

УДК 519.86

**Поліщук В. В.**

к. т. н., доцент кафедри  
програмного забезпечення систем,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,

**Поліщук А. В.**

студент 4-го курсу математичного факультету,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

### **МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ КОМЕРЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Постає задача оцінювання проектів різного походження, особливо інноваційних проектів («стартап» проектів), для визначення серед них найперспективніших при інвестуванні. Складність такої задачі полягає у тому, що кожний окремо проект реалізується різними суб'єктами, має різні перспективності та можливості, а також має, як спільну так і власну множину критеріїв для оцінювання. В такій задачі, мають місце неоднорідні альтернативи [1].

Наведемо підхід розв'язання задачі оцінювання та вибору проектів різного походження для фінансування, на основі розробленої моделі оцінювання неоднорідних альтернатив.

У залежності від походження комерційні проекти розділимо на три категорії:

1.  $A_1$  – класичні-інвестиційні проекти під які чітко сформульований бізнес-план, виникають у працюючій на ринку компанії і потребують часткового залучення коштів ззовні.

2.  $A_2$  – стартап проекти, «ідея», що виникає у компаніях бізнес яких ґрунтується на інноваційних технологіях, такі компанії не вийшли на ринок або щойно почали на нього виходити і мають потребу у залученні зовнішніх ресурсів [2 – 3].

3.  $A_3$  – стартап проекти, що представляють давно працюючі підприємства на ринку.

Всі альтернативи будемо оцінювати по спільній множині критеріїв ефективності  $\{K_1, K_2, \dots, K_{p-1}\}$ , а кожену категорію альтернатив у свою чергу будемо оцінювати по власній множині критеріїв  $K_p = \{K_1, K_2, \dots, K_{mi}\}$ .

На першому етапі необхідно сформувати множину критеріїв по яких можемо оцінювати запропоновані категорії проектів та множину спільних критеріїв для всіх проектів [2; 4].

Модель задачі може бути представлена у вигляді матриці рішень:

$$O = (O_{gj}), g = 1, \dots, p; j = 1, \dots, n, \quad (1)$$

де  $O_{gj}$  – це оцінка  $j$ -ї альтернативи по  $g$ -му критерію. Кожен стовпець матриці – це вектор оцінок, що характеризує альтернативу, а кожен рядок матриці – критерій.  $O_{p1}, O_{p1}, O_{p2}, \dots, O_{pn}$  – агреговані оцінки альтернатив, які отримуються по множині критеріїв конкретної категорії.

Структурну схему оцінювання комерційних проектів різного походження (неоднорідних альтернатив) можемо зобразити у наступному вигляді, рис. 1.

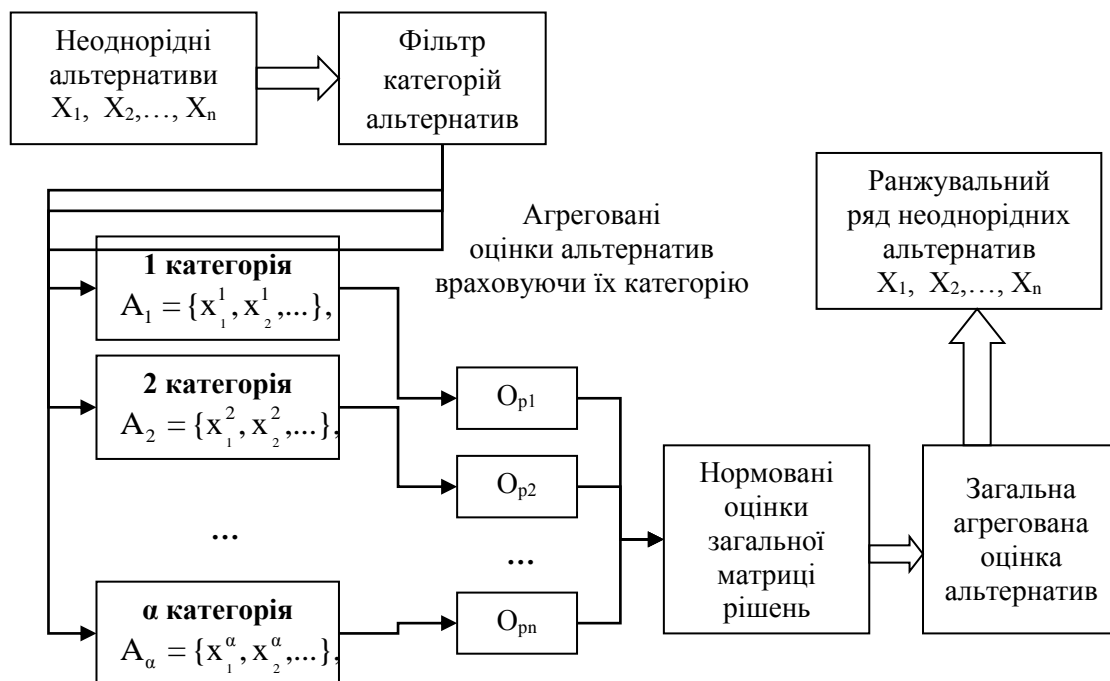


Рис. 1. Структурна схема оцінювання комерційних проектів різного походження

*Джерело: авторська розробка*

Наведемо математичну модель, що дозволить оцінити та побудувати ранжувальний ряд комерційних проектів різного походження.

1 крок. Нормуємо оцінки альтернатив по критеріях. Нехай маємо матрицю рішень:

$$\bar{Z}^i = (O_{df}^i), d = \overline{1, m_i}; f = \overline{1, k}; i = \overline{1, \alpha}, \quad (2)$$

де  $O_{df}^i$  – це оцінка  $f$ -ї альтернативи по  $d$ -му критерію для  $i$ -ї категорії альтернатив.

Оцінки  $O_{df}^i$  у даній задачі можуть бути кількісні або якісні. Для нормування оцінок використовуємо один із підходів [3].

Таким чином, від лінгвістичних або кількісних ненормованих оцінок переходимо до матриці рішень нормованих оцінок:

$$Z^i = (Z_{df}^i), d = \overline{1, m_1}; f = \overline{1, k}; i = \overline{1, \alpha}, \quad (3)$$

де  $Z_{df}^i$  – це нормована оцінка  $f$ -ї альтернативи по  $d$ -му критерію для  $i$ -ї категорії альтернатив.

2 крок. По кожному критерію  $\{K_1^i, K_2^i, \dots, K_{m_i}^i\}$  особа, що приймає рішення (ОПР) задає вагові коефіцієнти  $\{p_1^i, p_2^i, \dots, p_{m_i}^i\}$  з інтервалу  $[1; a]$ . Тоді, визначаємо нормовані вагові коефіцієнти для кожного критерію по різних категоріям альтернатив:

$$\alpha_d^i = \frac{p_d^i}{\sum_{d=1}^{m_i} p_d^i}, d = \overline{1, m_1}; \alpha_d^i \in [0; 1]. \quad (4)$$

3 крок. Отримаємо агреговані оцінки альтернатив, по множині критеріїв  $i$ -ї категорії. Наприклад, візьмемо середньо зважену згортку:

$$O_{pj} = \sum_{d=1}^{m_i} \alpha_d^i \times Z_{df}^i, \quad (5)$$

де  $i = \overline{1, \alpha}; f = \overline{1, k}; j = \overline{1, n}; i = \overline{1, \alpha}$ .

4 крок. Нехай ОПР може задати вагові коефіцієнти кожному критерію ефективності  $\{p_1, p_2, \dots, p_p\}$  із інтервалу  $[1; a]$ . Тоді, аналогічно визначаємо нормовані вагові коефіцієнти  $\{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p\}$ .

5 крок. Будуємо агреговану оцінку альтернатив з матриці рішень (1):

$$A(x_j) = \sum_{g=1}^p \alpha_g \times O_{gj}, j = \overline{1, n}. \quad (6)$$

6 крок. На основі величин  $A(x_j)$  будуємо ранжувальний ряд неоднорідних альтернатив:

$$A = (A_1, A_2, \dots, A_n) \quad (7)$$

Отже, наведена математична модель за допомогою якої можна будувати ранжувальний ряд комерційних проектів різного походження для їх фінансування. Дана модель підвищує об'єктивність оцінювання та достовірність експертних оцінок, розкриває невизначеність у вхідних даних, агрегує оцінки альтернатив враховуючи їх категорію та виводить загальну оцінку альтернатив. Розроблення інформаційної системи оцінювання комерційних проектів різного походження, на

основі наведеної математичної моделі, буде корисним інструментом для інвестиційних установ при виборі найперспективніших для фінансування.

### Список літератури

1. M. Malyar Ranking method of alternative options of inhomogeneous nature / M. Malyar, V. Polishchuk // Košická bezpečnostná revue, Košice, 2016. – 1/2016/ – P. 60 – 67. – ISSN 1338-4880.

2. Malyar M. Model of start-ups assessment under conditions of information uncertainty / M. Malyar, V. Polishchuk, M. Sharkadi, I. Liakh // Eastern European Journal of Enterprise Technologies, Mathematics and cybernetics – applied aspects, 2016. – 3/4 (81). – P. 43 – 49. ISSN 1729-3774.

3. V. Polishchuk Enhancement technology security activities of venture capital funds / V. Polishchuk, I. Liakh // Košická bezpečnostná revue, Košice, 2016. P. 312 – 314. ISSN 1338-4880.

4. Поліщук В. В. Модель інформаційної технології оцінювання ризику фінансування проектів / М. М. Маляр, В. В. Поліщук, М. М. Шаркаді // Радіоелектроніка, інформатика, управління. – Запоріжжя: ЗНТУ 2017. – 2017/2. – С. 44 – 52. ISSN 1607-3274.

УДК 519.876.3:658.264

**Ющенко Н. Л.**

к. е. н., доцент, доцент кафедри  
бухгалтерського обліку, оподаткування та аудиту,  
Чернігівський національний технологічний університет

## **ПРО ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО МОДЕРНІЗАЦІЇ ПУНКТІВ ГЕНЕРУВАННЯ І МЕРЕЖ ТРАНСПОРТУВАННЯ ПАРУ, ГАРЯЧОЇ ВОДИ ТА КОНДИЦІЙОВАНОГО ПОВІТРЯ**

У Віденський енергетичний форум, проведений у травні 2017 р. Організацією об'єднаних націй з промислового розвитку (UNIDO), Міжнародним інститутом прикладного системного аналізу (IIASA), австрійським урядом та ініціативою Стійка енергія для всіх (SEforALL), що зібрав більше 1650 учасників зі 128 країн, визначив енергетику найважливішою компонентою для втілення Порядку денного до 2030 р. та Паризької кліматичної угоди, а також для задоволення потреб різних країн щодо енергетичної безпеки [1]. Енергоємність ВВП України перевищує аналогічні показники Великої Британії у 4,8 рази, Туреччини – у 3,8 рази, Польщі – у 3 рази [2], а це не сприяє зростанню конкурентоспроможності нашої держави до рівня