

ЗАСТОСУВАННЯ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА Microsoft Excel ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НЕМАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Ройко Л.Л., Микитюк І.О., Ройко О.О.

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Волинський коледж Національного університету харчових технологій*

Скорочення аудиторних годин на викладання математичних дисциплін при незмінному обсязі навчального матеріалу негативно впливає на навчальний процес, призводить до зниження рівня математичної підготовки студентів. Саме, використання сучасних інформаційних технологій під час занять з вищої математики є одним із найбільш перспективних шляхів підвищення ефективності навчання.

Розглянемо табличний процесор Microsoft Excel, який дозволяє працювати з формулами, діаграмами, функціями, базами даних, надбудовами, зведеними таблицями, макросами і водночас спрощує громіздкі алгебраїчні обчислення та збільшує обсяг навчального часу для розв'язування задач, наприклад прикладного характеру. Також він є зручним для розв'язування задач, які мають табличну форму представлення інформації.

Розглянемо тему елементи лінійної алгебри, яка викладається усім студентам, що вивчають навчальну дисципліну "Вища математика". Після того як вони ознайомились із поняттям матриці, видами матриць, діями над матрицями, обчисленням визначника, алгоритмом відшукування оберненої матриці та основними методами розв'язування систем лінійних рівнянь їм пропонуються наступні завдання:

1. Розв'язати систему лінійних рівнянь матричним способом:

$$\begin{cases} x + 3y - 4z = 5, \\ 2x + y + 3z = -1, \\ 3x - 2y + z = 2 \end{cases}$$

Розв'язання. Даний розв'язок з допомогою табличного процесора Microsoft Excel можна знайти виконавши послідовність наступних дій:

- у діапазоні комірок A1:C3 ввести коефіцієнти, які стоять при x, y, z ;
- у діапазоні комірок F1:F3 ввести коефіцієнти стовпця вільних членів;
- у вільному місці робочого аркуша виділити діапазон комірок для оберненої матриці розміром (3x3), наприклад, A6:C8;
- активізувати вікно *Вставка функції* (через меню або за допомогою відповідної кнопки на панелі інструментів). У полі *Категорія:* обрати *Математичні*. Вибрати функцію MINVERSE і натиснути кнопку вікна <Ок>, після чого з'явиться діалогове вікно *Аргументи функції*;
- ввести в робоче поле *Масив* діапазон комірок заданої матриці A1:C3 (вручну або за допомогою миші);
- натиснути одночасно клавіші <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. У діапазоні A6:C8 з'явиться обернена матриця.

– у вільному місці робочого аркуша виділити діапазон комірок під матрицю-результат, наприклад, G6:G8, визначити формат цих комірок, як числовий з 0 десятковими знаками після коми;

– активізувати вікно *Вставка функції* (через меню або за допомогою відповідної кнопки на панелі інструментів). У полі *Категорія*: вибрати *Математичні*. Обрати функцію MMULT і натиснути кнопку вікна <Ок>, після чого з'явиться діалогове вікно *Аргументи функції*;

– ввести в робоче поле *Масив 1* діапазон комірок A6:C8 (вручну або за допомогою миші), а у робоче поле *Масив 2* діапазон комірок F1:F3 (вручну або за допомогою миші);

– натиснути одночасно клавіші <Ctrl>+<Shift>+<Enter>. У діапазоні G6:G8 з'явиться результат (див. рис. 1).

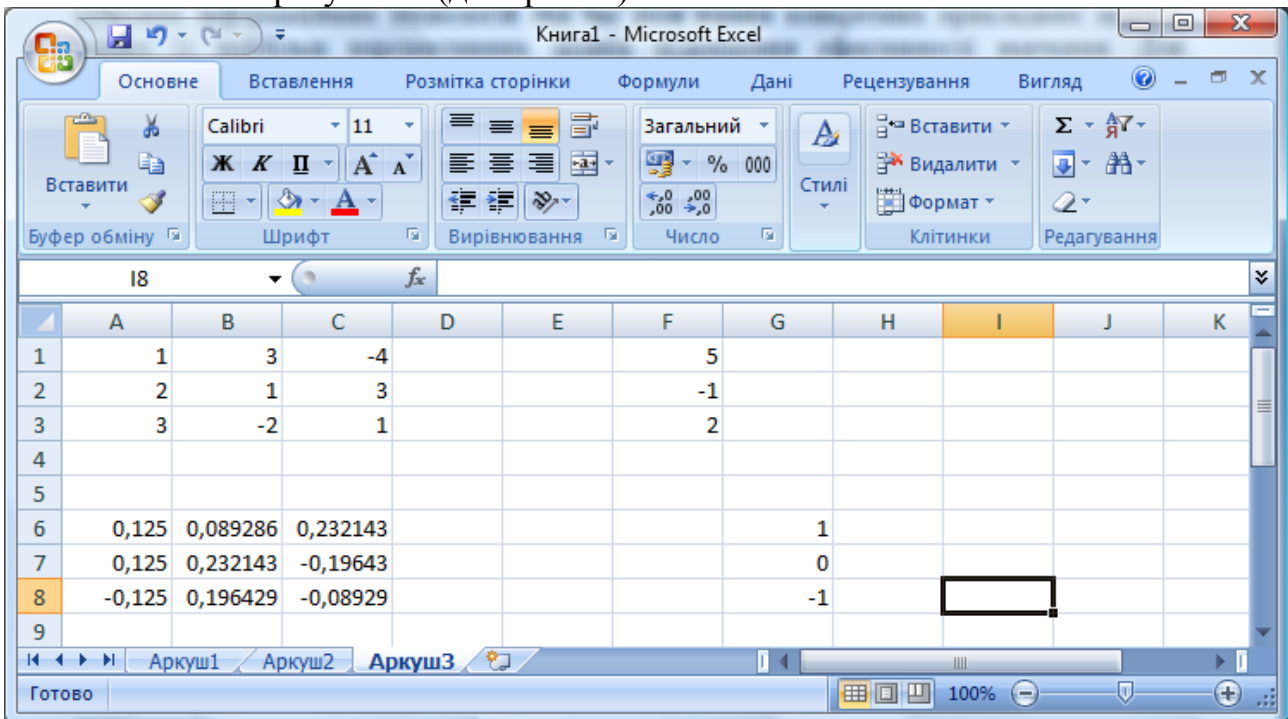


Рис. 1. Розв'язування системи лінійних рівнянь з допомогою оберненої матриці в Microsoft Excel

Наступне завдання прикладного характеру пропонувалось студентам економістам, оскільки значна частина задач економіки управління та оптимізації зводиться саме до розв'язування систем лінійних рівнянь [2;4].

2. У таблиці наведено дані балансового звіту для двогалузевої моделі економіки.

Таблиця 1. Балансовий звіт для двогалузевої моделі економіки

Галузь	Споживання		Валовий продукт
	Енергетика	Машинобудування	
Енергетика	120	200	800
Машинобудування	140	180	1000

Знайти необхідний об'єм валового продукту кожної галузі, якщо кінцевий продукт $Y = \begin{pmatrix} 100 \\ 400 \end{pmatrix}$ енергетичної галузі потрібно збільшити удвічі, а машинобудування залишити на тому ж рівні.

Розв'язання. За формулою $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$) знаходимо матрицю коефіцієнтів прямих витрат $A = \begin{pmatrix} 0,15 & 0,2 \\ 0,175 & 0,18 \end{pmatrix}$, яка є продуктивною (сума елементів кожного її стовпця менше одиниці).

Для будь-якого вектора кінцевого продукту Y вектор валового продукту X обчислюється за формулою $X = (E - A)^{-1}Y$.

Знайдемо матрицю повних витрат $S = (E - A)^{-1}$:

$$E - A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0,15 & 0,2 \\ 0,175 & 0,18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,85 & -0,2 \\ -0,175 & 0,82 \end{pmatrix}$$

Знайдемо обернену матрицю до матриці $E - A = \begin{pmatrix} 0,85 & -0,2 \\ -0,175 & 0,82 \end{pmatrix}$

$$|E - A| = \begin{vmatrix} 0,85 & -0,2 \\ -0,175 & 0,82 \end{vmatrix} = 0,85 \cdot 0,82 - (-0,2) \cdot (-0,175) = 0,662$$

$$S = (E - A)^{-1} = \frac{1}{0,662} \begin{pmatrix} 0,82 & 0,2 \\ 0,175 & 0,85 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 1,24 & 0,30 \\ 0,26 & 1,28 \end{pmatrix}$$

Новий вектор кінцевого продукту $Y = \begin{pmatrix} 200 \\ 400 \end{pmatrix}$. Відповідний вектор кінцевого продукту:

$$X = SY = \begin{pmatrix} 1,24 & 0,30 \\ 0,26 & 1,28 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 200 \\ 400 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 369 \\ 566 \end{pmatrix}.$$

Отже, валовий продукт енергетичної галузі необхідно збільшити до 369 гр.од., а машинобудівної – до 566 гр.од.

Використовуючи попередній алгоритм за допомогою табличного процесора Microsoft Excel знайдемо шуканий результат (див. рис. 2).

Галузь	Споживання		Валовий продукт	Кінцевий продукт		
	Енергетика	Машинобудування		Y	E	
Енергетика	120	200	800	100	1	0
Машинобудування	140	180	1000	400	0	1
Знайдемо матрицю коефіцієнтів прямих витрат						
A	0,15	0,2				
	0,175	0,18				
Знайдемо обернену матрицю до матриці						
E - A	0,85	-0,2		E - A	0,662	
	-0,175	0,82				
Знайдемо матрицю повних витрат						
S = E - A ⁻¹	1	0,82	0,2	=	1,24	0,30
	0,662	0,175	0,85		0,26	1,28
Новий вектор кінцевого продукту						
Y	200					
	400					
Відповідний вектор кінцевого продукту						
X = SY	369					
	566					

Рис. 2. Розв'язування задачі прикладного характеру в Microsoft Excel

Таким чином, використання сучасних інформаційних технологій на заняттях з вищої математики є необхідною умовою підвищення ефективності навчання, збільшення обсягу інформації, яку надає викладач студентській аудиторії [1].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кадемія М. Ю., Шахіна І. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: Навчальний посібник / М.Ю. Кадемія, І.Ю.Шахіна – Вінниця, ТОВ “Планер”. – 2011. – 220 с.
2. Рашевська Н.В., Кіяновська Н.М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання вищої математики в технічних університетах України / Н.В. Рашевська, Н.М. Кіяновська // Педагогічний пошук, Вип.14., 2013. – С. 381 – 387
3. Ройко Л.Л., Ройко О.О. Прикладна спрямованість курсу “Математика для економістів та економічне моделювання” / Л.Л.Ройко, О.О. Ройко // Науковий журнал “Комп’ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво”. – № 30-31, ЛНТУ, 2018.– С. 263 – 268
4. Степанова Н.І. Розв’язання економічних задач засобами Microsoft Excel [Текст]: практикум / Н.І.Степанова – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2008. – 68 с.
5. Швачич Г.Г., Толстой В.В., Петречук Л.М., Іващенко Ю.С., Гуляєва О.А., Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник / Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, О.В. Соболенко – Дніпро: НМетАУ, 2017. – 230 с.