**Заняття №14**

**Тема: Моделювання та прогнозування стану гідросфери**.

**Мета**: засвоїти методичні основи та набути практичних навичок оцінювання стану водного середовища в зоні екологічного навантаження.

**Завдання для студентів:**

1. Розрахувати індекси екологічного стану водного середовища в зоні екологічного навантаження.

*Основні науково-теоретичні положення*

Оцінка екологічного стану забруднення води окремою  і-ю речовиною здійснюється за допомогою розрахунку простого індексу (коефіцієнта) забруднення

Кі = Сі / ГДКі ,                 (14.1)

де Сі – вміст (фактична чи розрахункова величина концентрації) і-ї домішки у воді;

ГДКі – гранично допустима концентрація цієї речовини.

Безпечний стан водного басейну забезпечується виконанням санітарно-гігієнічної вимоги:

Кі ≤ 1;  Сі ≤ ГДКі .                 (14.2)

При цьому, якщо фактичний рівень вмісту окремої домішки не перевищує її гігієнічного нормативу (С ≤ ГДК), то значення показника дорівнює 1 (Кс = 1). В інших випадках він дорівнює кратності перевищення ГДК.

Для групи параметрів величина показника визначається сумою кратностей перевищення ГДК відповідно тільки для чотирьох ознак шкідливості, що лімітують: загальносанітарного, санітарно-токсичного, органолептичного, епідеміологічного.

У разі наявності одночасно суміші кількох N речовин показник (індекс) забруднення води розраховується за формулою:

Ie=1+∑(Ki-1) ;  і = 1…N ,            (14.3)

де Кі – коефіцієнт забруднення води для і-ї домішки;

N  – кількість речовин, які одночасно сумісно наявні у воді.

Для забезпечення безпечного стану водного басейну рівень його забруднення групою речовин повинен задовольняти умову:

S (Ci  / ГДК i)  ≤ 1,     i = 1, N .          (14.4)

Індекс екологічного стану водного середовища грубо оцінює рівень забруднення води і тому має обмежене застосування тільки для оцінки стану в першому наближенні за наявності забруднення, тобто за умови Сі > ГДКі.

*Алгоритм виконання роботи:*

1 Виписати вихідні дані досліджуваного локального поверхневого водного об’єкта (табл.14.1) згідно з варіантом завдання та відповідно до нижченаведеної схеми.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найме-нування речовини | ГДК | Концентрація забруднюючої  речовини, г / куб.м | | |
| у стічній воді Сс | у створі вище випускання стоків Со | у створі нижче випускання стоків Сі |
|  |  |  |  |  |

2 Розрахувати індекс забруднення води окремою  (досліджуваною) речовиною  (формула 14.1).

3    Перевірити умову забезпечення екологічно безпечного стану водного об’єкта (формула 14.2).

4 Розрахувати показник забруднення води сумішшю речовин  (формула 14.3).

5    Перевірити умову забезпечення екологічно безпечного стану водного об’єкта (формула 14.4).

6     Визначити ступінь забруднення водного басейну  (табл.14.2).

       Результати оформити згідно нижченаведеної схеми.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наймену-вання  забруд-нюючої речовини | Коефіцієнт  забруднен-ня стоку Кс | Коефіцієнт  забруднення водного об’єкта   у створі вище випускання стоків Ко | Коефіцієнт  забруднення  водного об’єкта  у створі нижче  випускання стоків Кі |
|  |  |  |  |

7    Провести аналіз одержаних результатів.  Сформулювати висновки за результатами роботи.

     Вимоги щодо оформлення результатів роботи

*Звіт повинен містити:*

1    Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання.

2    Результати всіх послідовних розрахунків (пп.2 - 6).

3    Короткий аналіз  результатів розрахунків.

4   Стислі висновки щодо результатів роботи.

    Таблиця 14.1 - Варіанти задання вихідних даних

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варі-  анта | Найме-нування речовини | ГДК,  г/куб.м | Місце ство-ра | Концентрація забруднюючої  речовини  С,  г/куб.м | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Азот | 0,5 | стік  вище | 4.5  2.8 | 6.3  2.6 | 11.6  2.1 | 26.1  4.9 | 42.1  4.4 |
| 2 | Фториди | 0,75 | стік  вище | 7.8  0.46 | 7.3  0.46 | 9.1  0.47 | 12.2  0.6 | 20.4  0.6 |
| 3 | Хлориди | 50 | стік  вище | 348  28.7 | 338  30.2 | 422  36.6 | 565  51.1 | 517  34.9 |
| 4 | Сульфа-ти | 50 | стік  вище | 57.7  56.4 | 51.6  55.3 | 678  54.3 | 356  67.1 | 901  77.2 |
| 5 | БПКп | 3 | стік  вище | 60  5.6 | 52  5.1 | 57  5.7 | 38  6.8 | 58  5.7 |

   Таблиця 14.2 - Гігієнічна класифікація забруднення води

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рівень  забруднення  водойм | Критерій  забруднення  І гіг | | | |
| Органо-лептичний | Сані-  тарний | санітарно-токсикологічний | епідеміо  логічний |
| Допустимий | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Помірний | ≤ 1,5 | ≤ 3 | ≤ 3 | ≤ 10 |
| Високий | ≤ 2 | ≤ 6 | ≤ 10 | ≤ 100 |
| Надмірний | > 2 | > 6 | > 10 | > 100 |

**Рекомендована література**

1. Ковальчук П. І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища [Текст] : навч. посіб. / П. І. Ковальчук. — К. : Либідь, 2003. — 208 с.
2. Лаврик В. І. Моделювання і прогнозування стану довкілля [Текст]: підручник / В. І. Лаврик, В. М. Боголюбов, Л. М. Полєтаєва та ін. – К. : ВЦ «Академія», 2010. – 400 с.
3. Збірник завдань до практичних робіт з курсу «Моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища». Розділ «Локальні моделі прогнозування техногенного навантаження на довкілля» / Укладач О.О. Рибалов. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. – 72 с.
4. Yu.A. Izzaeb. Problems of ecological monitoring and ecosystem modeling. – Leningrad, 1985.