

Ю.М. МІНАЄВ

Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна,
e-mail: *min_14@ukr.net*.

О.Ю. ФІЛІМОНОВА

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна,
e-mail: *filimonova1209@ukr.net*.

Ю.І. МІНАЄВА

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
e-mail: *juil_2010@ukr.net*.

ПРОГНОЗУВАННЯ НЕЧІТКИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ НА ПІДСТАВІ КОНЦЕПЦІЇ НАЙБЛИЖЧИХ НЕЧІТКИХ МНОЖИН І ТЕНЗОРНИХ МОДЕЛЕЙ

Анотація. Розглянуто метод прогнозування нечітких часових рядів з представленням стандартної нечіткої множини у вигляді тензора, отриманого як результат тензорного добутку компонент, формування тензорної послідовності, останній елемент якої (прогнозована нечітка множина) обчислюється як неповний тензор (з відсутніми елементами). Сингулярна декомпозиція відновленого тензора дає змогу отримати підмножину впорядкованих пар, найближчу (у розумінні Ф-норми) до прогнозованої нечіткої множини. Наведено приклад прогнозування нечіткого часового ряду.

Ключові слова: нечітка множина, тензор, пропущені дані, сингулярна декомпозиція, Ф-норма.

ВСТУП

Проблема керування за умов невизначеності і потреба врахування середовища Big Data зумовила появу нової галузі науки — інтелектуальний аналіз даних або Data Mining (добування знань), яка сприяє використанню для розв'язання нових задач ментальних можливостей людини. Одними з об'єктів, які значною мірою впливають на розвиток Data Mining, виявились нечіткі множини (НМ), які дають змогу практично будь-який реальний фізичний об'єкт «фазифікувати» і застосувати для його аналізу і моделювання потужний апарат теорії нечітких множин (ТНМ).

Характерною особливістю Big Data є те, що як дані може використовуватися неструктурована підмножина багатовимірних даних, серед яких є відсутні і деформовані елементи, які потрібно відновити. З'явилась задача прогнозування часових рядів (ЧР), де елементом ряду є підмножина даних, для моделювання якої можна в деяких випадках застосовувати ТНМ. Реально виникає нечіткий часовий ряд (НЧР) і відповідно задача його прогнозування, причому прогноз має відповідати за формою і змістом реальним даним, тобто бути підмножиною впорядкованих пар (ПмВП) або послідовностей (випадок багатовимірних даних).

Натепер поширеним є клас задач, коли для моделювання ЧР застосовують апарат ТНМ, перетворюючи чіткий ЧР у нечіткій, використовуючи при цьому низку припущень, починаючи від функції належності (ФН) до постулатів щодо розв'язання. Переважна більшість робіт з прогнозування НЧР стосується прогнозування чітких ЧР з використанням методів і моделей ТНМ [1].

Об'єктом дослідження в цій роботі є процес інтелектуального аналізу ЧР за умов невизначеності, які установлюють, що елементом ЧР може бути неструктурована одно- або багатовимірною множина даних (МД), що може вміщувати пропущені або деформовані дані, зокрема, в окремому випадку МД може бути представлена як НМ або ПмВП.