

**СЕКЦІЯ 2**  
**ЕКОНОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ**

УДК 336

**Вовк В.Р.**

**Науковий керівник: д.е.н., професор Приймак В.І.**

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

**ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ  
НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

**Vovk V.R.**

**FORECASTING OF FINANCIAL INDICATORS BY NEURAL NETWORKS**

Прогнозування цін фінансових інструментів є складним і водночас дуже важливим завданням. Від правильності прогнозу залежить величина прибутків або збитків інвестора. Учасники торгів на фондовому ринку часто є спекулятивними гравцями, які здійснюють свої вкладення з метою отримання максимального прибутку в майбутньому. Величина їхнього прибутку залежить від правильності передбаченої зміни курсу акцій.

Суть даного завдання в тому, щоб знаючи динаміку зміни курсу цінного паперу за певний проміжок часу, спрогнозувати її значення на певний момент часу у майбутньому.

Традиційно для розв'язування такої задачі застосовують моделі технічного аналізу, які спираються на дослідження різних індикаторів. В останні роки велика кількість експертів використовує нейромережні технології, які дають можливість розв'язувати задачі, для яких відсутня повноцінна статистика, або коли серед інформативних факторів є лише якісні показники.

У фінансово-економічній сфері нейронні мережі активно використовуються у таких галузях, як торгівля та прогнозування, з врахуванням ціноутворення та хеджування похідних цінних паперів (Steiner & Wittkemper, 1997); прогнозування майбутньої ціни (Torsun, 1996); операцій з акціями (Kim Chun, 1998), прогнозування курсу іноземних валют (Kamruzzaman & Sarker, 2003) [1], прогнозування корпоративного банкрутства (Atiya, 2001), виявлення шахрайства (Smith & Gupta, 2000) тощо.

Під поняттям штучної нейронної мережі в більшості випадків мають на увазі багатошаровий перцептрон, який в якості навчального алгоритму використовує метод зворотного поширення помилки (e.g., Lapedes & Farber, 1987; Refenes, 1994; Schoneberg, 1990). Саме такий перцептрон здатний наблизити будь-яку гладку функцію [2]. Причому, збільшення кількості вузлів у прихованому шарі сприяє покращенню наближення. Для побудови нейронної мережі з задовільними властивостями необхідно мати достатню кількість даних, на основі яких буде здійснюватися побудова мережі, ефективний

алгоритм навчання та необхідну кількість інформації для тренування мережі з метою досягнення допустимої похибки.

Для прогнозування ціни акцій компаній, які користувались найвищим попитом на біржовому ринку України у 2016 році за кількістю біржових контрактів використано технологію нейронних мереж. Побудовано нейромережні моделі для прогнозування часових рядів фінансових даних на базі багатошарового перцептрона, який навчається за допомогою алгоритму зворотнього поширення помилки, також формалізовано повну схему застосування даної моделі для аналізу і прогнозування часових рядів на прикладі котирувань акцій компаній ПАТ "Державна енергогенеруюча компанія "Центренерго" (СЕЕН), ПАТ "Райффайзен Банк Аваль" (BAVL), ПАТ "Мотор Січ" (MSICH), ПАТ "Укрнафта" (UNAF) та ПАТ "Укртелеком" (UTLM).

Дані для моделювання взято з Інформаційного порталу про інвестиції [3]. Досліджувані дані охоплюють термін з 1 квітня 2009 р. по 31 серпня 2017. Кількість котирувань акцій 2235, що робить розрахунки достатньо точними.

Дослідження здійснено засобами пакету Neural Network Toolbox. Для кожної досліджуваної компанії проведено серію експериментів з різними мережами, перш ніж була отримана та, яка найкраще відображала тенденцію початкового часового ряду.

Для ПАТ "Державна енергогенеруюча компанія "Центренерго" спроектовано прямонаправлену нейронну мережу зворотного поширення з двома шарами (не рахуючи вхідного шару). У першому шарі задано 50 нейронів і функцію активації у вигляді гіперболічного тангенса. У другому шарі задано 1 нейрон і лінійну функцію активації. Навчання проведено з використанням алгоритму Левенбрга-Марквардта зі зворотнім поширенням помилки. Після підготовки та перевірки мережі, її використано для прогнозування. Так спрогнозовано ціни для акцій ПАТ "Центренерго" на наступних 10 робочих днів. Графік порівняння реальних та прогнозних цін на рис. 1. Цифри показують високу якість побудованої нейронної мережі.

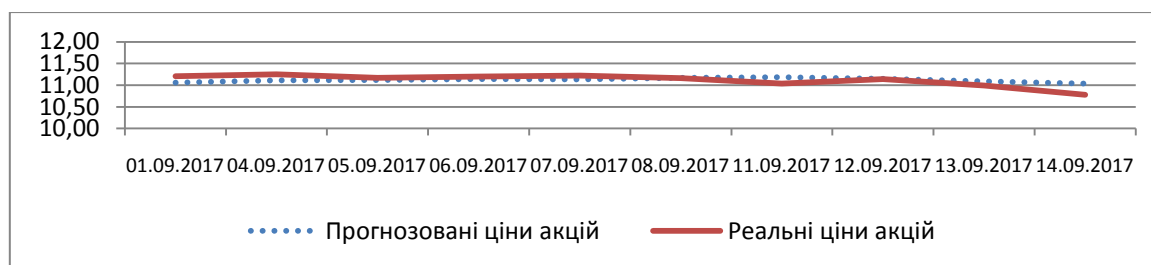


Рис. 1. Графік прогнозних та реальних цін для ПАТ "Державна енергогенеруюча компанія "Центренерго"

Побудовано та досліджено штучні нейронні мережі для вказаних компаній. Створені моделі дали змогу отримати прогноз цін акцій на 10-ти денний період. Порівняння прогнозних значень та реальних даних за

вересень 2017 року підтвердило ефективність побудованих моделей та доцільність застосування обраного нейромережного інструментарію для прийняття рішень учасниками фондового ринку.

*Література:*

1. Kamruzzaman J., Begg R.K., Sarker R.A. Artificial Neural Networks in Finance and Manufacturing. – Idea Group Publishing, 2006. – 287 p.
2. Hornik K., Stinchcombe M., White H. Universal Approximation of an Unknown Mapping and Its Derivatives Using Multilayer Feedforward Networks // Neural Networks. – Vol. 3, 1990. – P. 551-500.
3. Інвестиційний портал [Електронний ресурс]. [сайт]. URL: <http://investfunds.ua/markets/stocks>.

УДК 330.43:631.16

**Волонтир Л.О.**

*Вінницький національний аграрний університет*

**ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
ВИКОРИСТАННЯ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ**

**Volontyr L.O.**

**ECONOMETRIC MODELING OF THE EFFICIENCY OF USE OF  
FINANCIAL RESOURCES**

В період глибокої економічної кризи доволі гостро постає питання інвестування. Особливо важливо правильно оцінювати обсяги та сфери інвестування, завдяки чому можна досягнути якнайшвидшого розвитку економічної системи. Дефіцит фінансових ресурсів спричиняє формування та зростання заборгованостей перед партнерами, інвесторами, власним персоналом, фінансовими інституціями, державою. Це негативно впливає на імідж підприємства, подальше його функціонування та можливості розширення виробничих потужностей. Тому проведення нових досліджень, розробка моделей, методів щодо оцінки ефективності використання фінансових ресурсів є актуальною задачею. [1].

Моделювання є важливим засобом розв'язання багатьох економічних завдань і, зокрема, проведення аналітичного дослідження. Моделювання господарської діяльності підприємства як об'єкта дослідження передбачає розробку економіко-математичних моделей для найбільш повного і достовірного відображення процесу функціонування як суб'єкта господарювання в цілому, так і окремих його структурних підрозділів.

Процес пізнання економічної реальності вимагає побудови економетричних моделей, причому кожна економетрична модель виходить з певної економічної закономірності, яку необхідно економічно сформулювати і кількісно визначити на основі статистичних даних.