

ОЦІНКА СУЧАСНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

А.В. Колісник

кандидат географічних наук,

доцент кафедри екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет (м. Одеса, Україна)

e-mail: kolisnyk.a.v@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0622-9637>

В.А. Кузьміна

старший викладач кафедри екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет (м. Одеса, Україна)

e-mail: vita.kuzmina52@gmail.com

Т.Д. Лепіх

магістрант кафедри екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет (м. Одеса, Україна)

e-mail: tdl8od@gmail.com

Оцінка якості та аналіз сучасного стану природних вод, а особливо, коли мова йде про води водосховищ, є дуже важливим етапом у організації безпечного для життя та здоров'я людей питного водопостачання.

Мета цього дослідження полягає в оцінці сучасного екологічного стану Каховського водосховища в Дніпропетровській області на основі графічного методу та показника кратності перевищення гранично допустимих концентрацій забруднювальних речовин за період 2016–2018 рр.

Об'єктом дослідження є природні води водосховища.

Предметом дослідження є сучасний екологічний стан вод Каховського водосховища у межах Дніпропетровської області.

Дослідження базується на порівняльно-географічному та статистичному методах. Крім того, у роботі застосовані: графічний метод комплексної оцінки якості поверхневих вод; Методика оцінки якості води водних об'єктів за гідрохімічними показниками. За результатами дослідження сучасного стану вод Каховського водосховища в межах Дніпропетровської області за період 2016–2018 рр. виявилось, що поміж дев'яти показників якості води, пріоритетними є показники хімічного споживання кисню (ХСК) і біологічного споживання кисню повного (БСКп). Здебільшого за цими показниками спостерігалися перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК). Високі значення показника ХСК води є наслідком забруднення її побутовими стоками, а високі значення показника БСКп свідчать про значний вміст у воді органіки, яка розкладається. За результатами аналізу динаміки зміни сумарних показників кратності перевищення ГДК, стабільне покращення стану води Каховського водосховища відбувається в створі № 4, а для інших пунктів спостереження покращення стану води відмічається у 2017-му році, порівнюючи з 2016-м, а у 2018-му році, як порівняти з 2017-м, спостерігається погіршення стану природних вод.

Ключові слова: *якість води, забруднення води, графічний метод, показник кратності перевищення ГДК, Каховське водосховище.*

ВСТУП

Дніпропетровська область належить до забезпечених природними ресурсами регіонів повною мірою, але паралельно з цим відмічається дефіцит місцевих водних ресурсів, який компенсується транзитним потоком дніпровської води. Оцінка сучасного стану вод Каховського водосховища є важливим завданням із позиції збереження здоров'я населення, яке споживає цю воду для задоволення питних потреб, і для водної екосистеми загалом.

Мета дослідження полягає в оцінці сучасного екологічного стану Каховського водосховища в межах Дніпропетровської області на основі графічного методу та показника кратності перевищення гранично допустимих концентрацій забруднювальних речовин за період 2016–2018 рр. Досягнення поставленої мети передбачало попередній розгляд низки взаємопов'язаних завдань, а саме:

- охарактеризувати водні ресурси Дніпропетровської області та окремо водосховища;

- оцінити сучасний екологічний стан вод Каховського водосховища.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Опрацьовуючи останні дослідження та публікації, треба відмітити, що, наприклад, у [1] оцінено ретроспективні та сучасні показники стану екосистем та якості води Каховського водосховища. Визначено масштаби змін їхнього гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів під час реалізації проєкту розширення Каховської ГЕС. Встановлено, що реконструкція Каховської ГЕС не змінить гідрологічний, гідрохімічний і гідробіологічний режим Каховського водосховища. Тому суттєві екологічні наслідки для водної екосистеми водосховища не очікуються. За результатами цього дослідження, значне погіршення екологічних показників Каховського водосховища прогнозується в майбутньому.

Проаналізовано екологічний стан водних ресурсів Каховського водосховища та надано рекомендації щодо поліпшення ефективності їх використання у [2]. На основі воднобалансових складових за 1956–2015 рр. проведена порівняльна оцінка господарського водокористування та запропоновані шляхи покращення водокористування у Каховському водосховищі.

У дослідженні [3] проаналізовані чинники формування якості води та оцінено ступінь використання водних ресурсів Каховського водосховища в межах Запорізької області. Для цього в роботі застосований комплекс методів дослідження: 1) Методика оцінки якості поверхневих вод за інтегральним показником якості; 2) Методика оцінки стану водних об'єктів за ступенем використання їх водних ресурсів (враховує показники використання стоку, безповоротного водоспоживання, надходження стічних вод у водний об'єкт та скиду забруднених вод).

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження базується на порівняльно-географічному та статистичному методах. У роботі використані графічний метод комплексної оцінки якості поверхневих вод та Методика оцінки якості води водних об'єктів за гідрохімічними показниками.

Графічний метод комплексної оцінки якості поверхневих вод базується на складанні графічної моделі якості поверхневих вод, яка є круговою діаграмою зі шкалами-радіусами, що відповідають певному гідрохімічному показнику. Ціна ділення кожного радіусу дорівнює максимальному значенню концентрації

показника, що визначає придатність води для певного виду водокористування, тобто гранично допустимим концентраціям (ГДК) забруднювальних речовин (ЗР) у водному об'єкті. Графічна модель складається з двох діаграм, одна з яких є кругом з одиничним радіусом, а друга — багатокутник із кількістю вершин, рівною числу гідрохімічних показників. Межа круга є межею екологічного оптимуму, тобто такого екологічного стану водного об'єкта, коли вміст усіх ЗР не перевищує ГДК [4].

Побудові графічної моделі передують розрахунок показників кратності перевищення ГДК для усіх показників якості природних вод. Розрахунок цього показника можна виконати на основі формули, яка представлена в Методичці оцінки якості води водних об'єктів за гідрохімічними показниками [5; 6]:

$$K_i = \frac{C_i}{C_{ГДК}}, \quad (1)$$

де K_i — кратність перевищення ГДК по i -му інгредієнту; C_i — концентрація i -го інгредієнта у воді водного об'єкта, мг/дм³; $C_{ГДК}$ — гранично допустима концентрація i -го інгредієнта, мг/дм³.

Аналізуючи забруднення води водних об'єктів по кратності перевищення нормативів, окремою ЗР виділяються чотири якісно відмінні рівні забруднення з кількісними виразами градацій у балах: низький — [0;2]; середній — [2;10]; високий — [10;50]; дуже високий — [50;100].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Державну політику у сфері водних ресурсів області реалізує Регіональний офіс водних ресурсів у Дніпропетровській області [7]. Він затверджує здійснення контролю в пунктах спостережень за станом поверхневих вод, а також реалізацію водоохоронних заходів спрямованих на вчасне реагування на погіршення стану та якості водних ресурсів та стабілізацію й покращення ситуації. Гідрохімічна інформація про стан поверхневих вод регіону систематизується та надається до щорічних звітів. У роботі для виконання оцінки якості вод Каховського водосховища використані дані вимірювань середньорічних концентрацій (в мг/дм³) за основними показниками забруднення за 2016–2018 рр., які представлені в Регіональній доповіді про стан природного середовища в Дніпропетровській області у 2017 році та в Екологічному паспорті за 2018 рік. [8; 9].

У межах Каховського водосховища функціонують такі п'ять контрольних створів: 1) питний водозабір м. Марганець; 2) питний водозабір м. Нікополь; 3) питний водозабір м. Поктов;

- 4) ГВС каналу Дніпро-Кривий Ріг, с. Мар'янка;
5) питний водозабір м. Кривий Ріг.

На першому етапі дослідження розраховані показники кратності перевищення ГДК за основними показниками якості води водосховищ. Для оцінки використовувалися Гігієнічні вимоги до складу і властивостей води водних об'єктів господарсько-питного водокористування (ДСанПіН № 4630-88 [10]). Результати розрахунків представлені в табл. 1.

За показниками забруднення Каховського водосховища у 2016-2018 рр. встановлено, що другий рівень забруднення — «середній» — спостерігається за показником ХСК у 2018 р. в створах: № 1 (питний водозабір м. Марганець) — значення показника кратності перевищення ГДК — 2,19; № 2 (питний водозабір м. Ніко-

поль) — 2,23; № 3 (питний водозабір м. Поктов) — 2,17. А в контрольному пункті спостереження № 4 (ГВС каналу Дніпро-Кривий Ріг, с. Мар'янка) другий рівень забруднення відмічений двічі — у 2016 (2,27) та у 2018 (2,11) роках. Рівень забруднення води Каховського водосховища на основі аналізу показників кратності перевищення ГДК за іншими показниками якості кваліфікується як «низький» першого класу.

На наступному етапі для кожного контрольного пункту спостереження за станом вод водосховищ побудовані графічні моделі якості води, які представлені на рисунках 1-5. Кількість вершин багатокутників відповідає числу гідрохімічних показників (їх 9): БСКп, ХСК, амоній-іон, сухий залишок, сульфат-іон, хлорид-іон, залізо загальне, нафтопродукти,

Таблиця 1

Результати розрахунку показників кратності перевищення ГДК за показниками забруднення Каховського водосховища у 2016-2018 рр.

Показники	Питний водозабір м. Марганець			Питний водозабір м. Нікополь		
	2016р.	2017р.	2018р.	2016р.	2017р.	2018р.
1	2	3	4	5	6	7
БСКп	1,07	1,00	0,77	0,83	0,77	0,60
ХСК	1,78	1,90	2,19	1,91	1,83	2,23
Амоній-іон	0,14	0,13	0,18	0,15	0,11	0,20
Сухий залишок	0,33	0,34	0,32	0,32	0,31	0,32
Сульфат-іон	0,12	0,15	0,13	0,12	0,12	0,11
Хлорид-іон	0,13	0,11	0,10	0,13	0,11	0,09
Залізо загальне	0,48	0,39	0,73	0,52	0,27	0,70
Нафтопродукти	0,13	0,10	0,13	0,13	0,10	0,13
Марганець	0,46	0,46	0,38	0,46	0,38	0,31
Показники	ГВС каналу Дніпро-Кривий Ріг, с. Мар'янка			Питний водозабір м. Кривий Ріг		
	2016р.	2017р.	2018р.	2016р.	2017р.	2018р.
1	11	12	13	14	15	16
БСКп	0,97	1,03	0,70	0,97	0,97	0,87
ХСК	2,27	1,88	2,11	1,72	1,72	1,98
Амоній-іон	0,14	0,14	0,17	0,15	0,11	0,18
Сухий залишок	0,34	0,35	0,34	0,33	0,35	0,33
Сульфат-іон	0,12	0,14	0,13	0,13	0,12	0,13
Хлорид-іон	0,13	0,13	0,11	0,12	0,14	0,12
Залізо загальне	0,52	0,24	0,55	0,39	0,33	0,45
Нафтопродукти	0,17	0,10	0,14	0,10	0,10	0,12
Марганець	0,46	0,54	0,23	0,38	0,38	0,23

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

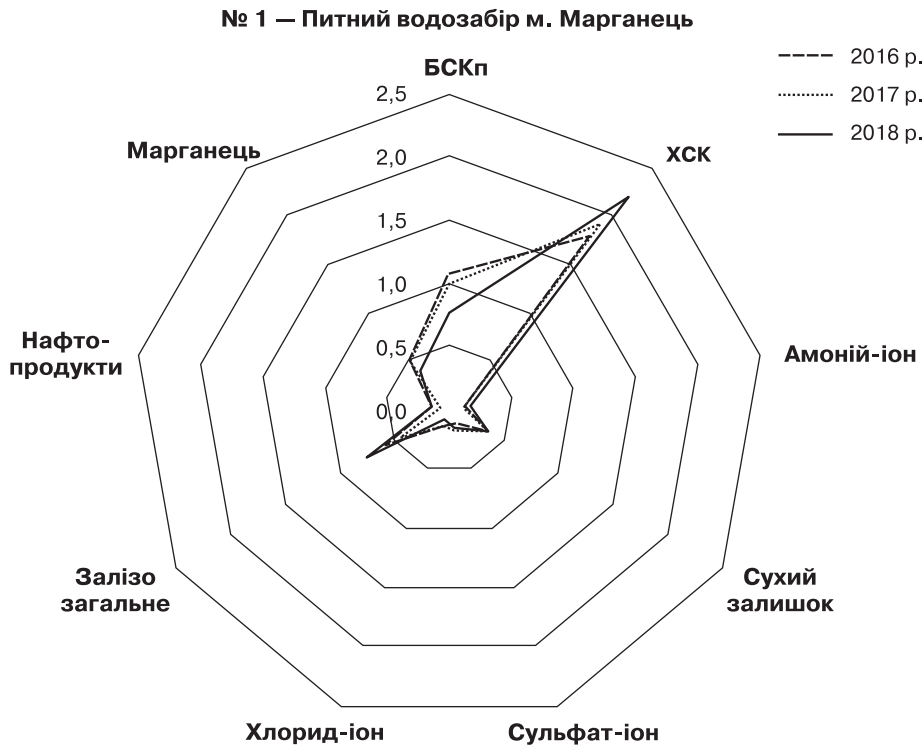


Рис. 1. Результати оцінки якості вод Каховського водосховища в питному водозабір м. Марганець у 2016–2018 рр.
Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень.

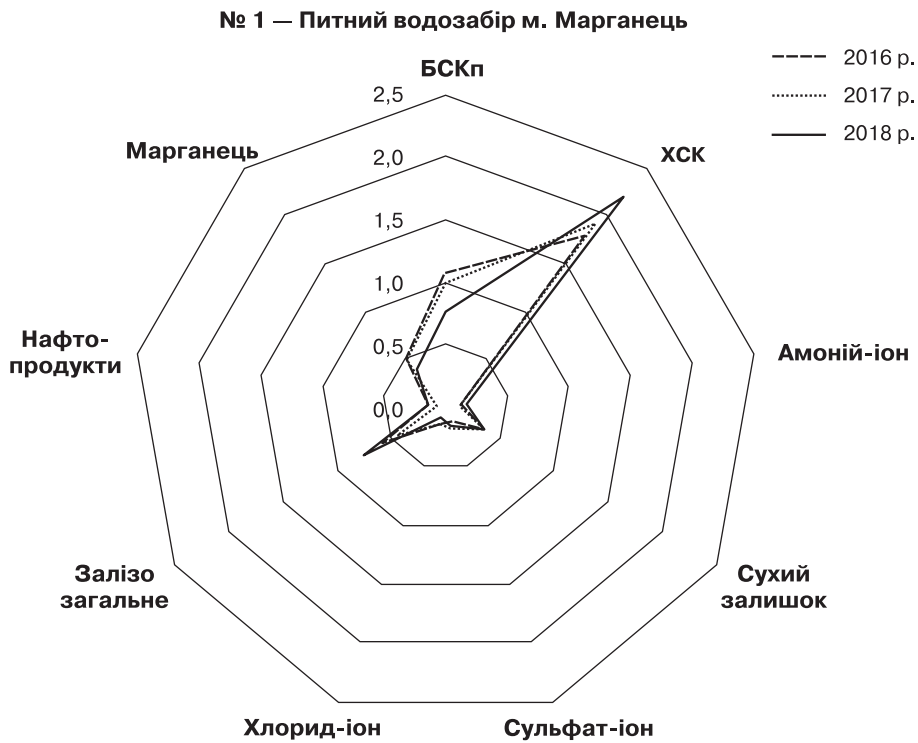


Рис. 2. Результати оцінки якості вод Каховського водосховища в питному водозабір м. Нікополь у 2016–2018 рр.
Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень.

№ 3 — Питний водозабір м. Поктов

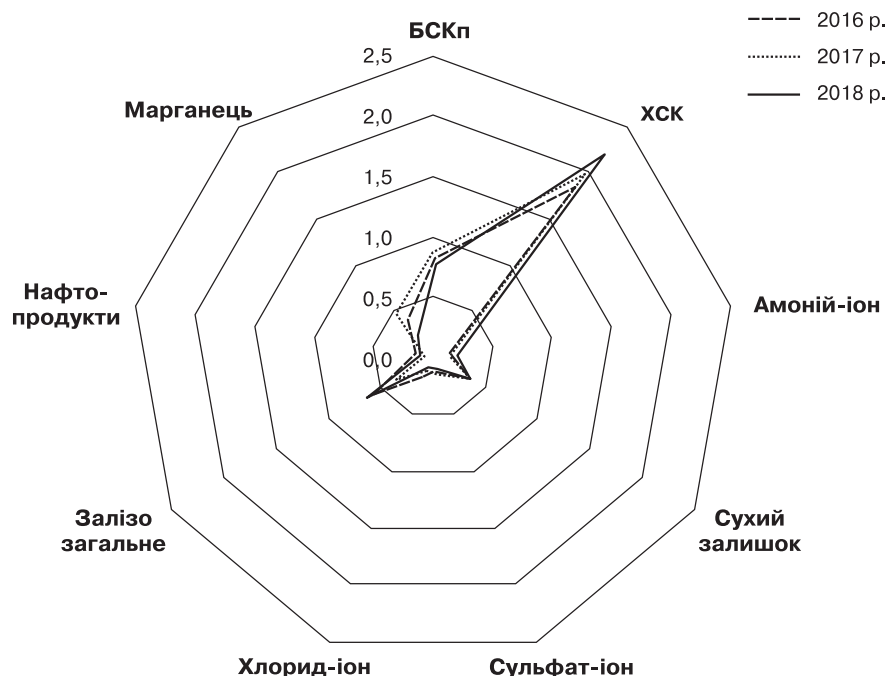


Рис. 3. Результати оцінки якості вод Каховського водосховища в питному водозабір м. Поктов у 2016–2018 рр.

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень.

№ 4 — ГВС каналу Дніпро–Кривий Ріг, с. Мар'янка

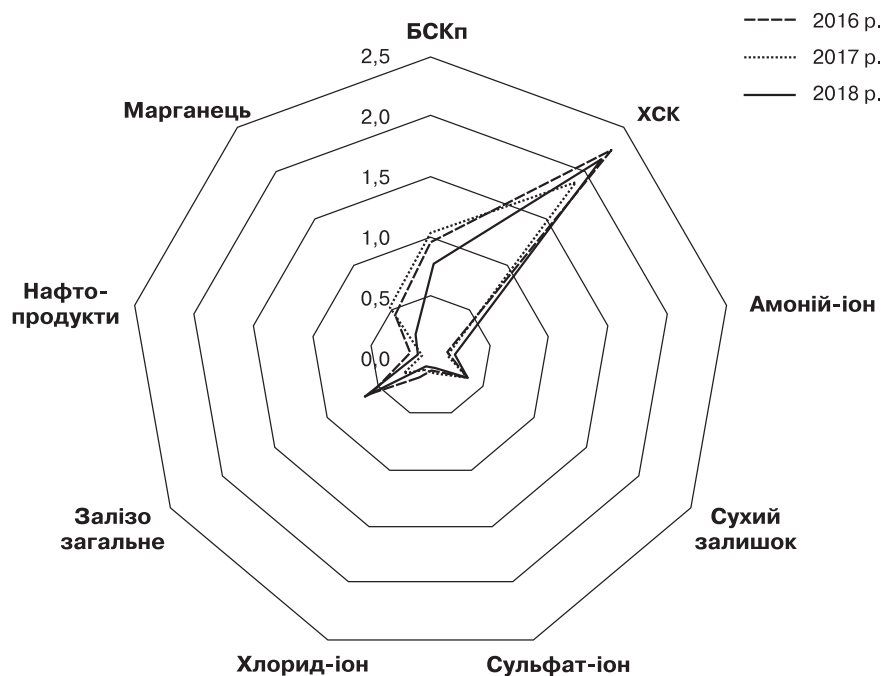


Рис. 4. Результати оцінки якості вод Каховського водосховища в ГВС каналу Дніпро–Кривий Ріг, с. Мар'янка у 2016–2018 рр.

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень.

№ 4 — ГВС каналу Дніпро–Кривий Ріг, с. Мар'янка

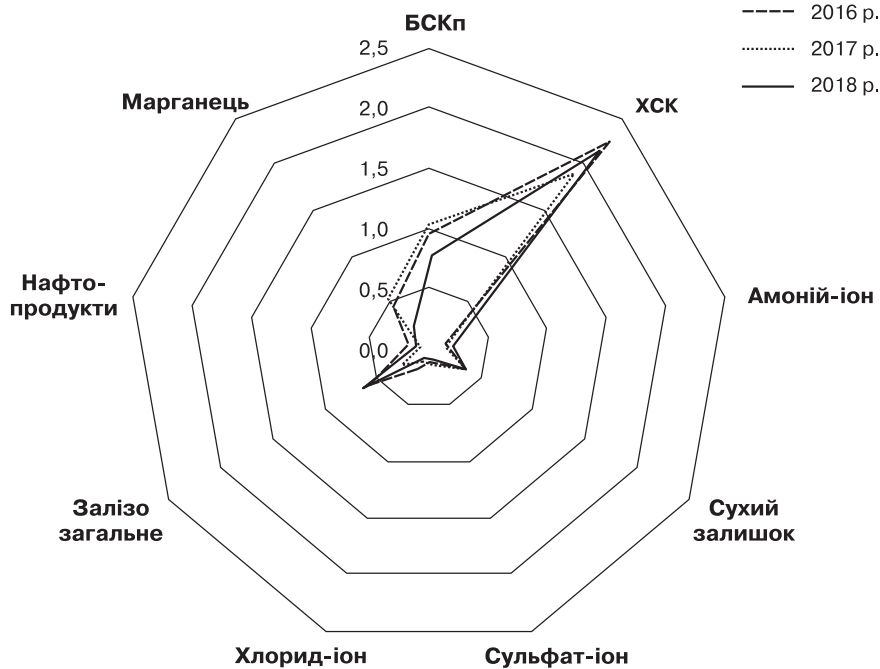


Рис. 5. Результати оцінки якості вод Каховського водосховища в питному водозабір м. Кривий Ріг у 2016–2018 рр.

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень.

марганець. На кожній діаграмі представлені результати оцінки за три роки (2016–2018 рр.).

Межею екологічного оптимуму є межа круга зі значенням показника кратності перевищення ГДК, яке дорівнює одиниці. Допустимим рівень забруднення води є тоді, коли вміст усіх ЗР не перевищує ГДК.

Найбільші значення показників кратності перевищення ГДК характерні для ХСК та БСКп. Для ХСК перевищення досягали 2,2 одиниць ГДК. За весь період дослідження жодного разу значення цього показника не відповідали Гігієнічним вимогам до складу і властивостей води водних об'єктів господарсько-питного водокористування. Значення БСКп здебільшого відповідає нормативним вимогам безпечності, крім 2016 та 2017 років для води в контрольному пункті спостереження № 1 (питний водозабір м. Марганець (рис. 1) та у 2017 р. для води пункту № 4 (ГВС каналу Дніпро–Кривий Ріг, с. Мар'янка (рис. 4).

Що стосується всіх інших інгредієнтів, то показник кратності перевищення був більшим за 0,5 ГДК у таких випадках: 1) за «залізом загальним» у 2018 р. в створі № 1 (питний водозабір м. Марганець); у 2016 і 2018 роках у воді контрольних пунктів № 2 (питний водозабір м. Нікополь (рис. 2), № 3 (питний водозабір м. По-

ктов (рис. 3), № 4 (ГВС каналу Дніпро–Кривий Ріг, с. Мар'янка); 2) за «марганцем» у 2017 р. в створі № 4.

У всіх інших випадках упродовж 2016–2018 років на всіх контрольних пунктах спостереження значення показника кратності перевищення ГДК за амоній-іоном, сухим залишком, сульфат-іоном, хлорид-іоном, нафтопродуктами не досягали навіть 0,5 ГДК.

Для виявлення динаміки зміни екологічного стану природних вод Каховського водосховища в п'яти контрольних пунктах спостереження за період 2016–2018 рр. були побудовані гістограми зміни сумарного показника кратності перевищення ГДК для комплексу досліджуваних показників якості (рис. 6). Виявлено, що стабільне покращення стану води водосховища відбувається в створі № 4 (ГВС каналу Дніпро–Кривий Ріг, с. Мар'янка). А для інших чотирьох пунктів спостереження характерна така ситуація: покращення стану води відмічається у 2017 році, порівнюючи з 2016-м; а в 2018-му році, як порівняти з 2017-м, спостерігається погіршення стану природних вод Каховського водосховища.

За результатами дослідження сучасного стану природних вод водосховища виявилось, що поміж дев'яти показників забруднення води

пріоритетними є показники ХСК та БСКп. Здебільшого за цими показниками спостерігалися перевищення ГДК.

Для виявлення причин сучасної ситуації зі станом вод Каховського водосховища в Дніпропетровській області треба згадати, що це за показники та про що свідчать їхні великі

значення. Це важливо з тієї точки зору, що вода водосховищ використовується для господарсько-питних потреб. А тому якість забраної води з водних об'єктів може вплинути на здоров'я населення регіону дослідження.

Величина ХСК є важливою гігієнічною характеристикою води. Хімічне споживання

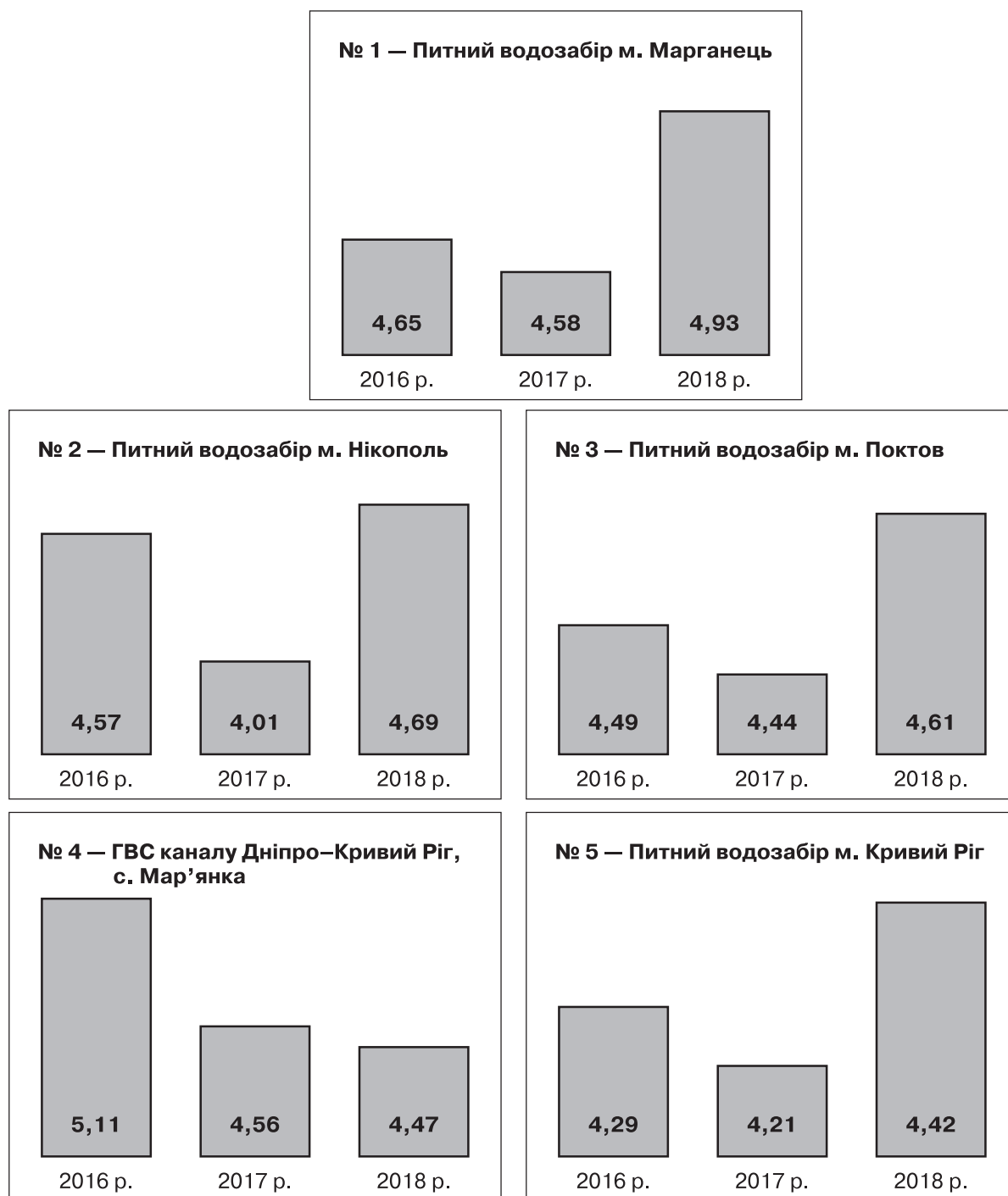


Рис. 6. Динаміка зміни сумарного показника кратності перевищення ГДК для вод Каховського водосховища у 2016–2018 рр.

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень.

кисню (ХСК) визначається як кількість кисню, яка необхідна для хімічного окислення в одиниці об'єму води органічних і мінеральних речовин. Збільшення ХСК води, як правило, є наслідком забруднення її побутовими стоками.

Хімічне споживання кисню виражається кількістю кисню, витраченого на окислення забруднювальних хімічних речовин, що містяться в одиниці об'єму води за певний час. БСК також належать до загальних показників якості води. Біохімічне споживання кисню (БСК) — це кількість кисню в міліграмах, потрібна для окиснення органічних речовин, що містяться в 1 л води, аеробними бактеріями до CO_2 і H_2O без доступу повітря і світла. Чим більше у воді органіки, тим вища окисленість і більше БСК. Ознакою повного БСК (БСКп) є початок процесів нітрифікації в пробі води. БСК — важливий екологічний показник стану природних водойм. За високого вмісту органічних речовин у воді швидко розмножуються аеробні бактерії, для життєдіяльності яких необхідний кисень. Це може зумовити зниження вмісту розчиненого кисню, створити гіпоксичні умови й загибель окремих видів гідробіонтів.

Отже, високі значення показника ХСК води є наслідком забруднення її побутовими стоками, а високі значення показника БСКп

свідчать про значний вміст у воді органіки, яка розкладається.

ВИСНОВКИ

За показниками забруднення Каховського водосховища у 2016–2018 роках встановлено, що другий рівень забруднення — «середній» — спостерігається за показником ХСК в 2018 р. у створах № 1, № 2, № 3; а в контрольному пункті спостереження № 4 другий рівень забруднення відмічений двічі — у 2016 та у 2018 роках. Рівень забруднення води Каховського водосховища на основі аналізу показників кратності перевищення ГДК за іншими показниками якості кваліфікується як «низький» першого класу.

За результатами аналізу динаміки зміни сумарних показників кратності перевищення ГДК: стабільне покращення стану води Каховського водосховища відбувається в створі № 4 (ГВС каналу Дніпро-Кривий Ріг, с. Мар'янка); для інших чотирьох пунктів спостереження покращення стану води відмічається у 2017 р., як порівняти з 2016-м; а у 2018 році, порівнюючи з 2017-м, спостерігається погіршення стану природних вод.

Результати дослідження можна використовувати для прийняття природоохоронних рішень щодо оздоровлення водної екосистеми Каховського водосховища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тімченко В.М., Карпова Г.О., Гуляєва О.О., Коржов Є.І., Дубняк С.С., Дараган С.В., Іванова Н.О. Прогноз впливу можливої реконструкції Каховської ГЕС на екосистеми пониззя Дніпра та Каховського водосховища. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* 2015. № 3–4 (64). С. 665–668.
2. Обухов Е.В. Оценка комплексного использования водных ресурсов Каховского в-ща за 60 лет эксплуатации. *Экономика Украины.* 2017. № 1(654). С. 31–40.
3. Колісник А.В., Кузьміна В.А., Горбенко О.В. Рівень використання водних ресурсів, як показник стану та якості вод Каховського водосховища. *Екологічні науки: науково-практичний журнал.* 2020. № 5(32). С. 147–152.
4. Колісник А.В., Романчук М.Є., Воловчук Н.О. Оцінка якості та рівня забрудненості річкових вод у межах Житомирської області на основі графічного методу та модифікованого індексу. *Екологічна безпека.* 2019. 2(28). С. 38–43.
5. Сафранов Т.А., Адаменко Я.О., Приходько В.Ю., Шаніна Т.П., Чугай А.В. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник / ред. Т.А. Сафранова, Я.О. Адаменко. Одеса: Екологія, 2015. 244 с.
6. Стан і якість природного середовища прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я: монографія / ред. Т.А. Сафранов, А.В. Чугай. Харків: ФОП Панов А.М., 2017. 298 с.
7. Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської обласної державної адміністрації: сайт. URL: <http://adm.dp.gov.ua/dniprooda/pro-oda/departamenti-ta-upravlinnya/departament-ekologiyi-ta-prirodnih-resursiv> (дата звернення: 06.12.2020).
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2017 рік. Офіційний портал Міністерства енергетики та захисту довкілля. URL: <http://menr.gov.ua/news/32893.html> (дата звернення: 06.12.2020).
9. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2018 рік. Екологічні паспорти регіонів. Офіційний портал Міністерства енергетики та захисту довкілля. URL: <http://mepr.gov.ua/news/33529.html> (дата звернення: 06.12.2020).
10. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения СанПиН 4630-88. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v4630400-88> (дата звернення: 06.12.2020).

ASSESSMENT OF THE CURRENT ECOLOGICAL CONDITION OF THE KAKHOVKA RESERVOIR

Kolisnyk A.

Candidate of Geographical Sciences,
Associate Professor of the Department of Environmental Science
and Environmental Protection
Odessa State Environmental University
(Odessa, Ukraine)
e-mail: kolisnyk.a.v@gmail.com;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0622-9637>

Kuzmina V.

Senior lecturer at the Department of Environmental Science and Environmental Protection
Odessa State Environmental University
(Odessa, Ukraine)
e-mail: vita.kuzmina52@gmail.com

Lepikh T.

Master's student of the Department of Environmental Science and Environmental Protection
Odessa State Environmental University
(Odessa, Ukraine)
e-mail: tdl8od@gmail.com

Quality assessment and analysis of a current state of natural waters, especially when it comes to reservoir waters, is a very important stage in the organization of safe drinking water supply for human life and health. The purpose of this study is to assess a current ecological state of the Kakhovka reservoir in the Dnipropetrovsk region for the period 2016–2018. The object of the study is the natural waters of the reservoir. The subject of the study is a current ecological state of the waters of the Kakhovka reservoirs within the Dnipropetrovsk region. Research methods are based on comparative-geographical, statistical, zoning and other research methods. In addition the work used: A graphic method for an integrated assessment of a surface water quality; A method for assessing the water quality in the water bodies by hydrochemical parameters. According to the results of the study of a current state of the Kakhovka reservoir waters within the Dnipropetrovsk region for the period 2016–2018, it was found that among the nine water quality indicators the priority indicators are: chemical oxygen consumption (COC) and biological complete oxygen consumption (BO_5C). In most cases, these indicators were observed to exceed the limited permissible concentrations (LPC). High values of the COC indicator are a consequence of this water pollution with sewage; and high values of the BO_5C index indicate a significant organic content that decomposes in the water. As a result of the analysis of the dynamics of changes in the total indicators of the LPC multiplicity, a stable improvement in the water conditions of the Kakhovka reservoir occurs in section № 4, and for other observation points an improvement in the water condition is observed in 2017 compared to 2016, and in 2018 compared to 2017 there is a deterioration in the state of natural waters.

Keywords: water quality, water pollution, graphic method, limited permissible concentration, exceeding the LPC multiplicity.

REFERENCES

1. Timchenko, V.M., Karpova, H.O., Huliaieva, O.O., Korzhov, Ye.I., Dubniak, S.S., Darahan, S.V., Ivanova, N.O. (2015). Prohnoz vplyvu mozhlyvoi rekonstruktsii Kakhovskoi HES na ekosystemy ponyzzia Dnipro ta Kakhovskoho vodoshkovyshcha [Forecast of the impact of possible reconstruction of Kakhovka hydroelectric power plant on ecosystems of the lower Dnieper and Kakhovka reservoir]. *Nauk. zap. Ternop. nats. ped. un-tu. Ser. Biol.*, 3–4 (64), 665–668 [in Ukrainian].
2. Obuhov, E.V. (2017). Otsenka kompleksnogo ispolzovaniya vodnyih resursov Kahovskogo v-scha za 60 let ekspluatatsii [Assessment of the integrated use of water resources of the Kakhovskoye field for 60 years of operation]. *Ekonomika Ukrainyi*, 1(654), 31–40 [in Russian].
3. Kolisnyk, A.V., Kuzmina, V.A., Horbenko, O.V. (2020). Riven vykorystannia vodnykh resursiv, yak pokaznyk stanu ta yakosti vod Kakhovskoho vodoshkovyshcha. [The level of use of water resources as an indicator of the condition and quality of waters of the Kakhovka reservoir]. *Ekolohichni nauky: naukovo-praktychnyi zhurnal*, 5(32), 147–152 [in Ukrainian].
4. Kolisnyk, A.V., Romanchuk, M.Ie., Volovchuk, N.O. (2019). Otsinka yakosti ta rivnia zabrudnenosti richkovykh vod u mezhakh Zhytomyrskoi oblasti na osnovi hrafichnogo metodu ta modyfikovanoho indeksu. [Assessment of the quality and level of river water pollution within the Zhytomyr region on the basis of the graphical method and the modified index]. *Ekolohichna bezpeka*, 2(28), 38–43 [in Ukrainian].

5. Safranov, T.A., Adamenko, Ya.O., Prykhodko, V.Iu., Shanina, T.P., Chuhai, A.V. (2015). *Systemnyi analiz yakosti navkolishnoho seredovishcha: pidruchnyk [System analysis of environmental quality]*. Odesa: Ekolohiia [in Ukrainian].
6. *Stan i yakist pryrodnoho seredovishcha pryberezhnoi zony Pivnichno-Zakhidnoho Prychornomoria [The state and quality of the natural environment of the coastal zone of the North-Western Black Sea Coast]*: monohrafiia. Kharkiv: FOP PanovA.M [in Ukrainian].
7. *Departament ekolohii ta pryrodnykh resursiv Dnipropetrovskoi oblasnoi derzhavnoi administratsii: sait [Department of Ecology and Natural Resources of Dnipropetrovsk Regional State Administration: website]*. URL: <http://adm.dp.gov.ua/dniprooda/pro-oda/departamenti-ta-upravlinnya/departament-ekologiyi-ta-prirodnih-resursiv> [in Ukrainian].
8. *Rehionalna dopovid pro stan navkolishnoho pryrodnoho seredovishcha v Dnipropetrovskii oblasti za 2017 rik. Ofitsiyni portal Ministerstva enerhetyky ta zakhystu dovkillia [Regional report on the state of the environment in the Dnipropetrovsk region for 2017: Official portal of the Ministry of Energy and Environmental Protection]*. URL: <http://menr.gov.ua/news/32893.html> [in Ukrainian].
9. *Ekolohichniy pasport Dnipropetrovskoi oblasti za 2018 rik. Ekolohichni pasporty rehioniv. Ofitsiyni portal Ministerstva enerhetyky ta zakhystu dovkillia [Ecological passport of Dnipropetrovsk region for 2018. Ecological passports of regions: Official portal of the Ministry of Energy and Environmental Protection]*. URL: <http://mepr.gov.ua/news/33529.html> [in Ukrainian].
10. *Sanitarnye pravila i normy okhrany poverkhnostnykh vod ot zagryazneniya SanPiN 4630-88 [Sanitary regulas atque agendi normas a tutela superficiem aquae pollutio ex SanPiN 4630-88]*. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v4630400-88> [in Russian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Колісник Алла Вікторівна, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету (вул. Львівська, 15, м. Одеса, Україна, 65016; e-mail: Kolisyuk.A.V@gmail.com; тел.: +380689841474; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0622-9637>)

Кузьміна Вікторія Анатоліївна, старший викладач кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету (вул. Львівська, 15, м. Одеса, Україна, 65016; e-mail: vita.kuzmina52@gmail.com; тел.: +380636411056)

Лепіх Тетяна Дмитрівна, магістрант кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету (вул. Львівська, 15, м. Одеса, Україна, 65016; e-mail: tdl8od@gmail.com; тел.: +30962682404)

НОВИНИ

НОВИНИ

НОВИНИ • НОВИНИ • НОВИНИ

Депутати Верховної Ради України прийняли закони України «Про приєднання до Протоколу про сталий розвиток сільського господарства та сільської місцевості до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат» та «Про ратифікацію поправки до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат щодо нової статті 12bis «Зміна клімату». Протокол про сталий розвиток сільського господарства та сільської місцевості є основою для впровадження положень і принципів Карпатської конвенції на території України. Метою є охорона та підтримка сталого управління земельними ділянками, що обробляються людиною.