

Оцінка рівня антропогенного навантаження басейну річки Дніпро в межах міста Київ

Павло Старжинський, аспірант¹ (ORCID: 0009-0004-4495-9309), Олена Жукова, к.т.н., доцент¹ (ORCID: 0000-0003-0662-9996)

¹ Київський національний університет будівництва та архітектури, проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

АНОТАЦІЯ

У дослідженні розглянуто сучасний екологічний стан басейну річки Дніпро в межах міста Київ під впливом антропогенного навантаження. Особливу увагу приділено впливу промислових і сільськогосподарських підприємств, а також урбанізованих територій на якість поверхневих вод. На основі даних моніторингу проведено аналіз показників гідрохімічного складу води, що включає концентрацію біогенних речовин, забруднювачів та мінералів. Встановлено тенденцію до погіршення самовідновної здатності гідроecosystem через надмірне антропогенне навантаження. Запропоновано комплексний підхід для оцінки стану водних ресурсів і визначення стратегії їх раціонального використання в умовах інтенсивної урбанізації з метою запобігання подальшій деградації водних екосистем басейну річки Дніпро.

Ключові слова: антропогенне навантаження, басейн річки Дніпро, Київ, водні ресурси, екологічний стан, гідроecosystem, якість води, інтегральний екологічний індекс, забруднення, урбанізація.

1. ВСТУП

Погіршення стану водних екосистем України, спричинене господарською діяльністю людини та військовою агресією Росії, стало особливо актуальним. Поверхневі водотоки становлять близько 70% водних ресурсів країни і забезпечують основні потреби населення та промисловості. Вони є ключовим джерелом водопостачання, особливо в урбанізованих і промислових регіонах, тому дослідження їх екологічного стану є вкрай важливим.

2. МЕТА

Оцінка екологічного стану водних ресурсів є ключовою у вирішенні водогосподарських і екологічних проблем. Для цього необхідний комплексний підхід, що охоплює всі аспекти водокористування. Вирішення вище згаданих питань передбачає дослідження особливостей антропогенного впливу на малі, середні та великі водотоки. Оцінка стану водних екосистем та визначення можливостей їх використання для ведення господарської діяльності має велике значення, так як зміни їх фізичних та хімічних параметрів відображаються на загальному стані водного басейну.

3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводилось на ділянці річки Дніпро в межах міста Київ. Стан гідроecosystem оцінювався за даними моніторингу Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського Державної служби України з надзвичайних ситуацій [4]. В процесі дослідження було використано екологічну класифікацію якості поверхневих вод суші та естуаріїв України [1], яка охоплює фізичні, хімічні та біологічні показники. Це дозволяє детально оцінити зміни якості води та екосистем у кількісному й якісному вимірах.

4. РЕЗУЛЬТАТИ

Урбанізовані території значно посилюють чутливість поверхневих водотоків до антропогенного впливу. Інтенсивна експлуатація водних ресурсів, особливо в промислових зонах, веде до виснаження водотоків та їх деградації [3]. За останні десятиліття самовідновлювальна здатність гідроecosystem значно знизилася через надмірне навантаження на водозабірні площі, спричинене нераціональним використанням ресурсів [1]. Це призводить до обміління, евтрофікації, погіршення якості води та зменшення біорізноманіття. Басейн річки Дніпро охоплює понад 48% території України та зосереджує до 80% водних ресурсів, які забезпечують приблизно 70% населення. На території водного басейну знаходиться близько 60% промислових підприємств та сільськогосподарських угідь, що спричиняє значне антропогенне навантаження на водні ресурси.

Одним з найчастіше використовуваних в системі оцінки якості поверхневих вод є гідрохімічний індекс забрудненості води (ІЗВ), установлений Держкомгідрометом СРСР. ІЗВ представляє собою середнє значення перевищення ГДК по лімітуючому числі індивідуальних показників (в основному їх 6). Розрахунок проводять для таких показників: азот амонійний, азот нітритний, нафтопродукти, феноли, розчинений кисень, біохімічне споживання кисню (БСК₅).

Аналізуючи дані таблиці 1 слід зазначити, що вміст біогенних речовин (сполук азоту, фосфатів, заліза) нестабільний, що пояснюється гідробіологічними чинниками. Високий вміст нафтопродуктів і СПАР вказує на постійне забруднення річки. Мінералізація води річки перевищує ГДК в 1-3,8 рази. За вмістом кальцію, магнію, натрію перевищення ГДК спостерігаються на рівні 1,5-4 ГДК постійно, за хлоридами і сульфатами перевищення становило до 2,6. Досить помітно перевищуються ГДК за сполуками азоту.

Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями є нормативною в Україні з 1998 року, вона включає характеристику трьох основних блоків:

I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу,
 I_2 – еколого-санітарний індекс (трофо-сапрологічний),
 I_3 – індекс специфічних показників токсичної дії. На основі значень блокових індексів, згідно з нормативами якості поверхневих текучих вод розраховують інтегральний (екологічний) індекс (I_E). Відповідно до його значень установлюють клас і категорію якості, що характеризує певну якість води [2]. Результати розрахунків представлені в таблиці 2.

Таблиця 1. Середньорічні концентрації хімічних речовин р. Дніпро в межах м. Київ

	Рік				
	2023	2022	2021	2020	2019
Al, мг/дм ³	-	-	-	-	-
Амоній-іони, мг/дм ³	0,38	0,28	1,13	1,01	0,85
Біохімічне споживання O за 20 діб, мгO/дм ³	-	-	-	-	5,50
Біохімічне споживання O за 5 діб, мгO/дм ³	5,50	3,20	1,93	3,00	3,50
Водневий показник, од. рН	8,50	8,70	7,85	8,09	8,10
Жорсткість, мг-екв/дм ³	5,30	5,40	3,50	3,20	3,70
Завислі (суспенд.) речовини, мг/дм ³	8,30	8,30	2,10	13,60	28,90
Fe загальне, мг/дм ³	0,28	0,29	0,27	0,43	0,35
Запах, бали	-	-	1,00	1,00	2,00
Ca, мг/дм ³	51,30	52,10	50,00	49,00	56,00
Орозчинений, мгO/дм ³	9,90	10,10	-	5,50	7,00
Кольоровість, град. ПКШ	20,40	19,70	92,00	86,00	-
Лужність загальна, мг-екв/дм ³	-	-	3,40	3,10	3,00
Mg, мг/дм ³	33,20	35,00	12,10	9,100	10,90
Mn, мг/дм ³	0,080	0,090	0,000	0,075	-
Cu, мг/дм ³	-	-	0,000	-	-
Нафтопрод., мг/дм ³	-	-	0,000	0,000	0,050
Ni та його сполуки, мг/дм ³	-	-	-	-	0,000
Нітрат-іони, мг/дм ³	5,70	5,10	4,15	1,50	10,80
Нітрит-іони, мг/дм ³	0,16	0,13	0,15	0,17	0,31
Питома електропровідн., мСм/м	-	-	-	-	-
Прозорість, см	26,00	27,00	30,00	23,00	-
Силікат-іони, мг/дм ³	-	-	3,90	2,20	-
Синтетичні поверхнево-активні речовини (аніонні), мг/дм ³	-	-	0,000	0,020	0,020
⁹⁰ Sr, пКі/ дм ³	-	-	-	-	-

Сульфат-іони, мг/дм ³	72,20	78,20	25,00	18,00	48,00
Сухий залишок (розчин. речовини), мг/дм ³	324,00	312,00	283,0	269,0	318,0
Температура, С°	9,000	3,000	-	-	-
Феноли, мг/дм ³	-	-	-	-	-
Фосфат-іони (поліфосфати), мг/дм ³	0,52	0,44	0,96	0,44	0,62
Фториди, мг/дм ³	-	-	-	-	-
Хімічне споживання O, мгO/дм ³	35,00	34,90	29,00	37,00	42,00
Хлорид-іони, мг/дм ³	28,20	34,90	19,00	21,00	31,00
Cr (VI), мг/дм ³	-	-	0,000	-	0,000
Cr загальний, мг/дм ³	-	-	-	-	-
¹³⁷ Cs, пКі/ дм ³	-	-	-	-	-
Cn, мг/дм ³	-	-	0,000	-	0,080

Таблиця 2. Осереднені індекси якості води р. Дніпро в межах м. Київ

	I_1	I_2	I_3	I_E
Середнє значення по басейну	2,33	3,18	4,17	3,23
Київське водосховище	1,33	3,44	3,67	2,81
р. Дніпро в межах м. Київ	1,67	2,90	3,67	2,75

5. ВИСНОВКИ

Комплексний підхід до оцінки екологічного стану водних ресурсів, зокрема в межах басейну річки Дніпро, є необхідним для запобігання подальшій деградації водних екосистем. Результати дослідження свідчать про необхідність впровадження ефективних заходів для управління водними ресурсами та їх захисту від впливу антропогенної діяльності.

Список літератури

- [1] Водно-болотні угіддя України. Довідник / за ред. Г.Б. Марушевського, І.С. Жарук. К.: Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл. 2006.
- [2] Яцик, А.В. Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (пояснення, застереження, приклади) / А.В. Яцик, В.М. Жукинський, А.П. Чернявська, І.С. Єзловецька. К.: Оріони. – 2006. 44 с.
- [3] Хільчевський В.К., Ромась І.М., Ромась М.І., Гребін В.В., Шевчук І.О., Чунар'єв О.В. Гідролого-гідрохімічна характеристика мінімального стоку річок басейну Дніпра. Київ: Ніка-Центр, 2007. 184 с.
- [4] Пічура В.І. Атлас екологічного стану басейну ріки Дніпро. Херсон: «ОЛДПЛЮС», 2020. 36 с.