

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 551.464
© 2015

М.М. СТАСЬ,
аспірантка

В.І. КОЛЕСНИК,
викладач

Н.Л. КОЛЕСНИК,
кандидат сільськогосподарських наук

*Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет –
Дніпропетровська медична академія,
Інститут рибного господарства
НААН, Україна
E-mail: mariacol@mail.ru*

*м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25
м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 9
м. Київ, вул. Обухівська, 135*

ГІДРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА
РІЧКИ МОКРА СУРА –
ПРАВОЇ ПРИТОКИ
ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Проведено гідрохімічний аналіз води річки Мокра Сура. Встановлено, що за показниками якості вода річки знаходиться під значним антропогенним навантаженням. Відзначено високу мінералізацію води, забруднення органічними сполуками та нафтопродуктами. Мікробіологічні показники води р. Мокра Сура вказують на значний рівень їх забруднення мікроорганізмами. Виявлено наявність резервних можливостей водної екосистеми до швидкого самовідновлення.

Ключові слова: якість води, гідрохімічні показники, Дніпровське водосховище, р. Мокра Сура, мінералізація.

Сьогодні господарська діяльність людини зумовила екологічну кризу малих річок Дніпропетровської області, які визначають загальний стан Дніпровського водосховища [6]. В умовах техногенного навантаження нашого регіону контроль гідрохімічних параметрів водних об'єктів є одним з найважливіших аспектів у рибництві. Українська несприятливий стан прісноводної екосистеми спричинює істотні зміни іхтіофауни Дніпровського водосховища [8]. Оскільки в цьому напрямі є невирішені питання, то виникла необхідність розробки комплексної програми стабілізації та покращення стану водосховища.

Екосистеми Дніпра та водосховища Дніпровського каскаду працюють у режимі значного техногенного навантаження. Як показують дані наукових досліджень вітчизняних авторів, вони акумулюють не тільки запаси води, але і всі забруднення, які надходять з площі водозбору [8; 2, с.129]. Визначення рівня забруднення водних об'єктів – одна з найбільш важливих складових моніторингу, який проводиться за гідрохімічними і гідробіологічними показниками. Результати досліджень вчених у цій галузі зорієнтовані на аналіз і розробку методів поліпшення хімічного складу водних об'єктів, бо антропогенний вплив зна-

ходить своє відображення на їх якісних та кількісних характеристиках.

Однією з найбільших правих приток Дніпровського водосховища є річка Мокра Сура, яка забруднюється поверхневим стоком, що несе змиви з полів, у тому числі мінеральні добрива та отрутохімікати [3]. У нижній частині річки на якість води річки впливають промислові підприємства Дніпропетровська. Уздовж берегів річки спостерігаються інтенсивні процеси заростання і обміління, які призводять до вторинного забруднення річки та негативно впливають на стан її біорізноманіття [4].

У зв'язку з цим **мета роботи** полягала у визначенні рівня забруднення річки Мокра Сура за гідрохімічними і гідробіологічними показниками та оцінки його хімічного складу, щоб встановити придатність води для використання в різних господарських напрямках, у тому числі й рибогосподарському.

Матеріали та методи досліджень. Для здійснення гідроекологічної оцінки поверхневих вод басейну Дніпровського водосховища в гирлі р. Мокра Сура (Дніпропетровський район) наукові дослідження проводили в експедиційних, стаціонарних і лабораторних умовах [5].

Якість води оцінювали в декілька етапів. На першому етапі визначали якість води за окремими показниками з подальшим розрахунком середніх значень показників за кожний рік спостереження і в цілому за період 2007–2012 рр.

Отримані результати зіставляли з відповідними критеріями якості води джерел централізованого водопостачання [1, с.15] і води рибогосподарського використання [7, с. 36]. На другому етапі проводили узагальнення оцінювання якості води за деякими показниками з визначенням інтегрального показника якості. На даному етапі, поряд з розрахунком інтегрального індексу за методикою [1, с.18], проводили оцінку якості води за гідрохімічними індексом її забруднення (ІЗВ)

Результати аналізу проб, в яких концентрація забруднюючої речовини була нижче ГДК, до розрахунку не включали. Задля

оцінки якості води р. Мокра Сура були використані дані санітарно-епідеміологічної служби Дніпропетровської області за основними гідроекологічними показниками якості води [1, с.10; 2, с.127] “Узагальненого переліку гранично допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм” [7, с.40]. Для всіх отриманих в дослідженнях цифрових даних використовували комп’ютерні програми Microsoft Excel 2007, Statistica 6.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені дослідження дозволили відзначити, що кольоровість води, яка обумовлена наявністю в ній гумінових речовин, за 6-річний період коливалася від 24° до 95° у створі спостереження. Найвищий середній показник становив $68,58 \pm 3,80^\circ$, що характеризує досліджувану воду як 2-го класу якості. Величина мінералізації протягом року і на різних ділянках дослідної водойми змінювалася дуже суттєво – від 193,0 до 6652,5 мг/дм³. Перевищення нормативу за сухим залишком було відзначено у 87,5 % проб. За середніми / гіршими значеннями вмісту сульфатів встановлено, що вода відноситься до 4-го класу. Концентрація хлоридів коливалася в межах 20–345 мг/дм³ (таблиця).

Результати гідрохімічного аналізу дозволили відзначити, що вміст магнію в досліджуваних водах у середньому становив $59,75 \pm 6,5$ мг/дм³ (79,2 % проб з перевищенням нормативу). Це дає підстави стверджувати, що вода р. Мокра Сура відноситься до сульфатно-гідрокарбонатного класу, натрієво-магнієвої групи, другого типу.

Жорсткість води коливалася від 2,35 до 16,0 мг-екв/дм³, що в 5,6 раза перевищує гідрохімічний норматив. При цьому річка є жорсткою по середніх рівнях – $10,04 \pm 0,73$ мг екв/дм³, що дозволяє віднести її до 4-го класу якості води за даним показником. Для водневого пока зника характерні менш виражені коливання порівняно з попередніми показниками, у середньому показник рН становить $8,18 \pm 0,11$ од. Однак, незважаючи на відносну стабільність рН, за даним показником досліджуваний створ відноситься до 3-го класу

Токсикологічні показники хімічного складу води в гирлі Мокра Сура, мг/дм³

Показник	Min-Max	M±m	Клас води за середніми / найгіршими значеннями
Залізо загальне	0,05–0,25	0,108±0,011	3 / 3
Кадмій	≤ 0,0005	≤ 0,0005	2 / 2
Кобальт	0,003–0,1	0,039±0,005	3 / 4
Миш'як	≤ 0,01	≤ 0,01	2 / 2
Мідь	≤ 0,02	≤ 0,02	2 / 2
Молибден	≤ 0,0025	≤ 0,0025	2 / 2
Ртуть	≤ 0,0005	≤ 0,0005	2 / 2
Нафтопродукти	0,025–0,264	0,058±0,013	3 / 4

якості, вода слаболужна, що пояснюється наявністю в ній підвищеної кількості іонів $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ і $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Отримані дані узгоджуються з результатами досліджень, проведеними в Дніпропетровській та Київській областях.

Вміст азоту амонійного, за середнім значенням, становить $1,22 \pm 0,23$ мгN/дм³, що в 12,2 раза перевищує вимоги до якості води джерел централізованого водопостачання і в 2,4 раза – рибогосподарські ГДК та характеризує її в межах 4-го класу якості, тобто обмежено придатну до вживання. Доречно згадати, що концентрація амонійного азоту у воді залежить значною мірою від водності року.

Зазначимо, що за середніми рівнями вмісту розчиненого кисню досліджуваній створ відноситься до 1-го класу якості. Тобто дефіцит кисню є локальним і не поширюється на всю водойму. Уже на наступних ділянках спостерігається підвищення цього показника, що свідчить про наявність резервних можливостей водної екосистеми для швидкого самовідновлення. Відношення величини БПК₂₀ до кисню перманганатної окиснюваності (ГПК) отримали набагато нижчим 0,5, що підтверджує переважання у воді стійких органічних речовин. Мікробіологічні показники води р. Мокра Сура фіксують значний рівень їх забруднення мікроорганізмами бактеріальної та вірусної при-

роди. Вода створу за індексом колі-фагів формує вкрай небезпечну ситуацію в екосистемі Дніпровського басейну.

Детальний аналіз токсикологічних показників хімічного складу (як неорганічних, так і органічних сполук) свідчить про постійну присутність у воді р. Мокра Сура токсичних і біогенних сполук у широкому діапазоні значень. За рівнями вмісту основних біогенних елементів вода річки характеризується досить високим ступенем евтрофікації. Вміст миш'яку за досліджуваній період становив $\leq 0,01$ мг/дм³ і сягав 10 ГДК за ГОСТом, але не перевищував нормативу для рибогосподарських водойм. Свинець, як найбільш глобальний токсикант сучасності, міститься в досліджуваних водах у кількості $\leq 0,005$ – $0,016$ мг/дм³. Що стосується органічних токсикологічних показників хімічного складу, то нами проаналізовано вміст нафтопродуктів, тригалогенметанів (ТГМ) і фенолів у воді досліджуваного створу. Якщо за стандартами, що пред'являються до води рибогосподарських водойм, то мінімальні значення концентрацій відповідали існуючим вимогам, а згідно з ДСТУ перевищували їх майже у 2,5 раза. Максимальні концентрації нафтопродуктів визначені в створі спостереження на рівні 0,264 мг/дм³, що перевищує існуючі ГДК за ГОСТ і вимоги до рибогосподарських водойм відповідно в 30 і 6 разів.

Висновки

Проведені дослідження підтверджують вплив екологічного стану р. Мокра Сура на загальний гідроекологічний стан Дніпровського водосховища та на його біорізноманіття. Дані аналізу якості води в гирлі річки вказують на високу мінералізацію води, зумовлену діяльністю великих промислових підприємств Дніпропетровська і господарсько-побутовими стічними водами. Значний рівень забруднення води мікроорганізмами створює вкрай небезпечну ситуацію в екосистемі Дніпровського басейну.

Максимальні концентрації нафтопродуктів в річці перевищують існуючі ГДК згідно з ГОСТом і вимоги до рибогосподарських водойм відповідно в 30 і 6 разів.

Вода р. Мокра Сура відноситься до сульфатно-гідрокарбонатного класу, натрієво-магнієвої групи, другого типу. Її можна віднести до 4-го класу та оцінити як непридатну до використання. Антропогенне забруднення річки має пролонгований характер.

Вміст амонійного азоту перевищує в 12,2 раза вимоги до якості води джерел централізованого водопостачання та в 2,4 раза – рибогосподарські ГДК. Вміст миш'яку за період дослідження становив 10 ГДК за ГОСТом, але не перевищував нормативів для рибогосподарських водойм.

Під час спостережень за водою виявлені резервні можливості водної екосистеми до швидкого самовідновлення.

Бібліографія

1. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. ДСТУ 4808:2007. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 36 с. – (Національні стандарти України).
2. Дудар Т.В. Екологічна оцінка якості поверхневих вод в районі Києва / Т.В. Дудар, А.В. Зосимович // Вісник національного авіаційного університету. – 2011. – № 2. – С. 125–130.
3. Малі річки України: довідник / [Під ред. А.В. Яцика]. – К.: Урожай, 1992. – С. 42–43.
4. Маренков О.Н. Трансформація іхтіофауни реки Мокрая Сура (Днепропетровская область, Украина) / О.Н. Маренков // Материалы лекций II-й Всероссийской школы-конференции (Ярославль, 18–22 ноября 2014 г.) [“Экосистемы малых рек: био-разнообразие, экология, охрана”]; Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. – Ярославль: Филигрань, 2014. – Т. II. – С. 276–279.
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Під ред. В.Д. Романенко]. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
6. Ніколенко Ю. Динаміка гідрохімічних показників річки Мокра Сура у весняний період / Ю. Ніколенко, Н. Засць // Матеріали VIII Міжнар. іхтіологічної науково-практ. Конф. (Херсон, 17–19 вересня 2015 р.) [“Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології”]. – Херсон: Гринь Д.С., 2015. – С. 140–142.
7. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов / Минрыбхоз СССР. – М., 1990. – 50 с.
8. Сучасний гідроекологічний стан екосистеми Дніпровського водосховища за ступенем дії антропогенних чинників та відгукми біоти / А.І. Дворецький, А.С. Кириленко, В.О. Яковенко [та ін.] // Наукові записки Тернопільського педуніверситету ім. В. Гнатюка. – 2005. – № 3(26). – С. 23–55.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук,
професор С.Г. Піщан