

# Гидрология подземных вод

---

*Флерко Т.Г.*

## Вопросы:

1. Теории происхождения подземных вод.  
Классификация подземных вод по условиям происхождения
2. Виды воды в порах горных пород и почв
3. Типы подземных вод по условиям залегания

# Теории происхождения

## ПОДЗЕМНЫХ ВОД:

- Инфильтрационная
- конденсационная
- седиментационная
- ювенильная



# Классификация подземных вод по условиям их происхождения

- **1. Вадозные воды – это воды поверхностного происхождения**
- а) инфильтрационные (просачивающиеся);
- б) инфлюационные (свободно втекающие по трещинам и пустотам горных пород);
- в) конденсационные.
- 
- **2. Ювенильные воды**
- а) магматического происхождения (воды выделяются из магматического расплава при вулканической деятельности и внедрении интрузий);
- б) метаморфического происхождения (воды перешедшие из минералов и горных пород в процессе термометаморфизма из связанного состояния в свободное)
- 
- **3. Седиментационные воды.**

# Водно-физические свойства горных пород и почв

- **Пористость** - наличие в породах малых пустот - капиллярных пор.
- **Скважность** - наличие в породах более крупных, некапиллярных промежутков - скважин различного происхождения и формы.
- Совокупность всех пустот объединяют в понятие **общей пористости**.
- Пористость грунтов характеризуется коэффициентом пористости, который равен выраженному в % отношению объема пор  $V_{\text{пор}}$  к объему всего грунта  $V_{\text{гр}}$  в сухом состоянии.
  - $p = (V_{\text{пор}} \div V_{\text{гр}}) \cdot 100\%$

- **Влагоемкость грунта** - его способность вмещать и удерживать определенное количество воды.

По степени влагоемкости горные породы подразделяются на группы:

- сильновлагоемкие (торф, глина);
- слабовлагоемкие и (пески, лесс, мел)
- невлагоемкие (крупнообломочные породы: галька, гравий, песок и массивные изверженные и осадочные породы).



- **Водоотдачей** называется способность породы, насыщенной водой, отдавать путем свободного стекания то или иное количество воды.
- Характеризуется коэффициентом водоотдачи, т. е. отношением объема стекающей из насыщенной породы воды к объему всей породы, и выражается либо в долях от единицы, либо в процентах.

- **Водопроницаемость** - способность породы пропускать через себя воду. Водопроницаемость и водоотдача зависят от пористости, от размера и формы пор породы. Чем больше диаметр пор, тем лучшей водопроницаемостью и большей водоотдачей обладают породы.

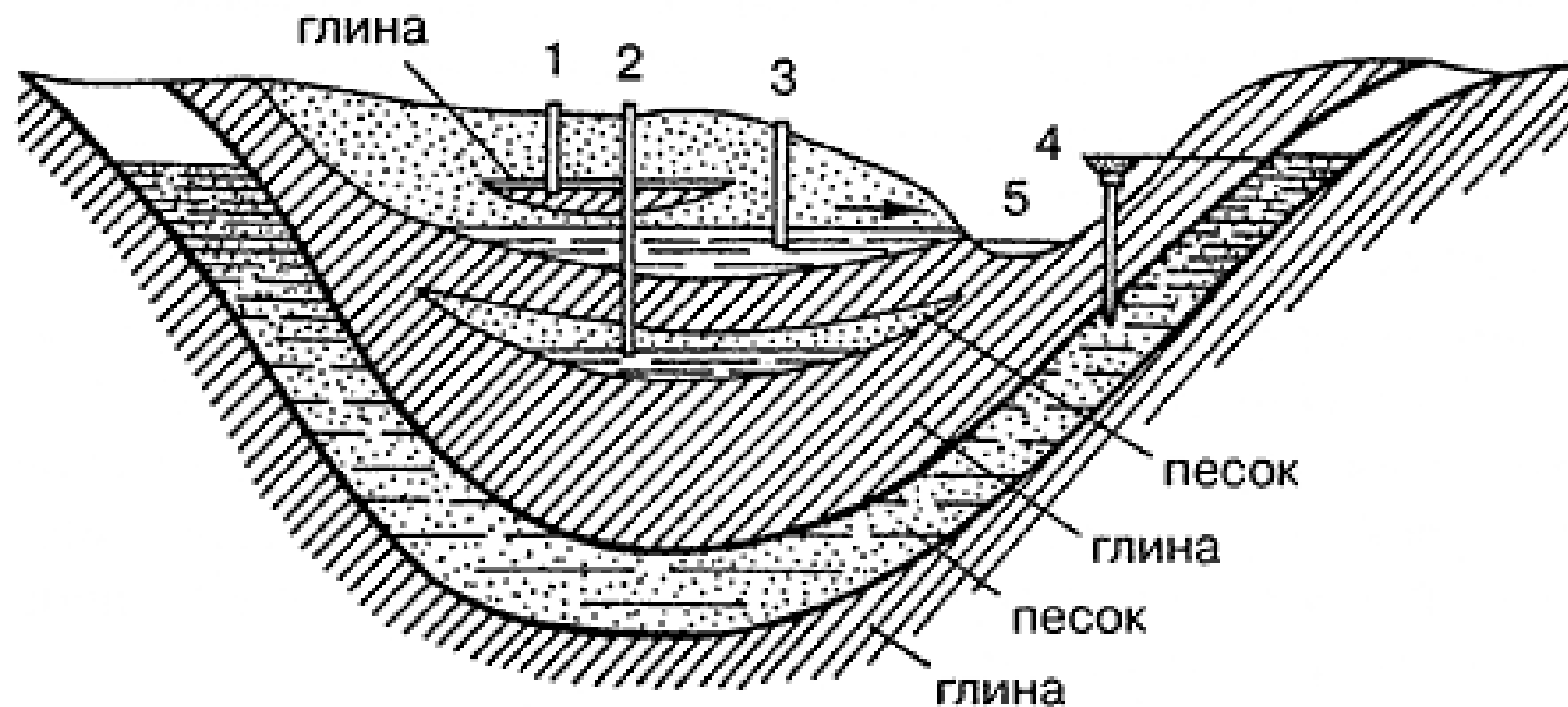
По степени водопроницаемости породы подразделяются на три группы:

- 1) водопроницаемые (галечник, гравий, песок)
- 2) слабоводопроницаемые (супесь, лесс);
- 3) водоупорные (плотные массивные монолитные породы (мрамор, гранит, базальт) или осадочные мелкозернистые породы (глины, глинистые сланцы).



# Виды воды в порах горных пород

- 1. Химически связанная, или конституционная
- 2. Кристаллизационная
- 3. Парообразная вода
- 4. Гигроскопическая вода
- 5. Пленочная вода
- 6. Капиллярная вода
- 7. Гравитационная, или свободная
- 8. Внутриклеточная вода
- 9. Вода в твердом состоянии



**Схема залегания подземных вод:** 1 — верховодка; 2 — межпластовые безнапорные воды; 3 — грунтовые воды; 4 — межпластовые напорные воды; 5 — поверхностный водоем

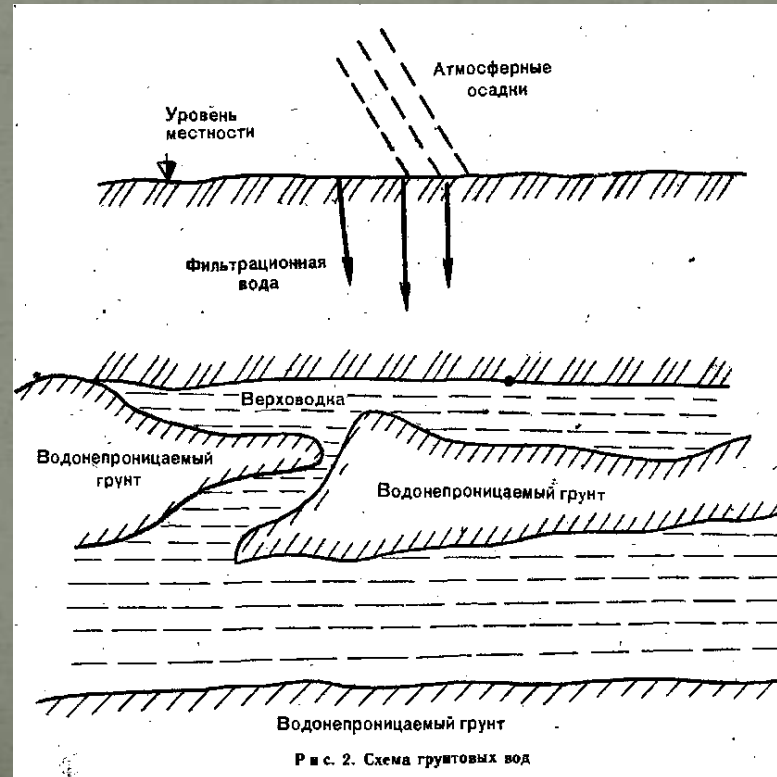
# Режим почвенной влаги

- **Застойный тип** – сумма осадков за год на много превышает испарение. В таких условиях часто происходит заболачивание.
- **Непромывной тип** характерен для областей, где осадки меньше испарения.
- **Выпотной тип** формируется в засушливом климате (осадки меньше испарения) при условии близкого залегания грунтовых вод, обычно минерализованных.
- **Промывной тип** - характерен для областей, где сумма годовых осадков превышает испаряемость.



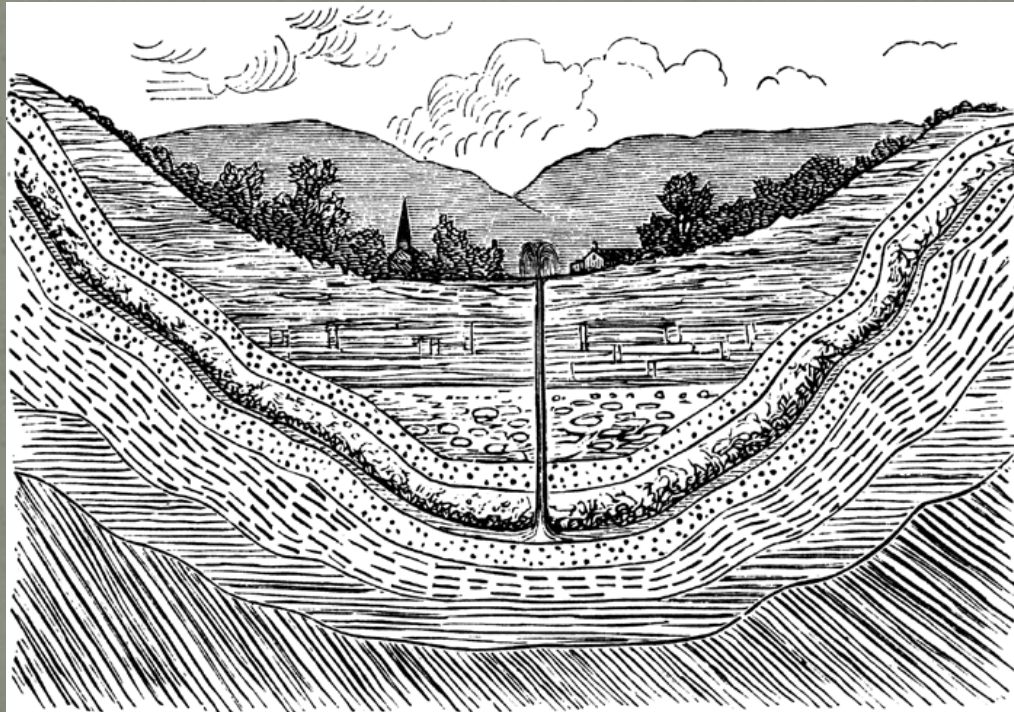
# Грунтовые воды

подземные воды первого от поверхности постоянно действующего водоносного горизонта, залегающего на первом выдержанном по площади водоупорном пласте.



# Артезианские воды

напорные подземные воды, залегающие в водоносных горизонтах между водоупорными пластами.





# Характерные особенности артезианских вод

- - залегают глубже горизонта грунтовых вод в водоносных горизонтах и комплексах, подстилаемых и перекрытых водоупорными (или относительно водоупорными) пластами;
- - область питания и создания напора артезианских вод и область их распространения не совпадают и часто удалены одна от другой на большие расстояния;
- - при вскрытии артезианского водоносного горизонта скважиной вода в ней поднимается выше кровли горизонта;
- - режим артезианских вод является более стабильным по сравнению с грунтовыми водами, температура вод с глубиной, как правило, возрастает;
- - по сравнению с грунтовыми артезианские воды менее подвержены загрязнению с поверхности.



## Лекция 2

Вопросы:

1. Взаимодействие поверхностных и подземных вод
2. Выходы подземных вод на поверхность Земли
3. Роль подземных вод в физико-географических процессах

# Взаимодействие поверхностных и подземных вод

**Зависит от:**

- условий залегания водоносного пласта;
- глубины вреза речных долин;
- положения мест выхода подземных вод на поверхность по отношению к высоте стояния уровня воды в реке

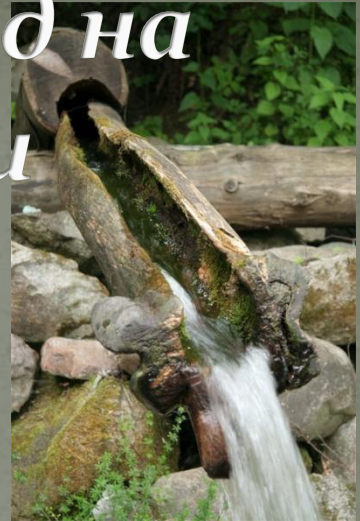
Гидравлическая связь может быть постоянной, периодической или отсутствовать вообще.

# Варианты взаимодействия поверхностных и подземных вод

- Грунтовые воды питают реку при низком стоянии уровня воды в ее русле.
- Запасы грунтовых вод постоянно пополняются за счет фильтрации речных вод. Эта связь постоянна. Характерна для засушливых районов.
- Река получает питание из напорного водоносного пласта, имеющего постоянную гидравлическую связь с рекой.



# Выходы подземных вод на поверхность Земли



**Виды  
выходов п/в**

**Пластовые  
выходы**

**Источники**

**Нисходящие**

**Восходящие**

# **Режим источника** – изменение во времени его дебита, состава и температуры

По особенностям режима все источники можно подразделить на:

- постоянно действующие,
- сезонно действующие,
- ритмически действующие (имеют достаточно правильную периодичность или ритмические колебания дебита и напора).



**Гейзер** (исл. *geysir*, название одного из источников «Золотого кольца», от исл. *geysa* - хлынуть) - источник, периодически выбрасывающий фонтаны горячей воды и пара. Гейзеры являются одним из проявлений поздних стадий вулканизма, распространены в областях современной вулканической деятельности.





# Минеральные воды

- **Минеральными лечебными** водами называют воды, которые оказывают благоприятное физиологическое воздействие на человеческий организм в силу общей минерализации, ионного состава, содержания в воде газов, радиоактивных элементов, а также повышенной температурой
- **Типы:** железистые, мышьяковистые, кремнистые, сероводородные (сульфидные), углекислые, радоновые, йодные, бромные.

- **Минеральные промышленные подземные воды** - воды, которые содержат в растворе полезные компоненты или их соединения в количествах, обеспечивающих по технико-экономическим показателям их рентабельную добычу и переработку.
- **Термальные (энергетические) воды** можно использовать в теплофикации сельского хозяйства, промышленной и коммунальной теплофикации, для выработки электроэнергии.

# Роль подземных вод в физико-географических процессах

- Оползни;
- Суффозия;
- Карстовые явления;
- Мерзлотно-гидрогеологические явления.

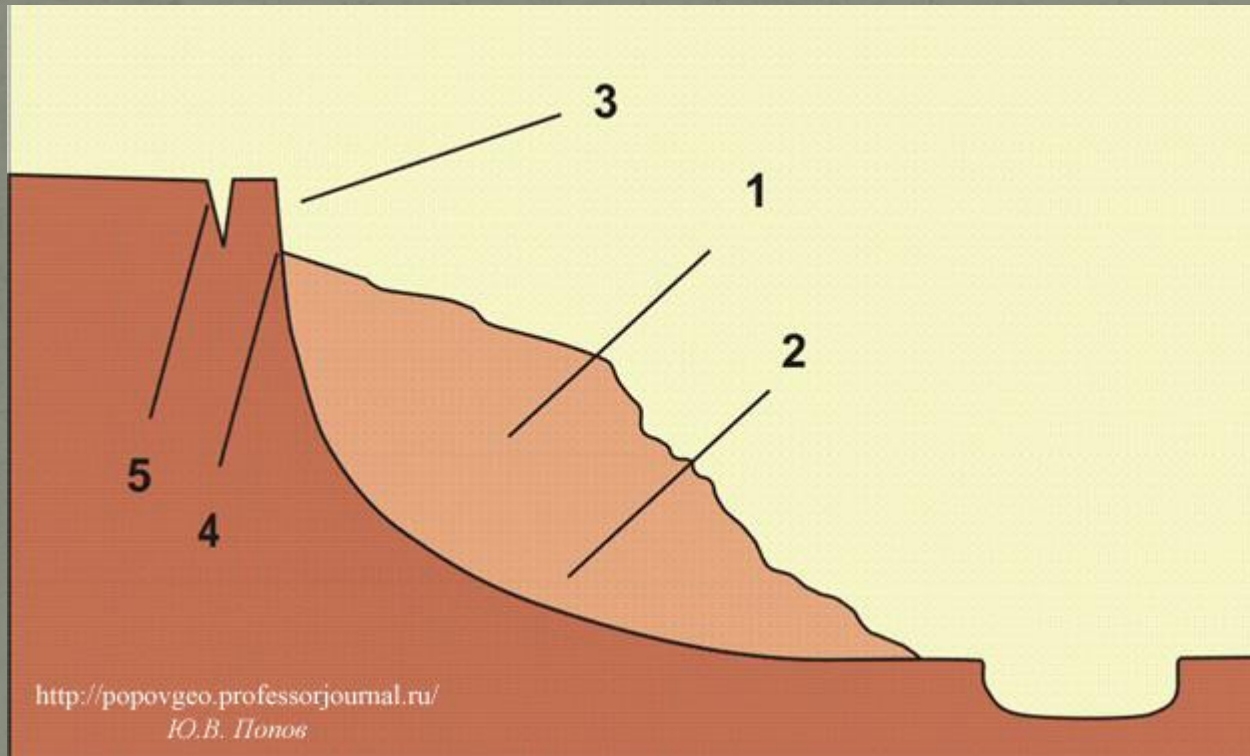


# Оползни

Скользящее смещение грунтов по склону в той части, где они находятся в состоянии неустойчивого равновесия.



# Строение оползня



1 - тело оползня, 2 - поверхность скольжения,  
3 - оползневой уступ, 4 - тыловой шов,  
5 - трещины отрыва.



# Суффозия

- Явление размыва и выноса мелких минеральных частиц и растворенных веществ водой, фильтрующейся в толще горных пород, обуславливающее оседание покрывающих эти породы поверхностных слоев грунта.





# Карст

- **Карст** (от нем. *Karst*, по названию известнякового плато в Словении) - совокупность процессов и явлений, связанных с деятельностью воды и выражающихся в растворении горных пород и образовании в них пустот, а также своеобразных форм рельефа, возникающих на местностях, сложенных сравнительно легко растворимыми в воде горными породами (гипсами, известняками, мраморами, доломитами и каменной солью).



***Бугры пучения*** - это выпуклые формы рельефа, возникающие в области многолетнемерзлых или сезонномерзлых пород в результате ледообразования в грунтах.



© wolfgang



*Наледи подземных вод* – это массивы льда, образующиеся при намораживании излившихся на поверхность земли грунтовых вод.





*Термокарст* – это образование просадочных форм рельефа в результате вытаивания подземного льда или оттаивания мерзлого грунта.



***Термоэрозия*** - это разрушение мерзлых пород на берегах рек при тепловом воздействии текущих вод





**Термоабразия** - процесс разрушения берегов морей, озер, водохранилищ, сложенных льдом или многолетнемерзлыми грунтами, с участием термического воздействия воды и воздуха



Берег Эннсейского залива к юго-востоку от мыса Шайтанского. Термоабразия.



Спасибо за внимание!