

## Про розв'язування систем лінійних рівнянь методом Жордана – Гауса з використанням інформаційних технологій

Володимир Листопад

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У доповіді розглянуто окремі випадки застосування пакету Ms Excel у процесі навчання вищої математики, зокрема при вивченні теми «Розв'язування системи лінійних рівнянь» методом перетворень (Жордана-Гауса). На конкретному прикладі показано застосування інформаційних технологій у навчанні математики, що дозволяє збагатити зміст і урізноманітнити форми та способи оволодіння новими темами. Такий підхід підвищує мотивацію учбово-творчої діяльності студентів на заняттях, дає змогу самостійно вивчати певні теми та отримати принципово нові знання для їх подальшого використання в практичній діяльності.

**Матеріали і методи.** Виконання будь-яких операцій з матрицями (додавання, віднімання, множення, знаходження оберненої, транспонування, тощо) або їх елементами є достатньо громіздкими та довготривалими в часі.

Нагадаємо деякі відомі факти з матричної алгебри (без доведення).

**Теорема 1.** Якщо до одиничної матриці порядку  $n$  застосувати ті самі елементарні перетворення тільки над рядками і в тому ж порядку, з допомогою яких невироджена квадратна матриця  $A$  порядку  $n$  зводиться до одиничної то отримана при цьому матриця  $A^{-1}$  буде обернена до матриці  $A$ .

$$(A|E) \rightarrow (E|A^{-1}). \quad (1)$$

Якщо при вивченні цієї теми скористатися комп'ютерною підтримкою (на приклад Ms Excel), то кількість виконаних завдань на занятті зросте в 4-5 разів. Для роботи кожен викладач обирає програму (для комп'ютерної підтримки), яка є в наявності, або ту з якою здобувачі освіти знайомились на практичних/лабораторних заняттях з інформатики раніше.

**Зауваження 1.** Для переходу до наступної таблиці користуємося правилом прямокутника (Жорданові виключення) з обов'язковою фіксацією (клавіша F4) у створюваній формулі елементів розв'язного стовпця [1]. Перевірку можна виконати користуючись функцією МУМНОЖ.

**Зауваження 2.** Теорема 1 виконується також, якщо елементарні перетворення виконувати над стовбцями (Жорданові виключення по вертикалі), тобто матрицю  $E$  розташовують під матрицею  $A$ , тоді

$$\begin{bmatrix} A \\ E \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} E \\ A^{-1} \end{bmatrix}. \quad (2)$$

**Зауваження 3.** Якщо у співвідношенні (1) на місце одиничної матриці справа від вертикальної риски поставити матрицю  $B$  (це матриця-стовбець правої частини системи), то в результаті відповідних перетворень отримаємо матрицю  $A^{-1}B$ :

$$(A|B) \rightarrow (E|A^{-1}B). \quad (3)$$

## Результати.

Приклад. Розв'язати систему лінійних рівнянь 
$$\begin{cases} x - y + z = 3, \\ 2x + y + z = 11, \\ x + y + 2z = 8. \end{cases}$$

Розв'язання.

Табл. I

26	Розв'язання прикладу за формулою (3)				
27					
28		A			B
29	1	-1	1		3
30	2	1	1		11
31	1	1	2		8
32	Крок 1	1	-1	1	3
33		0	3	-1	5
34		0	-2	-1	-5
35	Крок 2	1	0	2/3	4 2/3
36		0	1	-1/3	1 2/3
37		0	0	-1 2/3	-1 2/3
38	Крок 3	1	0	0	4
39		0	1	0	2
40		0	0	1	1
41		E			$A^{-1}B$

Відповідь.  $x = 4, y = 2, z = 1$ .

## Висновки.

Переваги застосування електронних таблиць Ms Excel при реалізації методу Жордана – Гауса на заняттях з вищої математики:

1. Процес розв'язання займає лічені хвилини в порівнянні з підрахунком вручну.
2. Паралельно добре засвоюється теоретичний матеріал.
3. Виробляються навички реалізації алгоритмічних процедур; вміння формулювати навчальну задачу, планувати діяльність щодо її розв'язання; вміння добирати та використовувати готові програмні засоби (математичні пакети прикладних програм та окремі функції); вміння складати програми для розв'язування типових навчальних задач; навички володіння основами логічного програмування; вміння добирати ефективний метод для розв'язування поставленої задачі.

## Література

1. Листопад В.В. Реалізація методу Жордана-Гауса за допомогою Ms Excel //Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовні системи навчання: Збірник наукових праць /Редрада. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2012. – № 12 (19). – с. 91– 102.