

УДК 658.009

Фецович Т.Р., аспірант

Тернопільський національний економічний університет

## **ПРОГНОЗУВАННЯ В СТРАТЕГІЧНОМУ УПРАВЛІННІ ФІНАНСОВИМ РЕЗУЛЬТАТОМ ПІДПРИЄМСТВА**

Розглянуто основні математико-статичні методи, які використовуються для прогнозування фінансового результату підприємств з виокремленням штучних нейронних мереж. Проведено прогнозування фінансового результату птахівничого підприємства та виявлено тенденції його зміни у часі.

Ключові слова. Прогнозування, регресійна модель, фінансовий результат, штучна нейрона мережа, експонційне згладжування.

Фецович Т.Р.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Рассмотрены основные математико-статические методы, которые используются для прогнозирования финансового результата предприятий с выделением искусственных нейронных сетей. Проведено прогнозирование финансового результата птицеводческого предприятия и выявлены тенденции его изменения во времени.

Ключевые слова. Прогнозирование, регрессионная модель, финансовый результат, искусственная нейрона сеть, экспонциальное сглаживание.

Fetsovyc T.

## **FORECAST OF FINANCIAL RESULTS FARMING ENTERPRISE**

The basic mathematical and static methods that are used to predict financial performance of companies forming artificial neural networks. A forecasting financial results farming enterprise and the tendencies of its change in time.

Keywords. Forecasting, regression model, financial results, artificial neural network, eksponentsiyne smoothing.

**Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Прогнозування є невід'ємною частиною управління підприємницькою діяльністю підприємства, що спрямоване на забезпечення необхідних умов для розвитку бізнесу. Щонайперше на етапі прогнозування

вирішуються питання оптимізації фінансового результату, що вимагає на підприємстві узгодженості між кінцевою стратегічною метою досягнення максимальної прибутковості та забезпечення достатнього рівня фінансової стійкості, які як правило суперечать між собою. Отже, визначення на прогнозований період величини фінансового результату є важливою умовою ефективності фінансового прогнозування.

**Цілі статті.** Метою проведення дослідження є прогнозування фінансового результату на основі реалізації системного підходу з використанням економіко-математичних показників.

**Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми.** Проблема розвитку теорії прогнозування економічних показників займалися такі вчені як Бланк І.П., Боровіков В.П., Бодянський Є.В, Гура О.Л., Глівенко Калініна І.О., Кривуля В.П., Левицька Г.І., Руденко О.Г., Сопко В.І., С.В., Івченко Г.І., Хомякова Н.Е. тощо. Особливої уваги потребують питання необхідності розробки і використання математичних моделей і методів аналізу для прогнозування фінансових результатів.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Сучасні наукові дослідження характеризуються, перш за все, впровадженням сучасних математичних методів, а також появою новітніх комп'ютерних технологій, що робить можливим дослідження складних явищ і процесів. На сьогодні, зважаючи на швидкий процес розвитку і впровадження новітніх технологій, задача прогнозування являється ще більш актуальною попри її складність аналізу даних. Часто у процесі прогнозування виникають труднощі, що пов'язані із недостатньою кількістю і якістю вхідних даних, неоднорідністю середовища, у якому протікає процес, впливом тих чи інших суб'єктивних факторів. Прогнозування, зазвичай, здійснюється з деякою похибкою, оскільки вхідні дані можуть бути неповними й неточними, а від цього й залежить, в свою чергу, модель прогнозу.

Найчастіше для моделювання економічних явищ і процесів використовують регресійні моделі. Проте, за умов нестабільності процесів, не лінійності зв'язків між показниками, що характеризують фінансовий результат, а також за відсутності об'єктивних статистичних даних використання регресійного аналізу не дає можливості отримати наукові результати, які відобразили б об'єктивну економічну дійсність.

Сьогодні також використовують пакети прикладних програм, як

“Statistica”, “MS Excel” для моделювання прогнозу фінансового результату, що вимагають статистичних характеристик фінансових результатів, яка за умов обмежених статистичних даних, є практично неможливими.

Останнім часом для моделювання економічних показників широко застосовуються штучні нейронні мережі. Даний апарат має добре розвинену методологію структурного моделювання й методів навчання, які базуються на добре розвиненій теорії програмування. Вони володіють достатніми прогностичними властивостями, що дає можливість моделювати системи із глибокою нестабільністю, будувати моделі динаміки нестационарних об’єктів та прогнозувати випадкові процеси.

Штучні нейронні мережі мають ряд переваг у порівнянні з іншими математичними методами прогнозування, а саме:

1) вони мають більш гнучку структуру в порівнянні із економіко-математичними методами прогнозування;

2) додаткову перевагу надає можливість зміни функції активації. Лише деякі незначні перетворення роблять можливим повністю змінити структуру штучні нейронні мережі, що дозволяє якнайкраще пристосувати обрану архітектуру, що розв’язується, та мінімізувати похибку навчання мережі (підвищити точність та якість прогнозу);

3) експерт не залежить від вибору математичної моделі поведінки часового ряду [5].

Отже, для реальних задач сьогодення характерна велика кількість факторів впливу на фінансовий результат. Для навчання мережі та формування її структури використано середовище MATLAB, оскільки воно дозволяє швидко опрацьовувати великі обсяги статистичних даних і забезпечене широким набором програм і функцій для проектування та дослідження штучних нейронних мереж даного типу.

Математичну основу штучної нейронної мережі становить метод потенціальних функцій, що дозволяє подати деяку функцію  $y(x)$  у вигляді суперпозицій потенціальних або базисних функцій  $f_i(x)$  [5]. Функція кожного нейрона характеризується своїми параметрами: центром  $C_i$  та шириною чи коефіцієнтом згладжування (параметром впливу)  $\sigma_i > 0$ , які уточнюються в процесі навчання.

$$y(x) = \sum_{i=1}^h w_i f_i(x) = \bar{w}^T \bar{f}(\bar{x}) \quad (1)$$

де  $\vec{w} = (w_1, w_2, \dots, w_h)^T$  - показники, які необхідно визначити;  
 $\vec{f}(\vec{x}) = (f_1(x), f_2(x), \dots, f_h(x))^T$  - показники впливу на фінансовий результат.

На формування структури мережі впливає також коефіцієнт згладжування, який зазвичай обирають експериментально. Значення параметра має бути великим, щоб перекрити активні області базисних функцій. Це забезпечує необхідну гладкість апроксимуючих кривих та попереджає виникнення ситуації перенавчання мережі.

Метод експоненційного згладжування реалізується формулою

$$\Phi R_{k+1}^{\text{прогноз}} = \beta \cdot \Phi R_{k-1}^{\text{прогноз}} + \alpha \cdot \Phi R_k^{\text{прогноз}} + \begin{cases} 0, \text{ якщо } k+1 > K, \\ \gamma \cdot \Phi R_{k+1}^{\text{реальне}}, \text{ інакше,} \end{cases} \quad (2)$$

де  $\Phi R_{k+1}^{\text{прогноз}}$  - прогнозне значення фінансового результату в  $k+1$ -й рік,  $\Phi R_{k+1}^{\text{реальне}}$  - реальне значення фінансового результату в  $k+1$ -й рік,  $\alpha, \beta, \gamma$  - константи методу експоненційного згладжування, що вибираються апріорі з виконанням умов  $\gamma > \alpha > \beta$ , а  $\gamma + \alpha + \beta = 1$ .

Результати прогнозування фінансових результатів підприємств за 2006–2015 роки з використанням формули експоненційного згладжування (2) із встановленням констант  $\alpha = 0,2; \beta = 0,1; \gamma = 0,7$ .

Вибір коефіцієнта згладжування є абсолютно емпіричним, і при неправильному заданні його значення структура штучної нейронної мережі ускладнюється та погіршує її прогностичні властивості.

Результатом процесу прогнозування є прогноз, який показує фінансовий результату діяльності підприємства у довгостроковій перспективі.

Вихідними параметрами для всіх стадій планування є збалансованість політики планування фінансового результату з внутрішньою загальною фінансовою стратегією підприємства та її узгодженість із зовнішніми чинниками, які пов'язані з діяльністю підприємства.

Розрахунки проводились а середовищі MATLAB, і результати прогнозування фінансового результату ПАТ "Птахофабрика Тернопільська" наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати прогнозування фінансових результатів  
ПАТ "Птахофабрика Тернопільська"

<b>Роки</b>	<b>Точні дані</b>	<b>Нейрона мережа</b>	<b>Експоненційне згладжування</b>
2006	-5545	-5545	-5545
2007	-4343,9	-4343,9	-4343,9
2008	764	142,69	888,48
2009	2489	983,05	1130,21
2010	301	1000,81	347,89
2011		1643,03	608,67
2012		1466,43	521,74
2013		1532,53	550,74
2014		1511,19	541,06
2015		1499,8	544,28

Близькість значень експонційного згладжування з точними даними показує міру визначеності нейронної мережі, характеризує якість отриманих прогнозів.

Як показує модель прогнозування фінансових результатів на 2015 рік ПАТ "Птахофабрика Тернопільська" прибуток підприємства повинен бути позитивним і підприємство надалі буде працювати на ринку. Графічно прогноз фінансових результатів зображений на рис. 1.

Керівництво підприємства повинно слідкувати за змінами, що будуть відбуватись у зовнішньому середовищі і відповідно підкореговувати стратегії свого розвитку. За результатами прогнозування фінансового результату за допомогою штучної нейронної мережі найбільший прибуток птахофабриці слід очікувати у 2013 році у розмірі 1532,53 тис грн.

Тому його менеджерам потрібно звернути увагу на розробку нової стратегії для управління підприємством і розподілом його ресурсів. Оскільки, стратегія підприємства є основою стратегічного планування, за допомогою якої на підприємстві зважається комплекс проблем, пов'язаних з цілеспрямованою переорієнтацією випуску продукції нової номенклатури й асортименту, впровадженням і використанням нових технологій, розвитком маркетингу, удосконалюванням структури керування підприємством, своєчасною і якісною підготовкою і перепідготовкою кадрів.

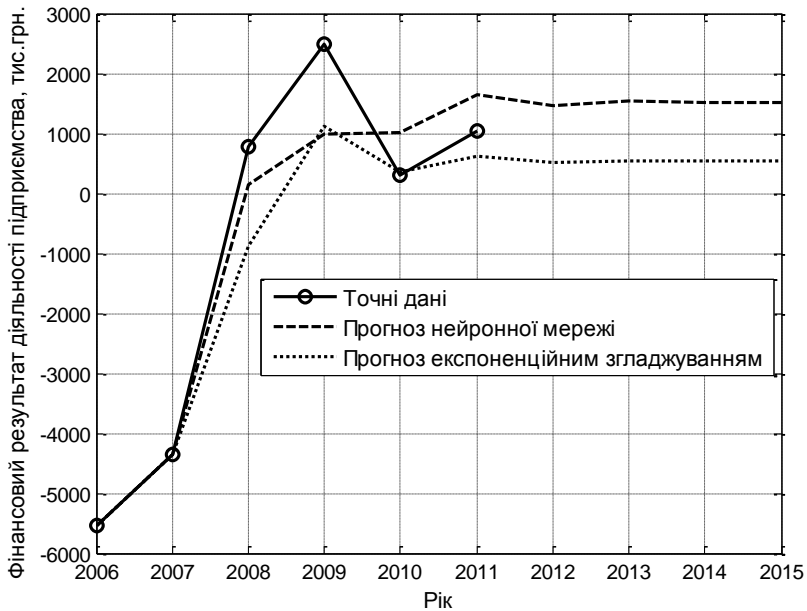


Рис. 1. Прогноз фінансових результатів підприємства ПАТ "Птахофабрика Тернопільська"

Таким чином, ми спробували продемонструвати практичний підхід до розв'язання задачі прогнозування - передбачення фінансових результатів підприємств з плином часу, оскільки вважаємо, що будь-яке підвищення точності і можливості в цьому напрямку повинно мати широке застосування. Адже кожне стратегічне рішення у певному розумінні, залежить від можливостей майбутньої ситуації. Отримані за моделю прогнози дають змогу проаналізувати ситуації підприємств, що їх чекає у 2015 році і продумати план дії для досягнення максимального прибутку у ринковому середовищі.

**Висновки.** Із всього наведеного, слід відмітити, актуальність використання нейронних мереж у розроблені моделей прогнозування, що дає можливість розрахувати фінансовий результат на перспективу, виявити тенденції їх змін. Перспективами подальшого дослідження в цьому напрямі є розкриття практичних аспектів ефективної реалізації стратегії управління фінансовими результатами.

1. Боровиков В.П., Івченко Г.И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 320 с.

2. <http://www.nbu.gov.ua> (Калініна І.О. Дослідження нейромережових методів у задачах прогнозування // Наукові праці. Випуск 93. Том 106. – Київ, 2009).
3. <http://www.nbu.gov.ua> (Калініна І.О. Дослідження алгоритмів навчання нейронних мереж у задачах прогнозування // Наукові праці. Випуск 104. Том 117. – Київ, 2009).
4. Руденко О.Г., Бодяньський Є.В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. – Харків: ТОВ “Компанія СМІТ”, 2006. – 404 с.