

УДК 004.89:338

НЕЙРОМЕРЕЖЕВА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Т.О. Савчук, Т.В. Сакалюк

Вступ

Оцінювання економічної ефективності інноваційного проекту є складним процесом, що потребує ретельного аналізу як самого інноваційного проекту так і роботи підприємства в цілому, що викликає необхідність виконання складних обчислень, пошуку залежностей у великих масивах даних. Крім того необхідно враховувати вплив різноманітних факторів, як внутрішнього так і зовнішнього середовища підприємства на життєвий цикл проекту. Кількість таких факторів та сила їх впливу на кінцевий результат проекту, може значно змінюватись в залежності від особливостей підприємства та самого проекту [1,2,3].

Розробка та впровадження інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень про ефективність інноваційного проекту, центральним компонентом якої є нейронна мережа, дозволить врахувати такі фактори, як витрати на рекламу, ремонт, рівень кваліфікації персоналу, які безумовно впливають на формування прибутку підприємства.

Мета дослідження

Використовуючи відомі економічні методи оцінювання ефективності інноваційного проекту (розрахунок терміну окупності проектів, методики дисконтування, розрахунок чистого дисконтованого прибутку) фактично не можливо визначити приріст прибутку підприємства у випадку вкладення капіталу у інноваційний проект. Просте порівняння обсягу прибутків фірми до запровадження проекту і після запровадження, не допоможе визначити приріст прибутку, оскільки прибуток підприємства залежить від множини різних факторів, відділити вплив яких дуже важко[4].

Таким чином, метою дослідження є розв'язання задачі оцінювання інноваційного проекту, використовуючи показники ефективності капіталовкладень з врахуванням особливостей проекту та підприємства, на основі апарату нейронних мереж.

Постановка задачі оцінки ефективності інноваційних проектів

Отже необхідно спроектувати СППР, що дозволить враховувати різноманітні показники оцінки ефективності інноваційного проекту (а саме узагальнюючі показники ефективності проекту; показники ефективності використання фінансових коштів (оборотні кошти та інвестиції)). Для всебічної оцінки рівня й динаміки абсолютної економічної ефективності результатів інноваційного проекту поряд із наведеними основними варто використовувати також і специфічні показники, що відбивають ступінь використання кадрового потенціалу, виробничих потужностей, устаткування, окремих видів матеріальних ресурсів.

Оцінка майбутніх витрат і результатів при визначенні ефективності інвестиційного проекту повинна здійснюватись в межах розрахункового періоду, тривалість якого один рік.

Крім того, необхідно врахувати різнобічність спрямування, як самих інноваційних проектів так і загалом підприємства, тому необхідно організувати можливість доповнення чи скорочення визначеної групи факторів, які впливають на результат інноваційного проекту, відповідно до індивідуальних особливостей підприємства та інноваційного проекту.

Розробка алгоритму оцінки ефективності інноваційного проекту. У відповідності до існуючої методики оцінювання інноваційних проектів розрахунок коефіцієнту економічної ефективності капітальних затрат інноваційного проекту може проводитись за залежністю[5]:

$$E_p = \frac{\Delta P}{K} \quad (1)$$

де ΔP - приріст прибутку підприємства у випадку вкладення капіталу у інноваційний проект, грн;

K - загальна сума капіталовкладень (кошторисна вартість проекту), грн.

Таким чином алгоритм функціонування системи підтримки прийняття рішень про економічну ефективність інноваційних проектів передбачає розрахунок ΔP та K . Обрахунок може виконуватись паралельно.

Приріст прибутку ΔP обраховується за допомогою нейронної мережі, попередньо пронормувавши вхідні дані мережі.

Загальна сума капіталовкладень у проект приводиться до базового року на основі формули:

$$K_{прив} = \sum_{t=1}^T K_t \times (1 + E_{пр})^t \quad (2)$$

де $E_{пр}$ - норматив приведення різночасових витрат (ставка дисконту);
 t - кількість років, що відділяють затрати і результати даного року від початку розрахункового;
 K_t - капітальні витрати у t -му році їх освоєння, грн;
 T - загальний термін освоєння капіталовкладень, років[5].

У відповідності до алгоритму функціонування системи підтримки прийняття рішень про ефективність інноваційного проекту виконується власне обрахунок коефіцієнту економічної ефективності капітальних затрат (1). Розрахунковий коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень E_p порівнюється з нормативним коефіцієнтом E_n [5]. Якщо $E_p > E_n$, то вкладення капіталу вважають доцільним.

Розробка структурної схеми системи підтримки прийняття рішень

Враховуючи алгоритм оцінки ефективності інноваційного проекту система підтримки прийняття рішень складається з таких складових:

- Блок введення даних про підприємство – забезпечує взаємодію системи з зовнішнім середовищем, формує записи у базі даних.
- База даних – містить інформацію про фінансові результати роботи підприємства та графік вкладень у інноваційний проект.
- Блок нормування вхідних даних – нормує вхідний вектор нейронної мережі за формулою:

$$X_{норм} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (3)$$

де $X_{норм}$ – нормований вхідний параметр;
 X_{max} - максимальне значення параметра;
 X_{min} – мінімальне значення параметра.

- Блок розрахунку капітальних вкладень у проект – приводить різночасові капітальні вкладення до розрахункового року за формулою (2) і сумує їх.
- Нейронна мережа – формує залежність зростання прибутку фірми від вкладень у впровадженій інноваційний проект.
- Блок виведення ефективності інноваційного проекту – на основі даних отриманих на виході нейронної мережі, та графіку вкладень у проект, визначає економічну ефективність інноваційного проекту за формулою (1) та видає результат про економічну доцільність інноваційного проекту [6,7].

Структура системи підтримки прийняття рішень зображена на рис.1.



Рисунок 1 - Структурна схема системи підтримки прийняття рішень про ефективність інноваційного проекту

Розробка інтелектуального модулю (нейронної мережі) СППР

Вхідним вектором нейронної мережі є сукупність параметрів, що впливають на формування прибутку підприємства, включно з параметром, що характеризує вкладення у аналізований інноваційний проект.

Серед різних структур нейронних мереж обирають багатопшарову структуру, в якій кожен нейрон довільного шару пов'язаний зі всіма аксонами нейронів попереднього шару або, у разі першого шару, зі всіма входами нейронної мережі. Загальна структура нейронної мережі яка відповідає поставленій задачі зображена на рисунку 2.

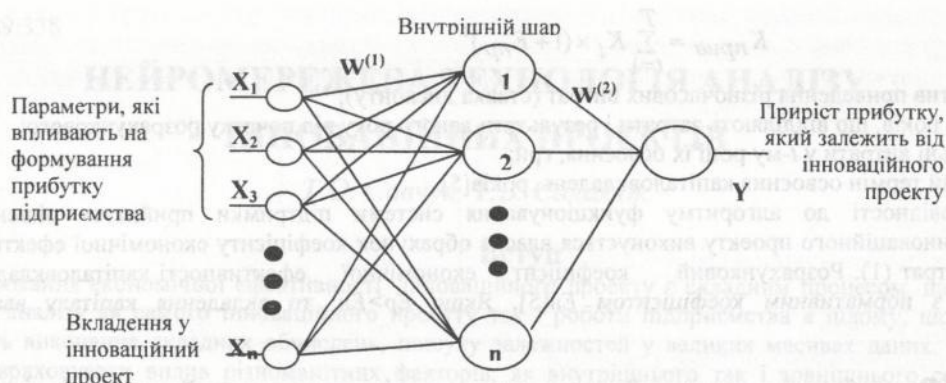


Рисунок 2 - Структура нейронної мережі

Оскільки проектувана система призначена для широкого кола інноваційних проектів, які мають різну розмірність вхідного вектору та потужність навчальної вибірки, то не можливо спроектувати однаково ефективну структуру для всіх інноваційних проектів. Тому кількість шарів та нейронів у шарі обирається індивідуально для кожного проекту.

Як елементарну комірку нейронної мережі обрано нейрон, внутрішній стан якого визначається, як зважена сума його входів.

Оскільки відповідно до функціональної завантаженості інтелектуального модулю, на виході нейронної мережі отримується приріст прибутку, який залежить від інноваційного проекту, то вихід нейронів мережі повинен бути аналоговим, тому активаційна функція нейронів мережі повинна відповідати наступним параметрам:

- 1) диференційованість по всій осі абсцис;
- 2) проста формула обчислення похідної;
- 3) діапазон значень функції повинен лежати в межах - $[0,1]$.

Усім зазначеним вимогам до активаційної функції відповідає нелінійна функція з насиченням, тобто логістична функція або сигмоїд.

В якості алгоритму навчання нейронної мережі пропонується алгоритм зворотного поширення помилки.

Висновок

Таким чином апарат нейронних мереж може бути використаний для вирішення задачі оцінювання окупності інвестицій у інновацію, а запропонована структура системи підтримки прийняття рішень про ефективність інноваційного проекту та синтезована структура нейронної мережі, як її складова – для визначення приросту прибутку який залежить від інновації

Список літератури

1. Обрицько Б. Експертна оцінка інноваційно-інвестиційних проектів (методичні рекомендації)// Фондовий ринок.- 2002.- №33.- С.2-25
2. Пазинич В. Оцінка фінансової ефективності впровадження інноваційних програм на підприємстві// Фінанси України.- 2002.- №6.- С.42-47
3. Лазутін Г.І. Сучасні тенденції розвитку інноваційної діяльності// Економіка і прогнозування.- 2003.- №2.- С.99-113
4. Шахмарова Е. Фінансова оцінка інноваційних проектів// Фінанси України.- 2002.- №6.- С.122-126
5. Основи економічної теорії: Підручник/ За заг.ред. С.В.Мочерного. Тернопіль: АТ"ТАРНЕКС"1993.- 668с.
6. Савчук Т.О., Сакалюк Т.В. Використання штучного інтелекту при визначенні ефективності інноваційного проекту. //Інтелектуальні системи прийняття рішень та інформаційні технології. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції.-Чернівці: Рута, 2006.-С.77-79.
7. Савчук Т.О., Сакалюк Т.В. Використання нейронних мереж при визначенні ефективності інноваційного проекту. // Інтелектуальні системи прийняття рішень та прикладні аспекти інформаційних технологій: матеріали науково практичної конференції. том2. – Херсон: Видавництво Херсонського морського інституту, 2006. – С.262-263

Савчук Тамара Олександрівна, к.т.н, доцент кафедри інтелектуальних систем, Вінницький національний технічний університет. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна.

Сакалюк Тетяна Василівна, студентка, Вінницький національний технічний університет. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна