

2. Морзе Н., Базелюк О., Воротникова І., Дементієвська Н., Захар О., Нанаєва Т., Пасічник О., Чернікова Л. Опис цифрової компетентності педагогічного працівника (проект). Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету». Спецвипуск, 2019.С. 1–53.

3. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ

Мартинюк Олеся Миронівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри прикладної математики,
Західноукраїнський національний університет,
allmur67@ukr.net

Мартинюк Андрій Сергійович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
andrmart002@fizmat.tnpu.edu.ua

На сьогодні часто доводиться вирішувати проблему вибору найкращого рішення. Використання наукових методів дозволяє економити як кошти, так і час. Математичні методи стають важливим інструментом отримання глибоких знань про кількісні та якісні сторони процесів і явищ. Стратегічні рішення необхідно приймати на підставі всебічного статистичного аналізу та математичних розрахунків. Тому посилюється інтерес до використання математичних методів у макро- та мікроекономічних дослідженнях. Оптимізаційні моделі, як і методи їх розв'язання актуальні завжди, адже мінімізація, наприклад, витрат, чи максимізація прибутку є важливою задачею функціонування будь-якого підприємства. Основним етапом вирішення проблеми є побудова її математичної моделі – спрощеного образу, який записаний у вигляді певних математичних співвідношень – рівнянь, нерівностей, логічних співвідношень тощо. У процесі дослідження дана модель замінює реальний об'єкт-оригінал. Очевидно, що при цьому слід виділити лише суттєві фактори, відмовившись від тих, вплив яких є незначний [1; 4]. Розв'язання оптимізаційних задач полягає в тому, щоб знайти такі значення невідомих (оптимальний план), при яких цільова функція досягатиме екстремуму.

Майбутнє творитиме сучасна молодь. А тому питання її здоров'я є надзвичайно важливе. Один із чинників – харчування. Тому метою дослідження є побудова моделі раціонального харчування підлітків, яке має певні свої особливості. Слід пам'ятати, що до 17 років ще незакінчені процеси росту та формування організму, ця вікова категорія має значно більші розумові та нервово-психічні навантаження, значне напруження зорового апарату. Тому для них необхідністю є збалансоване та раціональне харчування – основний фізіологічний фактор зміцнення здоров'я людини.

На початковому етапі зібрано дані про харчові уподобання підлітків, основні санітарні вимоги щодо його поживної цінності, вартості основних продуктів харчування. Для побудови моделі створена база даних харчових уподобань підлітків і враховані основні вимоги дієтологів. Розв'язавши побудовану модель, зможемо побудувати харчовий раціон, який був би оптимальним щодо поживної цінності, проте мінімальним щодо його вартості.

Молодий організм повинен одержувати необхідну добову норму поживних речовин: білків (93 г) – A_1 , вуглеводів (375 г) – A_2 , жирів (92 г) – A_3 , клітковини (25 г) – A_4 . Харчова цінність такого набору продуктів повинна для підлітків 14–17 років становити, згідно даних МОЗ України, 2700 ккал – A_5 . Основні категорії, які повинні бути в раціоні підлітка: овочі; фрукти; м'ясо; молочні продукти; зернові та бобові; риба та морепродукти; яйця, масло та горіхи; кондитерські вироби та спеції. Створено базу даних з 149 продуктів харчування, у якій вказано ціни, їх поживну цінність (білки, жири, вуглеводи тощо).

A	B	C	D	E	F	G	H	I
№	Name	Name	Protein, gram	Carbohydrates, gram	Fats, gram	Cellulose, gram	Nutritional value,	Price, UAH
Vegetables (Овочі)								
1	green peas (fresh or frozen)	горошок зелений (свіжий чи заморожений)	5,42	14,46	0,4	5,1	81	15,5
2	fresh mushrooms	гриби свіжі	2,9	4,08	0,33	1,2	25	16,5
3	canned capers	каперси консервовані	2,36	4,89	0,86	3,2	23	78
4	fresh white cabbage	капуста білокачанна свіжа	1,44	5,43	0,27	2,3	25	2,5
5	cauliflower	капуста цвітна	1,98	5,3	0,1	2,5	25	8
6	potato	картопля	2,07	17,98	0,1	1,6	79	2
7	green onions	цибуля зелена	1,83	7,34	0,19	2,6	32	35
8	carrot	морква	1,03	10,14	0,19	3	43	5,1
9	pickled cucumbers	огірки мариновані	0,33	2,26	0,2	1,2	11	10
10	fresh cucumbers	огірки свіжі	0,69	2,76	0,13	0,8	13	2
11	tomato paste	паста томатна	3,67	19,3	0,55	4,1	82	28,6

Рис. 1. Приклад даних по харчових цінностях та цінах продуктів

У загальному випадку вважатимемо, що є n видів продуктів: B_1, B_2, \dots, B_n і необхідна кількість t поживних речовин A_1, A_2, \dots, A_m . Позначимо через α_{ij} кількість поживних речовин A_i у продукті B_j , β_i – мінімальна добова потреба в речовині; c_i – ціна одиниці продукту харчування. Загальна кількість спожитих речовин не повинна бути меншою за мінімальну добову потребу в цій речовині.

Основні обмеження: калорійність продуктів; кількість поживних речовин; вартість раціону.

Отож, маємо математичну модель задачі: вибрати найдешевший режим харчування, що забезпечує наявність усіх необхідних поживних речовин та необхідну калорійність, у якій x_j кількість j продукту харчування (у 100 г), (у 100 г), де j змінюється від 1 до 149. Вартість харчового набору позначимо $z \rightarrow \min$. Враховуючи обмеження, отримаємо таку математичну модель [3]:

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n, \quad (\min) \quad (1)$$

$$\begin{cases} \alpha_{11}x_1 + \alpha_{12}x_2 + \dots + \alpha_{1n}x_n \geq 93, \\ \alpha_{21}x_1 + \alpha_{22}x_2 + \dots + \alpha_{2n}x_n \geq 375, \\ \alpha_{31}x_1 + \alpha_{32}x_2 + \dots + \alpha_{3n}x_n = 92, \\ \alpha_{41}x_1 + \alpha_{42}x_2 + \dots + \alpha_{4n}x_n \geq 25, \\ b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n = 2700. \end{cases} \quad (2)$$

$$x_j \geq 0. \quad (3)$$

При розв'язанні цієї моделі за допомогою вбудованої функції «Розв'язувач» («Аналіз») в MS Excel отриманий раціон з трьох продуктів харчування – капусти,

часнику та авокадо, вартість якого становила 93 грн [2]. У процесі роботи з літературою з раціонального харчування підлітків ще низку обов'язкових умов:

- сумарна кількість їжі повинна бути в межах 2,5–3,5 кг;
- загальна кількість м'ясних продуктів повинна бути не менше за 180 г;
- загальна кількість рибних продуктів повинна бути не менше за 150 г;
- загальна кількість овочів повинна бути не менше за 200 г;
- харчування повинно складатись зі сніданку, ланчу, обіду, полудня, вечері та склянки кефіру на ніч;
- на сніданок повинні переважати вуглеводи (взято 122 г із 375 г);
- на ланч – фрукти та горіхи (клітковина та жири);
- на полудень – сік, фрукти та солодощі (вуглеводи та клітковина);
- на вечерю – білкові продукти.

Отож, врахувавши додаткові умови, а також, врахувавши обмеженість Excel по кількості невідомих, а саме 32, отримано такий розподіл за основними прийомами харчування з можливих 32 продуктів і відповідною калорійністю: 1) сніданок – переважають високовмістні вуглеводні продукти – калорійність 675 ккал; 2) ланч – переважає клітковина – калорійність 270 ккал; 3) обід – рівномірний розподіл поживних речовин (білків – 36,6 г; вуглеводів – 85 г; жирів – 50 г) – калорійність 808 ккал; 4) полудень – калорійність 175 ккал; 5) вечеря – калорійність 670 ккал; 6) на ніч склянка кефіру 2,5 % – калорійність 102 ккал.

Урахувавши всі умови, була побудована нова модель, система обмежень якої складалась із 44 обмежень: по білках, вуглеводах, жирах, клітковині та калорійності для кожного з прийомів їжі; по мінімальній та максимальній масі кожного з прийомів; по мінімальній кількості продуктів відповідної категорії (м'ясо, риба, овочі) та аналогічними функцією мети (1) та природними обмеженнями (3). Використовуючи MS Excel, симплекс-методом знайдено новий план харчування.

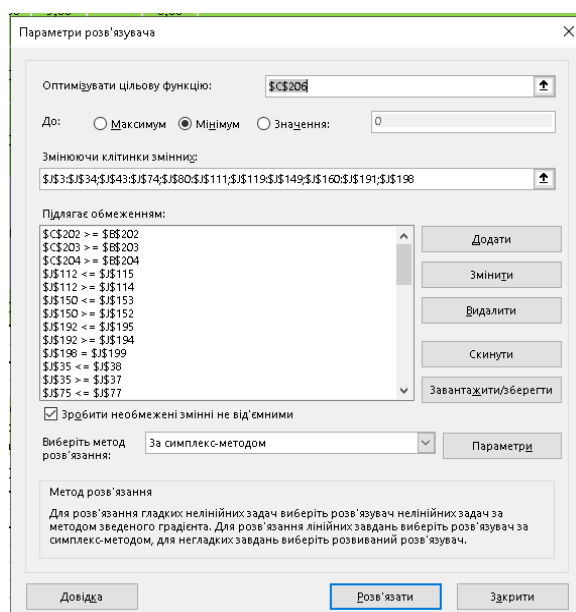


Рис. 2. Вікно MS Excel пошуку розв'язку

Спочатку була побудована загальна модель, проте оскільки хотілося б різноманітного харчування, кожен із категорій продуктів розбито на сім груп (кількість днів у тижні) та отримані раціони на кожний день тижня. Упродовж роботи врахували ще обмеження на максимальну кількість страви кожного виду (300 г), а також обмеження на спеції кожного виду (максимально 10 г). Таким чином був складений раціон на тиждень. Очевидно, що для точнішого плану харчування у списку продуктів слід зазначати готові страви, вказуючи, окрім зазначених поживних речовин, ще й вітаміни, мікро- та макроелементи тощо.

Дана модель є корисною для закладів освіти та відпочинку, у яких підлітки проживають і харчуються протягом доби, наприклад, школи-інтернати, спортивні школи, бази відпочинку. У той же час будь-який підліток, враховуючи свої уподобання та сімейний бюджет, може скласти раціон, який дозволить йому отримувати необхідні поживні речовини, що є необхідним для розвитку та формування здорового організму, затрачаючи при цьому якомога менше коштів.

Список використаних джерел

1. Вибрані питання комп'ютерного моделювання процесів і явищ : колективна монографія / за ред. Балик Н. Р. Тернопіль : Підручники і посібники, 2022. 272 с.
2. Грод І. М., Мартинюк С. В., Мартинюк О. М. Аналіз ефективності деяких алгоритмів. Теорія і практика: навчальний посібник. Тернопіль : ТНПУ, 2017. 64 с.
3. Єрсьменко В. О., Алілуйко А. М., Мартинюк О. М., Попіна С. Ю. Економетрика. Тернопіль : Підручники і посібники, 2012, 116 с.
4. Моделі сталого розвитку : колективна монографія / за ред. Мартинюк О. М. Тернопіль: Підручники і посібники, 2022. 384 с.

ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ДО РОБОТИ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

Співак Лідія Іванівна

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
spivak_li@fizmat.tnpu.edu.ua

Шмигер Галина Петрівна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
shmyger@fizmat.tnpu.edu.ua

Зі стрімким розвитком штучного інтелекту перед сучасною освітою відкриваються значні можливості для змін: індивідуалізований підхід до навчання замінюється автоматизацією рутинних завдань, що дозволяє вчителям зосередитися на творчих аспектах. Проте, попри перспективи, які несе штучний інтелект, його впровадження в освіті стикається з численними викликами. Одним із ключових викликів є низький рівень підготовки вчителів, яким часто не вистачає знань і практичних навичок для ефективного використання інструментів штучного інтелекту. Це, у свою чергу, призводить до обмеженого застосування технологій штучного інтелекту у класах, де їхній потенціал для підвищення ефективності навчання залишається нереалізованим.