

- 1.1 Розподіл води на Землі
- 1.2 Екологія прісних поверхневих вод
- 1.3 Екологічний підхід до комплексного використання водних ресурсів

Мета-ознайомитись з розподілом та заходами їх комплексного використання.

### 1.1 Розподіл води на Землі

Вода займає 70% поверхні земної кулі. Вона міститься в повітрі і на землі, утворює океани, річки і озера. Без води неможливе існування рослин, тварин і людей. Вода знаходиться в постійному русі — її кількість і якість змінюються у часі і просторі. Водні ресурси характеризуються віковими запасами та відновлюваними ресурсами.

До вікових природним запасам ( $\text{м}^3$ ,  $\text{км}^3$ ) прісних вод суші відносять води, що одночасно знаходяться в озерах, річках, льодовиках, а також у водоносних шарах гірських порід (підземні води). До поновлюваних водних ресурсів ( $\text{м}^3/\text{с}$ ,  $\text{м}^3/\text{рік}$ ,  $\text{км}^3/\text{рік}$ ) відносять ті води, які щорічно поновлюються в процесі кругообігу води на Землі (рис. 1.3), водообміну між сушею і океаном.

Випаровується під дією сонячної енергії з поверхні Світового океану вода надходить в атмосферу і повертається у вигляді атмосферних опадів. Частина випарувалася води переноситься повітряними течіями на сушу і, випадаючи у вигляді опадів, є основним джерелом формування вод суходолу — річок, озер, підземних вод, льодовиків. Частина атмосферних опадів, що випадають на суші, яка не встигає випаруватися знову повертається в океан через річки. Океан служить гігантським природним випарником і поставником прісної води на сушу. Беручи річковий стік, океан поновлюється кількісно і відновлюється якісно.

При наявності гідрологічних станцій і постів для вимірювання витрат води підраховується річковий стік і визначаються величини поновлюваних водних ресурсів.

Оцінка водних ресурсів за середнього річного стоку отримала широке поширення при плануванні використання води та оцінці водозабезпеченості.

При водогосподарському плануванні слід враховувати, що озерні, річкові, льодовикові, підземні води в процесі круговороту води в природі пов'язані між собою і переходять один до іншого.

Основним і єдиним для всіх видів вод вихідною ланкою кругообігу води в природі є атмосферні опади, які живлять озера, річки, льодовики і підземні води. Разом з цим річки живлять озера, підземні води та льодовики живлять річки

### 1.2 Екологія прісних поверхневих вод

Вода у відкритих водоймах являє собою природну середовище різноманітних організмів (гідробіонтів) рослинного і тваринного походження. Гідробіонти утворюють біоценози, склад яких обумовлений фізичними, хімічними і біологічними факторами.

Поверхневі води підрозділяють на

- поточні (річки);
- стоячі (озера, водосховища тощо).

Переміщення і перемішування води в озерах визначається головним чином дією вітру. У водосховищах розрізняють зони з гідрологічним режимом, близьким до річкового (верхів'я) та озерного (поблизу греблі).

Швидкість руху води водойми і окремих його ділянок істотно впливає на температурний режим. У швидкоплинних річках температура різних шарів води більш або менш однакова. При уповільненому протягом вода добре прогрівається на мілинах, але має більш низьку температуру на глибині. Температура води в річках швидко змінюється зі зміною сезонів року.

В озерах сезонні коливання температури відчувають верхні шари води. Навесні, прогріваючись до температури 4°C, при якій щільність води максимальна, верхні шари опускаються на дно, витісняючи більш теплу воду до поверхні. Підвищення температури верхніх шарів призводить до зменшення її щільності, в результаті чого верхній шар залишається на поверхні. Таким чином, виникає температурне розшарування води по глибині, називається стратифікацією. У зимовий час спостерігається зворотна стратифікація.

Вода збагачується киснем у результаті фотосинтезу та атмосферної реаерації. Кисневий режим у водоймі характеризує багато чинників, що визначають швидкості його розчинення і споживання. Верхні шари води більш насичені киснем, оскільки саме тут відбуваються фотосинтез і атмосферна репарація.

Води відкритих водойм різноманітні за хімічним складом і мікронаселенню. Мікронаселення складається з власного біоценозу і мікроорганізмів, які надійшли у водойму з забрудненнями і пристосувалися до існування в даному водоймищі.

У складних біологічних спільнотах, що формуються у водоймі, розрізняють два основних біоценозу: планктон і бентос.

• **Планктон** — це сукупність організмів, що населяють товщу води. Він представлений рослинними (фітопланктон) і тварин (зоопланктон) формами. Фітопланктон представлений переважно водоростями, масовий розвиток яких починається навесні. Потім з'являються зелені водорості, на зміну яким приходять ціанобактерії. Розвиток їх пов'язане з температурою води і зміною вмісту в ній окремих елементів.

Розміри планктонних організмів різні: ультрапланктон (бактерії), нанопланктон (дрібні водорості і найпростіші) і мікропланктон (більшість водоростей, інфузорії, коловертки, нижчі ракоподібні).

• **Бентос** — сукупність організмів, що мешкають на дні, в товщі донних відкладень або утворюють обростання на камінні, рослинах, палях і т. д.

Розрізняють макробентос (організми розміром більш 1 мм) і мікробентос (організми розміром менше 1 мм). Фітобентос мешкає тільки в водоймах з прозорою водою.

Складовою частиною екологічної системи водойми є вищі водні рослини (макрофіти). До них відносяться рдесник, кушир, елодея, з рослин з плаваючим

листям — горець земноводний і ряска, з надводних — очерет, рогіз, очерет. У заростях вищих рослин надзвичайно різноманітна фауна, представлена численними видами як мікрофлори, так і більш великих організмів.

Особливе значення має забруднення водойми патогенними мікроорганізмами і яйцями гельмінтів, що представляють небезпеку інфекцій через воду. Разом з суспензією патогенні організми і особливо яйця гельмінтів можуть частково осідати на дно. Вскаламутнення відкладень знову призводить до потрапляння їх у водне середовище. Здатність водойми протистояти цьому порушенню, звільнитися від внесених забруднень і відновлювати свої природні властивості і становить сутність самоочищення.

Самоочищення — це складний комплекс взаємопов'язаних хімічних, фізико-хімічних біохімічних процесів. Змішування стічних вод з водою водойми, що призводить до розбавлення стоку, сприяє процесам самоочищення.

Поряд з цим у водоймі протікають хімічні реакції гідролізу, нейтралізації, окислення. Наприклад, гідроліз солей заліза і алюмінію призводить до утворення гідроксидів цих металів, здатних до осадженню.

Нейтралізуюча здатність води водойми при виявленні забруднень речовинами кислого або лужного характеру.

Лужні сполуки природного води — бікарбонати і карбонати — беруть участь у нейтралізації кислот, розчинений у воді кисень здатний окислювати багато органічних сполук.

Окислення органічних речовин ініціює і ультрафіолетове випромінювання. Фотохімічні реакції в поверхневому шарі води збільшують швидкості окислення різних речовин в 2...10 разів.

■ До фізико-хімічних факторів самоочищення відносяться сорбція, коагуляція, розчинення, емульгування речовин. Наприклад, сорбція розчинених і колоїдних речовин зваженими частинками призводить до збільшення їх концентрації і підвищення швидкості хімічного або біохімічного окислення речовин. Осадження зважених частинок теж являє собою фізико-хімічний процес, так як супроводжується явищами агломерації, коагуляції, сорбції.

Процеси осадження тісно пов'язані з життєдіяльністю гідробіонтів. Вони вилучають з води величезні кількості суспензії, Гідробіонти, прискорюючи процеси осадження, сприяють очищенню води від суспензії та транзиту її в донні відкладення. Таким чином забруднення розподіляються між водним шаром і донними відкладеннями.

■ У самоочищення водойми біохімічна діяльність гідробіонтів домінує. Практично всі хімічні і фізико-хімічні процеси самоочищення прискорюються завдяки участі мешканців водойми. Сформовані тут співтовариства живих організмів реагують на вплив хімічних забруднень як одне ціле, як система, здатна впоратися з внесеними ззовні забрудненнями шляхом включення їх у біотичний кругообіг речовин у водоймі.

Здатність водойми до самоочищення не безмежна. Як всякий складний біохімічний процес біологічне самоочищення чутливе до зовнішніх впливів, у тому числі перевантажень, токсичних сполук і т. д.

При високій концентрації органічних речовин, що надходять у водойму, гідробіонти не встигають їх використовувати, внаслідок чого забруднення накопичуються і стан водойми різко погіршується. Токсичні сполуки, які порушують цілісність екологічної системи водойми, також знижують його здатність до самоочищення. Поглинання зоопланктоном бактерій, що утворюють певну ланку харчового ланцюга, стимулює життєдіяльність цієї ланки і тим самим підвищує роль бактерій у біотичному кругообігу.

За способом добування їжі серед зоопланктону розрізняють седиментаторів, фільтраторів і хижаків.

Видаляючи з води колоїди і дрібну зваж, фільтратори і седиментатори одночасно поглинають величезну кількість бактерій і водоростей, сприяючи освітлення води. Самі вони служать їжею хижому зоопланктону і риб.

### **1.3 Екологічний підхід до комплексного використання водних ресурсів**

Основна мета управління водними ресурсами – забезпечення народного господарства водою при обов'язковій умові збереження біосфери.

В сталих екологічних системах завжди спостерігається замкнений цикл використання основних ресурсів. Продукти життєдіяльності одного організму є стравою для іншого. В зв'язку з цим, не проходить катастрофічних забруднень навколишнього середовища і всі основні ресурси, як правило, використовуються комплексно.

В природних системах завдяки відбору створюється така сукупність споживачів і користувачів природними ресурсами, при яких не виникає ні виснаження, ні забруднення його.

Штучні системи, які користуються природними ресурсами, і в першу чергу водою, повинні формуватись так, щоб не створювати ні виснаження, ні забруднення води.

Якщо в штучній системі неможливо зробити так, щоб відходи від одного підприємства служили сировиною для іншого, необхідно ввести в таку систему елементи, які б збирали невикористані відходи і використовували їх в інших системах.

В нашій державі впроваджується інженерно-екологічний напрямок водогосподарської діяльності, який вирішує не тільки задачу водозабезпечення, але й охорону водних та земельних ресурсів.

Найбільш розповсюдженим прикладом реалізації інженерно-екологічного принципу в промисловому водопостачанні є створення водооборотних систем і систем повторного використання очищених стічних вод.

## Контрольні питання

1. Що таке спеціальне водокористування?
2. Які існують види використання водних ресурсів?
3. Які особливості водокористування?
4. Які особливості має водоспоживання?
5. Які водні об'єкти відносяться до 1 категорії в залежності від цілей водокористування?

## Література

1. Василенко О.А. Раціональне використання та охорона водних ресурсів : навчальний посібник. Рівне :НУВПГ. 2006.246 с.
2. Хільчевський В.К. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона : навч. посібник. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2015. 172 с.
3. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: підручник. Київ, 2008. 735 с.
4. Хільчевський В. К. Основи гідрохімії : підручник. Київ : Ніка-Центр, 2012. 312 с.
5. Яцик А. В. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління : підручник. Київ. : Генеза, 2007. 360 с.