

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КОРЕКЦІЇ ВАГИ ЛЮДИНИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ ІНТЕРВАЛЬНИХ ДАНИХ

Потапович М.О.¹⁾, Крепич С.Я.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ магістрант; ²⁾ к.т.н.

I. Постановка проблеми та мета роботи

Як і на сьогоднішній день, так і надалі, проблема зайвої ваги у людей будь-якого віку буде актуальною. Не всі люди з проблемою ожиріння мають змогу звернутися до високооплачуваних лікарів-дієтологів за порадами, а за здоров'ям слідкувати необхідно постійно. Правильне та коректне визначення добової кількості калорій реально споживаних людиною та кількості калорій, які необхідно споживати для підтримання свого тіла у нормальній вазі допоможе визначити чи є взагалі необхідність у схудненні. Однак цей показник не залежить від часу схуднення та фізичної активності користувача, яка часто визначається останнім в дещо завищеній нормі.

Саме тому актуальною є розробка програмного комплексу, що дозволив би змодельовати процес корекції ваги людини на основі методів аналізу інтервальних даних.

II. Особливості програмної реалізації

Перш ніж «сідати на дієту» чи починати займатися посиленими фізичними навантаженнями необхідно дізнатися чи нормальна у вас вага тіла. Загальноприйнято нормальну вагу людини розраховувати шляхом віднімання від зросту в сантиметрах числа 110. Сьогодні науково доведено помилковість такого розрахунку. Ближчим до істини є показник розрахунку нормальної ваги тіла як різницю зросту та числа 100, який допускає коливання маси тіла на 2-3 кг у більшу чи меншу сторону залежно від комплекції, віку та статі людини. Водночас, лікарі-дієтологи радять здійснювати підрахунки за допомогою індексу Кетле [1] (також відомого як індекс маси тіла - ІМТ):

$$IMT = \frac{a}{b^2}$$

де а – маса тіла людини в кілограмах;

b – зріст в метрах.

Для жінок оптимальним вважається коефіцієнт від 19 до 23,8, для чоловіків – 20-25. Індекс, вищий за 28, характеризує виражене ожиріння. Однак цей розрахунок не дає відповіді на головне питання про нормальне, а, значить, і здорове, співвідношення м'язів та жиру.

Виділяють наступні критерії ІМТ: менше 18 – дефіцит ваги; 18-20 – нормальна вага, але худнути не потрібно; 20-25 – нормальна здорова вага; 25-30 – надлишок ваги; 30-40 – ожиріння; більше 40 – ожиріння тяжкої ступені.

За допомогою порашованого ІМТ програма буде визначати чи потрібно людині скидати зайві кілограми.

На рисунку 1 зображено сторінку розрахунку індексу маси тіла за формулою Кетле.

Вага тіла (кг)

Ріст (м)

Індекс маси тіла: 19,64

Результат - нормальна вага. Худнути не потрібно

Натисність кнопку далі для розрахунку добової норми калорій

Рисунок 1 – Сторінка розрахунку індексу маси тіла

Після розрахунку індексу Кетле користувач може розрахувати добову норму калорій за допомогою введення лише декількох антропометричних показників, а саме – статі, зросту, віку, ваги тіла та коефіцієнта фізичної активності. Процес розрахунку буде проводитися з використанням формул Мафіна-Джеора [2], що визначають загальний обмін речовин у людини. Згідно формули Мафіна-Джеора для розрахунку добової норми калорій необхідно знати свій коефіцієнт обміну речовин, що визначається для жінок та чоловіків окремо за формулами:

$$Women = (10 * a + 6.25 * b - 5 * c - 161) * k_i$$

$$Men = (10 * a + 6.25 * b - 5 * c + 5) * k_i$$

де а - маса тіла в кілограмах;
 b – зріст в сантиметрах;
 с – вік в роках;
 k_i – коефіцієнт денної активності.

Після проведення розрахунків отриманий результат необхідно помножити на коефіцієнт денної активності, залежно від ступеня фізичних навантажень. Користувач може обрати оцінку своєї активності від 1 (фізичних навантажень майже не було) до 7 (цілий день отримую великі фізичні навантаження). У таблиці 1 подано значення коефіцієнту денної активності.

Таблиця 1

Робота середньої навантаженості, тренування 4-5 разів на тиждень	k = 1.4625
Тренування щодня	k = 1.6375
Сидяча робота	k = 1.2
Невелика денна активність	k = 1.375
Інтенсивні тренування/ тяжка фізична робота	k = 1.9
Інтенсивні тренування по 2 рази на добу	k = 1.725
Інтенсивні тренування 4-5 разів на тиждень	k = 1.550

У програмній реалізації залежно від оцінки фізичної активності користувача методами аналізу інтервальних даних буде формуватися інтервал добової норми калорій людини, а саме: якщо оцінка активності 1, то отриманий коефіцієнт буде помножений на інтервал [1,14;1,26], тобто коефіцієнт фізичної активності користувача буде поданий з 10% відхиленням [3].

На рисунку 2 зображено сторінку розрахунку добової норми калорій.

Вік

Стать (Ч | Ж)

Коефіцієнт денної активності

Коефіцієнт денної активності визначається залежно від ступеня фізичних навантажень. Він може бути від 1 до 7. Де 1 - сидяча робота, 2 - невелика денна активність, 3 - робота середньої навантаженості, тренування 4-5 разів на тиждень, 4 - інтенсивні тренування 4-5 разів на тиждень, 5 - тренування щодня, 6 - інтенсивні тренування по 2 рази на добу, 7 - інтенсивні тренування/ тяжка фізична робота.

Добова норма калорій: 2350 - 2825 ккал.

Результат - нормальна вага, худнути не потрібно

Натисніть кнопку далі для розрахунку кількості калорій набраних протягом дня

Після отримання добової норми калорій людині буде запропоновано перейти на сторінку розрахунку калорійності продуктів харчування цього ж таки програмного комплексу, для того щоб визначити чи співпадає кількість спожитих калорій з інтервалом добової норми. Якщо людина споживає набагато більше калорій, ніж необхідно і при цьому індекс Кетле показує, що є надлишок зайвої ваги, то програмою буде змодельовано процес корекції ваги користувача на основі методів аналізу інтервальних даних протягом обраного періоду часу, або скориговано цей період відповідно до максимально допустимих кілограмів, які можна скидати, щоб не призвести до погіршення стану здоров'я користувача.

Рисунок 2 – Сторінка розрахунку добової норми калорій

Висновок

В результаті виконаної роботи було запропоновано використовувати індекс Кетле для визначення оптимальної ваги тіла людини та формули Мафіна-Джеора для визначення добової норми калорій спожитих людиною. На основі запропонованих формул та методів аналізу інтервальних даних буде розроблена модель процесу корекції ваги людини.

Список використаних джерел

1. Харчі інфо. Ідеальна вага – MKR. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://harchi.info/articles/idealna-vaga>
2. Будинок знань – MKR. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://budz.com.ua/skil-ki-potribno-kalorij-v-den-shhob-shudnuti.html>
3. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Інтервальний аналіз – MKR. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://posibnyku.vntu.edu.ua/k_m/t2/3..html