

## **ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ДРУГОГО ТИПУ ДЛЯ МЕТОДІВ ПРОЄКТУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ ШВИДКОСТІ**

**Заковоротний О.Ю., Орлова Т.О., Анциферова О.О., Д'якова Л.М.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

У сучасних системах автоматичного керування регулятори швидкості відіграють важливу роль у підтримці потрібних значень швидкості для оптимальної роботи об'єкта керування.

Використання нечітких множин другого типу (НМ типу 2) у проєктуванні регуляторів швидкості дозволяє створювати більш адаптивні та гнучкі системи керування, які можуть ефективно працювати в різних умовах [1, 2]. Нечіткі множини типу 2 є розширенням звичайних нечітких множин, які дозволяють враховувати більшу ступінь невизначеності та неоднорідності у вхідних даних [3]. Важливість цього підходу полягає у здатності ефективно керувати складними системами, які характеризуються невизначеністю, неоднорідністю та нелінійністю [4].

У перспективі, існують наступні напрямки розвитку методів та технологій в області проєктування регуляторів швидкості з використанням НМ типу 2: – Розробка нових алгоритмів оптимізації, які можуть забезпечити покращення ефективності та точності регуляторів з використанням НМ типу 2; – Використання методів штучного інтелекту, таких як глибоке та машинне навчання нового рівня для автоматизації процесу проєктування регуляторів та підвищення їх ефективності; – Інтеграція та колаборація з іншими технологіями такими як інтернет речей (IoT), хмарні обчислення, тощо. – Удосконалення симуляційних моделей, а саме створення більш точних та реалістичних моделей для тестування та валідації розроблених регуляторів.

Таким чином, ці напрямки можуть сприяти вирішенню поточних викликів та проблем у сфері проєктування регуляторів швидкості з використанням нечітких множин типу 2 та сприяти подальшому розвитку цієї області досліджень.

### **Література:**

1. Li, Hongxing, Xiangdong Liu, and Derong Liu. "Robust adaptive fuzzy control of uncertain nonlinear systems with unknown dead zone." IEEE Transactions on Fuzzy Systems 26.6 (2018): 3463-3474.
2. Chen, Chun-Liang, et al. "Design and implementation of an adaptive fuzzy sliding-mode controller for a maglev transportation system." IEEE Transactions on Industrial Electronics 67.9 (2019): 7689-7699.
3. Заковоротний О.Ю., Харченко А.О. Властивості інтервальних нечітких множин типу-2 в системах підтримки прийняття рішень. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ "ХПІ". 2021. № 4 (10). С. 75–81. doi:10.20998/2413-4295.2021.04.10.
4. Zakovorotniy, A., Kharchenko, A. Optimal Speed Controller Design with Interval Type-2 Fuzzy Sets. In 2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), 2021. pp. 363-366, doi:10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570045.