

## МОДИФІКОВАНИЙ АЛГОРИТМ АНАЛІЗУ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ

Савчук Тамара, Бушинська Аліна

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

У роботі запропоновано модифікований алгоритм, що базується на нечіткому логічному виведенні та дає можливість покращити точність у формуванні ефективного управлінського рішення щодо рентабельності певного об'єкта інфраструктури.

### Abstract

The paper proposes a modified algorithm based on fuzzy logical inference, which allows to improve the accuracy in making an effective management decision on the profitability of a certain infrastructure object.

Сьогодні економіка нашої країни переживає не кращі часи. В таких умовах вкрай важливо шукати доступні резерви підвищення рентабельності, які б дозволили покращити якість та ефективність бізнесу. Високі ціни на закупівлю сировини та комплектуючих, інфляція, невисока купівельна спроможність населення, нестабільність податкового законодавства та інші фактори зменшують розмір прибутку сучасного підприємства. Проблема полягає в тому, що ресурси підприємства обмежені, а отже, виникає питання, як понісши найменші витрати, отримати найбільший прибуток. Тому проблема підвищення прибутку та рентабельності є актуальною в сучасних умовах для підприємств усіх галузей народного господарства України [1].

Прибуток посідає одне з головних місць у загальній системі вартісних інструментів ринкової економіки. Він є головною метою підприємницької діяльності, основним спонукальним мотивом будь-якого бізнесу [2]. Сучасні засоби, що застосовуються для оцінки рентабельності є універсальними, тому не дають розрахувати точний відсоток прибутку в певній предметній області, а також націлені на великі підприємства з високими обсягами роботи, що не дає можливості для розвитку меншим підприємствам [3].

Отже, для вирішення ефективного розрахунку аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури з більш точним показником доцільно використати модифікований алгоритм, що базується на методі нечіткого логічного виведення [4]. З використанням теорії нечітких множин вирішуються питання узгодження суперечливих критеріїв прийняття рішень, створення логічних регуляторів систем, що дає змогу аналізувати будь-які показники і при цьому отримувати ефективний результат [5, 6].

Модифікований алгоритм аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури, що базується на нечіткому логічному виведенні, включатиме такі кроки:

1. Визначення типу об'єкта інфраструктури.
2. Введення даних для аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури.
3. Формування нечіткої бази знань, що зберігає інформацію про залежність  $Y = f(X)$  в вигляді нечітких правил типу "якщо - то";

При формуванні бази правил нечітких продукцій необхідно визначити:

- множину правил нечітких продукцій:  $P = \{R_1, \dots, R_n\}$ ;
- множину вхідних лінгвістичних змінних:  $V = \{b_1, \dots, b_m\}$ ;
- множину вихідних лінгвістичних змінних:  $W = \{w_1, \dots, w_s\}$ .

4. Фазифікація.

Визначення значень функції приналежності нечітких множин (термів). У результаті для всіх вхідних змінних повинні бути визначені конкретні значення

функції приналежності для кожної з лінгвістичних змінних.

5. Агрегування умов нечітких правил продукцій.

На цьому етапі визначається ступінь істинності умов кожного з правил нечіткого виведення.

6. Активізація висновків нечітких правил продукцій.

На етапі активізації припускають відомими ступені істинності всіх умов, тобто вважається заданою множина  $B'' = \{b_1?, \dots, b_n?\}$  і значення вагових коефіцієнтів  $F_i$  ( $i=1, \dots, n$ ). Після знаходження всіх значень ступенів істинності визначаються функції належності кожного з підвисновків для розглянутих вихідних лінгвістичних змінних. Для цього використовують один з методів, який є модифікацією того або іншого методу нечіткої композиції, наприклад:

$$\mu'(y) = \min\{c_i, \mu(y)\}$$

$$\mu'(y) = c_i \cdot \mu(y),$$

7. Акумуляція висновків.

Знаходження функції належності для кожної з вихідних лінгвістичних змінних множини  $W$ . Акумуляція полягає в об'єднанні всіх ступенів істинності висновків (підвисновків) для одержання функцій належності вихідних змінних. Необхідність виконання даного етапу полягає в тому, що підвисновки, які відповідають одній вихідній лінгвістичній змінній, можуть належати різним правилам.

8. Виведення висновку.

Діаграма діяльності модифікованого алгоритму аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури представлена на рисунку 1.

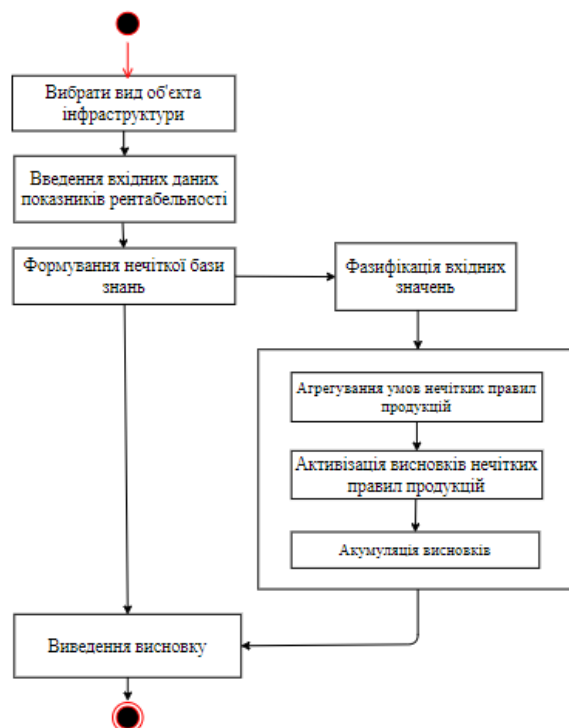


Рисунок 1 – Діаграма діяльності модифікованого алгоритму аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури

На основі показників рентабельності в чотирьох областях було проведено

порівняння рівня точності алгоритмів аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури. Результати для порівняння рівня точності аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури представлено у таблиці 1.

Для визначення точності аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури, як еталон, було використано математичний аналіз.

Таблиця 1 – Усереднені результати порівняння рівня точності алгоритмів аналізу рентабельності об'єктів інфраструктури

Алгоритм	Мат.аналіз	Продукційний	Модифікований
Рівень точності %	100%	77 %	95 %
	100%	70%	85%
	100%	84%	89%
	100%	80%	92%
Середній рівень точності	100%	78%	90%

Отже, з результатів дослідження слідує, що точність результатів аналізу рентабельності, що базується на запропонованому алгоритмі, більша на 12%, ніж точність результатів аналізу, що базується на використанні алгоритмів в основі яких лежать алгоритми продукційних правил (алгоритми прямого та зворотного виведення).

Таким чином, аналіз рентабельності об'єктів інфраструктури доцільно виконувати з використанням модифікованого алгоритму, який базується на нечіткому логічному виведенні, що забезпечить підвищення точності формування ефективного обґрунтованого управлінського рішення на підставі аналізу показників рентабельності кожного об'єкту інфраструктури.

### Список використаних джерел

1. Руденко В.Г. Інвестиційний аналіз. — М.: ЛАБОРАТОРІЯ МІКРО-ЕОМ, 2002. — 245 с.
2. Економіка підприємства [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://readbookz.net/book/124/3414.html>
3. Нечітка логіка в стратегічному управлінні зовнішньоекономічною діяльністю вітчизняних підприємств [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/11955/1/86.pdf>
4. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. — В.: ВДГУ, 2000. — 96 с
5. Т. О. Savchuk, N. V. Pryimak, A. Assebay, T. Zyska, M. Junisbekov, and A. Annabaev “The technology of searching the associative rules while developing the software”, Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments, 2017, doi: 10.1117/12.2280900.
6. Савчук Т. О. Концептуалізація моделювання процесу аналізу проблемних ситуацій / Т. О. Савчук, О. В. Смирнова — Вісник ВПІ. — 2011. — № 1, С.96–101