

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПОБУДОВИ ОПТИМАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

МЛЯЄВ Ю.П., к.т.н., **ТАЧИНІНА О.М.**, к.т.н., **ЗАХАРЧЕНКО Ю.А.**, **СОКОЛОВА Н.П.**, Національний авіаційний університет, м. Київ.

На сьогоднішній день розроблено багато схем щодо раціонального використання енергоресурсів з урахуванням типів виробництва та умов роботи. Проте основним чинником при впровадженні даних пропозицій з енергоменеджменту є фінансові можливості об'єкту енергоспоживання, які і формують перелік та об'єм заходів.

У даній роботі пропонується модель заходів з енергозбереження у вищому навчальному закладі та вказаний дискретний числовий діапазон кожного параметру з урахуванням мінімальних та максимальних потреб закладу щодо певного виду заходу з енергозбереження. Цільова функція поставленої задачі відповідно до сформованої моделі має наступний вигляд:

$$M_E(N, D, \varepsilon) \rightarrow \min C, \\ \text{з обмеженням} \\ \begin{cases} C \geq C_{\min} \\ C_w \rightarrow \max \\ P_{CO} \rightarrow \min \end{cases}$$

де M_E – модель енергозберігаючих заходів, N – множина k енергозберігаючих заходів n_i , запропонованих для застосування у ВНЗ, $n_i \in N$, $i = \overline{1; k}$, D – множина параметрів кожного енергозберігаючого заходу, $d_j^{n_i} \in d_{n_i}$, $d_{n_i} \in D$; ε – обмеження екологічної безпеки щодо впровадження n_i -го заходу, C – загальний обсяг фінансових коштів, виділених на впровадження енергозберігаючих технологій, C_{\min} – мінімальний обсяг фінансових коштів, на впровадження енергозберігаючих технологій (вводиться для наближення значення цільової функції до об'єму виділених коштів та запобіганню прагнення цільової функції до нульового значення), C_w – показник економії енергії після впровадження запропонованого енергозберігаючого заходу, приймає кількісне значення, P_{CO} – величина шкідливих для екологічного стану викидів, яка відбувається внаслідок впровадження даного енергозберігаючого заходу.

Для вирішення проблеми побудови оптимальної моделі енергозберігаючих заходів підприємства з урахуванням фінансових обмежень було проведено аналіз основних методів оптимізації. Зважаючи на усі переваги та недоліки оптимізаційних методів, пропонується використання методологічного апарату штучних імунних систем. Модель енергозбереження подається у вигляді антитіла (масиву даних, комірками яких є числове значення певного заходу з енергозбереження). Довжина антитіла дорівнює кількості запропонованих заходів, а кожен сегмент антитіла змінюється у рамках встановленого алфавіту множини параметрів D .

При формуванні антитіла моделі енергозберігаючих заходів запропоновано використання бінарних значень для генів антитіла: 0 – якщо захід вирішено не використовувати, 1 – якщо захід впроваджуватиметься.

Розроблений алгоритм на основі штучних імунних систем був реалізований у вигляді автоматизованої системи побудови оптимальних моделей впровадження енергозберігаючих заходів у закладах освіти.

Таким чином був розроблений алгоритм із застосуванням еволюційних методів штучних імунних систем для синтезу оптимальних моделей впровадження енергозберігаючих заходів у ВНЗ, який був реалізований у автоматизованій системі прийняття рішень комплексної програми енергозбереження у галузі освіти.