

О.П. РОТШТЕЙН

Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, Україна;
Академічний центр Лева, Єрусалимський технологічний коледж, Єрусалим, Ізраїль,
e-mail: rothstei@gjct.ac.il.

А.А. КАШКАНОВ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна,
e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua.

О.В. ЗЕЛІНСЬКА

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
Вінниця, Україна, e-mail: o.zelinska@donnu.edu.ua.

Д.І. КАТЕЛЬНИКОВ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна,
e-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

НЕЧІТКИЙ СЦЕНАРНИЙ АНАЛІЗ УЗАГАЛЬНЕНИХ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ

Анотація. Запропоновано підхід до інтеграції нечіткої когнітивної карти (НKK) та принципу прийняття рішень в умовах невизначеності Беллмана–Заде для вибору варіантів керування узагальненою динамічною системою з урахуванням взаємних впливів критеріїв та керованих змінних. Для узгодження результатів моделювання за допомогою НKK та аксіоматики принципу Беллмана–Заде введено функцію належності до перфектності (наближення до оптимального значення), що забезпечує агрегацію вектора критеріїв за допомогою перетину відповідних нечітких множин. Запропонований підхід проілюстровано прикладом порівняння сценаріїв керування надійністю автотранспортного підприємства.

Ключові слова: узагальнена динамічна система, взаємодія змінних, сценарне моделювання, нечітка когнітивна карта, принцип Беллмана–Заде, автотранспортне підприємство.

ВСТУП

Узагальнені динамічні системи, досліджувані в системному аналізі, за визначенням В.М. Глушкова [1] є сукупністю об'єктів і процесів, які змінюються в часі. Прикладами таких систем є промислове підприємство, людський організм, міське господарство, воєнний конфлікт, міжнародне становище тощо.

Труднощі застосування традиційних методів оптимізації до розв'язання задач керування узагальненими динамічними системами, пов'язані з невизначеністю, зумовлені такими чинниками:

- наявність великої кількості змінних і зв'язків, інформація про які має експертний характер;
- наявність декількох критеріїв, з-поміж яких складно вибрати головний критерій, що відповідає цільовій функції;
- відсутність чітких даних щодо обмежень на керовані змінні, які необхідні для постановки задачі математичного програмування;
- наявність взаємних впливів між критеріями та керованими змінними. Інакше кажучи, керовані змінні впливають як на критерії, так і одна на одну, а критерії впливають як один на одного, так і на керовані змінні.

В [1] показано, що основою синтезу керування в узагальнених динамічних системах є послідовне поліпшення деякого базового варіанта, що відповідає методу «проб і помилок» або сценарного моделювання, яке відповідає на питання «що буде, якщо?». У цьому разі сценарій визначають як вектор значень змінних, які впливають на якість функціонування системи, а сукупність сценаріїв, які потрібно порівняти, генерують експерти.