

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Пасічник К.Ю.

Науковий керівник – д.т.н, проф. Руденко О. Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. КІТС, тел. (057) 702-14-21

e-mail: kateryna.pasichnyk1@nure.ua

Time series forecasting is one of the most popular approaches to forecasting the development of economic processes, the volume of trade operations, the volume of production and accumulation of products in warehouses, the evaluation of alternative economic strategies, formation of budgets of enterprises and the state, forecasting and management of economic and financial risks and other spheres. Neural networks are effective for linear analysis and forecasting of time series. If neural networks can compete with traditional prediction models for linear data with noise, they can be used in even broader situations for forecasting physical objects.

Часові ряди – загальна проблема, яка представляє великий практичний інтерес для багатьох дисциплін. Їх використання дозволяє з певною похибкою виявляти майбутні значення серії подій за попередніми значеннями. Сьогодні представлено багато успішних рішень у різних галузях, таких як економіка, фінанси та гідрологія. Що стосується штучних нейронних мереж (ШНМ), то можна впевнено сказати про їх застосування у багатьох областях статистики, однією з яких і є прогнозування часових рядів. Оскільки ШНМ може моделювати як нелінійні, так і лінійні структури часових рядів, їх використання при прогнозуванні може дати кращі результати, ніж інші методи [1]. Як теоретичні, так і емпіричні висновки в досліджуваних проектах показують, що поєднання різних методів може бути афективним та ефективним способом покращення прогнозів.

Існує декілька основних методів прогнозування, а саме:

- прогнозування на основі суб'єктивних суджень або оцінок, інтуїції, певних знань предметної області чи, іншими словами, – передбачення;
- прогнозування на основі використання авторегресії з рухомим середнім або з інтегрованим рухомим середнім значенням (часові ряди однієї змінної);
- прогнозування на основі використання часових рядів декількох змінних [2].

В загальному випадку прогноз може представлятися одним значенням змінної, інтервалом, який містить цю випадкову змінну, а також ймовірністю присвоєння змінній деякого значення з вказаного інтервалу. Відповідно до складових процесу, які необхідно прогнозувати, відбувається постановка задачі побудови математичної, логічної або ймовірнісної моделі, мета яких полягає у забезпеченні високої якості прогнозу.

Доцільно звернути увагу на метод прогнозування з авторегресивним (AR) інтегрованим рухомим середнім (IMA) значенням (з англ. AutoRegressive Integrated Moving Average – ARIMA). Даний метод є формою регресійного аналізу, що вимірює силу однієї залежної змінної щодо інших змінних. ARIMA являється однією із найпопулярніших моделей прогнозування часових рядів за останні 30 років, а застосування їх разом з ШНМ дозволяє однаково моделювати як лінійні, так і нелінійні моделі. Гібридні моделі ARIMA зі ШНМ часто порівнюють із неоднозначними висновками з точки зору переваги в прогнозуванні результатів, що значно підвищують їх точність [3].

Проте, незважаючи на успіх штучних нейронних мереж як самостійно, так і у поєднанні з методами прогнозування, існують все ж певні проблеми, які пов'язані зі специфікацією моделі. Це пояснюється тим, що більшість рішень у процесі специфікації є суб'єктивними та часто базуються на досвіді моделіста. Ще одна постійна проблема – помітна відсутність змін в розширенні моделі МА із застосуванням ШНМ у порівнянні з розширенням AR моделі. Тобто, значна частина пропозицій ШНМ базується на нелінійній авторегресивній структурі. Саме це обмеження не дозволяє правильно моделювати часові ряди, що містять властиві МА компоненти.

Динамічна поведінка більшості часових рядів у нашому реальному житті, з його авторегресивними та успадкованими термінами рухомого середнього значення, створює труднощі для прогнозування нелінійних часових рядів, які містять успадковані середні терміни, використовуючи методології обчислювального інтелекту, такі як нейронні мережі. Даний метод моделі дозволяє визначати конкретні моделі за низьких обчислювальних витрат.

На даний момент з'являються нові підходи прогнозування часових рядів, метою яких є подолання проблем оцінки стану ринку, розмірності моделей, виявлення ознак систем вищого рівня тощо. Ці підходи базуються на застосуванні таких розділів сучасної математики, як: еволюція, теорія стохастичного моделювання, теорія катастроф і теорія систем самоорганізації, включаючи генетичні алгоритми та нечітку логіку.

Список використаної літератури:

1. Петерс Е. Хаос і порядок на ринках капіталу / Е. Петерс – М.: Мир. – 2000. – 336 с.
2. Katijani Y. Forecasting nonlinear time series with feedforward neural networks / Y. Katijani, W.K. Hipel, A.I. Mcleod // Journal of Forecasting 24. – 2019. – P. 105 – 117.
3. Aladag C. H. Forecasting nonlinear time series with a hybrid methodology / C. H. Aladag, E. Egrioglu, C. Kadilar // Elsevier journal – 2009. – P. 1467 – 1470.