

УДК 504.4 : 556.5(477.84)

Рогатинський Р.М.¹, Гарматій Н.М.¹, Гуменюк Г.Б.²

¹ *Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

² *Тернопільський національний педагогічний університет*

імені Володимира Гнатюка

**МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ
ТА ОХОРОНИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ У ГІДРОЕКОСИСТЕМАХ З
ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ (НА ПРИКЛАДІ
Р. ЗБРУЧ, ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА)**

R.Rogatunskiy, N.Garmatiy, G.Gumeniuk

**MODEL OF EVALUATION OF THE COMPLEX USE AND PROTECTION
OF WATER RESOURCES IN HYDROCONTACTING SYSTEMS USING
THE THEORY OF URBAN LOGIC (AS EXAMPLE R. ZBRUCH, TERNOPIIL
REGION, UKRAINE)**

Під дією природних і антропогенних факторів гідроекосистеми змінюють свій стан і така зміна, у багатьох випадках, негативно впливає на середовище проживання людини. Одним із способів компенсації негативного впливу є залучення автоматизованих систем до керування станом об'єктів природокористування, що забезпечить формування ефективних рішень в умовах складності, невизначеності та нестаціонарності процесу. Вирішення такого наукового завдання неможливе без створення адекватних математичних моделей. У зв'язку з цим актуальною науково-практичною задачею є синтез системи інтелектуальної підтримки прийняття рішень з метою ефективного керування гідроекосистемами та прогнозування зміни їх станів на основі методів побудови емпіричних моделей з використанням ідей штучного інтелекту.

Перспективним напрямком нечіткого моделювання об'єктів природокористування є використання інтегрованого програмного середовища MATLAB, що здійснюється з використанням розширення Fuzzy Logic Toolbox, в якому реалізовані десятки функцій нечіткого виводу і нечіткої логіки [1,2]. Найбільш зручним є графічний інтерактивний режим моделювання MATLAB, в якому користувач може створювати та редагувати функції належності окремих термів системи нечіткого виводу.

Для збереження рівноваги в природному середовищі малих річок, як головних водних артерій планети, виникає потреба покращити чи, можливо, зберегти поточний стан гідроекосистеми річки Збруч (Тернопільська область, Україна).

Для збереження рівноваги в природному середовищі малих річок, як головних водних артерій планети, виникає потреба покращити чи, можливо, зберегти поточний стан гідроекосистеми річки Збруч (Тернопільська область, Україна).

З огляду на зазначене, метою нашого дослідження є визначення керуючих змінних (вмісту фосфатів та фізико-хімічних показників води) на основі аналізу поточного стану об'єкта, реалізація яких дозволяє забезпечити бажану поведінку або стан об'єкта природокористування.

Розроблено нами модель оцінювання рівня комплексного використання та охорони водних ресурсів р. Збруч в середовищі MATLAB з використанням розширення Fuzzy Logic Toolbox[3].

Для дослідження вмісту фосфатів та фізико-хімічних показників води використовували проби, які відібрані з річки Збруч в межах природного заповідника «Медобори» (Гусятинський район, Тернопільська область). Відбір проб води здійснювали з п'яти різних точок річки в пластикові пробовідбірники об'ємом 1 дм³ у верхній третині загальної глибини. Під час відбору проб температуру води вимірювали ртутним термометром з ціною поділки 0,1-0,5 °С. Вимірювали показник рН за допомогою іономіра ЭВ-74, а вміст розчиненого у воді кисню визначали за допомогою киснеміра АЖА-101М. Для визначення концентрації у воді фосфору фосфатів використовували спектрофотометричний метод з молібдатом амонію (NH₄)₂MoO₄ [4].

Рівень комплексного використання та охорони водних ресурсів у гідроекосистемах на основі теорії нечіткої логіки будемо визначати в таких діапазонах: G1 – високий (від 80% до 100%); G2 – вище за середній (від 60% до 80%); G3 – середній (від 40% до 60%); G4 – нижче за середній (від 20% до 40%); G5 – низький (від 0% до 20%). Вказані параметри G1, G2, G3 будемо називати рівнями інвестиційної привабливості в регіоні, а результатом модельних експериментів буде відсоткова змінна – від 0% до 100%.

Формалізація вхідних показників у середовищі MATLAB[3] представлено на рис.1.

Дефазифікація вихідних показників нашої моделі здійснювалась методом «центру ваг», зручне представлення якого є у моделі Мамдані програмного середовища MATLAB.

Отже, рівень комплексного використання та охорони водних ресурсів по Тернопільському регіону склав $G=0,45$ що відповідає середньому (від 40% до 60%) нашої шкали, тобто є достатній рівень для покращення модельованого показника за рахунок збільшення рівня по кожному чиннику моделі. Особливо низьким є рівень профілактичних методів комплексного використання та охорони водних ресурсів (0,187), оскільки є низьким рівень дотримання технологій виробництва у Тернопільському регіоні. Також досить важливою проблемою для досліджуваного регіону є неповна утилізація побутових сільськогосподарських та промислових відходів, оскільки в регіоні досі не побудовано заводу по переробці твердих відходів, відповідно відходи із сільських населених пунктах потрапляють у водні артерії регіону. У Тернопільському регіоні слід покращити нормування водопостачання і водовідведення, нормування ГДК різних речовин у водах питного,

рибогосподарського та іншого призначення та, відповідно, фінансувати структури, які займаються даною роботою з місцевого бюджету.

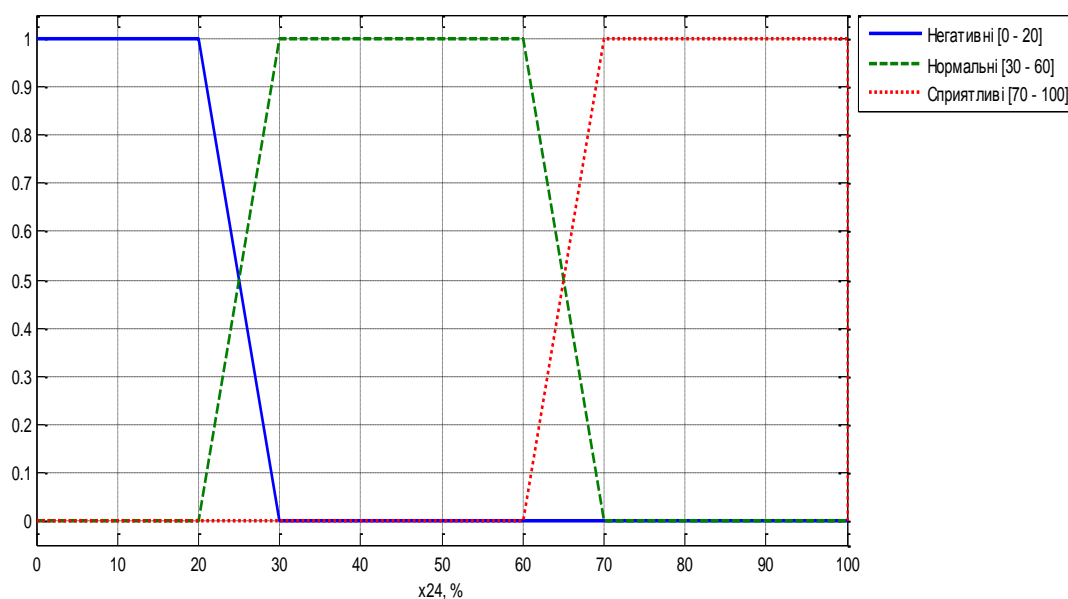


Рис.1.Формалізація показника рівня організації безстічного виробництва, застосування зворотного водопостачання

Висновки

Оскільки для Тернопільського регіону в цілому та річки Збруч зокрема, низьким є рівень профілактичних методів комплексного використання та охорони водних ресурсів (0,187), слід провести ряд водоохоронних заходів для запобігання розвитку порушення рівноваги фосфору у гідроекосистемах антропогенно-навантажених територій. Незважаючи на те, що досліджувана територія ріки знаходиться у межах природного заповідника, на її території відбувається активна рекреаційна діяльність, яка створює відповідний антропогенний тиск на водойму

Література:

1. Мелихова О.А., Мелихова З.А. Использование нечеткой математики при моделировании систем искусственного интеллекта. В 2-х томах. Т. 2. – М: Физматлит, 2009. – С. 728-742.

2. Методика виконання вимірювань «Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації розчинених ортофосфатів фотометричним методом» // МВВ081/12-0005-01 від 16.11.2001р. – 17 с.

3. Гарматій Н.М. Економіко-математичні методи в управлінні процесами реалізації інвестиційних проектів в умовах невизначеності у галузі зв'язку. Монографія / Гарматій Н.М. – Тернопіль: ТзОВ «Видавництво Астон», 2013. – 200 с.

4. Прокопчук О.І., Грубінко В.В. Фосфати у водних екосистемах // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В.Гнатюка. Серія: Біологія. Вип. 3(56), 2013. С. 78-85.

5. [Scannapieco D.](#), [Naddeo V.](#), [Zarra T.](#), [Belgiorno V.](#), 2012. River water quality assessment: A comparison of binary- and fuzzy logic-based approaches. [Ecological Engineering](#) 47, 132–140.

УДК 330.5:007

Романова А.Ю., Кривопустова А.В.

Науковий керівник: к.е.н., доцент Зомчак Л.М.

Львівський національний університет імені Івана Франка

**СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ НАЦІОНАЛЬНОЇ
ЕКОНОМІКИ: ДОСВІД СВІТУ ТА ВИБІР УКРАЇНИ**

Romanova A.Y., Kryvopustova A.V.

**SINERGETIC APPROACH TO ANALYSIS OF THE NATIONAL
ECONOMY: THE WORLD'S EXPERIENCE AND SELECTION OF
UKRAINE**

Для економічного та політичного зростання кожної країни необхідне ведення точної стратегічної та ефективної політики. Фахівці розробляють багатогалузеві та багаторівневі стратегічні плани, визначають цілі, здійснюють аудит та визначають максимальні показники за усіма галузями. Для максимального досягнення всіх поставлених цілей, будують траєкторію розвитку економічної системи.

Побудову траєкторій, магістралей та визначення стійких чи нестійких систем вивчає наука – синергетика. Основи зародження цієї науки було представлено працями: Л. Больцмана, А. Пуанкаре, О. Ляпунова, А. Колмогорова, Н. Крилова та багатьох інших.

Синергетичний підхід передбачає наявність у соціально-економічній системі набору стійких станів (спектру атракторів), що надає можливості дослідити стан, в якому перебуває система в певному часі.

Конкуренція атракторів, що включають як успадковані від попередньої системи, так і нові взаємодії, проявляється у боротьбі відповідних економічних інтересів і їх носіїв. Жорстке зіткнення, антагонізм двох найбільш імовірних напрямків упорядкування – корпоративно-бюрократичної капіталізації як економічно потужного атрактора, і формування соціально орієнтованої економіки, як атрактора з більш широкою соціальною базою, зумовлює суттєві суспільні втрати. Це відбувається через те, що економічна система незворотно змінюється у вибраному напрямку до відповідного кінцевого стану, так, що повернення до вихідного стану або перехід до іншого, більш сприятливого напрямку, стає практично неможливим. Щоб уникнути несприятливого