УДК 004.8 + 681.518.25

ІНТЕРВАЛЬНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ НА ОСНОВІ ІНТЕРВАЛЬНОЇ НЕЧІТКОЇ ЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ТСК ТИПУ-2

[1]О. В. Чеборака, к.т.н., ст. викладач;
[2]Т. М. Чеборака, магістрант
Вінницький національний технічний університет
[1]alch_666@yahoo.com, [2]altamira_90@mail.ru

Задача інтервального прогнозування є однією з найскладніших задач інтервального аналізу даних. Для її розв'язання використовуються підходи з визначенням довірчого інтервалу, нечіткий метод групового врахування аргументів та інтервальні нечіткі моделі типу-2. В основі останніх лежать нечіткі множини, які є на сьогодні найефективнішим інструментом обробки невизначеностей з точки зору можливості їх практичної реалізації в моделях, призначених для розв'язання реальних прикладних задач. Найпоширенішою структурою нечіткої логічної системи (НЛС) є стуктура Мамдані, оскільки така НЛС є простою у побудові та навчанні. Меншого поширення набула НЛС ТСК через свою складність побудови, а також, у меншій мірі, нездатність обробляти шуми вимірювань, на відміну від НЛС Мамдані. Хоча НЛС ТСК в деяких випадках може адекватніше описати процес, що прогнозується, ніж НЛС Мамдані, оскільки має більше параметрів, ніж остання.

У роботі розглядається можливість інтевального прогнозування часових послідовностей за допомогою НЛС ТСК на основі інтервальних нечітких множин типу-2. Оскільки інтервальна НЛС ТСК типу-2 є ще складнішою у

побудові, ніж типу-1, то для спрощення побудови та навчання інтервальної НЛС ТСК типу-2 для інтервального прогнозування часових послідовностей пропонується використовувати метод, подібний методу для побудови та навчання інтервальної НЛС Мамдані типу-2. Суть цього методу полягає в тому, що інтервальна НЛС ТСК типу-2 будується на основі попередньо побудованої та навченої НЛС ТСК типу-1. Далі побудована НЛС навчається за допомогою гібридного методу, що поєднує генетичний алгоритм та симплекс-метод. Основними етапами цього методу є такі:

1. Побудова НЛС ТСК для прогнозування часової послідовності на основі нечітких множин типу-1.
2. Зменшення надлишковості бази правил НЛС ТСК типу-1.
3. Навчання НЛС ТСК типу-1 за допомогою генетичного алгоритму та методу найменших квадратів.
4. Перетворення параметрів консеквентів з типу-0 в тип-1.
5. Навчання інтервальної НЛС ТСК типу-2 за допомогою генетичного алгоритму та симплекс-методу.

Дослідження можливостей методу побудови та гібридного методу навчання інтервальної НЛС ТСК типу-2 для інтервального прогнозування часових послідовностей проводиться на реальних часових послідовностях, серед яких є послідовність площ лазерних плям лазерної траси та послідовність числа хворих, прибуваючих на лікування в санаторій. Проводиться також порівняння якості інтервального прогнозування інтервальної НЛС ТСК типу-2 з НЛС Мамдані типу-2, узагальненою НЛС Мамдані типу-2, нечітким методом групового врахування аргументів.