

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ладанюк А. П., Заєць Н. А., Власенко Л. О.

**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУЮВАННЯ
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ
СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ
(МЕРЕЖЕВІ СТРУКТУРИ, АДАПТАЦІЯ,
ДІАГНОСТИКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ)**

Монографія

Київ
Видавництво Ліра-К
2016

УДК 65.011.56.001.12

Л 15

Рецензенти:

Невлюдов І. Ш. – д.т.н., проф. Харківський Національний університет радіоелектроніки, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в області науки і техніки,

Осадчий С. І. – д.т.н., проф. Кіровоградський Національний технічний університет

*Рекомендовано Вченою Радою
Національного університету харчових технологій
Протокол № 9 від 03.03.2016 р.*

Ладнюк А. П., Заєць Н. А., Власенко Л. О.
Л 15 Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів (мережеві структури, адаптація, діагностика та прогнозування): монографія – К.: Видавництво Ліра-К, 2016. – 312 с.

ISBN 978-617-7320-34-9

У монографії викладені сучасні технології конструювання систем автоматизації, що поєднують в собі розробку, аналіз, проектування та прогнозування процесів функціонування складних об'єктів. Окрім класичних методів діагностики, прогнозування, адаптації та координації розглянуті також генетичні алгоритми, мережеві структури, зокрема, нейронні, ієрархічні і нечіткі ієрархічні ситуаційно-подієві мережі, методи сценарно-цільового підходу. Наведені варіанти конструювання систем автоматизації на прикладі технологічних комплексів цукрового, молочного та пивного виробництв.

Монографія буде корисною студентам, аспірантам та інженерам, що спеціалізуються в області автоматичного керування технологічними процесами та інших спеціальностей, які пов'язані з розробкою інтелектуальних підсистем.

ISBN 978-617-7320-34-9

© Ладанюк А. П., Заєць Н. А.,
Власенко Л. О., 2016
© «Видавництво Ліра-К», 2016

ЗМІСТ

Вступ	5
1. Аналіз особливостей характеристик та процесу функціонування складних технологічних комплексів	9
1.1. Загальна характеристика технологій розробки та дослідження систем автоматизації складних об'єктів	9
1.2. Особливості системного підходу до створення автоматизованих технологічних комплексів	12
1.3. Моделювання процесу функціонування складних систем керування	18
1.4. Проведення аналізу задач та методів керування на прикладі технологічного комплексу цукрового заводу	30
2. Використання методів діагностики для визначення стану об'єкта	51
2.1. Особливості проведення діагностики для складних технологічних об'єктів різних типів харчових виробництв	51
2.2. Розробка алгоритмів діагностики для технологічних комплексів харчової промисловості	59
2.3. Приклад проведення діагностичних заходів для підвищення ефективності роботи випарної станції цукрового заводу	74
3. Проведення прогнозування функціонування складних техніко-організаційних систем	92
3.1. Формалізація задачі прогнозування для складних технологічних об'єктів	92
3.2. Використання методів діагностики та прогнозування на основі сценарно-цільового підходу для неперервних та неперервно-періодичних технологічних комплексів	104

3.3. Приклад розробки підсистеми діагностики та прогнозування для підвищення ефективності роботи цукрового заводу.....	157
4. Методи координації складних технологічних об'єктів	163
4.1. Особливості постановки задачі координації багаторівневими ієрархічними системами.....	163
4.2. Координація підсистем технологічного комплексу цукрового заводу	177
4.3. Приклад розробки системи координації процесу функціонування колонної дифузійної установки.....	188
5. Системи адаптивного керування складними технологічними об'єктами	209
5.1 Основні теоретичні залежності для систем адаптивного керування технологічним комплексом.....	209
5.2. Використання функцій чутливості при створенні адаптивних систем.....	214
5.3. Приклад розробки адаптивної системи керування температурним режимом роботи колонної дифузійної установки	225
6. Мережеві структури та генетичні алгоритми при управлінні складними об'єктами	243
6.1. Використання мережевих структур при управлінні технологічними комплексами харчових виробництв	243
6.2. Особливості навчання та використання нейронних мереж.....	252
6.3. Генетичні алгоритми та традиційні методи оптимізації.....	268
6.4. Використання генетичного алгоритму при вирішенні задач оптимізації в процедурі навчання нейронних мереж	285
6.5. Приклад визначення оптимальних значень змінних керування системи управління процесом уварювання утфелю за допомогою генетичних алгоритмів.....	294
Література.....	302