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.

Р. Жидак
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Науковий керівник ***О.Ю. Чмир****, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики і механіки*

ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА У МАШИНОБУДІВНИЙ ГАЛУЗІ

Транспортна задача являється однією із задач лінійного програмування. Мета задачі полягає у пошуку найбільш вигідного плану перевезення продукту від постачальників до споживачів з найменшими витратами. Застосування транспортної задачі постійно розширюється та вдосконалюється, адже кількість міст зростає, як і кількість доріг, по яких здійснюються перевезення. Також активно розвиваються різні види іфраструктури, що потребують активного використання транспортної задачі.

Програмний пакет аналітичних обчислень Maple є ефективним інструментом, який дозволяє розв'язувати різноманітні задачі та уникати громіздких обчислень. У цій програмі вбудовано пакет для розв'язання задач лінійного програмування simplex, який базується на симплекс-методі.

Розглянемо транспортну задачу як задачу лінійного програмування у машинобудівній галузі.

Задача. Собівартість виготовлення п'ять видів металовиробів на п'яти заводах машинобудівної галузі задана наступною матрицею (тис. грн. за шт.)

$$\begin{Vmatrix} 3,0 & 2,2 & 2,5 & 1,8 & 2,4 \\ 2,8 & 2,0 & 2,4 & 1,9 & 2,2 \\ 3,0 & 2,4 & 2,0 & 1,8 & 2,6 \\ 2,5 & 2,6 & 2,2 & 1,7 & 2,5 \\ 2,5 & 2,2 & 2,4 & 1,9 & 2,5 \end{Vmatrix}$$

Обсяги виробництва кожного машинобудівного заводу складають відповідно 110, 130, 105, 140 та 90 шт. металовиробів, а планові кількості для кожного виду металовиробу згідно із замовленнями інших галузей дорівнює відповідно 80, 125, 135, 70 та 165 шт. Знайти варіант виконання планової кількості металовиробів машинобудівними заводами з мінімальною собівартістю їх виробництва [1].

Зауважимо, що в цій задачі сумарна величина обсягів виробництва машинобудівних заводів складає 575 шт. металовиробів, яка співпадає із сумарною плановою кількістю металовиробів. Використовуючи програму Maple, розв'язуємо цю задачу [2].

```
> restart : with(simplex) :
> a := [110, 130, 105, 140, 90] : b := [80, 125, 135, 70, 165] :
  p := [[3.0, 2.2, 2.5, 1.8, 2.4], [2.8, 2.0, 2.4, 1.9, 2.2], [3.0, 2.4, 2.0, 1.8, 2.6], [2.5, 2.6, 2.2, 1.7, 2.5], [2.5, 2.2, 2.4, 1.9, 2.5]] :
  x := [[m1,1, m1,2, m1,3, m1,4, m1,5], [m2,1, m2,2, m2,3, m2,4, m2,5], [m3,1, m3,2, m3,3, m3,4, m3,5], [m4,1, m4,2, m4,3, m4,4, m4,5], [m5,1, m5,2, m5,3, m5,4, m5,5]] :
> sum('a_i', i = 1 .. 5) = sum('b_j', j = 1 .. 5) :
> F := sum(sum("p"[i, j] * "x"[i, j], j = 1 .. 5), i = 1 .. 5) :
> obmez := ({sum('x'[i, 1], i = 1 .. 5) = b[1], sum('x'[i, 2], i = 1 .. 5) = b[2], sum('x'[i, 3], i = 1 .. 5) = b[3], sum('x'[i, 4], i = 1 .. 5) = b[4], sum('x'[i, 5], i = 1 .. 5) = b[5], sum('x'[1, j], j = 1 .. 5) = a[1], sum('x'[2, j], j = 1 .. 5) = a[2], sum('x'[3, j], j = 1 .. 5) = a[3], sum('x'[4, j], j = 1 .. 5) = a[4], sum('x'[5, j], j = 1 .. 5) = a[5]}) :
> minimize(F, obmez, NONNEGATIVE) :
> assign(minimize(F, obmez, NONNEGATIVE)); 'x' = x; 'F' = F;
```

$$x = \begin{bmatrix} 0 & 75 & 0 & 0 & 35 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 130 \\ 0 & 0 & 105 & 0 & 0 \\ 40 & 0 & 30 & 70 & 0 \\ 40 & 50 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$F = 1240.0$$

Розв'язання цієї задачі привело до висновку, що мінімальна собівартість виробництва металовиробів на п'яти машинобудівних заводах становить 1240 млн. грн. При цьому план виконання кількості металовиробів машинобудівними заводами з мінімальною собівартістю їх виробництва буде таким: 1-ий завод виготовляє 75 шт. виробів другого виду та 35 шт. виробів п'ятого виду; 2-ий завод – 130 шт. виробів п'ятого виду; 3-ий завод – 105 шт. виробів третього виду; 4-ий завод виготовляє 40 шт. виробів першого виду, 30 шт. виробів третього виду та 70 шт. виробів четвертого виду; 5-ий завод виготовляє 40 шт. виробів першого виду та 50 шт. виробів другого виду.

Література

1. *Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А.Ф.* (2007) Збірник задач з математичного програмування: Навчальний посібник. Львів. "Магнолія 2006". 212 с.
2. *Махней О.В., Гой Т.П.* (2013). Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень. Івано-Франківськ: Сімик, 304.

А. Телюк
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ:
КОЛИ РІВНЯННЯ ОПИСУЮТЬ РЕАЛЬНІСТЬ……..139
Д. Вітик
КРИПТОГРАФІЧНІ ТА ЛОГІЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ
БЕЗКЛЮЧОВОГО ДОСТУПУ В СУЧАСНИХ АВТОМОБІЛЯХ……..141

Секція 4
МАТЕМАТИКА І СУЧАСНІСТЬ……..…...144

М.О. Назаров
ФУНКЦІЇ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У ВІЙСЬКОВЙ СПРАВІ……..…..144
В.О. Балдін, Д.О. Легкун
ТРИГОНОМЕТРІЯ У ВІЙСЬКОВО-ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧАХ…….……..…147
С.А. Євтушенко
МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ ЯК ПІДГРУНТЯ КРИПТОГРАФІЇ…...…..…..150
Х.П. Петрученко, О.А. Задорожний
МАТЕМАТИЧНІ ЗАСАДИ У ПСИХОЛОГІЇ …….....152
О.С. Процишин
РОЗМІНУВАННЯ МІННИХ ПОЛІВ ……...…….154
Адамович Я.Р., Дідух Н.А.
МАТЕМАТИКА В АРТИЛЕРІЙСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ……..…....155
М.А. Каптованець, А.А. Іценко
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ
ТРИВАЛОГО ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ……..…….……157
О.В. Столяр, М.О. Максимишин
МАТЕМАТИКА В КРИПТОГРАФІЇ ТА ЗАХИСТІ ДАНИХ……..…160
А.І. Цюнглевич
МАГІЯ ЧИСЛА *e*: ВІД СКЛАДНИХ ВІДСОТКІВ ДО КВАНТОВОЇ
МЕХАНІКИ……..……...……....162
Р.В. Мироненко
МАТЕМАТИКА В МУЗИЦІ: ГАРМОНІЯ ЧИСЕЛ І
ЗВУКІВ.....164
С.О. Іванова
ЗАСТОСУВАННЯ ГРАДІЄНТА …….……..167
В.М. Копач
ПРИНЦИП КРАЙНЬОГО…….……170
В. Олексин
ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРАЛА У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ……..172
П.О. Климчук
ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ В ГЕОМЕТРІЇ……....174

Х. Кардаш
ПОБУДОВА ІНТЕРВАЛЬНОГО РЯДУ РОЗПОДІЛУ У ЗАДАЧАХ СТАТИСТИКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ФУНКЦІЙ ПРОГРАМИ EXCEL……..176
М. Василець
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО МАКСИМАЛЬНИЙ ПОТІК ЗАСОБАМИ ПАКЕТУ MAPLE ……...……..180
Р. Жидак
ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА У МАШИНОБУДІВНИЙ ГАЛУЗІ……...…...183
А. Жмуркевич
ЗАДАЧІ ЦІЛОЧИСЕЛЬНОГО ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ У БУДІВНИЦТВІ……...….185
Н. Гулковський
ГРАФИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ……...187

Секція 5
ПОСТАТІ В МАТЕМАТИЦІ……..189

В.О. Кмін, О.В. Казимирович
ЗАДАЧА ПРОГНОЗУ СПРАВНОГО СТАНУ ПАРКУ ОДНОТИПНИХ БОЙОВИХ МАШИН……...……..……..189
В.П. Дубенков
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМНОГО ТАРИФУ В ТОРГОВІЙ ПОЛІТИЦІ США……..…..191
П. А. Лаба
МИКОЛА БОГОЛЮБОВ: ЖИТТЯ, ПРИСВЯЧЕНЕ НАУЦІ……..…..193
Р.П. Довгань
МАТЕМАТИЧНІ ВІДКРИТТЯ ТА ПЕДАГОГІЧНІ ПРИНЦИПИ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО……..195
В.В. Химич
ВІД ГЕОМЕТРИЧНИХ ТРАКТАТІВ ДО ПАКУВАННЯ СФЕР: МАТЕМАТИЧНІ ДОСЯГНЕННЯ ГІПАТІЇ ОЛЕКСАНДРІЙСЬКОЇ ТА МАРИНИ В'ЯЗОВСЬКОЇ…….197
Н.Т. Дідух
СТЕФАН БАНАХ – ГЕНІЙ МАТЕМАТИКИ……..…….199
А.О. Тудор
МАРІЯ ҐАЕТАНА АНЬЄЗІ……..…….201
Д.О. Онучак
МАРИНА В'ЯЗОВСЬКА – ВИДАТНА УКРАЇНСЬКА МАТЕМАТИКИНЯ ……..203
В.А. Рубан
ДІЯЛЬНІСТЬ ТА МАТЕМАТИЧНИЙ ВКЛАД МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО……205