

УДК 004.91

Нечволода Л.В.¹, Крикуненко К.М.², Єсенков М.Р.³

¹ доц. каф. «ІСПР» ДДМА

² асист. каф. «ІСПР» ДДМА

³ студ. гр. ІСТ-24м ДДМА

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ НОРМАЛІЗАЦІЇ ВАГИ ЛЮДИНИ

Поширені проблеми з вагою людини це – дефіцит та зайва вага. Дефіцит ваги виникає, коли людина споживає менше калорій, ніж витрачає, що може призвести до проблем зі здоров'ям, таким як втрата м'язової маси та втома. Зайва вага виникає, коли споживається більше калорій, ніж тіло може використати, що може призвести до ожиріння та серцево-судинних

захворювань. Щоб уникнути цих проблем, важливо дотримуватися збалансованого харчування та вести активний спосіб життя

Для нормалізації ваги пропонується поділити на кілька базових етапів.

Етап 1. Розрахунок BMI.

Body Mass Index (Індекс маси тіла) величина, що дає змогу оцінити ступінь відповідності маси людини і її зросту і в такий спосіб побічно судити про те, чи є маса недостатньою, нормальною або надлишковою. Важливий при визначенні показань для необхідності лікування.

$$BMI = \frac{M}{H^2}, \quad (1)$$

де М – маса людини у кілограмах.

Н – Зріст людини у метрах.

Етап 2. Аналіз результату BMI.

Відповідно до рекомендацій Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (ВООЗ) для дорослих, старших за 19 років, використовують таку інтерпретацію показників ІМТ:

- 16 і менше – виражений дефіцит маси тіла;
- 16,5-18,5 – недостатня (дефіцит) маса тіла;
- 18,5-25 – нормальна маса тіла;
- 25-30 – надлишкова маса тіла (передожиріння);
- 30-35 – ожиріння першого ступеня;
- 35-40 – ожиріння другого ступеня;
- 40 і більше – ожиріння третього ступеня (морбідне).

Етап 3. Розрахунок калорійності на добу.

Добова норма калорій для підтримання нормальної ваги та здорового способу життя розраховується як добуток базального метаболізму (BMR) на активний (AMR):

$$\text{Норма} = BMR * AMR, \quad (2)$$

Активний метаболізм (AMR) являє собою коефіцієнт і встановлюється залежно від способу життя і фізичних навантажень:

- сидячий спосіб життя (без фізичних навантажень) - 1,2;
- помірна активність (легкі фізичні навантаження або заняття 1-2 рази на тиждень) - 1,375;
- середня активність (фізичні навантаження 3-5 разів на тиждень) - 1,55;
- висока активність (щоденні фізичні навантаження) - 1,725;
- екстра активність (фіз. праця + щоденні фіз. навантаження, проф. спортсмени) - 1,9.

Формула розрахунку базального метаболізму Гарріса-Бенедикта для чоловіків має такий вигляд:

$$\text{BMR} = 88,362 + (13,397 \times M) + (4,799 \times H) - (5,677 \times Y) \quad (3)$$

де Y – вік людини.

Для жінки:

$$\text{BMR} = 447,593 + (9,247 \times M) + (3,098 \times H) - (4,330 \times Y) \quad (4)$$

Для підвищення точності нормалізації ваги розробляються та застосовуються різні методи машинного навчання, які дозволяють аналізувати змінні дані щодо ваги, калорійності раціону, рівня фізичної активності та інших значущих параметрів. Основною метою цих методів є виявлення взаємозв'язків між калорійністю, активністю та змінами ваги користувача, що дозволяє забезпечити більш точні та персоналізовані рекомендації.

Зокрема, один із найбільш поширених підходів — використання лінійної регресії для оцінки кореляції між калорійністю раціону, рівнем фізичної активності та змінами у вазі. Формула цього підходу має вигляд:

$$\text{Weight Change} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Caloric Intake} + \beta_2 * \text{Activity Level} + \varepsilon \quad (5)$$

де β_0 , β_1 , β_2 – параметри регресії,

ε – випадкова похибка.

Або формулу для прогнозування зміни ваги із застосуванням нейронної мережі (NN):

$$\text{Weight Change} = \sum(w_i * x_i) + b, \quad (6)$$

де w_i – ваги нейронної мережі,

x_i – входи (калорійність, активність і т.д.),

b – зсув.

Для забезпечення більшої персоналізації та адаптивності розроблений модуль може автоматично підлаштовувати рекомендації щодо калорійності, зважаючи на поточний стан користувача, включаючи зміни у вазі та рівні активності. Це дозволяє створювати індивідуалізовані рекомендації, які враховують не лише початкові дані, а й їхню динаміку з часом.

Адаптивний алгоритм здатен коригувати денну норму калорій відповідно до змін ваги користувача протягом певного періоду, що дозволяє контролювати процес нормалізації ваги з урахуванням як зовнішніх, так і внутрішніх факторів. Приклад такої адаптації можна представити формулою:

$$\text{New Caloric Need} = \text{Current Caloric Need} * \text{Adjustment Factor}, \quad (7)$$

де Adjustment Factor обчислюється на основі змін ваги, наприклад, $1 \pm$ (зміна ваги / бажана зміна ваги).

Застосування таких адаптивних методів у комплексі дозволяє значно підвищити ефективність рекомендацій та забезпечити дотримання

індивідуальних потреб кожного користувача, що особливо важливо у питаннях нормалізації та підтримки здорової ваги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ожирение и избыточный вес [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Basal metabolic rate [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Basal_metabolic_rate