

N. Goncharova, F. Goral, U. Graf, A. Indreica, M. Isermann, U. Jandt, F. Jansen, J. Jansen, A. Jašková, M. Jiroušek, Z. Kaçki, V. Kalníková, A. Kavğacı, L. Khanina, A. Korolyuk, M. Kozhevnikova, A. Kuzemko, F. Kůzmič, O. L. Kuznetsov, M. Laiviņš, I. Lavrinenko, O. Lavrinenko, M. Lebedeva, Z. Lososová, T. Lysenko, L. Maciejewski, C. Mardari, A. Marinšek, M. G. Napreenko, V. Onyshchenko, A. Pérez-Haase, R. Pielech, V. Prokhorov, V. Rašomavičius, M. P. Rodríguez Rojo, S. Růsiņa, J. Schrautzer, J. Šibík, U. Šilc, Ž. Škvorc, V. A. Smagin, Z. Stančić, A. Stanisci, E. Tikhonova, T. Tonteri, D. Uogintas, M. Valachovič, K. Vassilev, D. Vynokurov, W. Willner, S. Yamalov, D. Evans, M. Palitzsch Lund, R. Spyropoulou, E. Tryfon, J. H. J. Schaminée. *Applied Vegetation Science*. 2020. Vol. 23. P. 648–675. DOI: 10.1111/avsc.12519.

2. Біотопи лісової та лісостепової зони України / за ред. Я. П. Дідуха. Київ: ТОВ «Макрос», 2011. 288 с.

3. Біотопи степової зони України / за ред. Я. П. Дідуха. Київ–Чернівці: ДрукАрт, 2020. 392 с.

4. Біотопи Гірського Криму / за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Інтерсервіс, 2016. 292 с.

ПОВОСІННЕ ВІДРОДЖЕННЯ: КРАЦІ ПРАКТИКИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Войтенко Л. В.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ (Україна)*

e-mail: voitenko@nubip.edu.ua

Водні ресурси України драматично постраждали внаслідок бойових дій. Причому це як прямі кількісні втрати, наприклад, від руйнування Каховського водосховища, так і катастрофічне погіршення якісних показників, наприклад, забруднення басейну Десни та Дніпра через руйнування шламосховищ, відстійників, скотомогильників, кладовищ. Кількісні показники можливо оцінити достатньо точно, що зроблено у звіті Всесвітнього банку станом на кінець 2023 р. [1]. Оцінку змін якості води зі врахуванням виду водокористування чи водоспоживання (для споживання людиною, напування тварин та птиці, риборозведення, зрошення, зокрема крапельного, мікрозрошення) наразі коректно виконати практично неможливо. Проблеми полягають у такому:

– відсутність у відкритому доступі даних моніторингових досліджень про склад та властивості води різних вододжерел, особливо децентралізованих;

– відсутність адекватної методології оцінювання споживчих якостей води, оскільки наявні практики призначено винятково для оцінювання умов функціонування водних біоценозів [2].

У світовій практиці з 70-х років ХХ ст. широкого розповсюдження набула методологія комплексного оцінювання якості води для різних цілей водокористування у вигляді так званих індексів якості води (Water quality indices – WQI). Мета їх застосування полягала у тому, щоб звести різнорідні за фізичною природою, одиницями вимірювання, типом обмежень (одно- чи двосторонніх) показники складу та властивостей води в один ранговий показник, який адекватно оцінював

би придатність води у вигляді 100-бальної рейтингової шкали чи словесного опису у вигляді категорій «дуже добре», «добре», «задовільно», «погано», «дуже погано», що робить оцінку зрозумілою навіть пересічному споживачеві. Наразі існують численні авторські методики, які, проте, у разі застосування до одного й того ж об'єкта дають найчастіше неузгоджені оцінки [3]. Причина цього явища, на наш погляд, полягає у певному «волюнтаризмі» авторів методики на етапах відбору кількості параметрів, які включаються до узагальненого індексу, методів їх трансформації у безрозмірні величини підіндексів, величини вагових коефіцієнтів окремих підіндексів, способу агрегації підіндексів у загальну оцінку. У неявному вигляді ці суперечності свідчать про відсутність ідеї уніфікованого підходу до методики узагальненого оцінювання якості води.

Мета цього дослідження – запропонувати методику узагальненого оцінювання якості води, яка базується на нормативних вимогах для кожного виду водокористування чи водоспоживання – від задоволення питних потреб до рекреації, зрошення та ін. Ці вимоги існують в Україні у вигляді відповідних державних чи відомчих стандартів (наприклад, ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості; ДСТУ 2730:2015 Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії тощо).

Математична основа методики – використання так званої функції бажаності Харрінгтона, яку широко використовують саме з такою метою – об'єднати різні вимоги у одну інтегральну характеристику [4].

Шкали бажаності для окремих параметрів складаються на основі показників ГДК, які є науково обґрунтованими для різних видів водокористування та водоспоживання. Нами розроблено також Python – програмний продукт, який працює за принципом калькулятора і передбачає опції вибору як виду водокористування, так і параметрів складу та властивостей води та продукує узагальнену оцінку за 100-бальною шкалою.

Пропонуємо використати розроблену методику та програмний продукт на її основі для створення загальнодоступної державної бази даних результатів моніторингу якості вододжерел, яка не поступається кращим світовим практикам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. World Bank. Report: Ukraine – Third Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3): February 2022 – December 2023. URL: <http://surl.li/gdglnm>
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними критеріями / А. В. Гриценко, О. Г. Васенко, Г. А. Верніченко та ін. Харків. УкрНДІЕП. 2012. 37 с.
3. A comprehensive review of water quality indices (WQIs): history, models, attempts and perspectives / S. Chidiac, P. El Najjar, N. Ouaini, Y. El Rayess, D. El Azzi. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*. 2023. Vol. 22(2). P. 349–395. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10006569/>
4. Voitenko L., Voitenko A. Integrated assessment of irrigation water quality based on Harrington's desirability function. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*. 2017. Vol. 1(1). P. 55–57. URL: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/394518>