

УДК 338.27

Ю. М. Дроботій,

В.Р. Вовк, канд. ек. наук

Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

**ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПОБУДОВИ СТРАТЕГІЇ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИСОКОГО РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ
ПІДПРИЄМСТВА**

Y. M. Drobotii,

V.R. Vovk, Ph.D

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

**USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR BUILDING STRATEGIES TO
ENSURE A HIGH LEVEL OF ECONOMIC SUSTAINABILITY**

Пандемія що почалась ще у 2019 і триває зараз у 2020 році вкотре показала усьому світу недоліки нестабільної економічної системи. Дуже велика кількість малих та середніх підприємств змушені були згорнути свою діяльність, саме тому проблема вибору ефективної стратегії управління для забезпечення високого рівня стабільності у всіх сферах як ніколи актуальна.

Одним із найважливіших факторів забезпечення стабільності функціонування будь-якої економічної системи є ефективний процес планування, що дає можливість оцінити напрямки руху, а також подальші перспективи та межі розвитку. Основним у цьому випадку буде формування стратегії забезпечення економічної стабільності підприємства, що являє собою сукупність послідовних етапів (починаючи від інформаційного забезпечення та завершуючи оцінюванням стратегії й аналізом відхилень отриманих результатів від запланованих), одним з яких є прогнозування параметрів його економічної стабільності [2].

Реалії тенденцій розвитку ринку в умовах зростання конкуренції та асиметрії інформації вимагають від суб'єктів господарювання постійного вдосконалення методології формування прогнозів, оскільки ефективний процес планування і управління в цілому залежить від їх якості. Тому використання прогресивних методів математичного моделювання є таким популярним у науковій спільноті. Під час аналізу рівня економічної стабільності підприємства досить складно отримати функціональні залежності між чисельними параметрами та їх факторами, інколи це взагалі неможливо. Саме тому, доцільно використовувати штучні нейронні мережі, що дають змогу дослідити вплив одних фінансово-економічних показників на інші, а також проаналізувати їх рівень чутливості до коливань, що не можуть бути усунуті в сучасному бізнес-середовищі [3].

Тришарова нейронна мережа прямого поширення є хорошим прикладом застосування штучних нейронних мереж для прогнозування основних параметрів економічної стабільності (рис.1), нейрони якої з'єднані між собою, кожен з яких описується рівнянням: $y = f(w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n + b_0) = f(\sum_{i=1}^n w_ix_i + b_0)$, де n – кількість входів нейрона; x_1, x_2, \dots, x_n – значення вхідних величин; w_i – вагові коефіцієнти, що визначають вплив відповідної величини на нейрон; b_0 – стала величина, зміщення; f – функція активації нейрона (зазвичай, нелінійна); y – вихідне значення нейрона.

На вхід нейронної мережі подаються числові ряди, які характеризують найбільш важливі фінансово-економічні показники підприємства (з точки зору економічної стабільності варто виділити коефіцієнти що використовуються при аналізі фінансового стану підприємства у 4-х напрямках: ліквідність, рентабельність, фінансова стійкість та ділова активність) на початок звітного періоду: $x_{ij}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$, де i – номер звітного періоду; j – номер параметра.



Рис. 1. Схематичне зображення тришарової нейронної мережі прямого поширення

Проте, варто зауважити, що перед використанням будь-яких вхідних показників у нейронній мережі, потрібно здійснити їх попередню обробку. Сучасні прикладні програми дозволяють обмежитися лише дослідженням на кореляцію (вилучити показники що корелюють між собою більше ніж на 80%, при збереженні хоча б одного показника з напрямку), це дозволяє максимально адекватно відобразити існуючі зв'язки, оскільки всі необхідні маніпуляції здійснюються автоматично в залежності від типу нейронної мережі, цільової функції оптимізації тощо. Так у прикладній програмі Python існує ряд пакетів які здійснюють попередню нормалізацію автоматично, під час створення нейронної мережі, на основі послідовних моделей, що дозволяє не тільки не здійснювати додаткову обробку, але й працювати з реальними, нескоригованими даними. На виході отримуємо ту ж сукупність значень, але на кінець звітного періоду (які є початковими для наступного року) – $x_{i+1,j}$. Економіко-математична модель підприємства має трансформувати x_{ij} в $x_{i+1,j}$, для кількох років, для яких відомі статистичні дані. Ця трансформація реалізується через процедуру навчання нейронної мережі, у процесі якого визначаються коефіцієнти зав'язків w_{kl} між нейронами та зміщення b_0 таким чином, щоб мінімізувати суму квадратів відхилень від заданих значень на виході нейронної мережі. Оскільки цей процес здійснюється від виходу до входу, він дістав назву зворотного поширення похибки [1].

Після проведення процедури навчання (яка здійснюється за допомогою вибраного методу оптимізації) побудована модель функціонування підприємства може бути використана для різнопланових досліджень (зокрема, для прогнозування), у тому числі для дослідження стійкості, визначення коефіцієнтів запасу стійкості, встановлення найбільш критичних параметрів, які визначають стійкість. Для цього кожний із вхідних параметрів змінюється на $\pm \Delta x_i$ і визначаються відповідні зміни всіх вихідних параметрів $\pm \Delta x'_i$ [1].

Отримані результати дають повну, розгорнуту та реалістичну картину розвитку підприємства, а також є хорошою базою для побудови ефективної стратегії забезпечення високого рівня економічної стабільності. Здійснити це можна методом сценаріїв або побудовою набору стратегій, з яких керівництво підприємства обиратиме найкращу стратегію та найбільш відповідну наявному стану виробничо-господарської діяльності підприємства.

Література:

1. Романишин М. І. Моделювання варіантів сценаріїв розвитку подій при формуванні стратегії забезпечення економічної стабільності підприємства Економіка промисловості. 2011. № 2-3. С. 144-151.
2. Шпак Н. Е. Экономическое прогнозирование как составляющая стратегии обеспечения экономической стабильности предприятия. Бізнес Інформ. 2011. № 2(1). С. 147-149.
3. Шпак Н.О. Аналізування економічної стабільності підприємства за допомогою штучних нейронних мереж. Облік як інформаційна система для економічної безпеки підприємств в конкурентному середовищі: зб. матеріалів доп. учасн. міжнар. наук.-практ. конф. Тернопіль: Тернопіль, 2010. С. 130-135.