

Применение электронного табеля значительно ускоряет процесс подготовки данных, особенно при большом количестве работников на предприятии. Внешний вид табеля в бумажном варианте показан на рис. 4.

Литература

1. Клепинин В.Б. Visual FoxPro 9.0 / В.Б. Клепинин, Т.А. Гафонова: ВHV – СПб Санкт – Петербург – 2007.

2. Каратыгин С.А. Visual FoxPro 7.0 / С.А. Каратыгин, А.Ф. Тихонов, Л.Н. Тихонова - “БИНОМ-ПРЕСС”, 2002 - г. Тверь.  
 3. Менахем Базиян Использование Visual FoxPro 6.0 / Менахем Базиян - Издательский дом “Вильямс” – М., 2000.  
 4. Лебедев А.Н. Visual FoxPro 9.0 / А.Н.Лебедев издательство “НТ Пресс” – М., 2005.  
 5. Мусина Т.В. Visual FoxPro 8.0 / Т.В. Мусина - К: ВЕК + СПб: Корона принт: НТИ 2004г

*Для оцінки ефективності інноваційних проектів застосовується комбінований метод, заснований на використанні нейронних мереж та експертних оцінок. Це дозволяє підвищити якість прогнозу за рахунок збільшення інформативності даних порівняно з економіко-статистичними методами*

**Ключові слова:** методи, моделі, інформаційні технології

*Для оценки эффективности инновационных проектов применяется комбинированный метод, основанный на использовании нейронных сетей и экспертных оценок. Он позволяет повысить качество прогноза путем увеличения информативности данных по сравнению с экономико-статистическими методами*

**Ключевые слова:** методы, модели, информационные технологии

*The combined method is applied to an estimation of efficiency of innovative projects. It allows to raise quality of the forecast by increase completeness the data*

**Keywords:** methods, models, information technology

УДК 004.032.26

# АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ В ІННОВАЦІЙНІ ПРОЕКТИ

**К.О. Біляєва**  
 Аспірант\*

Контактний тел.: 096-540-42-90  
 E-mail: Senderk@yandex.ru

**Н.А. Соколова**

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри\*  
 \*Кафедра економічної кібернетики  
 Херсонський національний технічний університет

**Вступ**

Існує багато методів прогнозування, що застосовуються у різних сферах економіки. Вони базуються на теоретико-методологічних дослідженнях і проходять практичне випробування. Проте, як свідчать наукові дослідження [3], універсального методу прогнозування не існує як взагалі, так і для досліджуваної задачі. Зокрема з цим і пов'язані пошуки та новітні розробки з цього питання.

**Аналіз останніх досліджень**

Прогнозуванню та моделюванню процесів різної природи приділялась значна увага у роботах В.М. Глушкова, О.Г. Івахненка, Т. Сааті, Ю.П. Лукашина [2, 4, 5]. Застосування нейронних мереж для вирішення завдань, прогнозування зокрема, розглядається в роботах Т. Кохонена, О.Г. Руденка, Є.В. Бодяньського. Але проблема прогнозування ефективності інвестування у інноваційні проекти потребує подальших досліджень.

З метою аналізу та порівняння існуючі методи прийнято розбивати за класифікаційними групами. При цьому кожна група має свої умови застосування, найбільш розповсюджений підхід до класифікації подано на рис. 1.

Перші дві групи також можна віднести до кількісних, а останню – до якісних методів прогнозування. Крім нижче наведених варто зазначити власне економічно-статистичні розрахункові методи. Вони використовуються для визначення основних економічних показників проекту, при цьому в економіці це називається прогнозування величин. Найчастіше вони використовуються для числових розрахунків або як допоміжні величини в процесі обчислення показників проектів.



Рис. 1. Класифікація методів прогнозування

Для вирішення задачі прогнозування ефективності у інноваційні проекти нами було запропоновано модель [1], що базується на комплексному методі оцінюванні, заснованому на використанні штучних нейронних мереж та експертних оцінок.

**Метою статті** є проведення порівняльного аналізу двома методами: економіко-статистичним та запропонованим комбінованим методом, для висвітлення недоліків та переваг обох. Для цього зробимо розрахунки.

**Основна частина**

Оцінимо проект, який має наступні параметри: загальні дисконтовані витрати – 68 тис.грн.; загальний дисконтований прибуток – 228 тис.грн.; рівень попиту – вище середнього; деякі додаткові дані, що отримані шляхом маркетингових досліджень.

Для початку розрахуємо ефективність проекту використовуючи метод розрахунків чистої поточної вартості – NPV, індекс рентабельності – PI, період окупності – PP (формули 1–3 відповідно).

$$NPV = PV_R - PV_K \tag{1}$$

$$PI = \frac{PV_R}{PV_K} \tag{2}$$

$$PP = \frac{PV_K}{PV_R} \tag{3}$$

В результаті обчислень за формулами 1-3 отримуємо наступні дані: NPV = 160 тис.грн.; PI = 3,35; PP = 4 місяці.

Як правило, інноваційні проекти характеризуються високим ступенем ризиків: економічних, соціально-політичних, природних, екологічних і т.п. Зокрема, до них можна віднести ризик не окупності капіталовкладень – фінансовий ризик. В загальному вигляді його міру можна оцінити за формулою 4.

$$R = P \cdot C \tag{4}$$

де P – ймовірність події; C – його «наслідки».

Як видно з формули 4, яка є основою для більшості методів визначення ризику інвестування, при вирішенні цієї задачі ключову роль грає ймовірність визначеної події.

Так як проект інноваційний, то визначення цієї величини можливе тільки з урахуванням результатів експертного оцінювання. А отже, в цьому випадку присутній високий рівень суб'єктивності. Для нашого прикладу отримано приблизне значення ризику, що дорівнює 60 відсотків.

Таким чином класичні засоби дають змогу спрогнозувати дані стосовно проекту, визначаючи при цьому лише стандартні економічні дані та рівень ризику, який не визначає причину його появи.

При використанні системи прогнозування ефективності інвестування, заснованого на комбінації методу нейронних мереж та експертного оцінювання, даний недолік дещо зменшується. Математична модель ґрунтується на формулах 5-10.

$$y = \frac{1}{(1 + \exp(-[\sum_i W_i x_i - \Theta]))} \tag{5}$$

$$N_c \leq \frac{(N_p - 1) \cdot N_{out}}{N_{in} + N_{out} + 1} \tag{6}$$

$$w_{ij} = w_{ij} - v \frac{\partial E}{\partial w_{ij}} \tag{7}$$

$$f(s) = \frac{1}{1 + e^{-2ds}} \tag{8}$$

$$N_{min} = 0.5 \cdot (\frac{3}{b} + 5) \tag{9}$$

$$V = \frac{\sigma}{y} \cdot 100 \tag{10}$$

де y – функція роботи нейрона мережі;  $x_i w_i$  – зв'язана сума входів;  $N_c$  – кількість нейронів у прихованому шарі;  $N_{in}$  – кількість нейронів у вхідному шарі;  $N_{out}$  – кількість нейронів у вихідному шарі мережі;

$N_p$  – кількість навчаючих прикладів;  $w_{ij}$  – значення вагу  $i$ -го шару  $j$ -го нейрона;  $E$  – помилка навчання;  $f(s)$  – експоненціальна сигмоїда;  $N_{min}$  – мінімальне число експертів, що приймають участь в оцінюванні;  $b$  – максимальна допустима помилка при прогнозуванні;  $\sigma$  – середньоквадратичне відхилення оцінок;  $y$  – число експертів, що приймають участь в експертизі.

Для початку розрахуємо дані, для цього необхідно внести інформацію до системи, вхідні дані представлені у табл. 1. Після навчання нейронної мережі отримуємо розрахунок: скоректований очікуваний прибуток – 250 тис.грн; а ступінь ризику – вище середнього.

**Таблиця 1**

Вхідні дані для нейронної мережі

Назва	Значення	Назва	Значення
Визначення група ризику: по змісту інновації сфера створення сфера нововведення рівень інноватору територ. масштаб по ступеню радикал. причини появи іннов. характер ЖЦТ тривалість ін.проекту	нове рішення	Витрати: початкові, тис.грн. поточні постійні, тис.грн. поточні змінні, тис. грн	32
	Виробничі фірми		31
	обслуговування		5
	галузь	Загальний очікуваний прибуток, тис.грн	228
	район, місто		
	радикальні		
	потреба ринку	Конкуренто-спроможність фірми	вище середнього
типовий			
оперативні			

**Таблиця 2**

Анкетні опитування

Назва блоку	Результат
Характеристика інвестиційного об'єкту	50
Характеристика галузі	9
Рівень об'єкту	20
Тип об'єкту	26
Масштаб проекту	22
Тривалість проекту	31
Маркетинг	13
Фінансові аспекти	10
Ризик	18

Після цього застосовуємо метод експертного оцінювання, він засновується на анкетному опитуванні запрошених спеціалістів, додаткова інформація береться з маркетингових досліджень та прогнозу нейронної мережі. Дані по блокам опитувань представлені у табл. 2 [6]. Кожен блок містить у собі перелік параметрів згідно з яких проводиться оцінювання.

Ризик втрати інвестицій вище середнього, тому треба звернути увагу на слабкі місця проекту, а саме: можливості резервного фінансування та активність ринку збуту. Останні висновки було зроблено на базі звіту, частина якого наводиться в табл. 2, де, як видно, фінансові аспекти та аспекти, що характеризують галузевий ринок, мають невисокі бали, що, в свою чергу, свідчить про необхідність приділення максимальної уваги цим напрямкам при впровадженні чи закупівлі проекту, який інвестується.

Узагальнити вище сказане можна за порівняльною табл. 3, де перелічені основні пункти, яким має відповідати якісний прогноз.

**Таблиця 3**

Порівняльна характеристика

Назва	Точність	Інформативність	Актуальність
Класичні методи	±	–	+
Комбінована система	+	+	+

**Висновок**

Запропонований комбінований метод прогнозування дозволяє підвищити якість результату прогнозу, за рахунок збільшення інформативності даних, які отримуються на виході роботи інформаційної системи. Таким чином, в порівнянні із класичними економіко-статистичними методами можемо отримати прогноз, що буде враховувати новітні тенденції на інвестиційному ринку.

**Література**

- Біляєва К.О. Модель системи оцінювання прогнозування інвестування в інноваційні проекти / Перспективні інновації в науці, освіті, виробництві та транспорті '2010. Том 3. Технічні науки. – Одеса: Черноморське, 2010. – С. 25 – 27.
- Глушков В.М. Вычислительная техника и проблемы автоматизации управления / Наука и жизнь, №2, 1971.
- Діброва М.І., Хапов Д.М., Карамушка М.В. Порівняльний аналіз методів прогнозування економічних показників // Моделювання та інформаційні системи в економіці: Зб. наук. праць – К.: КНЕУ, 2007. – Вип. 75.
- Ивахненко А.Г. Системы эвристической самоорганизации в технической кибернетике. – Киев: Техніка, 1971.
- Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. – Москва: Финансы и статистика, 2003.
- Портал дистанционного консультирования малого предпринимательства <http://www.dist-cons.ru/>.