

## ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ УСПІШНОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ІТ-ПРОЕКТІВ

к.т.н., доцент Тесленко Павло<sup>1</sup>; Бовшик Ольга<sup>2</sup>  
Одеський національний політехнічний університет  
Україна, Одеса  
<sup>1</sup>p\_a\_t@ukr.net; <sup>2</sup>olga.bov98@gmail.com

*Розглянуто проблему успішності стратегій проектів. Обґрунтовано можливість використання для цього інструментів нечіткої логіки. В результаті аналізу було визначено цільову функцію проекту та обрання оптимальної стратегії реалізації проекту*

*Ключові слова: проектування, ІТ-проект, нечітка логіка, цільова функція*

Основними вимогами, які пред'являються до проектів, є тривалість, вартість і зміст проекту. Аналіз проблемної області показав, що на даний момент лише близько 35% проектів завершуються в строк, що не перевищують запланований бюджет і реалізують всі необхідні функції і можливості, а 19% проектів анулюються ще до їх завершення. [1]. Однією з причин більшості провалів проектів є помилки на етапі проектування, що не дали змогу дотримуватися обраного плану та бюджету. На даний етап життєвого циклу зазвичай виділяється близько 10% бюджету виділеного на весь проект, тобто в випадку невдалого проектування втрачається близько 90% коштів.

Основні результати дослідження. Успішне завершення проекту є вектором показників, що складається з кількісних та якісних показників продукту проекту та якісних показників цінності, яку отримують учасники проекту. За алгоритмом досягнення мети слід вирішити три завдання [2]:

1) обрання та формалізація мети (формування кількісних та якісних показників проекту, що обчислюються  $c = (c_1, c_2, c_3, \dots, c_n)$ ) (етап ініціації життєвого циклу проекту);

2) узгодження мети з можливостями проекту, тобто врахування обмежень (етап планування);

3) реалізація способу досягнення мети при врахуванні обмежень з альтернативних варіантів проекту, обчислення близькості досягнення поставленої мети при обраному варіанті, з урахуванням випадкових подій, ризиків  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ . Найкращий варіант відповідатиме екстремуму функціонала якості. В контексті дослідження функціонал має імовірнісний характер, та є імовірністю успішного завершення проекту, тобто досягнення значень вектора  $c = (c_1, c_2, c_3, \dots, c_n)$

$$J(c) = \int_x Q(x, c)p(x)dx$$

Для постановки задачі моделювання проекту представимо структуру проекту як сукупність ресурсів та активів, що необхідні для його планування, реалізації та управління. Використаємо термін «управляючий фактор» –  $\alpha$ . Кількість УФ

визначаються потребами проекту  $i = (1, n)$ . Для максимізації показників продукту проекту команда проекту має можливість додавати УФ до проекту у різний спосіб  $j = (1, m)$ . УФ означає вартість ресурсу, послуги, тощо. Кількість чи обсяг УФ задається змінною –  $V$ , вибір того чи іншого варіанту виконується через змінну  $x_j \in \{0,1\}$ . Доступність УФ у конкретних умовах турбулентного оточення проекту задано через –  $\xi$ . Тоді структура проекту прийме вид:

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n V_{ji} x_j \alpha_{ji} \xi_{ji}$$

Цільова функція додатково, буде містити у собі величину інвестиційних витрат проекту –  $I$ , складові цінності/продукту проекту –  $\beta$ , та їх обсяг –  $U$ . Тоді еволюційна модель проекту матиме наступний вигляд:

$$f = \sum_{j=1}^m U_j x_j \beta_{ji} + \left( I - \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n V_{ji} x_j \alpha_{ji} \xi_{ji} \right)$$

У зв'язку з перерахованими проблемами управління програмними продуктами для оцінки успішності проектування можна використати нечітку логіку.

Нечітке управління особливо корисне, коли технологічні процеси занадто складні для аналізу за допомогою загальноприйнятих кількісних методів, або коли доступні джерела інформації інтерпретуються на якісному рівні неточно чи невиразно. Експериментально показано, що нечітке управління у певних випадках дає кращі результати порівняно з отримуваними в разі загальноприйнятих алгоритмів управління. вигляд [3].



Рисунок 1 – Базова схема алгоритму

Даний підхід вимагає опису системи в вигляді: кількісних і якісних показників проекту, набір стратегій їх досягнення, цільову функцію.

Наприклад, розглянемо таку постановку задачі: замовнику потрібний програмний продукт, що повинен включати в себе реалізацію 5 обов'язкових і 3-х додаткових функцій, він готовий виділити на розробку 1000\$, але розраховує на менше, та строки виконання в 3 місяці. Проектувальниками було запропоновано 3 варіанта стратегій.

Таблиця 1 – Стратегії з визначеними критеріями

	Складові проекту ( $\beta$ ), шт	Строки виконання (Т), місяці	Ціна (С), \$	Ризики (X)
Стратегія 1	5	2	800	3
Стратегія 2	8	3	1000	7
Стратегія 3	7	2,5	900	5

Цільова функція повинна оцінюватися в два етапи. На першому будуються графіки нечіткої логіки, на другому оцінюється загальна величина цільової функції і обирається оптимальна [4].

Побудовані графіки:

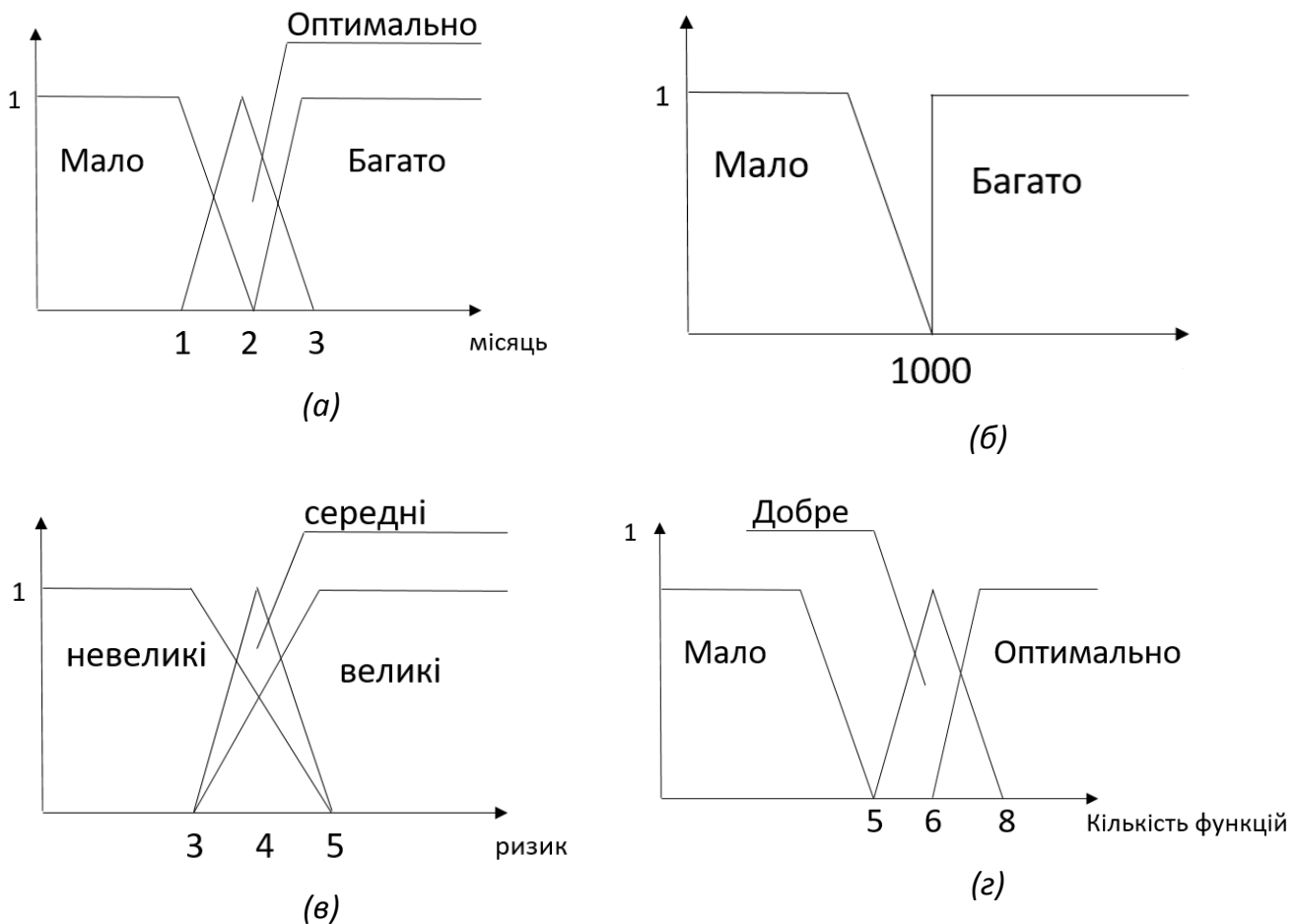


Рисунок 2. Графік для строків виконання (а), для ціни (б), для ризиків (в), для функцій (г)

Прийmemo такі значення критеріїв:

- для строків: 3 для мало, 2 для оптимально, 1 для багато.
- для ризиків: 3 для невеликих, 2 для середніх, 1 для великих.

- для функцій: 3 для оптимально, 2 для добре, 1 для мало
- для ціни: 2 для мало, 1 для точно, 0 для багато.

Порахуємо значення цільової функції для кожної стратегії:

Стратегія 1:  $1,5 + 2 + 2 + 3 = 8,5$

Стратегія 2:  $3 + 1,5 + 1 + 1 = 6,5$

Стратегія 3:  $2,5 + 1,5 + 2 + 1,5 = 7,5$

Отже, варто вибрати стратегію з максимальним значенням цільової функції, а саме першу.

**Висновки.** Для керування проектом в умовах невизначеності необхідно виконати проектування на основі якісних, вербальних категорій. Такі категорії визначаються в термінах нечітких множин.

Для ефективного використання нечітких систем необхідно адекватно визначити нечіткі множини величин, побудувати правила виведення, правила агрегування виходів, здійснити перетворення чітких входів у нечіткі й нечітких виходів у чіткі [5].

А також за допомогою нечіткого підходу розрахунки здійснюються порівняно швидко і просто, їх можна в подальшому використовувати для визначення успішності проектування.

#### ДЖЕРЕЛА

1. Черняховская Л.Р., Малахова А.И. Интеллектуальная поддержка принятия решений в организационном управлении разработкой программных проектов // Математическое и программное обеспечение. Уфа. 2013. — Т. 17, № 5 (58).

2. Teslenko P. 3-Level Approach to the Projects Planning / P. Teslenko, D. Bedrii, S. Antoshchuk, H. Lytvynchenko // XIII th International Scientific and Technical Conference «Computer science and information technologies» 11-14 September, 2018. — Lviv, 2018. — pp. 195-198.

3. Лисиченко, Г.В. Природний, техногенний та екологічний ризики: аналіз, оцінка, управління : монографія / Г.В. Лисиченко, Ю.Л. Забулонов, Г.А. Хміль ; НАН Україна, Інститут геохімії навколишнього середовища. - Київ : Наук. думка, 2008. — 544 с.

4. Гречуха Е.И. Ситуационное управление проектами. Нечеткий подход / Е.И. Гречуха, П.А. Тесленко // Управління проектами: Стан та перспективи: Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції / Відповідальний за випуск К.В.Кошкін. — Миколаїв: НУК, 2010. — С. 91 – 93.

5. Системи прийняття рішень з нечіткою логікою / П. Кравець, Р.Киркало // Комп'ютерні науки та інформаційні технології : [зб. наук. пр.] /відп. ред. Ю. М. Рашкевич. — Л. : Видавництво Львівської політехніки, 2009.— С. 115-123. — (Вісник / Національний університет "Львівська політехніка" ; № 650). — Бібліогр.:16 назв.