

Міністерство освіти та науки України  
Національний університет харчових технологій

**Міжнародна наукова конференція,  
присвячена 130-річчю  
Національного університету  
харчових технологій**

**«Нові ідеї в харчовій  
науці – нові продукти  
харчовій промисловості»**

**13-17 жовтня 2014 року**

---

Київ НУХТ 2014

## Нейронні та нейронечіткі регулятори у нелінійних динамічних системах автоматичного регулювання

А.О. Безуглов

*Національний університет харчових технологій*

На сучасному етапі розвитку цифрових технологій, постало доцільним питання використання інтелектуальних технологій управління. Центральними системами, що підтримують розвиток цих технологій можуть бути нейронні та нейронечіткі мережі.

З проаналізованих матеріалів [1], [2] корисним для реальних об'єктів можна виділити основні переваги та недоліки використання систем на основі нейронечіткої логіки: брак або хибність апріорної інформації, позбавляють ефективності мережу. База нечітких правил, що ґрунтується на знаннях експерта недостатньо характеризує об'єкт. Натомість виправляє це становище той факт, що структури та параметри мереж можуть бути змінені. Адаптація параметрів регулятора, реалізується за даними процесу зміни його стану. Модифікація алгоритмів різними (відмінними від трикутної) функціями приналежності та застосування різних процедур нечіткого виводу дозволяють будувати широко застосовані моделі об'єктів.

Ефективність використання нейронних мереж встановлюється рядом так званих теорем про повноту. Сенс цих теорем зводиться до того, що будь-яка безперервна функція на замкнутому обмеженій множині може бути рівномірно наближена функціями, обчисленими нейронними мережами, при виконанні деяких достатньо легко реалізованих умов. Таким чином, нейронні мережі є універсальними апроксиматорами. Аналіз класичних нейронечітких систем на основі алгоритмів Сугено, Мамдані, Ларсена для нелінійної динамічної системи, при належній структурі може відповідати поставленим задачам управління та вдосконалюватися завдяки головним властивостям нейронечітких мереж.

Реалізація на основі класичних алгоритмів нейронних, нейронечітких мереж з навчанням на реальній моделі об'єкта, у яких передбачається оцінювання якості функціонування САР з інформаційно невідомим динамічним об'єктом. З досвіду дослідження в області управління нелійними об'єктами найбільш раціонально вважається нейромережа прямого розповсюдження. При цифровому моделюванні нелінійні динамічні системи мають проблему з розв'язанням різницевих рівнянь на кожному кроці ітерації, для їх усунення в створену модель додають затримку на один такт управління.

### Література

1. Усков А.А. Интеллектуальные системы управления на основе методов нечеткой логики / А.А. Усков, В.В. Круглов. – Смоленск: Смоленская городская типография, 2003. – 177 с.
2. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – 2-е изд. / В.В. Круглов, В.В. Борисов. – М.: Горячая линия телеком, 2002. – 382с.