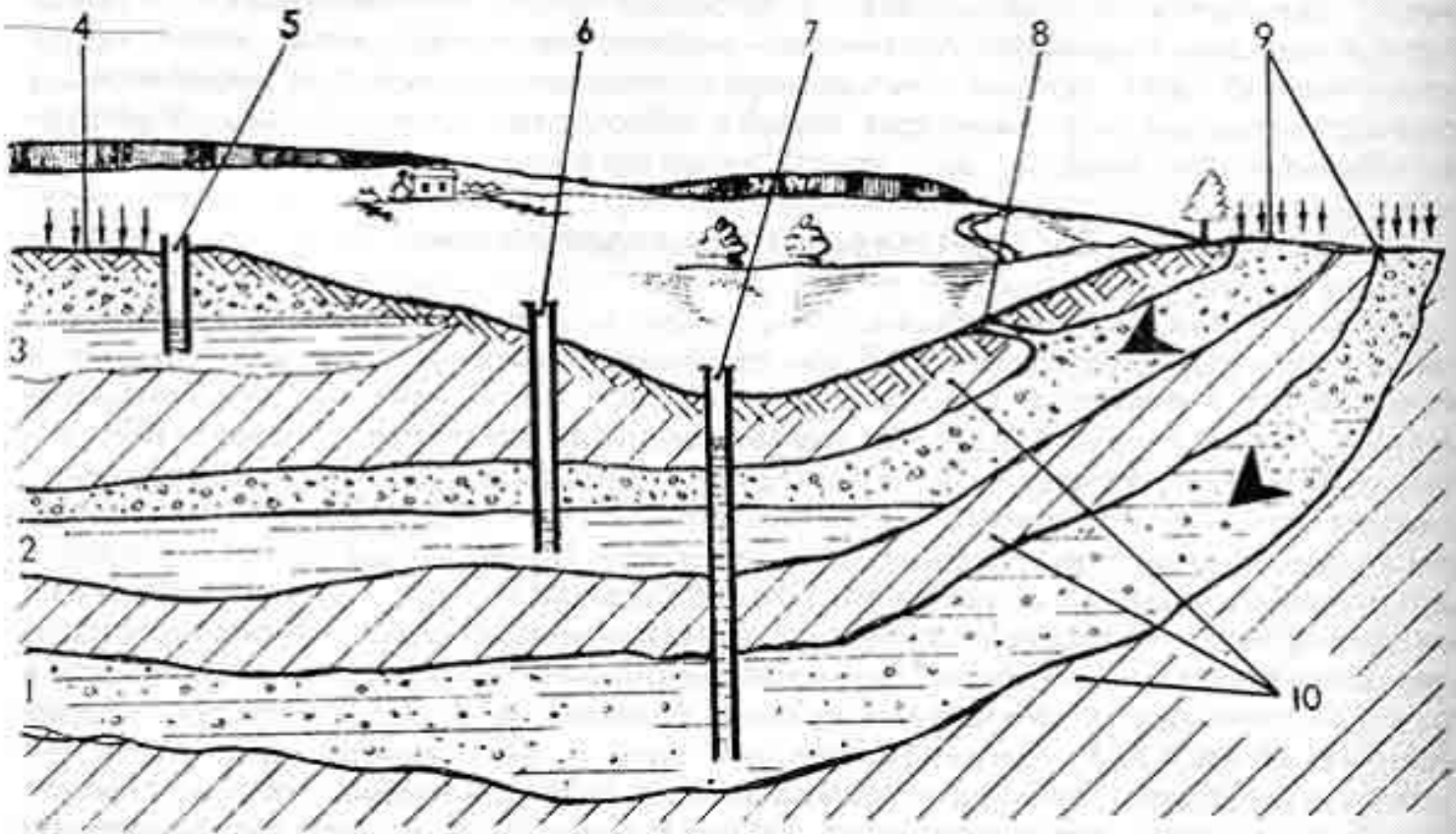


Область питания  
Осадки

Область разгрузки

Родники

[//geos-akva.uarproh.ru](http://geos-akva.uarproh.ru)



## Подземные воды.

- 1 - водоносный горизонт межпластовых артезианских (напорных) вод;
- 2 - водоносный горизонт грунтовых вод;
- 3 - горизонт почвенных вод;
- 4 - зона пополнения почвенных вод;
- 5, 6, 7 - колодцы, питающиеся из разных водяных слоёв;
- 8 - ключ;
- 9 - зона пополнения межпластовых вод (место, где они контактируют с поверхностью почвы);
- 10 - водонепроницаемые слои.