



# Гидросфера

# Гидросфера

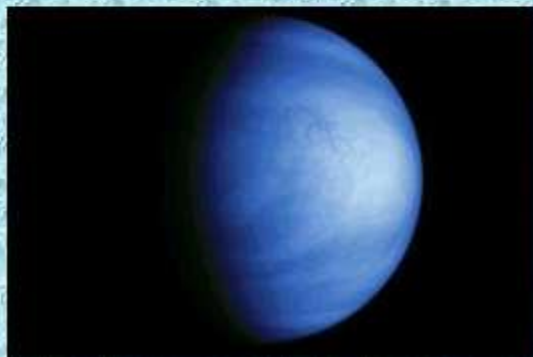
От греческого

«гидро» - вода

«сфера» - шар – водная оболочка



Вода – самое необыкновенное вещество в мире.  
Она есть во всех уголках вселенной. Среди планет Солнечной системы  
вода распространена очень неравномерно.



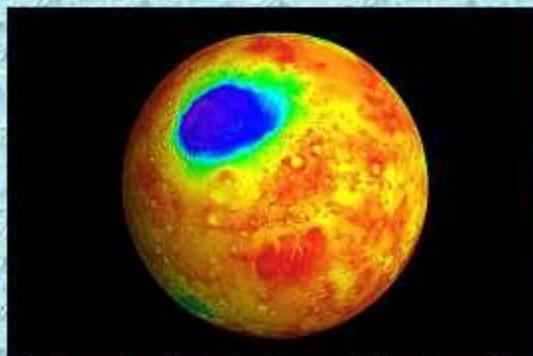
Планета Венера

На Венере воды очень  
мало и она находится в  
газообразном состоянии.



Планета Земля.

Только на Земле царство –  
жидкой воды.



Планета Марс

На Марсе весь небольшой  
объем воды – лед.



- **Гидросфера** — водная оболочка Земли.

**Гидросфера**

```
graph TD; A[Гидросфера] --> B[Мировой океан]; A --> C[Континентал. поверхн. воды]; A --> D[Вода в атмосфере];
```

**Мировой  
океан**

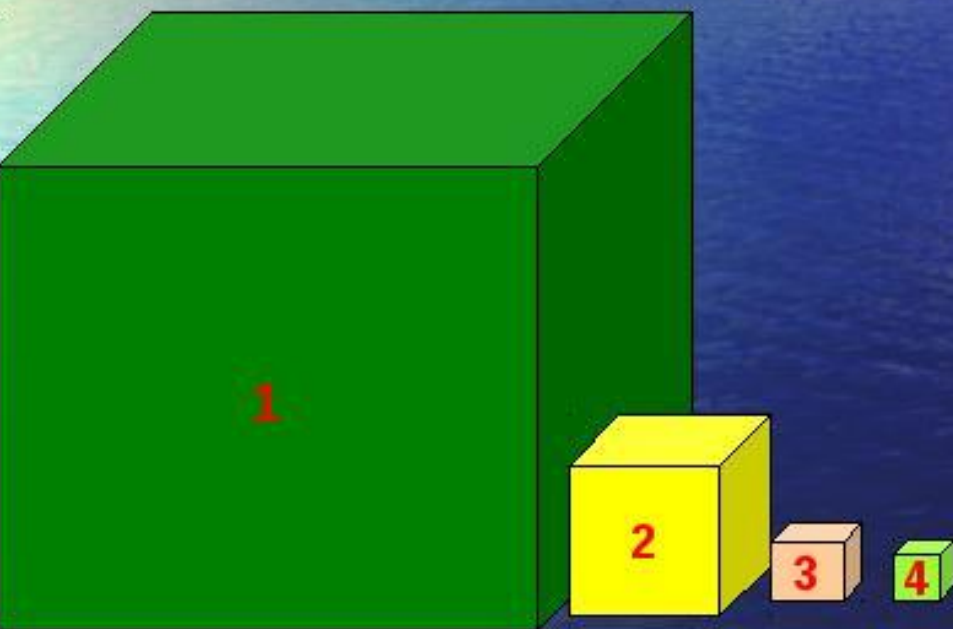
**Континентал.  
поверхн. воды**

**Подземн  
ые**

**Вода в  
атмосфере**

**ВОДЫ**

# Гидросфера – водная оболочка Земли.



**Объем воды на Земле:**

**1 - солёные воды (96,4%);**

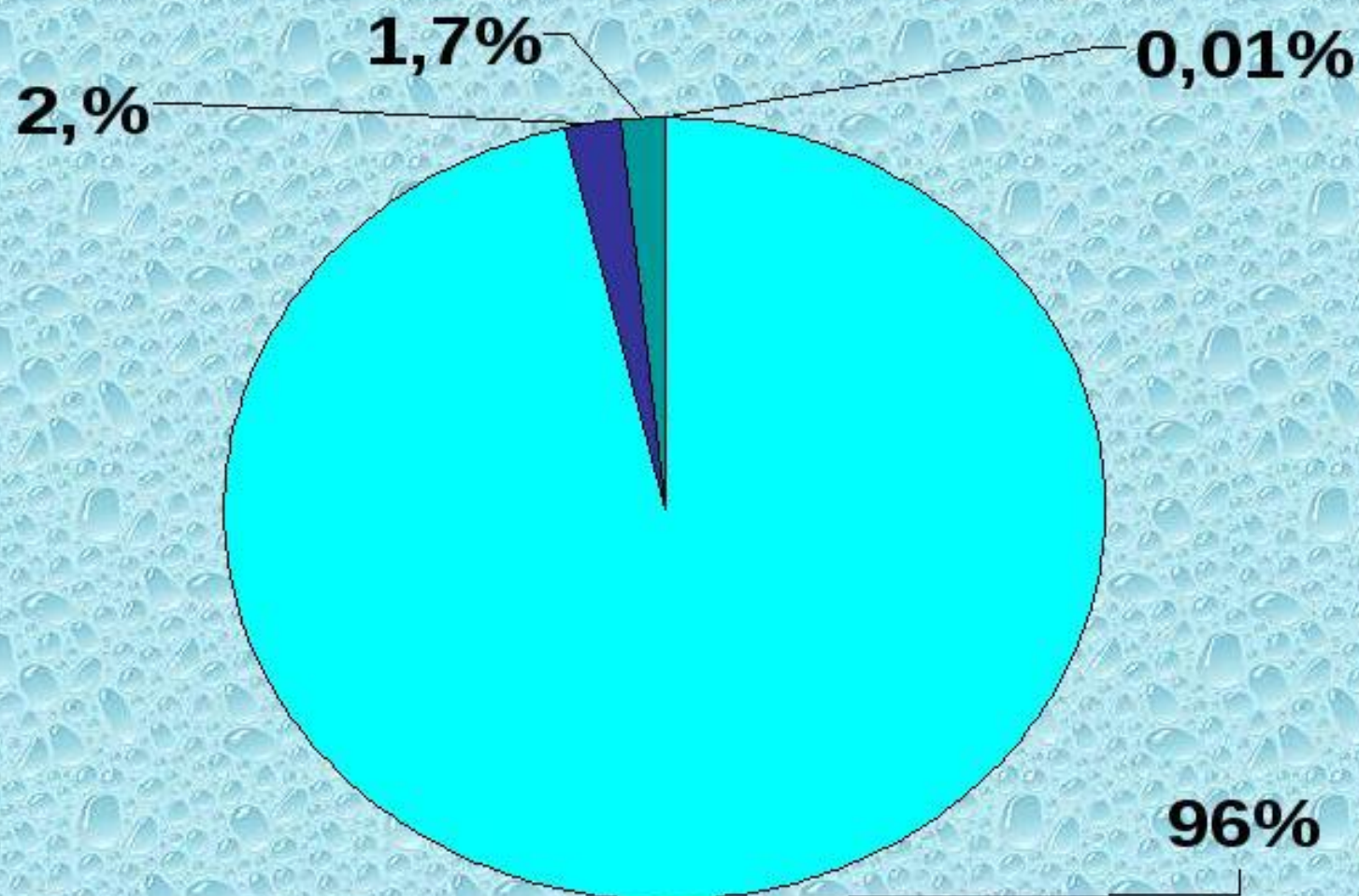
**2- вода в ледниках (1,8%);**

**3 - пресные подземные воды (1,7%)**

**4 - пресные поверхностные воды (0,1%)**

- Общий объём воды на планете — около 1390 млн км<sup>3</sup>.
- Масса гидросферы — примерно  $1,46 \cdot 10^{21}$  кг. Это в 275 раз больше массы атмосферы, но лишь 1/4000 от массы всей планеты.

# Состав гидросферы



■ Мировой океан

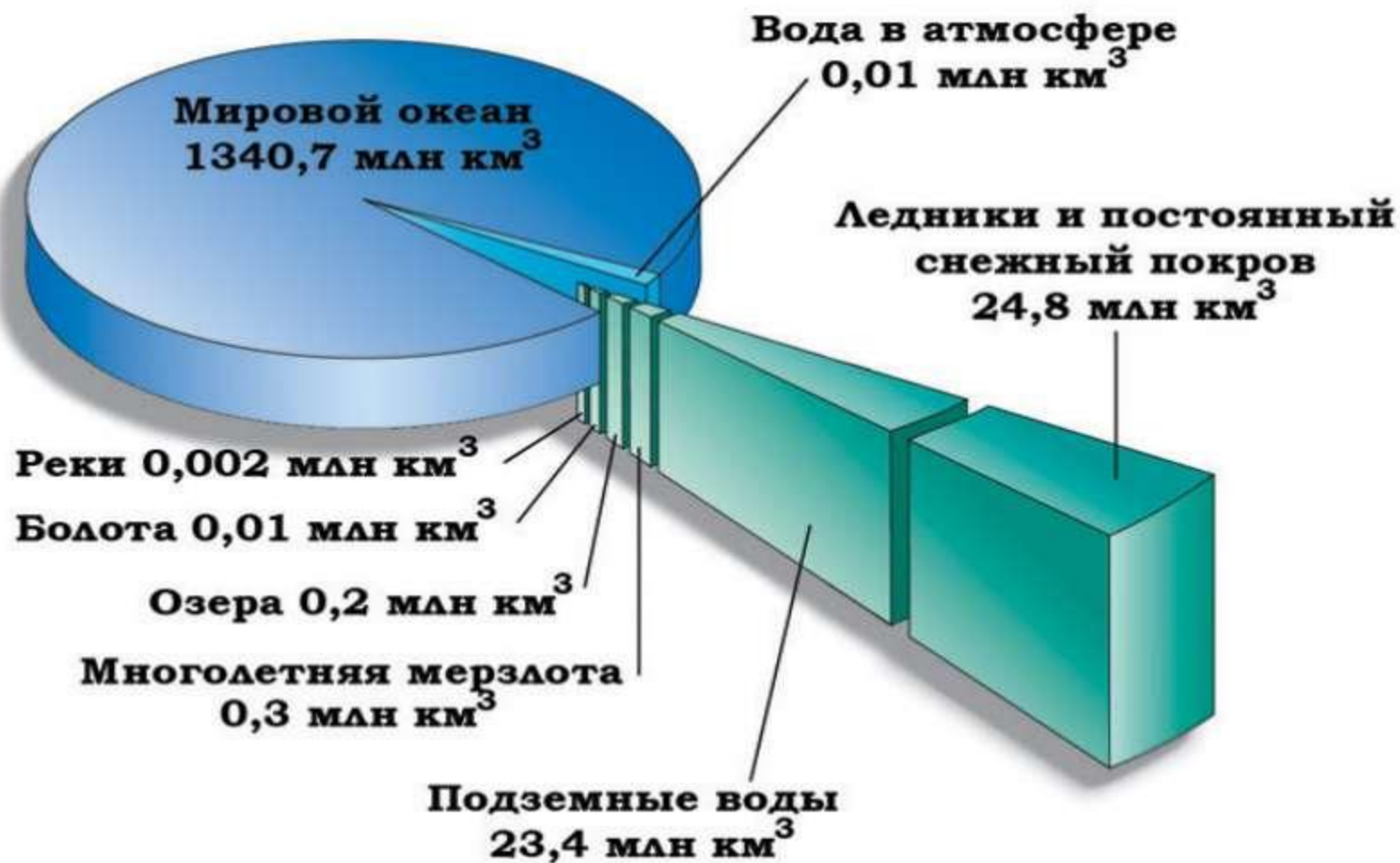
■ Ледники

■ Подземные воды

■ Поверхностные воды



# Состав гидросферы



- Океаны покрывают около 71 % земной поверхности.
- Средняя их глубина составляет 3800 м, а максимальная (Марианская впадина в Тихом океане) — 11 022 метра.
- Океаническую кору слагают осадочный и базальтовый слои.
- В водах Мирового океана растворены соли (в среднем 3,5 %) и ряд газов. В частности, верхний слой океана содержит 140 трлн. тонн углекислого газа и 8 трлн. тонн кислорода.

# Что такое гидросфера?

- Гидросфера – это водная оболочка Земли.



**Вода в гидросфере в трех состояниях**

Газообразное Жидкое



Твердое



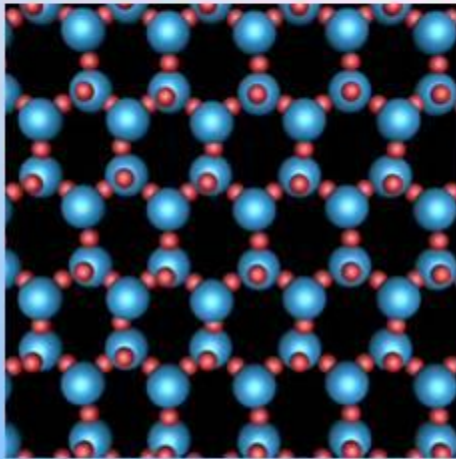
- Воду, которая находится в твёрдом состоянии (в виде ледников, снежного покрова и в вечной мерзлоте), объединяют под названием криосферы.

- Переходы воды из одних частей гидросферы в другие составляют сложный круговорот воды на Земле.

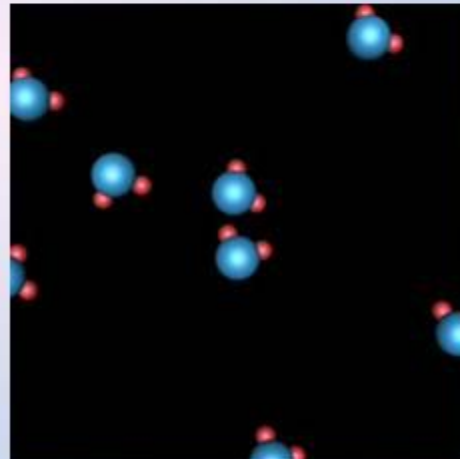


# Физические свойства воды

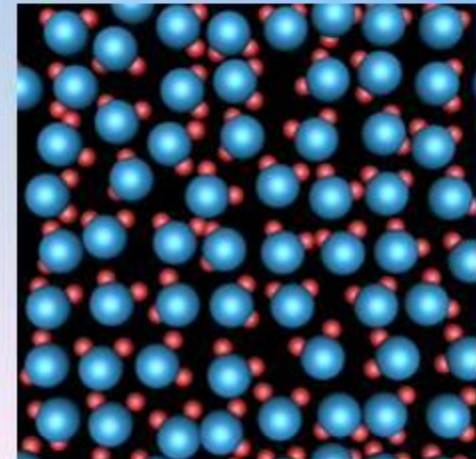
## Агрегатные состояния воды



Твердое  
(лед)




Газообразное  
(пар)



Жидкое  
(вода)

- без цвета, без вкуса, без запаха, прозрачная
- обладает слабой электропроводностью
- $t_{\text{кип}} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\text{пл}} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

# Физические свойства воды

- Плотность  $\rho = 1$  г/мл (при 4 °С)
- Теплоемкость  $c = 4,18$  Дж/(г·К)
- Температура кипения  $t_{\text{кип}} = 100$  °С
- Температура плавления  $t_{\text{пл}} = 0$  °С
- Высокая полярность 
- Большое поверхностное натяжение

# Свойства воды



**1. Прозрачна**

**2. Безцветна**



## 2-ое свойство воды:



### Вода НЕ ИМЕЕТ ЦВЕТА

А действительно ли это так? Ведь в море, океане или в аквариуме вода имеет цвет. Почему это так?

Цвет воды зависит от особенностей поглощения и отражения света молекулами воды. Оттенки воды зависят от того, какие частицы находятся в воде и какова глубина водоёма.

# Свойства воды

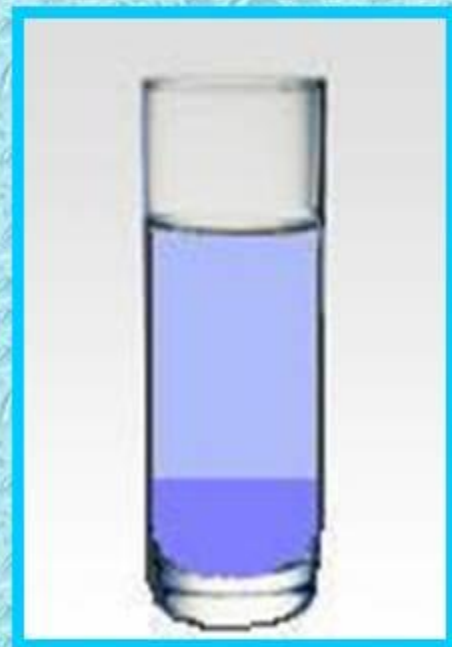


3. Без запаха



4. Вода течёт.  
(свойство - текучесть)

# Свойства воды



**5. Вода – растворитель, но не все вещества в ней растворяются.**

# Жёсткость воды.

- Жесткость- свойство воды, обусловленное наличием в ней растворимых солей кальция и магния.
- Жесткость - это один из основных критериев качества воды.

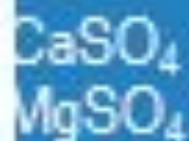


# ЖЁСТКОСТЬ

содержание в воде кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ) и магния ( $\text{Mg}^{2+}$ )

## ВРЕМЕННАЯ

сульфатная



удаляется при кипячении воды, откладывается на нагревательных элементах в виде накипи

## ПОСТОЯННАЯ

бикарбонатная



остаётся в воде при кипячении, поступает в организм, откладывается в нём

# Вкус воды

```
graph TD; A[Вкус воды] --> B[СОЛЕНЫЙ]; A --> C[ГОРЬКИЙ]; B --- D[Натрий+хлор=поваренная соль]; B --- E[85% всех растворенных в воде веществ]; C --- F[Соли магния]
```

**СОЛЕНЫЙ**

Натрий+хлор=поваренная соль

85% всех растворенных в воде веществ

**ГОРЬКИЙ**

Соли магния

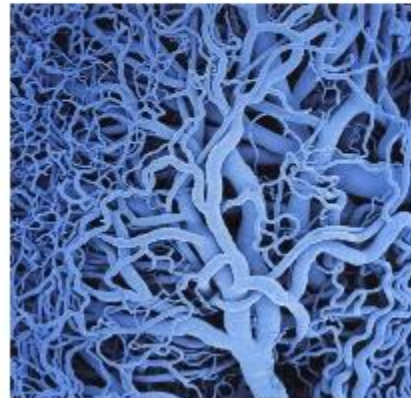




# Какие проблемы связаны с жесткостью?

Систематическое потребление жесткой воды оказывает:

- существенное влияние на психическую и физическую работоспособность человека (стрессы, заболевания центральной нервной системы, депрессии и т.п.);
- приводит к образованию отложений на стенках сосудов, тем самым вызывая их сужение;
- может вызывать и заболевания желудочно-кишечного тракта, всей мочепускающей системы, болезни почек и печени (образование камней, полипов);
- жесткая вода играет немалую роль в образовании зубных камней;
- ученые доказали, что употребление жесткой воды способствует ускорению старения, сокращая жизнь человека в среднем на три-пять лет.





# Физико-химические свойства воды

- ◆ При замерзании вода расширяется на 11%, именно поэтому лед всегда легче. Лед всплывает вверх, и редкий водоем промерзает до дна. Одновременно лед является хорошим теплоизолятором.



# Свойства воды

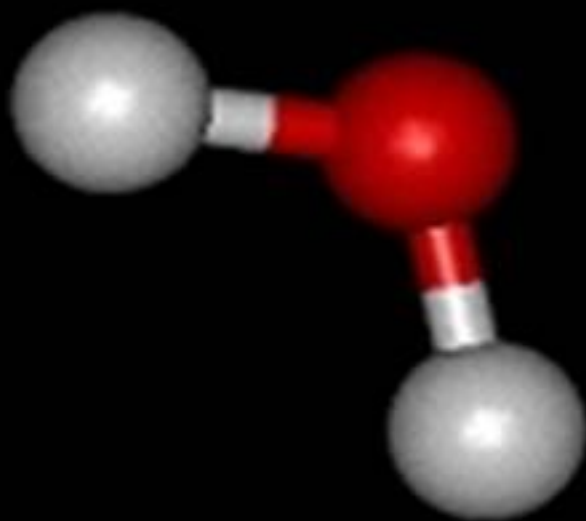
- Вода обладает когезией, т.е. ее молекулы способны «слипаться» друг с другом, образуя поверхностное натяжение.

- Благодаря когезии клопы-водомерки держатся на поверхности



# МОЛЕКУЛА ВОДЫ

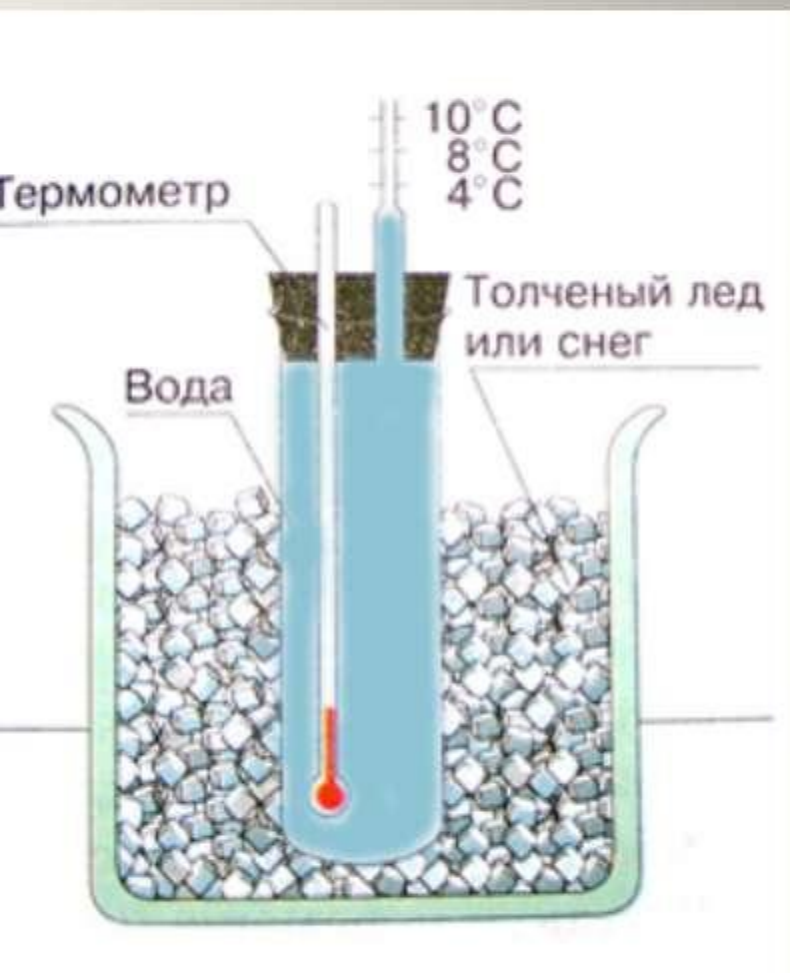
До XIX века воду считали обычным химическим элементом. Лишь в 1805 году немецкий ученый Александр Гумбольдт и французский физико-химик Жозеф Луи Гей-Люссак установили, что вода состоит из молекул, каждая из которых содержит два атома водорода и один кислорода.



На сегодняшний день известно, что по сочетанию в молекуле воды атомов водорода и кислорода могут существовать сорок восемь различных вод. Тридцать девять из них радиоактивные, девять - стабильные, устойчивые. Значит, наша обычная вода состоит из смеси девяти видов воды, имеющих различные химические свойства. Более того, чистой воды вообще не бывает, в ней всегда растворены какие-либо примеси.

## Тема 2.1. Раздел химии. Вода и ее свойство.

### Вопрос 3. Вода вокруг нас. Физические и химические свойства воды.



Вода при переходе из жидкого состояния в твердое увеличивается в объеме

По химическому составу при  $200^{\circ}\text{C}$  вода должна быть газом, но она жидкая.

Выделено 5 разных состояний воды в жидком виде и 14 состояний в замерзшем виде:

очень чистая вода не превращается в лед при охлаждении до  $0^{\circ}\text{C}$  и остается жидкой, – даже будучи охлажденной, к температуре ниже точки замерзания;

при температуре  $-38^{\circ}\text{C}$  даже самая чистая переохлажденная вода резко превратится в лед.

При  $-120^{\circ}\text{C}$  вода становится вязкой, как патока, а при температуре  $-135^{\circ}\text{C}$  она превращается в "стеклянную" или "стекловидную" воду - твердое вещество, в котором отсутствует кристаллическая структура.

# ПАМЯТЬ ВОДЫ



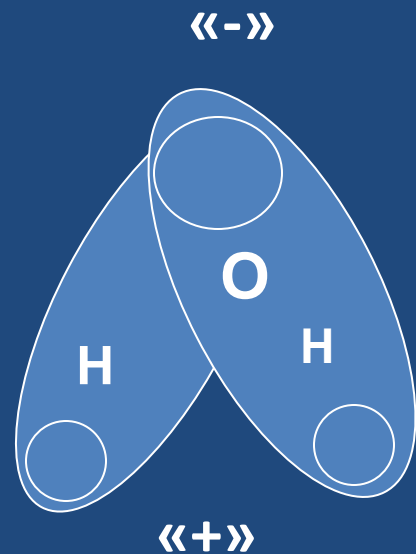
Вода обладает  
уникальным свойством –  
информационной  
памятью.  
Она помнит все!

Когда вода полностью  
замерзает,  
а затем оттает,  
она становится  
чистой в информационном  
смысле

Стереть предыдущую  
информацию очень трудно.  
Но, как недавно  
выяснилось, процесс  
Замерзания  
стирает предыдущую  
информацию с воды.

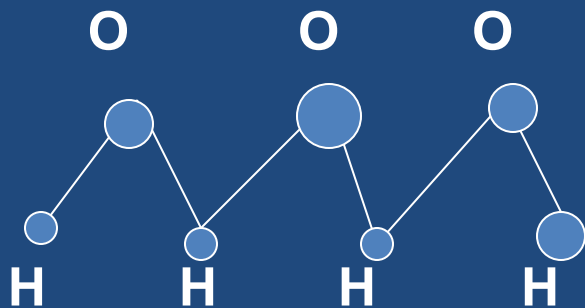


# Двухмерные пространства



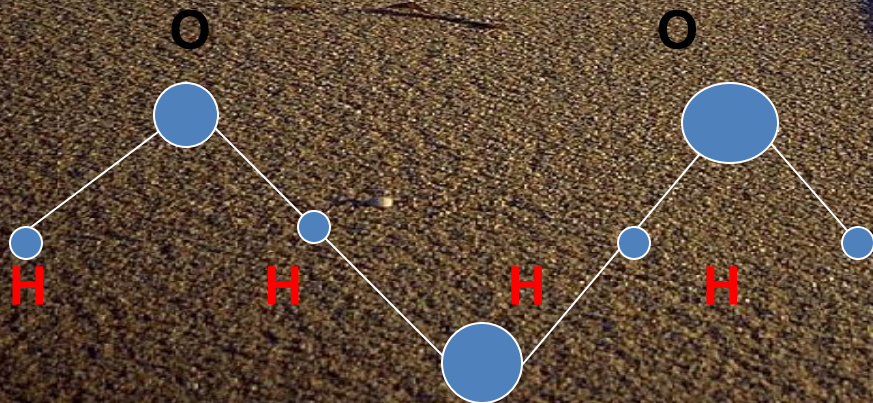
Примером двухмерного пространства является плоскость XY. Важным носителем информации в двухмерных пространствах считаются естественные и искусственные биполярные полимеры. К таким молекулам относится и естественный Природный полимер H<sub>2</sub>O – вода из которой мы состоим на 70%.

Мономолекула воды является биполярной, потому что водородные электроны, обеспечивая химическую связь с кислородом больше находятся возле атома кислорода. Со стороны кислорода создается избыточный отрицательный заряд, а со стороны водорода – положительный. В полимерном состоянии молекулы воды по водородным связям объединяются в длинные полимерные цепочки.

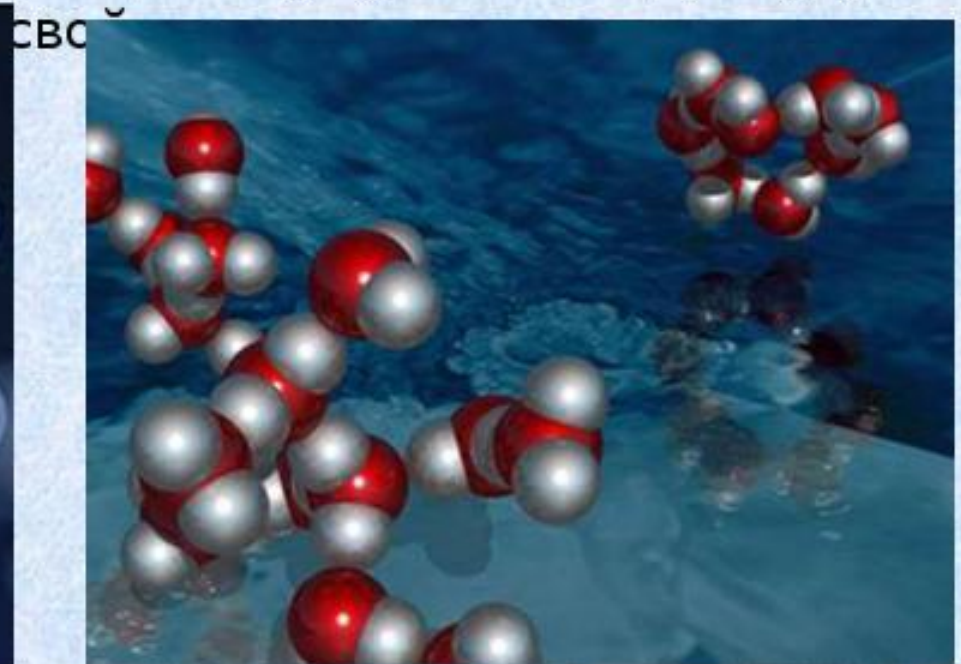
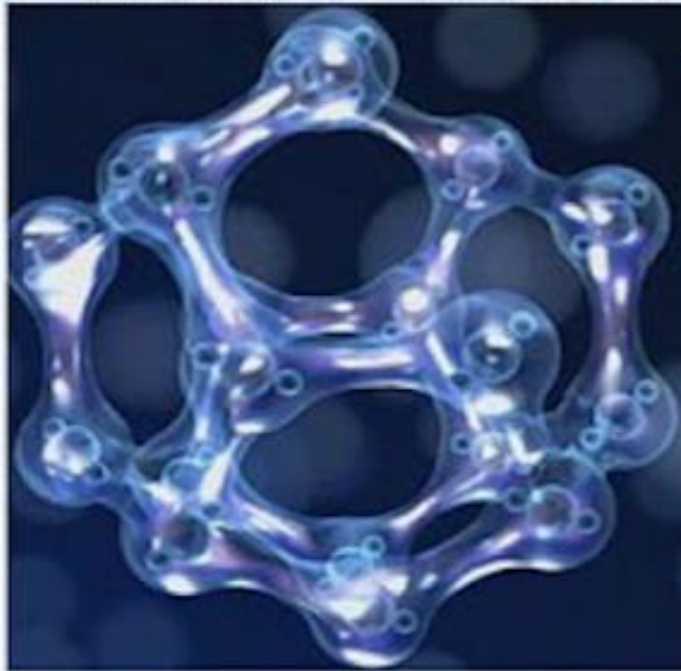


Полимерная цепочка

- Вода – важный носитель информации. В сказках упоминается о живой и мертвой воде (структурированной и неструктурированной). Физико-химические свойства воды меняются после прохождения по трубам, после звучания разной музыки, после нахождения в микроволновой печи, после «зарядки» ее экстрасенсами и целителями. Перенос информации осуществляется через поляризацию полимерных молекул, водородные связи и ориентацию в пространстве.



- Хотя вода имеет простую химическую формулу, она обладает аномальными свойствами. Это связано с тем, что молекулы воды связаны между собой водородными связями. Вопреки представлениям, существовавшим еще несколько десятков лет назад, вода в жидком состоянии представляет не хаотичную смесь отдельных молекул, но достаточно сложную и изменяющуюся структуру кластеров воды. Каждый отдельный элемент этой структуры существует недолго, но именно кластеры определяют структуру

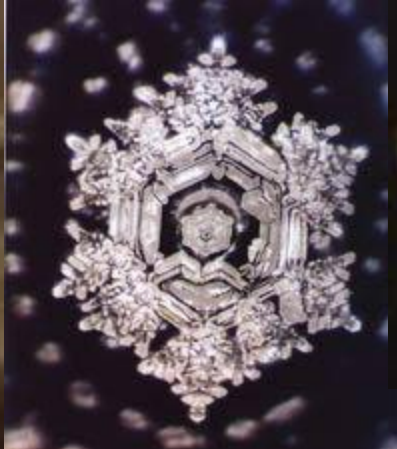




# Вода



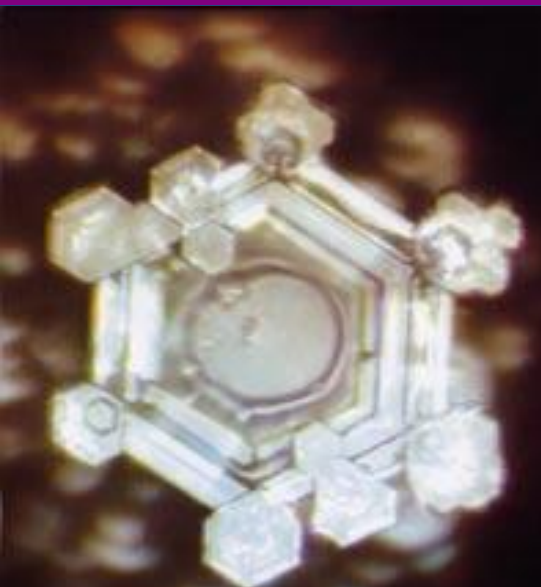
Вода, взятая возле дамбы



После молитвы



Дистиллированная вода



После классической музыки

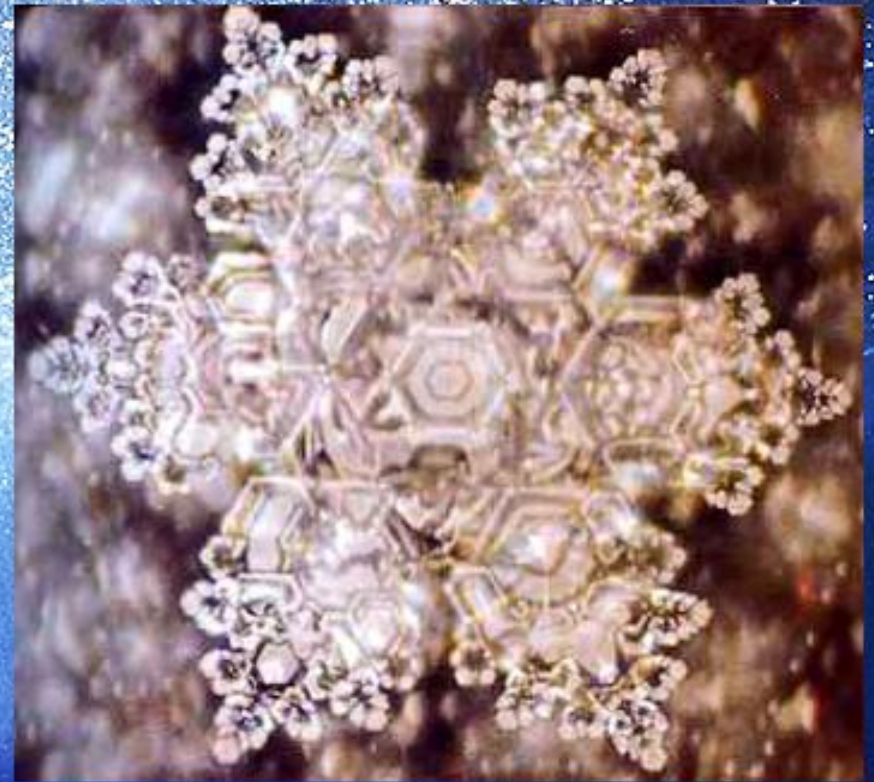


Надписи Адольф Гитлер

Отель разбитого сердца Э. Пресли



- Кристалл родниковой воды

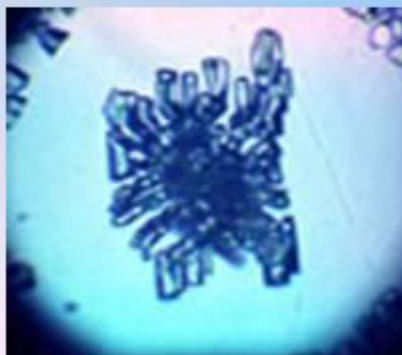


- Горная река Хоробезу, Хоккайдо

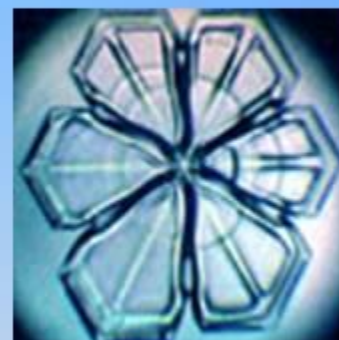




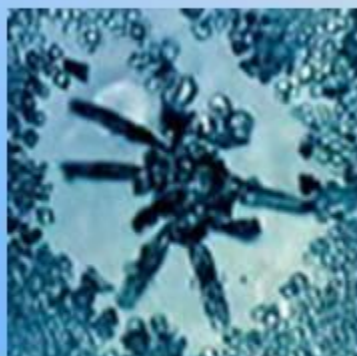
Ключевая вода



Вода перед Крещением



Вода после Крещения



Тяжелый рок



Музыка Бетховена



Родник в Тропарево



2. В каждый из стаканов положили по одному сырому яйцу.

3. В стакане с солёной водой - яйцо осталось плавать на поверхности воды, а в стакане с чистой водопроводной водой яйцо опустилось на дно.

Вывод: соль повышает плотность воды. Чем больше соли в воде, тем сложнее в ней утонуть.

В общем вода очень разная.



**В природе существует около 1330  
ВИДОВ ВОДЫ.**



# Виды и разновидности вод

Вода в природе



Водопроводная вода



Дистиллированная вода



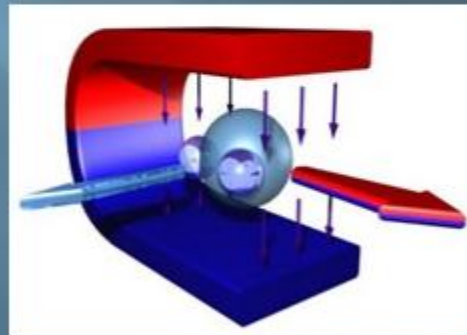
Серебряная вода



Лёгкая и тяжёлая вода



Магнитная вода



«Живая» и «мертвая» вода



# Виды воды в природе по изотопам водорода:

- **Лёгкая вода** – это такая разновидность водной среды, которая прошла процесс очистки от тяжёлых составляющих. Как правило, питьевая вода в большинстве своём именно лёгкая жидкость.
- **Тяжёлая вода** – это жидкость с такой же химической формулой, как и обычная вода, однако в её составе водородные молекулы замещены двумя тяжёлыми водородными изотопами.
- **Полутяжёлая вода** – это вода, которая в чистом виде нигде не обнаруживается. Обычно она есть в любой разновидности воды в небольшом количестве.
- водная среда характеризуется заменой водородных молекул двумя тритиевыми изотопами.
- **Тяжёлокислородные** виды водной среды с изотопами.



# По содержанию солей:

- **Пресная вода** – это жидкость, в которой концентрация солей не выше 0,1 процента.
- **Морская водная среда** – это жидкость с большим содержанием солей. Их концентрация может быть в пределах 34,72 процентов.
- **Минеральные природные воды** – это жидкость из подземных источников, в которой концентрация микроэлементов и активных минералов очень высокая. Именно содержанием этих веществ и объясняются целебные свойства такой воды.
- В свою очередь она делится на разные виды воды: вода с малой степенью минерализации, вода со средним показателем концентрации минералов, жидкость с высоким уровнем минерализации, рассольная вода, крепкая рассольная вода.
- **Солоноватые виды воды на земле** – это промежуточное состояние воды, концентрация минералов в которой больше чем в пресной, но меньше чем в морской водной среде. **Дистиллированная вода** – это жидкость, которая получается в процессе испарения и конденсации. Благодаря чему





Великая голубая воронка



Колодец Тора США мыс

Перпетуэ

# Виды движения воды в океане

## Волны

ветровые

цунами

Причины образования волн

Переменные  
ветры

Землетрясения

## Течения

теплые

холодные

Причина течений

Постоянные  
ветры

## Приливы и отливы

Причина приливов и отливов

Действие силы  
притяжения Луны

# Источником движения воды на Земле

энергия Солнца

↓  
вода испаряется и конденсируется  
парообразная влага, возникают  
воздушные и морские течения.

сила тяжести

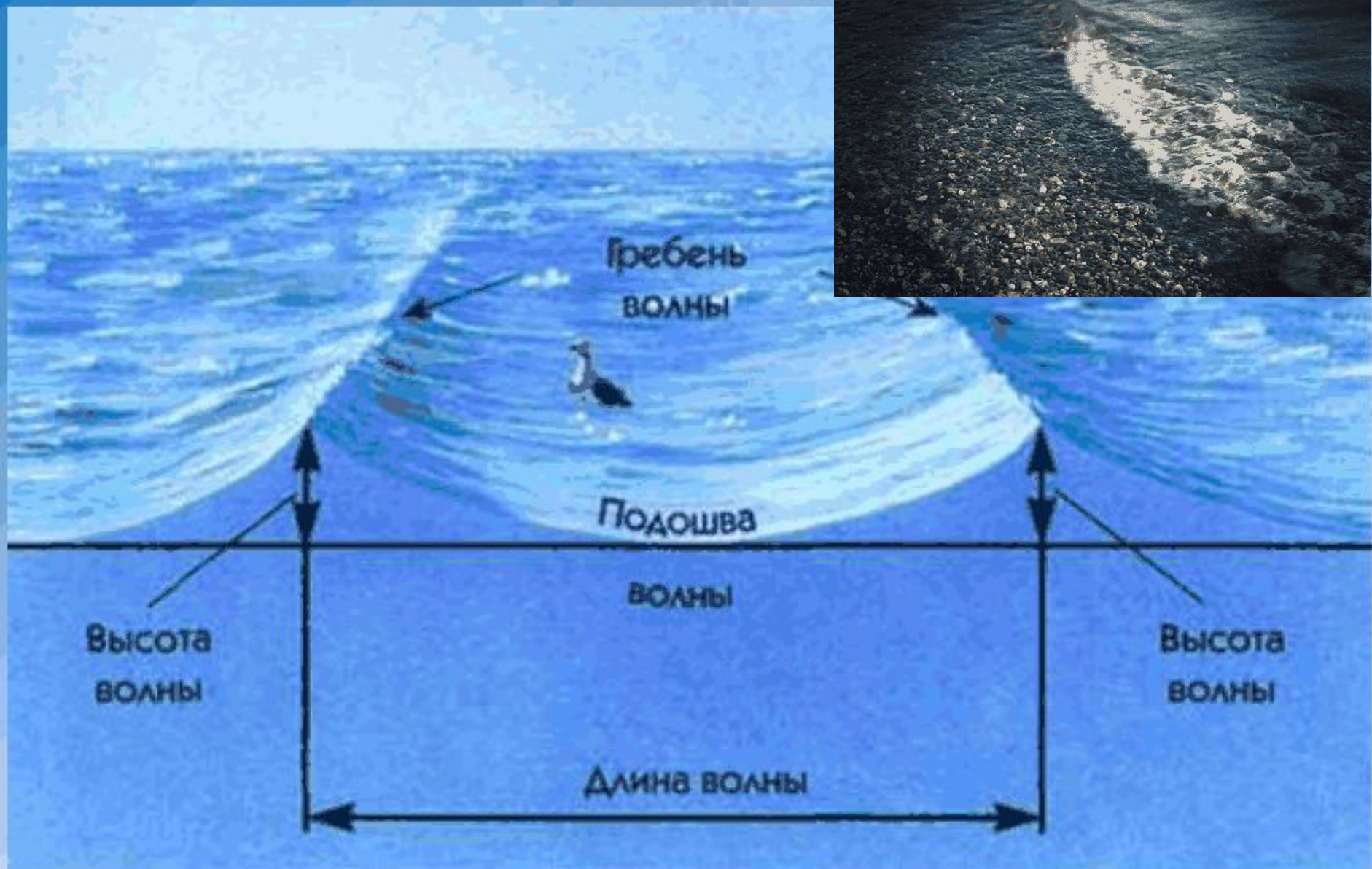
↓  
падают капли дождя, течет по уклону  
вода в реках, погружаются подземные  
воды и движутся полярные и горные  
ледники.

*В среднем каждый час с 1  
квадратного метра  
водной поверхности  
испаряется 1 килограмм  
воды!*

*Теоретически за 1000  
лет почти вся вода  
Мирового океана может  
побывать в виде пара.*



# ЭЛЕМЕНТЫ ВОЛНЫ

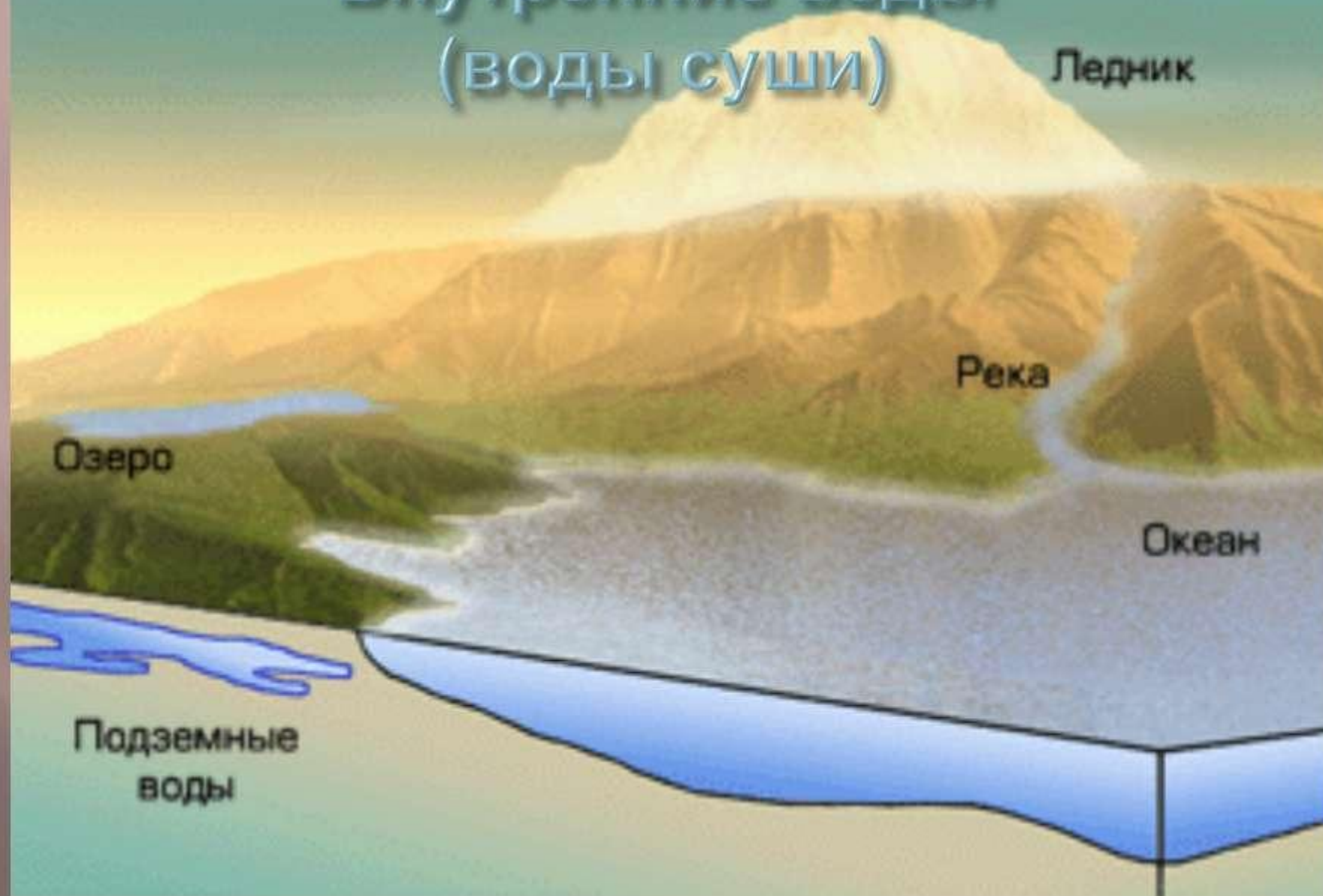








# Внутренние воды (воды суши)











Оз. Моно-Лейк



Озеро Луиза  
Канада









Ниагарский





**Водопад Хавасу  
США**



Ледники  
Аляски



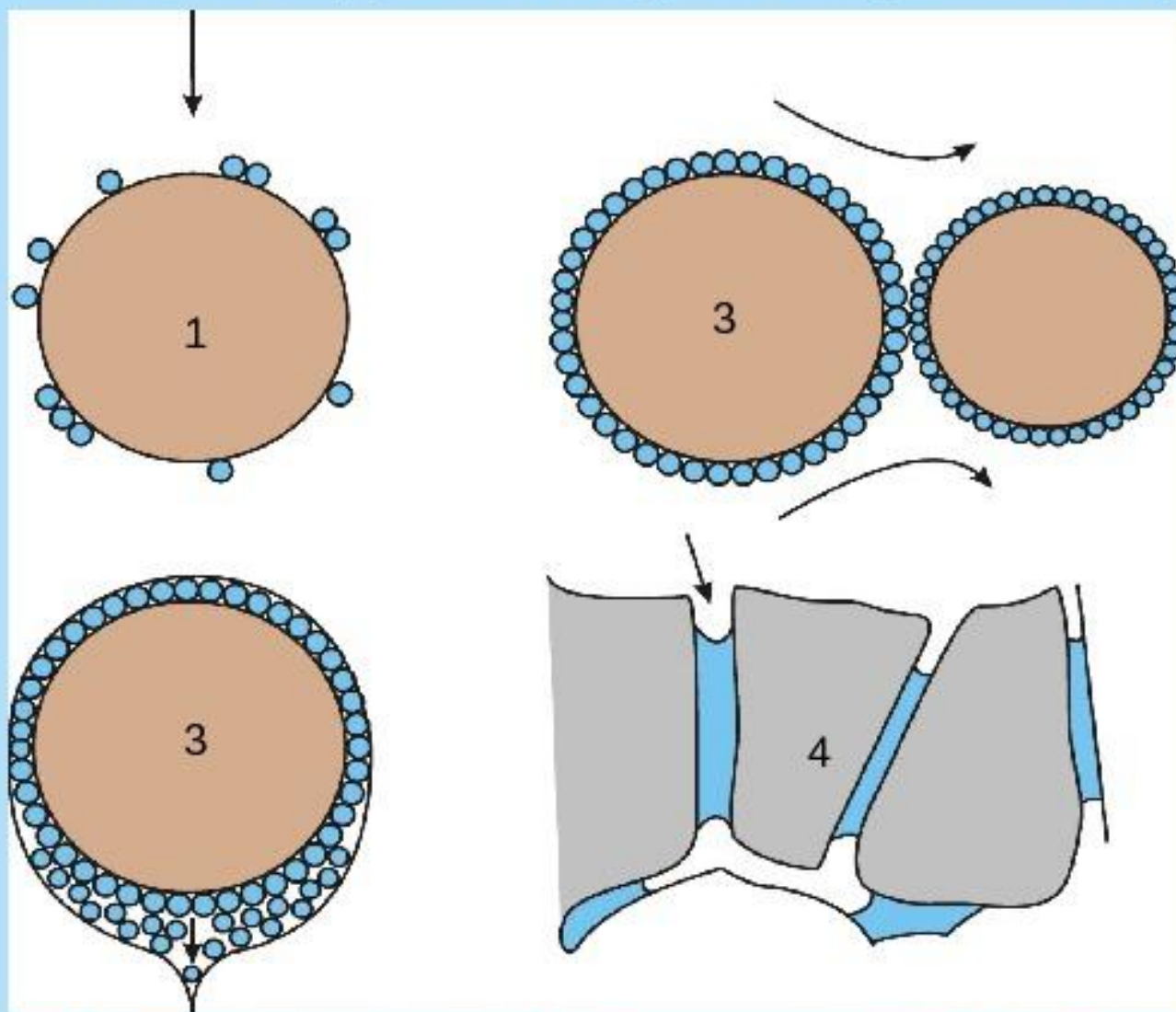






- ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ— воды, находящиеся в толщах горных пород верхней части земной коры в жидком, твёрдом и парообразном состоянии.
- Подземные воды — природные растворы, содержащие свыше 60 химических элементов (в наибольших количествах — К, Na, Ca, Mg, Fe, Cl, S, C, Si, N, O, H), а также микроорганизмы (окисляющие и восстанавливающие различные вещества). Подземные воды насыщены газами ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ).

## Формы нахождения воды<sup>2</sup> в горных породах



Виды воды: 1 – прочносвязанная (гигроскопическая), 2 – рыхлосвязанная (пленочная), 3 – капельно-жидкая (гравитационная), 4 – капиллярная.

# Виды подземных вод



Грунтовые



В колодцах,  
родниках



Межпластовые



В скважинах

# Классификация подземных вод

Подземные  
воды

По условиям  
залегания

- почвенные,
- верховодка,
- грунтовые,
- межпластовые.

По степени  
минерализации

- пресные: до 1 г/л;
- солоноватые: 1-10 г/л;
- соленые: от 10 до 35-50 г/л;
- рассолы: более 35-50 г/л.

По температуре

- переохлажденные: ниже 0 °С;
- холодные: 0-20 °С;
- термальные: выше 20 °С.

В зависимости  
от качества

- питьевые
- технические











Колодец Синатра

Португалия



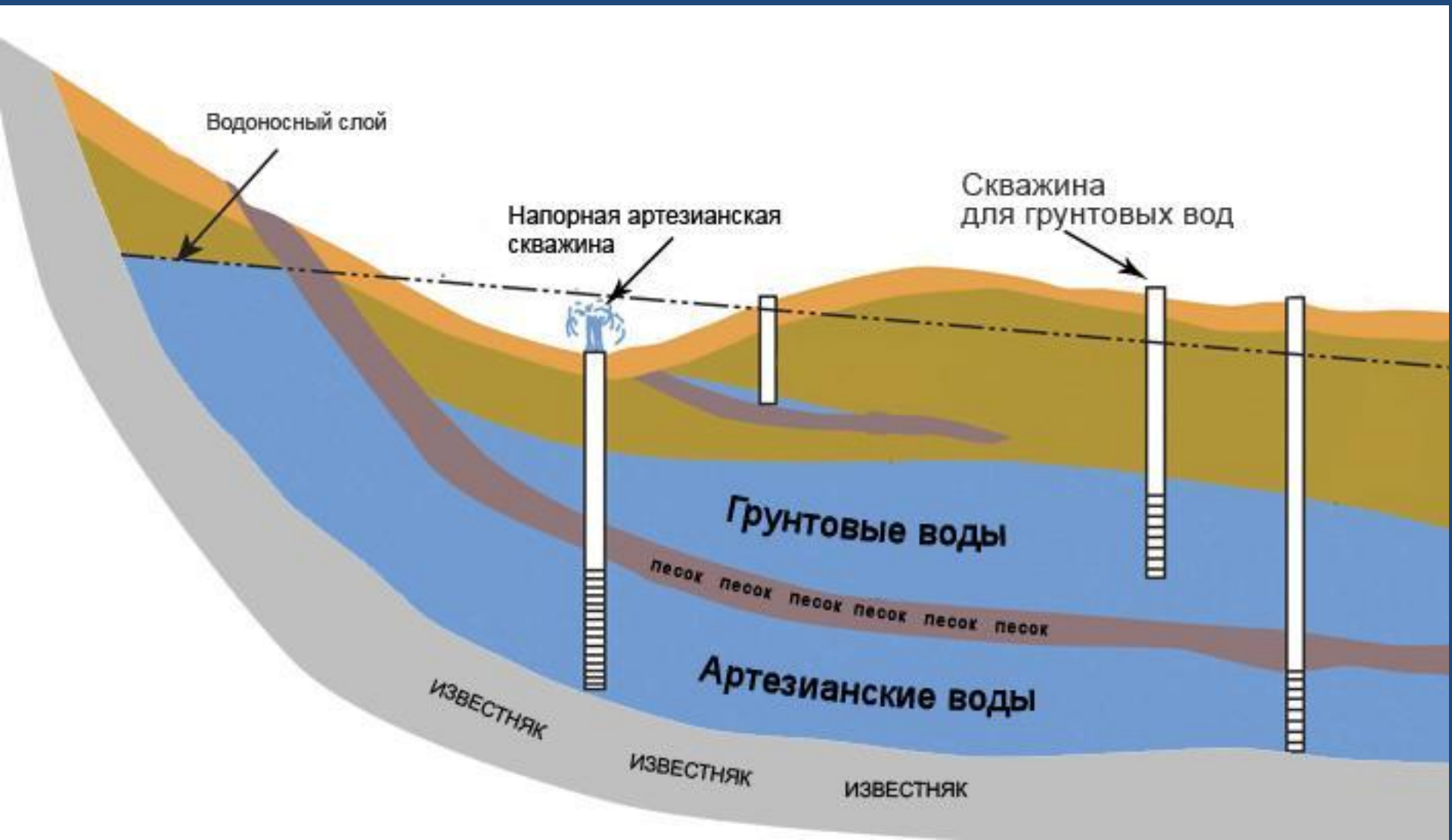




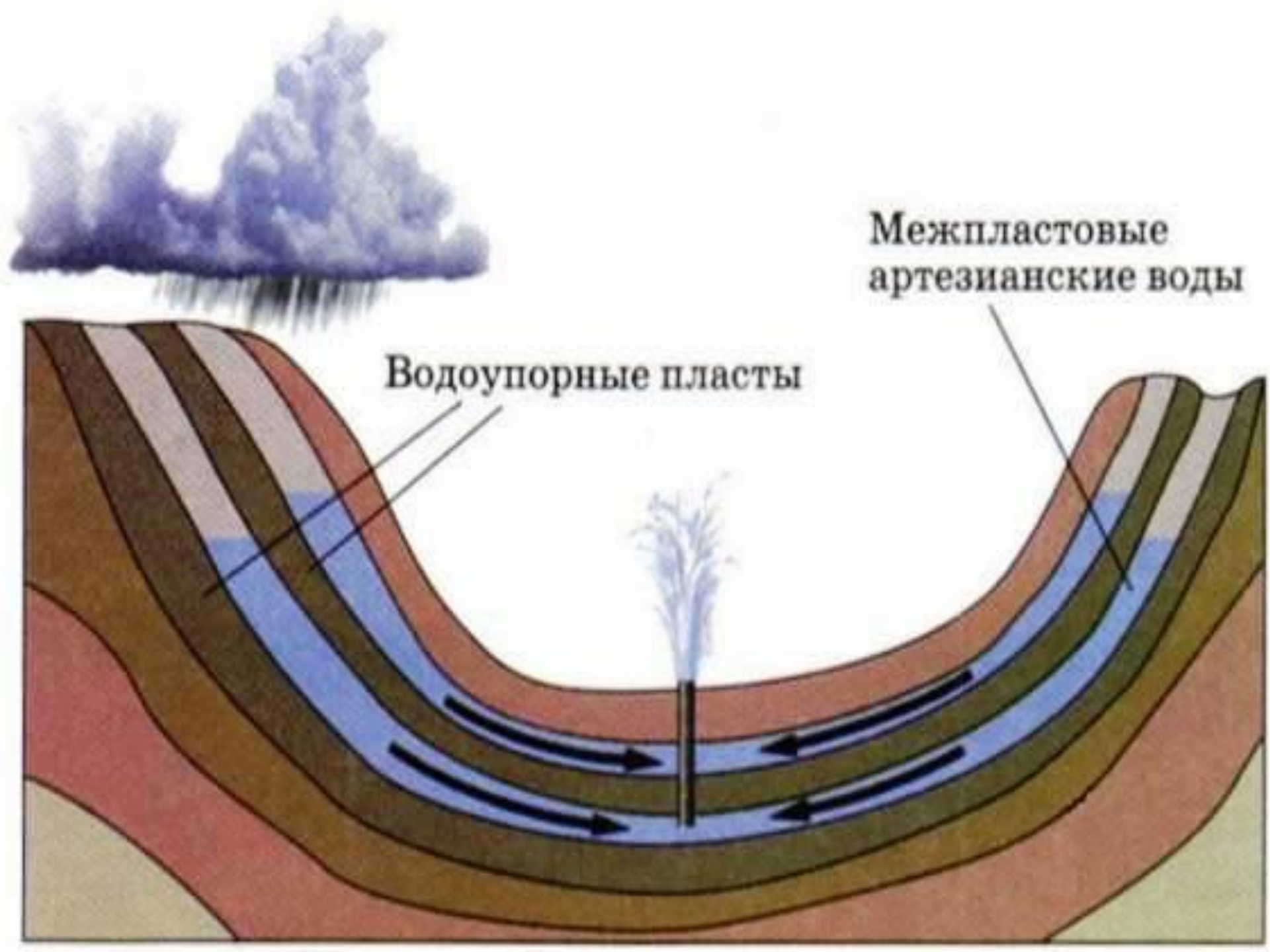
Гейзеры штата  
Невада



Геотермальный источник  
Йеллоустоун



- АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН (a. artesian basin; н. artesisches Becken; ф. bassin artisien; и. cuenca artesiana) — бассейн подземных вод, приуроченный к отрицательной геологической структуре (синеклизе, мульде, прогибу, межгорной впадине), содержащей напорные пластовые воды.



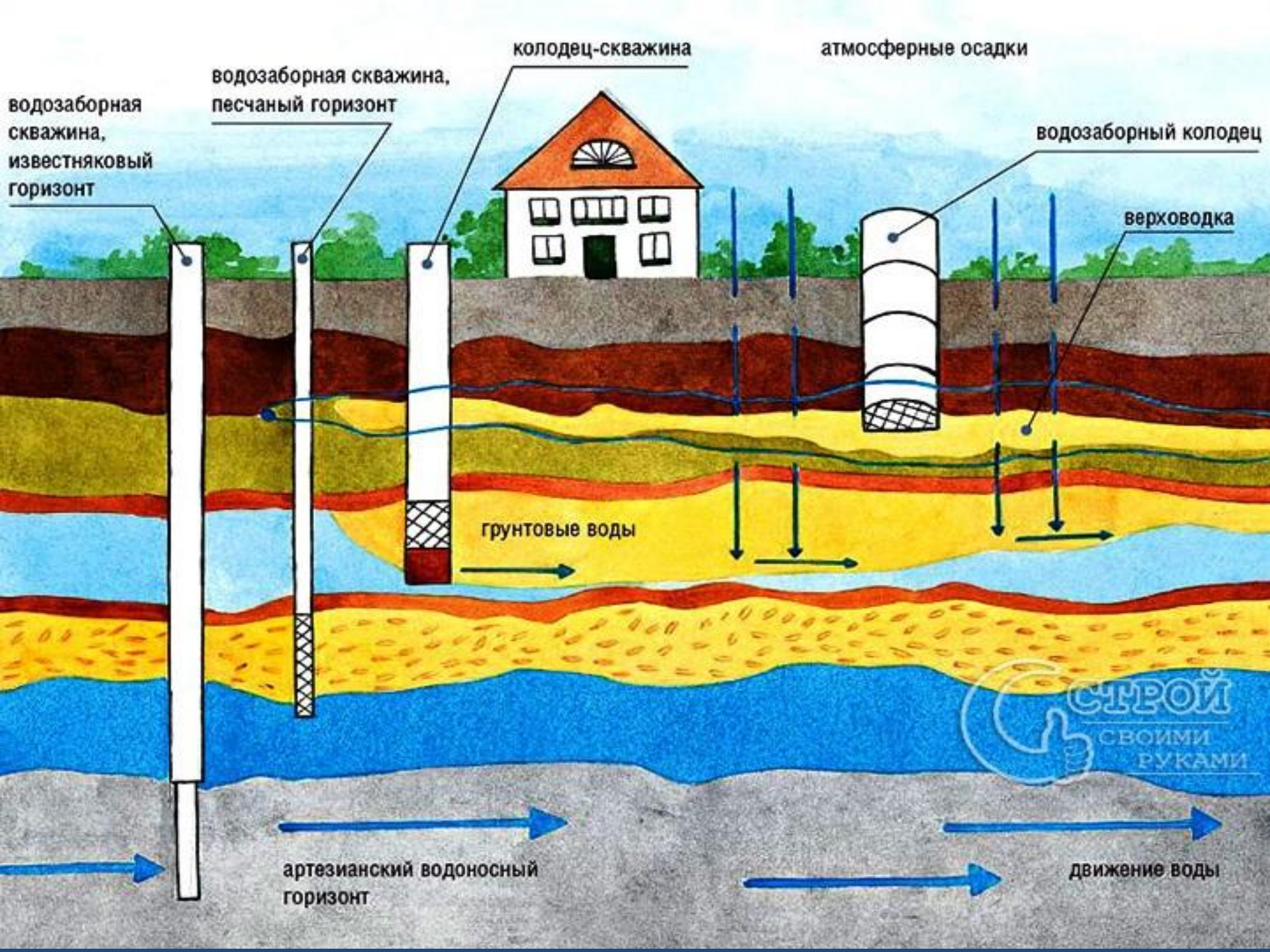


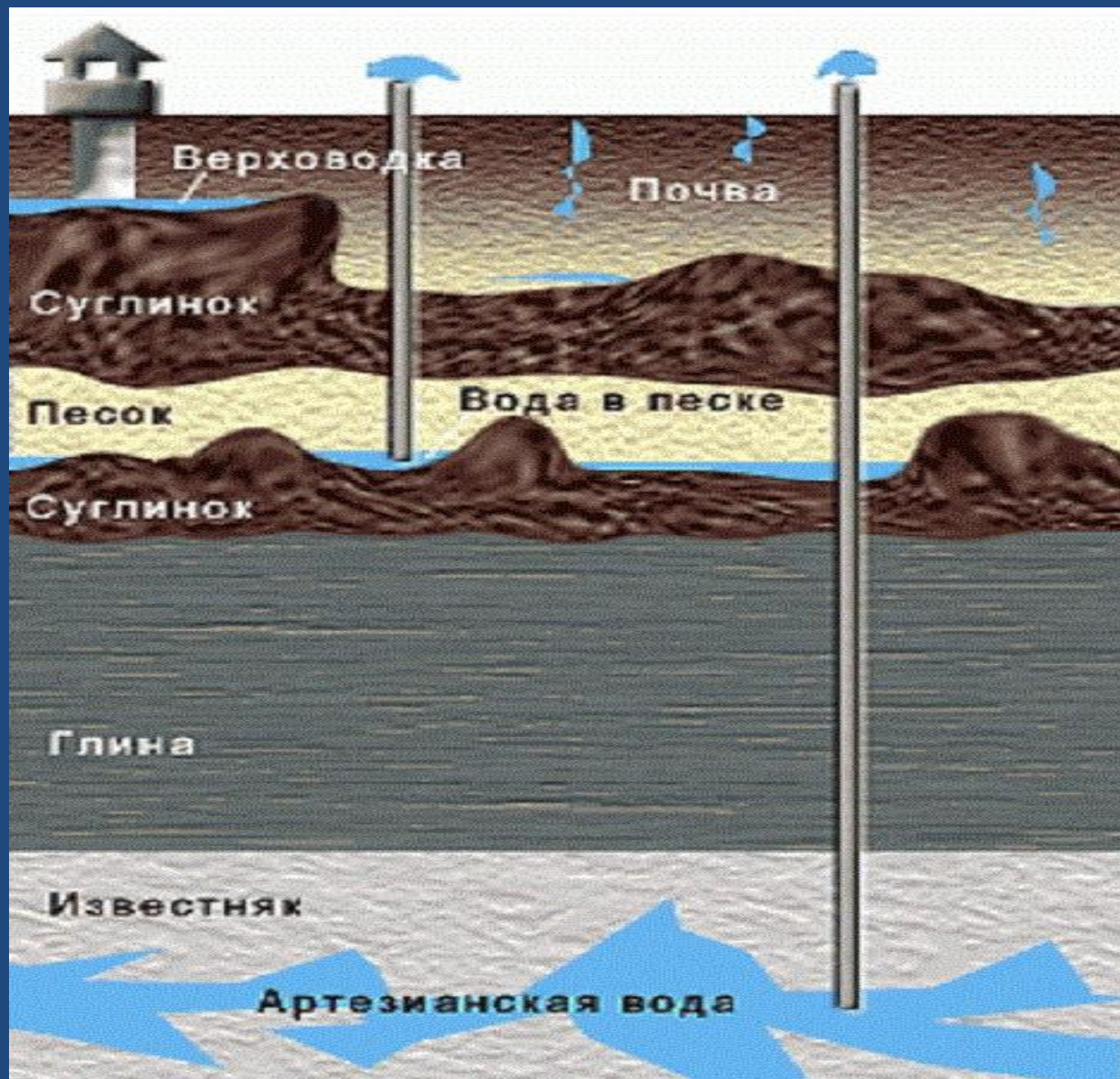
**Колодец Иакова Штат**











# Строение и местоположение подземных вод.

Воды, находящиеся в земной коре, называют подземными водами.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ

Водоносный слой

МЕЖПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ

ВОДОУПОРНЫЙ СЛОЙ

РОДНИКИ





Сенот

10





