

ЛЕКЦІЯ 2.

ТЕМА: Органолептичні показники якості води



ПЛАН

1. Екологічні фактори. Абіотичні фактори. Водне середовище життя. Гідробіонти і їх види.
2. Показники якості води. Фізичні (температура, прозорість, колір, запах води).
3. Хімічні показники якості води.
4. Біологічні і бактеріологічні показники якості води (колі-титр, колі-індекс).
5. Гідробіологічні показники якості води С\Р

Екологічний фактор ??????

*** ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ**

Абіотичні

Біотичні

Антропогенні

Екологічні фактори



Біотичні – вплив живих організмів один на одного та на середовище



Абіотичні – впливи на організми неживої природи



Антропогенні – вплив людини на живі організми

Абіотичні фактори — це сукупність умов неживої природи, що прямо чи побічно впливають на живі організми. Це температура, світло, радіоактивне випромінювання, тиск, вологість повітря, сольовий склад води, вітер, течії, рельєф місцевості.



Абіотичні фактори

(фактори неживої природи):

- * 1. *кліматичні* (освітленість, температура, тиск, вологість, радіоактивний вплив);
- * 2. *едафогені* (механічний склад, щільність повітря, сольовий склад води, проникливість Ґрунту);
- * 3. *топографічні* (рельєф місцевості, висота над рівнем моря, експозиція схилу);
- * 4. *гідрохімічні*;
- * 5. *гідрофізичні*.

Екологічні фактори середовища можуть впливати на живі організми по-різному:

- * а) *як подразники* (викликають пристосування, зміни фізіологічних та біохімічних функцій);
- * б) *як обмежувачі* (обумовлюють неможливість існування в даних умовах);
- * г) *як сигнали* (що свідчать про зміни інших факторів середовища).

Вода – найпоширеніший мінерал на Землі. Вода – необхідна умова існування всіх живих істот на Землі. Рослинам вона потрібна, щоб розчиняти і транспортувати поживні речовини по всьому тілу. Вода підтримує форму та пружність рослин.

Зелені рослини на світлі з води та вуглекислого газу утворюють органічні речовини. Для багатьох тварин і рослин вода є рідною домівкою – місцем їхнього оселення.

Вода – складова частина живих організмів. В організмі тварини і людини вода становить понад $\frac{1}{2}$ маси тіла. Вона наявна у складі крові, травних соків, сліз та інших рідин тіла. Навіть кістки містять воду. Зневоднення організму приводить до його загибелі. Під час випаровування води з потом тіла тварин і людини охолоджуються. Таким чином, вода відіграє значну роль у терморегуляції організму.



Вода є також одним з найважливіших геологічних факторів, що змінює зовнішній вид земної поверхні, розмиваючи гори і утворюючи долини. Вона руйнує гірські породи не тільки механічно, а й хімічно, реагуючи з ними з утворенням інших речовин.

Вода має величезне значення в житті людини, тварин і рослин. Вона потрібна рослинам для розчинення поживних речовин ґрунту. Нестача води у ґрунті призводить до погіршення живлення рослин і зниження врожаю сільськогосподарських культур. Тому для забезпечення у ґрунті води здійснюють цілий комплекс агрохімічних заходів.



Мал. 175. Руйнування гірських порід



Вода солона й прісна, прозора й каламутна, рідка, тверда й у вигляді пари, вона в нас і навколо нас.

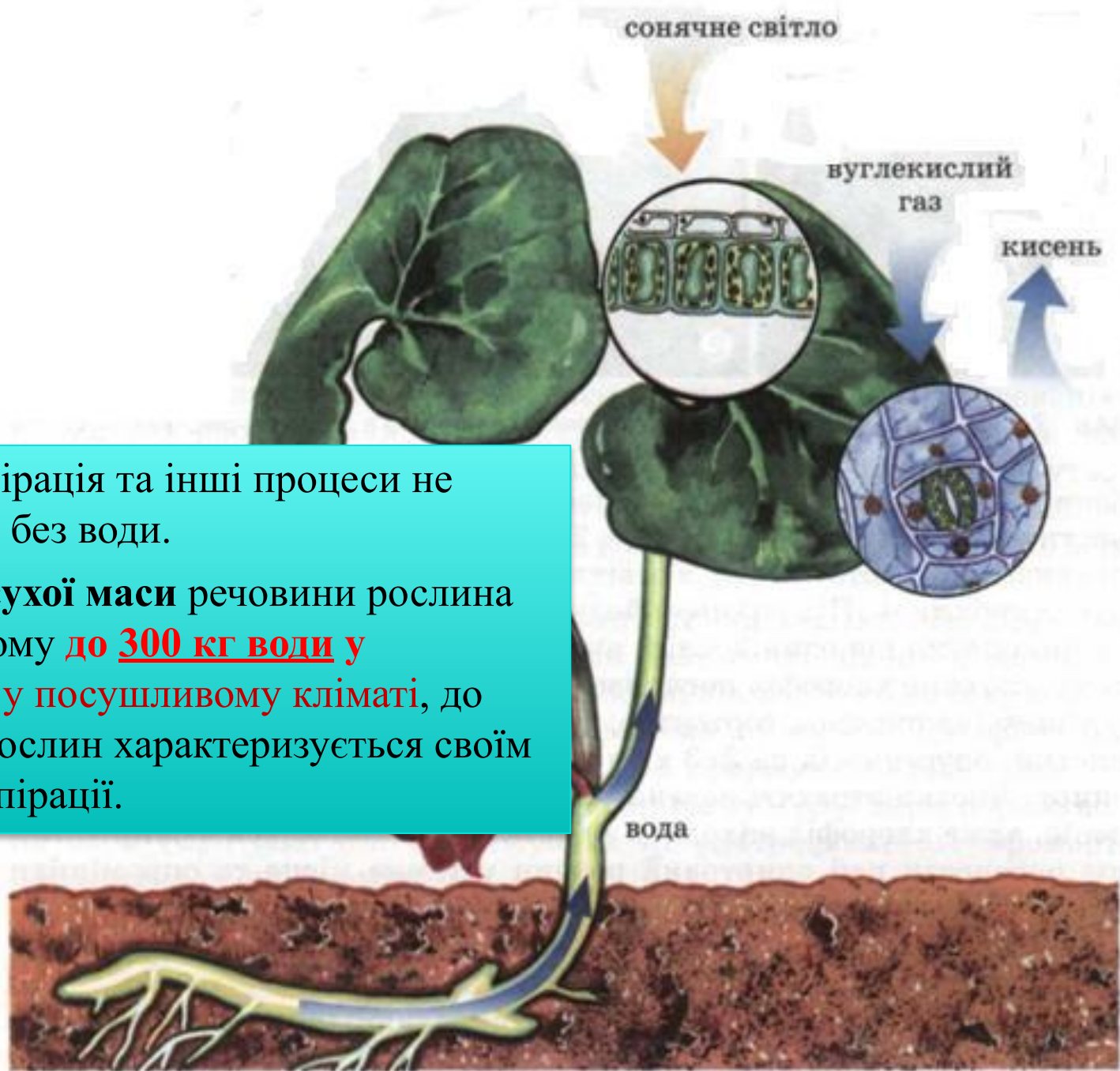
Річки й озера, джерела й струмки, болота й льодовики, хмари й водяна пара, моря та океани – це складові водної оболонки Землі.



* Тіло рослини складається від 30 до 95% з
ВОДИ

Вода потрібна рослинам для їх повноцінної
росту. Всі рослини п'ють воду і з нею
одержують поживні речовини.
Вода утримується в листках,
стеблах, плодах. Рослини охолоджуються
випаровуючи воду через листки...





Фотосинтез, транспірація та інші процеси не можуть відбуватися без води.

На створення **1 кг сухої маси** речовини рослина потребує в середньому **до 300 кг води у помірному** і **600 кг** у посушливому кліматі, до того ж, кожен вид рослин характеризується своїм коефіцієнтом транспірації.



Основним джерелом води для суходільних рослин є *атмосферні опади*. Це – волога у рідкому або агрегатному стані, яка випадає на поверхню з хмар. Кількість опадів дуже *однорідна* в різних пунктах земної кулі.



* *2000 мм опадів* протягом року

* Найбільше їх відмічено у *тропічній зоні*.

* Найменше у *сухих зонах* – тропічних *Африки і Південної Америки* .



пустелях не перевищує 200 мм

* *На території України* річна кількість опадів *коливається в межах* від 250 мм до 1600 мм (у *Карпатах*.)

За відношенням до водного режиму місцезнаходження виділяють екологічні групи рослин:

<i>гігатофіти</i>	<i>гідрофіти</i>	<i>гігрофіти</i>	<i>мезофіти</i>	<i>Ксерофіти</i>	<i>тропофіти</i>
водні рослини, які майже повністю знаходяться у воді (водорості, елодея)	– водні рослини, які прикріплені до ґрунту, нижня частина яких знаходиться у воді (стрілолист, осока);	рослини, надмірно зволожених місцезростань, де не спостерігається води на поверхні (хвощі, підмаренник болотний);	– рослини, що зростають в умовах середнього зволоження (тимофіївка лучна, конвалія, листопадні дерева);	рослини, що живуть в умовах різкого дефіциту зволоження -сукуленти; -склерофіти	рослини, що пристосувалися в процесі еволюції до життя в умовах з чергуванням вологої й посушливої пір року (напр., листяні дерева, багато надґрунтових лишайників).

Середовище життя ???

Середовище життя – це та частина природи, яка оточує живий організм і з якою він безпосередньо взаємодіє.

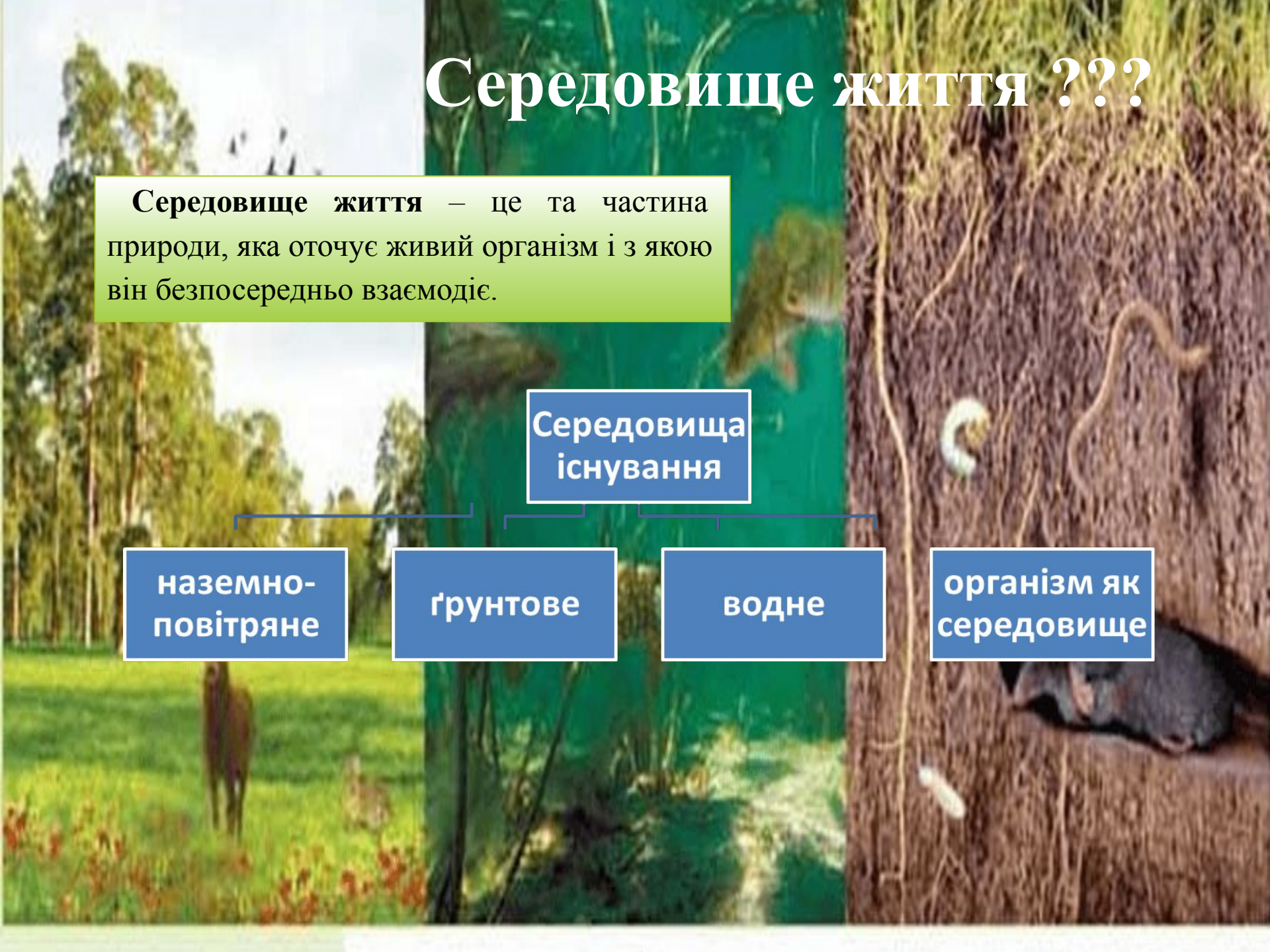
Середовища існування

наземно-повітряне

ґрунтове

водне

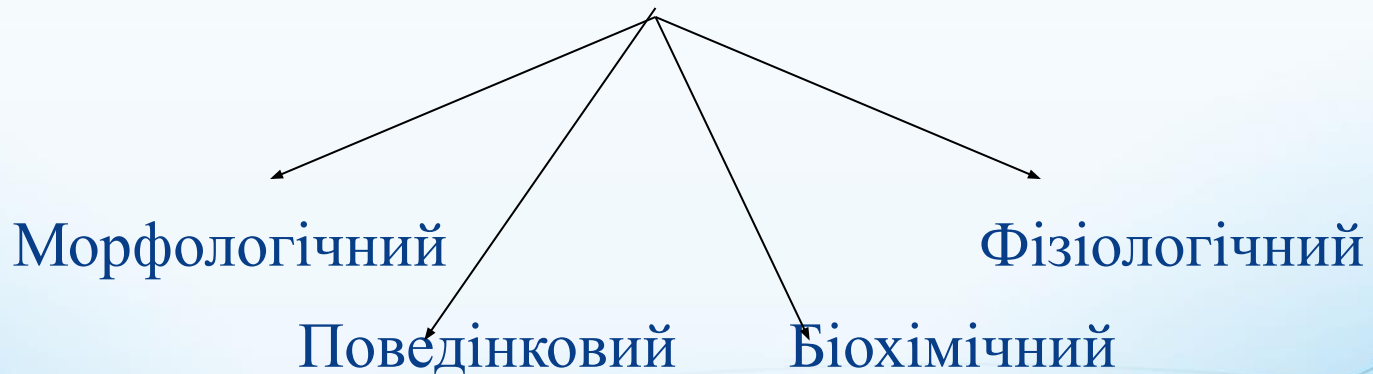
організм як середовище



Адаптації

Пристосування або засоби, за допомогою яких організм здійснює взаємодію з середовищем для підтримання гомеостазу і забезпечує безперервність існування в часі через потомство мають назву *адаптації*.

* РІВНІ АДАПТАЦІЇ




Шляхи адаптації до несприятливих умов середовища:

- * активний*
- * пасивний*
- * уникнення*



ВОДНЕ СЕРЕДЛОВИШЕ





**Гідробіонти - мешканці водойм -
виробили пристосування як до
існування у водному
середовищі взагалі, так і до
певного типу водойм**

**Жителі водного
середовища**

Водне середовище життя

Гідробіонти

```
graph TD; A[Гідробіонти] --- B[Планктон  
(бактерії, водорості, рачки)]; A --- C[Нейстон  
(клопи водоміри)]; A --- D[Нектон  
(риби, китоподібні)]; A --- E[Бентос  
(поліпи, черви, молюски)]; A --- F[Перифітон  
(губки, водорості)];
```

Планктон
(бактерії,
водорості, рачки)

Нейстон
(клопи водоміри)

Нектон
(риби,
китоподібні)

Бентос
(поліпи, черви,
молюски)

Перифітон
(губки, водорості)

ПЛАНКТОН



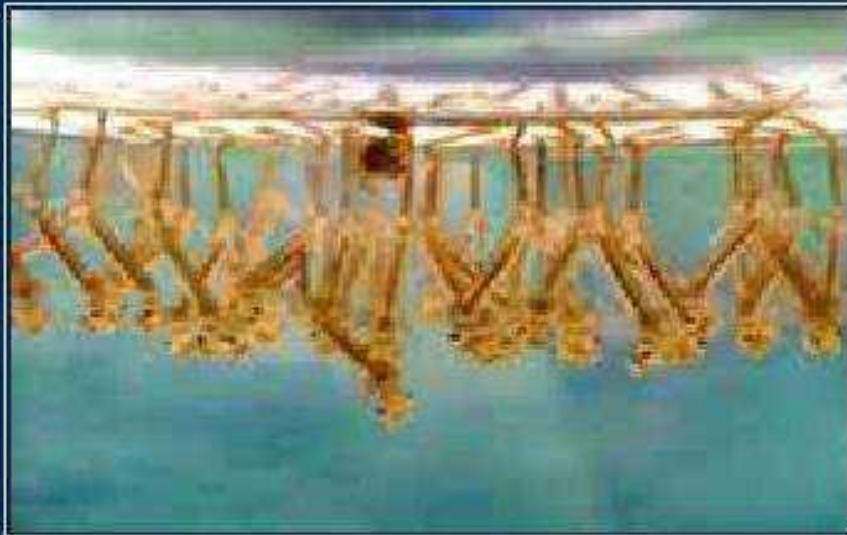
Це і дрібні організми, які населяють товщу води. Вони немов зависли у воді і пасивно переміщуються течією. Сукупність таких **організмів називають планктоном.**

Нейстон

- **Нейстон** - організми, які мешкають на межі повітряного і водного середовища. При цьому одні з них більше пов'язані з повітряним (наприклад, клопи-водомірки): вони пересуваються по поверхневій плівці, використовуючи силу поверхневого натягу води. Цьому сприяє і незмочуваність їхнього тіла. Інші ж більше пов'язані з водним середовищем, їхнє тіло спирається на водну плівку знизу або підвішується до неї (деякі бактерії, найпростіші, ракоподібні, комахи та їхні личинки, молюски, личинки і молодь риб).



Нейстон



Нектон



My

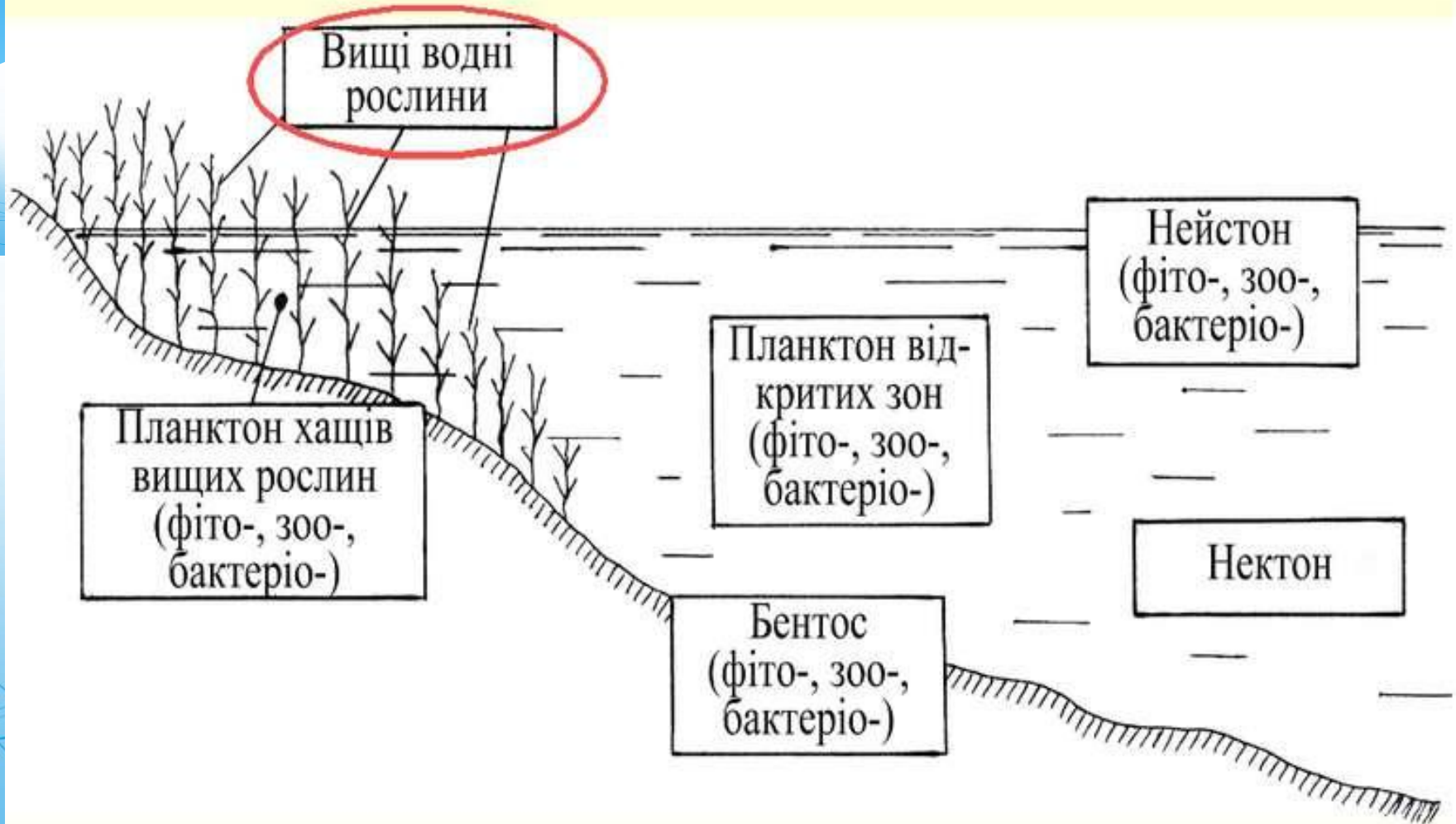
- **Бентос** - організми, які мешкають на поверхні або в товщі дна водойм (форамініфери, коралові поліпи, круглі та малощетинкові черви, деякі молюски і ракоподібні, голкошкірі, придонні риби, деякі водорості, бактерії). Ці організми мають пристосування для пересування по дну водойм або прикріплення до нього, часто здатні закопуватись у його товщу.



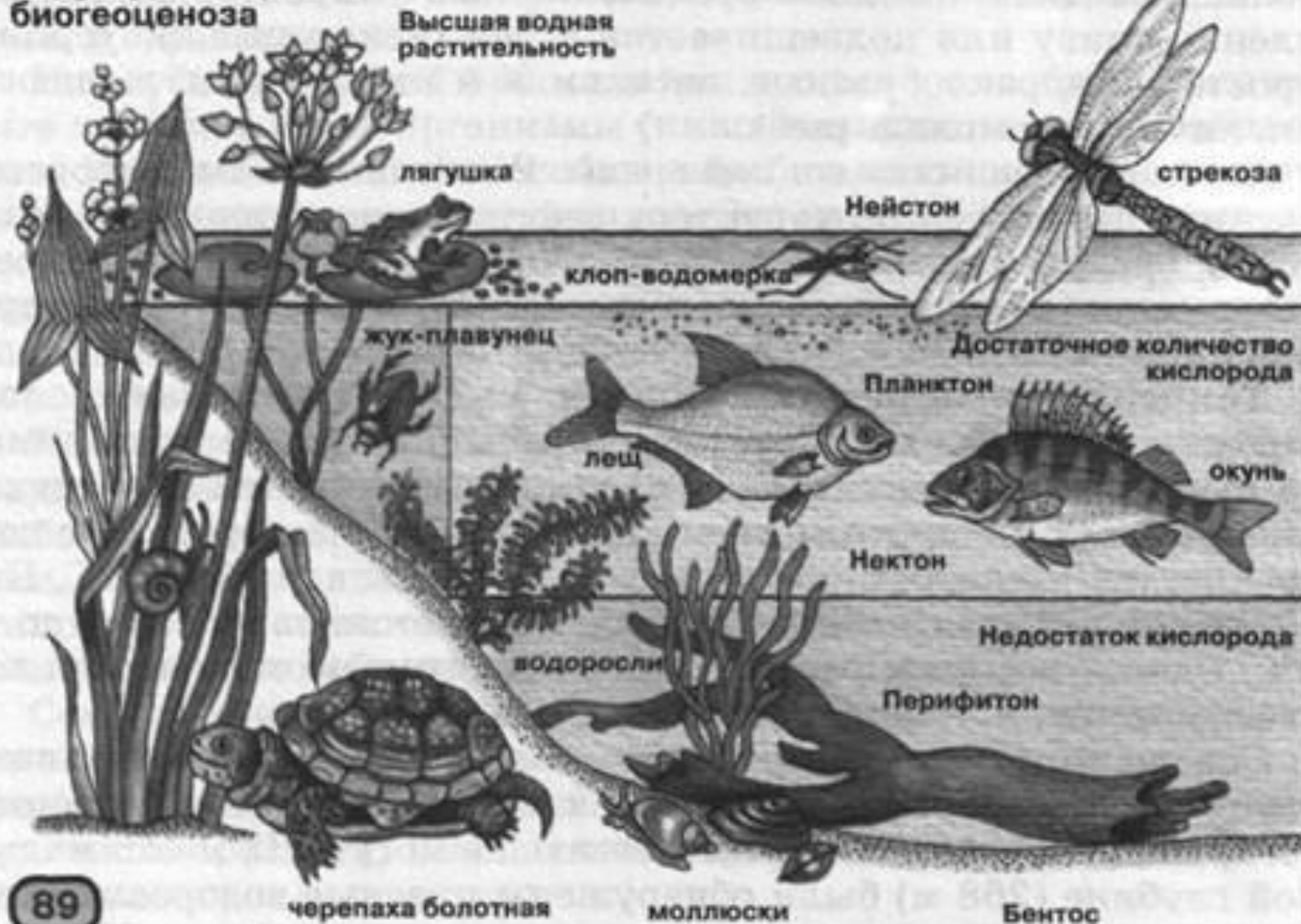
Перифітон

- **Перифітон** - організми, які оселяються на різних субстратах у товщі води, дно кораблів, гідротехнічні споруди тощо. Такі організми мають різні пристосування для прикріпленого способу життя. Їхнє поширення забезпечують певні фази життєвого циклу (личинки, спори тощо).

Екологічні групи гідробіонтів



Структура озерного биогеоценоза



Приспосовування до водного середовища



Температура

- Висока теплоємність води на відміну від повітря зумовлює значно менші коливання температури в її поверхневих шарах. Так, протягом року коливання температури в поверхневих шарах Світового океану не перевищує $10\text{—}15^\circ\text{C}$. На великих глибинах температура стала: від $1,5^\circ\text{C}$ до 2°C . Але водойми різних типів значно відрізняються за своїм температурним режимом



Освітленість

- *Освітленість* водою швидко зменшується зі збільшенням глибини. Як правило, на глибинах понад 250 м фотосинтезуючі організми існувати не можуть.
- На глибини понад 1500 м світло взагалі не проникає.

Біоломінесценція

- Деякі глибоководні організми (кишковопорожнинні, ракоподібні, молюски, риби) здатні самі виробляти світло за рахунок окиснення певних ліпідів. Це явище називають **біоломінесценцією**.
- Світлові сигнали дають змогу глибоководним організмам збиратися в табуни, знаходити особин протилежної статі при розмноженні тощо.

Способи отримання інформації

- Оскільки вода поглинає промені світла, то навіть організми з добре розвиненими органами зору (головоногі молюски, риби, китоподібні) бачать лише на незначній відстані. Тому для спілкування, орієнтації в просторі, пошуку їжі вони використовують звукові, електричні, хімічні способи передавання та отримання інформації.



Сольовий склад

- Водойми різних типів відрізняються за сольовим складом води. В океанічній воді солоність відносно стала - 34-35 проміле. Оскільки вміст солей у воді впливає на їх надходження в організм, то цей чинник обмежує поширення гідробіонтів.
- Лише деякі види можуть мешкати в широкому діапазоні солоності води (наприклад, рачки-артемії).



Насиченість киснем

- Кисень, який міститься у воді, надходить туди з атмосферного повітря, а також виділяється фотосинтезуючими організмами, що мешкають у верхніх шарах водойм. Із збільшенням глибини концентрація кисню у воді знижується. Тож глибоководні організми пристосувалися до існування в умовах дефіциту кисню.



- Густина води - один із провідних факторів водного середовища існування. З нею пов'язаний тиск: при зануренні на кожні 10 м він зростає приблизно на 1 атмосферу, на великих глибинах він може перевищувати 1 000 атмосфер.

- Тому гідробіонти пристосовані до існування на певних глибинах і лише окремі види (деякі черви, голкошкірі) здатні існувати від припливно-відпливної зони до глибин у кілька тисяч метрів.



Особливістю водного середовища існування:

- * 1. відносна консервативність
- * 2. незначний вміст кисню;
- * 3. висока густина, щільність і в'язкість води;
- * 4. із глибиною тиск збільшується, а освітленість зменшується.

Пристосування гідробіонтів до високої щільності води:

- * відсутність або недорозвиненість механічної тканини;
- * активне вегетативне розмноження;
- * розвиток гідрохорії;
- * обтічна форма тіла;
- * пристосування для підвищення плавучості.
- * способи пересування
- * пристосування у придонних тварин



Пристосування до недостатнього освітлення у воді:

- * розвиток хроматофорів великих розмірів;
- * гетерофілія (латаття, глечики, стрілолист);
- * зміна забарвлення тварин.





** Пристосування гідробіонтів до солоності води:*

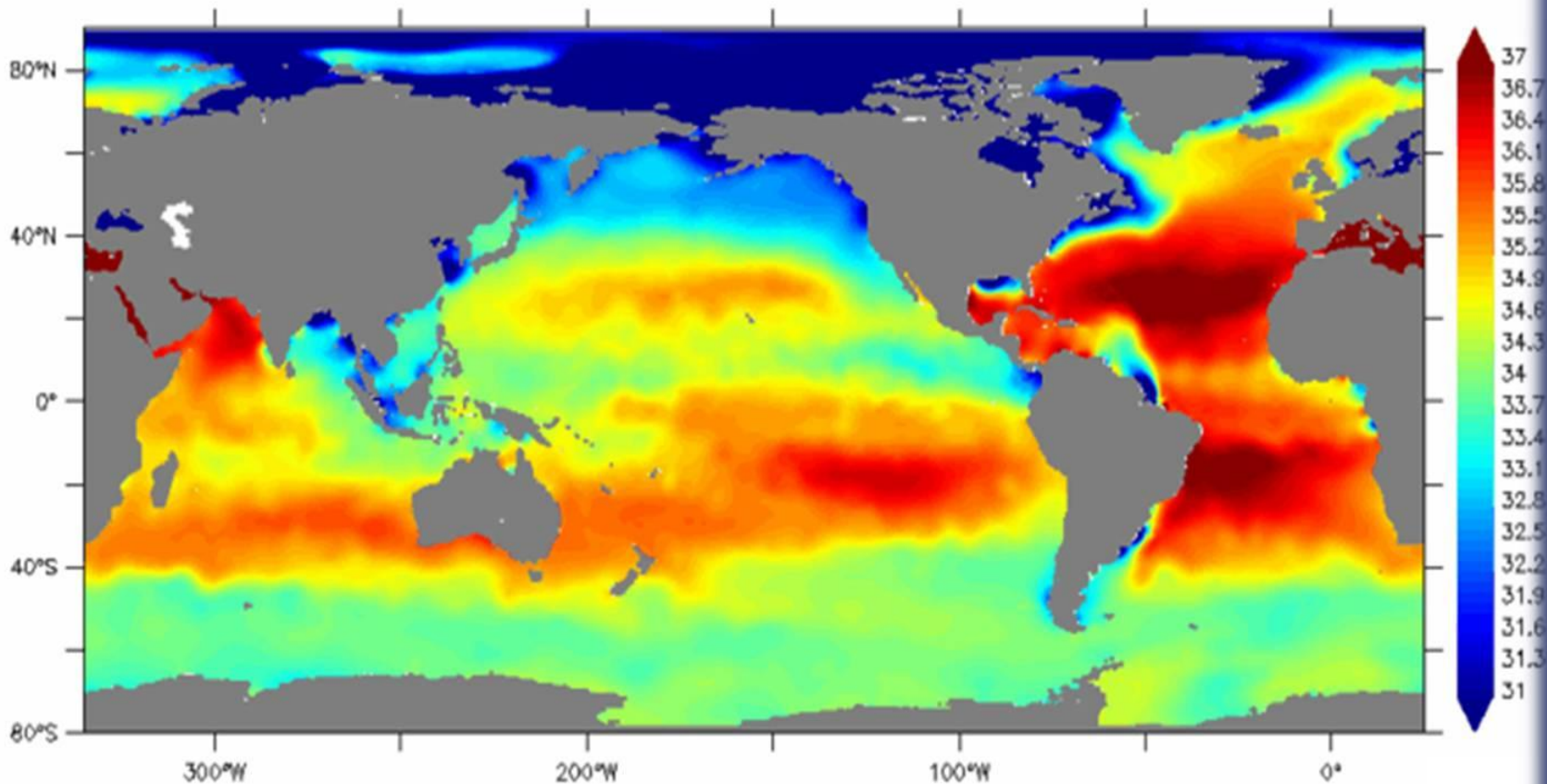
- * осморегуляція;
- * міграція.

** Пристосування до рухливості води:*

- * прикріплення до нерухомих предметів (органи фіксації);
- * форми тіла (плоска у донний форм та кругла у глибоководних).


Які пристосування гідробіонтів до солоності води?

Солоність Світового океану



1)
ВІ
ОО
Гі
По
Щ
У
К
Ті
Гі
К
р

2. Температура, прозорість, колір, запах води.



Оскільки не існує єдиного показника, що характеризував би весь комплекс характеристик води, оцінка якості води ведеться на основі **системи показників**. Показники якості води поділяються на фізичні, бактеріологічні, гідробіологічні і хімічні. Іншою формою класифікації показників якості води є їх поділ на **загальні і специфічні**. До загального відносять показники, характерні для будь-яких водних об'єктів. Присутність у воді специфічних показників обумовлено місцевими природними умовами, а також особливостями антропогенного впливу на водний об'єкт.

Якість води – це характеристика складу і властивостей води, що визначає її придатність для конкретних видів водокористування.

Показники якості води

Фізичні

Гідробіологічні

Бактеріологічні

Хімічні

- Температура;
- Запах;
- Прозорість;
- Колір води;

- Рівень сапробності;
- Видове біорізноманіття;
- Інтенсивність деструкції.

- Колі-титр;
- Колі-індекс;
- Кількість лакто-позитивних кишкових паличок;
- Кількість коліфагів.

- Розчинний кисень;
- Водневий показник
- Мінеральний склад;
- Нафтопродукти;
- Феноли;
- Пестициди;
- Важкі метали.

* Якість питної води оцінюють за трьома групами показників:

* *перша* – мікробіологічні,

* *друга* – токсикологічні,

* *третья* – органолептичні.

Органолептичні показники – це основні показники, що характеризують найбільшою мірою споживні властивості товарів і визначаються за допомогою органів чуття людини.

Основними органолептичними показниками води є: *колір, забарвленість, каламутність, прозорість, запах, смак і присмак* (що і є фізичними показниками).



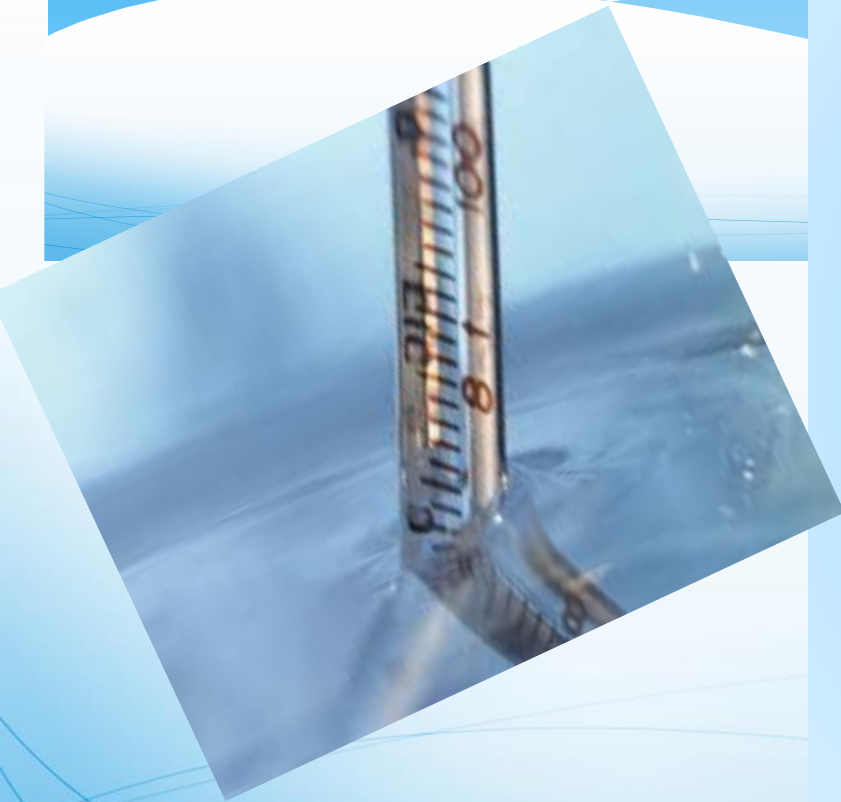
Органолептичні показники якості питної води

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи (не більше)	Клас небезпеки
1	Запах	ПР*	2	-
2	Каламутність	НОК**	0,5 (1,5)***	-
3	Кольоровість	град	20 (35)	-
4	Присмак	ПР*	2	-
5	Водневий показник, рН, в діапазоні	одиниці	6,5-8,6	-
6	Мінералізація загальна (сухий залишок)	мг/дм ³	1000 (1500)	-
7	Жорсткість загальна	мг-екв/дм ³	7 (10)	-
8	Сульфати	мг/дм ³	250 (500)	4
9	Хлориди	мг/дм ³	250 (350)	4
10	Мідь	мг/дм ³	1,0	3
11	Марганець	мг/дм ³	0,1	3
12	Залізо	мг/дм ³	0,3	3
13	Хлорфеноли	мг/дм ³	0,0003	4

* Температура води. У водних об'єктах температура є результатом:

- * одночасної дії сонячної радіації, теплообміну з атмосферою, переносу тепла течіями,
- * перемішування водних мас
- * надходження підігрітих вод із зовнішніх джерел.

Температура впливає практично на всі процеси, від яких залежать склад і властивості води. Температура води виміряється в градусах Цельсія (°C).





* **Колір** води (**забарвленість**) обумовлюється вмістом органічних забарвлених сполук. Речовини, які визначають колір води, попадають у воду внаслідок:

- * вивітрювання гірських порід,
- * продукуючих процесів, з підземним стоком,
- * із антропогенних джерел. Висока градусність кольору знижує органолептичні властивості води, зменшує кількість розчинного



* **Прозорість** води залежить:

* від ступеня розсіювання сонячних променів у воді речовинами органічного і мінерального походження, які знаходяться у воді в підвішеному і колоїдному стані.

Прозорість визначає протікання біохімічних процесів, які вимагають освітленості (первинне продукування, фотоліз). Прозорість вимірюють в сантиметрах.

Оцінка прозорості води

Оцінка прозорості	Прозорість за шрифтом, см	Вміст зважених часточок, мг/дм ³
Прозора	більше 30	менше 3-4
Слабо каламутна	25-30	менше 5-6
Середньо каламутна	20-25	6-10
Каламутна	10-20	10-30
Дуже мутна	менше 10	більше 30



- * Показником протилежним прозорості води є каламутність, тобто вміст зважених часточок у воді. Джерелом зважених речовин можуть бути:
 - * процеси ерозії ґрунтів і гірських порід,
 - * скаламучування донних відкладів,
 - * продукти метаболізму і розклад гідробіонтів, п
 - * родукти хімічних реакцій
 - * антропогенні джерела.



- * **Запах і смак води** утворюється специфічними речовинами, які поступають у воду:
- * в результаті життєдіяльності гідробіонтів,
- * розкладання органічних речовин,
- * хімічної взаємодії водних компонентів і компонентів, які поступають із зовнішніх (аллохтонних) джерел

Оцінка запахів природного походження

Позначення запаху	Характер запаху	Приблизний рід запаху
А	ароматичний	огірковий, квітковий
Б	болотний	мульний, баговинний
Г	гнилісний	фекальний, стічний
Д	деревний	мокрої щепи, кори дерева
З	землистий	прілий, свіжозораного ґрунту
П	пліснявий	затхлий, застійний
Р	рибний	риб'ячого жиру, риби
С	сірководневий	тухлих яєць
Т	трав'янистий	скошеної трави, сіна
Н	невизначений	запах натурального походження, що не підходить під попередні визначення

Шкала інтенсивності

Інтенсивність, балів	Характеристика	Опис визначення
1	відчуттів не має	відсутність відчутних відчуттів
2	дуже слабкий	непомітний споживачу, але який виявляють експериментальним дослідженням
3	слабкий	не привертає уваги споживача, але виявляється, якщо вказати на нього
4	помітний	легко виявляється і може дати привід ставитися до води з упередженням
5	виразний	привертає до себе увагу та робить воду неприємною
6	дуже сильний	робить воду непридатною до застосування

3. Хімічні показники якості води.

* Хімічні показники можуть бути загальними і специфічними. До числа загальних хімічних показників якості води відносять:

* **Розчинений кисень.** Основними джерелами надходження кисню у водні об'єкти є:

- * газообмін з атмосферою (атмосферна реаерація);
- * фотосинтез,
- * дощові і поталі води, що, як правило, перенасичені киснем.

Окисні реакції є основними джерелами енергії для більшості гідробіонтів. Основними споживачами розчиненого кисню є:

- процеси дихання гідробіонтів;
- окислювання органічних речовин.

Низький вміст розчиненого кисню (анаеробні умови) позначається на всьому комплексі біохімічних і екологічних процесів у водному об'єкті.



Хімічне споживання кисню (ХСК).

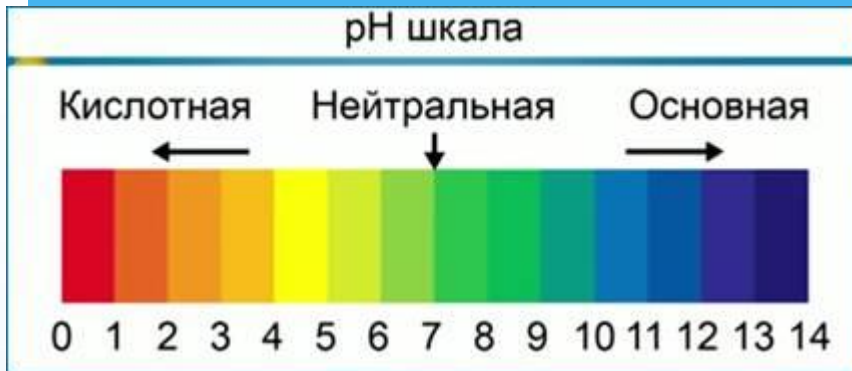
ХСК визначається як кількість кисню, необхідного для хімічного окислювання води, що міститься в одиниці об'єму, органічних і мінеральних речовин. При визначенні ХСК у воду додається **окислювач - біхромат калію**. Величина ХСК дозволяє судити про забруднення води речовинами, що окисляються, але не дає інформації про склад забруднення. Тому ХСК відносять до узагальнених показників.

Біохімічне споживання кисню (БСК).

БСК визначається як кількість кисню, затрачувана на біохімічне окислювання, що міститься в одиниці об'єму води органічних речовин за визначений період часу. В Україні на практиці БСК оцінюють:

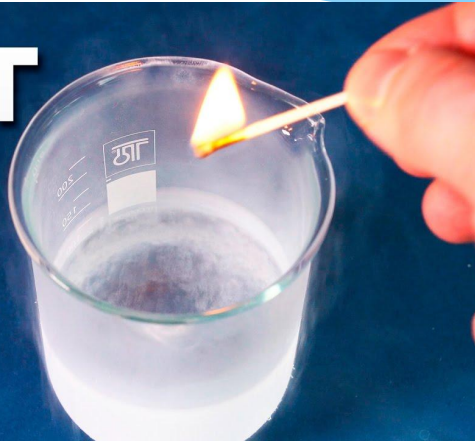
- за п'ять діб (БСК5) і
- двадцять доби (БСК20).

БСК20 звичайно трактують як повне БСК (БСКповн), ознакою якого є початок **процесів нітрифікації** в пробі води. БСК також відноситься до *узагальнених показників*, оскільки воно служить оцінкою загального забруднення води легкоокислюваних органічними речовинами.



- * Водневий показник (рН). У природних водах концентрація іонів водню залежить, головним чином, від співвідношення концентрацій *вугільної кислоти і її іонів*. Джерелами вмісту іонів водню у воді є також *гумінові кислоти*, що є присутнім у кислих ґрунтах і, особливо, у болотних водах, гідроліз солей важких металів.
- * Від рН залежить розвиток водних рослин, характер протікання продукційних процесів.

Азот N_2



* **Азот.** Азот може знаходитися в природних водах у вигляді вільних молекул N_2 і різноманітних сполук у розчиненому, колоїдному або зваженому стані. У загальному азоті природних вод прийнято виділяти **органічну і мінеральну форми.** Основними джерелами надходження азоту є:

- * внутрішньоводоймові процеси,
- * газообмін з атмосферою,
- * атмосферні опади
- * й антропогенні джерела.

Різні форми азоту можуть переходити одна в іншу в процесі **кругообігу азоту.**

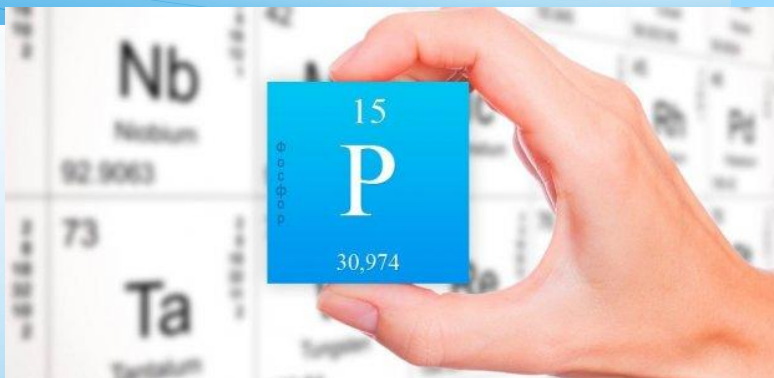
Азот відноситься до числа **найважливіших лімітуючих біогенних елементів.**

* **Фосфор.** Фосфор у вільному стані в природних умовах не зустрічається. У природних водах фосфор знаходиться у вигляді *органічних і неорганічних сполук*. Основна маса фосфору знаходиться в зваженому стані.

Сполуки фосфору надходять у воду в результаті:

- внутрішньоводоймових процесів,
- вивітрювання
- розчинення гірських порід,
- обміну з донними відкладеннями і з антропогенних джерел.

На вміст різних форм фосфору впливають процеси його кругообігу. На відміну від азоту круговорот фосфору незбалансований, що визначає його більш низький вміст у воді.



* **Хлориди** є цінним санітарним показником. Вони завжди містяться в сечі і кухонних покидьками, а отже, якщо їх знаходять у воді виникає підозра про забруднення її господарсько-побутовими стічними водами. Проте вони можуть виявитись і в ґрунтовій воді, так як, фільтруючись через ґрунт, що містить хлористий натрій, вона збагачується хлоридами. Хлориди визначаються методом аргентометрического титрування.

Нітрати (солі азотної кислоти) виявляються в незабруднених водах болотистого походження, але вони можуть опинитися у воді як продукт мінералізації аміаку і нітритів, що утворилися в результаті гниття органічних покидьків. Наявність тільки нітратів при відсутності нітритів і аміаку вказує на давнє, можливо випадкове, одноразове забруднення води фекаліями людини і тварин. Якщо одночасно з нітратами у воді містяться аміак та нітрити, це є серйозною ознакою постійного і тривалого забруднення води. У зв'язку з тим що в даний час встановлена роль нітратів води у виникненні метгемоглобінемії, особливо у Дітей, цьому показнику надається велике значення.

До найбільш часто зустрічаючихся специфічних показників якості води відносяться:

1. Феноли.
2. Нафтопродукти.
3. ПАР
4. Пестициди.
5. Важкі метали.

* **Феноли.** Вміст фенолів у воді, поряд з надходженням з антропогенних джерел, може визначатися *метаболізмом гідробіонтів і біохімічною трансформацією органічних речовин*. Джерелом надходження фенолів є гумінові речовини, що утворюються в ґрунтах і торфовищах. Феноли впливають на гідробіонти і погіршують органолептичні властивості води.

* **Нафтопродукти.** До нафтопродуктів відносяться паливо, олії, бітуми і деякі інші продукти, що являють собою суміш *вуглеводнів різних класів*. Джерелами надходження нафтопродуктів є витіки при їх видобутку, переробці і транспортуванні, а

* ПАР

- До *поверхнево-активних речовин* (ПАР) відносять органічні речовини, що володіють різко вираженою здатністю до адсорбції на поверхні розділу "повітря-рідина«



Поверхнево-активні речовини:



- Детергенти;
- Емульгатори;
- Солубілізатори



Навколишнє середовище

Повітря

- забруднення ПАРами при виробництві;
- перенесення молекул ПАР вітром на значні відстані.

Вода

- масове цвітіння водойм;
- погана якість води;
- зниження утримання кисню в масі води;
- зниження прозорості;
- забруднення ПАРами при виробництві.

Земля

- накопичення молекул ПАР на частинках землі, піску, глини;
- забруднення ПАРами при виробництві;
- перенесення молекул ПАР на значні відстані.

Живі організми

- загибель водоростей, рослин та водних організмів (риби, жаби, равлики та інші) як наслідок цвітіння водойм;
- перенесення молекул ПАР по харчовим ланцюгам.

Споживання
питної води



Прибирання
помешкання



Шляхи
надходження
ПАР
в організм
людини

Прання
одягу



Ношення
одягу

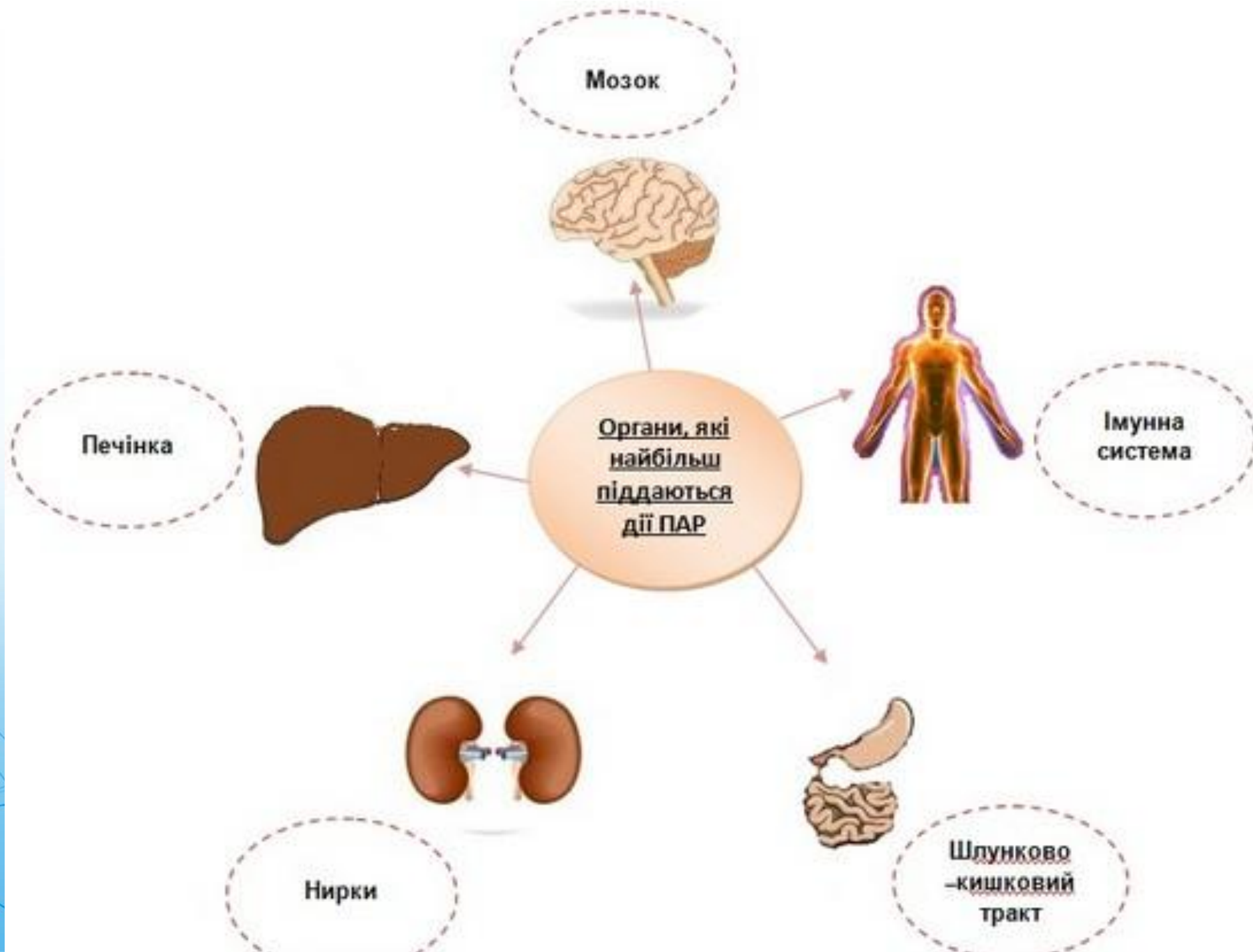


Миття
посуду



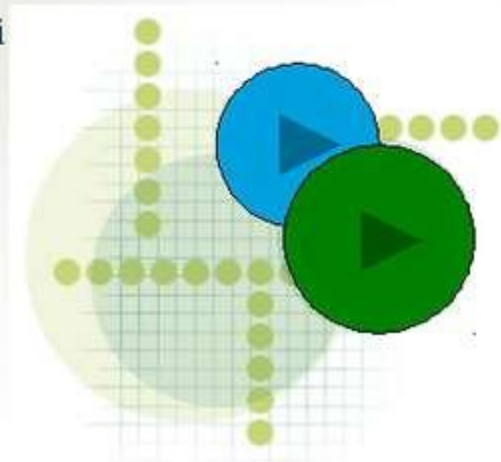
Зберігання
засобів разом
з продуктами





ПАР (не більше 2-5%)!

- ПАР - Поверхнево Активні Речовини найагресивніші з поверхнево-активних речовин
- потрапляючи в організм, руйнують живі клітини шляхом порушення найважливіших біохімічних процесів
- викликають порушення імунітету, алергію, ураження мозку, печінки, нирок, легенів
- здатні накопичуватися в органах (цьому сприяють фосфати)
Виявлено ПАР більше 5% у більшості провідних пральних порошків.



* **Пестициди.** Під пестицидами розуміють велику групу штучних хлорорганічних і фосфорорганічних речовин, застосовуваних для боротьби з бур'янами, комахами і гризунами. Основним джерелом їх надходження є поверхневий і дренажний стік із сільськогосподарських територій. **Пестициди мають токсичну, мутагенну і кумулятивну дію, руйнуються повільно.**

* **Важкі метали.** До числа найбільш розповсюджених важких металів відносяться свинець, мідь, цинк. **Важкі метали мають мутагенну і токсичну дію, різко знижують інтенсивність біохімічних процесів у водних об'єктах.**

4. Біологічні і бактеріологічні показники якості води

- * Виходячи з бактеріологічних показників, визначають загальна кількість бактерій і, в основному, вміст кишкової палички (*Bact. coli*) по колі-титру і колі-індексу.
- * Загальна кількість бактерій виражається кількістю бактерій в 1 мл води.
- * **Колі-титр** - це об'єм (у мл) води, в якому виявлено 1 клітину *Bact. coli*.
- * **Колі-індекс** - це кількість клітин кишкової палички в 1 л води.

* Безпосереднє виявлення у воді збудників інфекційних захворювань є скрутним на увазі того, що методи виділення патогенних мікроорганізмів, особливо вірусів, складні і не дозволяють у короткий термін дати висновок про епідеміологічну характеристику води.

Тому санітарно-бактеріологічна оцінка проводиться за непрямими показниками, якими є:

- 1) мікробне число
- 2) вміст кишкової палички.

Санітарні вимоги до питної води

згідно до ДСанПіН №383 "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання"



Вода, що подається в мережу господарсько-питного водопостачання, повинна містити:

в 1 мл не більше 100 бактерій (колоніютворюючі одиниці); цей показник має назву «загальне мікробне число води» (ЗМЧ) і визначає кількість мезофільних аеробів і факультативних анаеробів, які виростають на МПА при 37°C протягом 24 год.

ЗМЧ відкритих водойм і криничної води не повинно перевищувати 1000.

Води відкритих водойм можуть очищатися від органічних речовин тваринного і рослинного походження, що забруднюють їх, завдяки життєдіяльності сапрофітної водної мікрофлори.

Процеси самоочищення води від сторонньої для неї мікрофлори залежать від ряду чинників:

- загибелі мікробів в поверхневих шарах води під дією сонячних променів;
- розбавлення забруднених вод чистішими;
- механічного осадження мікробних тіл;
- пригнічення життєдіяльності мікробів під впливом різних хімічних домішок і антибіотичних продуктів, що виробляються водоростями, грибами і іншими мікроорганізмами;
- конкуренції між окремими мікробними групами, поживання мікробів
- простими і іншими організмами.

Сукупність усіх чинників призводить до того, що навіть в несприятливих водоймах з часом і у міру видалення від джерел забруднення якість води покращується.