

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES  
PRZEMYSLOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIAROW

---

Факультет автоматизації і комп'ютерних систем

IV Міжнародна науково-технічна  
Internet-конференція

IV International Scientific Internet-Conference

**«Сучасні методи, інформаційне,  
програмне та технічне забезпечення  
систем керування організаційно-  
технічними та технологічними  
комплексами»**

**"Modern methods, information,  
software and technical support of  
control systems for organizational,  
technical and technological complexes"**

22 листопада 2017 рік

---

КИЇВ НУХТ 2017

## Використання генетичних алгоритмів для вирішення задач оптимізації роботи ділянок цукрового виробництва

**В.В. Полупан, В.М. Сідлецький**

*Національний університет харчових технологій*

Просторовий розподіл технологічних об'єктів цукрового виробництва викликає труднощі в управлінні. Робота об'єктів складних систем часто призводить до численних проблем і породжує високий ступінь невизначеності при прийнятті управлінських рішень.

Технологічні ділянки цукрового виробництва не можуть функціонувати незалежно один від одного, можуть мати різні цілі і обмеження, тому для досягнення спільної мети необхідно організувати їх складний взаємозв'язок.

Застосування традиційних методів дослідження, таких як градієнтні, динамічне програмування, симплекс-метод для задач багатокритеріальної оптимізації не дає бажаного результату, тому що обчислювальні витрати зростають експоненціально разом з розмірністю завдання. У зв'язку з цим досить часто для вирішення практичних завдань застосовуються евристичні методи з більш низькими обчислювальними витратами, незважаючи на те, що вони можуть і не забезпечувати досягнення глобального оптимального рішення.

Генетичні алгоритми (ГА) є методом машинного навчання заснованими на механізмах відбору в природі, які ведуть випадковий і паралельний пошук рішень, які оптимізують заздалегідь визначену фітнес функцію. На відміну від інших методів оптимізації ГА оптимізують різні області простору рішень одночасно і більш пристосовані до знаходження нових областей з найкращими значеннями цільової функції за рахунок об'єднання квазіоптимальних рішень з різних популяцій.

Значення цільової функції знаходиться в результаті чисельного рішення системи рівнянь. Дане завдання оптимізації характеризується нелінійністю і полімодальністю цільової функції, наявністю обмежень, великою кількістю параметрів оптимізації.

Генетичний алгоритм оперує кінцевим безліччю рішенні, що має назву популяцій. Нові рішення виходять в результаті різних комбінацій частин рішень популяції за допомогою операторів відбору, кросовера і мутації.

Для аналізу ефективності застосування генетичного алгоритму для вирішення поставленого завдання координації в якості бази порівняння був використаний алгоритм випадкового пошуку. Як критерій оцінки були використовувати наступні: а) число ітерацій, необхідне для досягнення значення допуску  $\text{ferr}$ ; б) коефіцієнт варіації CV на тисячу прогонів алгоритму для забезпечення надійності алгоритму; в) значення критерію оптимізації для даної задачі.

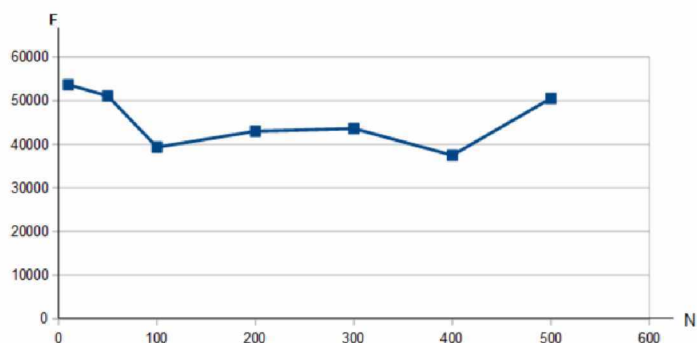


Рис. 1. Залежність цільової функції від кількості поколінь

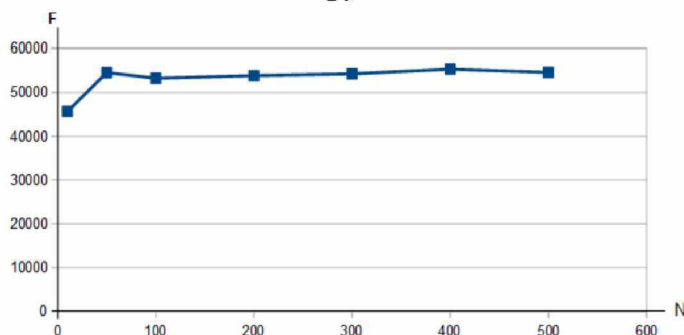


Рис. 2. Залежність цільової функції від розміру популяції

Таб. I

Порівняння виконання використовуваних алгоритмів

Метод	Кількість ітерацій		CV на 1000 запусків	Значення критерію оптимізації
	$ferr < 3.0\%$	$ferr < 0.5\%$		
Генетичний алгоритм	500	1000	0.036	54184
Випадковий пошук	1000	3000	0.062	52320

Запропоноване рішення задачі координації розподілу ресурсів і синхронізації роботи цукрового виробництва з використанням генетичних алгоритмів дає краще наближення до оптимального значення при меншій кількості ітерацій в порівнянні з методом випадкового пошуку. До переваг даних алгоритмів можна віднести: робастність, підходять для багатоцільової оптимізації, хороший варіант вирішення завдань, що не мають кращого традиційного способу вирішення. До недоліків: час оптимізації непостійний, дисперсія між кращим і гіршим рішеннями може бути значною.

### Література

1. Marcia Bayas Sampedro. Efficient Resources Allocation in Technological Processes Using Genetic Algorithm / Marcia Bayas Sampedro and V.M. Dubovoy / Middle-East Journal of Scientific Research 14 (1): 01-04, 2013 ISSN 1990-9233 © IDOSI Publications, 2013 DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.14.1.16313.

2. Bayas M. M. Efficient Resources Allocation in Technological Processes Using an Approximate algorithm based on Random Walk /. Bayas M. M. and Dubovoy V. M. / International Journal of Engineering and Technology. Vol. 5 № 5 Oct-Nov 2013.