

УДК 504.064 (477.8)

ОЦІНКА ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БАСЕЙНУ РІКИ СВІЧА В РАЙОНІ РОЗРОБКИ НАФТОГАЗОВИХ РОДОВИЩ

Л.М.Архипова

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул.Карпатська, 15, тел. (0342)505942
e-mail: konsevi ch@ukr.net

Предложена методика оценки качественной составляющей гидроэкологического потенциала бассейна реки Свеча, основанной на математической обработке массива статистических данных по результатам гидрохимических анализов поверхностных вод по Днестровскому БУВР за 1999 – 2007 годы. Проведен пространственно-временной анализ рассчитанного индекса гидроэкологического потенциала

The method of estimation of high-quality constituent of hydroecology potential of pool of the river Svicha, based on mathematical treatment of array of statistical information on the results of hydrochemical analyses of surface-water on Dnestr pool management for 1999 – 2007. The spatio-temporal analysis of the expected index of hydroecology potential is conducted

Значна територія басейну ріки Свіча розміщена в межах Волинського нафтопромислового району. Наявність численних об'єктів буріння та експлуатації свердловин є причиною додаткового екологічного навантаження на річкову систему. Це підтверджує актуальність наукових досліджень спрямованих на оцінку стану даної екосистеми, результати яких наведені в роботі.

Оцінка якості води є досить трудомістким завданням, оскільки базується на порівнянні середніх концентрацій, які спостерігаються в пункті контролю якості вод з установленими нормами для кожного інгредієнта. Особливі труднощі виникають, якщо необхідно проаналізувати тенденцію якості води за кілька років, на різних ділянках водного об'єкту або виконати порівняння якості вод різних водних об'єктів між собою при наявності в них різних забруднювальних речовин, виявити тенденцію якості вод в часі. Це призводить до необхідності розробки методики комплексної оцінки якості вод. Останнім часом розроблено багато відповідних методик (автори: В.П. Білогуров, Г.М. Рохлин, Г.Н. Данилова, Ю.В. Новіков, С.І. Плитман, Г.Н. Красовський, В.Н. Жукинський та ін.), проте багато з них надзвичайно громіздкі, потребують дані у воді таких компонентів, які нечасто визначаються контролюючими органами, або ж використовують складний математичний апарат [1].

З метою математичного моделювання басейнової річкової системи ріки Свіча було використано формалізовану знакову модель — це абстрактний опис кількісних і якісних показників басейнової системи, який дає змогу виявити ключові процеси, що визначають поведінку цієї системи та її характеристики на різних рівнях організації, і прогнозувати ті чи інші тенденції розвитку її показників.

Формалізована знакова модель дає кількісний, а тому більш надійний прогноз. За способом побудови було обрано статистичну модель, засновану на математичній обробці масиву статистичних даних за результатами гідрохімічних

аналізів поверхневих вод по Дністровському БУВР за 1999 – 2007 роки з метою встановлення неперервних інтерполяційних просторово-часових залежностей контрольованих параметрів.

Для басейнової системи р. Свіча в районах розробки нафтогазових родовищ в створах с. Гошів та с. Міжріччя змодельований гідроекологічний потенціал.

Під *гідроекологічним потенціалом* в цілому слід розуміти ту частину гідроресурсів, яка може бути використана народногосподарським комплексом за умов збереження екологічної безпеки та за мінімального техногенного ризику, який підлягає управлінню.

Гідроекологічний потенціал має дві складові – кількісну і якісну. Якісна складова гідроекологічного потенціалу моделювалась за допомогою «Індексу гідроекологічного потенціалу (ІГЕП)».

Запропонований до використання «Індекс гідроекологічного потенціалу» (ІГЕП) – показник, що показує наскільки якісний стан водного об'єкту має потенціал чистоти у порівнянні з європейськими допустимими значеннями показників якості води, які використовуються для різних цілей (за «Єдиними критеріями якості вод» РЕВ, 1982) [2]. В розрахунках брались значення допустимих норм для господарсько-питного водопостачання та риборозведення в проточних водоймах; за умови повторюваності показників в обох категоріях водокористування і водоспоживання вибирались жорсткіші вимоги.

Об'єкт досліджень – ріка Свіча в Івано-Франківській області. В даній роботі ІГЕП розраховувався у всіх створах р. Свіча, в яких проводились багаторічні спостереження. В даному випадку по створу с. Гошів результати спостережень аналізувались за період 1999 – 2007 років, а по створу с. Міжріччя дані існують лише за два останні роки.

Розрахований показник ІГЕП дає змогу виконати порівняння якості вод різних водних об'єктів між собою, незалежно від тих забруднюючих речовин, які в них присутні, а головне –

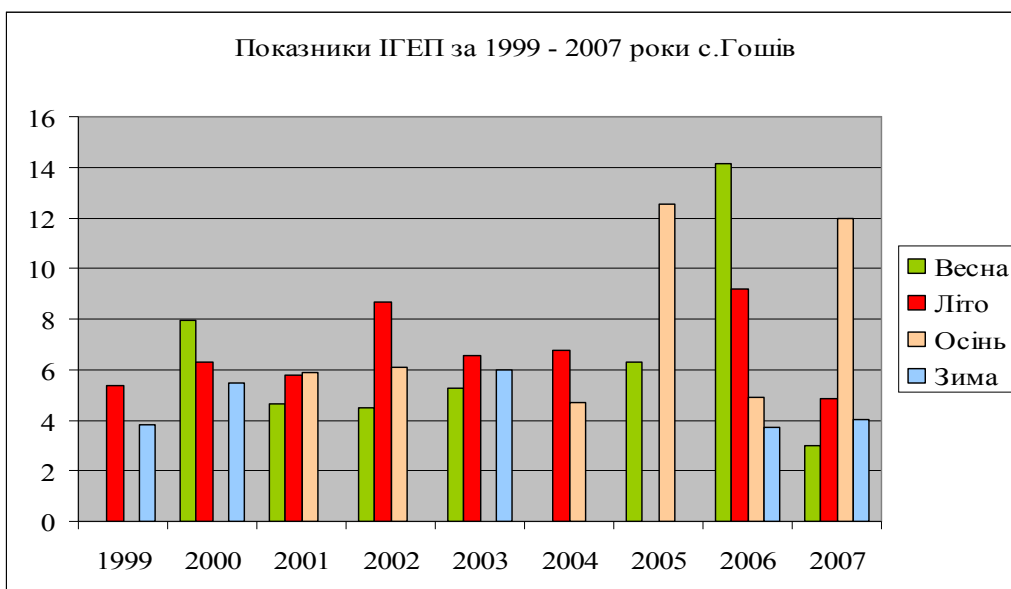


Рисунок 1 – Діаграма значень індексів гідроекологічного потенціалу у с.Гошів (1999–2007 р.)

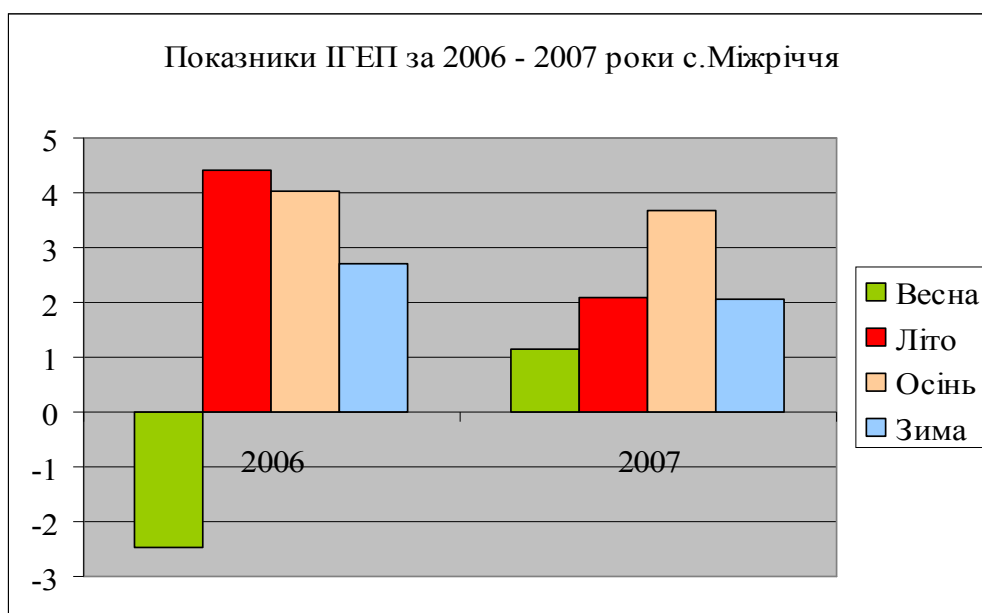


Рисунок 2 – Діаграма значень індексів гідроекологічного потенціалу у с.Міжріччя (2006–2007 р.)

виявити якісну складову гідроекологічного потенціалу. За результатами аналізів кожного з показників виводиться середньоарифметичне значення. Кількість аналізів для визначення середнього значення має бути не меншою за 4 (по аналогії з методикою оцінки якості вод за індексом забруднення води Держкомгідромета та Держводгоспа). Кількість показників, що беруться для розрахунку ГЕП повинна бути не менше 10, незалежно від того перевищують вони допустимими значеннями показників якості чи ні. В розрахунках ГЕП підсумовуються перевищення допустимих значень над концентраціями та віднімаються перевищення концентрацій над допустимими значеннями. Результат ділиться на кількість використаних показників.

Виключення складають ті показники якості, для яких встановлений нижній поріг, тобто

перевищення ГДК є бажаним (наприклад, вміст розчиненого кисню, прозорість тощо). З урахуванням того, що величина біохімічного споживання кисню (БСК₅) є інтегральним показником наявності легкоокислюваних органічних речовин (ГДК для повного БСК становить за згаданими вище стандартами 3 мг/л щодо O₂), а також того, що зі зростанням вмісту легкоокислюваних органічних речовин і зменшенням вмісту розчиненого кисню якість вод знижується непропорційно різко, нормативи для цих показників при розрахунках ГЕП пропонуються дещо інші, ніж ГДК [2].

На рисунку 1 зображено динаміку ГЕП у с. Гошів за 1999 – 2007 роки, на рисунку 2 – динаміку ГЕП у с. Міжріччя за 2006 – 2007 роки.

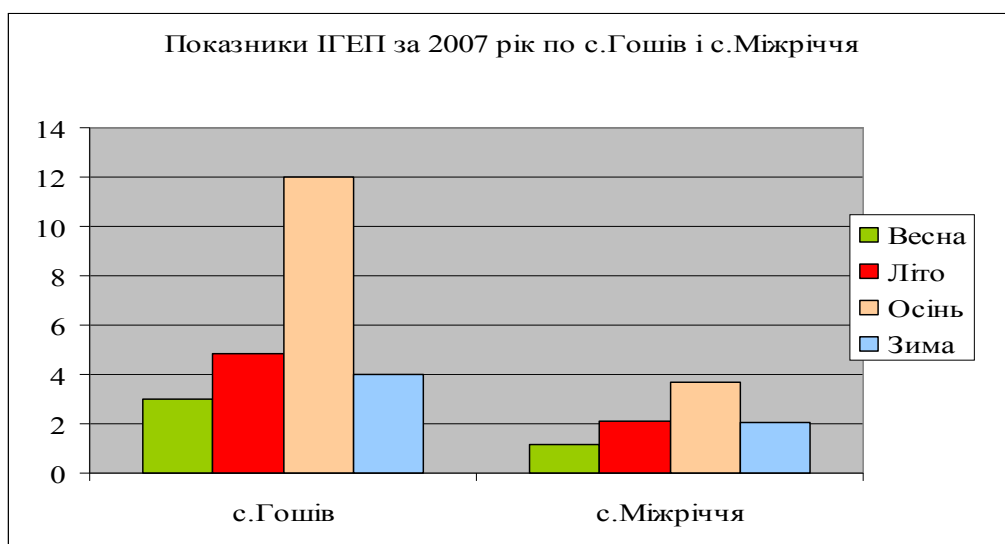


Рисунок 3 – Порівняльна діаграма показників ГЕП у с. Гошів і с. Міжріччя за 2007 рік

Аналіз якісної складової моделі гідроекологічного потенціалу дає можливість зробити наступні висновки:

1) Створ Гошів розташовано на межі гірської і передгірської частини басейну р. Свіча вище скидання стічних вод підприємствами м. Долина. Згідно розрахованих значень ГЕП даний створ с. Гошів можна вважати фоновим за якістю води для всього басейну р. Свіча. Таким чином, в природному стані індекс гідроекологічного потенціалу знаходиться в межах 3-14.

2) Протягом останніх дев'яти років в басейні р. Свіча до с. Гошів не спостерігалось гідроекологічно небезпечних випадків, які б призвели до втрати річкою її якісного потенціалу.

3) В створі р.Свіча – с.Міжріччя спостереження ведуться тільки третій рік, однак навесні 2006р. спостерігалось значне забруднення ріки, гідроекологічний потенціал від'ємний, тобто декілька речовин перевищували ГДК в десятки разів. с.Міжріччя знаходиться нижче за течією ріки після скидання стічних вод м. Болехова і його підприємств, серед яких потенційно екологічно небезпечним є ВАТ «Шкіряник».

4) Порівняння індексу гідроекологічного потенціалу у с. Гошів і с. Міжріччя дають змогу зробити припущення, що ріка Свіча від с.м.т.Вигода після скидання стічних вод протягом майже 20 км до с. Гошів встигає самоочиститись практично до фонових значень, які складають від 3 до 14 частин ГЕП в різні сезони року (тобто умовно в стільки разів вода Свічі краще нормативних показників).

5) Порівняння розрахованих показників ГЕП по створу с. Гошів та с. Міжріччя за 2006 - 2007 роки дають змогу стверджувати, що між цими створами відбувається постійне техногенне навантаження, що обумовлює погіршення якісного стану в 2-4 рази. Причому за стандартними методиками вода р. Свіча у всіх випадках, крім одного, відповідає нормативам і залишається чистою. Тому для відновлення природних фонових показників якості води р. Свіча необхідно переглянути нормативи грани-

чно допустимих скидів для всіх водоспоживачів м. Болехова.

6) У тому випадку, коли вода річки є незабрудненою, спостерігається чітка залежність індексу гідроекологічного потенціалу від сезону року. Як видно з діаграми (рис. 3) в обох створах, в яких проводились спостереження (проби відбирались в один день або протягом доби) динаміка зміни ГЕП по сезонах ідентична.

7) Найнижчі фонові показники ГЕП навесні, ймовірно, пояснюються великою каламутністю води під час повені, яка триває цілий сезон. Крім того, навесні танучий сніг, що стікає по схилах басейну ріки, захоплює з собою всі забруднюючі речовини, що накопичились на поверхні ґрунту, у сніговому покриві, перенеслися транскордонними забрудненими потоками повітря тощо. В цей період року в річках спостерігається максимальна кількість наносів, які згодом, розчиняючись у воді, зменшують індекс гідроекологічного потенціалу.

Середньорічні значення ГЕП для р. Свіча в її створах за даними результатів гідрохімічних аналізів поверхневих вод за 1999–2007 роки по Дністровському БУВР подано у таблиці 1. На рисунку 4 зображено графік середньорічних показників ГЕП у с. Гошів за 1999–2007 роки.

Середньосезонні значення ГЕП по сезонах для р. Свіча в її створах за даними результатів гідрохімічних аналізів поверхневих вод за 1999 – 2007 роки по Дністровському БУВР подано в таблиці 2 для створу с. Гошів.

8) Найнижчі середньорічні показники ГЕП спостерігаються взимку, що пов'язано з періодом межені, яка в цей сезон триває на всіх річках Карпатського регіону. Тобто кількість води у водних об'єктах на рівні ґрунтового живлення, природно збільшується мінералізація, погіршується кисневий режим внаслідок льодоставу; однакова кількість стічних вод навесні і взимку, в останньому випадку буде потребувати більшого обсягу для розбавлення. Тому ГЕП зменшується.

Таблиця 1 – Середньорічні показники ІГЕП за 1999 – 2007 роки у с. Гошів і с. Міжріччя

Рік	Місце відбору проб	ІГЕПср	Рік	Місце відбору проб	ІГЕПср
1999	Гошів	5,8725495	2005	Гошів	7,0392421
2000	Гошів	5,4224055	2006	Гошів	2,4232741
2001	Гошів	6,4200361	2006	Міжріччя	5,6410866
2002	Гошів	5,9506789	2007	Гошів	2,7290477
2003	Гошів	5,9106835	2007	Міжріччя	0,5176156
2004	Гошів	13,323627			

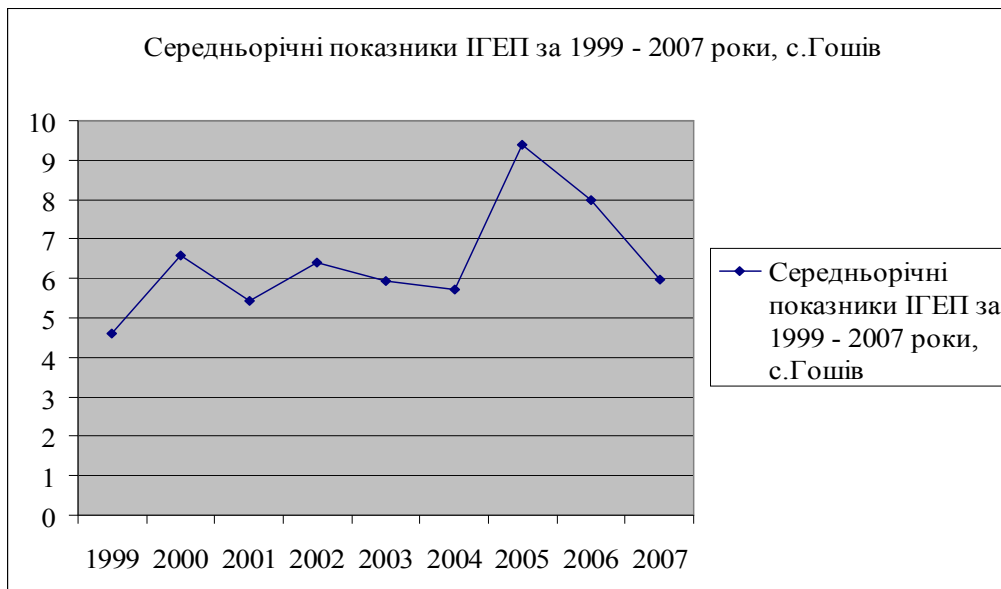


Рисунок 4 – Графік середньорічних показників ІГЕП у с.Гошів за 1999–2007 роки

Таблиця 2 – Середньорічні показники ІГЕП за 1999 – 2007 роки по сезонах в с. Гошів

Сезон	ІГЕП
Весна	6,542138
Літо	6,685782
Осінь	7,670866
Зима	4,604891

9) Найвищі фонові показники ІГЕП спостерігаються влітку або восени. Це, ймовірно, пояснюється, тим, що при підвищенні температури води швидкість хімічних реакцій збільшується, тобто процеси самоочищення відбуваються більш інтенсивно. Сприяє цьому і підвищена кількість сонячних днів, які підсилюють процеси фотосинтезу, насичення водою розчиненим киснем тощо.

Таким чином, запропонована модель якісної складової гідроекологічного потенціалу має оптимізаційну мету, тобто визначає оптимальні значення (фонові) якісних характеристик басейнової екосистеми та допустимий антропогенний вплив для збереження екологічної рівноваги басейнової системи. Частково запропоновану модель можна вважати імітаційною, яка за означенням має на меті споглядання за динамікою розвитку екологічного процесу.

Перспективним є продовження робіт в даному напрямку для всіх басейнових систем Карпатського регіону. Досить ймовірним є залежність якісних фонових природних характеристик водних об'єктів від висоти місцевості, району розташування басейнової системи на межах Карпат тощо. Запропонований індекс гідроекологічного потенціалу дасть можливість оцінити самоочищення басейнових систем в часі і в просторі.

Література

1 Справочник по гидрохимии / Под ред. д-ра геол.-минер. наук А.М.Никанорова. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 391 с.
 2 Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія. – Київ: Либідь, 1997. – 381 с.