

**К.О. Вадурін,  
Д.В. Мосьпан, к.т.н.,  
О.О. Юрко, к.т.н.**

*Кременчуцький національний університет  
ім. М.Остроградського, Кременчук*

## **СИНТЕЗ АЛГОРИТМУ ВИКОРИСТАННЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДА ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОЇ КОМБІНАЦІЇ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ ДЛЯ НОРМАЛІЗАЦІЇ СТАНУ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА**

Представляючи людину-оператора складною фізіологічно-психологічною системою, можна розглянути можливості для нормалізації її стану за допомогою декількох різних методів. Уже було синтезовано загальний еволюційний алгоритм для оптимізації комбінації та інтенсивності зовнішніх впливів на людину-оператора. Аналогічно, актуальною задачею є розробка алгоритму симплекс-метода нормалізації стану людини оператора, щоб забезпечити можливість усестороннього аналізу можливих комбінацій зовнішніх впливів та визначення оптимального підходу доцільного для реалізації на базі біометричного комплексу моніторингу стану людини-оператора.

Метою роботи є синтез алгоритму застосування симплекс-метода для оптимізації зовнішніх впливів на людину-оператора.

Об'єктом дослідження є процес підбору оптимальної комбінації та інтенсивності значень зовнішніх впливів для нормалізації стану людини-оператора.

Предметом дослідження є синтез алгоритму використання симплекс-метода для пошуку оптимальної комбінації зовнішніх факторів для нормалізації стану людини-оператора.

Методи дослідження. Теоретичні: постановка проблеми використання симплекс-методу для визначення оптимальної комбінації зовнішніх впливів та їх інтенсивностей для нормалізації стану людини оператора. Практичні: синтез алгоритму використання симплекс-методу.

Наукова новизна полягає в удосконаленні алгоритму симплекс-метода для визначення оптимальних комбінацій та інтенсивностей зовнішніх впливів для нормалізації стану людини-оператора, що у порівнянні з іншими застосуваннями симплекс-методу спрямоване

на керування процесами різної природи.

Дослідники використовуються симплекс-метод для різних задач: для оптимізації індексу комфорту у будівлях на основі адаптивної нейро-фаззі інференційної системи [1]; для відправки інформації до слухової кори людини з використанням функціональної магнітно-резонансної томографії, керованої локалізації розсіяного джерела [2]; для оптимізації траєкторії руху промислових роботів [3]. Але у жодній, з проаналізованих праць, симплекс метод не використовувався для нормалізації стану людини оператора.

У ході роботи було синтезовано алгоритм використання симплекс-методу для визначення оптимальної комбінації та концентрації зовнішніх впливів, для нормалізації стану людини-оператора, набір яких може змінюватися відповідно до поточного стану дослідження. Розроблений алгоритм зображено на рис.1.

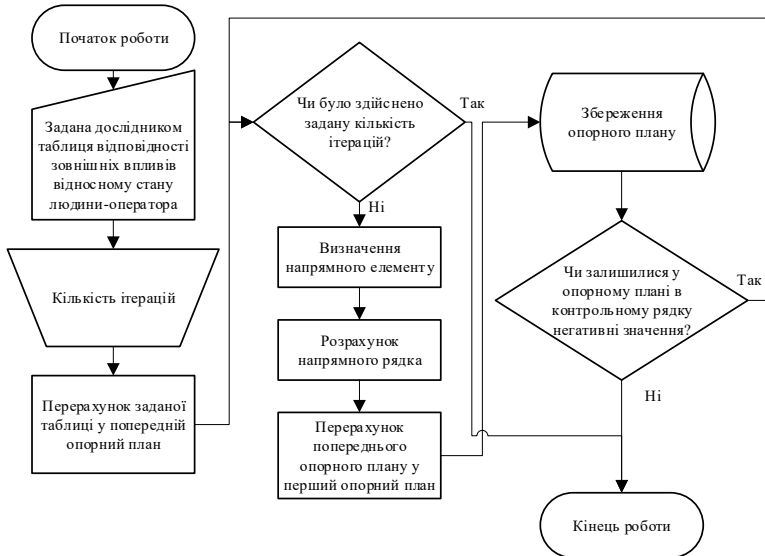


Рис.1. Синтезований алгоритм симплекс-методу.

За синтезованим алгоритмом симплекс методу, користувач має ввести відому таблиці зовнішніх впливів та їх відносну цінність для нормалізації стану людини-оператора, а також кількість ітерацій розрахунку. Далі, відбувається перерахунок класичної таблиці у попередній опорний план, за яким можливо розрахувати перший опорний план. Для визначення напрямного елемента відбувається

пошук мінімального значення серед значень останнього рядка значень попереднього опорного плану. За знайденим мінімальним значенням знаходиться напрямний елемент. Найменше отримане значення зберігається у вектор, разом з його координатами у межах поточного плану. Далі відбувається формування напрямного рядка та за методом трикутника відбувається перерахунок первинного у перший опорний план. Потім відбувається заміна попереднього опорного плану останнім і процес повторюється.

У ході роботи синтезовано алгоритм симплекс-методу, за яким буде створено модель програми у середовищі Mathcad для пошуку оптимальної комбінації інтенсивності вхідних впливів для нормалізації стану людини-оператора. У подальшому планується порівняння використання симплекс-методу з еволюційним алгоритмом для нормалізації стану людини-оператора.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Alizadeh, R., Dadashi, R., Sharifi, M., and Mashinchi, M. (2015). *Multi-objective optimization of a thermal comfort index based on the adaptive neuro-fuzzy inference system and simplex algorithm. Energy and Buildings*, 106, pp. 47-56. doi: 10.1016/j.enbuild.2015.07.003.

2. Ruchkin, D.S., Canolty, R.T., and Krusienski, D.J. (2018). *Targeted information delivery to human auditory cortex using functional magnetic resonance imaging-guided sparse source localization. Human Brain Mapping*, 39(12), pp. 4837-4850. doi: 10.1002/hbm.24331.

3. Han, X., Jiao, R., Li, X., and Wang, Y. (2020). *An adaptive simplex algorithm for trajectory optimization of industrial robots. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 39(1), pp. 735-744. doi: 10.3233/JIFS-179332.