

2. Парфенова Н.И. Вопросы водоснабжения и техногенного воздействия на режим взаимодействия поверхностных и подземных вод / Н.И. Парфенова, Н. Н. Рыбина, С. Д. Исаева // ЭКВАТЭК-2008 : материалы конгресса, Москва, 3-6 июня 2008. [Электронный ресурс] . - Электрон, дан. - М.: Sibico International Ltd, 2008. - 1 электрон, опт. диск (CD-ROM) - (Электронная книга).
3. Вступ до медичної геології. Т. 1/ред. Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – К.: Вид-во «Академпрес», 2010. – 736 с.
4. Вступ до медичної геології. Т. 2/ред. Г. І. Рудько, О. М. Адаменко. – К.: Вид-во «Академпрес», 2010. – 448 с.
5. Люта Н. Г. Особливості забруднення геологічного середовища в межах територій значного техногенного навантаження / Н. Г. Люта, І. В. Саніна // Матеріали п'ятої наук.-практ. конф. «Екологічна безпека техногенно перевантажених регіонів. Оцінка і прогноз екологічних ризиків», 7-11 червня 2010 р., Ялта , АР Крим. – С. 16-17.
6. Терещенко В. А. Концептуальные подходы к использованию питьевых артезианских вод на современном этапе / В. А. Терещенко // Матеріали третьої наук.-практ. конф. «Водні ресурси. Проблеми раціонального використання, охорони та відтворення», 21-25 червня 2010 р., Коктебель, АР Крим. – С. 80-81.

УДК 504.4.054:574.64

Крайнюков О.М. (Україна, Харків)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ МІЖ УЗАГАЛЬНЕНИМ ПОКАЗНИКОМ РІВНЯ ЗАБРУДНЕНОСТІ ВОДИ ТА ЇЇ ТОКСИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Постановка проблеми. Водним Кодексом України (стаття 35) встановлено декілька видів нормативів у галузі використання і охорони вод, серед яких основну роль в обмеженні подальшого забруднення водних об'єктів відіграють нормативи екологічної безпеки водокористування (ГДК) та нормативи гранично допустимого скиду (ГДС) забруднюючих речовин, при розробленні яких враховуються величини ГДК.

За теперішнього часу Перелік ГДК для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування містить 1071 найменувань речовин [1], а санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення – 1342 речовини [2], в той час як їх кількість у водному об'єкті обчислюється сотнями тисяч. При надходженні у водні об'єкти забруднень відбувається процес взаємодії між речовинами природного і антропогенного походження. У результаті цих процесів можуть виникати синергічні і антагоністичні ефекти, які не враховуються в існуючій системі нормування.

З метою удосконалення системи обмеження забруднення водних об'єктів екологічно небезпечними хімічними речовинами в останні роки рядом нормативних документів в систему оцінки, нормування і контролю якості води включено інтегральний показник, який характеризує її токсичні властивості з урахуванням сумісної дії присутніх у водному середовищі хімічних речовин.

До таких документів, насамперед, відносяться: «Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод» (Київ, 2001), яке встановлює технічні вимоги до виконання спостережень за станом поверхневих, підземних і морських вод з використанням фізико-хімічних, радіологічних, біологічних і токсикологічних показників якості води; «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями», яка містить, поряд з іншими, екологічну класифікацію якості вод за рівнями токсичності, при цьому до «дуже брудної» віднесено воду, в якій загибель 50 і більше відсотків тест-організмів відбувається протягом 24 год [3].

Постановою КМУ від 11.09.1996 р. №1100 до Переліку забруднюючих речовин, що нормуються у всіх випадках скидання зворотних вод (список А), включено інтегральний показник «рівень токсичності» [4]. Токсичні властивості води визначають за допомогою методу біотестування – експериментального прийому з використанням в якості тест-об'єктів представників основних трофічних ланок водної екосистеми, які реагують на сумісний вплив всіх присутніх у воді хімічних речовин.

Таким чином, можна констатувати той факт, що для комплексної оцінки екологічного стану водних об'єктів використовується набір показників, у тому числі токсикологічний.

Стан питання. Аналіз літературних джерел свідчить про те, що розроблено ряд підходів до комплексної оцінки рівня забрудненості поверхневих вод на основі узагальнення значень показників якості води. Зокрема, комплексний показник забрудненості поверхневих вод, в основу якого покладено нормування за гігієнічними критеріями, визначається з урахуванням суми кратностей перевищення величин ГДК усіх параметрів, що контролюються, відповідно до лімітуючих показників їх шкідливості: загально-санітарного, органолептичного і епідеміологічного [5].

Для оцінки стану поверхневих вод за екологічними критеріями використовується показник «індекс забрудненості води», який ґрунтується на обчисленні середньорічних концентрацій окремих хімічних речовин, з яких обов'язковими є БСК₅ та вміст розчиненого у воді кисню [6].

Найбільш прийнятною для співставлення з рівнями токсичності води є Методика розрахунку коефіцієнту забрудненості (КЗ) води, який є узагальненим показником, що характеризує рівень забрудненості води сукупно з урахуванням кратностей перевищення нормативів ГДК окремих хімічних речовин [7]. Наприклад, значення КЗ, що дорівнює 1,2, свідчить про те, що показники якості води, які нормуються в даній пробі води, в середньому у 1,2 рази перевищують ГДК. Таким чином, значення КЗ більше за одиницю, означає порушення

норм якості води. Якщо значення КЗ дорівнює одиниці, то в даній пробі води всі показники, що вимірювались, відповідають нормам якості води, тобто за чинною системою нормування вода є незабрудненою.

За означеною Методикою можна розрахувати не тільки загальний КЗ для ряду показників якості води, а також рівень забрудненості з використанням одного будь-якого показника, який має визначальну роль у забрудненні води.

Для встановлення залежності між значеннями коефіцієнтів забрудненості і рівнями токсичності води використано токсикологічну інформацію, зокрема, дані щодо еколого-токсикологічної характеристики стану основних річкових басейнів на території України та визначення токсичних властивостей зворотних вод різних галузей економіки, як джерел забруднення водних об'єктів, результати токсикологічних обстежень підприємств з видобування, транспортування та перероблення вуглеводневої сировини з метою оцінки їх впливу на якість води водних об'єктів [8-10].

Аналіз літературних джерел відносно проблеми, яка розглядається в даній роботі, свідчить про відсутність будь-яких публікацій щодо досліджень співвідношення між результатами оцінки якості води за хімічними та токсикологічними показниками.

Метою роботи є співставлення результатів оцінки рівня забрудненості води на основі визначення її компонентного складу і розрахунку узагальненого показника КЗ з рівнями токсичності, визначеними методом біотестування, який враховує сукупну дію присутніх у воді специфічних хімічних речовин.

Методика досліджень. Для оцінки якості води за рівнем її забрудненості хімічними речовинами було використано узагальнений показник, який характеризує кратність перевищення нормативів у долях ГДК. Розрахунок коефіцієнту забрудненості дозволяє оцінити якість води інтегрально – одним числом. Рівні забрудненості води оцінювали на основі значень отриманих коефіцієнтів забрудненості за наступною шкалою, наведеною у таблиці 1 [7].

Таблиця 1 – Рівні забрудненості води.

Значення КЗ	1	1,01-2,5	2,51-5,0	5,01-10,0	> 10,0
Рівень забрудненості води	незабруднена	слабо-забруднена	помірно-забруднена	брудна	дуже брудна

Токсичні властивості води визначали за допомогою методики біотестування з використанням в якості тест-об'єктів представників ракоподібних – церіодафній. Методика ґрунтується на встановленні різниці між кількістю загинувших церіодафній у воді, що аналізується (дослід), та у воді, яка не містить токсичних речовин (контроль).

Критерієм токсичності є загибель 50 і більше відсотків церіодафній у досліді порівняно з контролем за 48 год біотестування [11].

Рівні токсичності води оцінювали за наступною шкалою [12]:

Значення рівня токсичності води	1	1,1-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	> 10,0
Ступінь токсичності води	нетоксична	слабо-токсична	середньотоксична	високотоксична	надзвичайно токсична

* - рівень токсичності виражають в умовних одиницях – величинах, які отримують експериментально шляхом визначення кратності розбавлення, за якою забезпечується виживаність близько 100% тест-об'єкта.

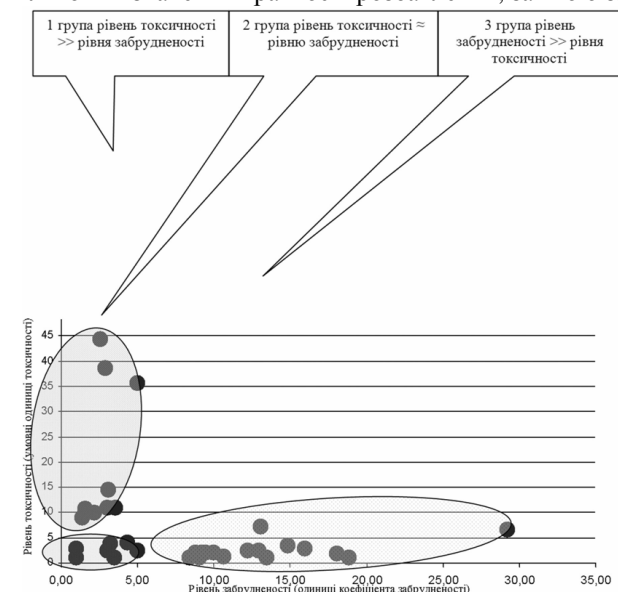


Рис. 1. Співставлення між рівням токсичності та забрудненості води

Результати досліджень. У даній роботі, яку слід розглядати в якості першого етапу вирішення поставленої проблеми, для встановлення залежності між рівнями забрудненості і токсичності води було використано результати комплексних обстежень підприємств різних галузей економіки, які розташовані на території Дніпропетровської і Запорізької областей.

Для розрахунку коефіцієнтів забрудненості води і визначення її токсичних властивостей було здійснено обстеження понад 30 підприємств, в процесі яких відбирали проби зворотних вод на складах у водні об'єкти, вимірювали в них вміст окремих хімічних речовин, порівнювали фактичні значення концентрацій із встановленими нормативами ГДК для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування. На основі отриманих даних з перевищень ГДК за Методикою [7] розраховували коефіцієнти забрудненості води. Одночасно у тих же пробах води визначали наявність або відсутність гострої летальної токсичності.

На рисунку наведено результати співставлення рівнів токсичності і забрудненості води, з якого видно, що із загальної кількості проб у 9 (30%) випадках рівень токсичності води значно перевищував рівень її забрудненості. Такі дані було отримано, зокрема, для зворотних вод Придніпровського хімічного заводу, рівень токсичності яких складав 14,37 (вода надзвичайно токсична), в той час як за рівнем забрудненості (3,44) вода характеризувалась як помірно забруднена. Зворотню воду металургійного комбінату «Запоріжсталь» необхідно було розбавити у 39 разів для того, щоб гостра летальна токсичність не виявлялась. Така вода відноситься до 5 класу токсичності і є надзвичайно токсичною, а за рівнем забрудненості означена вода відносилась до помірно забрудненою (КЗ - 2,9).

Зворотні води 14 підприємств, що складає 46,6 % від загальної кількості проб, характеризувались зворотною залежністю між рівнями токсичності і забрудненості води. Наприклад, при значенні рівня забрудненості 18,84 (вода дуже брудна), зворотні води Павлоградського хімзаводу виявились нетоксичними. Так само можна охарактеризувати і зворотні води підприємства «Дніпроазот», які за рівнем забрудненості виявились дуже брудними, а за рівнем токсичності їх було віднесено до слаботоксичних.

Співставлення рівнів забрудненості і токсичності показало, що тільки у 7 випадках (23,3%) із загальної кількості проб води результати оцінки якості води за обома показниками збігались (рис. 1.).

Таким чином, співставлення отриманих результатів дає змогу зробити наступні висновки: всі проби води, що досліджувались можна розподілити на три групи – перша група характеризується більшим рівнем токсичності у порівнянні із рівнем забрудненості води (від 3 до 20 разів), до другої групи належать проби води, в яких практично однакові рівні токсичності і забрудненості води, у третій групі простежується наявна закономірність у перевищенні рівня забрудненості води над рівнем токсичності (від 3 до 18 разів).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водных объектах рыбохозяйственного значения. Утвержден приказом Росрыболовства от 18.01.2010 г. № 20.
2. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений. Утв. замминистра здравоохранения СССР от 04.07.1988 г. №4630-88.
3. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Міжвідомчий керівний нормативний документ. – Київ. 1998. - 28 с.
4. Постанова кабінету Міністрів України від 11.09.1996 р. № 1100 Про порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується. – Київ, - 10 с.
5. Оценка гигиенической эффективности природоохранных мероприятий: методические рекомендации. / Минздрав РСФСР. – М., 1989. - 11с.
6. Методические рекомендации по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. / Госкомгидромет. – М., 1998. – 8с.
7. Методика розрахунку коефіцієнта забрудненості природних вод // Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів). Керівний нормативний документ 211.1.1.106 - 2003. – Київ. 2003. С. 25-30.
8. Крайнюков О.М., Чистякова О.О., Божко Т.В. Комплексна оцінка стану компонентів природного середовища, забруднених нафтопродуктами // Захист довкілля від антропогенного навантаження. – Харків – Кременчук, 2006. – Вип.12(14). – С.76 – 90.
9. Крайнюков А.Н. Экологически опасные приоритетные компоненты сточных вод различных отраслей промышленности // Людина і довкілля. Проблеми неоекології. Харків. - 2007. Вип. 9. - С. 47-52.
10. Крайнюкова А.М., Чистякова О.О., Крайнюков О.М. Комплексна оцінка екологічного стану водних об'єктів (на прикладі басейну р. Сів. Донець) // Вісн. Харк. нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна Сер.: Екологія. – 2011. - №944, вип. №6. - С. 61-73
11. КНД 211.1.4.055-97. Методика визначення гострої летальної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. // Біотестування у природоохоронній практиці. – Київ, 1997.
12. Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. – Київ: Мінекобезпеки України, 2000. - 25с.

УДК 504.3.054

**Бондарчук Ю.А. (Україна, Одеса), Ващенко В.М., Герасименко Т.В., Гудима А.А.,
Лоза Є.А., Овчиннікова Н.Б (Україна, Київ)**

ГЛОБАЛЬНИЙ СТАНДАРТ ЧИСТОГО ПОВІТРЯ В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРИ

Перед людством все актуальнішим стає питання зменшення антропогенного навантаження на атмосферу на державному та міждержавному рівнях. Проте не дивлячись на це, визначення глобального стандарту чистого повітря досі є відкритим питанням. Оскільки за своїм хімічним складом, атмосферне повітря в різних регіонах н