

WayScience

5th International Scientific
and Practical Internet Conference

«Integration of Education, Science and Business
in Modern Environment: Summer Debates»

ISBN 978-617-8293-07-9

Editorial board of International Electronic Scientific and Practical Journal «WayScience»
(ISSN 2664-4819 (Online))

The editorial board of the Journal is not responsible for the content of the papers and may not share the author's opinion.

**Integration of Education, Science and Business in Modern Environment:
Summer Debates: Proceedings of the 5th International Scientific and Practical
Internet Conference, August 3-4, 2023. FOP Marenichenko V.V., Dnipro,
Ukraine, 570 p.**

ISBN 978-617-8293-07-9

5th International Scientific and Practical Internet Conference "Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates" devoted to the search for latest ideas for development at international, national and regional levels.

Topics cover all sections of the International Electronic Scientific and Practical Journal "WayScience", namely:

- public administration sciences;
- philosophical sciences;
- economic sciences;
- historical sciences;
- legal sciences;
- agricultural sciences;
- geographic sciences;
- pedagogical sciences;
- psychological sciences;
- sociological sciences;
- political sciences;
- philological sciences;
- technical sciences;
- medical sciences;
- chemical sciences;
- biological sciences;
- physical and mathematical sciences;
- other professional sciences.

Dnipro, Ukraine – 2023

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ

Безсонний В.Л.

канд. техн. наук, доцент

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8089-7724>

Некос А.Н.

д-р географ. наук, професор

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1852-0234>

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

Екологічна оцінка поверхневих водойм допомагає встановити рівень забруднення та визначити потенційні джерела надходження цього забруднення. Водойми, що використовуються для водопостачання, є важливою складовою сталого функціонування території, що включає в себе розвиток промисловості, сільського господарства та благополуччя населення, особливо це важливо для промислово навантажених регіонів. Оцінка поверхневих вододжерел допомагає визначити їх потенційну водопостачальну здатність та ресурси, які можуть бути використані для забезпечення питної води. Забруднення поверхневих вододжерел стає все більшою проблемою через зростання промислового та сільськогосподарського навантаження, а також надмірну експлуатацію водних ресурсів.

Відмінна якість води є незамінним елементом у забезпеченні сталого розвитку водних ресурсів. Це тісно пов'язано з пунктами 3 (міцне здоров'я та благополуччя), 6 (чиста вода та належні санітарні умови) та 14-го (збереження морських ресурсів) переліку Цілей сталого розвитку ООН [1]. Оцінка поверхневих вододжерел є дуже важливою для забезпечення доступу до безпечної питної води, охорони довкілля та сталого використання водних ресурсів. Поверхневі водойми є основним джерелом питної води, тому проблема оцінки екологічного стану поверхневої водойми є актуальною.

Комплексне оцінювання екологічного стану водойм дозволяє отримати велику кількість фізичних, хімічних і біологічних показників, багато з яких інтегровані в показники якості води (ІЯВ, англ. мовна абревіатура – WQI). У 1965 році перший сучасний індекс якості води, розроблений Хортоном, ініціював численні дослідження в області дослідження індексів якості води [2]. Однак найважливішими етапами, що беруть участь в розробці таких індексів, є вибір параметрів, зважування факторів, що відображають важливість кожного параметра і остаточна агрегація в числовий бал шляхом встановлення рейтингової шкали за кожним параметром. Останніми роками набуває поширення використання ентропійних підходів до оцінки якості води [3]. Ваги на основі ентропії стали корисним методом, що використовує інформаційну ентропію для присвоєння ваг параметрам якості води. Інформаційна ентропія займається виявленням невизначеності або хаосу в рамках випадкового процесу. Присвоєння ваг тому чи іншому параметру в конкретному місці залежить від невизначеності його виникнення в цьому місці. Більш висока невизначеність виникнення в будь-якому місці означає меншу вагу параметрів у цьому місці. Агрегація ваг і шкали оцінки якості всіх параметрів в сукупно виведений числовий бал називається ентропійним-зваженим індексом якості води (EWQI).

В процесі розрахунку ІЯВ вага кожного параметра зазвичай або не враховується, і параметри вважаються рівнозначними, або ж надається експертами відповідно до їхнього практичного досвіду що є суб'єктивним і багато корисної та цінної інформації про якість води може втрачатися. Застосування ентропійних ваг дозволить підвищити об'єктивність індексу якості води.

Гідроекологічні системи можуть характеризуватися процесами, що збільшують, так і процесами, що знижують ентропію. Поняття ентропії є багатозначним. Поряд з ентропією

Клаузіуса з'явилися статистичні, інформаційні, математичні, лінгвістичні, інтелектуальні та інші ентропії. Ентропія стала базисним поняттям теорії інформації і стала виступати мірилом невизначеності якоїсь ситуації. Для характеристики міри складності системи У. Ешбі [4] вперше запропонував використовувати поняття ентропії. В цілому, система не втрачає своєї організованості або високої впорядкованості. Щоб екологічна система могла діяти і взаємодіяти з навколишнім середовищем, вона повинна споживати інформацію з навколишнього середовища і доносити інформацію до навколишнього середовища. Цей процес називається інформаційним метаболізмом, який спільно з речовинним та матеріальним метаболізмом утворює повний метаболізм. Вперше пов'язав поняття ентропії та інформації К. Шеннон [5]. З його подачі ентропія – це кількість інформації, що припадає на одне елементарне повідомлення джерела, яке виробляє статистично незалежні повідомлення. Отримання будь-якого обсягу інформації дорівнює втраченій ентропії.

Розробка ентропійно-зваженого індексу якості води (ЕІЯВ) передбачає наступні етапи:

Перший крок передбачає побудову вихідної матриці проб води і оцінюваних параметрів (1) [6].

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

де x_{ij} – концентрація i -ї речовини для j -го створу, мг/дм³.

Другий крок передбачає побудову нормованої матриці, що містить нормовані значення кожного оцінюваного параметра в конкретному зразку з метою усунення похибок, викликаних різними розмірами та одиницями виміру.

Третій крок передбачає обчислення інформаційної ентропії (E) кожного оцінюваного параметра за формулою, введеної Клодом Шенноном [13] (5):

$$E_n = -\left(\frac{1}{\ln n}\right) \sum_{i=1}^m V_{ij} \ln V_{ij} \quad (3)$$

де n – кількість точок відбору проб, а V_{ij} – ймовірність появи нормалізованого значення (v_{ij}) оцінюваного параметра j у i -й вибірці, що визначається наступним чином:

$$V_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum v_{ij}} \quad (4)$$

Четвертий крок включає обчислення ентропійних ваг (W), щоб параметрам з нижчою ентропією або мірою безпорядку присвоювалася таким чином більша вага:

$$W_j = (1 - E_j) / \sum_{j=1}^t (1 - E_j) \quad (5)$$

Параметрам з меншою ентропією присвоюється більша вага, оскільки вони вказують на наявність більш структурованої системи, яка є більш організованою і менш випадковою, а тому може бути більш інформативною для оцінки якості води.

Нарешті, агрегація ваг ентропії та шкали оцінки якості в індекс ЕІЯВ виражається наступним чином:

$$EWQI = \sum_{j=1}^n W_j U_j, \quad (6)$$

де EWQI – ентропійнозважений індекс якості води; U_j для кожного параметра задається як відношення контрольованого значення j -го параметра (I_j) до його стандартного значення (S_j):

$$U_j = \left(\frac{I_j}{S_j} \right) \times 100. \quad (7)$$

Відповідно до шкали класифікації якості води, якість води визначається за п'ятьма класами: від «відмінна якість вода» до «надзвичайно погана якість вода». Стандарти класифікації наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Шкала якості води [7]

EWQI	Клас	Якість води
<50	1	Відмінна якість води
50~100	2	Хороша якість води
100~150	3	Середня або середня якість води
150~200	4	Погана якість води
>200	5	Надзвичайно погана якість води

Список літератури:

1. Безсонний В.Л., Пляцук Л.Д., Третьяков О. В. Засоби математичного прогнозування оцінки екологічного стан поверхневих водних об'єктів. Екологічні науки : науково-практичний журнал. 2022. № 5(44). С. 64-68 DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.9>
2. Sutadian A.D., Muttill N., Yilmaz A.G., Perera V.J.C. () Development of river water quality indices—a review. Environ Monit Assess. 2016. 188(1):58.
3. Безсонний В. Л., Третьяков О. В., Пляцук Л. Д., Некос А. Н. Ентропійний підхід до оцінки екологічного стану водотоку. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Екологія». 2022. Вип. 28. С. 6-19.
4. Ashby W. Introduction to cybernetics. 1959. М.: ІЛ. 432 р.
5. Shannon C. Works on information theory and cybernetics. 1963. М.: ІЛ. 830 р.
6. Безсонний В.Л. Методика оцінки екологічного стану водойми на основі ентропійно зваженого індексу якості води. Екологічні науки : науково-практичний журнал, 2023. – № 2(47). – С. 44–48. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.2-47.7>
7. Wu J., Li P., Qian H. Groundwater quality in Jingyuan County, a semi-humid area in Northwest China. J Chem. 2011. 8(2):787–793.

Strykowski T. THE ORIGINS OF TAXATION. ANALYSIS OF THE ANCIENT PERIOD	56
Utobo O., Nwibo M.O. ROLES OF SMALLHOLDER AGRICULTURE IN ACHIEVING FOOD SECURITY AND SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION IN EBONYI STATE, NIGERIA	60
Vaicekauskaitė A., Stabrauskienė J., Pudžiuvėlytė L. COMPOSITION AND QUALITY STUDY OF LIPOSOMAL VITAMIN C SUPPLEMENTS FOUND IN LITHUANIAN MARKET	64
Zamaratskaia G., Kravchenko O., Usenko S., Getya A. TEACHERS ATTITUDES TOWARD FLIPPED CLASSROOMS IN UKRAINIAN UNIVERSITIES	67
Zawada S. THE NATIONAL RECONSTRUCTION PLAN AND THE MANAGEMENT OF THE COUNTRY'S ECONOMIC AND SOCIAL SECURITY	70
Zhuvahina I. REVIEW OF THE STATE OF DIGITALIZATION OF THE EU ECONOMY AND ITS ROLE IN THE DEVELOPMENT OF NATIONAL ECONOMIES	73
Zinchenko V. LANGUAGE POLICY IN UKRAINE: PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM	76
Ziuziun V. ANALYSIS OF POSSIBLE RISKS IN HUMAN RESOURCES MANAGEMENT IN IT COMPANIES	79
Абушов Т.А. ІНФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕРЕРВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ	82
Аврамчук С., Волкогон В., Кравчук А. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ КЕРАМІКИ	84
Азман Х. ДО ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МОРАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ В ШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ	85
Алексєєнко-Лемовська Л.В. ТУРИСТИЧНИЙ БІЗНЕС ТА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ: РОЛЬ ЕТИЧНИХ ПРАКТИК У ЗБАЛАНСОВАНОМУ РОЗВИТКУ	87
Алексєєнко-Лемовська Л.В., Рудь О.М. ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТУРИСТИЧНОЇ ТА ЕКСКУРСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ ТУРИСТИЧНОГО КРАЄЗНАВСТВА: ТЕНДЕНЦІЇ ТА МОЖЛИВОСТІ	91
Алтиндаг Я. РЕСУРСИ ДЛЯ ЛІДЕРСТВА У НЕСТАБІЛЬНОМУ СУЧАСНОМУ ГЕОПОЛІТИЧНОМУ ПРОСТОРІ	94
Андрійв Н.М. СУТНІСТЬ ТА ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА	96
Андрущенко С.О., Васильєв В.Є. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБЛІКУ ВИТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ЕЛЕКТРОВИЗНАХ ЗМІННОГО СТРУМУ	99
Барабаш А. ПРОВЕДЕННЯ СУДОВОГО ЗАСІДАННЯ У РЕЖИМІ ВІДЕОКОНФЕРЕНЦІЇ КРИЗЬ ПРИЗМУ ПРАВА НА СПРАВЕДЛИВИЙ СУД	101
Баярчак Н.В. ПОНЯТТЯ «ХАРИЗМАТИЧНЕ ЛІДЕРСТВО»: ОСНОВНІ ПОНЯТІЙНІ ГРУПИ ТА ПІДХОДИ	104
Безсонний В.Л., Некос А.Н. ВДОСКОНАЛЕННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ	106
Білас А.А. ПРОБЛЕМАТИКА ПЕРЕКЛАДУ ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТІВ	109
Білик О.О., Жаровська О.П. ЕЛЕКТРОННЕ УПРАВЛІННЯ ЯК МОДЕЛЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	111
Білоусько Т.М. ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-РЕСУРСІВ В МАРКЕТИНГОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	114
Благунов С.І. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСНИХ ІННОВАЦІЙ В ФІНАНСОВОМУ СЕКТОРІ	117