

**Ліневич О.О.**

*студент,*

*Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ УКРАЇНСЬКОГО ФОНДОВОГО ІНДЕКСУ – UX**

На сьогоднішній день в Україні учасники біржової торгівлі, між якими укладаються ф'ючерсні контракти, де в якості фінансового інструменту виступає фондовий індекс, зазнають значних збитків із-за нестабільного курсу цін (*слишком длинное предложение, нету идей, как уменьшить*). При укладанні контракту фактична ціна на інструмент одна, а на дату погашення – кардинально інша. При економічному бумі попит випереджає пропозицію, внаслідок чого ціна на ресурс підвищується - продавець продає товар за заниженою ціною. При рецесії попит на товар зменшується, внаслідок чого ціни на товар падають – покупець купує товар за завищену ціну.

Для того, щоб мінімізувати збитки обох сторін (*які отримують учасники операції обміну*), необхідно підвищити їх інформованість про динаміку зміни цін. Якби була відома вартість інструменту на дату погашення, то збитки стали б значно меншими, бо собівартість ресурсу зазначена в угоді відповідає б актуальній на момент обміну. За такої умови, ф'ючерсний контракт виконував би свою головну економічну функцію – хеджування [1, с. 9].

Необхідно отримати інформацію про вартість фінансового інструменту наперед, що дасть змогу уникнути учасникам обмін збитків (*спричинених динамікою змін цін*), за рахунок зазначення в специфікації контракту ціни, яка відповідатиме фактичній ціні ресурсу на момент дати погашення.

Так як фондовий індекс складається із цін на акції певної групи компаній, то отримавши значення індексу буде отримана інформація про його вартість. Якщо значення індексу впаде, то впаде і його вартість, так як індекс відображає тенденції зміни цін. Якщо значення індексу виросте – виросте вартість.

Отримати інформацію про зміну фондового індексу можливо за допомогою структурних (нейронні мережі, *модель на базі ланцюга Маркова*) і статичних моделей (регресійна, *експоненційного згладжування*) часових рядів.

В Сінгапурі для прогнозування фондового індексу KLSE (Kuala Lumpur Stock Exchange) вдало використали модель нейронних мереж навчену за допомогою алгоритму зворотнього поширення помилки (backpropagation algorithm) [2, с. 2]. В Ірані за допомогою аналогічного методу спрогнозовано NASDAQ [3, с. 3], а в Англії – DJI (індекс Об'єднаних Штатів Dow Jones Industrial Average Index), FTSE (лондонський Financial Times Stock Exchange), SHB (Шанхайський B-Share Index), HSI (індекс Гонконгу Hang Seng Index, де точність результатів прогнозування була значна: від 60% до 80% [4, с. 89]. Судячи з цього можна сказати, що алгоритм зворотного поширення помилки відтестований, дає високі результати і використовується для прогнозування різних фондових індексів. Враховуючи останній факт, можна зробити висновок, що український фондовий індекс також вийде спрогнозувати, а так як метод перевірений, то більше шансів

отримати позитивні результати. Виходячи з цього, для прогнозування UX вибрано модель нейронних сіток, яку можна навчити за допомогою алгоритму зворотнього поширення помилки.

Алгоритм дій:

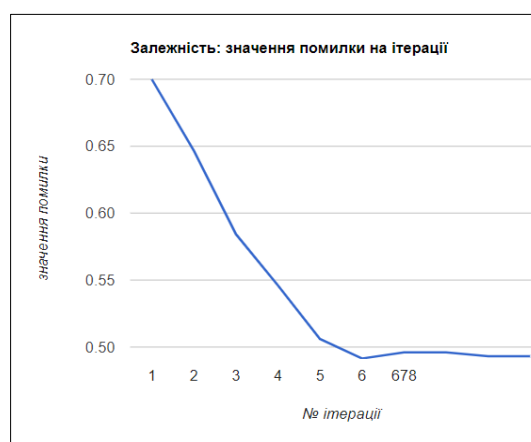
1) Зібрано дані за допомогою яких сітку буде навчено прогнозувати(дані взято з офіційного сайта представника українського фондового індексу [5] у форматі csv файла).

2) Побудовано нейронну мережу прямого поширення(feedforward neural network).

3) Налаштовано алгоритм зворотнього поширення.

4) Протестовано.

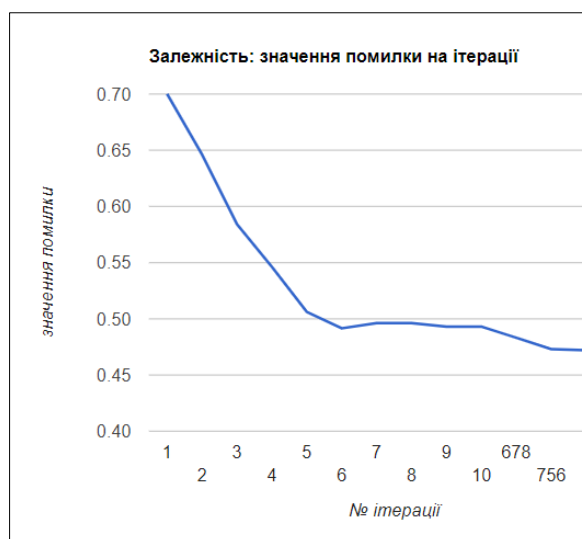
Отримані результати незадовільні. Помилка сягає аж 49%.



**Рис. 1.** Залежність значення помилки до покращення алгоритму

Джерело: розроблено автором

Для того, щоб підвищити точність прогнозування було застосовано алгоритм імітації отжигу(simulated annealing) за рахунок чого результати були покращені на 3%.



**Рис. 2.** Залежність значення помилки після покращення алгоритму

Джерело: розроблено автором

Проблема була в тому, що на певній ітерації першого алгоритму значення помилки досягало сталого локального мінімуму. Для того, щоб запобігти таким «тупіковим» ситуаціям до вище описаного алгоритму було додано 5-й пункт сенс якого заключався у застосування алгоритму ліквідації локального мінімуму – кожену 100-у ітерацію виконувалась перевірка чи не з'явилась проблема локального мінімуму і при позитивному результаті застосовувався алгоритм імітації отжигу.

Таким чином було отримано інформацію про вартість фінансового інструменту, а саме українського фондового індексу, наперед, за допомогою гібридного алгоритму, який поєднав в собі алгоритм зворотного поширення помилки і імітації отжигу.

### **Список використаних джерел:**

1. Futures Contracts. 2000.
2. Jingtao YAO. Forecasting The KLSE Index Using Neural Networks. –Singapore: 2015. – 11 с.
3. Mingyue Qiu. Predicting the Direction of Stock Market Index Movement Using an Optimized Artificial Neural Network Model. – Japan: 2016. – 20 с.
4. Amin Hedayati Moghaddam. Stock market index prediction using artificial neural network // Iran: 2016, 223 с.
5. Український фондовий індекс [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – 2018. – Режим доступу: <http://ux.ua.html>

**Тkachenko V.F.**

*Candidate of Science (Engineering), Associate Professor;*

**Semko O.V.**

*Master's Degree Student,*

*Cherkassy State Technological University*

## **PROSPECTS OF HYDROPOWER DEVELOPMENT**

Hydropower is the most promising direction of electric power development and plays an important role in the stability of the United Energy System (UES) of Ukraine, since it is one of the main suppliers of system services, which provides energy system with high-command powers in the regulation of daily schedules of load covering peak part and fulfilling night failures, and also performs the function of emergency reserve of power [1].

The Hydropower development has long-term economic advantages (diversification opportunities), efficient and multi-purpose use of hydro power potential of large and small rivers (especially for localities remote from the power system).

According to the International Hydropower Association (IHA) hydropower supplies about 20% of the world's generation of power. Thus the fate of hydro generation in the general electric power balance of different countries varies from 9%