УДК 330.4+664.6
Присяжнюк О.А.
канд. хім. наук, доцент, НУ «Запорізька політехніка»

ПОСТАНОВКА ТА ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ МЕТОДОМ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Зростаючі вимоги до якості та швидкості прийнятих рішень в різних сферах людської діяльності диктують необхідність виконання спеціальної роботи при формуванні та прийнятті рішення. Сучасний менеджер повинен приймати рішення не інтуїтивно, а використовуючи

спеціальний інструментарій для пошуку кращого варіанту і обґрунтування зробленого вибору. Такий інструментарій надає сучасна теорія прийняття рішень, яка вирішення будь-якої проблеми, незалежно від предметної області, розглядає як завдання прийняття рішення. Крім того, ефективність діяльності людей значною мірою визначається якістю рішень, які повсякденно приймають фахівці різного рівня. У зв'язку з цим великого значення набувають завдання вдосконалення процесів прийняття рішень, особливо якщо це стосується здоров'я людини.

Як відомо здоров'я людини значною мірою залежить від харчування (40-45%), тому можливість використання методів для побудови правильного оптимального збалансованого раціону пацієнтів є однією з найважливіших задач дієтології. Нутриціологія – це наука зі своєю ідеологією, що виникла на базі дієтології. Вона вивчає харчування, харчові продукти, харчові речовини та інші компоненти, що містяться у продуктах, їх вплив і взаємодію, норми споживання, засвоєння, втрати та виведення з організму, їх вплив на різні види обміну речовин і значення у підтримці здоров'я або виникненні захворювань [1]. До пріоритетних напрямків сучасної науки про харчування належать:

- організація раціонального збалансованого харчування;
- профілактика аліментарних захворювань, пов'язаних з дефіцитом макро- і мікронутрієнтів, інших незамінних факторів харчування;
- підвищення обізнаності населення в питаннях здорового харчування.

Метою нашого дослідження стало розкриття можливостей сучасних інформаційних технологій для набуття практичних навичок розв'язання задач з питань оптимального підбору основних компонентів харчування для різних категорій населення та використання продуктів харчування для відновлення та збереження здоров'я людини.

Для досягнення поставленої мети була використана методологія дослідження операцій, яка застосовує математичні кількісні методи для обґрунтування рішень завдань у всіх областях цілеспрямованої людської діяльності. Методи і моделі дослідження операцій дозволяють отримати рішення, які найкращим чином відповідають цілям. Для вирішення задачі було обрано метод лінійного програмування, оскільки він є відносно простим і добре вивченим, а його алгоритм закладено в комп'ютерні програми [2].

Цей метод передбачає моделювання проблемної ситуації у вигляді системи лінійних рівнянь. В якості постановки і рішення задачі була

досліджена монокритерійна (оптимізація за одним критерієм) статична (фактор часу відсутній) задача лінійного програмування – планування раціону харчування з дотримання оптимального добового співвідношення нутриєнтів.

Для опису етапів постановки задачі оптимального раціону, нами були визначені наступні дії:

- визначення змінних – показників, значення яких можна регулювати, для досягнення мети. Це може бути денна норма продуктів

- визначення цільової функції – рівняння, яке описує найкращий результат вирішення завдання. В нашому випадку це – обмеження вартості раціону, що є також актуальним в наш час для багатьох пацієнтів. Крім того це може бути обмеження калорійності раціону – у випадках окремих захворювань та ін.;

- визначення обмежень – значень, за рамки яких не можуть виходити змінні. Обмеження стосуються фізіологічних норми споживання основних мікронутриєнтів (білків, ліпідів, вуглеводів), а також мікронутриєнтів (клітковина, окремі групи вітамінів та мінералів). В Україні національні норми споживання харчових речовин і енергії для всіх груп населення затверджені Наказом МОЗ № 1073 від 03.09.2017 р. [3].

Далі визначався спосіб оптимального рішення – такого значення змінних, при якому цільова функція досягає оптимального значення (зазвичай мінімуму або максимуму).

Змістовний опис проблемної ситуації: визначити такий раціон, який задовольняв би потреби людини в поживних речовинах при мінімальній загальній вартості запропонованих (або пріоритетних) продуктів.

Моделювання проблемної ситуації:

а) визначення змінних:

1) cj – ціна одиниці продукту під номером j;
2) xj – кількість продукту під номером j, спожитого за добу;
3) n – кількість видів продуктів;
4) bi – мінімальна кількість в раціоні поживної речовини з номером i;
5) aij – кількість i-тої речовини в одиниці j-того продукту;

б) визначення цільової функції F – добових витрат на продукти (формула 1):

$$F = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j \qquad (1)$$

в) визначення обмежень:

1) умови дотримання мінімальної потреби у поживних речовинах (формула 2)

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \geq b_i \qquad (2)$$

2) умови відсутності негативних значень xj ≥ 0 (неможливість вжити від'ємну кількості продуктів).

Визначення цілі, яка повинна бути досягнута (формула 3):

$$F = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j \to min \qquad (3)$$

На даний момент найбільш доступним і популярним засобом оптимізації моделей, безумовно, є програми для роботи з електронними таблицями, створена корпорацією Microsoft. Такі програми надають можливості економіко-статистичних розрахунків, графічні інструменти і мову макропрограмування VBA (Visual Basic для додатків) за допомогою яких дані вхідних таблиць можуть миттєво оброблятися і відображатися в таблицях і діаграмах або графіках. Тобто таблиця стає інтерфейсом коду, дозволяючи легко змінювати його і управляти розрахунками. Основна перевага табличних процесорів полягає в тому, що практично будь-який користувач ПК або смартфону може встановити цю програму і навчитися вирішувати з її допомогою досить складні прикладні завдання.

Таким чином, нами проаналізовано основні етапи постановки задачі лінійного програмування на прикладі складання оптимального раціону харчування, надано змістовий опис проблемної ситуації, представлена модель вирішення та описані інструменти для оптимізації моделей задач такого типу та отримання оптимальних рішень.

Список використаних джерел:

1. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Цихановська І.В. та ін. Нутриціологія. Частина 1. Загальна нутриціологія: навч. посібник. Харків: УІПА, 2012. 371 с.

2. Присяжнюк Е. А., Кузнецова К. А. Постановка задачи принятия решений в сфере оздоровления и методы ее решения. Тиждень науки-2013 : щорічна наук.-практ. конференц. викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів, студентів ЗНТУ, 15-19 квітня 2013 р. : тези допов. Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. Т. 4. С.46-48.

3. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії. Наказ МОЗ № 1073 від 03.09.2017 р. [Електронний ресурс]. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/377533_377598