

17. Які правові вимоги та в яких нормативно-правових актах українського екологічного законодавства закладені нормативи щодо якості атмосферного повітря?

Література [1; 6; 10; 11; 18; 22; 36; 37; 40; 57; 77; 78; 94; 100; 106]

Тема 6. Раціональне використання та охорона водних ресурсів

1. Загальні положення водокористування та водоспоживання.
Характеристики рівня використання водних ресурсів.
2. Джерела забруднення водних об'єктів та оцінка якості води.
3. Умови скидання стічних вод і способи їх очищення.

6.1. Загальні положення водокористування та водоспоживання. Характеристики рівня використання водних ресурсів

Гідросфера — це водяна оболонка нашої планети, сукупність океанів, морів, вод континентів, льодовикових покривів, ґрунтових, підґрунтових, міжпластових безнапірних і напірних вод, тріщинних вод і вод карстових порожнин у легкорозчинних гірських породах (вапняках, гіпсах тощо) (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Розподіл прісної і солоної води на Землі

Для величезної кількості живих організмів, особливо на ранніх стадіях розвитку біосфери, вода була середовищем зародження та розвитку. Вода у біосфері перебуває у безперервному русі, бере початок у геологічному та біологічному кругообігах речовин, є основою існування життя на Землі. Без води не може існувати людська цивілізація, бо вона використовується людьми не тільки для пиття, а й для забезпечення санітарно-гігієнічних та господарсько-побутових потреб. Усі води (водні об'єкти) на території України є національним багатством, однією з природних основ його економічного розвитку і соціального добробуту. Водні ресурси забезпечують існування людей, тваринного і рослинного світу і є обмеженими та уразливими природними об'єктами.

Отже, вода відіграє надзвичайну роль у забезпеченні існування живих організмів, а саме:

- всі активні процеси обміну речовин в організмах відбуваються тільки у водному середовищі;
- сприяє підтримці динамічної рівноваги в екосистемах Землі;
- водні системи є середовищем існування й міграції багатьох біологічних видів.

В умовах нароснування антропогенних навантажень на природне середовище, розвитку суспільного виробництва і зростання матеріальних потреб виникає необхідність розробки і додержання особливих правил користування водними ресурсами, раціонального їх використання та екологічно спрямованого захисту.

Не можна не сказати про унікальні властивості води, її важливі якісні особливості:

- вода — дуже міцна хімічна сполука; вона має серед поширених рідин найбільше значення коефіцієнта поверхневого натягу — це визначає її високу капілярність;
- газоподібна вода (водяна пара) легша за повітря, завдяки чому утворюються хмари і відбувається перенесення води в атмосферу;
- вода має унікальні діелектричні властивості; виявляючи надзвичайно низьку електропровідність у хімічно чистому вигляді, вода різко посилює її, перетворюючись на чудовий провідник з появою в ній навіть слідів солей;
- властивості багатьох речовин, розчинених у воді, залежать від конфігурацій гідратних комплексів зв'язаної води; у свою чергу, це визначає особливості молекулярних біологічних структур;

- вода здатна “гасити” гідродинамічні збурювання;
- гідравлічне середовище є чудовим термодинамічним буфером, зокрема, вода має унікальну здатність розширюватися при замерзанні, через що лід набуває густини менше одиниці і не тоне у воді; остання, залишаючись у рідкому агрегатному стані, дає можливість живим організмам існувати під кригою, не замерзаючи;
- жодна природна сполука не має такого поєднання надзвичайно високої питомої теплоємності з високою прихованою теплою плавлення і випаровування, саме цією властивістю води значною мірою зумовлена велика теплова буферність геосфер, тобто їх здатність згладжувати значні коливання температур;
- вода має пам’ять, тобто інформація, що надійшла до неї, назажди залишається у воді, тому цією властивістю часто пояснюють високі лікувальні властивості води.

Кожний природний водний об’єкт має певні характеристики, від яких залежить характер його використання (рис 6.2).

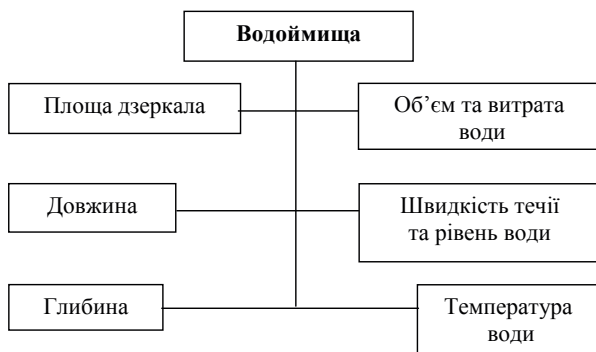


Рис. 6.2. Характеристики природного водного об’єкта

Водні ресурси — найважливіші для здійснення багатьох технологічних процесів у матеріальній сфері життєдіяльності людства. Найбільш важливі функції водних ресурсів в екосистемах та в господарській діяльності людини наведені на рис. 6.3.



Рис. 6.3. Функції водних ресурсів та їх використання

Усі води (водні об'єкти) на території України становлять її водний фонд. До водного фонду України належать (див. рис. 6.4):

- поверхневі води: природні водойма (озера); водотоки (річки, струмки); штучні водойми (водосховища, ставки) і канали; інші водні об'єкти;
- підземні води і джерела;
- внутрішні морські води і територіальне море.

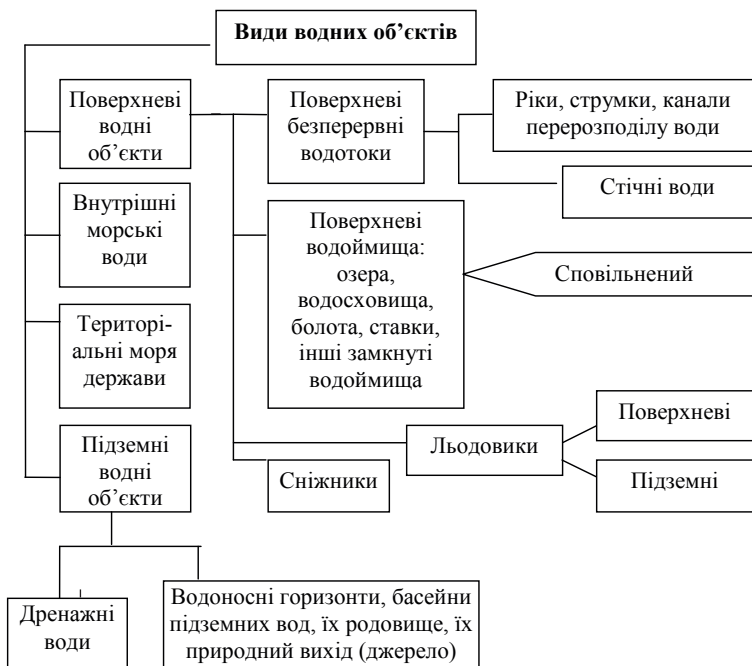


Рис. 6.4. Види водного фонду

Важливо розрізнити поняття “використання води” та “водокористування”, а також “забір води”.

Використання води — процес вилучення води для використання у виробництві з метою отримання продукції та для господарсько-питних потреб населення, а також без її вилучення для потреб гідроенергетики, рибного господарства, водного, повітряного транспорту та інших потреб.

Водокористування — використання вод (водних об'єктів) для задоволення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту та інших галузей господарства, включаючи право на забір води, скидання стічних вод та інші види використання вод (водних об'єктів).

Забір води — вилучення води з водного об'єкта для використання за допомогою технічних пристроїв або без них.

На рис. 6.5 наведена класифікація водокористування за певними ознаками.

Виокремлюють дві категорії водокористування: для потреб населення та для потреб рибного господарства (див. рис. 6.6).

При водокористуванні має місце *водоспоживання*, яке може бути безповоротним, повторним, оборотним.

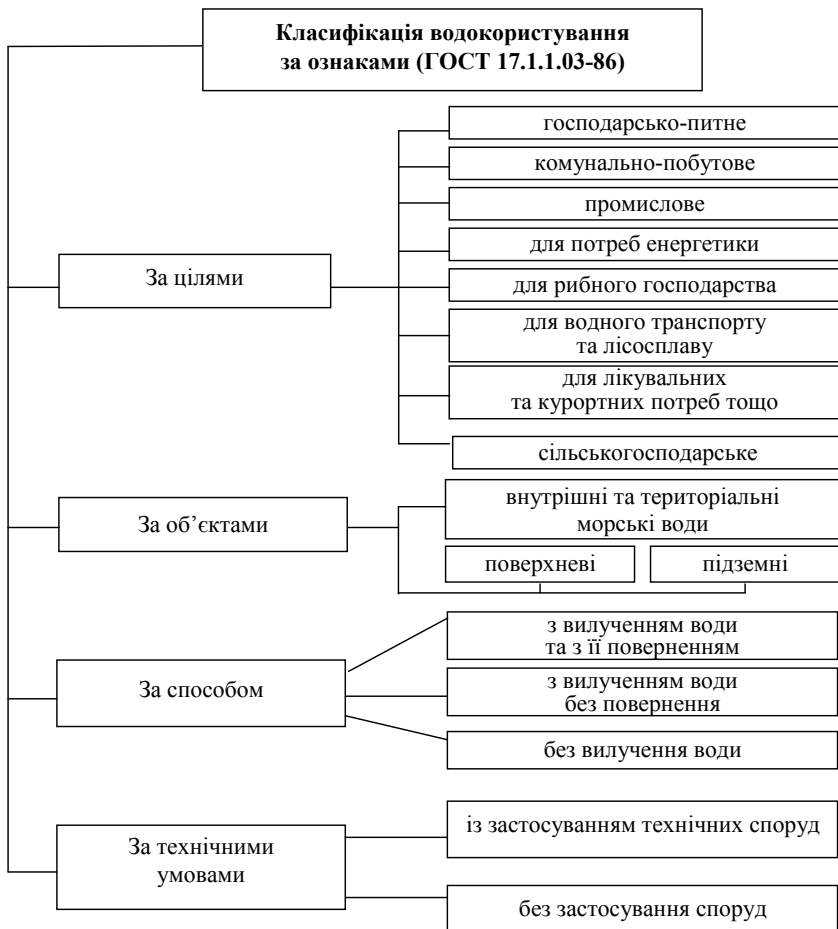


Рис. 6.5. Класифікація водокористування



Рис. 6.6. Категорії водокористування

За характером використання води системи водопостачання поділяються на: прямоточні, послідовні, оборотні та підживлювальні.

Прямоточна вода використовується у виробничому процесі один раз, після чого скидається у водоймища або у каналізацію.

Послідовно використовувана вода споживається у кількох технологічних процесах.

Оборотна — використовується у виробництві багатократно з періодичним або неперервним її очищенням.

Загальне водоспоживання ($V_{\text{заг}}$) підприємства визначається за формулою

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{гп}} + V_{\text{вир}} = \sum_{i=1}^n q_1 \cdot P_i + \sum_{i=1}^n q_2 \cdot N_i, \quad (6.1)$$

де q_1, q_2 — питомі норми водоспоживання на господарські та виробничі потреби; P_i — чисельність працівників у зміні; N_i — чисельність споживачів у виробництві; n — кількість груп працівників та обладнання.

Рівень використання водних ресурсів у промисловому виробництві, а також технічне оснащення споруд і технології очищення стічних вод, що використовуються у різних галузях промисловості, характеризуються такими показниками:

- 1) коефіцієнтом використання оборотної води в загальному об'ємі використання;
- 2) коефіцієнтом безповоротного споживання та втрат свіжої води;
- 3) коефіцієнтом використання води, що забирається з джерела водопостачання;
- 4) коефіцієнтом водовідведення;
- 5) коефіцієнтом нормативного навантаження забруднень стічних вод на водоймище.

Загальні витрати води (л/доб) для забезпечення господарсько-питних потреб населення можна визначити за формулою

$$V = (N \cdot \text{дн} \cdot K_{\Gamma} \cdot K_{\text{доб}}) / (86,4 \cdot 10^3), \quad (6.2)$$

де N — чисельність населення у перспективі; дн — добова норма водопостачання в літрах; K_{Γ} — коефіцієнт годинної нерівномірності; $K_{\text{доб}}$ — коефіцієнт добової нерівномірності.

Для оцінювання водоспоживання використовується поняття “водоємність виробництва” — тобто кількість води (м^3), необхідна для виробництва певного виду продукції.

6.2. Джерела забруднення водних об'єктів та оцінка якості води

Забруднення вод — надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин від різних джерел (антропогенного і природного характеру).

Серед екологічних проблем України цей процес займає одне з перших місць. Водні об'єкти України забруднені переважно нафтопродуктами, фенолами, органічними речовинами, сполуками азоту та важкими металами. За даними Мінводгоспу середньорічний вміст основних забруднюючих речовин у воді багатьох річок перевищує ГДК.

Найбільше забруднення води в Україні спостерігається у басейні Дніпра та більшості його притоків, на півдні країни та в Криму. Найбільш забруднені річки: Горинь, Десна, Сула, Тетерів, Ворскла, Унава, Самара, Інгулець. Значного техногенного впливу зазнають підземні води.

Основними джерелами забруднення і засмічення водойм є (рис. 6.7):

- стічні води промислових та комунальних підприємств;
- відходи від розробок рудних і нерудних копалин;
- води рудників, шахт, нафтопромислів; відходи деревини при заготівлі, обробці, сплаві лісових матеріалів (кора, тирса, тріска, колоди, хмиз та ін.);
- викиди водного, залізничного та автомобільного транспорту;
- первинна переробка льону, коноплі та інших технічних культур.

Види забруднення води (рис. 6.8) поділяються на чотири групи:

- фізичне;
- теплове;
- хімічне;
- біологічне.

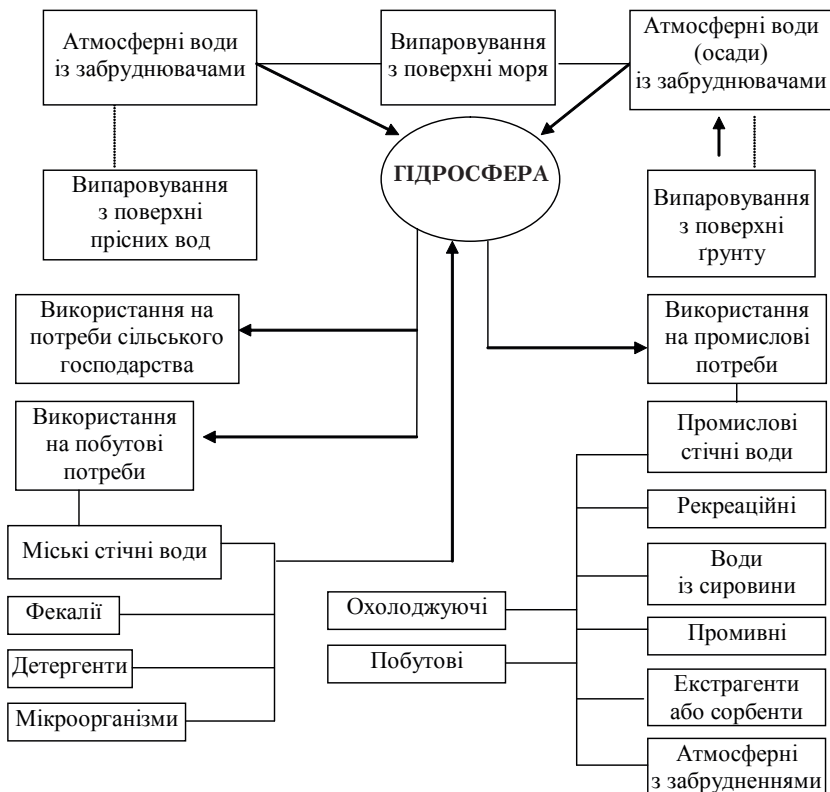


Рис. 6.7. Джерела забруднення гідросфери

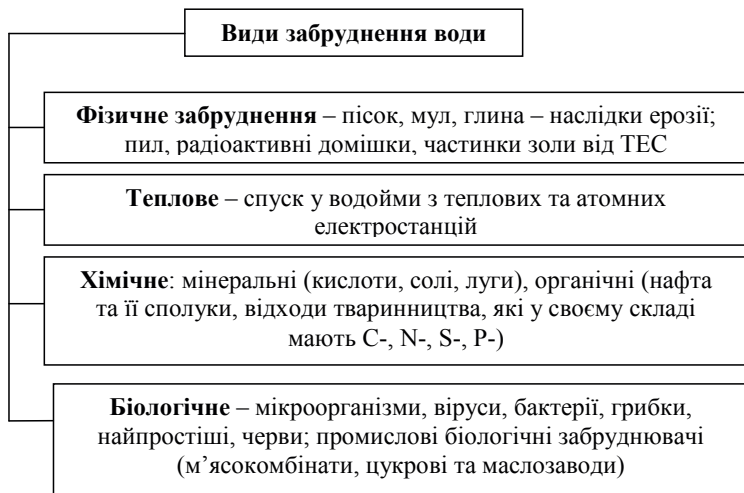


Рис. 6.8. Види антропогенного забруднення водних об'єктів

Якість води (відповідно до водного кодексу України) — характеристика складу та властивостей води, які визначають її придатність до конкретного виду водокористування.

Ступінь екологічної безпеки водних об'єктів $P_{e.б}$ може бути виражений за формулою

$$P_{e.б} = \sum_{t=1}^n \Pi_{\phi}(t) / \sum_{t=1}^n \Pi_{н}(t) \leq 1, \quad (6.3)$$

де Π_{ϕ} — фактичне значення показників якості води; $\Pi_{н}$ — нормовані значення показників якості води.

Для водного басейну розрізняють два різновиди норм екологічної безпеки:

- $ГДК_{г.-п}$ — у водоймищах господарсько-побутового призначення;
- $ГДК_{рг}$ — у водоймищах рибогосподарського призначення.

Звичайно $ГДК_{рг} < ГДК_{г.-п}$. Одиниця вимірювання $ГДК_{г.-п}$ або $ГДК_{рг}$ — мг/л.

$ГДК_{г.-п}$ — це така концентрація шкідливої речовини, яка не повинна чинити прямого або непрямого впливу на організм людини про-

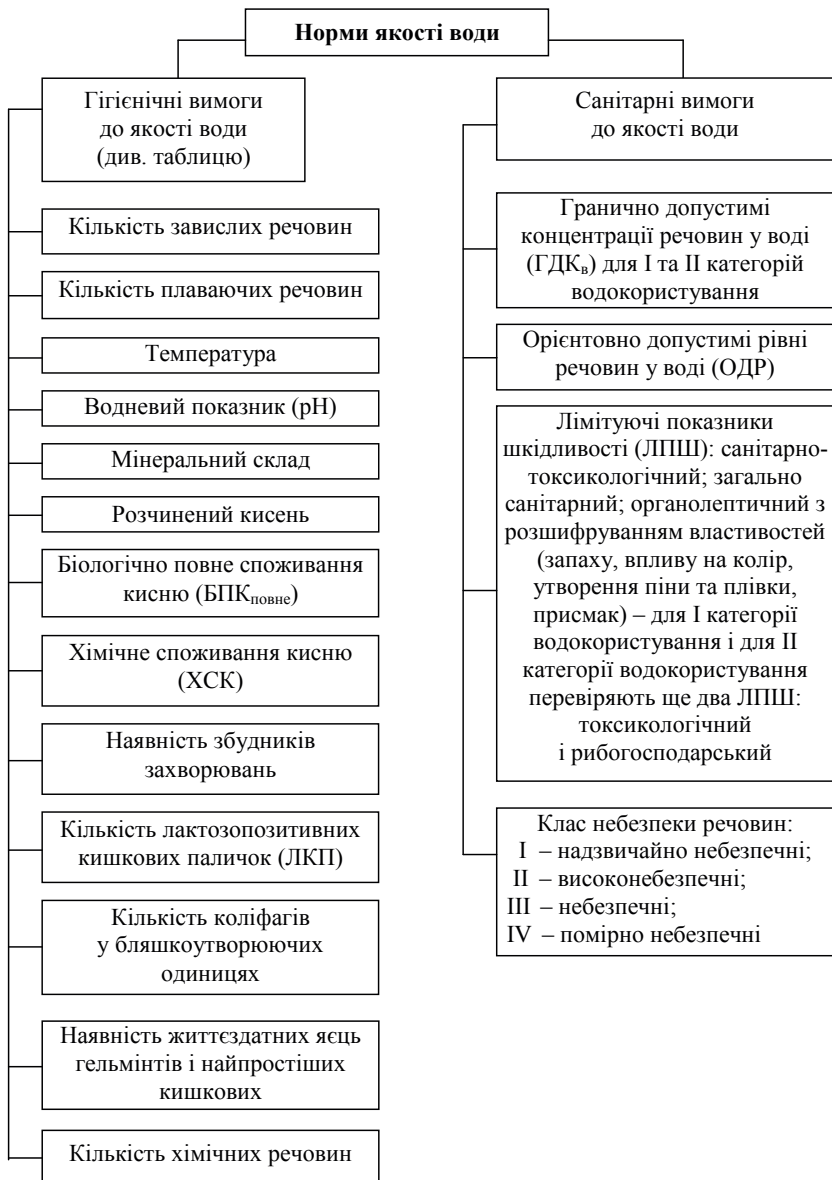


Рис. 6.9. Нормативи якості води

тягом усього життя і не повинна погіршувати гігієнічні умови водокористування. Існують також розрахункові нормативи екобезпеки (ГДК, ОБРВ), які встановлюють на три роки. На рис. 6.9 наведені стислі характеристики нормативів якості води. Серед них найбільшого значення мають гігієнічні та санітарні вимоги до властивостей води. Гігієнічні нормативи застосовують для визначення відповідності теплового режиму вод залежно від сезону (для природних джерел), технології застосування тощо, визначення розчиненого кисню для умов протікання біохімічних та біофізичних реакцій у воді, від яких залежить її мікрофлоровий склад, а також для виявлення збудників різних хвороб тощо (див. таблицю).

При перевищенні ГДК вода стає непридатна для одного або кількох видів водокористування. Склад і властивості води у водних об'єктах повинні відповідати нормативам у створі, який закладений на водостоках на 1 км вище найближчого за течією пункту водокористування (господарсько-питне водопостачання, місце купання, територія населеного пункту та ін.), а на непроточних водоймищах — у радіусі 1 км від пункту водокористування (див. рис. 6.10, 6.11).

Гігієнічні вимоги до складу та властивостей води

Показники складу та властивості води	Категорії водокористування	
	для господарсько-питного водопостачання	для купання, спорту та відпочинку населення
1	2	3
Зважені речовини	Вміст зважених речовин не повинен збільшуватися більше ніж на:	
	0,25 мг/дм ³	0,75 мг/дм ³
Плаваючі домішки	На поверхні водойми не повинно бути плаваючих плівок, плям мінеральних масел та скупчень інших домішок	
Запахи	Вода не повинна набувати невластивих їй запахів з інтенсивністю більше 1 бала	
Колір	Не повинен виявлятися у стовпчику:	
	20 см	10 см

Закінчення таблиці

1	2	3
Температура	Літня температура води внаслідок спуску стічних вод не повинна підвищуватися більше, ніж на 3°C порівняно з середньомісячною:	
Водневий показник (рН)	6,5	8,5
Мінеральний склад	Не повинен перевищувати за сухим залишком 1000 мг/дм ³ , у тому числі хлоридів – 350 мг/дм ³ , сульфатів – 500 мг/дм ³	
Розчинений кисень	Не повинен бути менше 4 мг/дм ³ в будь-який період року в пробі, взятій о 12 годині дня	
БПК _{повне}	Не повинне перевищувати при 20°C:	
	3,0 мг O ₂ /дм ³	6,0 мг O ₂ /дм ³
ХСК	Не повинен перевищувати:	
	15,0 мг O ₂ /дм ³	30,0 мг O ₂ /дм ³
Збудники захворювань	Вода не повинна містити збудників захворювань	
Лактозопозитивні кишкові палички (ЛКП)	Не більше 10000 в 1 дм ³	Не більше 5000 в 1 дм ³
Коліфаги у бляшкоутворюючих одиницях	Не більше 100 в 1 дм ³	Не більше 100 в 1 дм ³
Життєздатні яйця гельмінтів та найпростіших кишкових	Не повинні міститися в 1 дм ³	
Хімічні речовини	Не повинні міститися в концентраціях, що перевищують ГДК або ОДР	

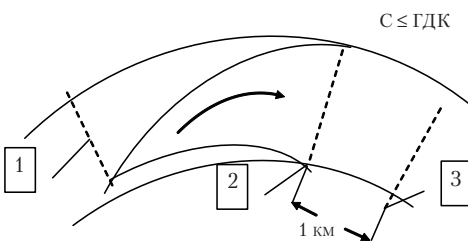


Рис. 6.10. Нормування забруднюючих речовин у водоймищі:

- 1 — створ скиду;
- 2 — контрольний створ;
- 3 — створ водокористування

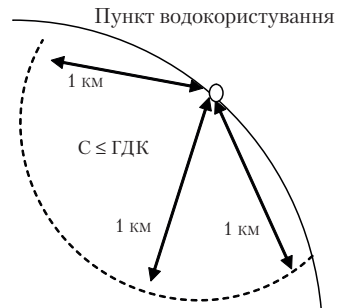


Рис. 6.11. Нормування забруднюючих речовин у воді непроточного водоймища

6.3. Умови скидання стічних вод і способи їх очищення

Забороняється скидати у водні об'єкти стічні води, що містять шкідливі речовини, для яких не встановлено ГДК і відсутні методи аналітичного контролю.

Не допускається скидати стічні води, які після очищення можна використовувати в оборотних і повторних схемах водопостачання підприємств або для зрошення в сільському господарстві.

Не можна скидати неочищені або недостатньо очищені виробничі, господарсько-побутові стічні води та стоки із заводських територій.

Не допускається скидати у водоймища стічні води, що містять збудників інфекційних захворювань, а також стічні води, що містять радіонукліди, сміття, неочищені стоки, стоки з нафтопродуктами. Не можна скидати води, що використовуються для водо- та грязелікування.

Забороняється здійснювати залпові скиди сильноконцентрованих виробничих стічних вод у водоймища та в каналізацію, а також стоки вищевстановлених значень ГДВ, ТПС. Для зниження концентрації шкідливих речовин необхідно передбачати ємності-усереднювачі, в яких слід змішувати концентровані стоки з менш концентрованими або з водою. Виробничі стоки, що не відповідають зазначеним вимогам, повинні підлягати попередньому очищенню на очисних спорудах підприємств.

Допускається сумісне очищення виробничих стічних вод при отриманні наступних вимог: температура стоків — 60–30 °С; активна реакція — 6,5–8,5 до рН; загальна концентрація розчинних солей — не більше ніж 10 г/л; показник БПКповне при надходженні на біологічні фільтри та аеротенки (витіснювачі) — не вище ніж 500 мг/л; відсутність нерозчинних масел, смоли та СПАР, що не окислюються. Місце спуску стічних вод повинно розташовуватися за течією за межею населеного пункту і місць водокористування населенням з урахуванням можливої зворотної течії при нагінних вітрах. Умови відведення стічних вод у водні об'єкти встановлюються з урахуванням можливого змішування та розведення, фонові якості води, нормативів її якості.

Для кожної забруднюючої речовини за допомогою розрахунків встановлюються ГДС у водоймища, дотримання яких повинно забезпечувати якість води в контрольних пунктах. У загальному випадку

при спуску виробничих стічних вод у водоймища в розрахункових зонах слід дотримуватися умов:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i} \leq 1, \quad (6.4)$$

де C_i — концентрація i -тої шкідливої речовини в стічній воді; $ГДК_i$ — гранично допустима концентрація i -тої речовини; n — кількість шкідливих речовин.

Розрахунки з визначення можливості спуску виробничих стічних вод у водоймища повинні виконуватися для найнесприятливіших умов (найменший рівень води за рік, несприятлива течія відносно пункту водокористування тощо).

Навколо водозабору або іншого джерела водопостачання влаштовуються зони санітарної охорони, де встановлюється особливий режим охорони вод від забруднення хімічними речовинами та шкідливими біологічними організмами, а також стічними водами.

Зона санітарної охорони поділяється на три підзони:

- **I підзона** — строгого режиму з огороженнями, а інколи і зі спеціальною охороною. Ця зона обсаджується лісовими насадженнями; на ній забороняється будувати, випасати худобу, будь-який вид діяльності, що може зумовити забруднення води;
- **II підзона** — має обмеження за видами діяльності, що мають забруднення і здатні проникати у водозабір; у ній забороняється розташовувати склади паливно-мастильних матеріалів (ПММ), тваринницькі ферми, застосовувати добрива;
- **III підзона** — попереджувальна. У ній також обмежуються види діяльності, що викликають забруднення води.

Попередження забруднення водних об'єктів стічними водами має бути забезпечене організаційними та технічними заходами.

Очищення стічних вод на підприємствах має здійснюватися за однією з наступних схем:

- очищення стічних вод на заводських очисних спорудах;
- очищення стічних вод після їх забруднення на заводських, а потім на міських очисних спорудах з подальшим спуском у водойми;

- безперервне очищення промислових вод та розчинів на локальних очисних спорудах протягом певного часу, після чого вони передаються на регенерацію, після регенерації повертаються в оборот і лише після з'ясування неможливості регенерації усереднюються і передаються на заводські очисні споруди та утилізуються (рис. 6.12).

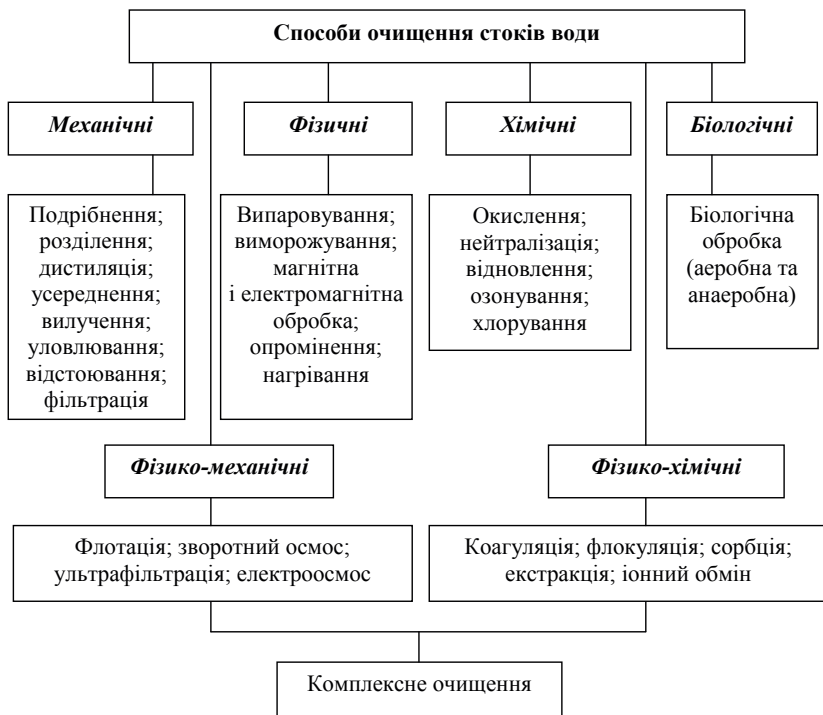


Рис. 6.12. Класифікація способів очищення стічних вод

Висновки

1. Вода — один із найголовніших компонентів біосфери, який забезпечує життя на Землі, її якість впливає на здоров'я людини та інших живих істот. Якість, склад і властивості води у водоймах регламентуються гігієнічними вимогами та санітарними нормами.

2. Охорона вод — це система заходів, спрямованих на запобігання та усунення наслідків забруднення, засмічування і виснаження вод. Охорона води передбачає встановлення видів і значень показників водоспоживання та водовідведення, а також якості води. Вона передбачає розробку методів і засобів очищення стоків, контроль за якістю води і стоків.

Термінологія

Гідросфера; ГДК_в; класифікація водокористування; категорії водокористування; водоемність виробництва; види забруднення води; якість води; ступінь екологічної безпеки водних об'єктів; норми якості води; зони санітарної охорони; способи очищення стоків; охорона вод.

Запитання і завдання для самоконтролю

1. Яку роль відіграють водні ресурси для всіх складових біосфери Землі?
2. Унікальні властивості води. Наведіть приклади і дайте пояснення.
3. Які характеристики притаманні природним водним об'єктам?
4. Охарактеризуйте найважливіші функції водних ресурсів.
5. Наведіть приклади джерел забруднення водних об'єктів.
6. Дайте визначення таким поняттям: водокористування, водоспоживання, якість води.
7. Які водні об'єкти (ресурси) належать до водного фонду України?
8. Зазначте види водних ресурсів.
9. Скласифікуйте водокористування за певними ознаками.
10. Надайте характеристику категорій водокористування.
11. Як можна розрахувати потреби води (показник загального водоспоживання) для підприємства з метою здійснення господарсько-виробничої діяльності?
12. Як можна визначити загальні потреби води для забезпечення господарсько-питних потреб населення?
13. Яким показником характеризується екобезпека водних об'єктів?
14. Характеристика нормативів якості води.
15. Основні умови скидання стічних вод і способи очищення стоків.

Література [1; 6; 10; 22; 36–38; 40; 52; 67; 69; 77; 78; 104]