

ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ДУНАЙ ДЛЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ

Від витоків до гирла Дунай протікає територією 10 держав: Німеччини, Австрії, Словаччини, Угорщини, Хорватії, Сербії, Болгарії, Румунії, Молдови та України. Також басейн Дунаю охоплює частини територій Італії, Словенії, Боснії й Герцеговини, Албанії, Македонії, Польщі, Швейцарії та Чехії.

За комплексом фізичних, географічних і геологічних особливостей річку Дунай прийнято ділити на наступні три частини: Верхня - від витоків до Гьоню, Середня - від Гьоню до виходу з Залізних воріт; Нижня - від Залізних воріт до гирла.

У нижній течії річка Дунай, розгалужуючись, утворює велику болотисту дельту. Вершина дельти знаходиться на місі Ізмаїл Чатал, де головний канал спочатку розділений на два рукави: Кілійське і Тульчинське. Тульчинський рукав на місі Георгіївський Шатал ділиться на Георгіївський (правий) і Сулінський (лівий) герби. Таким чином, річка Дунай впадає в Чорне море трьома головними рукавами: Кілійським (північним), Сулінським (середнім) і Георгіївським (південним); з них Кілійське і Георгіївське мають свої другорядні рукави. В межах Одеської області площа дельти складає приблизно 6,650 тис. км², а довжина річки - 174 км. Якість води Дунаю формується як на території України так і за її межами, залежить як від природних так і антропогенних чинників. Вода річки використовується для зрошення, судноплавства, рекреаційних цілей, як джерело енергії, питного водокористування. Забір води для господарсько-питних потреб в межах Одеської області відбувається в містах Ізмаїл, Кілія та Вилкове.

В роботі проводилась оцінка якості вод річки Дунай в пункті м.Кілія для господарсько-питного водокористування шляхом порівняння фактичних даних з відповідними гранично допустимими концентраціями (ГДКг-п) за період 2019-2022 роки.

Оцінка якості води виконувалась за гігієнічними ГДК речовин, які поділені на три групи за лімітуючими ознаками шкідливості (ЛОШ): перша група об'єднує речовини з санітарно-токсикологічною ЛОШ (азот нітратний, нафтопродукти, азот нітритний), друга - з органолептичною ЛОШ (сульфати, хлориди), третя - загально-санітарною ЛОШ (азот амонійний). Якщо показники не мають ефекту спільної дії, то їх значення (кожного окремо) мають бути не більше за норматив:

$$C_i \leq \text{ГДК}_i \quad (1)$$

Якщо показники якості вод мають ефект спільної дії, то вони об'єднуються у групи і для кожної з груп показник Ψ має бути не більше 1:

$$\Psi = \sum_1^n (C_i / \text{ГДК}_i) \leq 1 \quad (2)$$

де n - кількість речовин у групі ЛОШ,
 C_i - концентрація i-ої речовини.

За санітарними нормами у групі спільної дії об'єднують показники, які нормовані з ЛОШ 1 і 2 класу небезпеки. Решта показників, нормованих без ЛОШ, або з ЛОШ 3 і 4 класів небезпеки, не мають ефекту спільної дії.

З вихідної інформації слідує, що в нас до другого класу небезпеки відноситься тільки азот нітритний, тому він не об'єднується в групу ЛОШ за класом небезпеки, а відноситься до *санітарно-токсикологічної групи ЛОШ*, як і азот нітратний. Концентрації азоту нітратного були найбільшими в 2022 році (5,39 мг/дм³), найменшим у 2019 році (3,31 мг/дм³), при ГДКг-п=10,0 мг/дм³;

Концентрація азоту нітритного за період дослідження змінювалась від 0,03 мг/дм³ (2020,2022) до 0,057 мг/дм³ (2019), при ГДКг-п=1,0 мг/дм³;

Характеристика *органолептичної групи ЛОШ*: сюди відносяться сульфати, хлориди і нафтопродукти. Значення двох перших компонентів знаходяться в діапазонах 46,9 - 72,12 мг/ дм³ при ГДКг-п=500,0 мг/дм³ та 29,42 - 33,87 мг/дм³ при ГДКг-п=350,0 мг/дм³, відповідно.

Концентрації нафтопродуктів для господарсько-питного водопостачання змінюються в межах 0,009 - 0,02 мг/дм³, при ГДКг-п=0,1 мг/дм³.

Характеристика *загально-санітарної групи ЛОШ*. До неї відноситься тільки азот амонійний, який коливався від 0,19 мг/дм³ (2020 р.) до 0,74 мг/дм³ (2021 р.) при ГДКг-п=2,0 мг/дм³.

Середньорічна характеристика показників, які не відносяться до груп ЛОШ:

Температура води за період дослідження змінювалась від 8,6 °С (2019 р.) до 15,85 °С (2022 р.);

Розчинений кисень коливався в межах 8,54 - 10,27 мг/дм³ (ГДКг-п=4 мг/дм³);

БСК₅ було найбільшим в 2022 році (2,32 мг/дм³), найменшим у 2021 році (1,94 мг/дм³), що не перевищує нормативне значення, яке дорівнює 3,0 мг/дм³;

Водневий показник рН знаходився в межах допустимого діапазону (6,5-8,5): 7,12 (2019 р.) – 8,26 (2021 р.);

Концентрації магнію та кальцію для господарсько-питного водопостачання не нормуються і змінюються від 43,75 до 56,36 мг/дм³ та від 12,28 до 32,63 мг/дм³ відповідно.

ХСК (хімічне споживання кисню) - є одним з основних показників ступеня забруднення питних, природних і стічних вод органічними сполуками. Він виражається в міліграмах кисню, який використовується для окислення органічних речовин, що містяться в літрі води.

За період дослідження тільки у 2021 році за середньо річними значеннями показник ХСК знаходився в межах нормативу. Нижче наведений графік (рис.1), де представлена внутрішньорічна зміна хімічного споживання кисню за період 2019-2022 роки.

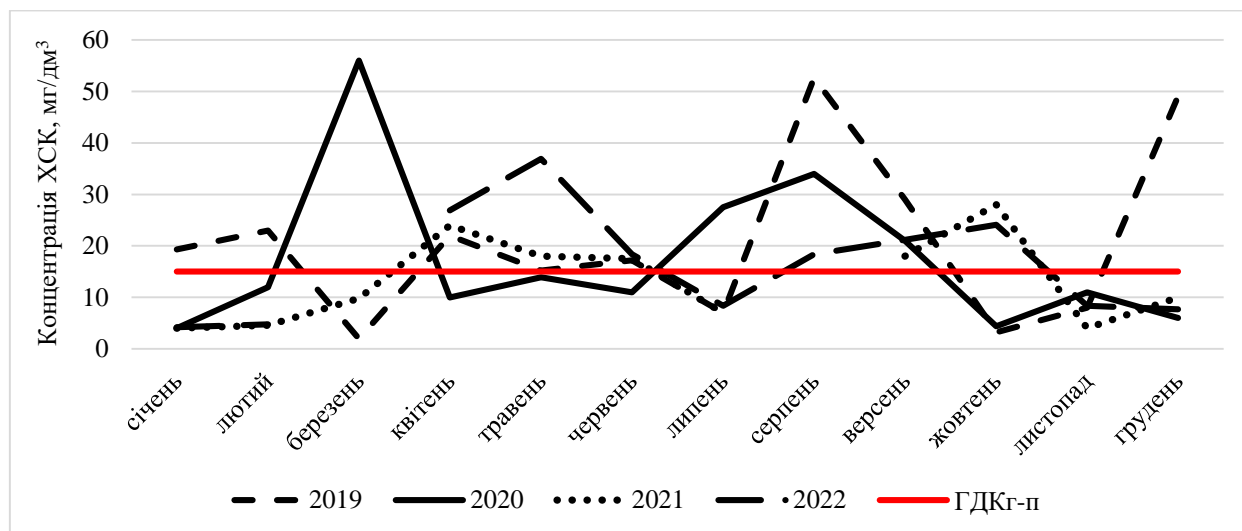


Рисунок 1 - Графіки перевищення ХСК над гранично-допустимою концентрацією р. Дунай – м. Кілія за 2019-2022 роки

Найбільші перевищення над ГДК (ГДКг-п = 15 мг/дм³) спостерігались у 2019 та 2020 роках. Середньорічні значення ХСК відповідно склали 20,48 мг/дм³ та 17,57 мг/дм³, що у 1,4 та 1,2 рази більше за норматив. У 2019 році значення коливалося від 2 мг/дм³ (22 березня) до 52,63 мг/дм³ (19 серпня), а у 2020 році від 4,0 мг/дм³ (20 січня) до 56 мг/дм³ (16 березня). Максимальні значення склали 3,51 (2019р.) та 3,73 ГДКг-п (2020 р.). У 2021 році значення ХСК змінювалась в межах від 4,0 мг/дм³ (18 січня та 8 листопада) до 31,6 мг/дм³ (18 серпня). У 2022 році від 4,2 мг/дм³ (17 січня) до 36,9 мг/дм³ (16 травня), тобто максимальні концентрації склали 2,10 (2021р.) та 2,46 ГДКг-п (2022 р.)

За результатами виконаної роботи можна зробити наступні висновки :

За більшістю показників вода р. Дунай – м. Кілія відповідає вітчизняним нормативам якості вод для господарсько-питного водокористування. До таких показників належать: розчинений кисень, БСК₅, рН, азот амонійний, нітратний та нітритний, нафтопродукти, сульфати і хлориди, середньорічні концентрації яких не перевищують відповідні ГДКг-п за період дослідження. Тільки вміст хімічного споживання кисню перевищував ГДКг-п в 1,4; 1,2; 1,09 разів відповідно у 2019, 2020 та 2022 роках, тобто можна спостерігати деяку тенденцію до зниження показника у часі. У 2020 р. значення ХСК відповідало нормі.