

ХАРИНОВИЧ-ЯВОРСЬКА Д. О.

викладач

Фінансово-економічний коледж Буковинського державного
фінансово-економічного університету

РОЛЬ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ СИСТЕМ У ФОРМУВАННІ КОНКУРЕНТНОЇ СТРАТЕГІЇ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Проведено дослідження ефективності управління ризиками та прогнозування діяльності торговельних підприємств на основі використання нейронних мереж. Такий підхід дасть можливість проаналізувати вплив екзогенних та ендогенних чинників на формування конкурентної стратегії та оцінку основних показників фінансового та економічного стану торговельного підприємства.

Ключові слова: нейронна мережа, торговельне підприємство, конкурентна стратегія, економічні ризики, фінансово-економічні показники.

ХАРИНОВИЧ-ЯВОРСКАЯ Д. О.

преподаватель

Финансово-экономический колледж Буковинского государственного
финансово-экономического университета

РОЛЬ НЕЙРОСЕТЕВЫХ СИСТЕМ В ФОРМИРОВАНИИ КОНКУРЕНТНОЙ СТРАТЕГИИ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Проведено исследование эффективности управления рисками и прогнозирование деятельности торговых предприятий на основе использования нейронных сетей. Такой подход даст возможность проанализировать влияние экзогенных и эндогенных факторов на формирование конкурентной стратегии и оценку основных показателей финансового и экономического состояния предприятия.

Ключевые слова: нейронная сеть, торговое предприятие, конкурентная стратегия, экономические риски, финансово-экономические показатели.

KHARYNOVYCH-YAVORSKA D. O.

lecturer

Financial and Economic College of Bukovina State Finance and Economics University

THE ROLE OF NEURAL NETWORK SYSTEMS IN FORMING OF COMPETITIVE STRATEGIES OF TRADE ENTERPRISES

Research of efficiency of management and prognostication of activity of point-of-sale enterprises risks is conducted, the analysis of the effective use of economic resources is conducted, mine-out strategy of development of point-of-sale enterprises on the basis of providing the most modern information technologies, one of which there is a neuron network, based on the nonlinear methods of analysis of economic information. Such approach will be given by possibility to analyses influence of exogenous and endogenous factors on forming of competition strategy and estimation of basic indexes of the financial and economic state of point-of-sale enterprise. The ways of adaptation of neural network technologies are also resulted in the informative system of point-of-sale enterprises through forming of directions of application of neuron networks for realization of economic analysis. The possible variants of design of indexes are examined on the basis of retrospective information, certainly strategic centres which the task of the detailed realization strategy is fixed on.

Keywords: neural network trading company, competitive strategy, economic risks, financial and economic indicators.

yavorska_d@ukr.net

Постановка проблеми. Нейронні мережі є новими і досить перспективними обчислювальними технологіями, що передбачають нові підходи до дослідження аналітичних завдань у фінансово-економічній області. Здатність до моделювання нелінійних процесів, роботи із зашумленими даними, до адаптації та адекватного відображення властивості розривності уможливають застосування нейронних мереж для вирішення широкого класу

фінансово-економічних завдань [1, с. 324].

Тому в умовах конкурентних змін найперспективнішим методом прогнозування ефективної діяльності торговельної діяльності із забезпеченням найсучасніших інформаційних технологій виступають нейронні мережі, засновані на нелінійних методах аналізу економічної інформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні та Росії дослідженню питання застосування та використання методологій нейронних мереж в економічному аналізі присвячені роботи економістів Л.Г. Комарцової, В.В. Круглова, Л. Кричевського, А.Н. Горбаня, А. Галушкіна, В.А. Терехова, Г.К. Вороновського, Л.В. Калацької та інших. Але незважаючи на те, що використання нейронних мереж дають великі можливості аналітикам у вирішенні широкого кола практичних завдань, дослідженню вітчизняними вченими-економістами цього питання не приділяється достатньої уваги.

Формулювання цілей статті. Для оцінки діяльності торговельного підприємства на основі сформованої конкурентної стратегії важливим є проведення прогнозування основних показників на основі використання нейронних мереж.

Виклад основного матеріалу. Нейронно-мережева методологія наразі недостатньо представлена в українській фаховій економічній літературі, але поширюється її успішне застосування у практиці управління й ухвалення рішень, у тому числі – у фінансовій і торгівельній сферах. Теорія нелінійних адаптивних систем, що лежить у її основі, довела свою корисність при аналізі та здійсненні прогнозів.

Варто наголосити, що застосування моделі на основі використання нейронної мережі для здійснення прогнозування діяльності торговельних підприємств характеризується рядом як переваг, так і недоліків. Перевагами є те, що при використанні нейронних мереж легко досліджувати залежність прогнозованої величини від незалежних змінних, використовуючи при цьому як числові, так і текстові дані. Також для здійснення аналізу не потрібно вирішувати проблему взаємозалежності між вхідними показниками і для налагодження системи аналітику не обов'язково володіти знанням про високі технологічні можливості нейронних мереж. Саме тому використання нейронної мережі дозволить врахувати різносторонні чинники, на основі яких можна побудувати короткострокові прогнози.

Використовуючи навіть найпростішу нейромережеву архітектуру (перцептрон з одним схованим шаром) і базу даних (роздрібний товарооборот інші параметри (ендогенні та екзогенні) легко одержати ефективну та реалістичну систему прогнозування. Тобто можна скористатися яким-небудь алгоритмом визначення важливості економічної інформації і відразу визначити значимість вхідних змінних, щоб потім виключити з розгляду параметри, що мають незначний вплив. Ще одна серйозна перевага нейронних мереж полягає в тому, що експерт не є заручником вибору математичної моделі поведінки часового ряду. Адже побудова нейромережевої моделі відбувається адаптивно під час навчання, без участі експерта. При цьому нейронній мережі пред'являються як приклади з бази даних і вона сама підлаштовується під ці дані.

Що ж до недоліків, то можна визначити їх недетермінованість. Мається на увазі, що після навчання є так званий «чорний ящик», який працює, але логіка прийняття розв'язків нейромережею зовсім схована від експерта [2, с. 149]. Цим самим визначається, що отримана модель не дозволяє однозначно й «прозора» визначити внесок кожного показника у покращення або погіршення фінансового стану торговельного підприємства. Саме для цього існують алгоритми «витягу знань із нейронної мережі», які формалізують навчену нейронну мережу до списку логічних правил, тим самим створюючи на основі мережі експертну систему. На жаль, ці алгоритми не вбудовуються в нейромережеві пакети, до того ж набори правил, які генеруються такими алгоритмами, досить об'ємні.

Будь-яка нейронна мережа складається з відносно простих однотипних елементів, що імітують роботу головного мозку. Кожний нейрон містить синапси (однонаправлені вхідні зв'язки з іншими нейронами) та аксон (вихідний зв'язок з іншими нейронами). Коли нейрон отримує сигнал, що надходить до нього від взаємозв'язаних нейронів, то відповідно до нього

виконує типову операцію – змінює свої параметри, так звані синаптичні ваги за допомогою нелінійного перетворення та передає її далі по мережі.

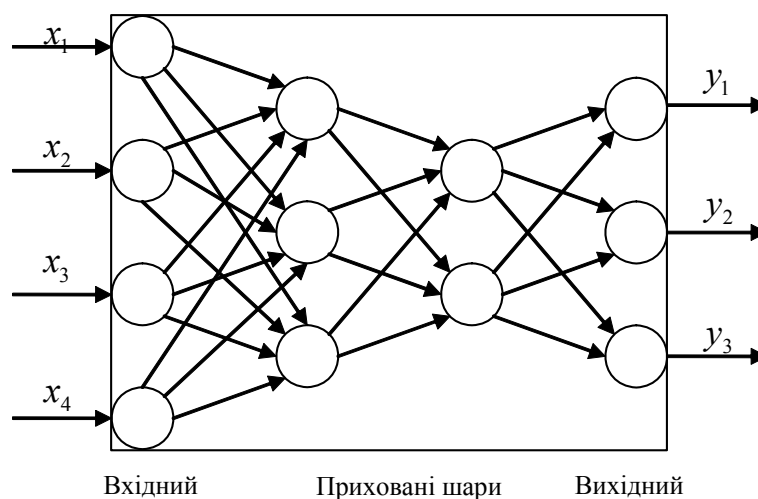


Рис. 1. Структура чотиришарової мережі

На рис. 1 зображена чотиришарова мережа, перший шар якої містить чотири нейрони, другий – три, третій – два і четвертий – три нейрони.

По суті нейронна мережа є «чорною скринькою», оскільки ваги конкретних нейронів невідомі для спостерігача, тому роботу мережі оцінюють на основі реакції на вхідні сигнали x_1, \dots, x_n , тобто значень y_1, \dots, y_m , які отримують на виході. Для того, щоб мережа функціонувала ефективно, спочатку підбирають набір прикладів, кожен з яких містить пару даних: вхід x_i та вихід y_j . При цьому важливою рисою нейронної мережі є здатність до навчання. Для навчання перцептронів використовують дані множини спостережень x_i – подають по одному на вхід і змінюють ваги нейрона до тих пір, поки не буде забезпечено необхідний вихід y_j . По суті потрібно задати функцію похибки і змінювати структуру мережі до тих пір, поки похибка, яку видає мережа, не буде мінімізована [3, с.74].

При підготовці до прогнозування множини даних, як правило, ділять на три підвибірки. Перша з них є навчальною, оскільки за її допомогою підбираються ваги нейронів. Другу підвибірку називають валідаційною. Вона дозволяє оцінити можливості прогнозу та оптимальну складність моделі. Третя підвибірка необхідна для оцінки вже підготовленої мережі. По суті вона здійснює тестування мережі після навчання [4, с.67].

Змодельовано нейронну мережу, що буде використана для прогнозування чистого прибутку та інших значень у короткостроковий період для ТОВ «Технонафтозбут» ПП «Колос», яке входить до структури регіональної роздрібно-торгової мережі «Колос». Для моделювання нейронних мереж було обрано надбудову NeuralTools для MS Excel і прикладний пакет Statistica. Саме NeuralTools надає потужні можливості для роботи з нейронними мережами в середовищі Microsoft Excel. Також він містить набір процедур для визначення наборів даних, навчання і тестування нейронних мереж і прогнозування значення за допомогою навчених мереж.

Розробка і використання нейронних мереж з використанням NeuralTools включає чотири кроки:

1. *Підготовка даних.* Дані, які використовуються в NeuralTools, визначаються в множині даних. *Data Set Manager* дозволяє встановлювати набори даних так, щоб вони могли бути використані неодноразово при проектуванні мереж. Для моделі використовуються дані за 2008–2012 роки (табл. 1). Перед моделюванням нейронних мереж потрібно здійснити препроцесування вхідних даних. Даний крок дозволяє позбутися

значного розмаху даних і отримати вирівняні діапазони змінних. Оберемо варіант, коли стандартизація показників здійснюється на основі варіаційного розмаху.

В табл. 1 відображено рівень впливу показників на залежні змінні.

Таблиця 1

Кореляція впливу чинників на фінансові дані по ТОВ «Технонафтозбут» ПП «Колос» за 2012 рік (у %)

Показники впливу на фінансовий стан	Чистий прибуток	Валовий прибуток	Середньорічна сума оборотних активів	Середньорічна сума запасів
Абсолютна ліквідність	0,16	3,35	1,59	18,51
Адміністративні витрати	0,06	19,05	0,69	1,85
Використання торговельних площ	0,97	10,03	13,27	7,29
Витрати на збут	87,18	28,81	6,11	9,60
Динаміка товарообороту	0,11	0,03	0,29	7,33
Завершеність процесу купівлі	0,03	0,02	5,43	0,45
Інші операційні витрати	0,00	31,55	6,20	1,87
Норма прибутку	1,02	0,04	12,76	5,23
Оборотність обортових коштів	0,92	0,67	8,59	3,50
Повнота асортименту	0,09	0,01	2,20	1,16
Продуктивність праці	0,35	0,02	2,76	5,60
Рівень надання додаткових послуг	0,41	0,31	9,90	7,19
Рівень торговельної надбавки	0,06	0,03	0,36	0,86
Собівартість	0,49	0,16	6,62	6,53
Товарооборот	0,48	1,70	14,11	8,51
Частка на ринку	3,75	1,38	2,19	2,82
Швидкість обслуговування	3,93	2,86	6,92	11,69

Згідно табл. 1, найбільший вплив на чистий прибуток мають витрати на збут, швидкість обслуговування клієнтів у магазині та частка даного підприємства на ринку Чернівецької області.

2. *Навчання.* Під час навчання, нейронна мережа створюється на основі множини даних. Досить часто дані складаються на основі спостережень, для яких відомі значення залежних та незалежних змінних.

3. *Тестування.* Під час тестування нейронної мережі перевіряється її можливість щодо прогнозування вихідних значень. Даними, які використовуються для тестування, як правило, виступають певні набори історичних даних. Ці дані не повинні використовуватись у навчанні мережі. Після тестування вимірюється продуктивність мережі.

4. *Прогнозування.* Розроблена нейронна мережа використовується для прогнозування невідомих вихідних значень. Після навчання і тестування розроблені мережі можуть бути використані для прогнозування нових вихідних даних. Інструмент NeuralTools дозволяє задавати параметр автоматичного пошуку найкращої мережі. Під час пошуку найкращої мережі було обрано багатошаровий перцептрон з одним внутрішнім шаром і 3 нейронами.

За допомогою системи Statistica (NeuralTools) теж побудовано ряд нейронних мереж, найкращою з яких обрано перцептрон з 1 одним внутрішнім шаром та п'ятьма прихованими нейронами.

На основі розроблених моделей було здійснено прогноз залежних факторів на 5 років (табл. 2 та 3).

Висновки. Позитивні: використання нейромереж дозволяє більш точно прогнозувати фінансовий стан та прогнозування даних, ніж інші традиційні статистичні методи; для здійснення аналізу не потрібно вирішувати проблему взаємозалежності (високу кореляцію)

між вхідними показниками; для налагодження системи аналітики не обов'язково володіти знанням про високі технологічні можливості нейронних мереж. Негативні: отримана модель не дозволяє однозначно й «прозора» визначити внесок кожного показника у покращання або погіршення фінансового стану та прогнозування діяльності підприємства. За наявного рівня складності й одночасності процесів, що відбуваються, моделі, засновані на причинних зв'язках, мають обмежені можливості для вживання, оскільки події, що знову відбуваються, постійно змінюють специфікації всіх змінних (і включених, і не включених до моделі).

Таблиця 2

Прогнозування показників на ТОВ «Технонафтозбут» ПП «Колос» на 2013–2017 роки

Прогнозований рік	Чистий прибуток	Валовий прибуток	Середньорічна сума оборотних активів	Середньорічна сума запасів
2013	526,5753	5667,172	6692,03	852,803
2014	530,9393	5655,38	6792,03	906,6073
2015	408,96	5635,794	6680,03	894,3481
2016	549,13	5616,264	6594,09	821,3271
2017	539,2028	5640,081	6697,03	839,0134

Таблиця 3

Прогноз за допомогою Statistica по ТОВ «Технонафтозбут» ПП «Колос» на 2013–2017 роки

Прогнозований рік	Чистий прибуток	Валовий прибуток	Середньорічна сума оборотних активів	Середньорічна сума запасів
2013	395,6918	6074,218	5372,855	1185,866
2014	504,5438	5531,496	15183,4	1073,636
2015	1116,923	5673,939	46925,65	1332,929
2016	348,796	6047,597	16417,04	1162,669
2017	427,3697	5486,052	35839,84	1034,569

За оцінками фахівців, сучасний аналітик до 80% часу витрачає не на підготовку, а на пошук і витягування даних зі всіляких потоків ділової інформації. Нейронні системи у цьому випадку надають експертно-консультативні й обчислювальні послуги зі зниження чинника невизначеності вхідних даних, у тому числі шляхом їх автоматичної «підгонки» до найбільш близького і відповідного закону імовірнісних рішень. Програмне забезпечення нейронних систем призначене для дослідження й експертної оцінки ситуацій, які містять невизначеність, що допомагає у розробці всіляких моделей для аналізу фінансово-економічної діяльності підприємства та ухвалення управлінських рішень у сфері ділової і фінансової активності.

Список використаних джерел

1. Зоріна О.А. Використання нейронних мереж в аналізі фінансового стану корпорацій / О.А. Зоріна // Університетські наукові записки : наук. часопис Хмельницького ун-ту управління та права. – Хмельницький : ХУУП, 2010. – № 4 (36). – С. 323–330.
2. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / [Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И.]. – СПб : БХВ-Петербург, 2004. – 336 с. : ил.
3. Любунь З.М. Основи теорії нейромереж : [текст лекцій] / З.М. Любунь. – Л. : Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 140 с.
4. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В.В. Круглов, В.В. Борисов. – М. : Горячая линия. – Телеком, 2002. – 382 с.