

# Окружающая среда и здоровье (вода и почва)

# ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Воздух

Почва

Вода

Животные

Растения

Водные  
организмы

ЧЕЛОВЕК



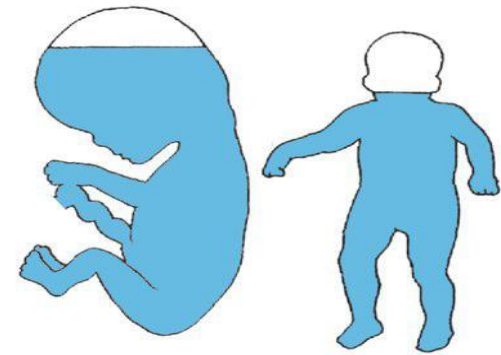
***Вода***



# Роль воды в жизнедеятельности человека

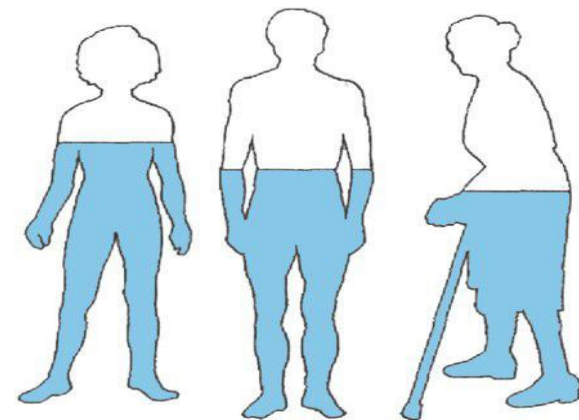
Вода - основной структурный компонент человеческого организма. Вода составляет до **70%** общего веса взрослого человека, процентное содержание воды в тканях ребенка еще выше – **75 – 80%**, а в тканях ребенка раннего возраста и эмбриона до **90%**

СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ В ОРГАНИЗМЕ  
(в соотношении к массе тела, %)



Плод 90%

Новорожденный 80%



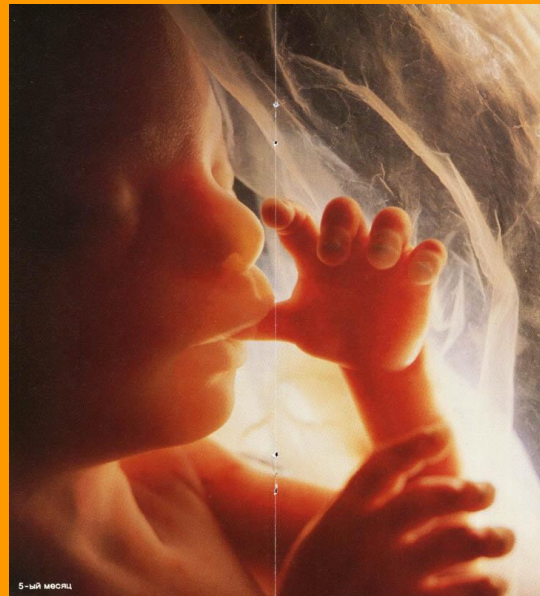
Ребенок 70%

Взрослый 60-64%

Пожилой 55%



- Общеизвестен факт, что жизнь на Земле зародилась в воде. Чудо жизни каждого человека зарождается в воде – плод начинает свое развитие, плавая в воде, которой наполнен плодный пузырь. Когда приходит время, ребенок выталкивается с водами в мир, и первое, что ему потребуется в этом мире – материнское молоко (на 80% вода).
- И далее на протяжении всей жизни человеку необходима вода. Без пищи, но с водой он способен жить около **2 мес.**, без воды жизнь продолжается всего несколько (**7-10**) дней.



- Недостаточное потребление воды или полное водное голодание вызывает со стороны организма крайне тяжелые реакции. **При обезвоживании** усиливается процесс распада тканевого белка, нарушается водно-солевой баланс в организме, деятельность органов внутренней секреции, нервной и сердечно-сосудистой систем, снижается работоспособность, ухудшается самочувствие человека. Водное голодание через несколько суток приводит к смерти.
- Поэтому организм нуждается в постоянном поступлении определенного количества воды. В сутки здоровый человек должен употреблять не менее **1,5 – 2,5 л** жидкости

# Потребность организма в воде

Объем воды в вашем организме

100%

80%

0%



Ваш вес

Ежедневная норма\*

9 kg

0.25 литра



18

0.5



27

0.75



36

1



45

1.25



54

1.5



63

1.75



72

2



81

2.25



90

2.5



99

2.75



108

3



117

3.25



126

3.5



135

3.75



144

4



\* Без учета соков, чая, кофе и других напитков



# Обмен воды в организме

- В организме человека постоянно происходит обмен веществ, при этом вода активно включается в этот обмен.
- Наш организм постоянно теряет воду. Из легких вода выходит при выдохе в форме пара (600 г в сутки), через кожу выделяется в виде пота, через почти 3 млн. пор, расположенных на поверхности тела (600 г); выводится через мочевыделительные органы (1300 – 1500 г) и прямую кишку (100 г).

# Использование воды организмом



- В организме вода находится как внутри клеток (**внутриклеточная вода** – 50% общего веса), так и вне клеток – **внеклеточная вода** (тканевая жидкость, лимфа, плазма крови) – 20% общего веса.
- В различных органах и тканях содержание воды неодинаково: мозг на 84% состоит из воды, печень на 70%, почки на 82%, мышцы на 50%, кости на 13 – 16%, легкие - 79%.

# ВОДА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Кровь – 83% - **93%**

Почки – 82%

Мускулы – 76%

Связки – 76%

Мозг – 75% - **84%**

Печень – 70%

Кожа – 70%

Кости – 22%

Жир – 20%





# Вода так важна для Нас потому, что....

90% головного мозга -  
вода

Вода - регулирует  
температуру тела

Наша кровь - 83%,  
вода

Вода выводит  
ТОКСИНЫ

Наши кости содержат  
22% Воды

Вода защищает  
суставы



Живая Вода усваивается  
на КЛЕТОЧНОМ уровне

Вода транспортирует  
питательные вещества и  
кислород в клетки

Вода увлажняет  
вдыхаемый воздух

Вода помогает обменным  
процессам в организме.

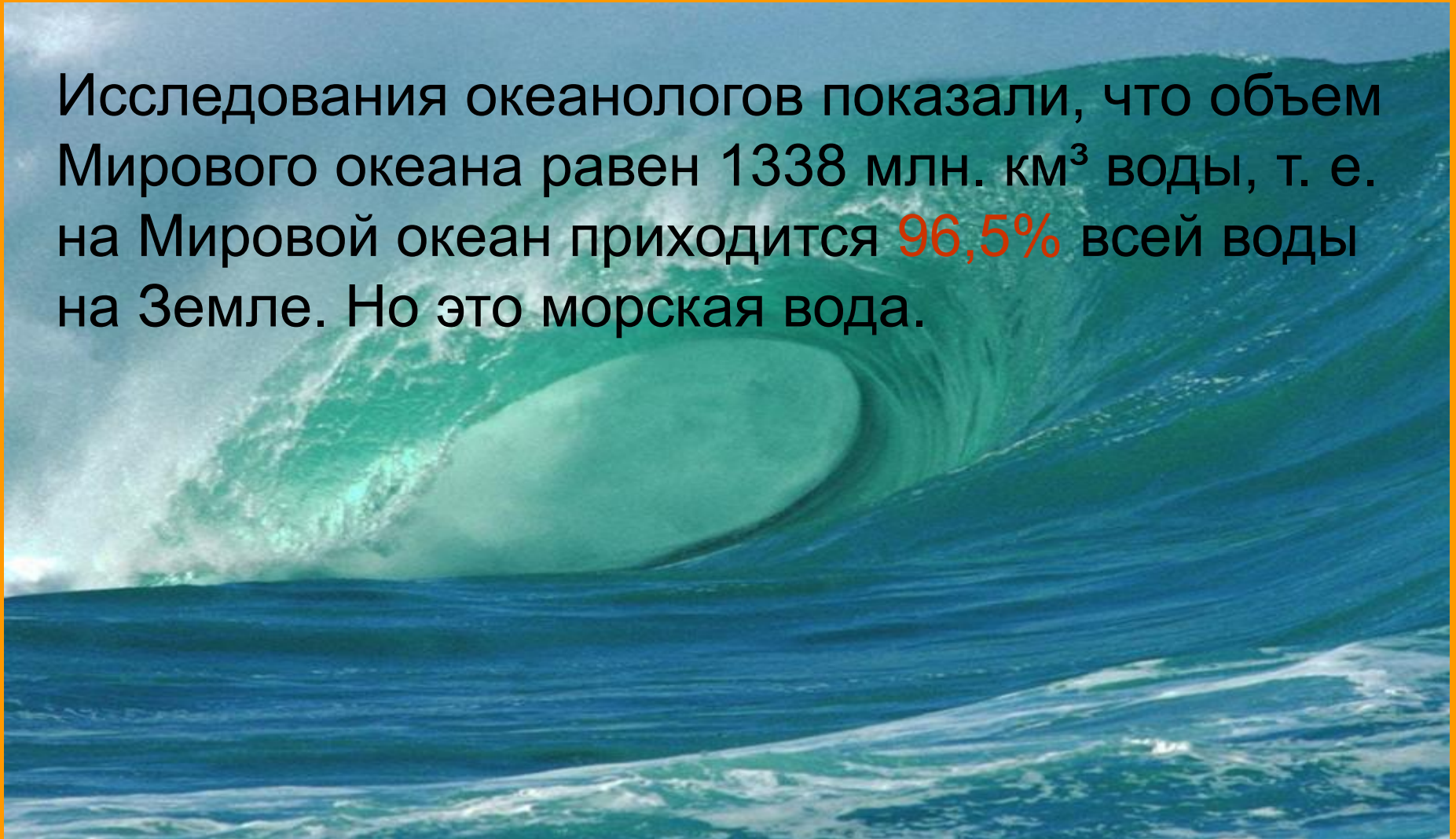
Вода защищает органы

Вода помогает телу  
усваивать питательные  
вещества

Наши мышцы на 75%  
состоят из воды

# Водные ресурсы планеты и России

Исследования океанологов показали, что объем Мирового океана равен 1338 млн. км<sup>3</sup> воды, т. е. на Мировой океан приходится **96,5%** всей воды на Земле. Но это морская вода.







**69%** пресных вод Земли сосредоточено в ледниковых покровах Антарктики и Арктики. По данным измерений мощности льда величина их оценивается внушительной цифрой – 24 млн. км<sup>3</sup>.

- Остальные запасы пресной воды сосредоточены в реках, пресноводных озерах и подземных водах. Годовой сток рек свыше 45 тыс. км<sup>3</sup> воды (это и есть основной водный ресурс, которым располагает человечество). Озера содержат 176,4 тыс. км<sup>3</sup> воды.







- В атмосфере в виде водяного пара сосредоточено  $12\,900\text{ км}^3$  воды. Объем подземных вод составляет  $23,4\text{ млн. км}^3$ .



# Водные ресурсы России

- Водные ресурсы нашей страны велики. Наши реки несут в море ежегодно 4 тыс. км<sup>3</sup> воды. Объем вод Байкала – 23 тыс. км<sup>3</sup>.



# Загрязнение воды

- Однако вода, покрывающая 70% поверхности земного шара, становится в наши дни одним из самых дефицитных минералов. Парадокса в этом утверждении нет. Причина – загрязнение. Происходит, к сожалению, неуклонное наступательное загрязнение озер, морей, рек и подземных водоисточников. Этот процесс вызывает опасение за нарушения не только в водных экосистемах, но и в состоянии здоровья людей.

# Основные источники загрязнения гидросферы

**1. *Сточные воды промышленных предприятий*** (черной и цветной металлургии, химической, угольной, лесной, целлюлозобумажной, газовой и нефтяной промышленности) составляют несколько миллиардов кубических метров в год. Так например при разработке пластовых месторождений в нашей стране каждый год образовывается около 2,5 млрд. км<sup>3</sup> дренажных и шлаковых вод, которые загрязнены хлористыми, и сульфатными соединениями, соединениями железа и меди и не годятся даже в качестве технической воды и перед сбросом должны быть очищены.





- По Удмуртии основными промышленными загрязнителями воды являются ОАО Ижсталь, ПО «Ижмаш», ОАО «Аксион», Чепецкий механический завод, мебельная фабрика, птицефабрики, ОАО Воткинский завод, мясокомбинаты, Сарапульский электрогенераторный завод, нефтедобыча и др.
- Основными загрязняющими веществами поступающими в водные объекты являются: *нефтепродукты, фенолы, соли тяжелых металлов, нитриты, нитраты, сульфаты, хлориды, масла, легкоокисляющиеся органические загрязнения.*
- По всем основным показателям сброса загрязняющих веществ по Удмуртии лидирует Ижевск.

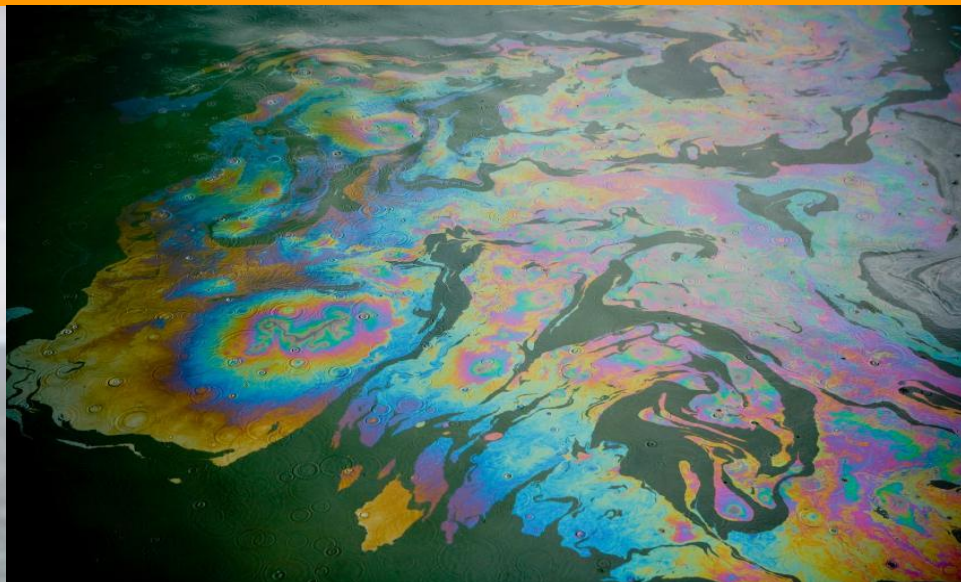


**2. *Городские сточные воды*** – содержат растворимые органические вещества, химические вещества, поверхностно-активные вещества (ПАВ) синтетических моющих средств, микроорганизмы, взвешенные частицы. Всего в стране за год образуются 100 км<sup>3</sup> таких вод.





- **3. канализационные воды животноводческих хозяйств**, сельскохозяйственные угодья, пастбища являются поставщиками биогенных и органических веществ, микроорганизмов ядохимикатов (пестицидов, гербицидов), химических веществ (минеральные удобрения).
- **4. дождевые и талые воды** с растворенными химическими веществами, образующиеся в городах и на полях. За последние годы среди разных источников загрязняющих веществ все больший удельный вес приобретают талые снеговые и дождевые воды. Они смывают с территории городов и выносят в водную сеть разнообразные загрязняющие вещества и предметы: мусор, опавшую листву, продукты разрушения дорожных покрытий, выпавшие из атмосферы аэродисперсии, нефтепродукты от транспорта, частицы грунта и пр. В санитарно-экологическом отношении самую большую опасность для водоемов представляют смывы с городской территории взвешенные вещества. Их количество в центральных районах крупных городов составляет 2000 – 2500 к/год/га.



**•5. Водный транспорт.**

- **6. Естественные осадки из атмосферы**  
По данным Р. А. Нежиховского в северных районах европейской территории России в атмосферных осадках присутствуют в больших концентрациях (от 0,5 до 4 мг/дм<sup>3</sup>) сульфаты, карбонаты, хлориды, натрий, кальций, калий и другие, из микроэлементов в атмосферных осадках более всего представлены: железо, алюминий, марганец, медь, хром, свинец, олово, никель, кадмий. О загрязнениях атмосферы мы уже говорили. А все что попадает в атмосферу, рано или поздно оказывается в воде.



# Загрязнения воды

```
graph TD; A[Загрязнения воды] --> B[физические]; A --> C[химические]; A --> D[биологические];
```

The diagram is a flowchart with a central root node at the top, 'Загрязнения воды' (Water Pollution), in a light green box. Three dark red arrows point downwards from this root to three separate child nodes: 'физические' (physical) in a yellow box on the left, 'химические' (chemical) in a light blue box on the right, and 'биологические' (biological) in a light pink box at the bottom center.

**физические**

**химические**

**биологические**

- К **физическим загрязнениям** относят температурное загрязнение, содержание в воде крупных частиц, песка, глины и др.

- Среди **химических загрязнений** различают минеральные и органические загрязнения:
- наиболее распространенными **минеральными химическими загрязняющими веществами** являются нефтепродукты, фенолы, соединения меди, цинка, аммонийный и нитритный азот, ксантогенаты, анилин, метилмеркantan, формальдегид, ПАВ – поверхность активные вещества, токсические микроэлементы.
- **Органические загрязнения** – легкоокисляемые органические вещества, физиологические выделения людей и животных, остатки тканей растений и животных, клеевые вещества и др.

- **Биологические загрязнения:**  
содержание микроорганизмов в воде (в том числе патогенных микробов, вирусов, грибков) – характерны для бытовых сточных вод, боев, кожевенных заводов, меховых производств, биофабрик, предприятий микробиологической промышленности и др.



# Гигиенические требования к питьевой воде

Главным с гигиенических позиций требованием к качеству питьевой воды является ее **безопасность в химическом и эпидемиологическом отношении.**

Другими словами, вода не должна вызывать отравлений и заболеваний, обусловленных действием биологических и химических загрязнителей.

- По данным ВОЗ, около **80%** всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушением санитарно-гигиенических норм водоснабжения.
- Суммарно количество людей болеющих (инфекционными заболеваниями) в связи с использованием загрязненной воды приближается к 2 млрд. человек.
- Водным путем передается большинство *кишечных инфекций*: холера, брюшной тиф, дизентерия и др. доказана роль воды при распространении эпидемического гепатита А (болезнь Боткина) и полимеолита, являющихся *вирусными заболеваниями*, большой группы *антропозоонозов* – болезней передающихся от больных животных человеку. Определенное значение вода играет и в передаче аденовирусных инфекций, амебиоза, лямблиоза и большой группы *гельминтозов* (глистные заболевания).

- Состояние водоснабжения населения России, по оценке Госкомсанэпиднадзора, **неудовлетворительные!!**
- Около **19%** проб воды из водопроводной сети не соответствует требованиям нормативов по санитарно-химическим и около **8%** - по бактериологическим показателям, говорится в пресс-релизе Федеральной службы.
- Около 1/3 населения использует для питья воду из нецентрализованных источников, которые в **31,6** и **32,4%** случаев не отвечает требованиям по химическим и бактериологическим показателям, соответственно.
- В целом около **50%** населения России продолжает использовать для питья воду, не соответствующую гигиеническим требованиям по различным показателям качества.





- Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендовала осуществлять контроль воды примерно по 100 показателям, большая часть из которых непосредственно влияет на здоровье. Отечественный ГОСТ 2874 – 82 «Вода питьевая» содержит нормативы только по 28 показателям.

# Общие требования к питьевой воде

1. Вода должна обладать **хорошими органолептическими свойствами**: т. е. быть прозрачной, бесцветной, без привкусов и запаха, не содержать видимых примесей, иметь освежающую температуру.
2. Вода должна иметь **безвредный химический состав**, т. е. не содержать вредные (токсические, канцерогенные, радиоактивные) вещества в концентрациях опасных для здоровья.
3. Вода должна быть **безопасной в эпидемиологическом отношении** т. е. не содержать патогенных бактерий, вирусов, простейших и яиц гельминтов.

# **I. Органолептические свойства воды**

- 1) Мутность или прозрачность воды***
- 2) Цвет воды***
- 3) Запах воды***
- 4) Вкус воды***
- 5) Температура воды***

1) *Мутность или прозрачность воды* зависит от количества взвешенных в ней примесей.

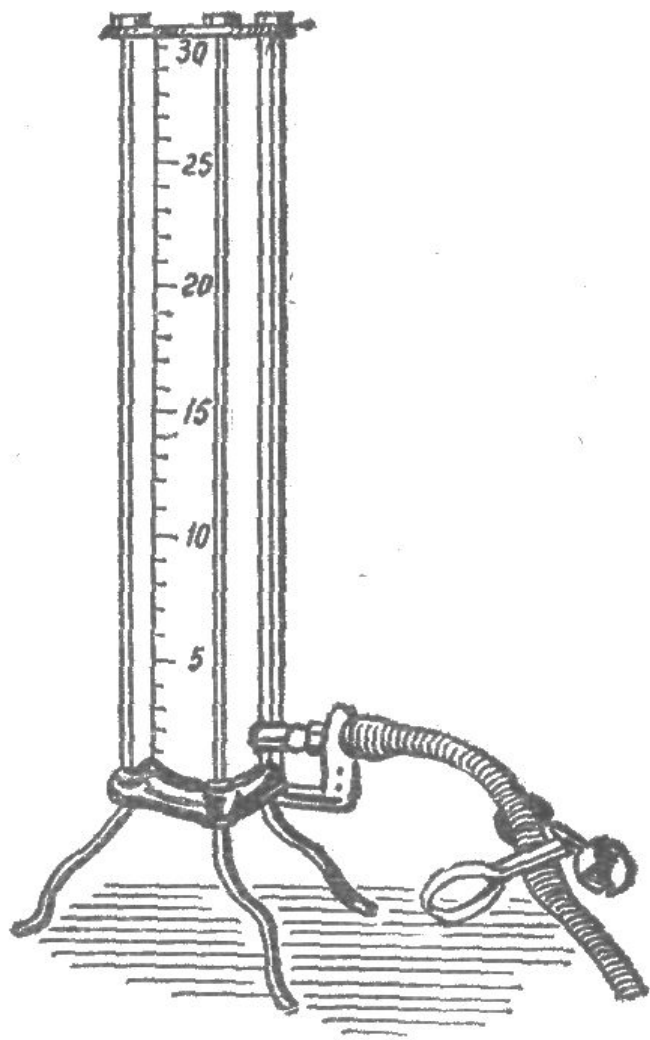
Количество взвешенных в питьевой воде веществ не должно превышать **0,25 мг/л.**, а прозрачность составлять - **30 см.**



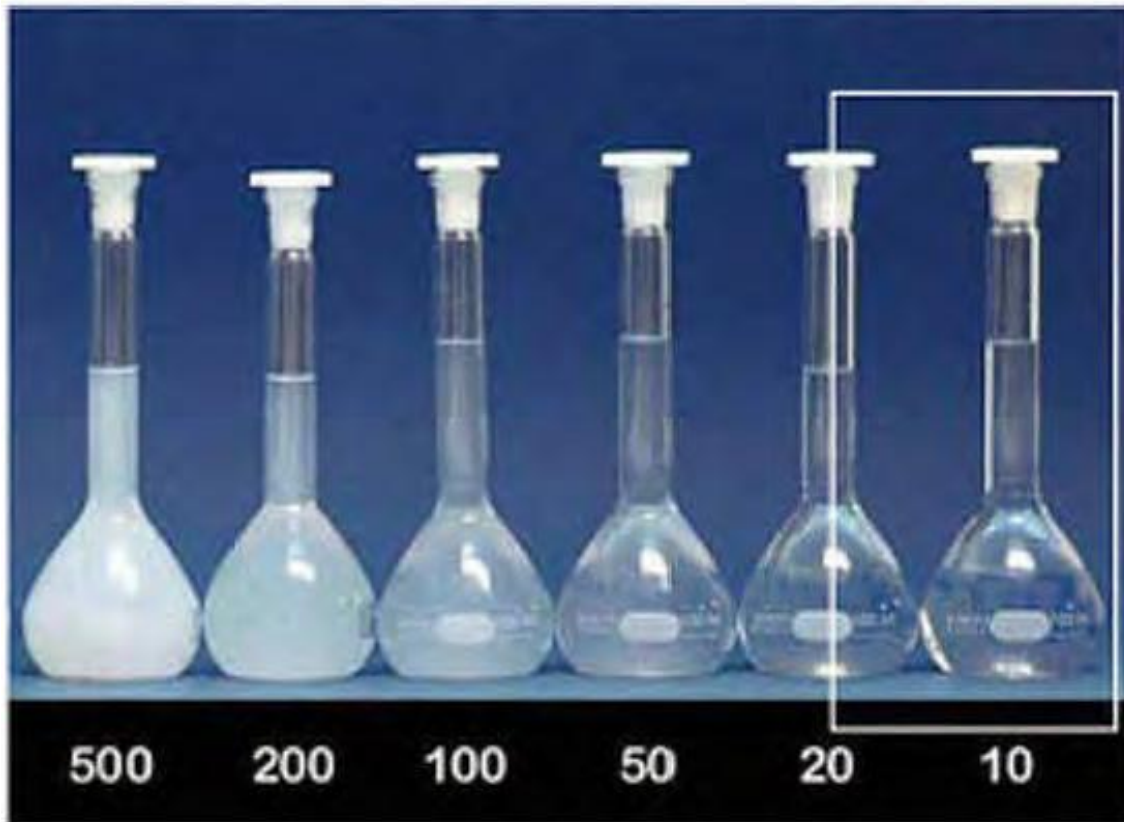


**Прозрачность воды** определяют по печатному шрифту (исследуемую воду взбалтывают и доверху наливают в стеклянный цилиндр, разделенный по высоте на сантиметры. Под цилиндр помещают шрифт Спеллена и пытаются различить буквы через столб воды. Если шрифт прочесть не удастся, воду медленно выпускают до тех пор, пока буквы не станут ясно видны. Высота столба воды в см указывает на степень прозрачности.

Степень прозрачности можно характеризовать также ее обратной величиной – **мутностью**. Мутность определяют с помощью специальных приборов в которых исследуемую воду сравнивают в мг взвешенного вещества на 1 л воды.



Прибор Снелле-  
на для определения про-  
зрачности воды.



NTU reflect a more precise measurement method.

**2) Цвет воды** – определяют качественно, путем сравнения окраски воды с окраской равного объема дистиллированной воды, характеризуя исследуемую воду как, «бесцветная, слабо-желтая, буроватая» и т.д. Количественное определение цветности проводится путем сравнения интенсивности окраски испытуемой воды со стандартной шкалой, это позволяет выразить ее в условных единицах – градусах цветности.





Питьевая вода должна быть **прозрачной** т.е. окраска не должна обнаруживаться в столбике **20 см**, вода для купания – в столбике 10 см.

**3) Запах воды** определяется при обычной температуре (15 – 20°) и при нагревании до 60°С. Качественно запах характеризуют как «хлорный», «землистый», «болотный», «нефтяной», «ароматический», «неопределенный» и т. д. Количественная оценка запаха производится по пятибальной системе (для питьевой воды **не более 2 б.**).



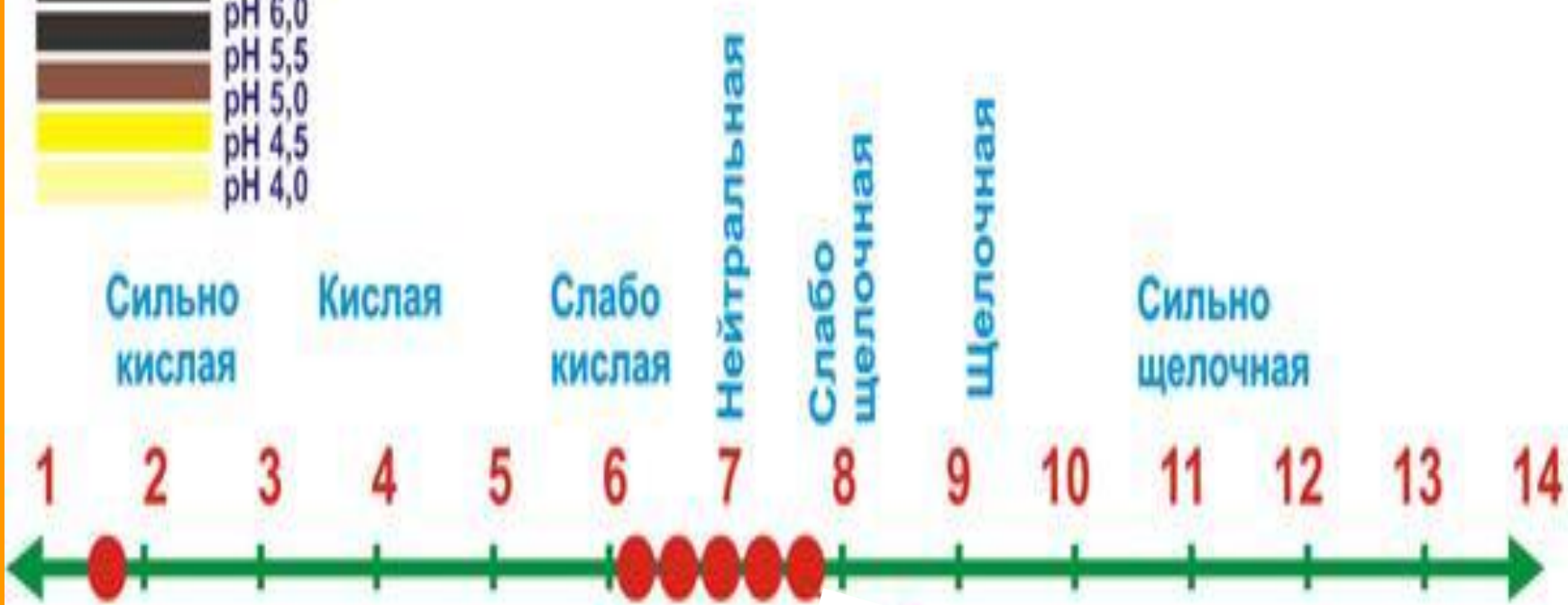
## Шкала интенсивности запаха и питьевой воды

Бал	Интенсивность запаха или привкуса	Характеристика интенсивности
0	нет	Отсутствие ощущения запаха интенсивности
1	Очень слабая	Запах или привкус, не поддающийся обнаружению, но определяемый в лаборатории опытным аналитиком
2	Слабая	Запах или привкус, не привлекающий внимания потребителя, который можно обнаружить если обратить на него внимание
3	Заметная	Запах или привкус легко обнаруживается и дает повод относиться к воде неодобрительно
4	Отчетливая	Запах или привкус, обращающий внимание и делающий воду неприятной для питья
5	Очень сильная	Запах или привкус настолько сильный, что делает воду непригодной для питья

- **4. Вкус воды** определяется только при уверенности, что она безопасна (отсутствуют ядовитые вещества и бактериальное загрязнение). Различают 4 вкуса: соленый, горький, сладкий, кислый, остальные виды вкусовых ощущений называют привкусами. Привкус может быть «рыбный», «металлический», «неопределенный», «хлорный» и т. д. Интенсивность привкуса также оценивают в баллах. Привкус воды при температуре 20°С должен быть **не более 2 баллов**.
- **5. Температура воды.** Измерение производится немедленно после взятия пробы или непосредственно в водоеме. Тепловое загрязнение воды в результате спуска сточных вод нормируется следующим образом – летняя температура воды не должна повышаться более чем на 30°С по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца за последние 10 лет.

## II. Химический состав воды

**1. Реакция воды.** Природная вода обычно имеет нейтральную или слабощелочную реакцию. Кислую реакцию вода приобретает при наличии гуминовых веществ или при спуске водоем промышленных сточных вод, содержащих кислоты. Реакция питьевой воды не должна выходить за пределы **6,5 – 8,5 рН**



1,6 - 1,8 желудочный сок

7,37 - 7,45 кровь

7,08 - 7,29 соединительные ткани

7,5 - лимфа

6,0 - 7,9 слюна

6,9 - мышечная ткань



Увеличение степени кислотности



Увеличение степени щелочности





Природная вода обычно имеет слабощелочную реакцию, также как и внутренняя среда организма

- Качественно рН реакция воды определяется по индикатору. Для этого в пробирку наливают исследующую воду и погружают в нее волоску индикаторной бумаги. По извлечении – сравнивают ее окраску с эталонами шкалы универсального индикатора, соответствующая величина рН от 1 до 10.



**2. Жесткость воды** – свойство природной воды зависящее от присутствия в ней растворенных солей Са и Mg. Суммарная концентрация тех и других солей во воде называют **общей жесткостью воды**.

Различают постоянную жесткость и устранимую жесткость (или временную) воды. Дело в том, что при длительном кипячении (1 ч.) из воды выделяется углекислый газ и выпадает осадок (накипь); состоящий преимущественно из карбоната кальция, вследствие чего жесткость воды уменьшается.

Поэтому жесткость воды определяемая концентрацией двууглекислых солей (бикарбонаты Са и Mg), удаляемых из воды при кипячении в течение 1 часа называют **временной или устранимой жесткостью воды**. Жесткость воды обусловленная присутствием сульфатов и хлоридов, неустраняющаяся при кипячении известна как **постоянная жесткость**.

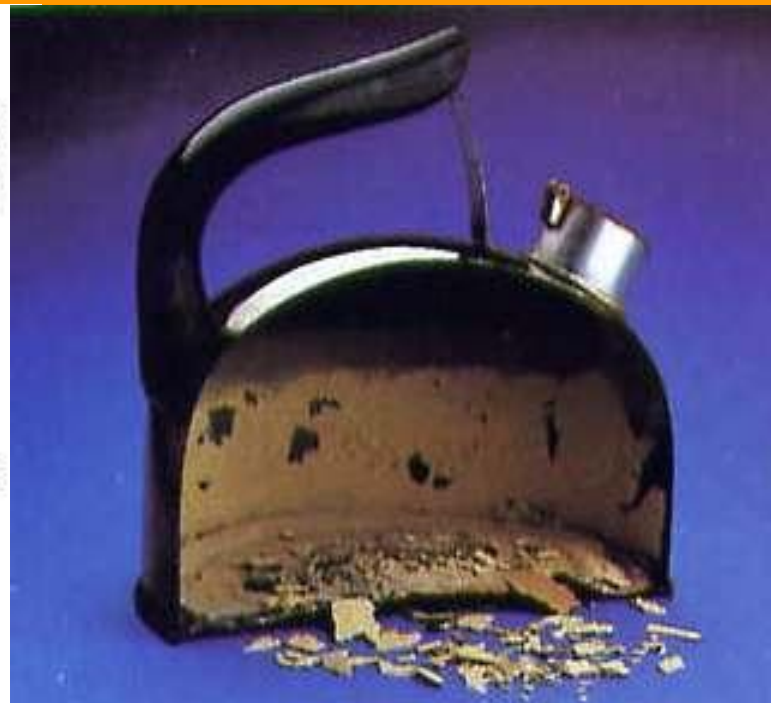
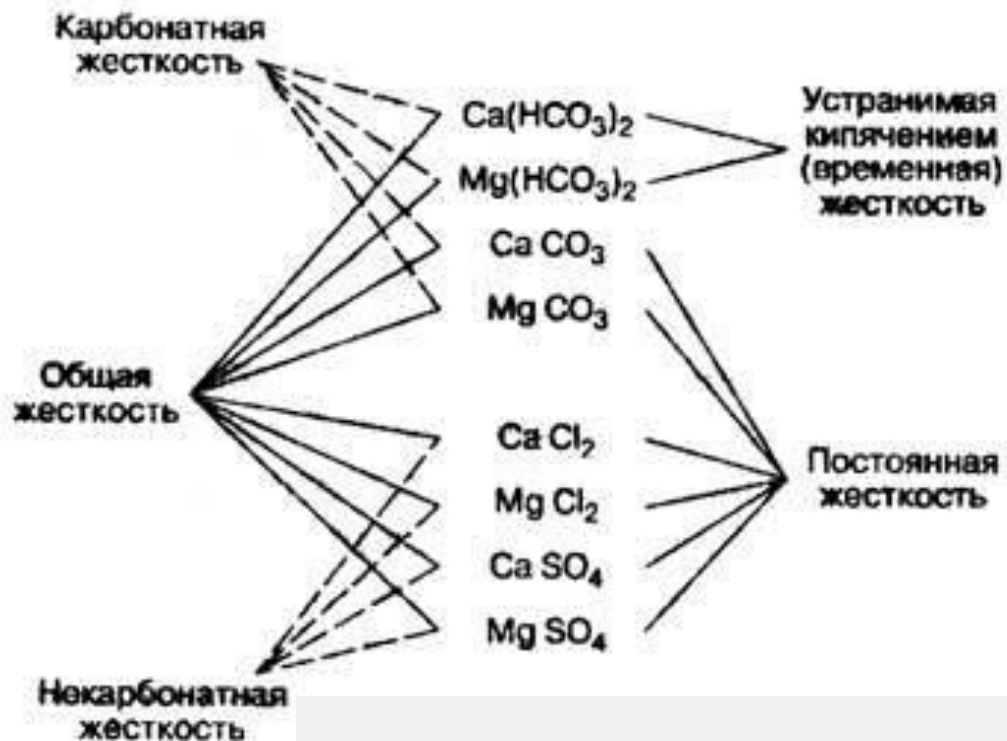


Таблица 3

Показатель жесткости воды

Степень жесткости воды	Единицы жесткости воды	
	град	мг·экв/л
Очень мягкая	0—4	0—1,5
Мягкая	4—8	1,5—3,0
Средней жесткости	8—12	3,0—4,0
Довольно жесткая	12—18	4,0—6,5
Жесткая	18—30	6,5—11,0
Очень жесткая	Более 30	Более 11





- Жесткость воды определяется титрованием. Жесткость природной воды колеблется в широких пределах. Она различна в разных водоемах; и том же водоисточнике величина ее меняется не временам года

- Применение **жесткой воды** в промышленности и в коммунальном хозяйстве и в быту приводит к перерасходу топлива, поскольку накипь образующаяся при нагревании уменьшает теплопроводность котлов, перерасходу мыла и щелочей при стирке.
- Чай в жесткой воде плохо заваривается; мясо и овощи горох, крупа не развариваются.
- Повышенная жесткость воды может быть одной из причин нарушения мини-отложения солей.
- Однако постоянное потребление **мягкой воды** может вызвать в организме дефицит Са и привести к серьезным последствиям. Дефицит Са – проявляется в разрушении костной и зубной ткани (кариес, остеопороз) и нарушении деятельности мышечной ткани, ее сократимости и прежде всего в состоянии сердечной мышцы.

- Общая жесткость воды подаваемой хозяйственно-питьевыми водопроводами, при наличии устройств для умягчения воды не должна быть более 14,4 мг/эquiv/л. Сухой остаток не должен превышать 1000 мг/л, в том числе хлоридов 350 мг/л, и сульфатов 500 мг/л

**3. *Химические вещества.*** Химические вещества, влияющие на качество воды, встречаются в природных водах, попадают туда с различными загрязнениями или добавляются в процессе обработки воды. Их содержание также нормируется: к ним относятся: сухой остаток, хлориды, сульфаты, железо, марганец, медь, цинк, остаточный алюминий, гексаметафосфат, триполифосфат. В воде, в качестве загрязнителей могут также содержаться нитраты, нитриты, токсичные микроэлементы, синтетические поверхностно активные вещества, фенолы и множество других химических компонентов.



- Водоснабжение г. Ижевска осуществляется из разных источников: из Ижевского пруда (западная часть города), из реки Камы через водовод ( восточные и частично центральные кварталы).
- Контроль за качеством воды, подаваемой в водопроводные сети осуществляют городская и районные СЭС.
- Хотя число определяемых ингредиентов в этих анализах проводимых в СЭС, обычно не превышает 2 – 4, по данным этих анализов превышения норм ГОСТА отличаются по марганцу и железу в Камской воде, по марганцу, аммиаку и нитратам в воде Ижевского пруда и в части родников и колодцев.

# Безопасность воды в эпидемиологическом отношении

Важным гигиеническим фактором распространения инфекционных заболеваний является вода. Для проявления водного фактора в распространении эпидемий необходимы три условия:

- возбудители заболеваний должны попасть в воду с выделениями больного, бактерионосителя или больных животных;
- возбудители должны сохранить в воде жизнеспособность;
- зараженная вода должна беспрепятственно попасть через рот в кишечник здорового человека.

- Возбудители водных *кишечных инфекций*, выделяющиеся через кишечник (*холера, дизентерия, инфекционные энтериты и др.*) могут поступить в воду при различных обстоятельствах, однако наибольшее их количество содержат бытовые сточные воды. Для водных инфекций группы *зоопороз* (*туляремия, лептоспироз и др.*) характерно непосредственное заражение водоисточников дикими грызунами.
- Возбудители инфекционных заболеваний, в частности кишечных инфекций, длительно сохраняют свою жизнеспособность в воде и служат причиной заболеваний.

- Безопасность воды в эпидемическом отношении определяется по косвенным бактериологическим показателям:

1) ***степень общего бактериального бактериального загрязнения*** – показывает насколько благоприятны или неблагоприятны условия для существования микробов в воде, в том числе и болезнетворных. При этом определяется общее количество бактерий в 1 мл воды. По существующим нормам в 1 мл питьевой воды не должна содержаться более 100 микробов. Общее число бактерий при посеве 1 мл воды, определяемое числом колоний после 24-часового выращивания при температуре 37°С не более 100



- Основным источником бактериального загрязнения воды служат фекалии человека и животных, в которых могут содержаться эти микробы. *Показателем фекального загрязнения воды* служит кишечная палочка, которая обитает в кишечнике человека и животных. Большое ее количество в воде косвенно указывает на загрязнение возбудителями кишечных инфекций. Поэтому второй показатель – содержания кишечной палочки в воде – определяется **коли-индексом** или **коли-титром**.

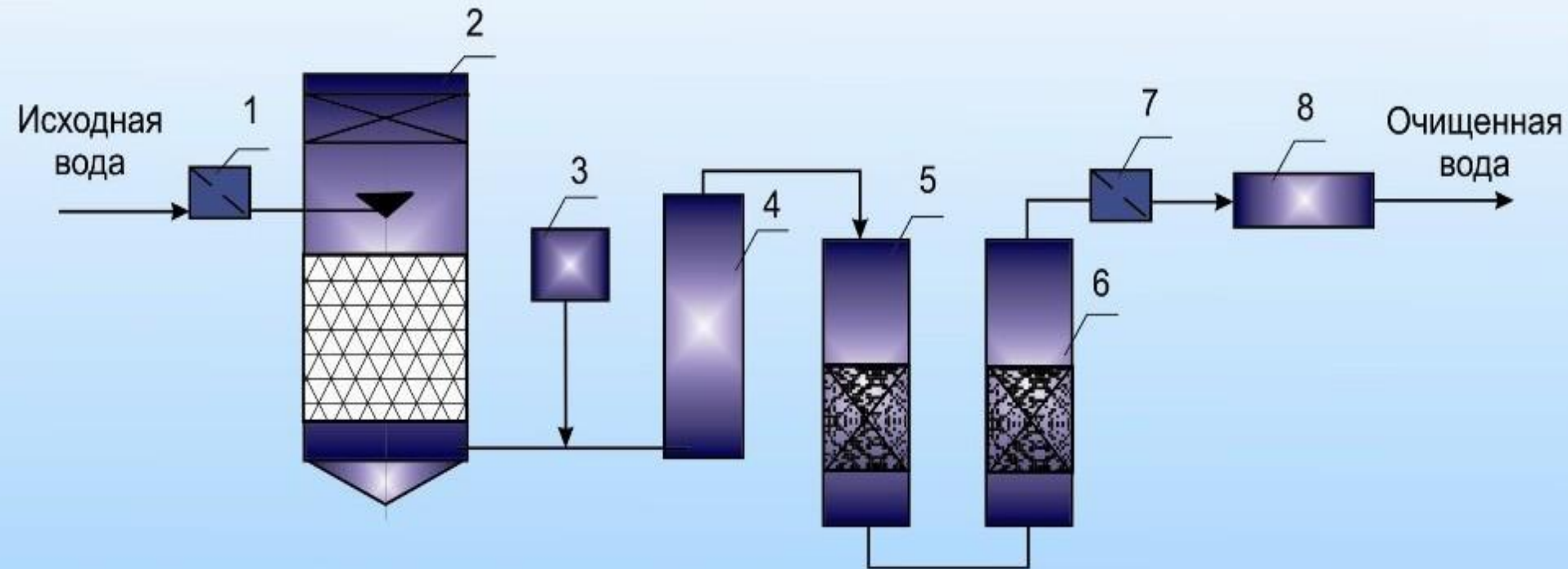
- **Коли-индекс** (содержание кишечной палочки) – это количество кишечных палочек; содержащихся в 1 л воды;
- **Коли-титр** – наименьший объем воды, в котором удастся обнаружить одну кишечную палочку.
- Определение коли-индекса производится методом мембранных фильтров. Для водопроводной воды **коли-индекс** не должен быть более **3**, а **коли-титр** более **300 мл**. в воде искусственных бассейнов коли-титр может быть **100 мл**.

# Очистка и обеззараживание ВОДЫ

- Мутность – вызываемая взвешенными в воде высокодисперсными веществами, цветность – обусловленная наличием в воде гуминовых веществ в коллоидном состоянии, а также привкусы и запахи ухудшают органолептические свойства воды природных источников, поэтому вода, как правило, требует предварительной очистки.
- 1 этап. *Предварительная очистка.*  
Устранение мутности воды, ее осветление достигается удалением взвешенных частиц естественными искусственным путем

- Естественное осветление воды осуществляется путем простого осаждения содержащихся в ней крупных частиц в отстойниках и последующей фильтрацией через песок фильтров. Однако мелкая взвесь требует очень большого времени осаждения, поэтому для удаления высокодисперсных взвесей пользуются приемом искусственного осветления. Чаще всех для очистки воды применяют коагуляцию с последующим фильтрованием.

## Принципиальная схема станции очистки питьевой воды контейнерного типа (УПВ)



1. Механическая очистка на сетчатом фильтре
2. Отдувка растворенных газов, аэрация
3. Окисление очищаемой воды (озон, гипохлорит натрия, перманганат калия и др.)
4. Контактная колонна
5. Осветлительно сорбционный фильтр
6. Сорбционная колонна
7. Фильтр тонкой очистки
8. Блок обеззараживания (хлор, гипохлорит натрия, диоксид хлора, озон, ультрафиолет и т.д.)



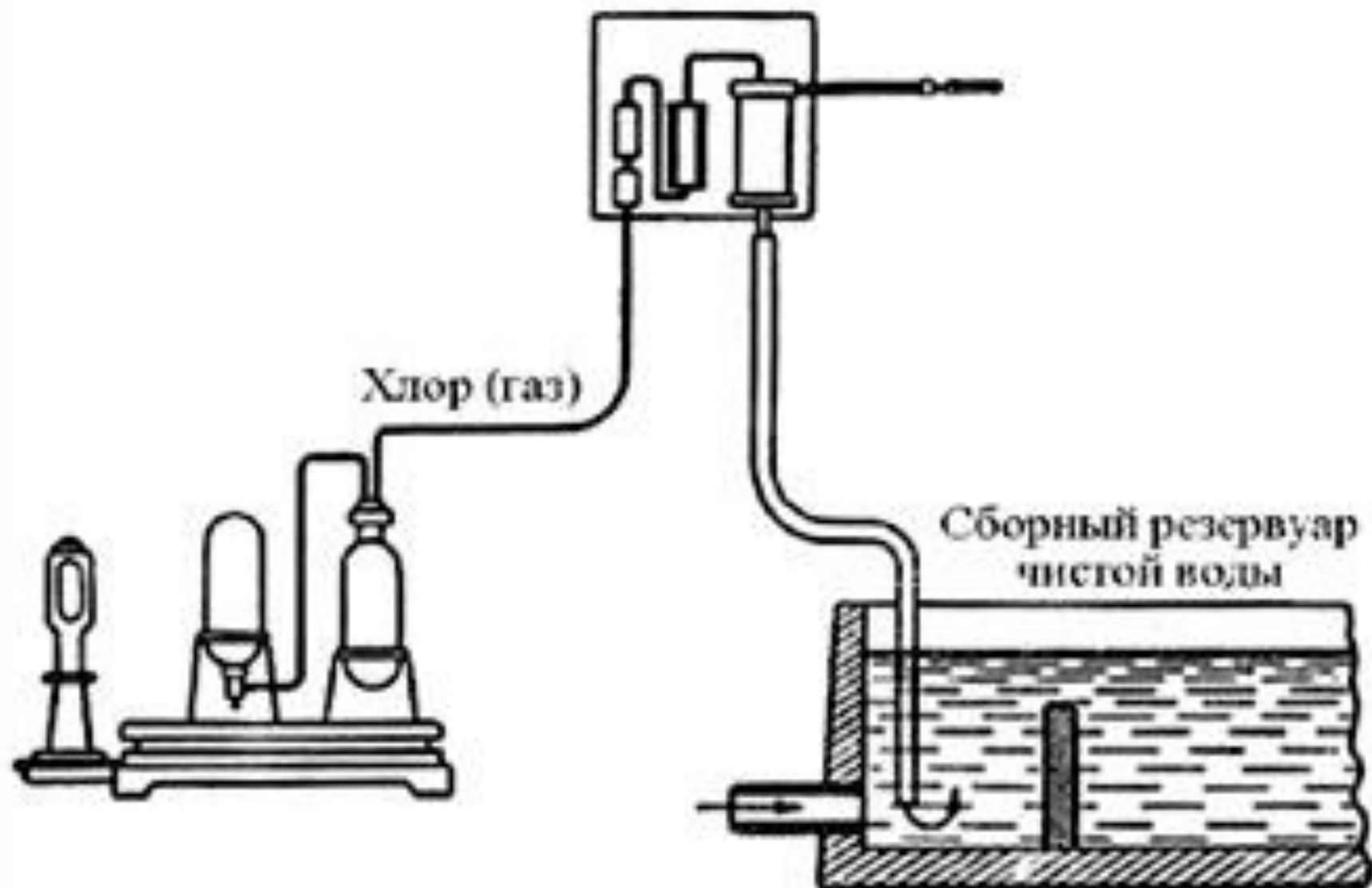


Устранение цветности производится путем коагуляции. Для устранения привкусов и запахов, вызываемых веществами неорганического происхождения (соли  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , иод) необходимо опреснение воды, при сероводородном запахе – дегазация воды; привкус железа устраняется при обезжелезовании воды и т. п.

- 2. Вторым необходимым этапом обработки воды является **обеззараживание** т. к. ни один из упомянутых выше способов очистки воды не доводит ее бактериальное загрязнение до степени полной безопасности в эпидемическом отношении. Обеззараживание воды направлено на уничтожение в ней микробов, для чего используется хлорирование, озонирование, обработка ультрафиолетовыми лучами, кипячение и др.

- Хлорирование – наиболее распространенный способ обеззараживания воды с силу его просты, эффективности и дешевизны. Обеззараживание воды осуществляют газообразным хлором в специальных приборах – хлораторах. Попадая в воду, хлор образует хлорноватистую кислоту, быстро разлагающуюся на свободный Cl и O<sub>2</sub>, которые оказывают губительное действие на микробы, причем Cl играет главную роль. При хлорировании воды лишь небольшое его количество затрачивается на уничтожение микробов. Большая часть, вступает в реакцию органическими веществами (образуя далеко не безопасные для организма хлорорганические соединения) и на окисление неорганических веществ. Все это определяет хлоропоглощаемость воды

Дозатор хлора







Кипячение. При кипячении воды за 5 – 10 мин. практически все микробы погибают . Однако с помощью этого метода нельзя получить большого объема воды.



- **Озонирование воды.** Обеззараживание воды осуществляется с помощью газа озона, который пропускают через воду. Здесь озон разлагается с образованием атомарного кислорода, который губительно действует на микробы. Озонирование не только является эффективным способом обеззараживания воды, но и улучшают физические свойства воды.
- **Ультрафиолетовое облучение.** Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами происходит в специальных бактерицидных установках, где воде (тонким слоем) протекает между источниками ультрафиолетовой радиации. При этом не изменяется минеральный состав воды, не образуются неприятные запахи и вкусы. Однако для применения этого метода нужна высокая степень предварительной очистки (осветления) воды
- **Кипячение.** При кипячении воды за 5 – 10 мин. практически все микробы погибают. Однако с помощью этого метода нельзя получить большого объема воды.

# Дополнительные средства очистки воды

- Службы «Водоканала» делают все возможное для очистки воды, но в результате получается первично-очищенная – **техническая вода**. Для питья же необходима более тщательная доочистка воды. В развитых странах аппараты доочистки воды стали неотъемлемым атрибутом быта, как холодильник или телевизор.
- Не все аппараты для очищения воды одинаковы. В появившихся сейчас в изобилии аппаратах доочистки воды в бытовых условиях в основном используются следующие технологии:

**1. Мембранная** – вода фильтруется через фильтры на основе матерчатых, пленочных и керамических материалов, которые не пропускают песок, ржавчину и т. п. Или через ультрафильтры на основе трековых ловсановых мембран, через которые проходят лишь молекулы воды и ионы К, Са, Mg, F, а более крупные по размерам ионы тяжелых металлов, органические соединения и бактерии остаются на мембране, с которой эти загрязнения периодически смываются.

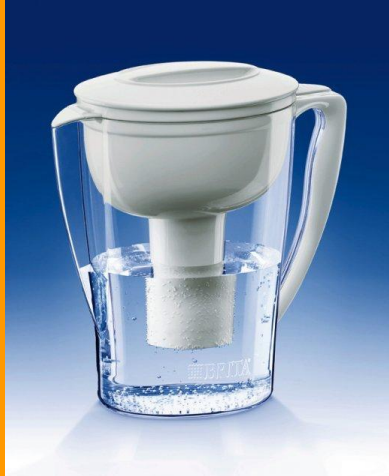
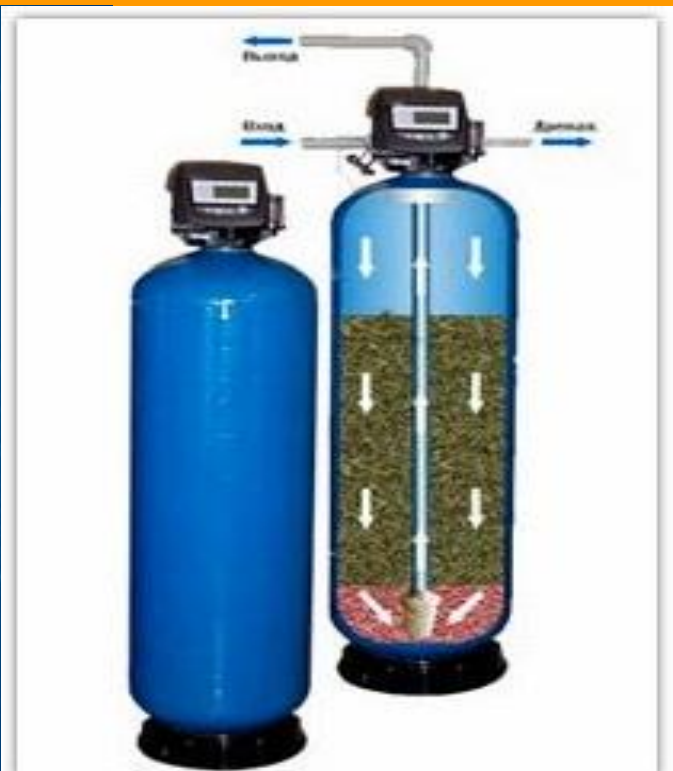


Membrana Solutions



**2. Сорбционная** – вода фильтруется через сорбенты в качестве которых применяют активированный уголь, минералы (Пр: Мунчит), синтетические наполнители, керамику и пр., которые впитывают в себя находящиеся в воде загрязнители – в основном органические соединения и свободный хлор. Периодически это вещество (сорбент) заменяется на свежее.





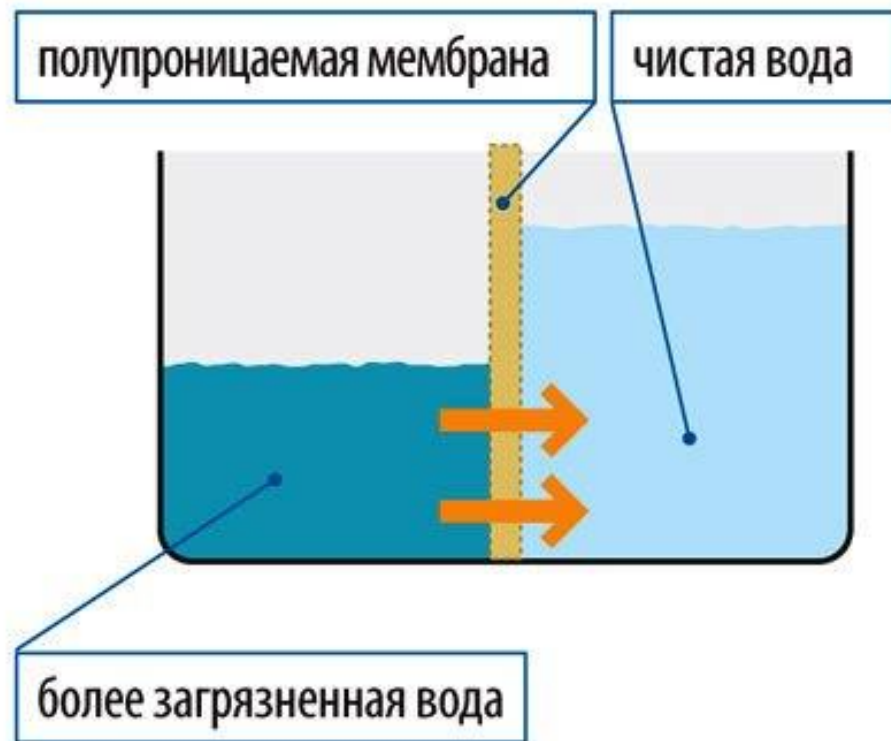
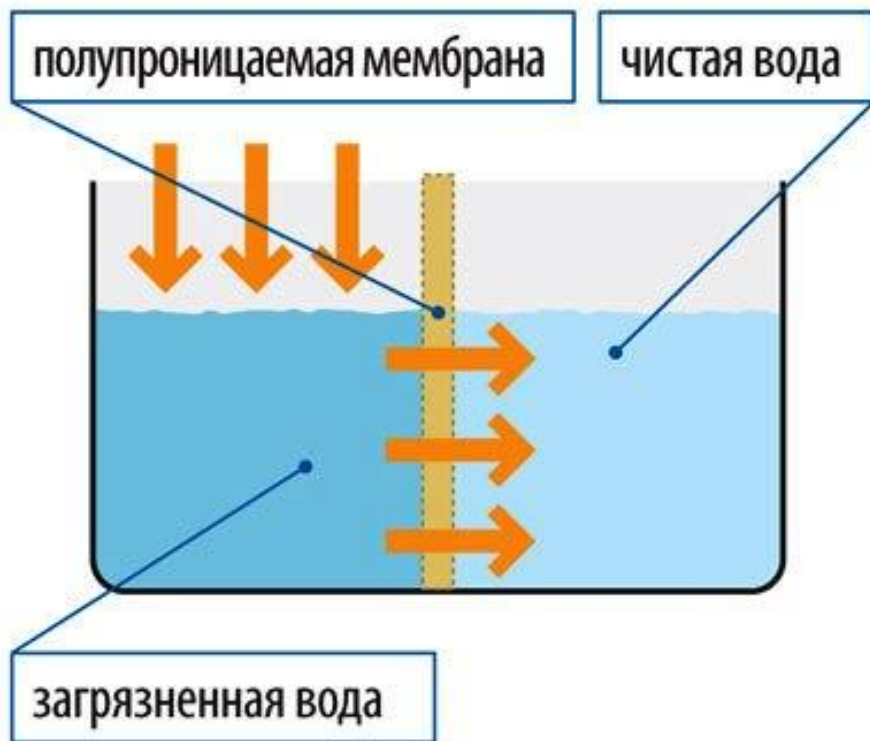
Сорбционная смесь обычного угольного фильтра (слева) и фильтра АКВАФОР (справа).

- **Недостатком сорбционных и фильтрационных методов** является:
- во-первых, то что разделить по признаку полезности десятки тысяч растворенных в воде веществ принципиально не возможно.
- во-вторых, концентрирование содержащихся в воде полезных веществ или вредных веществ на поверхности фильтрующих мембран или в порах сорбента всегда приводит в первую очередь к задерживанию микроорганизмов, к ускорению их размножения и усиленному выделению микробных токсинов в воду при одновременном резком снижении фильтрующей или сорбирующей способности водоочистительного устройства

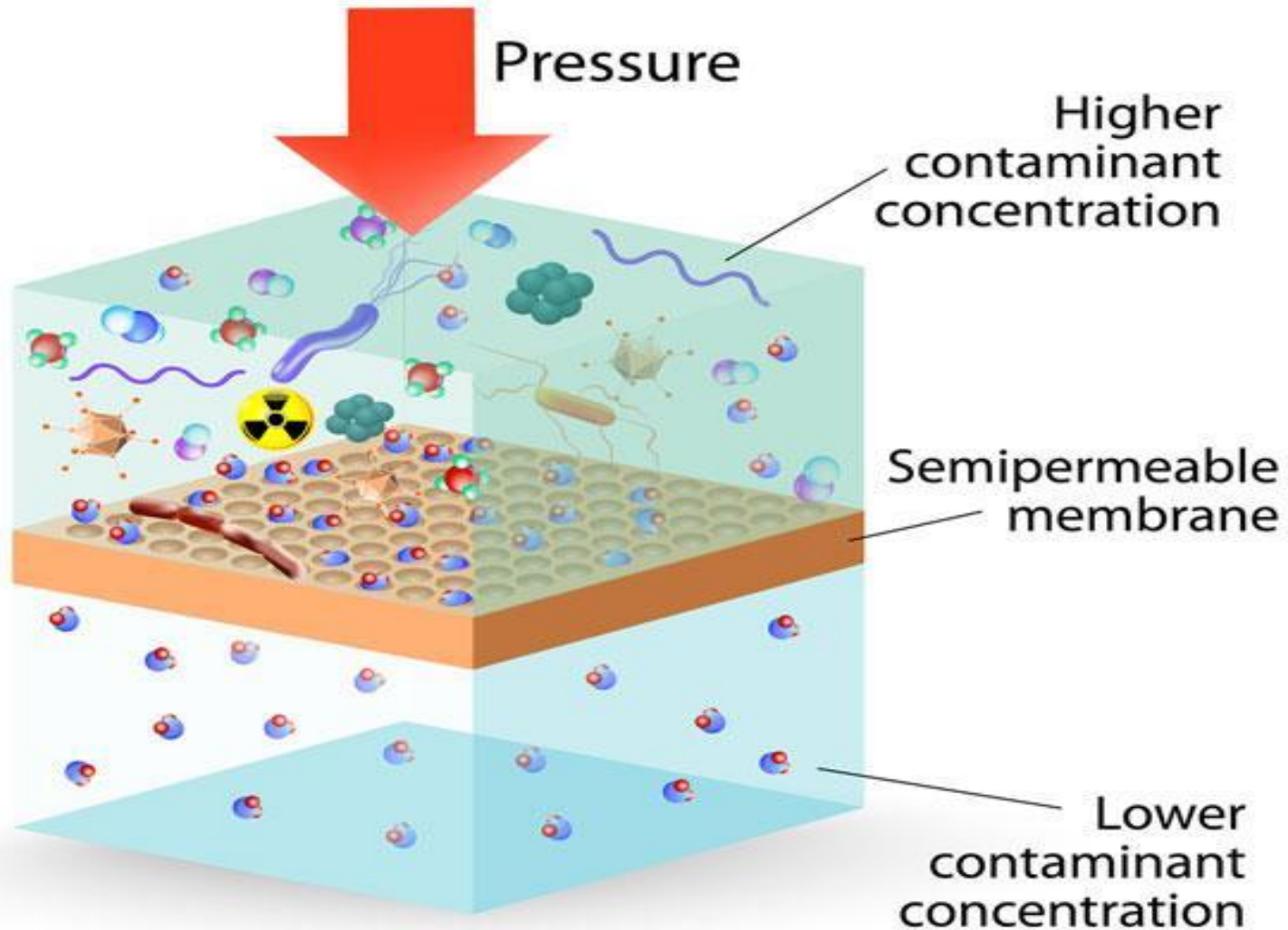
**3. Обратный осмос** – вода фильтруется через полупроницаемые тонкопленочные ацетатно-целюлозные мембраны, на которых задерживаются все частицы, кроме молекул воды. Отфильтрованная вода близка по составу к дистиллированной воде то есть это достаточно глубокая степень очистки.

**Недостатки** - дефицит микроэлементов, дефицит кальция в очищенной воде, что может приводить к проблемам с костной тканью, зубной эмалью, сократимостью мышц, болезням сердца.

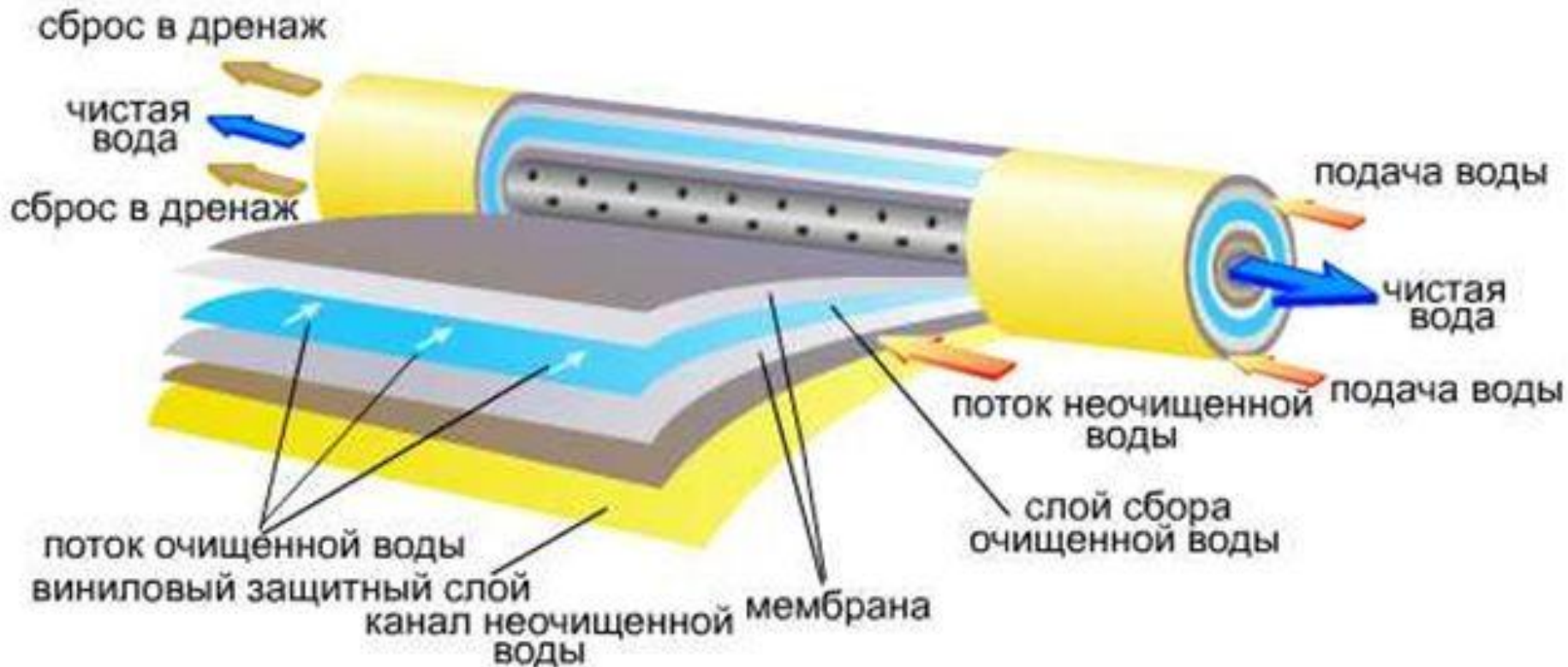
## Обратный осмос



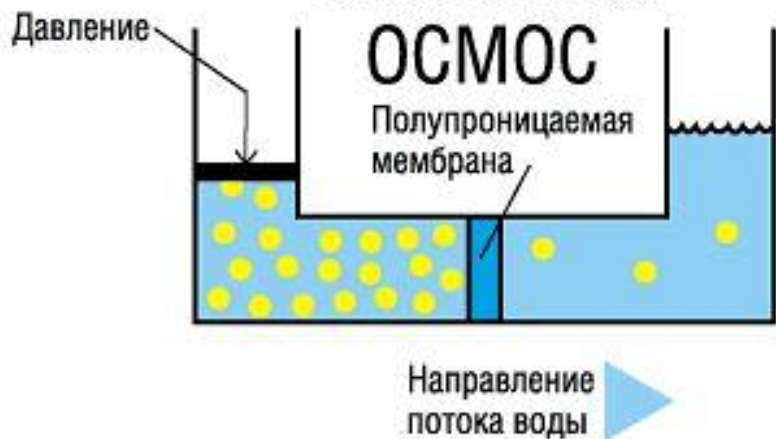
# REVERSE OSMOSIS



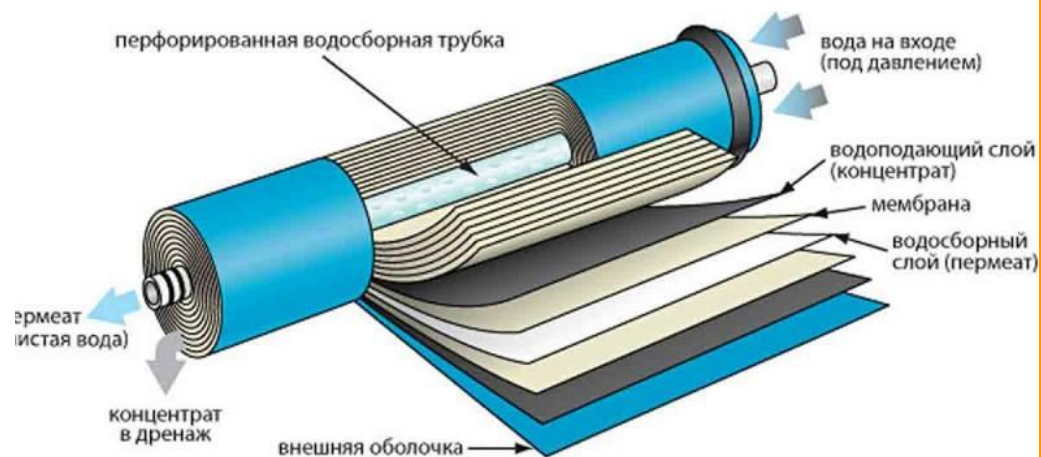




## ОБРАТНЫЙ ОСМОС



Строение обратноосмотической мембраны



**4. Ионообменная технология** – вода фильтруется через синтетические ионообменные смолы, которые эффективно удерживают ионы тяжелых металлов. Смолы можно подобрать таким образом, чтобы выборочно удалять отдельные загрязнители.

**Недостаток:** выборочность действия – удаляют лишь ограниченное число загрязнителей, частая смена реагентов.

# Что делать если нет приборов доочистки воды?

1. Освобождение водопроводной воды от свободного хлора достигается отстаиванием воды в течение суток.
2. Обеззараживание – кипячением в течении 5 – 10 минут.
3. Несколько более глубокую очистку воды в бытовых условиях сложно произвести вымораживанием.

- Кастрюлю с водой ставят в морозилку холодильника или зимой на балкон. Через 4 – 5 часов достают ее. Поверхность воды и стенки уже прихвачены ледком. Воду сливают в другую кастрюлю. Лед оставшийся в пустой кастрюле – сконцентрировал молекулы тяжелой воды содержащей дейтерий (изотоп водорода), которая замерзает при  $t +3,80^{\circ}\text{C}$ , а нужная для организма вода замерзает при  $-1$ . Тяжелый лед надо выбросить, а кастрюлю со слитой водой ставят дальше на мороз. Как только вода в ней замерзнет на  $2/3$  объема, незамерзшую воду сливают – эта вода сконцентрировала самые разнообразные примеси (чем больше растворенных веществ – тем ниже температура замерзания раствора). Лед, оставшийся в кастрюльке, растапливают при комнатной  $t$  – это и будет очищенная вода. Считают, что таким образом можно удалить **до 80%** примесей.



A young green plant with three leaves is growing out of a patch of dry, cracked brown soil. The background shows a bright, hazy sky with soft, white clouds. The overall scene suggests a theme of resilience and growth in arid conditions.

# Гигиеническая характеристика почвы





# Гигиеническая характеристика ПОЧВЫ

- От химического состав почвы во многом зависят ее свойства: водо- и воздухопроницаемость и влагоемкость.
- **Крупнозернистые почвы** (песчаные, супесчаные) отличаются хорошей воздухо- и влагопроницаемостью. Они сухи и хорошо продуваются воздухом.
- **Мелкозернистые почвы** (глинистые, торфяные) имеют большую влагоемкость и мало проницаемы для воздуха и воды.



# Песчаная почва





**Супесчаная почва**





# Глинистая почва





**Торфяная почва**



- Для строительства жилых зданий и спортивных сооружений следует выбирать территорию с крупнозернистой почвой, обладающей большой воздухо- и водопроницаемостью, так как почвы с большой влагоемкостью могут аккумулировать в себе большое количество патогенных микроорганизмов. И через почву могут передаваться возбудители самых различных заболеваний, а также яйца гельминтов.
- Вне населенных пунктов почва, как правило не содержит патогенных микробов. Они попадают в нее с фекалиями, мочей и отбросами, главным образом в местах проживания людей.



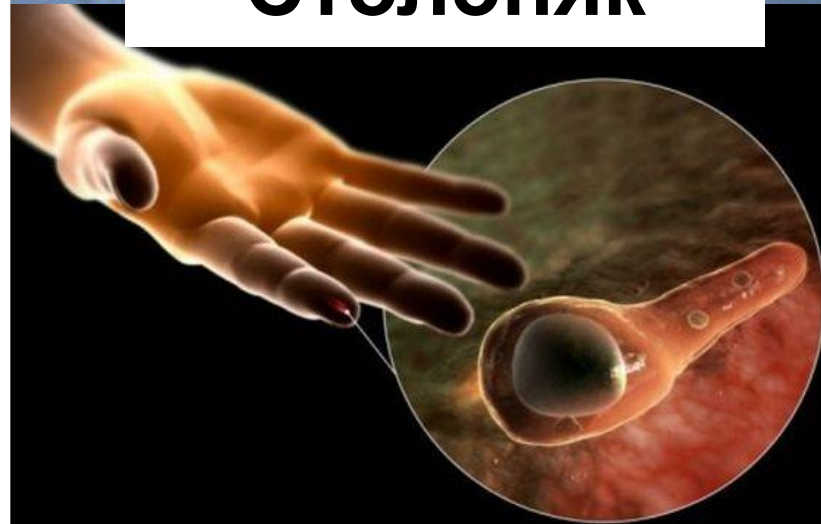
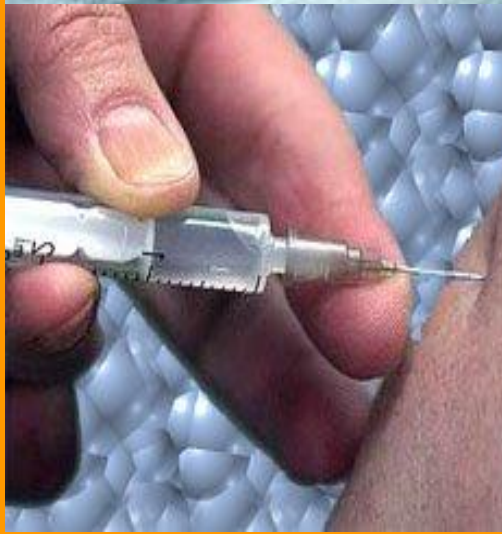


- В почве длительное время может находиться группа так называемых спорообразующих микробов – возбудителей ***столбняка*** и ***газовой гангрены, сибирской язвы, ботулизма***.
- При царапинах и бытовых травмах в ранку вместе с землей могут попасть возбудители столбняка или газовой гангрены и вызвать крайне тяжелые заболевания, поэтому в целях профилактики пострадавшему необходимо ввести противостолбнячную сыворотку.





# Столбняк





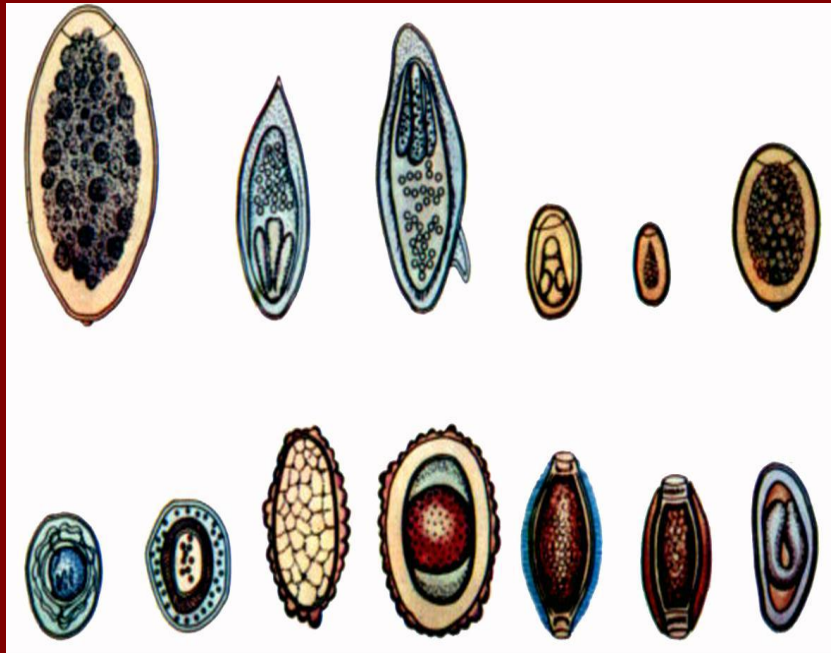


**Газовая гангрена**



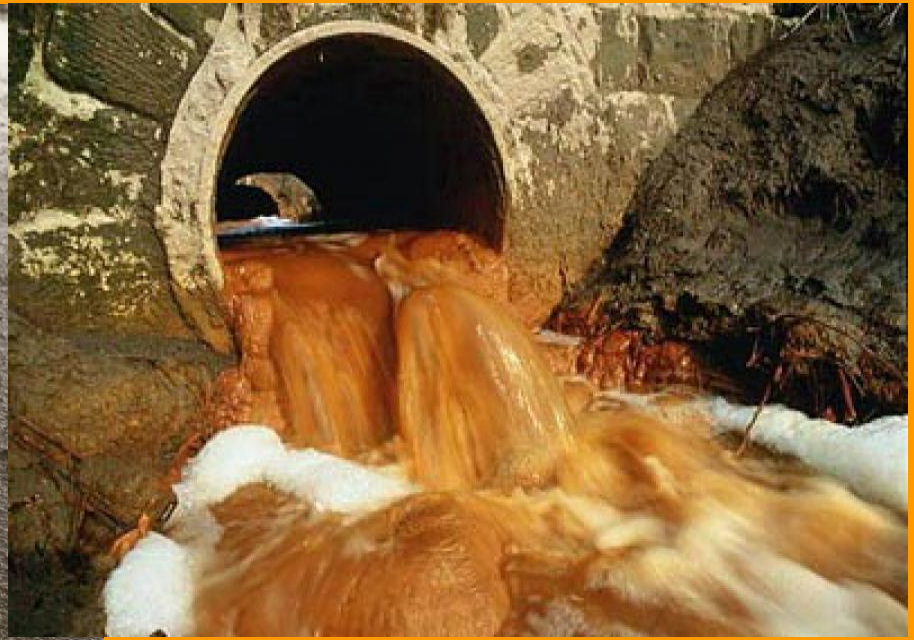
- Потогенные микробы не образующие спор (Пр: возбудители **кишечных инфекций**, **туляремии**, **чумы**, **бруцеллеза** и др.) обычно быстро погибают в почве, но при определенных условиях (влажная, богатая органикой, затененная почва, отсутствие солнечного ультрафиолетового облучения, губительно действующего на бактерии) могут сохранить жизнеспособность с течение недель и месяцев. Тогда они могут попасть в организм человека с загрязненных рук, овощей, фруктов и др.
- Обычно этими же путями в организм заносятся и **яйца глист**, попадающие в почву с фекалиями человека и сохраняющиеся там в благоприятных условиях длительное время.







- Кроме того, почва может быть загрязнена отходами промышленных предприятий, а также различными ядохимикатами, используемыми в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями и сорняками.
- ***Основным источником загрязнения почв*** является загрязненный воздух, сточные воды, промышленные и бытовые свалки и сбросы, нефтепродукты, зольные отвалы металлургических комплексов, сельскохозяйственная деятельность человека (использование ядохимикатов) и т. д.

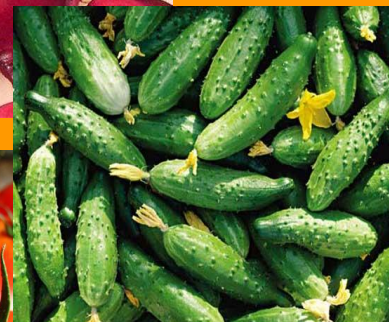


- Повышение содержания химических элементов в почве опасно, прежде всего тем, что загрязняющие вещества переходят в подземные воды и растительность, используемую в качестве продуктов питания. В больших количествах в овощи переходят нитраты и тяжелые металлы.
- Наибольшее количество **нитратов** содержится в ранних и листовых овощах



- По увеличению содержания **тяжелых металлов** овощи располагаются в следующей последовательности:

- картофель,
- морковь,
- свекла,
- огурцы,
- томаты,
- капуста,
- салат.





- Большую опасность для здоровья людей представляет содержания в почве **пестицидов**, даже в малых дозах.
- Многие пестициды могут проникать через плацентарный барьер и задерживаются в тканях плода. Передаются они и через грудное молоко. Пестициды повышают риск возникновения лейкозов, рака желудка и предстательной железы.

# Характеристики загрязненности почв

- Характеристиками загрязненности почв химическими элементами являются: показатели концентрации отдельных элементов Кс и суммарный показатель загрязнения (**Zc**).
- Уровень суммарного показателя загрязнения **до 16** – считаются допустимым,
- **от 16 до 32** – умеренно опасным,
- **от 32 до 128** – опасный,
- **свыше 128** – чрезвычайно опасный).

- На территории Ижевска выявлено 68 техногенных геохимических аномалий разного размера, связанных в основном с промышленными предприятиями, в том числе с опасным и чрезвычайно опасным уровнем суммарного загрязнения почв. Крупнейшая техногенная геохимическая аномалия приурочена к **центральной промзоне** (и имеет максимальную вытянутость в юговосточном направлении, где расположено понижение рельефа при впадении р. Позимь в р. Иж) площадь более 20 км<sup>2</sup> занимает всю территорию промышленного комплекса в центре города (Ижсталь, Ижмаш) и прилегающие участки в том числе с жилой застройкой и характеризуется повсеместно **опасным** и **чрезвычайно опасным** уровнем загрязнения почв (Zс до 431). Концентрации молибдена, вольфрама, свинца, никеля, хрома, меди, цинка в десятки раз превышает фоновое содержание этих элементов в почвах.

- Остальные техногенные аномалии имеют меньшие размеры и степень выраженности. Уровень загрязнений опасный, а в отдельных точках чрезвычайно опасный (это в основном территории прилегающие к заводам Буммаш, Автозавод, Механический завод, Нефтемаш, Радиозавод, завод строительной керамики, скопления мелких предприятий в районе улицы Маяковского, Магистральная, Карла Маркса и Гагарина-Пойма, автомагистралей - ул. Удмуртская, Ленина, Петрова).



# Домашнее задание:

- 1. Роль воды в жизнедеятельности организма. Водный баланс в организме.
- 2. Загрязнение источников пресной воды.
- 3. Загрязнение мирового океана – последствия для человечества.
- 4. Проблема питьевой воды в различных странах.
- 5. Состояние водных ресурсов в России.
- 6. Гигиенические требования к питьевой воде.
- 7. Гигиенические требования к воде в бассейнах и местах купания.
- 8. Гигиеническое значение почвы.

- 9. Загрязнение почв.
- 10. Инфекции, передающиеся через почву.
- 11. Рекультивация почвы.

Благодарю за внимание