

# ГІДРОХІМІЯ І ВОДНА ТОКСИКОЛОГІЯ

УДК 574.64 (282.2)

О.М. Арсан<sup>1</sup>, Ю.М. Ситник<sup>1</sup>, Г.С. Киричук<sup>2</sup>, Л.М. Янович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут гідробіології НАН України, м. Київ.

<sup>2</sup>Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Житомир

## ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ГІДРОЕКОСИСТЕМ МЕЖИРІЧЧЯ ПРИП'ЯТІ ТА СТОХОДУ

В останні два-три десятиліття двадцятого століття обов'язковою складовою частиною гідроекологічної оцінки впливу людини на водні екосистеми стала і еколого-токсикологічна їх характеристика [1]. Вона передбачає, як визначення вмісту власне токсичних речовин (пестицидів, важких металів, нафтопродуктів, фенолів, синтетичних поверхнево-активних речовин та інших), так і оцінку міграції, трансформації та накопичення їх в екосистемах водних об'єктів, в абіотичній частині (вода та донні відкладі) і в гідробіонтах різних трофічних рівнів. У гідросфері потрапляють сотні тисяч речовин найрізноманітнішою хімічної природи — від простих елементів до найскладніших хімічних сполук, які взаємодіють між собою, утворюючи ще токсичніші сполуки, або нейтралізуючи одна одну [2]. Виходячи з цього перед нами стояло завдання провести еколого-токсикологічні дослідження компонентів гідроекосистем межиріччя Прип'яті та Стоходу.

### Матеріал та методика

Воду з поверхні водойм для токсикологічних досліджень відбирали загальноприйнятими методами [3-5] в серпні 2000 року на території регіонального ландшафтного парку (РЛП) "Прип'ять — Стохід" в таких точках: 1 р. Прип'ять, вище оз. Люб'язь; 2 оз. Люб'язь; 3. р. Прип'ять, нижче оз. Люб'язь; 4. р. Прип'ять, вище оз. Нобель; 5 оз. Нобель; 6 р. Прип'ять, нижче оз. Нобель; 7 р. Стохід, вище м. Любешів; 8 р. Стохід, нижче м. Любешів; 9 р. Стохід, гирлова ділянка; 10 р. Коростянка (дренажний канал).

Вміст нафтопродуктів визначали на спектрофотометрі "Specord 71 IR" згідно стандартних методик [6], пестицидів та СПАР — методом газорідинної хроматографії із використанням хроматографа "Цвет 500 М" [7], летких фенолів — за В.Лейте [6], важких металів у воді — на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС-3 (Німеччина) [4].

### Результати та обговорення

Інформація щодо еколого-токсикологічних досліджень річок Прип'ять та Стохід у фаховій літературі майже відсутня. В підручнику "Гідрохімія річок України" [8] серед інших довідкових матеріалів були приведені середні багаторічні концентрації важких металів у воді річки Стохід, що становили для міді — 2,5 мкг/л, для цинку — 2,0 - 6,0 мкг/л та для хрому — 1,0 - 9,0 мкг/л.

Як показали одержані нами результати, в поверхневих шарах води досліджуваних водойм концентрація нафтопродуктів знаходилася в межах 0,020 — 0,073 мг/л, що знаходиться на рівні ГДК рибнегод. або дещо перевищує його (в 1,3 - 1,4 рази). У воді Стоходу відмічено більш значне забруднення води нафтопродуктами в районі с. Зарудчі, що знаходиться нижче по річці після м. Любешів. Це можна пояснити як безпосереднім впливом міської та сільської агломерації, так і результатом скидів неочищених стічних вод.

Щодо летких фенолів, то їх концентрація у воді Прип'яті та Стоходу коливається в межах 0,4 — 4,7 мкг/л. На більшості ділянок відмічено перевищення ГДК рибнегод. за вмістом летких фенолів у воді, особливо в місцях заростання акваторії вищою водною рослинністю. Неоднорідність у розподілі фенольних сполук по всій акваторії досліджуваних водойм РЛП "Прип'ять — Стохід", в літній період,

свідчить про те, що основна маса цих речовин, ймовірно, утворюється за рахунок діяльності бактерій та продуктів життєвого виділення, відмирання і розкладу гідробіонтів, в першу чергу, фітопланктону, а також різноманітних біохімічних процесів протікаючих з різною інтенсивністю в різних частинах водойм. Одержані результати свідчать про те, що основна маса фенольних сполук у воді РЛП " Прип'ять — Стохід " має природне походження

Інтенсивне застосування пестицидів в 50-60-ті роки минулого століття у сільському господарстві для боротьби із шкідниками агрокультур привело до ввключення їх в інтенсивний кругообіг речовин в природі та проникнення в водне середовище, де вони прямо контактують із різними гідробіонтами так чи інакше з ними взаємодіють. У водних екосистемах негативні наслідки від використання пестицидів проявилися значно різкіше та гостріше, ніж в наземних екосистемах.

Багаторічний досвід застосування ДДТ як основного засобу боротьби з личинками малярійного комара показав всю величину загрози, яку становлять хімічні засоби боротьби з шкідниками для здоров'я людини та довкілля [12]. В 70 — 80-х роках 20-го століття місце ДДТ зайняв гексахлоран (гамма-ізомер гексахлорциклопентану або ліндан), який також має широкий спектр токсичної дії на гідробіонтів.

На річці Прип'ять (включаючи і озера Люб'язь та Нобель) не виявлено у воді навіть мінімальних залишків пестицидів. На р. Стохід виявлено у воді  $\alpha$  — та  $\gamma$  — ізомери ГХЦГ (0,013 та 0,012 — 0,020 мкг/л, відповідно). Такі рівні забруднення довкілля можуть пояснюватися попаданням у воду пестицидів, термін використання яких давно минув.

В річці Прип'ять зафіксовано вміст СПАР: аніонних — 17,1 — 40,0 мкг /л, що значно нижче ГДК<sub>рибогоспл</sub>, катіонних — 8,9 — 15,0 мкг /л, що перевищує незначно ГДК<sub>рибогоспл</sub> (12 мкг /л [8]). В річці Стохід зафіксовані більш значні рівні СПАР. Вони значно перевищують ГДК<sub>рибогоспл</sub> по катіонних СПАР (від 2,5 до 20 разів), не зафіксовано підвищених концентрацій аніонних СПАР. Це є наслідком впливу стоків м. Любешів та використаних річки для прання близни жителями прибережних сіл.

Найнебезпечнішими із забруднювачів навколишнього природного середовища серед різноманітних хімічних сполук є важкі метали, бо, попавши одного разу в екосистему вони нікуди не зникають, тільки перерозподіляються по її компонентах. В таблиці 1 викладені результати вимірювання концентрації важких металів у воді річок Прип'ять та Стохід.

Таблиця 1

Концентрація важких металів у воді (мкг/л) досліджуваних водойм РЛП "Прип'ять—Стохід", серпень 2000 р.

№	Назва станції дослідження	Сп			
		Cd	Pb	Mn	Co
1	р Прип'ять, вище оз Люб'язь	4,3	49,5	29,7	3,7
2	оз Люб'язь	3,8	37,8	30,9	3,0
3	р Прип'ять, нижче оз Люб'язь	4,0	40,2	24,9	3,9
4	р Прип'ять, вище оз Нобель	5,9	54,1	30,7	5,6
5	оз Нобель	3,2	40,7	30,0	5,4
6	р Прип'ять, нижче оз Нобель	3,8	43,2	31,2	5,4
7	р Стохід, вище м Любешів	5,7	33,2	55,0	2,0
8	р Стохід, нижче м Любешів	5,5	39,7	50,2	2,9
9	р Стохід, гирлова ділянка	4,8	28,4	53,7	2,4
10	р Коростянка (дренажний канал)	1,9	20,1	14,3	1,7
		Ni			
1	р Прип'ять, вище оз Люб'язь	0,3	10,3		6,7
2	оз Люб'язь	0,3	11,1		6,9
3	р Прип'ять, нижче оз Люб'язь	0,4	8,7		5,7
4	р Прип'ять, вище оз Нобель	0,6	9,4		7,4
5	оз Нобель	0,7	7,3		5,3
6	р Прип'ять, нижче оз Нобель	0,5	8,0		6,9
7	р Стохід, вище м Любешів	1,3	5,7		5,1
8	р Стохід, нижче м Любешів	1,7	6,9		6,4
9	р Стохід, гирлова ділянка	0,9	6,0		6,0
10	р Коростянка (дренажний канал)	0,7	2,7		5,0

Вміст важких металів у воді річок Прип'ять та Стохід коливався у досить незначних межах (таблиця 1). Потребує додаткового вивчення дещо підвищена концентрація свинцю у воді в районі оз Люб'язь та при впадінні річки Прип'ять в озеро Люб'язь. Співвідношення ГДК<sub>сан-гіг</sub> до ГДК<sub>рибогоспл</sub> для важких металів у воді становить для марганцю — 100/10, для міді — 1000/1, для кадмію — 1/5, для цинку — 1000/10 та для свинцю ГДК<sub>сан-гіг</sub> становить 30 мкг / л [9]. За результатами наших досліджень зафіксовано перевищення ГДК<sub>рибогоспл</sub> — по цинку та марганцю в 2-5 разів, по міді — в 3-6 разів; кадмій у воді реєструється на рівні ГДК<sub>сан-гіг</sub> та дещо його перевищує в районі м. Любешів.

## Висновки

Аналіз отриманих даних, що характеризують еколого-токсикологічну ситуацію в річках Прип'ять та Стохід, показав наявність у воді нафтопродуктів та фенолів і значне перевищення їх вмісту по відношенню до рибогосподарських ГДК. На длянці Стоходу в районі смт Любечів та прилеглих сіл виявлено наявність у воді гексахлорагу, що є недопустимим, відповідно до двох санітарно-гігієнічних та рибогосподарських нормативів.

Вміст СПАР у воді, а саме катіонних, у річці Стохід значно перевищує ГДК<sub>рибгосп</sub> (2,5-20 разів). Це пояснюється значним антропогенним впливом та обумовлено господарсько-побутовою діяльністю місцевого населення.

Отримані дані про концентрації важких металів у воді дозволили виявити перевищення рибогосподарських ГДК за вмістом цинку та міді.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Никифоров А.М., Жулидов А.В. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах — Ленинград. Гидрометеоздат, 1991 — 312 с.
2. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде, под редакцией д.б.н. М.А.Клименко — Москва. Колос, 1983 — 372 с.
3. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. — Москва. Химия, 1984 — 443 с.
4. Стандарт ИСО 5667/2. Качество воды. Отбор проб. Ч.2. Руководство по методам отбора проб. Ч.3. Руководство по хранению и обработке проб. — 1993. — 56 с.
5. Лейте В. Определение органических загрязнений питьевых природных и сточных вод. — Москва. Химия, 1975 — 200 с.
6. Горва Л.М., Петешенко В.Г., Хильчевський В.К. Гідрохімія України. Підручник. — Київ. Вища школа, 1995 — 307 с.
7. Алиева С.Н., Лесников Л.А., Минасза Т.В., Дыбенко С.Ф. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. — Москва, 1990 — 46 с.
8. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами / Охрана окружающей среды. Под ред. Л.П.Шарикова. — Ленинград. Судостроение, 1978 — С. 193-222.
9. Шевцова Л.В., Алиев К.А., Кузько О.А. и др. Экологическое состояние реки Днепр. — Киев, 1998 — С. 38-39.

УДК 574.64 (285.3)(477-25)

О.М. Арсан<sup>1</sup>, Ю.М. Ситник<sup>1</sup>, Т.М. Шаповал<sup>1</sup>, І.Г. Кукля<sup>1</sup>, О.О. Насічна<sup>1</sup>,  
З.Б. Магомедова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут гідробіології НАН України, м. Київ; <sup>2</sup>Національний університет "Києво-Могилянська академія"

## ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВНУТРІШНІХ ВОДОЙМ КИЄВА

У зв'язку з виконанням науково-дослідної роботи "Оцінити вплив агломерації міста Києва на стан водойм та розробити практичні рекомендації щодо їх ефективного використання у рекреаційних цілях та рибальстві колективні відділи екологічної токсикології приступив до вивчення еколого-токсикологічного стану озер, річок, струмків та ставків міської зони Києва. До водних об'єктів м.Києва належать озера (129), ставки (102), невеликі штучні водойми (43), джерела (32), річки (9), канали (27), струмки (28), протоки (2), затоки (24), загальна кількість яких становить 431 з площею водного дзеркала 2347,34 га (за даними ДКП «Плесо»). Токсичні речовини у водному середовищі впливають на різні ланки обміну речовин у гідробіонтів, викликаючи порушення нормального функціонування фізіологічних систем, що врешті може призвести до загибелі організмів. Основним, найнебезпечнішим антропогенним впливом на водне середовище є хімічне забруднення внаслідок попадання у водойми токсичних речовин з промисловими стічними та баластними водами, осадання шкідливих речовин із повітряних викидів на водну поверхню, надходження отрутохімікатів із сільськогосподарських угідь та інших територій із ґрунтовим стоком та через атмосферу.

Наші літературні пошуки дають підставу стверджувати, що еколого-токсикологічні дослідження водойм міської зони Києва почалися тільки на початку 80 років минулого століття [5], і носили досить строкатий та несистематичний характер. І все ж далі приводимо короткий огляд наявної літературної інформації [1-4]. Вміст у воді аніонних синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР) у Корчуватських ставках становив величини в межах 0,094 — 0,0216 мг/л [5].

Під час проведення робіт групи дослідників Інституту гідробіології НАН України [3] на водоймах та водотоках м.Києва (18 точок) в 1992 р. було зафіксовано перевищення санітарно-гігієнічних ГДК по