

оптимальний план задачі було знайдено за меншу кількість кроків, ніж при використанні методу північно-західного кута. Перевагою методу північно-західного кута є його простота реалізації на відміну від методу найменшої вартості. Проблема вирішення транспортних задач є дуже актуальною в сучасному світі, оскільки вона допомагає ефективно використовувати ресурси та забезпечувати швидку та якісну доставку товарів і послуг.

#### Список літератури

1. Лавров Є. А., Перхун Л. П., Шендрік В. В. *Математичні методи дослідження операцій*. Підручник. Суми. Сумський державний університет. 2017. 212 с.
2. Іксанов О.М., Шевченко В.І. *Транспортна задача, її властивості та методи розв'язування*. Навчальний посібник. Наукове видавництво "ТВіМС". 2010. 84 с.

#### УДК 004.6

*Морозюк А.А., студентка 2 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
Науковий керівник:  
Потапова Н.А. к. е. н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій*

### **МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ В РОЗВ'ЯЗАННІ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

Проблема розв'язання систем лінійних рівнянь виникає в багатьох сферах науки та техніки. Знаходження їх розв'язків є важливим завданням в алгебрі, математичному аналізі, фізиці, інженерії, економіці та інших галузях.

Метою дослідження є розгляд методів розв'язання систем лінійних рівнянь. Будуть досліджені різні методи, аби зрозуміти їх переваги та недоліки, визначити, який з них є найбільш оптимальним для вирішення конкретної задачі.

Обґрунтування важливості теми полягає у тому, що розв'язання систем лінійних рівнянь є необхідним кроком для багатьох важливих досліджень та розрахунків в різних галузях. Використання найбільш ефективних методів дозволяє зменшити час обчислень та отримати більш точні результати.

У цій тезі будуть розглянуті три методи розв'язання систем лінійних рівнянь: метод Гауса, метод Зейделя та метод оберненої матриці. Кожен з них має свої переваги та недоліки, але загалом вони дозволяють ефективно вирішувати системи лінійних рівнянь різної складності. Дослідження цих методів дозволить отримати більш глибоке розуміння процесу розв'язання такого виду рівнянь та допоможе знайти найбільш оптимальний метод для конкретної задачі.

Метод Гауса є одним з найпоширеніших та ефективних методів розв'язання систем лінійних рівнянь. Він був розроблений Карлом Фрідріхом Гаусом у 19 столітті і з того часу став необхідним інструментом для чисельного розв'язання у різних науках та інженерних дисциплінах.

Метод Гауса полягає у поетапному перетворенні системи лінійних рівнянь до рядка еквівалентних систем, які мають більш прості структури та можуть бути легко розв'язані. Для цього використовуються такі елементарні операції над рядками системи, як додавання, віднімання та множення на число [1].

Процес розв'язання системи за допомогою методу Гауса можна узагальнити до наступних кроків:

1. Записуємо систему лінійних рівнянь у вигляді матриці.
2. Застосовуємо елементарні перетворення рядків до матриці так, щоб отримати матрицю з верхньотрикутним виглядом.
3. Знаходимо розв'язки системи шляхом зведення матриці до діагонального вигляду методом зворотнього ходу.

Метод Гауса дозволяє розв'язувати системи лінійних рівнянь з довільною кількістю змінних. Він є ефективним та швидким методом, що знаходить широке застосування у багатьох галузях науки та техніки.

Серед переваг цього методу можна виділити наступні:

1. Універсальність. Метод Гауса можна застосовувати для розв'язання будь-якої системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
2. Ефективність. Метод є ефективним для розв'язання систем з великою кількістю рівнянь і невідомих.
3. Простота. Він є досить простим для розуміння та застосування.
4. Гнучкість. Метод Гауса дозволяє з легкістю вирішувати системи з різними видами матриць і використовувати різні модифікації методу для покращення його продуктивності.

Проте, метод Гауса також має свої недоліки:

1. Чутливість до помилок. Навіть невеликі похибки в даних можуть призвести до серйозних помилок в результатах розрахунків.
2. Великий обсяг обчислень. Для великих систем рівнянь метод Гауса може вимагати значного обсягу розрахунків.
3. Проблеми зі збереженням точності. У процесі обчислень може виникати проблема втрати точності числових значень, що може призвести до неточності в результаті.

Усі ці переваги та недоліки потрібно враховувати при виборі методу розв'язання систем лінійних рівнянь, а також при використанні методу Гауса в конкретних задачах [1].

Метод Зейделя є одним з найпоширеніших методів для розв'язання систем лінійних рівнянь, особливо у випадку, коли матриця системи має властивість діагональної переваги. Цей метод є ітераційним та заснований на послідовному оновленні наближеного розв'язку системи. Він використовується в багатьох обчислювальних задачах, включаючи інженерію, фізику, економіку та інші галузі.

Основна ідея методу полягає в тому, щоб поєднати ідеї методу Якобі та методу простої ітерації. При кожній ітерації методу Зейделя використовується поточний наближений розв'язок, щоб оновити значення наступного наближеного розв'язку. При цьому, оновлення проводиться не для всіх невідомих, а тільки для тих, що вже були оновлені. Це дозволяє методу Зейделя збігатися швидше, ніж метод Якобі, і при цьому вимагати менше пам'яті для зберігання тимчасових результатів, ніж метод простої ітерації [2].

Для застосування методу Зейделя, спочатку потрібно перетворити початкову систему до вигляду, який має діагональну перевагу. Далі, метод застосовується до отриманої системи до тих пір, поки не буде досягнуто необхідної точності або до тих пір, поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій [2].

Хоча метод Зейделя є ефективним методом розв'язання систем лінійних рівнянь, він також має свої переваги та недоліки, які варто розглянути.

Переваги методу Зейделя:

1. Зазвичай збігається швидше за метод Гауса.
2. Може застосовуватися до матриць, які не задовольняють умовам збіжності методу Якобі.
3. Має невеликий обсяг обчислень.

Недоліки методу Зейделя:

1. Не завжди збігається.
2. Не гарантує знаходження розв'язку.
3. Чутливий до вибору початкового наближення.
4. Має складність  $O(n^2)$ , що робить його менш ефективним для великих систем.

Отже, метод Зейделя є ітераційним методом розв'язання систем лінійних рівнянь, який базується на комбінованому використанні методу простої ітерації та методу Гауса.

Метод оберненої матриці є одним з ефективних інструментів для розв'язання систем лінійних рівнянь.

Основна його ідея полягає в тому, щоб знайти обернену матрицю системи лінійних рівнянь та помножити її на вектор вільних членів. Для того, щоб знайти обернену матрицю, необхідно вирішити систему лінійних рівнянь для матриці, яка складається з початкової матриці та одиничної матриці. Потім отриману обернену матрицю необхідно помножити на вектор вільних членів, щоб отримати шукані розв'язки [3].

Цей метод має свої переваги і недоліки, але в деяких випадках він може бути більш ефективним, ніж інші методи розв'язання систем лінійних рівнянь.

Переваги методу оберненої матриці включають:

1. Простота розрахунку. Метод використовує прості математичні операції, що дозволяє легко і швидко виконувати обчислення.

2. Універсальність. Метод застосовується для розв'язання будь-якої системи лінійних рівнянь, незалежно від розміру системи.

Недоліки методу оберненої матриці включають:

1. Чутливість до похибок вхідних даних. Невелика похибка в матриці вхідних даних може призвести до великої похибки в результаті.

2. Вимоги до пам'яті. Метод потребує зберігання оберненої матриці, що може стати проблемою для великих систем лінійних рівнянь.

3. Час виконання. Метод може бути повільним для великих систем лінійних рівнянь, особливо якщо потрібно виконувати обернення матриці.

Отже, у процесі розв'язання складних і великих систем лінійних рівнянь актуальним завжди залишається питання про ефективність та швидкість розв'язання. У цьому контексті використання різних методів розв'язання систем лінійних рівнянь є ключовим фактором.

#### Список літератури:

1. Метод Гауса. Вища математика в прикладах і задачах. Кленко В.Ю., Голець В.Л. К. : Центр учбової літератури, 2009. 594 с. URL: <https://cutt.ly/n6Ra2uz>

2. Метод Гауса-Зейделя: пояснення, додатки, приклади. URL: <https://cutt.ly/k6Rat83>  
Обернена матриця. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні означення. URL: <https://cutt.ly/y6RaSLr>

**УДК 004.453**

*Лічереп А.О., студент<sup>1</sup>*

*Мальований Д.В., студент<sup>2</sup>*

*Богач І.В., к.т.н., доцент<sup>1,2</sup>*

### **РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ ПОЗИТИВНИХ РІШЕНЬ У СИСТЕМІ БЕЗ СТАНУ**

<sup>1</sup> *Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

<sup>2</sup> *Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця*

#### **Вступ**

21 століття — це час різкого економічного та технологічного розвитку, де на фоні глобалізації зростаються потреби та можливості людства. Величезна кількість компанії потребують систему, яка може приймати рішення без урахування стану. Зазвичай так програмні продукти регулюються законодавством та для початку діяльності повинні пройти сертифікацію, що є однією з головних проблем. З точки зору математики потрібно забезпечити незалежність та унікальність кожного окремого рішення, також однією з задач є забезпечення збіжності прийнятих рішень до закону про великі числа.

#### **Актуальність**

Дана сфера діяльності є доволі актуальною і має великий попит, але через складність реалізацію, кількість компаній, які можуть надавати подібний функціонал є доволі невеликий. Зазвичай це великі компанії, які не надають систему прийняття рішень, а частіше інтегрують його у продукти. Такі механізми