

Практична робота №3

Характеристика гідросфери як середовища проживання живих організмів.

Мета роботи: сформувати у студентів знання про гідросферу та її функції, ознайомитися із класифікацією водних об'єктів та впливом основних забруднюючих речовин на водні екосистеми.

Теоретичні відомості

Гідросфера – водна сфера планети, сукупність океанів, морів, вод континентів, льодових покривів. Води поділяють на: природні та штучні. У свою чергу природні поділяються на: поверхневі, підземні та атмосферні опади.

Прісна вода становить всього 2% від її загальної кількості, з яких 1% - це льодовики та айсберги, а ще 1% - річки, озера, підземні прісні води.

Вода у біосфері виконує роль універсального розчинника, що забезпечує обмін між живими організмами та природним середовищем. Вода стала первинним середовищем для еволюції органічного світу і входить до складу усіх живих організмів. За хімічним складом морська вода, де розвивалося первинне життя, надзвичайно наближена до складу людської крові.

Забруднення поверхневих або підземних вод – це зміна їх фізичних, хімічних або біологічних властивостей, які можуть бути причиною шкідливої дії на людину або природу, а також можуть обмежити можливості використання води. Процеси забруднення природних вод зумовлено багатьма причинами – як природними, так і антропогенними.

Критерієм оцінювання забруднення води є ГДК (*гранично допустима концентрація*) – це кількість шкідливої речовини в тому або іншому природному середовищі (воді, повітрі, ґрунті), віднесена до маси або об'єму конкретного компонента, яка при постійному контакті або впливі в певний проміжок часу практично не здійснює впливу на здоров'я людини і не викликає несприятливих наслідків у її потомства. Яка встановлюється залежно від категорії її використання:

I категорія – господарсько-питного водопостачання населення та підприємств харчової промисловості; *II категорія* – культурно-побутового призначення; *III категорія* – рибогосподарського призначення для збереження та розведення цінних порід риб; *IV категорія* – рибогосподарського призначення для збереження та розведення інших порід риб. Для кожної категорії встановлено відповідні нормативи якості води в місцях водокористування.

Практичні завдання

Завдання 1. Охарактеризуйте водні об'єкти вашої місцевості, зробіть аналіз основних джерел забруднення.

Завдання 2. Умови завдань для оцінки ризику загрози здоров'ю внаслідок впливу порогових токсикантів.

Вихідні дані

Припустимо, що у воді знаходяться дуже токсичні важкі метали – кадмій і ртуть, причому їх вміст дорівнює значенням відповідних ГДК в питній воді. Ці значення рівні 0,001 мг/л для кадмію та 0,0005 мг/л для ртуті. Який індивідуальний ризик загрози здоров'ю, якщо людина буде пити таку воду протягом 10 років? Протягом кожного року вплив токсиканту триває в

середньому 300 днів. Порогова потужність дози складає $5 \cdot 10^{-4}$ мг/кг·добу для кадмію і $3 \cdot 10^{-4}$ мг/кг·добу для ртуті.

$$C_{Cd} = ГДК = 1 \cdot 10^{-3} \text{ мг/л,}$$

$$C_{Hg} = ГДК = 5 \cdot 10^{-4} \text{ мг/л,}$$

$$v = 2 \text{ л/добу,}$$

$$f = 300 \text{ діб/рік,}$$

$$T_p = 10 \text{ років,}$$

$$H_{D(Cd)} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ мг/кг·добу,}$$

$$H_{D(Hg)} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ мг/кг·добу,}$$

$$P = 70 \text{ кг,}$$

$$T = 30 \text{ років.}$$

Рішення:

Середньодобове надходження кадмію з водою на 1 кг маси тіла людини:

$$m_{Cd} = \frac{C_{Cd} \cdot v \cdot f \cdot T_p}{P \cdot T}$$

де C - концентрація токсиканту у питній воді, мг/л; v - швидкість надходження води в організм людини, л/добу (вважається, що доросла людина випиває щодоби 2 літри води); f - кількість днів у році, протягом яких відбувається вплив токсиканту; T_p - кількість років, протягом яких споживається розглянута питна вода. P - середня маса тіла дорослої людини, що приймається рівною 70 кг; T - усереднений час впливу токсиканту (або середня тривалість можливого впливу токсиканту за час життя людини), що приймається рівним 30 рокам (10950 діб). Величина m має розмірність мг/кг·добу.

Індекс небезпеки:

$$HQ_{Cd} = \frac{m_{Cd}}{H_{D(Cd)}}$$

де H_D - порогова потужність дози.

Середньодобове надходження ртуті з водою на 1 кг маси тіла людини:

$$m_{Hg} = \frac{C_{Hg} \cdot v \cdot f \cdot T_p}{P \cdot T}$$

Індекс небезпеки:

$$HQ_{Hg} = \frac{m_{Hg}}{H_{D(Hg)}}$$

Сумарний індекс небезпеки:

$$HQ = HQ_{Cd} + HQ_{Hg}$$

Якщо $HQ < 1$, то небезпеки немає; ризику загрози здоров'ю немає.

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняттю гідросфери?
2. Охарактеризуйте основні джерела забруднення води?
3. Проаналізуйте роль води, як природного акумулятора забруднюючих речовин?
4. Охарактеризуйте значення води для життєдіяльності організмів?