

Національна академія наук України  
Міністерство освіти і науки України  
Українська Асоціація з автоматичного управління,  
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України,  
Сумський державний університет  
Інститут космічних досліджень Національної академії наук України і  
Державного космічного агентства України  
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем  
Національної академії наук України і Міністерства освіти і науки України

**МАТЕРІАЛИ ХХІІІ МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
З АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ  
(АВТОМАТИКА-2016)**

м. Суми, 22-23 вересня 2016 року

Суми  
Сумський державний університет  
2016

УДК 681.518.5

**Школьна О.В.**, аспірант Національного університету харчових технологій (УКРАЇНА)

**Ладанюк А.П.**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних систем керування Національного університету харчових технологій (УКРАЇНА)

## ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ ПОБУДОВИ НЕЧІТКОЇ СИСТЕМИ ЛОГІЧНОГО ВИСНОВКУ МАМДАНІ ПРИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ

Стаття присвячена проблемі підвищення ефективності функціонування випарної установки цукрового заводу за допомогою використання сучасних інтелектуальних інформаційно-керувальних систем.

*Ключові слова:* випарна установка, нечітка кластеризація, генетичний алгоритм, нечітка система логічного висновку.

**Постановка проблеми.** На сучасних цукрових заводах актуальною проблемою є підвищення ефективності функціонування випарної установки (ВУ), як елемента теплоенергетичного та теплотехнічного комплексів, з метою підтримання раціонального рівня продуктивності установки та якості продукції, а також з метою мінімізації енерго- і ресурсоспоживання. Одним із підходів до вирішення цієї проблеми є розробка і впровадження сучасних інтелектуальних інформаційно-керувальних систем. Такі системи дозволяють оперативного здійснювати пошук, синтез та реалізацію стратегій керування та здатні працювати в динамічних режимах в умовах невизначеності.

**Матеріали і методи.** Розробку сучасної інтелектуальної системи керування випарною установкою цукрового заводу пропонується реалізувати з використанням методу автоматичного пошуку структури та параметрів нечіткої системи логічного висновку Мамдані, що заснований на аналізі щільності навчальних прикладів [1]. Проводиться декілька разів чітка кластеризація обраного для ВУ вхідного набору даних (витрати стружки, дифузійного соку, сиропу, пари на дифузійну установку, вакуум-апарати, підігрівачі соку, тиску та витрати ретурної пари, температури надсокового простору, рівнів в корпусах ВУ) за допомогою алгоритма Кохонена та обрано найкращу кластеризацію, індекс силуета якої має найбільше значення. Далі проводиться нечітка кластеризація Густафсона-Кесселя з використанням значень центрів кластерів, що були отримані за допомогою карт Кохонена. На основі отриманих нечітких кластерів формується база правил логічного висновку та функції належності для кожної термножини. На останньому етапі за допомогою генетичного алгоритму необхідно мінімізувати середньоквадратичну помилку моделі. В результаті отримаємо систему логічного висновку, що здатна, на основі поточних значень параметрів ВУ, визначати стан системи та встановлювати відповідне значення вихідних параметрів управління.

**Висновок.** Інтелектуальна система керування з використанням нечіткої системи логічного висновку Мамдані, що заснований на аналізі щільності навчальних прикладів, дає можливість реалізувати оптимальний розподіл енергоносіїв за рахунок урахування співвідношення вхідних та вихідних матеріальних та енергетичних потоків, вимог технологічного режиму та використання вторинних парів споживачами.

### Література

1. Силич, В. А. Алгоритм построения нечеткой системы логического вывода Мамдани, основанный на анализе плотности обучающих примеров / В.А. Силич, М.П. Силич, С.В. Аксёнов // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2013. – № 3 (29). – С. 76-82.