

3. Гріненко А.Ю. Удосконалення механізмів забезпечення економічної безпеки України: теорія, методологія, практика. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2021-09/hrynenko_dissertation.pdf.

4. Класифікація та систематизація загроз економічній безпеці держави в системі національної безпеки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://elibrary.donnuet.edu.ua/1839/1/Ivanova_article_12_04_2018.pdf.

Науковий керівник: Кулик А. В., к.е.н., доцент.

Лазарєва Н.М., аспірантка

Харківський національний університет радіоелектроніки

laznata@ukr.net

МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХНІ ВІДГУКУ ЗА НЕЧІТКОЮ БАЗОЮ СУГЕНО

Розглядається втілення інформаційних технологій і інтелектуальних систем для управління технологічним процесом розпуску составів. За базою правил Сугено, створеною за числовими даними на основі математичного моделювання скочування відчепів, отримано поверхню відгуку нечіткої системи керування.

Інтелектуалізація процесу розпуску шляхом застосування м'яких обчислень на основі нечітких правил керування має значні переваги при наявності невизначеності та непередбачуваних зовнішніх впливах природного середовища в реальному часі. За допомогою моделювання можливо візуалізувати керуючий вплив на динаміку об'єкта при відсутності повної інформації про його перебіг та чинники впливу через складеність спостереження.

Для реалізації нейро-нечіткого керування технологічним процесом з використанням емпіричних формул отримана початкова база знань Сугено [1]. За створеними нечіткими правилами проведено комп'ютерне моделювання нечіткої системи керування швидкістю руху об'єктів та отримано поверхню відгуку. 3D-графік залежності значення на виході від впливу різноманітних факторів зображено на рисунку 1.

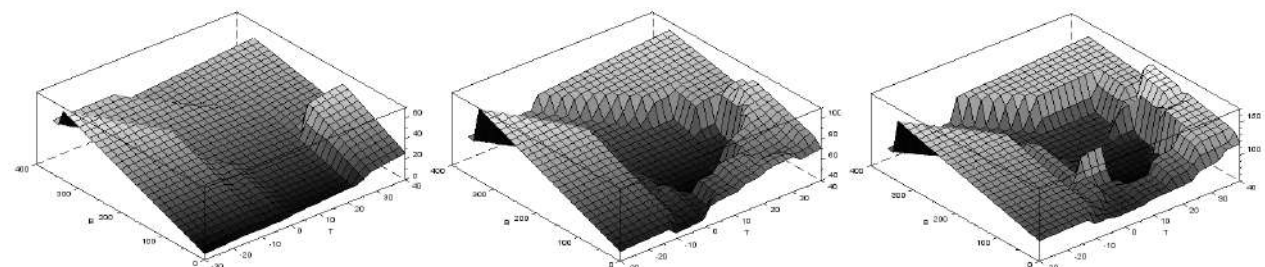


Рис. 1 Залежність функції відгуку від стану середовища для різної ваги відчепів

Досліджується залежність функції відгуку від заданого факторного простору з можливістю побудови графіка залежності кінцевого параметра y від кожного з досліджуваних факторів x_i . Фактори впливу під час експерименту комбінуються з метою визначення найкращого їх поєднання при середніх значеннях інших змінних для зменшення розмірності вхідного простору за рахунок ієрархічності структури.

Факторне моделювання за нечіткою базою Сугено дає можливість:

- якісно і кількісно оцінити вплив кожного з вхідних параметрів на силу керування;
- визначити функцію відгуку для певних вхідних даних;
- оптимізувати комбінацію вхідних змінних для створення ієрархічної структури;
- використовувати за необхідності якісні значення вхідних даних.

Список використаних джерел

1. Lazarieva N.M., Lazariiev O.V. Creating of a rule base according to numerical data for the fuzzy control system of retarders. X Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти та молодих вчених з автоматичного управління (12 квітня 2023). – Херсон-Хмельницький: ХНТУ, 2023.

Науковий керівник: Руденко О.Г., д.т.н., професор.

Мурашов О.В., аспірант

Український державний університет науки і технологій
al.dp.ua@gmail.com

РОЗВИТОК МОДЕЛЕЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ МОНІТОРИНГУ ПРИ НЕРІВНОМІРНИХ І НЕЧІТКИХ ІНТЕРВАЛАХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Натепер існують процеси та інформаційні технології (ІТ) моніторингу (клінічний моніторинг процесів реабілітації хворих; контроль та діагностування стану системи віддалених об'єктів; контроль параметрів експлуатації систем з великою кількістю незалежно функціонуючих підсистем; моніторинг технічного стану систем, що обслуговуються на основі параметрів «поточного стану» тощо), для яких можливо отримати дані, які фактично мають нечітку, розмиту, структуру. «Розмитість» стосується не лише певних наборів контрольованих параметрів, а також моментів та періодів спостережень (нерегулярність у часі). Метою цієї роботи є удосконалення засобів щодо моделювання процесів моніторингу та ІТ з перемінним і нечітким кроком спостережень, які забезпечують підвищення точності та числової ефективності алгоритмів аналізу первинних даних спостережень.

Для реалізації завдань моделювання, аналізу та прогнозування процесів, дані спостережень яких мають нерівномірний або нечіткий інтервал спостережень, в роботі була використана сепарабельна форма обліку часових інтервалів між рівнями ряду (СПМ). Особливість такої форми обліку часових інтервалів полягає у тому, що інтервали вибірок розглядаються окремо, як одна із компонентів вектору даних щодо процесів моніторингу.

У роботі виконано удосконалення моделей СПМ за рахунок утворення комбінованих реляційно-сепарабельних моделей (РСМ) процесів. При цьому були сформовані синтетичні моделі процесів та алгоритми, які поєднують нечіткі реляційні алгоритми моделювання (НРМ) з сепарабельною формою відображення моніторингу. В рамках РСМ поєднуються СПМ з НРМ першого та другого порядку, коли складові реляційної моделі $R(V, T)$ визначається системою реляційних відношень, отриманих на основі вихідної послідовності даних (V, T) , де T – час, а V - показник. Модель $R(V, T)$ формується за рахунок перетворення (V, T) до табличних форм на основі нечітких моделей областей варіювання (V, T) . Інтеграція за РСМ виконується при узагальненні результатів для СПМ та НРМ шляхом вибору вагових коефіцієнтів відповідно до процедури експонентного згладжування.

Результати розробок використані при формування програмного забезпечення інформаційної технології, призначеної для моделювання та прогнозування характеристик моніторингу процесів реабілітації хворих на діабет, з урахуванням їх особливостей. До головних відмінностей моніторингу процесів реабілітації хворих були віднесені наступні - урахування нечітких інтервалів між спостереженнями, а також індивідуальність моделей (ІМ) процесів для кожного клієнта. Застосування ІМ дозволяло у певному наближенні вирішувати головні завдання процесів реабілітації. А саме – прогнозувати максимальні періоди (у дійсній або нечіткій формі) до стану/подій, що визначені певними вимогами; - визначати можливість небезпечних оцінок показників моніторингу процесів реабілітації хворих.