

УДК 519.8:004.9]:613.2

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ НЕЧІТКОЇ ВЕКТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ СКЛАДАННЯ ДІЄТИ

Мірошніченко О.О.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Матвієнко О.І.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ
м. Харків, Україна

тел. +38 (096) 165-84-70, email: oleksandr.miroshnichenko@nure.ua

The work is devoted to the compilation of a human diet that would provide a person's daily need for essential nutrients, correspond to the financial capabilities of a person and have adequate weight and volume. The initial data for the task is the composition of the products used, the content of useful substances in them, calorie content and cost. To solve the problem, fuzzy vector optimization methods are used. The goal in this problem is not clearly defined. To solve this problem, we use the idea of Zade – Bellman, according to which the fuzzy solution of the problem under consideration is the intersection of a fuzzy goal and a fuzzy set of alternatives.

Багато людей у своєму харчуванні дотримуються певної дієти. Для одних дієти призначаються з медичною метою, інші намагаються схуднути чи, навпаки, набрати вагу, або просто підтримувати свій організм в хорошій формі. Також є спеціальні дієти для спортсменів. Раціон харчування повинен бути складений таким чином, щоб забезпечувати людину усіма поживними речовинами, відповідати її фінансовим можливостям, мати адекватну вагу та об'єм. Задача актуальна.

При складанні раціону треба враховувати кілька чинників, наприклад, вартість продуктів та вагу. Крім того, багато параметрів, що впливають на результат, визначено неточно. Тому для розв'язання цієї задачі будемо використовувати методи нечіткої векторної оптимізації.

Постановка задачі: Потрібно розробити умовний денний пайок, що забезпечує потреби людини в корисних речовинах та енергетиці і є найкращим за витратами та вагою.

Вихідними даними для задачі є: продукти, що використовуються для харчування, вміст корисних речовин у 100 г продукту, калорійність 100 г продукту (у кілокалоріях) та їхня вартість, потреба в корисних речовинах (у грамах) і кілокалоріях для людини.

Розглянемо задачу вибору найкращої альтернативи із заданої нечіткої множини альтернатив \hat{C} з функцією приналежності $\mu_{\hat{C}}(x)$, що визначена на універсальній множині X . Будемо вважати, що якість альтернативи оцінюється за допомогою n частинних критеріїв ефективності: f_1, f_2, \dots, f_n . Ціль в цій задачі є визначеною нечітко. Для розв'язання цієї задачі скористаємося ідеєю Заде – Беллмана [1–3], згідно з якою нечітким розв'язком розглянутої задачі є перетин нечіткої цілі та нечіткої множини альтернатив \hat{C} .

У випадку задачі з n критеріями ефективності як нечітку ціль \widehat{G} пропонується розглядати перетин нечітких множин $\widehat{G}_i, i = 1, 2, \dots, n$ – нечітких частинних цілей, визначених частинними критеріями ефективності f_1, f_2, \dots, f_n , тобто виходити з того, що ціль досягається з потрібною надійністю, якщо з цією надійністю досягається кожна з частинних цілей. Позначимо функцію приналежності нечіткої множини \widehat{G}_i через μ_i , тоді отримаємо, що:

$$\mu_{\widehat{G}}(x) = \min\{\mu_1(x), \mu_2(x), \dots, \mu_n(x)\}.$$

Під нечітким розв'язком розглянутої задачі будемо розуміти перетин нечіткої цілі та нечіткої множини альтернатив. Тоді функція приналежності $\mu_{\widehat{D}}(x)$ нечіткого розв'язку \widehat{D} задачі матиме вид:

$$\mu_{\widehat{D}}(x) = \min\{\mu_{\widehat{G}}(x), \mu_{\widehat{C}}(x)\}.$$

Розв'язком задачі буде альтернатива x , для якої значення функції $\mu_{\widehat{D}}(x)$ є максимальним.

Для нашої задачі невідомі x_m – це кількість відповідного продукту, що використовується в пайці, $m = 1, \dots, M$, M – кількість видів продуктів. Щоб гарантувати обмеженість множини допустимих планів, введемо вимогу про те, що сумарна вага продуктів не повинна перевищувати деяку величину. Зауважимо, що в цій моделі дві цільові функції – $f_1(x_m)$ – вартість пайка і $f_2(x_m)$ – його вага.

Нечітка система складання раціону може бути вбудована у програмний додаток, який стане у нагоді дієтологам, спортсменам, лікарям, звичайним людям, які переймаються питаннями правильного харчування.

Список використаних джерел:

1. Ус, С.А., & Коряшкіна, Л.С. (2014). *Моделі й методи прийняття рішень*. НГУ.
2. Флегонтов, А. В., Вилков, В. Б., & Черных, А. К. (2020). *Моделирование задач принятия решений при нечетких исходных данных*. Лань.
3. Колечкіна, Л. М., & Родіонова, О. А. (2007). Підхід до розв'язування задач комбінаторної багатокритеріальної оптимізації на множині полірозміщень. *Радиоелектроника и информатика*, 1, 84–88.