

# АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ БАЗИ МЕТОДІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОЕКТУ

**К.О. Біляєва**  
Аспірант\*

Контактний тел.: (0552) 32-69-94

E-mail: kntu-ek@rambler.ru

**Н.А. Соколова**

Доктор технічних наук, професор\*

Контактний тел.: (0552) 32-69-94

E-mail: kntu-ek@rambler.ru

**В.З. Лубяний**

Доктор технічних наук, професор\*

Контактний тел.: (0552) 32-69-94

E-mail: kntu-ek@rambler.ru

\*Кафедра економічної кібернетики

Херсонський національний технічний університет  
Бериславське шосе, 24, м. Херсон, Україна, 73000

*Запропоновано підхід до формування бази методів для аналізу проекту та розроблено алгоритм, який реалізує цей підхід. Даний алгоритм розглянуто на прикладі аналізу інноваційного проекту. Запропонований підхід дозволяє підвищити інформативність та знизити ризик при виборі інноваційного проекту*

*Ключові слова: інформаційна підтримка прийняття рішень, інноваційний проект, штучний інтелект, експертні методи, алгоритм*

*Предложен подход к формированию базы методов для анализа проекта и разработан алгоритм, который реализует этот подход. Данный алгоритм рассмотрен на примере анализа инновационного проекта. Предложенный подход позволяет повысить информативность и снизить риск при выборе инновационного проекта*

*Ключевые слова: информационная поддержка принятия решений, инновационный проект, искусственный интеллект, экспертные методы, алгоритм*

## 1. Вступ

Проект – це діяльність, яка направлена на досягнення мети та має часові межі. Ресурси для її досягнення є обмеженими. Використання проектного підходу дозволяє розробити детальний алгоритм дій, що приводить до спрощення роботи, підвищення її ефективності та поліпшення процесу управління ситуацією.

Роботу над проектом спрощено розділяють на чотири основні етапи: створення концепції проекту, розробки, реалізації та завершення.

## 2. Аналіз досліджень та постановка задачі

Одним із основних етапів при роботі над проектом, що вимагає особливої уваги, є етап розробки, де формуються та коректуються основні показники за проектом. При цьому використовуються певні методи аналізу та прогнозування [1-3], але подальших досліджень вимагає питання комбінації кількох методів для інформаційної підтримки прийняття рішень при порівнянні проектів. В даній статті запропоновано один із підходів до формування бази методів для аналізу проекту.

## 3. Мета дослідження

Метою дослідження є розроблення алгоритму формування бази методів для аналізу проекту.

## 4. Матеріали досліджень

Аналіз даних за проектом проводиться з використанням низки відомих методів. Цей процес доцільно подавати у вигляді алгоритму. Пропонується узагальнений алгоритм аналізу даних за проектом, який наведено нижче.

Крок 1. Використання формалізованих методів з метою отримання початкових прогностичних даних, що мають достатній рівень вірогідності.

Крок 2. Використання методів на основі штучного інтелекту (апарат штучних нейронних мереж) з метою аналізу даних при наявності прихованих тенденцій, що неможливо виявити на першому кроці.

Крок 3. Використання експертних методів з метою проведення якісного аналізу ситуації при нестачі даних.

Розглянемо алгоритм на прикладі аналізу інноваційного проекту [4-6].

Головною метою є визначення загальної ефективності проекту:

$$E_g = \langle E_{ec}, E_{soc}, E_{ecol} \rangle,$$

де  $E_{ec}$  – економічна ефективність;  $E_{soc}$  – соціальна ефективність;  $E_{ecol}$  – екологічна ефективність.

При цьому особлива увага приділяється економічній ефективності з урахуванням ризиків за проектом:

$$E_{ec} = \langle E_{fin}, E_{pr}, Risk \rangle,$$

де  $E_{fin}$  – фінансова ефективність;  $E_{pr}$  – виробнича ефективність; Risk – ризик.

На першому кроці використовуємо формалізовані методи, визначаємо загальну конкурентоспроможність *Compet* та вплив зовнішніх факторів на проект:

$$Compet = \alpha_1 IXX + \alpha_2 SM + \alpha_3 CM + \alpha_4 OM + \xi,$$

де *IXX* – рівень монополізації ринку; *SM* – коефіцієнт загальної ситуації на ринку; *CM* – ємність ринку; *OM* – насиченість ринку;  $\xi$  – випадкова величина.

Таким чином, у результаті отримуємо узагальнений показник за параметрами підприємства та зовнішніми факторами. Також розраховуємо промислову ефективність, що може бути отримана внаслідок впровадження даного проекту на підприємстві:

$$E_{pr} = \sum_{i=1}^6 v_i X_i^{pr},$$

де  $X^{pr} = \Delta V_{Bn}^{TOH}, \Delta B_n^{TOH}, \Delta f^{TOH}, \Delta F^{TOH}, e_r^{TOH}, \Delta R^{TOH} >$ ,

*L<sub>Bn</sub>* – кількість вивільнених працівників за рахунок обраних інновацій, осіб;

*B<sub>n</sub><sup>1</sup>* – продуктивність праці в розрахунковому році (періоді), грн./осіб;

*V<sub>Bn</sub>* – обсяг виробленої продукції, грн.

$$\Delta B_n^{TOH} = I_{Bn}^1 - \left( \frac{V_{Bn}}{L^1 + L_{Bn}} \right) / B_n^0 \cdot 100,$$

де *I<sub>Bn</sub><sup>1</sup>* – загальне зростання продуктивності праці в розрахунковому році (періоді), %;

*L<sup>1</sup>* – фактична чисельність персоналу, осіб;

*B<sub>n</sub><sup>0</sup>* – продуктивність праці у базовому році (періоді), грн./осіб.

$$\Delta f^{TOH} = I_f^1 - \left( \frac{f_{och}}{L^1 + L_{Bn}} \right) / f^0 \cdot 100,$$

де *I<sub>f</sub><sup>1</sup>* – темп зростання фондоозброєності праці у розрахунковому році (періоді), %;

*f<sub>och</sub>* – вартість основних виробничих фондів, тис. грн.;

*f<sup>0</sup>* – фондоозброєність праці у базовому році (періоді), грн./осіб.

$$\Delta F^{TOH} = I_F - \frac{V_{Bn}}{S_{of}} \cdot 100,$$

де *I<sub>F</sub>* – темп зміни фондівдачі за розрахунковий рік (період), %;

*S<sub>of</sub>* – середньорічна вартість основних фондів, грн.

$$e_r^{TOH} = L_{Bn} \cdot \frac{D^1}{V_{Bn} - P^1} \cdot 100.$$

де *D<sup>1</sup>* – середня заробітна плата одного працівника у розрахунковому році (періоді), грн./осіб,

*P<sup>1</sup>* – загальна сума прибутку у тому ж році (періоді), грн.

$$\Delta R^{TOH} = R^1 - \frac{P^1 \cdot (100 - \Delta V_{Bn}^{TOH})}{f_{vir}} \cdot 100.$$

де *R<sup>1</sup>* – рівень рентабельності виробництва у розрахунковому році (періоді), %;

*f<sub>vir</sub>* – загальна вартість виробничих фондів, грн.;

*v* – ваговий коефіцієнт.

Далі переходимо до другого кроку, при цьому використовуємо нейронні мережі з метою визначення фінансової ефективності та класу ризику:

$$X^{fin} = \langle x_1^{fin}, x_2^{fin}, x_3^{fin}, x_4^{fin}, x_5^{fin} \rangle,$$

$$E_{fin} = \frac{1}{1 + e^{-2d(\sum_{i=1}^n w_i x_i^{fin} + \theta)}},$$

$$X^{risk1} = \langle x_1^{risk1}, x_2^{risk1}, x_3^{risk1}, x_4^{risk1}, x_5^{risk1} \rangle,$$

$$R_1 = \frac{1}{1 + e^{-2d(\sum_{i=1}^n w_i x_i^{risk1} + \theta)}},$$

де *s* – вихід суматору; *d* – величина, що характеризує швидкість навчання нейронної мережі; *w<sub>ij</sub>* – значення ваги *i*-го шару *j*-го нейрону; *x<sup>i</sup>* – вхідний вектор для нейронної мережі.

На третьому кроці проводимо кількісний аналіз, при цьому застосовуємо метод Дельфі.

Зокрема, особливу увагу приділяємо аналізу ризику:

$$X^{risk2} = \langle x_1^{risk2}, x_2^{risk2}, \dots, x_{80}^{risk2}, x_{81}^{risk2} \rangle; R_2 = 100 - P,$$

$$P = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=v1}^{v2} (k_i \cdot oz_i)}{|\min_{rp}| + |\max_{rp}|} \cdot 100\%,$$

де *P* – ймовірність відсутності ризику, за умови узгодженості думок експертів; *min<sub>rp</sub>* – мінімальне значення оцінки за групою; *max<sub>rp</sub>* – максимальне значення оцінки за групою; *oz* – значення оцінки, дане експертом; *k* – вага оцінки; *v2* – кількість елементів групи; *n* – кількість експертів; *x<sup>i</sup>* – вхідний вектор для експертного оцінювання, що формується на базі обраної анкети.

На третьому кроці проводимо кількісний аналіз, при цьому застосовуємо метод Дельфі.

Зокрема, особливу увагу приділяємо аналізу ризику:

$$X^{risk2} = \langle x_1^{risk2}, x_2^{risk2}, \dots, x_{80}^{risk2}, x_{81}^{risk2} \rangle; R_2 = 100 - P,$$

$$P = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=v1}^{v2} (k_i \cdot oz_i)}{|\min_{rp}| + |\max_{rp}|} \cdot 100\%,$$

де *P* – ймовірність відсутності ризику, за умови узгодженості думок експертів; *min<sub>rp</sub>* – мінімальне значення оцінки за групою; *max<sub>rp</sub>* – максимальне значення оцінки за групою; *oz* – значення оцінки, дане експертом; *k* – вага оцінки; *v2* – кількість елементів групи; *n* – кількість експертів.

Загальну схему взаємодії методів подано на рис. 1.



Рис. 1. Схема взаємодії методів

## 5. Висновок

При формуванні бази методів для обробки інформації за проектом доцільно поетапно використовувати

формалізовані методи, методи на основі штучного інтелекту, експертні методи. Така послідовність забезпечує достатню точність, зниження рівню суб'єктивності та значний рівень інформативності за проектом.

## Література

1. Грей Клиффорд Ф. Управление проектами / Эрик У. Ларсон., Клиффорд Ф. Грей – М.: Дело и Сервис, 2002. – 528 с.
2. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: / Под общ. ред. И.И. Мазура. – 2-е изд. – М.: Омега-Л, 2004. –664 с.
3. Руководство к Своду знаний по управлению проектами. Третье издание (Руководство РМВОК)/. Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004.
4. Біляєва К.О. Аналіз методів прогнозування ефективності інвестицій в інноваційні проекти / К.О. Біляєва, Н.А. Соколова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – №6/2(48). – С. 10-12.
5. Біляєва К.О. Структура інформаційної системи підтримки прийняття рішень при інвестуванні в інноваційні проекти / К.О. Біляєва, Н.А. Соколова // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2012. – №1(44). – С. 51-54.
6. Triantaphyllou, E. Development and evaluation of five fuzzy multiattribute decision-making methods [Текст]/ E. Triantaphyllou, C-T. Lin // International Journal of Approximate Reasoning. – 1996. – Т. 14, №4. – С. 281-310.

## Abstract

The stage at which main indices on the project are formed and corrected is discussed. Definite methods of analysis and prediction are used. The approach to formation of the base of methods for project analysis is proposed and the algorithm realizing this approach is developed. It was found that the formalized methods with the purpose of receiving the initial prognostic data were used at the first stage of algorithm. The method of artificial neuron networks with the purpose of data analysis at presence of hidden tendencies that was impossible to reveal at the first stage was used at the second stage. The expert methods with the purpose of carrying out the qualitative situation analysis at the shortage of data were used at the third stage. The given algorithm is studied on the example of innovative project analysis. It was concluded that the approach proposed allowed to increase informativeness and to decrease the risk of decision making at the choice of innovative project

**Keywords:** information support of making decisions, innovative project, artificial intelligence, expert methods, algorithm