

**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
*XII Всеукраїнської науково-практичної
конференції
курсантів та студентів*



**МАТЕМАТИКА, ЩО НАС
ОТОЧУЄ:
МИНУЛЕ, СУЧАСНЕ,
МАЙБУТНЄ**
Львів 2025

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

д.т.н., професор	Василь Попович
к.ф.-м.н., доцент	Ольга Меньшикова
д. фіз.-мат. н., професор	Роман Тацій
к. т. н., доцент	Тарас Гембара
д.т.н., професор	Лідія Дзюба
к. фіз. -мат. наук, доцент	Оксана Карабин
к. пед. наук, доцент	Мирослава Кусій
к. фіз. -мат. наук, доцент	Оксана Трусевич
к. фіз. -мат. наук, доцент	Оксана Чмир
	Іванна Сов'як
	Інна Шевчук

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУБЖД, вул. Клепарівська, 35
м. Львів, 79007

контактні телефони:

(032)233-24-79
тел/факс 2330088

Математика, що нас оточує: минуле, сучасне, майбутнє:

Зб. наук.праць XII Всеукраїнської конф. курсантів та студентів. – Львів:
ЛДУБЖД, 2025 -231 с.

Збірник сформовано за матеріалами XII Всеукраїнської конференції курсантів
та студентів «**Математика, що нас оточує: минуле, сучасне, майбутнє**».

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Математичні відкриття, що змінили світ
- Прикладні задачі в математиці
- Історія математики
- Математика і сучасність
- Постаті в математиці

© ЛДУБЖД 2025

За точність наведених фактів, економікостатистичних та інших даних, а також
за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації,
відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При
передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

В. Паламарчук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

*Науковий керівник **Чмир О.Ю.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА З ПРОМІЖНИМИ ПУНКТАМИ

Транспортна задача являється однією із задач лінійного програмування. Транспортна задача з проміжними пунктами відповідає реальній ситуації, коли між початковими та кінцевими пунктами перевезень є проміжні пункти (транзитні пункти). В транспортній задачі з проміжними пунктами транзитні перевезення можуть здійснюватись через будь-які пункти мережі (відповідно до напрямків дуг на схемі), в тому числі через деякі пункти відправлення і призначення. Ця модель є більш загальною, ніж звичайна транспортна, в якій перевезення здійснюються безпосередньо між пунктами відправлення та призначення [1]. Багато математичних задач можна вирішити за допомогою програмного пакету аналітичних обчислень Maple. У програмі Maple вбудовано пакет для розв'язання задач лінійного програмування simplex, який базується на симплекс-методі. Продемонструємо цей пакет на транспортній задачі з проміжними пунктами.

Задача. Підприємства постачають вантажі роздрібним магазинам через розподільчі центри. Можливі напрямки перевезень, потужності заводів та потреби магазинів наведено на рисунку 1. Вартість перевезень (в сотнях у. о. на одиницю продукції) наведено в таблиці. Знайти оптимальний план та загальну вартість перевезень.

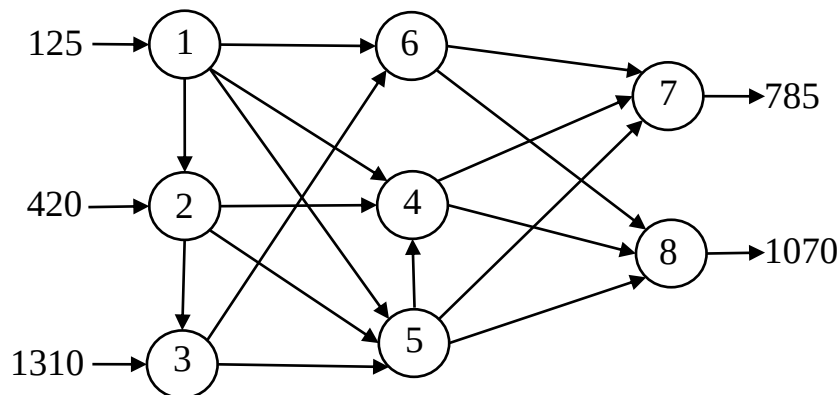


Рис. 1. Транспортна задача з проміжними пунктами

Вартість перевезення по маршруту															
1 – 2	1 – 4	1 – 5	1 – 6	2 – 3	2 – 4	2 – 5	3 – 5	3 – 6	4 – 7	4 – 8	5 – 4	5 – 7	5 – 8	6 – 7	6 – 8
4	1	2	3	6	6	4	2	4	3	2	4	1	7	7	1

Використовуючи програму Maple, розв'язуємо цю задачу [2].

```
> restart : with(ExcelTools) :
> with(simplex) :

      125      0
      420 + B    B
      1310 + B   B
      B          B
      B          B
      0          785
      0          1070

> B := 125 + 420 + 1310 : a :=      : b :=      : p := Import("matrix.xls", "1", "B2:I9") : p := convert(p, Matrix) : x

      m1,1 m1,2 m1,3 m1,4 m1,5 m1,6 m1,7 m1,8
      m2,1 m2,2 m2,3 m2,4 m2,5 m2,6 m2,7 m2,8
      m3,1 m3,2 m3,3 m3,4 m3,5 m3,6 m3,7 m3,8
      m4,1 m4,2 m4,3 m4,4 m4,5 m4,6 m4,7 m4,8
      m5,1 m5,2 m5,3 m5,4 m5,5 m5,6 m5,7 m5,8
      m6,1 m6,2 m6,3 m6,4 m6,5 m6,6 m6,7 m6,8
      m7,1 m7,2 m7,3 m7,4 m7,5 m7,6 m7,7 m7,8
      m8,1 m8,2 m8,3 m8,4 m8,5 m8,6 m8,7 m8,8

> sum('ai', i=1..8) = sum('bj', j=1..8) :
> F := sum('p'[i,j] * 'x'[i,j]), i=1..8, j=1..8 :
> obmez := [sum('x'[i,1] = b[1]), sum('x'[i,2] = b[2]), sum('x'[i,3] = b[3]), sum('x'[i,4] = b[4]), sum('x'[i,5] = b[5]), sum('x'[i,6] = b[6]), sum('x'[i,7] = b[7]), sum('x'[i,8] = b[8]), sum('x'[1,j] = a[1]), sum('x'[2,j] = a[2]), sum('x'[3,j] = a[3]), sum('x'[4,j] = a[4]), sum('x'[5,j] = a[5]), sum('x'[6,j] = a[6]), sum('x'[7,j] = a[7]), sum('x'[8,j] = a[8])] :
> minimize(F, obmez, NONNEGATIVE) :
> assign(minimize(F, obmez, NONNEGATIVE)) : 'x' := x : 'F' := F :

      x =
      0      0      0      125      0      0      0      0
      0 1855      0      0      420      0      0      0
      0      0 1855      0      365 945      0      0
      0      0      0 1730      0      0      0 125
      0      0      0      0 1070      0 785      0
      0      0      0      0      0 910      0 945
      0      0      0      0      0      0      0      0
      0      0      0      0      0      0      0      0

      F = 8295.0
```

Виходячи з результатів, отриманих у програмі Maple, приходимо до висновку, що загальна вартість перевезень становить 8295 у.о. «Транзитний» ефект розв'язку є таким: з підприємства Р1 відправляється 125 одиниць вантажу у розподільчий центр Т4; з підприємства Р2 – 420 одиниць вантажу у розподільчий центр Т5; з підприємства Р3 – 365 одиниць вантажу у розподільчий центр Т5 та 945 одиниць вантажу у розподільчий центр Т6. Далі вантажі надходять до магазинів так: магазин D7 отримує вантаж 785 одиниць з розподільчого центру Т5, магазин D8 – вантаж 125 одиниць з розподільчого центру Т4 та 945 одиниць з розподільчого центру Т6.

Література

1. Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А.Ф. (2007) Збірник задач з математичного програмування: Навчальний посібник. Львів. "Магнолія 2006". 212 с.

В. Іваник

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АКУСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИМІЩЕНЬ ЗА СПЕКТРАЛЬНИМ АНАЛІЗОМ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ	30
--	----

К. Бекало

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВМІСТУ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В ПРИМІЩЕННЯХ.....	32
--	----

С. Повх

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ	35
--	----

І. М. Чіпчик

ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ СТЕРЖНЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ.....	37
---	----

Р. Т. Яницький

СТАТИСТИКА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КІБЕРІНЦИДЕНТІВ	40
---	----

В. В. Перхач

НАУКОВІ ДОСЯГНЕННЯ ВАЛОДДИ ВЕЙБУЛЛА.....	42
--	----

Д. А. Попівняк

ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛУ ВЕЙБУЛЛА У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ.....	44
---	----

О.Я. Ожибко, Д. Р. Антоняк, О. Р. Дявіл

МАТЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ СЕГМЕНТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	46
--	----

Секція 2 МАТЕМАТИЧНІ ВІДКРИТТЯ ЩО ЗМІНИЛИ СВІТ.....47

Ю.Г. Булавка

ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ РЕДУКТОРА ПОВЕРНЕННЯ ЛАНЦЮГІВ ТРАНСМІСІЇ МІННОГО ЗАГОРОДЖУВАЧА.....	47
--	----

В.А. Гавалюк

ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПІДЙОМНИХ МЕХАНІЗМІВ САМОХІДНОГО КРАНА НА ОСНОВІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	49
--	----

Д.О. Панко

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ОДНОВІСНИМИ ПРИЧЕПАМИ ПІД ЧАС РУХУ ПО ПЕРЕСІЧНІЙ МІСЦЕВОСТІ	55
--	----

О.О. Ковтунович, Д.С. Заїченко

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ ТЕМПЕРАТУР У ЗАЛІЗОБЕТОННІЙ КОНСТРУКЦІЇ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ “FEMAP WITH NASTRAN”.....	57
---	----

О. Грищенко

ЧИСЛО π : ОДВІЧНА ЗАГАДКА	59
-------------------------------------	----

В. Іванишин ДЕЯКІ ЗАБУТІ ІМЕНА УКРАЇНСЬКИХ МАТЕМАТИКІВ	61
В. Іванишин МАТЕМАТИКИ ГАЛИЧИНИ МІЖВОЄННОГО ПЕРІОДУ ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ.....	63
А. Коржик МАТЕМАТИКА В ЕКОНОМІЦІ ТА ФІНАНСАХ.....	65
М.І. Беззубка ЯК РОЗПЛУТАТИ ВСЕСВІТНЄ ПАВУТИННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ.....	67
І.С. Недодаєв ЗАКОНОПРОЕКТ ПРО ЧИСЛО ПІ В ІНДІАНІ: ІСТОРІЯ МАТЕМАТИЧНОГО КУРЬОЗУ.....	68
А.І. Андрущишин, Я.І. Юсип МАТЕМАТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ: ВІД ЛОГІКИ ДО РЕАЛЬНИХ РІШЕНЬ.....	71
А.Д. Шихалєєва, Б.-М.Б. Малець ЕВРИСТИКИ УПЕРЕДЖЕННЯ В МАТЕМАТИЦІ: КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОМИЛОК МИСЛЕННЯ.....	73
В. Паламарчук ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА З ПРОМІЖНИМИ ПУНКТАМИ.....	75
О. Погорецька ЗОЛОТИЙ ПЕРЕРІЗ.....	77
Х. Кінаш ФРАКТАЛИ.....	79
Н.М. Понич МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ У ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ.....	82
Х. Рибчич ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЧИСЕЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ.....	84
П. Дольний МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖ: КОЛИ ЦИФРИ РЯТУЮТЬ ЖИТТЯ.....	86
М. Аверін ЯК ПРАЦЮЄ GOOGLE: РОЛЬ МАТРИЦЬ І ВЛАСНИХ ЗНАЧЕНЬ.....	88
А.І. Сем'янів ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ ФУНКЦІЇ В ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧАХ.....	89
Ю. Пиріг МАТЕМАТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ХАОСУ: ФРАКТАЛЬНА ГЕОМЕТРІЯ ТА САМОПОДІБНІСТЬ В ПРИРОДНИХ СИСТЕМАХ.....	91