

Студент 2 курсу  
факультету міжнародних економічних відносин ХНЕУ

## ЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ ДЛЯ ЛЮДИНИ

*Анотація. Розв'язано оптимізаційну задачу харчового раціону людини з урахуванням мінімальних витрат, що відповідають сучасним умовам життєдіяльності людини.*

*Аннотация. Решена оптимизационная задача пищевого рациона человека с учетом минимальных издержек, которые соответствуют современным условиям жизнедеятельности человека.*

*Annotation. The solution of optimization task of man's food ration in view of the minimum expenses, which match modern conditions of human life and activities, has been offered.*

*Ключові слова: раціональне харчування, оптимізаційна модель, мінімізація витрат, задача лінійного програмування.*

На сучасному етапі розвитку людства, здоров'я людини все більше і більше залежить від її харчування як одного з принципів здорового способу життя. Раціональне харчування також є невід'ємною частиною збереження високої фізичної та розумової працездатності, а також активного довголіття, тому проблема пошуку оптимального раціону, особливо в останні десятиліття, так гостро порушується у всьому світі.

Основні вимоги до правильного харчування людини такі: 1) енергетична цінність раціону повинна компенсувати енергозатрати організму; 2) повинен бути присутній певний хімічний склад, тобто оптимальна кількість збалансованих між собою поживних речовин; 3) різноманітність їжі [1].

Варто зазначити, що в сучасному світі кожна людина намагається мінімізувати свої витрати таким чином, щоб отримати максимум користі, адже дохід споживачів обмежений.

Для оптимізації харчового раціону людини слід побудувати оптимізаційну задачу. Для цього необхідно розглянути дані щодо добових потреб у білках, жирах, вуглеводах та кілокалоріях працездатних чоловіків та жінок, які наведені у вигляді табл. 1 [2].

Таблиця 1

**Добова потреба у білках, жирах, вуглеводах та кілокалоріях чоловіків і жінок працездатного віку**

| Група                                     | Вік, років | Чоловіки  |         |              |      | Жінки    |         |              |      |
|---|------------|-----------|---------|--------------|------|----------|---------|--------------|------|
|   |            | Біл-ки, г | жири, г | вуглеводи, г | ккал | білки, г | жири, г | вуглеводи, г | ккал |
| Робітники переважно розумової праці       | 18 – 40    | 90        | 102     | 373          | 2800 | 77       | 86      | 317          | 2400 |
|   | 40 – 60    | 83        | 93      | 344          | 2600 | 72       | 81      | 297          | 2200 |
| Робітники, зайняті легкою фізичною працею | 18 - 40    | 89        | 108     | 406          | 3000 | 76       | 92      | 344          | 2550 |
|   | 40 – 60    | 82        | 101     | 378          | 2800 | 70       | 86      | 323          | 2350 |
| Робітники середньої важкості праці        | 18 - 40    | 95        | 116     | 433          | 3200 | 80       | 97      | 365          | 2700 |
|   | 40 – 60    | 88        | 108     | 406          | 2900 | 75       | 92      | 344          | 2500 |
| Робітник важкої фізичної праці            | 18 – 40    | 101       | 134     | 511          | 3700 | 86       | 114     | 434          | 3150 |
|   | 40 – 60    | 95        | 126     | 483          | 3400 | 80       | 106     | 406          | 2900 |



Використовуючи дані з табл. 1, необхідно знайти середнє арифметичне людських потреб у білках, жирах, вуглеводах та кілокалоріях. Отримані значення будуть відповідати першим чотирьом обмеженням даної задачі, а саме: кількість споживаних білків має бути не меншою, ніж 85 грамів на день, жирів – не менше 100 г на день, вуглеводів – не менше 380 г на день, а при цьому споживання кілокалорій не має перевищувати 3000 одиниць.

Інші обмеження будуть пов'язані з диференціацією харчування. Тож споживання таких малоцінних продуктів харчування, як: картопля, хліб, рослинна олія, яйця та цукор треба замінити більш корисними: рибою, м'ясом, молочною продукцією, овочами та фруктами.

Таким чином, потрібно прийняти, що змінними даної економіко-математичної моделі будуть категорії продуктів харчування у кг, а саме: м'ясо і м'ясопродукти; молоко і молочні продукти; яйця; риба і рибопродукти; цукор; олія та інші рослинні жири; картопля; овочі та баштанні; фрукти, ягоди, горіхи; хліб і хлібні продукти.

З урахуванням середнього значення вмісту поживних речовин у даних категоріях продуктів харчування потрібно побудувати такі обмеження: 1) білки; 2) жири; 3) вуглеводи; 4) кілокалорії; 5) м'ясо та риба; 6) молоко та молочні продукти; 7) яйця; 8) цукор; 9) рослинна олія; 10) картопля; 11) овочі та баштанні; 12) фрукти, ягоди та горіхи; 13) хліб і хлібні продукти.

Оскільки потрібно забезпечити найменшу вартість найбільш корисного споживчого кошика, то потрібно прийняти коефіцієнтами біля змінних у цільовій функції середні ціни на дані категорії продуктів за 2011 рік, а сама функція цілі буде наближатися до мінімуму.

Для пошуку оптимального розв'язання задач лінійного програмування з заданими обмеженнями в Microsoft Excel використовується надбудова "Пошук рішення" (табл. 2) [3, с. 14–21].

Таблиця 2

### Розв'язання задачі лінійного програмування

| Змінні                                | x1    | x2     | x3    | x4     | x5    | x6    | x7    | x8    | x9     | x10   |          |       |
|---------------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|----------|-------|
| Рішення                               | 0,445 | 3,000  | 0,000 | 2,055  | 0,900 | 0,000 | 3,000 | 2,931 | 5,069  | 3,000 |          |       |
| Матриця коефіцієнтів системи          |       |        |       |        |       |       |       |       |        |       |          |       |
| Обмеження білків у їжі                | 14,85 | 8,78   | 12,7  | 16,94  | 0     | 0     | 2     | 1,1   | 3,3    | 7,66  | 116,6911 | 85    |
| Обмеження жирів у їжі                 | 20,28 | 10,48  | 10,9  | 6,07   | 0     | 99,85 | 0,4   | 0,11  | 12,1   | 1,56  | 120,4772 | 100   |
| Обмеження вуглеводів у їжі            | 0     | 5,18   | 0,7   | 0      | 99,7  | 0     | 18,1  | 6,56  | 10,48  | 49,36 | 380      | 380   |
| Обмеження калорій у їжі               | 241,5 | 150,83 | 157   | 122,43 | 398   | 898,5 | 80    | 28,89 | 155,27 | 239,5 | 3000     | 3000  |
| Обмеження вживання м'яса та риби      | 1     | 0      | 0     | 1      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 2,500    | 2,500 |
| Обмеження вживання молочних продуктів | 0     | 1      | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 3,000    | 3,000 |
| Обмеження вживання яєць               | 0     | 0      | 1     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0,000    | 1,000 |
| Обмеження вживання цукру              | 0     | 0      | 0     | 0      | 1     | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0,900    | 0,900 |
| Обмеження вживання олій               | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 1     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0,000    | 0,400 |
| Обмеження вживання картоплі           | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 0     | 1     | 0     | 0      | 0     | 3,000    | 3,000 |
| Обмеження вживання фруктів            | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 1      | 0     | 5,069    | 3,000 |
| Обмеження вживання овочів та фруктів  | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 1     | 1      | 0     | 8,000    | 8,000 |
| Обмеження вживання хлібних продуктів  | 0     | 0      | 0     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      | 1     | 3,000    | 3,000 |
| Цільова функція                       | 4,27  | 2,93   | 1,5   | 4,3    | 0,7   | 2,5   | 0,35  | 0,41  | 2,83   | 0,66  | 38,73    | min   |

Таким чином, при виконанні заданих умов, мінімальна вартість споживчого кошика, який повинен складатися з 50 г м'яса, 300 г молочних продуктів, 200 г риби, 90 г цукру, 300 г картоплі, 300 г овочів, 500 г фруктів та 300 г хлібних продуктів без додаткового споживання рослинних олій та яєць на 1 день при стабільних цінах буде складати 38 грн 73 коп., що становитиме 1200,63 грн на місяць.

Отже, виходячи з норм, які пропонують лікарі [2], для повноцінного харчування середньостатистичному громадянину необхідно витратити не менше 1201 грн на місяць. Це необхідно враховувати при обґрунтуванні середньомісячної заробітної плати.

*Наук. керівн. Малярець Л. М.*

**Література:** 1. Рациональное харчування [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://uk.wikipedia.org/wiki/Рациональное\\_харчування](http://uk.wikipedia.org/wiki/Рациональное_харчування). 2. Білки, жири, вуглеводи, калорії. Добова норма для чоловіків та жінок [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.pravda.rv.ua/food/days%20necessity%20in%20energy.php>. 3. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання": навч.-практ. посібн. / Л. М. Малярець, П. М. Куліков, І. Л. Лебедева та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. –136 с.