

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”,
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ПРЕДСТАВНИЦТВО «ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ НАУК» В КИЄВІ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ
КОПАЛИН НАН УКРАЇНИ
КОРПОРАЦІЯ «ЕНЕРГОРЕСУРС-ІНВЕСТ»
УКРАЇНСЬКИЙ СОЮЗ ПРОМИСЛОВЦІВ І ПІДПРИЄМЦІВ,
КОМІСІЯ З ПРОБЛЕМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ПИТНИХ ВОД УКРАЇНИ

ВІСІМНАДЦЯТА
Міжнародна науково-практична конференція
23–24 травня 2019 р., м. Львів

РЕСУРСИ ПРИРОДНИХ ВОД КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ
/Проблеми охорони та раціонального використання /

Збірник наукових статей

м. Львів, 2019

УДК 556+504.4] (06) (292.451/454:477)
ББК 38.77(049)
П 443

Ресурси природних вод Карпатського регіону / Проблеми охорони та раціонального використання. Матеріали Вісімнадцятої міжнародної науково-практичної конференції (м.Львів, 23–24 травня, 2019р.): збірник наукових статей – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2019. – 276 с.

Редакційна колегія: З. Знак (відп. редактор), М. Мальований (заступник відп. редактора), В. Чернюк (заступник відп. редактора), І. Андрусичина, Л. Архипова, І. Афтаназів, О. Бамбура, І. Вікович, О. Гвоздевич, Р. Гречаник, Л. Гринів, В. Жук, Р. Журавель, Т. Кваша, Є. Іванов, О. Карамушка, М. Космина, В. Кузьмінський, І. Кульчицький-Жигайло, О. Нікіпелова, Б. Матолич, А. Мельник, А. Михнович, О. Муха, М. Наконечний, І. Ніронович, М. Павлюк, О. Півоваров, С. Федулова, А. Погребний, В. Погребенник, О. Рябенко, Г. Столяренко, Т. Стрікаленко, В. Срібний, А. Томільцева, Ю. Хованец, І. Чуб, В. Шушняк.

В збірнику вміщені матеріали Вісімнадцятої міжнародної науково-практичної конференції з проблем раціонального використання й охорони природних вод Карпатського регіону.

Рекомендовано для наукових і технічних працівників, аспірантів, студентів та широкого кола читачів, що цікавляться проблемою використання й охорони природних вод, а також стану довкілля.

Друк матеріалів виконано згідно з оригіналами текстів, поданих та відредагованих авторами.

Організаційний комітет не несе відповідальності за зміст статей.

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ВОДНОЇ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

В.Л. Безсонний, В.Г. Кобзін

Харківський національний університет імені Семена Кузнеця, Харків

DETERMINATION OF ENVIRONMENTAL RISKS OF NATURAL WATER POLLUTION IN THE CONDITIONS OF THE IMPLEMENTATION OF THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE OF THE EUROPEAN UNION

V.L. Bezsonnyi, V.G. Kobzin

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv

В роботі аналізуються підходи до визначення екологічних ризиків для природних вод з урахуванням діючих в Україні законодавчих та нормативно-правових актів, а також підходи до оцінки ризиків з урахуванням вимог Водної Рамкової Директиви та інших директивних документів Європейського Союзу.

На сьогодні концепція оцінки ризиків розглядається в якості головного механізму прийняття управлінських рішень практично у всіх країнах світу як на державному або регіональному рівнях, так і на рівні окремого виробництва або іншого потенціального джерела забруднення довкілля.

Реалізуючи положення ВРД при ідентифікації пріоритетних небезпечних речовин слід брати до уваги принцип передбачливості, покладаючись, зокрема, на встановлення потенційно негативних наслідків впливу даного продукту та на наукову оцінку ризику [1].

У статті 16 ВРД наголошується, що Європейський Парламент та Рада повинні вжити конкретних заходів проти забруднення води окремими речовинами-забрудниками або групами речовин-забрудників, які створюють значний ризик для водного середовища або через нього, включаючи такі ризики для вод, які використовуються для забору питної води.

Ризик, як кількісна міра небезпеки, вже широко застосовується у світовій практиці для обґрунтованого порівняння безпеки різних галузей економіки, типів робіт, аргументації соціальних переваг, оцінки ймовірності реалізації тих чи інших небажаних наслідків і інших цілей.

В Україні термін «екологічний ризик» офіційно використовується з 1995 р. з прийняття Верховною Радою Закону України «Про екологічну експертизу». В нашій країні, на відміну від більшості розвинутих країн світу, немає не лише офіційно затвердженої методики обчислювання величини екологічного ризику, але навіть у визначення, що таке «екологічний ризик»,кладають різні уявлення.

На сьогодні ряд термінів, що стосуються проблеми екологічних ризиків, не має однозначного тлумачення. Нормативна база проблем екологічної безпеки в широкому її розумінні в нашій країні базується на Конституції й Законах України. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» у статтях 1 – 3 визначає завдання законодавства в сфері забезпечення екологічної безпеки. Статті 26 – 30 устанавлюють «обов'язковість екологічної експертизи», а ст. 31 – 33 – устанавлюють екологічні нормативи.

Водний кодекс України у ст. 22 ставить перед екологічною експертизою завдання: «...забезпечення екологічної безпеки...», а ст. 33 – 38 устанавлюють нормативи екологічної безпеки водокористування.

Для ліквідації невідповідностей між законодавчими актами різних відомств 16 серпня 1999 р. прийнята Постанова КМУ про твердження «Концепції адаптації законодавства України до законодавства Європейського союзу» [2] і ратифікація в

1999 р. Конвенції «Про доступ до інформації, участі громадськості в процесі прийняття розв'язків і доступі до правосуддя з питань, які стосуються навколишнього середовища» (Орхуська конвенція). Для виконання Указу Президента України від 14.09.2000 г. № 1072 «Про програму інтеграції України в Європейський союз» урядом розробляється й впроваджується деталізована програма наближення природоохоронного законодавства до законодавства ЄС.

В роботі [3] наведено наступне визначення: «екологічний ризик являє собою ймовірність порушення стійкості екосистем, у тому числі і за рахунок можливої втрати генетичного різноманіття, та виникнення несприятливих ефектів для життєдіяльності суспільства (зокрема для здоров'я населення), внаслідок зміни стану навколишнього природного середовища під впливом антропогенних та природних чинників або як результат їх взаємодії».

З цього визначення зрозуміло, що в узагальненому вигляді екологічний ризик зводиться до двох типів:

- ризик порушення стійкості екосистем в результаті реального і потенційного забруднення навколишнього природного середовища;
- ризик для здоров'я населення, який є ймовірністю виникнення несприятливих для здоров'я ефектів.

Також це – ймовірність здійснення небажаної для екосистеми події, яка завдасть їй збитку. Значення ймовірності оцінюється для певного тимчасового інтервалу, або декількох інтервалів (наприклад, 1 рік, 3 роки, 10 років і т.п.). Ці оцінки можна також розраховувати для певних сценаріїв господарського використання водних об'єктів у зоні впливу так званої «гарячої точки». Значення ймовірності лежить в інтервалі від 0 (ризик немає) до 1 (ризик здійснився).

У вузькому розумінні, екологічний ризик, на думку А. В. Яблокова, проявляється у втраті генетичної різноманітності, тобто зникненні популяції якого-небудь виду під впливом антропогенних факторів. Наприклад, у США для населення прийнята практика розрахунків екологічного ризику від забруднюючих речовин, що надходять трьома шляхами: з питною водою, їжею (забруднені токсикантами морепродукти та риба) і випадковому попаданні при активному або пасивному відпочинку на водних об'єктах.

На думку [4] розподіл ризиків на екологічні та ризики загрози здоров'ю є умовними та неоднозначними. У 1994 р. декілька міжнародних організацій – Програма ООН з навколишнього середовища (UNEP), Організація об'єднаних націй з промислового розвитку (UNIDO), Міжнародна агенція з атомної енергії (ІАЕА) та Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) – розробили рекомендації з оцінки та управління ризиками, пов'язаними із загрозами здоров'ю людей та станом середовища існування в результаті впливу енергетичних та промислових комплексів.

У роботі [5] зазначається, що екологічні ризики орієнтовані на оцінку результативного стану навколишнього природного середовища з визначенням ступеню негативного впливу процесів дестабілізації за характеристиками невідповідності нормативним показникам (ГДК, ГДС). Ризик оцінка являє собою узагальнену інформацію про рівні та наслідки дії шкідливих та небезпечних факторів на природні об'єкти:

$$Risk = -P \cdot \ln(P), \quad P = \frac{C}{ГДК}, \quad (1)$$

де P – ступінь невідповідності (відхилення) нормативним показникам,

$ГДК$ – гранично-допустима концентрація, $мг/м^3$;

C – концентрація поллютанта, $мг/м^3$;

Процедура оцінки ризику передбачає послідовну ідентифікацію небезпек, оцінку ризику впливів та характеристику ризику.

Останнім часом усе більшого поширення набуває підхід до оцінки ризику несприятливої події, що враховує не тільки ймовірність цієї події, але також і можливі наслідки. Таке «двомірне» визначення ризику використовується при його кількісній оцінці – ризик може бути визначеним як добуток ймовірності події на міру очікуваних наслідків.

Якщо на протязі періоду (найчастіше року) може виникнути декілька небезпечних подій, то показником ризику слугує сума збитків від усіх можливих подій [6]:

$$R = \sum_{i=1}^n p_i U_i, \quad (2)$$

де R – кількісна міра ризику (середній ризик), що виражається у тих же показниках, що і збиток;

n – число можливих варіантів збитків при настанні несприятливої події, включаючи нульовий збиток;

P_i – ймовірність настання несприятливої події (групи подій);

U_i – величина збитків у вартісному вираженні [6]:

$$U = \sum_{i=1}^n W_i C_i, \quad (3)$$

де W_i – узагальнена складова прогнозованої шкоди за різними компонентами довкілля;

C_i – ціна i -тої складової шкоди на одиницю вимірювання з урахуванням її соціально-економічного значення.

Інформаційною основою для оцінки екологічних ризиків є інформація про різноманітні процеси та явища, результати моніторингу екологічної обстановки, дані оцінки впливу на довкілля, екологічної експертизи та аудиту, екологічної та санітарно-гігієнічної паспортизації.

В останнє десятиліття широко використовується підхід до визначення величин змін екологічного стану водних об'єктів за «Методикою оцінки екологічних ризиків, що виникають при впливі джерел забруднення на водні об'єкти», розробленій у 2004 р. на основі адаптації «Загальних вказівок з оцінки екологічних ризиків» Міністерства охорони навколишнього середовища Канади. Була показана можливість її застосування в системі транскордонного моніторингу, для екологічного прогнозування, розробки заходів щодо охорони, збереження і поновлення ресурсів водних об'єктів. При використанні Методики місцеві та регіональні особливості формування екологічного стану поверхневих вод враховуються за сумарним антропогенним навантаженням на водний об'єкт. Методика дозволяє розраховувати екологічні ризики за малими вибірками, що в багатьох випадках заощаджує час, матеріали та засоби. Пропонується також перехід від критеріїв методики оцінки ризиків (імовірності погіршення екологічного стану поверхневих вод) до критеріїв ВРД (імовірності зниження екологічного статусу водного об'єкта).

Офіційно затвердженим документом в Україні з визначення ризику є методика обчислення величини ризику для здоров'я населення при забрудненні атмосферного повітря. У 2009 році в Україні розроблено зміни та доповнення до пункту 2.45 ДБН А.2.2–1–2003 щодо оцінки ризику впливу планованої діяльності на навколишнє середовище, де представлено методику обчислювання величини ризику для здоров'я населення при забрудненні атмосферного повітря, а для інших компонентів довкілля рекомендовано використовувати методику [66], в якій регламентується оцінка ризику для здоров'я населення при впливі хімічних речовин, що забруднюють довкілля, з метою здійснення соціально-гігієнічного моніторингу, оцінки шкоди здоров'ю людини, визначення меж санітарно

захисних зон та ін.

В Білорусі використовують два основні підходи до оцінювання ризику для здоров'я населення: відповідно до наукового підходу Агентства з охорони навколишнього середовища США (EPA US) та метод оцінки потенційного ризику здоров'ю населення, розроблений під керівництвом професора С.М. Новікова. Необхідно зауважити, що ці методи мають принципову відмінність: якщо американська методика дозволяє дійсно визначити небезпеку підвищення захворюваності населення онкологічними (канцерогенний ризик) або іншими хворобами, то методика оцінки потенційного ризику показує рівень забруднення компонентів навколишнього природного середовища і розглядає негативні наслідки не в появі додаткових випадків захворювань, а як імовірність рефлекторних реакцій (відчуття роздратування, неприємного запаху тощо) чи ефектів психологічного дискомфорту, що також розцінюється як факт порушення здоров'я. Цей підхід застосовують за рівня забруднення об'єкта середовища існування до 10 – 15 ГДК.

В роботі [7] дано оцінку якості рекреаційних водних ресурсів на основі обчислення показника прийнятності потенційного ризику здоров'ю населення при рекреаційному водокористуванні та проранжовано адміністративні райони Харківської області за цією величиною.

В роботі [8] проаналізовано якісний стан р. Сіверський Донець у межах Харківської області та пропонується визначення рівня небезпеки рекреаційного водокористування річки Сіверський Донець на основі американського наукового підходу до оцінювання ризику для здоров'я населення.

Автори дослідження [9] пропонують новий підхід до оцінювання екологічного ризику погіршення стану басейну річки, який базується на визначенні поняття «екологічний ризик для поверхневих вод» як ймовірності небажаних наслідків для водних екосистем і їх компонентів внаслідок дії антропогенних і природних чинників, в тому числі погіршення екологічного стану поверхневих вод. При визначенні екологічного ризику за «еталонну» якість води прийнято екологічні нормативи якості поверхневих вод, що являють собою науково обґрунтовані кількісні значення показників екологічного стану поверхневих вод (гідрофізичні, гідрохімічні, гідробіологічні, бактеріологічні, специфічних речовин), які відображають природний стан екосистеми водного об'єкта та цілі водоохоронної діяльності з покращання або збереження його екологічного благополуччя. При застосуванні нової методики оцінювання екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів пропонується в якості екологічного нормативу приймати верхню межу 3 категорії класифікації якості поверхневих вод, що відповідає II класу з добрим станом. При трактуванні отриманих величин екологічного ризику пропонується користуватися спеціальною ранговою шкалою.

До особливостей цього методу оцінки екологічного ризику погіршення стану водних об'єктів необхідно віднести ту обставину, що у відповідності з методикою до розрахунку включаються тільки ті речовини, що перевищують екологічний норматив, який визначається як верхня межа 3-ї категорії класифікації якості поверхневих вод, що, на думку авторів, дає змогу не згладжувати та прикрашувати існуючий стан річок.

Таким чином, в умовах реалізації положень ВРД ЄС, пріоритетними мають бути такі методи оцінки ризику, що враховують як саму ймовірність небажаної події так і визначення величини збитків, яких вона може завдати. Оцінка ризику для здоров'я населення при впливі хімічних речовин, що забруднюють довкілля, при реалізації положень ВРД ЄС є мало доречною через відсутність безпосереднього впливу на об'єкт дослідження ризику. Натомість визначення

ризиків від екологічно небезпечних об'єктів господарства на довкілля в цілому та водні ресурси, зокрема, є доцільним та актуальним.

Перелік посилань

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. Київ, 2006. 240 с.

2. Постанова КМУ про твердження «Концепції адаптації законодавства України до законодавства Європейського союзу» від 16 серпня 1999 р. N1496. *Офіційний вісник України*. 1999, № 33, С. 168, код акту 9854/1999.

3. Васенко О. Г., Рибалова О. В., Поддашкін О. В. Ієрархічний підхід до оцінювання екологічного ризику погіршення стану екосистем поверхневих вод України. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки*. Збірник наукових праць УкрНДІЕП. Харків, 2010. Вип. XXXII. С. 75–90.

4. Медведева С.А. Экологический риск. Общие понятия, методы оценки. *XXI век. Техносферная безопасность* № 1 (1) 2016 С. 67–81.

5. Касимов А.М., Козуля Т.В., Емельянова Д.И., Козуля М.М. Методическое обеспечение оценки воздействия техногенных объектов на окружающую среду. *Экологический вестник северного Кавказа*. Краснодар. 2016. № 01. С. 48–54.

6. Шмаль А.Г. Факторы экологической опасности & экологические риски. Бронницы: МП «ИКЦ БНТВ», 2010. 191 с.

7. Рибалова О.В., Белан С.В., Варивода Є.О. Оцінка небезпеки рекреаційного використання водотоків Харківської області як важливого показника якості життя. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2011. № 3/11 (51). С. 30–33.

8. Белан С.В., Рибалова О.В., Козловська О.В. Визначення екологічної небезпеки водокористування басейну р. Сіверський Донець у Харківській області. *Вестник ХНАДУ*, вып. 60, 2013. С. 128–132.

9. Дем'янова О. О., Рибалова О. В. Новий підхід до оцінювання екологічного ризику погіршення стану басейну річки Інгулець в Херсонській області. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2013. № 1/6. С. 45–49.

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| РОЗДІЛ 1 ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИРОДНИХ ВОД..... | 5 |
| ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ВОДНОЇ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ <i>В.Л. Безсонний, В.Г. Кобзін.....</i> | <i>6</i> |
| КОЕФІЦІЄНТИ СТОКУ ДЛЯ РОЗРАХУНКОВИХ ДОЩІВ РІЗНОЇ ПОВТОРЮВАНOSTІ В УМОВАХ М. ЛЬВОВА <i>Л.І. Вовк, В.М. Жук.....</i> | <i>11</i> |
| МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМИ ВІДСТАНИ МІЖ ДОЩОПРИЙМАЧАМИ ДЛЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ М. ЛЬВОВА <i>В.М. Жук, І.З. Качмар, І.І. Матлай.....</i> | <i>15</i> |
| ЗМІНА КІЛЬКОСТІ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ У МІСТІ ЛЬВОВІ <i>В.М. Жук, І.В. Мисак.....</i> | <i>19</i> |
| ФОРМУВАННЯ ВОДОЙМ АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ В МЕЖАХ ЛІКВІДОВАНИХ СІРЧАНИХ КАР'ЄРІВ <i>Євген Іванов.....</i> | <i>23</i> |
| ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ І ЗБАГАЧЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ <i>Я. Є Івах.....</i> | <i>28</i> |
| МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОГРАФІВ СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ З МАЛИХ ВОДОЗБОРІВ КАРПАТ ДО І ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ЛІСУ НА НИХ <i>І.Є. Кульчицький-Жигайло.....</i> | <i>32</i> |
| ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ РІЧКИ СТРИВІГОР <i>П.С.Лозовіцький.....</i> | <i>35</i> |
| ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДИ РІЧКИ СТРИЙ <i>П.С.Лозовіцький.....</i> | <i>42</i> |
| БІОМАСА ЦІАНОБАКТЕРІЙ ВНУТРІШНІХ ВОДОСХОВИЩ УКРАЇНИ – ЦІННИЙ РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ <i>Мирослав Мальований, Христина Соловій, Володимир Никифоров, Трі Нгуєн – Кван.....</i> | <i>49</i> |
| МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ У РОЗПОДІЛЬНІЙ МЕРЕЖІ <i>О.О. Мацієвська.....</i> | <i>52</i> |
| ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕГРАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИРОДНИХ ВОД <i>Ігор Огірко, Орест Муха.....</i> | <i>54</i> |
| ВОДНА ІНФРАСТРУКТУРА ЯК СЕКТОР КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ <i>О.А. Півоваров, С.О. Федулова.....</i> | <i>61</i> |
| ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ПИТНОЇ ВОДИ У ЛЬВОВІ ТА ГДАНСЬКУ <i>В.Д. Погребенник, Ю.Б. Наумова.....</i> | <i>65</i> |
| БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ – ЗАПОРУКА ДОБРОГО СТАНУ ПРИРОДНИХ ВОД <i>Л. В. Савчук, Н. Р. Повх, Р. В. Мних, В. В. Бабій.....</i> | <i>71</i> |
| АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ АСОЦІАЦІЙ ВИРОБНИКІВ ФАСОВАНИХ <i>Т. В. Стрікаленко.....</i> | <i>73</i> |