

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ В ЛОКАЛЬНИХ ЕНЕРГОСИСТЕМАХ В УМОВАХ ДИНАМІЧНОГО ДЕФІЦИТУ ПОТУЖНОСТІ

Анастасія Крупка

НУ «Львівська політехніка», anastasiia.oliinyk.pm.2022@lpnu.ua

Розглядаємо задачу оптимального керування розподілу електрона вантаження (підключень) в мережі із заданою генерацією, дефіцит якої за потреби покривається за рахунок імпорту.

Нехай x_i , $i = 1, \dots, n$, – джерела електроенергії, а $y_k \in \{0,1\}$, $k = 1, \dots, m$, відповідно її споживачі. Нехай l_k – споживання k -ого користувача та його «вартість» (критичність) позначимо через d_k відповідно. Тоді узагальнена вартість споживання електроенергії визнається за формулою

$$L = \sum_{k=0}^m d_k l_k y_k.$$

Дефіцит генерації, який покривається імпортом, дорівнює

$$\sum_{k=0}^m l_k y_k - \sum_{i=1}^n w_i x_i < I_{max} \quad (1)$$

і, припускаємо, не може перевищувати деякого $I_{max} > 0$, яке визначається пропускною спроможністю із зовні.

Цільовою функцією в задачі будемо вважати «добробут» – максимальну «вартість» включених споживачів після відрахування вартості генерації.

$$J = \sum_{k=0}^m d_k l_k y_k - \left(\sum_{i=1}^n c_i x_i + \alpha \left(\sum_{k=0}^m l_k y_k - \sum_{i=1}^n w_i x_i \right) \right), \quad (2)$$

де α – ціна імпорту, а $x_i, y_k \in \{0,1\}$.

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2026»,
27–29 травня 2026 р., Львів**

Задача (1), (2) є модифікованою задачею про 0-1 завантаження рюкзака в якій «дозволено» наявність від'ємних ваг в умові обмеження (1). Стандартний метод динамічного програмування до такої постановки задачі не застосовний і потребує деякої модифікації, що і проведено при дослідженні моделі.

Модифікований метод реалізовано у вигляді веб-застосунку. На підставі результатів моделювання проведено аналіз різних режимів роботи мережі.

**MATHEMATICAL MODELING AND LOAD ALLOCATION
OPTIMIZATION FOR LOCAL GRIDS FACING DYNAMIC POWER
SHORTAGES**

This thesis is devoted to the study of optimal power system load under conditions of emergency blackouts. The paper examines the operating principles of the power system, the causes of power shortages, and the distribution of electricity based on the criticality of consumers. A mathematical model of the problem is constructed, and a solution is proposed using a modified dynamic programming method. The knapsack problem serves as the basis for this approach.