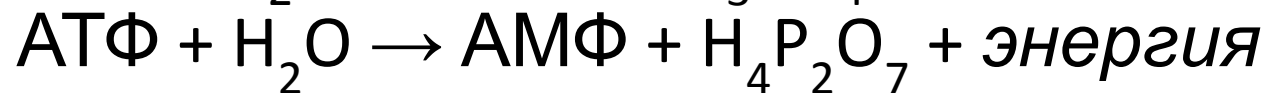
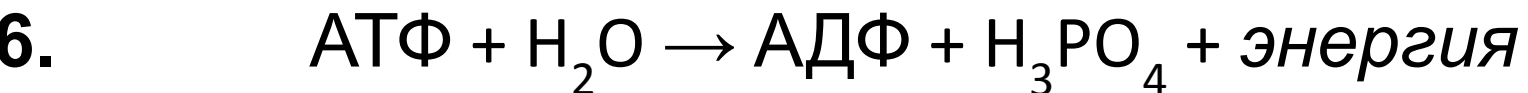


Гігієна води

Роль води в організмі

ЛЮДИНИ:

1. Структурна.
2. Вода це розчинник речовин і середовище, де відбуваються усі біохімічні реакції в організмі.
3. Терморегуляція. В разі високої температури повітря організму людини запобігає перегрів шляхом віддачі надлишкового тепла в основному за рахунок випаровування поту.
4. Транспортна. Доставляються поживні речовини, кисень органам і тканинам (кров); виводяться з організму токсичні продукти обміну, іноді мікроорганізми і їх токсини (сеча).
5. Участь в енергетичному обміні





**Шеститижневий
ембріон, у якого
сформовані
зачатки основних
систем
майбутнього
організму,
складається на
97% з води.**

**У новонародженого кількість
води зменшується до 77%**





**Після 60
років
кількість
води в
організмі
знижується
до 50-40%.**

Розподіл води в організмі

- ❖ Приблизно 70% води зосереджено всередині клітин, решта - позаклітинна вода.
- ❖ 7% позаклітинної води - кров і лімфа, інша пнеклеточная вода омиває клітини - це міжтканинна, або інтерстиціальна, вода.
- ❖ Процентна кількість води в різних тканинах і органах: зубна емаль - 0,2, кістки - 22, жирова тканина - 30, біла речовина мозку - 70, печінка - 70, скелетні м'язи - 76, м'яз серця - 79, нирки - 83, сіре речовина мозку - 86, склоподібне тіло - 99.



**Фізіологічна
потреба в
питній воді
становить 1,5
– 2 л за добу
або
приблизно 1
л на кожну
1000
спожитих
їжею ккал.**

- При катаболізмі молекул, що містять воду, за добу утворюється приблизно 0,2-0,3 літрів чистої води (без солей). При максимальному катаболізмі може утворюватися до 9 літрів.
- З 100 грамів жиру утворюється 107,1 мл води. З 100 грамів білка - 41,3 мл. З 109 грамів вуглеводів - 55,5 мл. З 100 грамів спирту - 102,4 мл.



- При втраті води більше 0,5% ваги тіла (350 мл для людини вагою 70 кг), виникає спрага.
- Жага - це фізіологічне відчуття, що служить сигналом недоліку в організмі води.

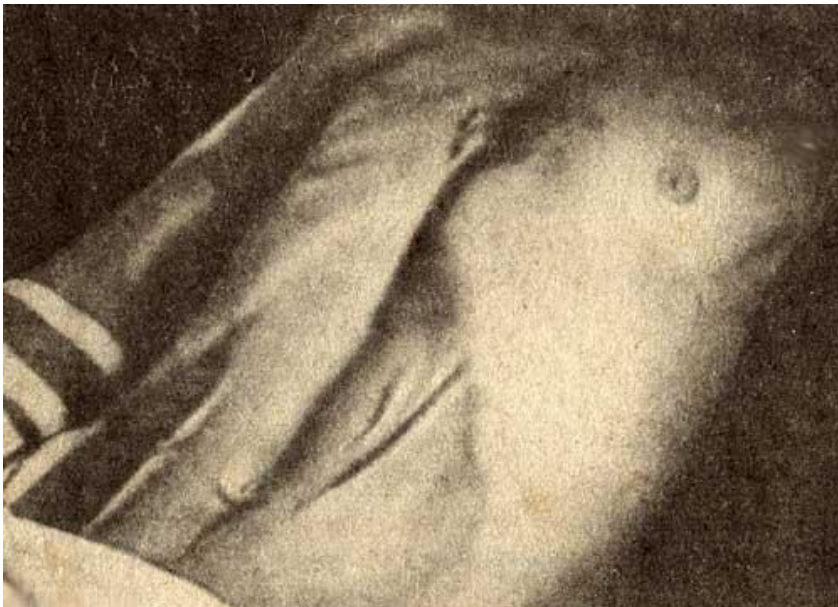


**Втрата 6-8% води
викликає
переднепритомний
стан.**

**З'являються
запаморочення,
потемніння в очах,
дзвін у вухах,
виникне відчуття
«легкості в голові»,
прискорене
серцебиття,
блідість шкірних
покривів, нудота.**



Втрата 10-12% води в організмі від маси тіла може призвести до незворотних змін в організмі. Відбувається порушення ковтального рефлексу, з'являються галюцинації, розвивається оглушення і втрата свідомості.



**Втрата 15-25% води
смертельна для
людини.**

**В результаті
збільшення в'язкості
крові серце
виявляється не в
змісті прощтовхувати
по кровоносних
судинах згусту кров.**



**Алгид у хворого
на холеру**



World Health
Organization

**Експерти ВООЗ
встановили, що
80% всіх
захворювань в
світі пов'язано с
незадовільною
якістю питної води**



- ✓ **Кількість людей, які страдають від:
малярії - 800 млн,
трахоми - 500 млн,
шистосомозу – 200 млн,
гастроентеритів - 400 млн.**
- ✓ **Щорічно від гастроентеритів вмирає 4
млн дітей і 18 млн дорослих.**
- ✓ **В цілому, від хвороб, пов'язаних з
водою, страждає більше 2 млрд. осіб.**

Умови виникнення і поширення цих захворювань:

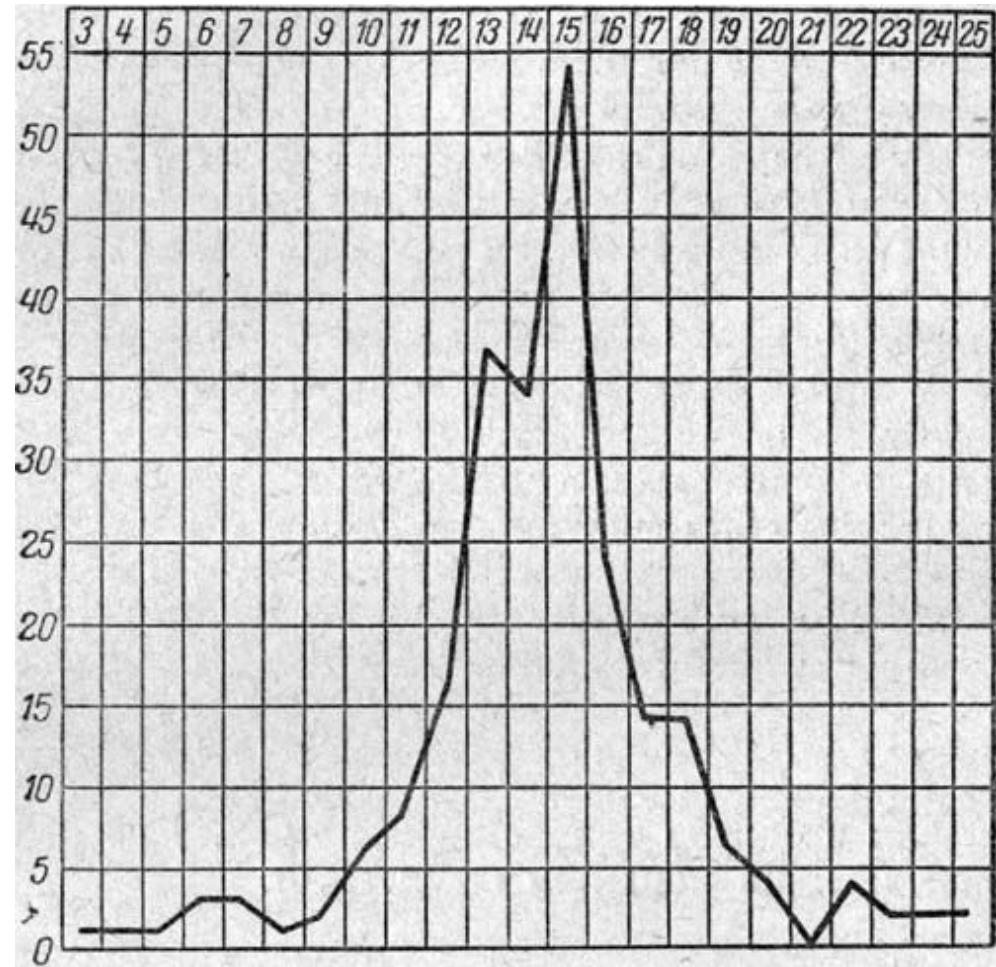
- відповідні природні умови для поширення і виживання в об'єктах навколишнього середовища збудника,
- неорганізоване водоспоживання,
- недостатня кількість води,
- технічні порушення на водозабірних, водоочисних спорудах і водопроводах,
- недотримання норм гігієни.

Характерні ознаки водних спалахів і епідемій

- Раптовий початок.
- масовість; практично одночасно захворює сотні, тисячі і навіть десятки тисяч людей, які вживали воду з одного зараженого джерела.
- Після проведення протиепідемічних заходів, спрямованих на виключення водокористування з зараженого джерела, дезінфекції, водоохоронних заходів, а також лікування хворих і обмеження їх контактів число хворих швидко знижується.

Перебіг водної епідемії туляремії по днях.

Характерні ознаки водних епідемій:
швидкий підйом кривої захворюваності;
короткий пік кривої на високому рівні і швидкий спад; зв'язок з використанням води певного джерела;
приєднання «контактного хвоста» при спалахах.



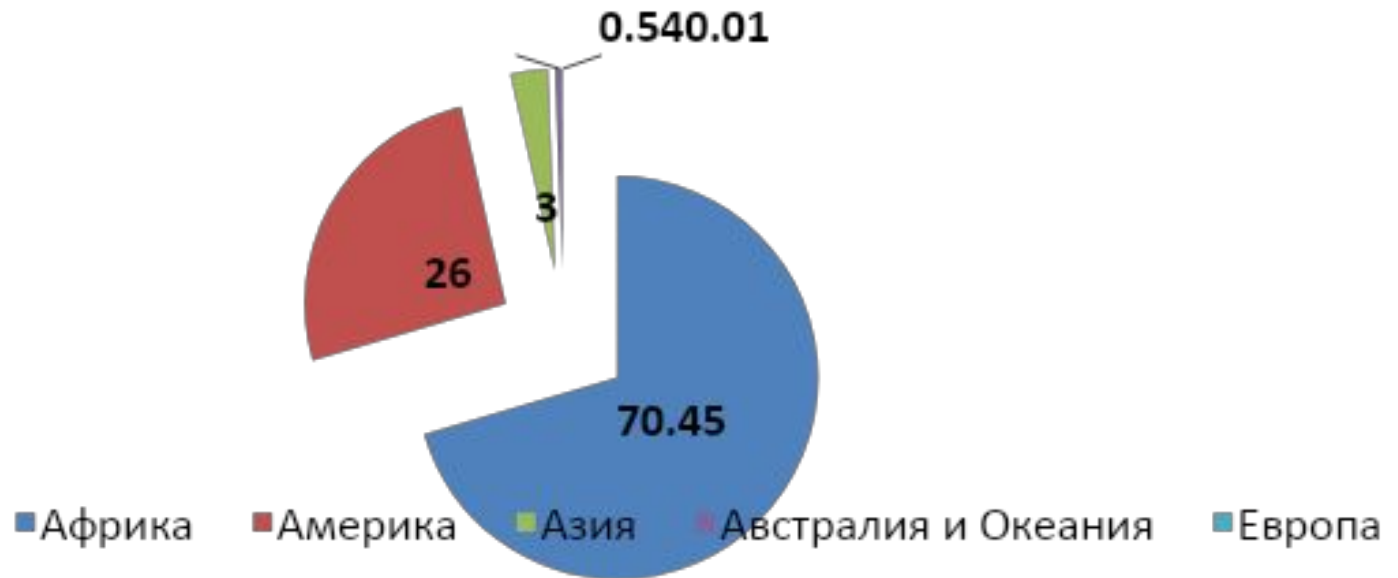
інфекція, що викликається бактеріями виду *Vibrio cholerae*. Інкубаційний період триває від кількох годин до 5 діб. Тяжкість захворювання варіює - від стертих, субклінічних форм до важких станів з різким зневодненням і смертю протягом 24-48 годин.

Характеризується - фекальні-оральним механізмом зараження, - ураженням тонкого кишечника, - водянистою діареєю, блювотою, - швидкою втратою організмом рідини і електролітів з розвитком різного ступеня обезводнення аж до гіповолемічного шоку і смерті.

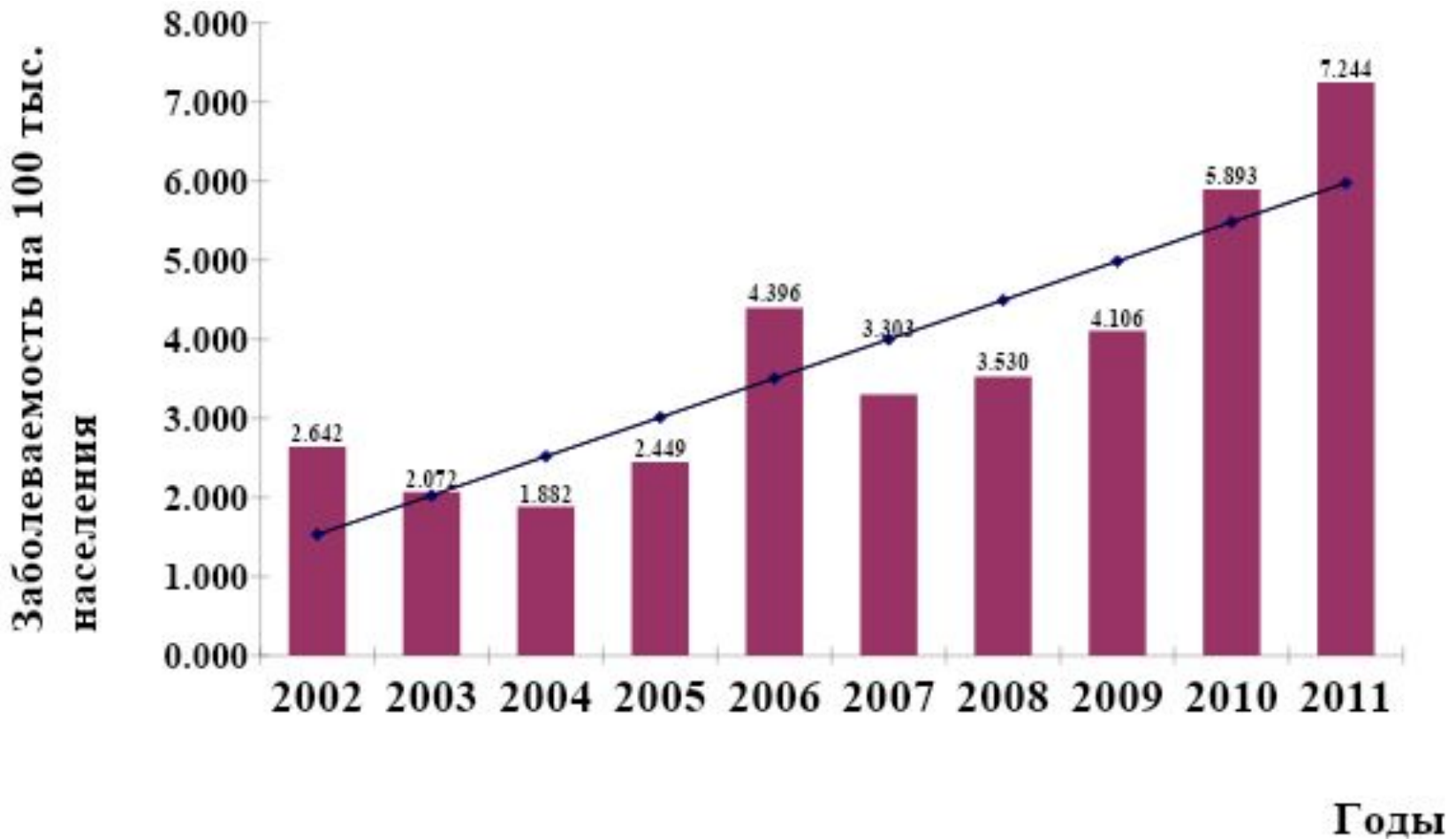
Холерний вібріон зберігається у водопровідній воді протягом 4-28 днів, в колодязній воді - 1-92 днів.

Щорічно в світі реєструється 3-5 млн випадків захворювань на холеру і 100-200 тис. Випадків смерті від холери

Захворюваність на холеру у регіонах світу



Динаміка захворюваності на холеру в світі



Черевний тиф

- За оцінками ВООЗ, щорічно відзначається 16 млн. випадків захворювання, включаючи близько 600 000 смертей.
- Захворюваність на черевний тиф в Україні не перевищує 0,01 сл. на 100 тис. населення
- Збудник черевного тифу протягом одного місяця зберігається в прісній воді водойм

Черевний тиф



- Гостра, що циклічно перебігає, кишкова антропонозна інфекція, що викликається бактеріями *Salmonella typhi*
- Характерні: лихоманка, явища загальної інтоксикації з розвитком тифозного статусу, розеольозні висипання на шкірі, гепато- і спленомегаля і специфічне ураження лімфатичної системи

Шигельози

- Група антропонозних захворювань, що викликаються бактеріями роду шигел (Shigella)
- Водний шлях передачі характерний для шигелл виду *S.flexneri*.
- Протікають з явищами інтоксикації і переважним ураженням дистального відділу товстої кишки.
- Інфікуюча доза становить 200-300 живих клітин, що зазвичай достатньо для розвитку захворювання.
- Інкубаційний період триває 1-7 днів.

Лептоспіроз

- Характеризується ураженням капілярів, часто ураженням печінки, нирок, м'язів, явищами інтоксикації, супроводжується хвилеподібною лихоманкою.
- Джерела інфекції: гризуни (щури, миші), промислові тварини (бабаки), домашні тварини (велика рогата худоба, собаки, свині, коні).
- Висока смертність (іноді досягає 65-70%).
- У колодязній воді виживають до 75 днів. У річках - до 150 днів.

Лептоспіроз (збудник - *L. interrogans*)

Частота захворюваності 0,1-1 випадок на 100 тис. населення в умовах помірнього клімату и до 10 випадків на 100 тис. - в умовах вологого клімату



Туляремія (збудник *Francisella tularensis*)



Вірусний гепатит Е

- Щорічно відбувається 20 мільйонів випадків інфікування гепатитом Е, більше 3 мільйонів гострих випадків захворювання гепатитом Е і 70 000 випадків смерті, пов'язаних з гепатитом Е.
- Гепатит Е виявляється у всьому світі, але його найвища поширеність відзначається в Східній і Південній Азії.

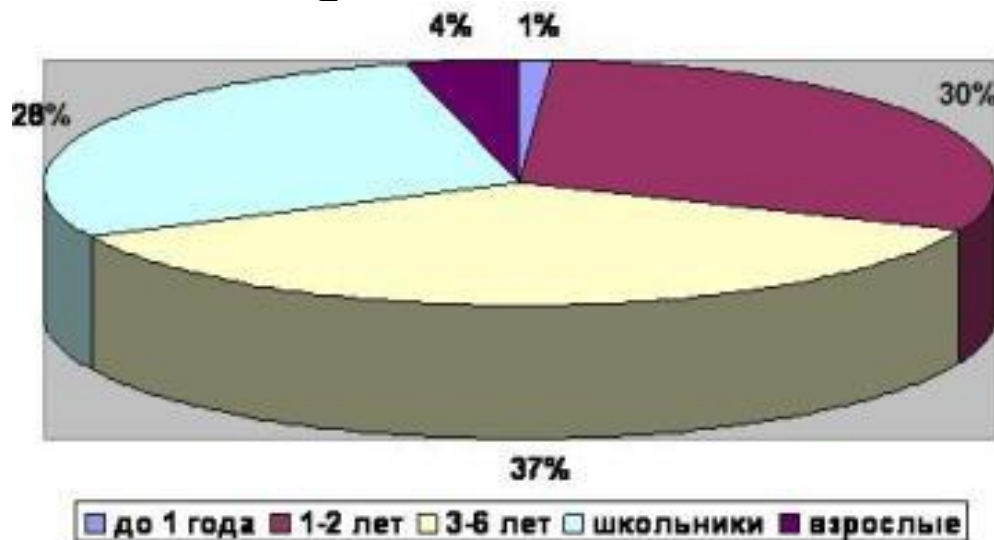
Вірусний гепатит А

- Вірус гепатиту А має прямий цитопатичний ефект, тобто здатний безпосередньо ушкоджувати гепатоцити. Гепатит А характеризується запальними і некротичними змінами в тканині печінки і синдромом інтоксикації, збільшенням печінки і селезінки, клініко-лабораторними ознаками порушень функції печінки.
- Інкубаційний період складає від двох до шести тижнів, в середньому - 28 днів.
- Вірус протягом 3-10 міс. зберігається в воді.
- За оцінками ВООЗ, у світі щорічно відбувається 1,4 мільйона випадків захворювання на гепатит А.
- У багатьох країнах проводиться вакцинація населення проти вірусного гепатиту А

Аскаридоз

(*Ascaris lumbricoides*)

Ежегодно в мире регистрируется около 100 млн. случаев аскаридоза. Частота аскаридоза среди разных возрастных групп населения. Чаще поражены дети в возрасте 1-6 лет –



Трихоцефалез (*trichuris trichiura*)

Длина тела самки до 5,5 см, самца — до 4—5 см. Во внешней среде в яйце развивается личинка. При оптимальных условиях (температура 26—28°C) яйцо становится инвазионным через 4 недели.

Трихоцефалезом поражено около 500 млн. жителей планеты.



Анкілостомідоз

Ancilostomae duodenale

Геогельмінтоз. Доросла особина - до 13 мм в довжину. Викликають ураження шкіри алергічного характеру, органів дихання, шлунково-кишкового тракту, анемії; сверблячу еритематозну висип (зазвичай на кінцівках), пневмонії, плеврити, кишкові поразки, інтоксикації нервової системи; гіпохромні залізодефіцитні анемії різної тяжкості. За даними ВООЗ, близько 25% людей на землі заражені анкілостомою.



Дракункульоз (ришта; *Dracunculus medinensis*)



Основні осередки дракункулезу (ришти) відзначені в країнах Африки і Азії, особливо в Індії.

Зараження відбувається при використанні для пиття або купання води.

Личинки потрапляють через неушкоджену шкіру і слизові оболонки людини і мігрують по лімфатичної системи в підшкірну клітковину.

Доросла особина може досягати 120 см в довжину і перебувати в організмі людини до 14 міс.

Захворювання супроводжується набряком, свербіжем, нагноєнням шкіри і високою сенсibiliзацією організму. Відповідно до циклом розвитку гельмінта і організмі людини захворювання може тривати більше року.

Шистосомоз (біогельмінтоз)

- Шистосомоз є хронічною хворобою, що викликається паразитичними черв'яками - кров'яними сосальниками (трематодами) з роду *Schistosoma*.
- Щорічно лікування шистосомоза потрібно більш ніж для 230 мільйонів чоловік.
- Число людей, які отримали лікування від шистосомоза, зросло з 12,4 мільйона в 2006 році до 33,5 мільйона в 2010 році.

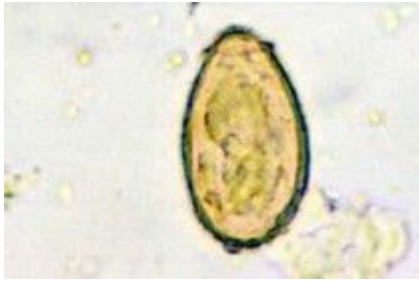
Шистосомоз – зуд купальщика.



Причиною появи симптомів шистосомоза є реакція організму на яйця черв'яків, а не на самих хробаків. Існують дві основні форми шистосомоза - кишковий та сечостатевий, що викликаються п'ятьма основними видами кров'яного сосальщика

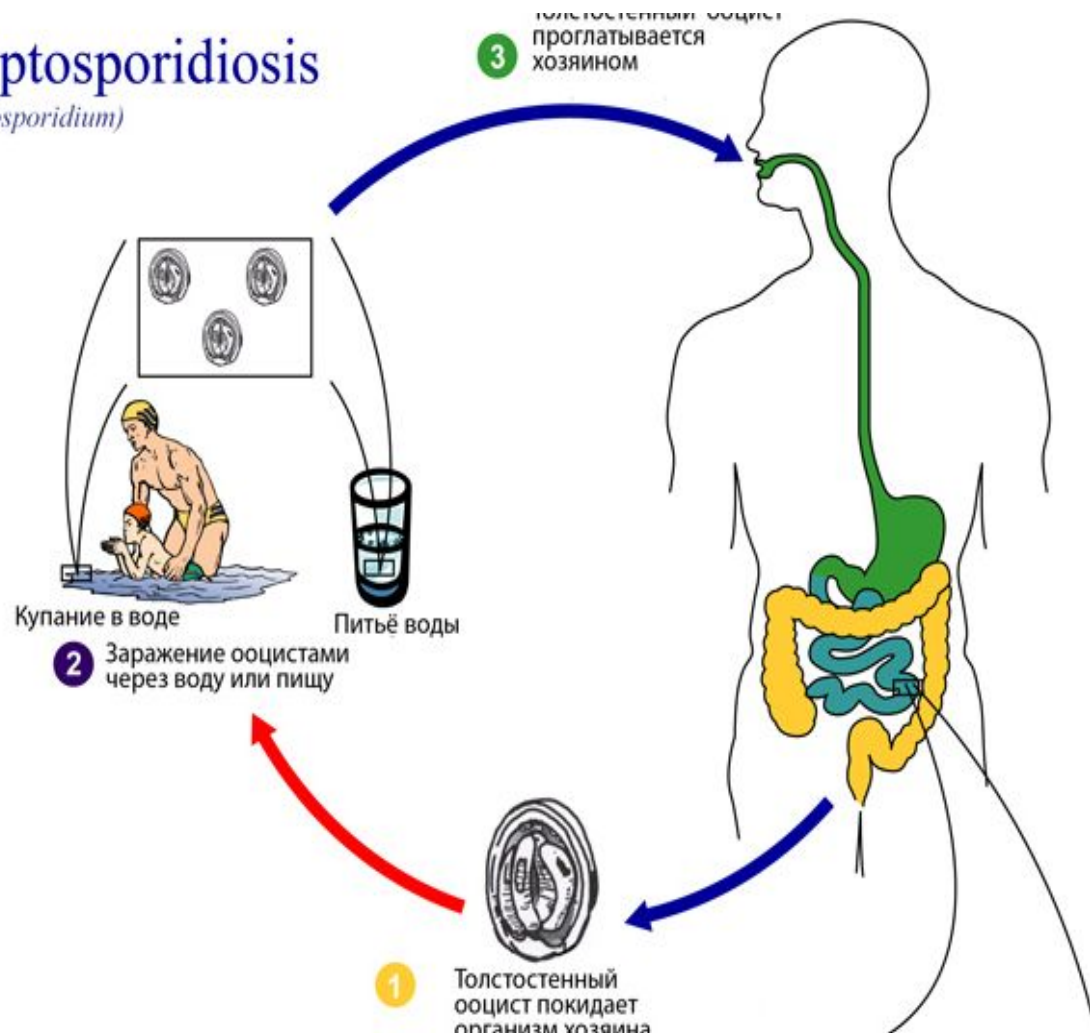
Cryptosporidiosis

(*Cryptosporidium*)



Ооцист *C. parvum*

- ✓ Стандартне хлорування питної води не знищує ооцисти *Cryptosporidium parvum*, а фільтри систем водопостачання часто їх не вловлюють.
- ✓ Найбільший водний спалах криптоспоридіозу був зареєстрований в 1993 р в Мілуокі (штат Вісконсін) 400 000 чоловік були заражені в результаті обсіменіння питної води ооцистами *Cryptosporidium parvum*.



- ✓ **Життєвий цикл** криптоспоридії проходить в організмі одного хазяїна і включає стадії шизогонії, мерогонії, гаметогонії і спорогонії.

Флюороз

Виникає в місцевостях де рівень вмісту фтору у воді перевищує 1,5 мг / л.

Симптоми характерні: зміна забарвлення і ерозія емалі зубів; при флюорозі кістяка фтор поступово накопичується в кістках, що призводить до обмеження рухливості і болю в суглобах, зміни кісткових структур, кальциноз зв'язок і деформацій.

За оцінками ВООЗ, в одному тільки Китаї більше 10 мільйонів чоловік страждає флюорозом кістяка.



Ендемічний карієс зубів

- Ендемічний карієс зубів - захворювання, що характеризується порушенням синтезу зубної тканини, декальцінацією, підвищеною збудливістю зубної емалі до дії кислот і механічних факторів. Хворіють всі види тварин.
- Етіологія. Ендемічний карієс зубів зустрічається в тих місцевостях, де рівень вмісту фтору у воді менше 0,5 мг / л і ґрунтах менше 15 мг / кг.

Эндемічний зоб – результат хронічного дефіцита йоду



Класифікація регіонів України в залежності від частоти і ступеня дефіциту йоду

- регіони з вираженим йододефіцитом (Волинська, Рівненська, Львівська, Тернопільська, Івано-Франківська, Закарпатська, Чернівецька, Чернігівська області), де живуть майже 15 млн населення,
- регіони з частково вираженим йододефіцитом (Київська, Житомирська, Хмельницька області, АР Крим,
- регіони з помірним йододефіцитом (Вінницька, Черкаська, Полтавська, Сумська, Дніпропетровська, Луганська області)
- регіони з незначним йододефіцитом і достатньою йодообеспеченістю (Одеська, Миколаївська, Івано-Франківська, Тернопільська, Рівненська, Волинська області)

Водно-нітратна

метгемоглобінемія

- Виникає при вживанні води з концентрацією нітратів, що перевищує 45 мг / л.
- Спостерігається у новонароджених і осіб похилого віку.
- Патологія пов'язана з низькою активністю метгемоглобінредуктази (цитохром-b5-редуктази). Тільки до 4 місяців життя дитини цитохром-b5-редуктаза досягає рівня активності дорослого.
- Метгемоглобін відрізняється від гемоглобіну тільки наявністю в геме окисненого тривалентного заліза Fe $+++$ замість заліза двовалентного Fe $++$.
- Фетальний гемоглобін, характерний для новонароджених, легше піддається окисленню в порівнянні з гемоглобіном дорослих.

Симптоми метгемоглобінемії

- Сіруватий відтінок шкірних покривів, ціаноз;
- шоколадно-коричневе забарвлення крові;
- диспное, тахіпное;
- головний біль, слабкість, запаморочення, непритомність, пригнічення центральної нервової системи аж до коми;
- метаболічний ацидоз;
- аритмії;
- судоми;
- смерть.

Водно-нітратна метемоглобінемія



Деякі нормативи якості питної води

Показник	Норматив
Бактеріологічні	
<i>Кількість мікроорганізмів в 1 см³ води, не більше</i>	50
Органолептичні	
<i>Смак та присмак, не більше</i>	2 бали
<i>Запах, не більше</i>	2 бали
<i>Корлір, не більше</i>	20 град.
<i>Прозорість, не менше</i>	30 см
<i>Мутність, не більше</i>	1,5 мг/л
Санітарно-хімічні	
Водневий показник, рН	6-9
Нітрати (NO ³), мг/дм ³ , не більше	45
Фтор (F) мг/дм ³ ,	0,7-1,5
Залізо (Fe), мг/дм ³ , не більше	0,3
Жорсткість загальна, моль/м ³ , не більше	7
Сульфати (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³ , не більше	250
Хлориди (Cl), мг/дм ³ не більше	250
Сухий залишок, мг/дм ³ , не більше	1000

**(БГКП) - паличковидних, грамнегативних-
входять види бактерій: E. coli, Citrobacter,
Enterobacter, Klebsiella**

- Всі бактерії цієї групи дають зростання на живильному середовищі Ендо, ферментують глюкозу і лактозу з утворенням кислоти, газу і альдегіду при 35-37 ° С за 24-48 год і не володіють оксидазної активністю. При постановці такої проби висіяні мікроби будуть називатися коліформні.
- Якщо ж при постановці проби при 43 ± 0,5 ° С сферментується лактоза, тоді мікроорганізми будуть визначені як термотолерантні коліформні бактерії (або фекальні коліформи), які і є показником свіжого фекального забруднення (СФЗ) води. З усієї групи БГКП в якості критерію СФЗ виступає, головним чином, рід *Escherichia coli*.

Жорсткість води

- Визначається вмістом солей кальцію і магнію.
- Жорстка вода - вода з концентрацією солей кальцію і магнію більше 7 мг-екв / л. М'яка вода - вода з концентрацією солей кальцію і магнію менше 3,5 мг-екв
- Наявність цих мінералів перешкоджає утворенню мильної піни і сприяє відкладенню твердого осаду на предметах, що контактують з такою водою.
- Основна перевага пом'якшення води - поліпшення її миючих властивостей і зменшення відкладень на трубах. Основний серйозний недолік пом'якшеної води - вона швидше розмиває метал труб, що особливо небезпечно, якщо труби зроблені зі сплавів, або з пластику.
- Вживання м'якої води може бути шкідливим пацієнтам з нирковою недостатністю: їм слід обмежувати споживання калію.

Види джерел водопостачання

- Поверхневі водоймища
- Підземні водоносні горизонти (грунтові води, міжпластові води – напорні і безнапорні)
- Дощова вода

Найкращим джерелом водопостачання є міжпластові води - вони краще захищені від зовнішніх забруднень

Ґрунтові води

Підземні води (або ґрунтові води) - це води, що знаходяться під земною поверхнею в ґрунтових пористих просторах та у розломах скельних утворень. Шар розсипчатої гірської породи або називається водоносним горизонтом, коли він може давати корисну кількість води. Глибина, на якій ґрунтові шари та порожнечі у гірській породі стають повністю насиченими водою, називається водним столом. Підземні води заряджаються з поверхні і, зрештою, стікають до поверхні природним шляхом; природні скиди часто виникають біля джерел і водойм, і можуть утворювати оазиси або заболочені місця

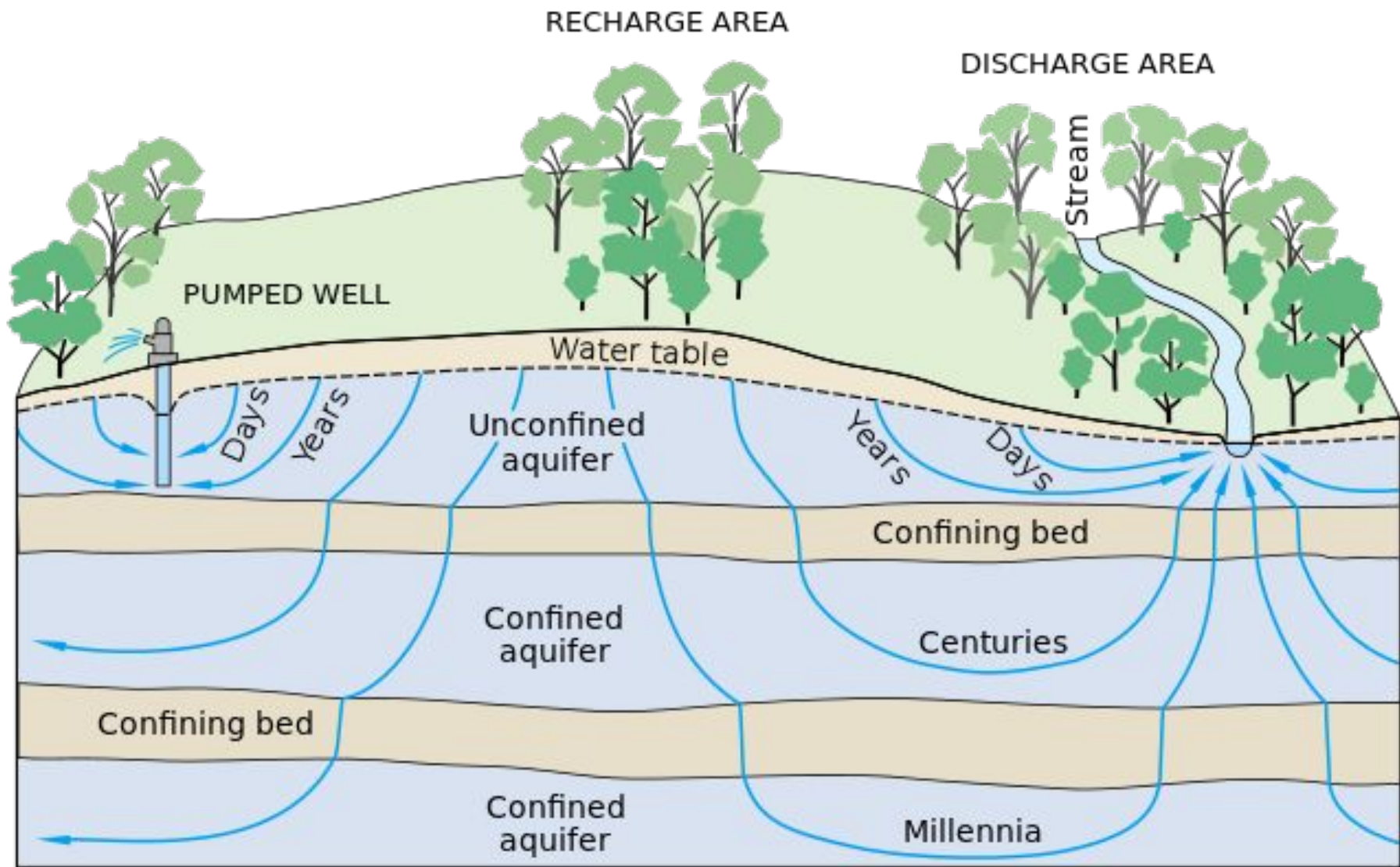


Весь поверхневий потік річки Алапаху поблизу
Дженнінгса, штат Флорида, переходить у вибоїну, що
веде до ґрунтових вод водоносного горизонту
Флоридського

Підземні води часто дешевші, зручніші та менш вразливі до забруднення, ніж поверхневі води. Тому їх зазвичай використовують для громадського водопостачання. Наприклад, підземні води забезпечують найбільше джерело зберігання корисної води у Сполучених Штатах, а в Каліфорнії щорічно вилучається найбільша кількість підземних вод усіх штатів. Підземні водойми містять набагато більше води, ніж ємність усіх поверхневих водойм та озер США, включаючи Великі озера. Більшість міст в світі користуються водою саме з підземних джерел.

Водоносні горизонти

Водоносний горизонт - шар пористого субстрату, який містить і передає ґрунтові води. Коли вода може текти безпосередньо між поверхнею та насиченою зоною водоносного шару, водоносний горизонт не є очищеним. Глибинні частини неочищених водоносних горизонтів зазвичай більш насичені, оскільки гравітація призводить до течії води вниз. Верхній рівень цього насиченого шару неочищеного водоносного шару називається водним столом або фреатичною поверхнею. Під водою, де загалом усі порові простори насичені водою, знаходиться фреатична зона.



Відносний час переміщення підземних вод

Цикл води у природі

Підземні води становлять близько двадцяти відсотків світового запасу прісної води, що становить близько 0,61% всієї світової води, включаючи океани та постійний лід. Глобальне сховище ґрунтових вод приблизно дорівнює загальній кількості прісної води, що зберігається у сніговій та льодовій упаковці, включаючи північний та південний полюси. Це робить його важливим ресурсом, який може діяти як природне сховище, яке може рятувати від дефіциту поверхневих вод у часи посухи.

Підземні води природним чином поповнюються поверхневими водами від опадів, потоків та річок, коли вони досягають водного столу.

Надмірне використання

Підземні води - це дуже корисний і часто рясний ресурс. Однак надмірне використання або перевитрата можуть спричинити великі проблеми для користувачів та навколишнього середовища. Найбільш очевидною проблемою є опускання стоку води за межі досяжності існуючих свердловин. Як наслідок, свердловини повинні бути пробурені глибше, щоб дістатися до ґрунтових вод; у деяких місцях (наприклад, у Каліфорнії, Техасі та Індії) стіл води опустився на сотні метрів через велику кількість води, що викачується. Наприклад, в Пенджабському регіоні Індії рівень підземних вод знизився на 10 метрів з 1979 року, і швидкість виснаження прискорюється. Знижений стовбур води може, в свою чергу, спричинити інші проблеми, такі як просіданням ґрунтів та вторгненням морської води

Самоочищення водою відбувається внаслідок

- Механічних процесів (осідання)
- Фізико-хімічних процесів (окислення)
- Біологічних процесів (відбуваються за участю нитрифікуючих, сульфатредуючих бактерій, простіших, коловраток, рачків, молюсків, які харчуються органічними речовинами, водорослів) .

Оцінка давності забруднення водою

Характеристика забруднення води	Індикатори
Свіже забруднення	Аміак; органічне походження аміака підтвержується наявністю в воді одночасно таких показників, як низький колі-титр, підвищена окислюваність і загальна жорсткість.
Нещодавнє забруднення	Аміак, хлориди. Хлориди зазвичай з'являються при руйнуванні білкових речовин вслід за аміаком.
Руйнація органічних речовин у розпалі	Наявність у пробі води аміака, хлоридів і азотистої кислоти (нітритів)
Від моменту забруднення пройшов значний період часу, але має місце і свіже забруднення.	Поява в воді окрім аміака, хлоридів, азотистої кислоти, ще й солей азотної кислоти (нітратів).

Оцінка давності забруднення водою (продовження)

Характеристика забруднення	Індикатори
Свіжого забруднення немає, а процес мінералізації органічних речовин триває.	Наявність в воді хлоридів, азотної і азотистої кислот.
З моменту забруднення води органічними речовинами пройшов тривалий час	В цьому разі в воді виявляється лише азотиста і азотна кислоти.
Процес мінералізації завершився і воду можна використовувати в якості джерела водопостачання.	Наявність в воді лише солей азотної кислоти.

Зона санітарної охрани вододжерела включає 3 пояса:

- пояс суворого режиму;
- пояс обмежень;
- пояс спостереження.

Пояс суворого режиму

- **Поверхнєве вододжерело.** Включає ділянку, де знаходяться місце забору води та головні споруди водогону, а також акваторію, примикающаю до водозабору на протязі не менше 200 м вгору за течією і не менше 100 м нижче водозабору. Тут виставляється воєнізована охорона. Забороняються проживання і тимчасове перебування сторонніх осіб, а також будівництво.
- На території зони суворого режиму підземного вододжерела повинні розміщуватися все головні водопровідні споруди: свердловини і каптажі, насосні установки та обладнання для обробки води. Радіус - не менше 50 м.

Пояс обмежень

- Це територія, використання якої для промисловості, сільського господарства і будівництва або зовсім неприпустимо, або дозволяється на відомих умовах. Тут заборонено спуск всіх стічних вод і масове купання.
- Для відкритих вододжерел протяжність пояса вгору за течією визначається відстанню, вище якого надходження забруднень не відбивається на якості води в місці забору. Верхня точка цієї межі визначається часом, протягом якого надійшли тут забруднення при підході до водозабору ліквіднуються в результаті процесів самоочищення. Цей час встановлено в 3-5 діб. Орієнтовно це відстань для великих річок становить вгору за течією 20-30 км, для середніх - 30-60 км
- Для підземних вододжерел зона обмеження встановлюється з урахуванням потужності свердловини і характеру ґрунту. Ця зона для ґрунтових вод встановлюється радіусом 50 м і площею 1 га, для міжпластовому вод - 30 м і площею 0,25 га.

Пояс спостережень

- Територія, що включає всі населені пункти, які мають зв'язок з цим джерелом водопостачання.

Етапи очищення води з поверхневих водойм:

1. Освітлення (преципітація) – видалення великих частинок
2. Коагуляція – додавання до води коагулятора (сульфата алюмінію)
3. Фільтрація – видалення дрібних частинок.

Якість води і водопровідних труб





Знезараження питної води

- Хлорування
- Озонування
- Використання солей важких металів (серебра, міді, золота)

Хлорування води

- Для дезінфекції води хлором на водоочисних спорудах використовують вільний газоподібний хлор в кількості 5-6 мг/л. Час контакту -30-120 хв.
- Ефективність хлорування контролюється по кількості залишкового активного хлору у воді (повинно залишитися близько 10% активного хлору, тобто 0,5-0,6 мг/л).
- В разі необхідності (епідзагроза) дозу хлору можна підвищити до 10 мг/л (так зване, суперхлорування). Але в цьому випадку воду перед вживанням необхідно очистити від

Механізм знезаражуючого дії хлору пов'язаний з його впливом на ферментативну активність бактерій, зокрема на активність дегідрогенази, що каталізує активність окисно-відновних реакцій.

Знезаражуюча дію хлору проявляється не миттєво, а потребує двогодинного контакту хлору з водою.

Чим краще якість попередньої очистки води, тим ефективніше знезаражувальне дію хлору.

Бактерицидна активність хлорвмісних препаратів збільшується зниженням рН розчинів і збільшенням часу контакту.

Бактерицидну дію хлорвмісних сполук посилюється в присутності активаторів - речовин, що прискорюють вивільнення активного хлору. Як активаторів використовують амонійні солі: хлорид, нітрат або сульфат амонію, а також аміак (10% нашатирний спирт).

Знезараження води ОЗОНОМ

- У воді він розкладається з утворенням молекулярного і атомарного кисню, з чим пов'язана сильна окислювальна здатність озону. У процесі його розкладання утворюються вільні радикали OH і H_2O_2 , що володіють вираженими окисними властивостями.
- Механізм знезаражуючої дії озону аналогічний дії хлору: будучи сильним окислювачем, озон пошкоджує життєво важливі ферменти мікроорганізмів і викликає їх загибель. Є припущення, що він діє як протоплазматична отрута.
- Перевага озонування перед хлоруванням полягає в тому, що при цьому способі знезаражування поліпшуються смак і колір води, тому озон може бути використаний одночасно для поліпшення її органолептичних властивостей. Озонування не робить негативного впливу на мінеральний склад і рН води. Надлишок озону перетворюється в кисень, тому залишковий озон не є небезпечним для організму і не впливає на органолептичні властивості води.
- Контроль за озонуванням менш складний, ніж за хлоруванням, так як озонування не залежить від таких факторів, як температура, рН води і т. Д.
- Для знезараження води необхідна доза озону в середньому дорівнює $0,5\text{--}6 \text{ мг / л}$ при експозиції $3\text{--}5 \text{ хв}$

Знезараження води безреагентними способами

- Термічний метод знезараження води (кип'ятіння) дає повне знезараження води при 5-10 хвилинному кип'ятінні, хоча відомі бактерії, які виживають і при такій тривалості кип'ятіння.
- Ультрафіолетове знезараження. Найбільшу бактерицидну властивість мають УФ-промені з довжиною хвилі 200-280 нм; максимум бактерицидної дії доводиться на довжину хвилі 254-260 нм. Джерелом випромінювання служать аргонно-ртутні лампи низького тиску і ртутно-кварцові лампи.
- Знезараження води за технологією

Дезінфекція води солями важких металів (серебра, золота, міді)

- Здатність солей важких металів надавати бактерицидний ефект протягом тривалого терміну при вкрай малих концентраціях пояснюється їх олігодінамічною дією.
- Механізм дії полягає в тому, що позитивно заряджені іони важких металів вступають в воді у взаємодію з мікроорганізмами, що мають негативний заряд. Відбувається електроадсорбція, в результаті якої вони проникають в глиб мікробної клітини, утворюючи в ній альбумінати важких металів, в результаті чого мікробна клітина гине.
- Даний метод зазвичай застосовується для знезараження невеликих кількостей води.

Доочистка питної води. Обратний осмос.

При создании избыточного давления молекулы воды проходят через полупроницаемую мембрану, молекулы примесей, более крупные по размеру, задерживаются

Давление

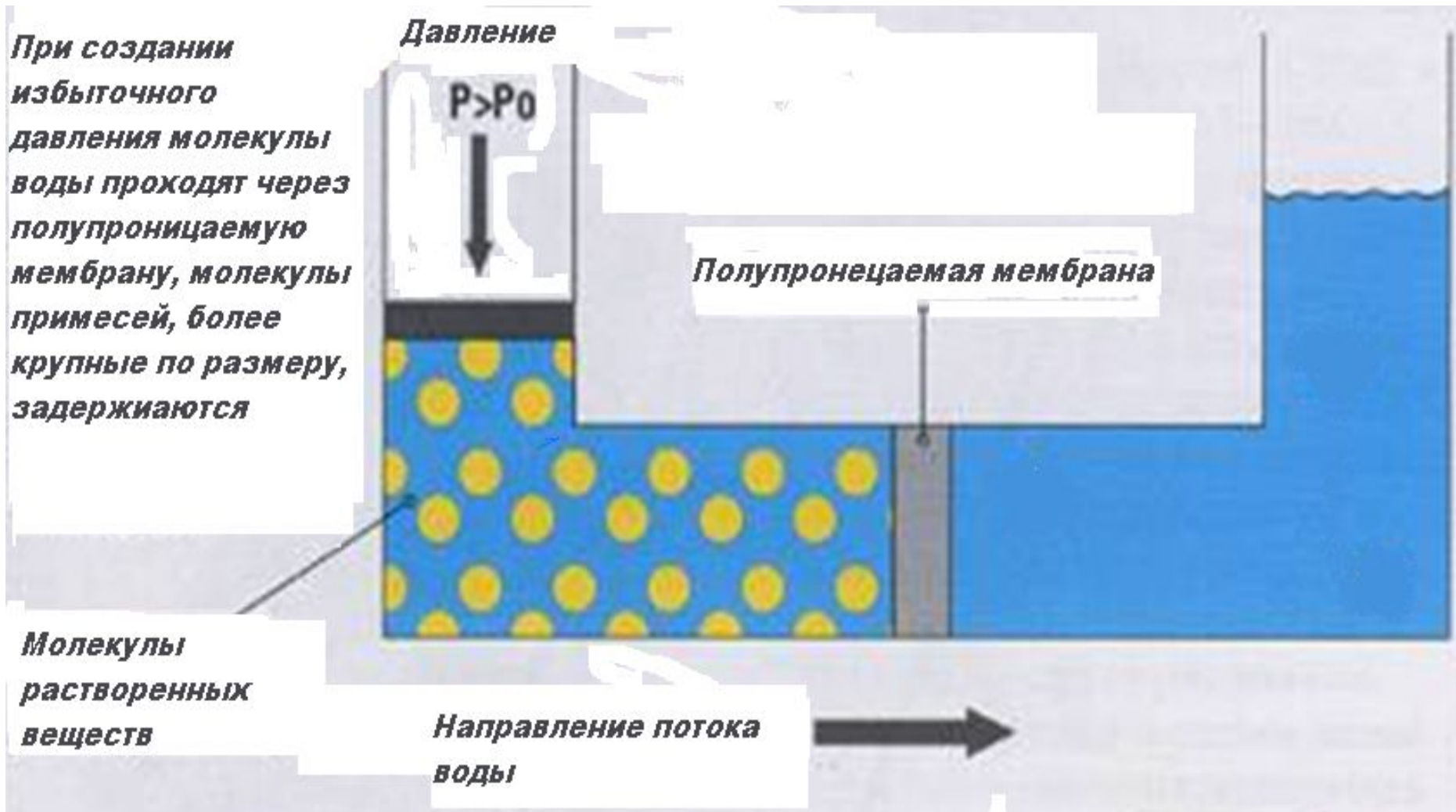
$$P > P_0$$



Полупроницаемая мембрана

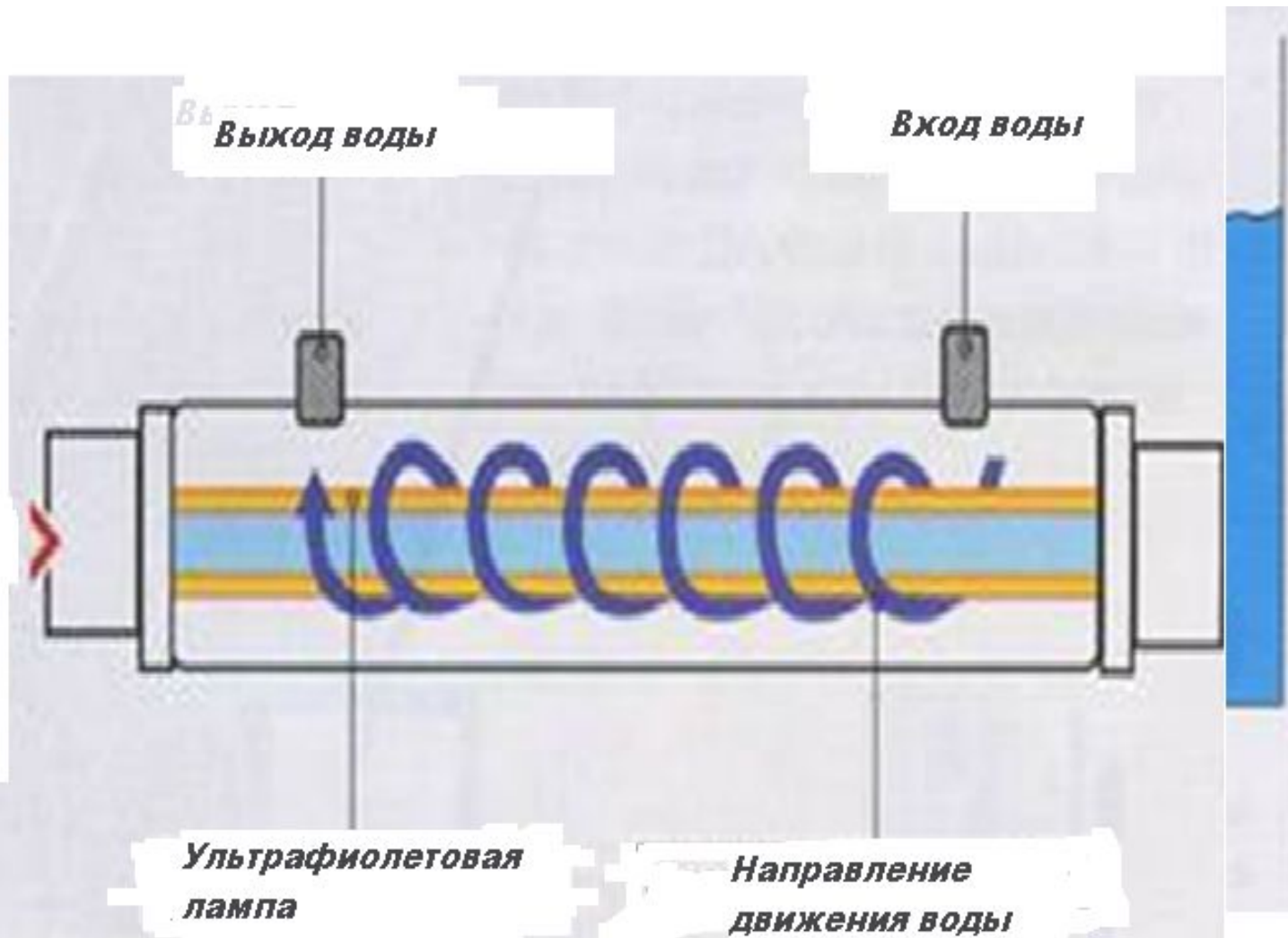
Молекулы растворенных веществ

Направление потока воды



Доочистка води. Знезараження ультрафіолетовим випроміненням

Обеззараживание воды с помощью ультрафиолетовой лампы, расположенной в проточной кювете. Коротковолновое излучение уничтожает микроорганизмы менее, чем за секунду



Очистка воды за допомогою іонообмінних СМОЛ

Іонообмінні смоли - це високомолекулярні синтетичні сполуки з тривимірною гелевою і макропористою структурою, які містять функціональні групи кислотної або основної природи, здатні до реакцій іонного обміну.



Класифікація іонообмінних СМОЛ

- Катіонообмінні смоли (катіоніти) - містять кислотні групи
- Аніонообмінні смоли (аніоніти) - містять основні групи
- Амфотерні іонообмінні смоли - містять одночасно і кислотні, і основні групи
- Селективні іонообмінні смоли - містять комплексоформуючі групи
- Окислювально-відновні смоли - містять функціональні групи, здатні до зміни зарядів іонів