

## Синергетичний підхід до інтелектуального керування технологічними комплексами

**В.Д. Кишенько**

*Національний університет харчових технологій*

Створення нових підходів до вирішення проблеми побудови систем інтелектуального керування технологічними об'єктами в харчовій галузі, які, як правило, є нелінійними, хаотичними та стохастичними об'єктами, що функціонують в умовах апіорної та поточної невизначеності під впливом зовнішніх збурень, є актуальною науково-прикладною проблемою у зв'язку інтенсивним впровадженням інформаційних технологій та комп'ютерно-інтегрованих технологій керування [1]. Традиційні підходи до цієї проблеми базуються, як правило, на гіпотезі стаціонарності процесів і лінійності математичних моделей, що описують їх, і, отже, не відображують всіх можливих проявів поведінки об'єктів.

Аналіз вказує на недостатній обсяг проведених досліджень у контексті використання новітніх методів сучасної теорії керування для побудови систем інтелектуального керування технологічними об'єктами в харчовій промисловості. Враховуючи різні фактори, що визначають поведінку складних систем, такі як параметрична і структурна нестаціонарність, високий рівень апіорної та поточної невизначеності, складний характер ситуаційної поведінки, що є багатоцільовою з динамічністю пріоритетності критеріїв, суттєва нелінійність та ін., традиційні підходи досить часто виявляються неефективними [2].

Широке застосування в системах автоматизації підприємств харчової промисловості мікропроцесорів і персональних комп'ютерів викликало особливий інтерес до адаптивних інтелектуальних систем керування, які поділяють на системи із самонастроюванням і самоорганізацією. Останні базуються на принципах і методах фізичної теорії керування, синергетичному підході до проблем керування, теорії самоорганізованих регуляторів з екстраполяцією, теорію нечітких і нейромережових систем керування та ін.

Класична теорія керування на засадах кібернетичних принципів використовує методи досить жорсткого із значним неекономним використанням ресурсів зовнішнього впливу на об'єкти керування, однак, на наш погляд, настав час перегляду силових підходів в задачах керування та переходу до ідеї самоорганізації на принципах синергетики. Звідси випливає нагальна потреба пошуку шляхів телеономного впливу на процеси самоорганізації в нелінійних динамічних системах, тобто, виникла необхідність створення способів формування і збудження внутрішніх сил взаємодії, які могли б забезпечити утворення стійких просторово-часових дисипативних структур, що в найкращій мірі відповідають фізико-хімічній сутності технологічних процесів.

В існуючій теорії керування математичний формалізм переважає над технологічним змістом завдань і цілей керування, не відображуючи в достатній мірі фізико-хімічну сутність процесів. У цьому зв'язку виникає фундаментальна проблема пошуку спільних об'єктивних законів керування, яка зводиться до максимального врахування природних властивостей об'єкта відповідної фізичної (хімічної, біологічної) природи. Ця принципово нова проблема теорії керування породжує самостійні завдання в тих предметних областях, до яких належить відповідний об'єкт керування. Останні результати нелінійної науки і, зокрема, синергетики, дозволяють сподіватися, що теорія керування здатна піти шляхом природності з метою переходу на нові концептуальні засади.

Основними задачами розвитку синергетичного підходу при інтелектуальному керуванні технологічними комплексами харчових виробництв є: визначення параметрів порядку, на основі яких складають відносно прості математичні моделі, що відображають всі прояви складної поведінки технологічних процесів у відповідності із фізико-хімічною природою; виявлення керувальних параметрів, вплив яких приводить до якісних, атрактивних змінювань в об'єкті; встановлення якісно нових режимів поведінки нелінійних динамічних систем - біфуркацій і фазових переходів, цільових та небажаних і небезпечних аттракторів в їх просторі станів; формування стратегій керування, які забезпечували б ресурсощадні малопотужні топологічно узгоджені з поведінкою об'єкта керувальні дії резонансного характеру; синтез алгоритмів синергетичного керування із широким використанням інтелектуальних механізмів; розробка структур систем інтелектуального синергетичного керування на базі багатоагентних технологій в рамках мережноцентричного керування підприємством; забезпечення постійного технологічного моніторингу для аналізу та прогнозування.

Таким чином, синергетична постановка керування, на відміну від відомих абстрактно-математичних формулювань, виділяється виділенням фізичним (хімічним, біологічним) змістом процесів керування. Це дозволяє зробити значний крок у вирішенні проблеми синтезу об'єктивних законів керування, які формують внутрішні кооперативні взаємодії між процесами в динамічних об'єктах відповідної природи. Синергетична парадигма керування надає унікальну можливість здійснити оптимальні міжатрактивні переходи із запобіганням попадання в області небажаних аттракторів, що характеризують нераціональні режими, і забезпечення високоточного досягнення цільового, бажаного аттрактора - синергії системи.

### Література

1. *Тарасов В.Б.* От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика/ В.Б. Тарасов. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

2. *Колесников А.А.* Теория синтеза нелинейных систем управления: сравнение методов: Монография/ А.А. Колесников, Ал.А. Колесников, А.А. Кузьменко.– Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2014.– 222 с.