УДК 004.6

Труханська В. О., студентка 2 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,
Юстименко Є. А., студент 2 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,
Науковий керівник:
Потапова Н. А., к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь - одне з основних завдань обчислювальної лінійної алгебри. Багато задач управлінського, економічного, фізичного, електротехнічного, технологічного характеру моделюються за допомогою систем лінійних алгебраїчних рівнянь або зводяться до них. Хоча завдання розв'язання саме системи лінійних рівнянь порівняно рідко представляє самостійний інтерес для прикладних задач, але від уміння ефективно розв'язувати дані системи часто залежить сама можливість математичного моделювання найрізноманітніших процесів із застосуванням ЕОМ. Значна частина чисельних методів розв'язання різних (особливо - нелінійних) задач включає в себе розв'язання систем лінійних рівнянь як елементарний крок відповідного алгоритму. На даний час існує багато алгоритмів розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, які дозволяють знайти як аналітичні (точні) розв'язки, так і чисельні (наближені) (табл. 1).

Таблиця 1

Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

№ п\п	Назва методу	Принцип реалізації	Особливості застосування
1.	Метод виключення Гауса	Метод виключення Гауса для розв'язування лінійних систем рівнянь є основою багатьох обчислювальних схем і зводиться до перетворення початкової системи до рівносильної системи з верхньотрикутною матрицею.	Необхідною й достатньою умовою застосовності методу є не рівність нулю всіх «головних» елементів»..
2.	Метод Гауса-Жордана	Суть методу – приведення матриці початкової системи до діагонального вигляду шляхом	Застосування методу ускладнюється, якщо в будьякому рівнянні «головний» елемент дорівнює нулю.

		перетворення коефіцієнтів рівнянь, розташованих вище й нижче головного рівняння.	Однак ці труднощі можна обійти, змінивши порядок розташування рівнянь системи. Найбільша точність досягається тоді, коли «головний» елемент має найбільше значення. Тому рядок з нульовим або малим головним елементом потрібно замінити на той з нижніх рядків, у якому у тому ж стовпці розміщений елемент, який має найбільше значення.
3.	Метод Гауса-Зейделя	Є різновидом методу простої ітерації.	Застосовується при тих же умовах, що і метод простої ітерації, але має менший час виконання.
4.	Метод простої ітерації	Дозволяє одержати розв'язок у вигляді границі послідовності векторів.	Застосовується при великій кількості невідомих системи, коли обчислити точний розв'язок стає досить складно. Може застосовуватись лише за умови збіжності ітераційного процесу
5.	Метод квадратного кореня	Процес знаходження розв'язку можна розбити на три етапи: Знайти матрицю S таку, що S TS=A; Знайти вектор y, що відповідає умові:S Ty=b ; Знайти вектор x з умови Sx=y.	Метод застосовується тільки при виконанні певних умов: матриця системи повинна бути не виродженою; матриця системи повинна бути симетричною; щоб не виконувати обчислень із комплексними числами, матриця повинна бути додатньо визначена, тобто всі її головні мінори повинні бути додатніми.
6.	Метод прогонки	Складається з прямої і зворотної прогонки.	Застосовується для систем з розрідженою матрицею, яка містить багато нульових елементів.

Таким чином, дані методи використовуються для пошуку наближеного розв'язку рівнянь залежно від заданої похибки та затребуваної тривалості часу обчислення.

Список літератури

1. *Кашперук В. І. Чисельні методи математичної фізики. К.: Наукова думка, 2004. 430 с.*
2. *Безущак О. О., Ганюшкін О. Г., Кочубінська Є. А. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету. К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. 224 с.*
3. *Волонтир Л.О., Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.*