



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В УМОВАХ ВІЙНИ

*Збірник тез доповідей
I Міжнародної науково-практичної конференції*

17-18 квітня 2025 року

Цивільний захист в умовах війни : збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 17-18 квітня 2025 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. 298 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ЛОЇК	кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Роман ЯКОВЧУК	доктор технічних наук, доцент, начальник факультету цивільного захисту ЛДУБЖД
Ольга МЕНЬШИКОВА	кандидат фізико-математичних наук, доцент, заступник начальника факультету цивільного захисту, ЛДУБЖД
Андрій ГАВРИСЬ	кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександр СИНЕЛЬНИКОВ	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Андрій ГАВРИЛЮК	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Павло БОСАК	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Андрій ТАРНАВСЬКИЙ	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Мар'ян ЛАВРІВСЬКИЙ	старший викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександр ЛЮБОВЕЦЬКИЙ	старший викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Володимир РИХВА	викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександра ПЕКАРСЬКА	викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Максим ДОВГАНОВСЬКИЙ	викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Вікторія ФІЛІПОВА	викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД

У збірнику тез I Міжнародної науково-практичної конференції «Цивільний захист в умовах війни» висвітлено досвід сучасних тенденцій й викликів в організації цивільного захисту в умовах війни, а також формування основних напрямків вдосконалення та розвитку системи цивільного захисту.

Для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів освіти, працівників наукових, виробничих установ, підрозділів ДСНС України, представників державних та місцевих органів влади, громадських і професійних організацій та здобувачів освіти.

Автори несуть особисту відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності. Оргкомітет не несе відповідальності за порушення правил написання в друкованих авторських матеріалах.

проектом, що поєднує в собі цифрові технології, потреби безпеки держави та процеси реінтеграції військовослужбовців. Такий підхід створює умови для сталого розвитку як конкретних фахівців, так і стратегічно важливих сфер суспільства загалом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стратегія цифрової трансформації освіти і науки України на 2022–2026 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/tsifrova-transformatsiya/2022/06/21/strategiya-tsyfrovoyi-transformatsiyi-osvity.pdf>
2. Долинна О. О., Шевченко В. В. Цифровізація вищої освіти: проблеми та перспективи // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2020. – № 3 (77). – С. 40–55. DOI: 10.33407/itlt.v77i3.3870.
3. Головатий Р. Р., Кобилкін Д. С., Зачко О. Б. Моделі управління безпекою інфраструктурних проектів на стадії планування // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2019. – № 2 (1327). – С. 43–49. DOI: 10.20998/2413-3000.2019.1327.7.
4. Закон України «Про статус ветеранів війни, гарантії їх соціального захисту» [Електронний ресурс]. – Відомості Верховної Ради України. – 1993. – № 45. – Ст. 425. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3551-12#Text>

УДК 519.852

ПРО ЗНАХОДЖЕННЯ СХЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАСОБАМИ ПАКЕТУ MAPLE

О. Ю. Чмир

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Сучасний розвиток комп'ютерних технологій призводить до широкого використання їх у сфері життєдіяльності людини. Зокрема, математична освіта формує певний рівень математичної культури та інтелектуального розвитку, дає можливість оволодіти методами математичного моделювання та програмних засобів для створення та впровадження нових технологій.

Існує достатньо багато ефективних програмних засобів, які допомагають розв'язувати різноманітні математичні задачі, уникати одноманітності та громіздких обчислень. Програмний пакет аналітичних обчислень Maple є потужним інструментом вирішення різного виду завдань. У програмі Maple, зокрема, вбудовано пакет для розв'язання задач лінійного програмування simplex, який базується на симплекс-методі.

Транспортна задача являється однією із задач лінійного програмування. Під назвою “транспортна задача” розуміється досить широке коло завдань з єдиною математичною моделлю, яка розв'язується за допомогою симплекс-методу.

Транспортна задача з'явилась під час війни та основним її завданням на той час було ефективне транспортування військових ресурсів (боєприпасів, продовольства та інше). З часом сфера застосування транспортної задачі розширилася, а сама задача вдосконалилася, адже кількість міст зростає, як і кількість доріг, по яких здійснюються перевезення. Також активно розвиваються різні види інфраструктури (зокрема, електромережі), що потребують активного використання транспортної задачі.

Розглянемо транспортну задачу як задачу електропостачання напруги від підстанцій територіальної електромережі до підприємств регіону.

Задача. Підстанції територіальної електромережі, які подають напругу підприємствам регіону, мають наступні резерви потужностей: 90, 130, 70, 150, 120, 80, 120 та 140 кВт. Споживча потужність підприємств складає відповідно 185, 155, 120, 140, 165 та 135 кВт.

Скласти схему електропостачання, якщо коефіцієнти експлуатаційних витрат з передачі електроенергії з урахуванням місцезнаходження постачальників та споживачів наведені у наступній матриці

$$\begin{pmatrix} 1,8 & 1,42 & 1,85 & 1,7 & 1,6 & 1,3 \\ 1,52 & 1,5 & 1,9 & 1,75 & 1,53 & 1,7 \\ 1,6 & 1,74 & 1,75 & 1,8 & 1,48 & 1,43 \\ 1,83 & 1,78 & 1,8 & 1,9 & 1,6 & 1,67 \\ 1,4 & 1,62 & 1,65 & 1,85 & 1,7 & 1,84 \\ 1,53 & 1,65 & 1,67 & 1,36 & 1,43 & 1,71 \\ 1,98 & 1,54 & 1,53 & 1,86 & 1,45 & 1,83 \\ 1,1 & 1,43 & 1,96 & 1,72 & 1,53 & 1,87 \end{pmatrix}.$$

Використовуючи програму Maple, розв'язуємо цю задачу [1].

```
> restart : with(simplex) :

> a :=  $\begin{bmatrix} 90 \\ 130 \\ 70 \\ 150 \\ 120 \\ 80 \\ 120 \\ 140 \end{bmatrix}$  : b :=  $\begin{bmatrix} 185 \\ 155 \\ 120 \\ 140 \\ 165 \\ 135 \end{bmatrix}$  : p :=  $\begin{bmatrix} 1.8 & 1.42 & 1.85 & 1.7 & 1.6 & 1.3 \\ 1.52 & 1.5 & 1.9 & 1.75 & 1.53 & 1.7 \\ 1.6 & 1.74 & 1.75 & 1.8 & 1.48 & 1.43 \\ 1.83 & 1.78 & 1.8 & 1.9 & 1.6 & 1.67 \\ 1.4 & 1.62 & 1.65 & 1.85 & 1.7 & 1.84 \\ 1.53 & 1.65 & 1.67 & 1.36 & 1.43 & 1.71 \\ 1.98 & 1.54 & 1.53 & 1.86 & 1.45 & 1.83 \\ 1.1 & 1.43 & 1.96 & 1.72 & 1.53 & 1.87 \end{bmatrix}$  : x :=  $\begin{bmatrix} m_{1,1} & m_{1,2} & m_{1,3} & m_{1,4} & m_{1,5} & m_{1,6} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & m_{2,3} & m_{2,4} & m_{2,5} & m_{2,6} \\ m_{3,1} & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} & m_{3,5} & m_{3,6} \\ m_{4,1} & m_{4,2} & m_{4,3} & m_{4,4} & m_{4,5} & m_{4,6} \\ m_{5,1} & m_{5,2} & m_{5,3} & m_{5,4} & m_{5,5} & m_{5,6} \\ m_{6,1} & m_{6,2} & m_{6,3} & m_{6,4} & m_{6,5} & m_{6,6} \\ m_{7,1} & m_{7,2} & m_{7,3} & m_{7,4} & m_{7,5} & m_{7,6} \\ m_{8,1} & m_{8,2} & m_{8,3} & m_{8,4} & m_{8,5} & m_{8,6} \end{bmatrix}$  :

>  $\sum_{i=1}^8 'a_i' = \sum_{j=1}^6 'b_j'$  :

> F :=  $\sum_{i=1}^8 \left( \sum_{j=1}^6 'p'[i,j] \cdot 'x'[i,j] \right)$  :

> obmez :=  $\left\{ \sum_{i=1}^8 'x'[i,1] = b[1], \sum_{i=1}^8 'x'[i,2] = b[2], \sum_{i=1}^8 'x'[i,3] = b[3], \sum_{i=1}^8 'x'[i,4] = b[4], \sum_{i=1}^8 'x'[i,5] = b[5], \sum_{i=1}^8 'x'[i,6] = b[6], \sum_{j=1}^6 'x'[1,j] = a[1], \sum_{j=1}^6 'x'[2,j] = a[2], \sum_{j=1}^6 'x'[3,j] = a[3], \sum_{j=1}^6 'x'[4,j] = a[4], \sum_{j=1}^6 'x'[5,j] = a[5], \sum_{j=1}^6 'x'[6,j] = a[6], \sum_{j=1}^6 'x'[7,j] = a[7], \sum_{j=1}^6 'x'[8,j] = a[8] \right\}$  :
```

Мінімізуємо функцію мети

```
> minimize(F, obmez, NONNEGATIVE)
{m1,1 = 0, m1,2 = 0, m1,3 = 0, m1,4 = 0, m1,5 = 0, m1,6 = 90, m2,1 = 0, m2,2 = 130, m2,3 = 0, m2,4 = 0, m2,5 = 0, m2,6 = 0, m3,1 = 0, m3,2 = 0, m3,3 = 0, m3,4 = 0, m3,5 = 25, m3,6 = 45, m4,1 = 0, m4,2 = 0, m4,3 = 0, m4,4 = 10, m4,5 = 140, m4,6 = 0, m5,1 = 45, m5,2 = 25, m5,3 = 0, m5,4 = 50, m5,5 = 0, m5,6 = 0, m6,1 = 0, m6,2 = 0, m6,3 = 0, m6,4 = 80, m6,5 = 0, m6,6 = 0, m7,1 = 0, m7,2 = 0, m7,3 = 120, m7,4 = 0, m7,5 = 0, m7,6 = 0, m8,1 = 140, m8,2 = 0, m8,3 = 0, m8,4 = 0, m8,5 = 0, m8,6 = 0}
```

Отриманий результат у вигляді матриці

```
> assign(minimize(F, obmez, NONNEGATIVE)); 'x' := x; 'F' := F

x =  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 90 \\ 0 & 130 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 25 & 45 \\ 0 & 0 & 0 & 10 & 140 & 0 \\ 45 & 25 & 0 & 50 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 80 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 120 & 0 & 0 & 0 \\ 140 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ 

F = 1298.75
```

Розв'язання цієї задачі привело до висновку, що мінімальна величина експлуатаційних витрат з передачі електроенергії становить 1298,75. При цьому схема електропостачання від восьми підстанцій територіальної електромережі до шести підприємств буде наступною: 1-ша підстанція подає напругу 90 кВт для шостого підприємства; 2-га підстанція подає напругу 130 кВт для другого підприємства; 3-тя підстанція подає напругу 25 кВт для п'ятого підприємства та 45 кВт – для шостого підприємства; 4-та підстанція подає напругу 10 кВт для четвертого підприємства та 140 кВт – для п'ятого підприємства; 5-та підстанція подає напругу 45 кВт для першого підприємства, 25 кВт – для другого підприємства та 50 кВт – для четвертого підприємства; 6-та підстанція подає напругу 80 кВт для четвертого підприємства; 7-ма підстанція подає напругу 120 кВт для третього підприємства; 8-та підстанція подає напругу 140 кВт для першого підприємства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Махней О.В., Гой Т.П. *Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень*. Івано-Франківськ: Сімик. 2013. 304 с.

УДК 504.3.054:616.2

ПРОАНАЛІЗОВАНО СИСТЕМУ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. ЗАПРОПОНОВАНІ ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

О. Р. Мамайкін, Р. В. Данильченко, Ю. І. Чеберячко
Національний технічний університет Дніпровська політехніка

Розглядаються , основні шляхи зменшення забруднення атмосферного повітря. Зроблено дослідження за допомогою програмного застосунку SAVEECOBOT який транслює стан забруднення атмосферного повітря та радіаційний фон.

Беззаперечним, природним ресурсом №1 для людини в біосфері, є атмосферне повітря. Але атмосферне повітря є також необхідним виробничим ресурсом для транспорту, теплоенергетики, промисловості та інших видів діяльності людини.

Найпоширенішими шкідливими газовими забруднювачами атмосфери є SO_2 , SO_3 , H_2S , NH_3 , CO , CO_2 , оксиди Нітрогену, бензапірен, сполуки Хлору, Флуору, вуглеводні. Серед промислових аерозолів – зустрічається вугільний пил, зола, сульфати та сульфід металів (Феруму (Fe), Плюмбуму (Pb), Купруму (Cu), Цинку (Zn) тощо), кремнезему, хлоридів, сполуки Кальцію (Ca), Натрію (Na), Фосфору (P). У викидах містяться також пари основних кислот (HCl , H_2SO_4 , HNO_3), ртуті, феноли.

В міру збільшення абсолютних кількостей забруднюючих речовин в атмосфері можливості розсіювання викидів для більшості районів України практично вичерпані. Здатність атмосфери до самоочищення, яке відбувається за рахунок протікання фізико-хімічних процесів між компонентами забруднювачів і компонентами самої атмосфери обмежується, особливо зі збільшенням масштабів її забруднення. Оскільки виробнича діяльність викликає погіршення природного атмосферного середовища, суспільство зобов'язане взяти на себе турботу щодо відновлення його властивостей та охорони від подальшої деградації.

Захист атмосферного повітря є однією з найбільш актуальних проблем в сучасному технологічному суспільстві, оскільки науково-технічний прогрес і розширення виробництва пов'язане зі зростанням негативних антропогенних впливів на атмосферу.

В регіонах України діє Програма державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, яка є довгоочікуваним кроком у реалізації державної політики в галузі охорони атмосферного повітря.

СЕКЦІЯ 5 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ

АВТОМАТИЗОВАНА ПЛАТФОРМА ФОРМУВАННЯ ПЛАНІВ ВИКЛАДАЧІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ

Д. Цветков, Д. Райта185

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ

О.О. Карабин, В.В. Карабин, І.М. Кордіяка186

ВАЖЛИВІСТЬ МАТЕМАТИКИ У ЦИВІЛЬНОМУ ЗАХИСТІ

О.М. Трусевич188

ВИКОРИСТАННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ UNREAL ENGINE У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

С.С. Мезенцев, В.М. Пилипенко190

ДИНАМІЧНА СТІЙКІСТЬ РОБОТІВ З КІНЦІВКАМИ: НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ ТА АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ.

Д. Котелевич, Ю. Борзов192

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЕЛЬ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ

А. Титаренко, І. Несен193

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАТОПЛЕНЬ З УРАХУВАННЯМ ІСТОРИЧНИХ ДАНИХ ТА ПОТЕНЦІЙНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ

А.П. Гавриць, О.О. Пекарська.....195

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ДО ЗАХИСТУ В УМОВАХ ЗАГРОЗИ ТА ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

В.С. Петренко, О.М. Саух197

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОПЕРАТИВНОМУ РЕАГУВАННІ: АНАЛІЗ І ОПТИМІЗАЦІЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ

Г.С. Босак, Р.М. Головатий199

КАТЕГОРИЗАЦІЯ ВИДІВ ПОЖЕЖ ЗА ОПИСОМ ОБ'ЄКТУ ПОЖЕЖІ

О.М. Шопський, І.О. Малець, Р.О. Гриник201

КІБЕРЗАГРОЗИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ШЛЯХИ ЗМІЦНЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ ТА БОРОТЬБА З ЦИФРОВИМИ АТАКАМИ

О.Г. Мельник, Р.П. Мельник.....202

КІБЕРГІГІЄНА: ОСНОВИ БЕЗПЕЧНОЇ ПОВЕДІНКИ В ЦИФРОВОМУ ПРОСТОРІ	
С.В. Гончар, І.С. Крапивний	205
ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ НАВЧАННЯ ТА ПЕРЕКВАЛІФІКАЦІЇ ВЕТЕРАНІВ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА БАЗІ JAVA SPRING	
В. Білецький, Д. Райта	206
ПРО ЗНАХОДЖЕННЯ СХЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАСОБАМИ ПАКЕТУ MAPLE	
О.Ю. Чмир	207
ПРОАНАЛІЗОВАНО СИСТЕМУ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. ЗАПРОПОНОВАНІ ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	
О.М. Мамайкін, Р.В. Данильченко, Ю.І. Чеберячко	209
РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КООРДИНАЦІЇ ВОЛОНТЕРСЬКИХ ІНІЦІАТИВ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	
Д. Федорук, Р. Головатий.....	211
РОЗПІЗНАВАННЯ ФРАГМЕНТІВ ЗОБРАЖЕННЯ, ОТРИМАНОГО З ЛІДАРА, ПІД ЧАС ПОШУКОВИХ РОБІТ	
О.А. Кузик, Н.Є. Бурак, О.В. Придатко	212
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ЗДОРОВ'Я В УМОВАХ ВІЙНИ	
В.Ю. Миронюк, Ю.С. Назар	214
ЦИФРОВА МОДЕРНІЗАЦІЯ ВЕБ-СИСТЕМИ ЗМАГАНЬ РЯТУВАЛЬНИКІВ У КОНТЕКСТІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	
М. Мусянович, Д. Райта	216
APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR ASSESSING THE IMPACT OF LOWER LIMB PROSTHETICS ON EVACUATION DURATION	
O.V. Khlevnoi, N.V. Zhezlo-Khlevna	218
MODERN DATA PROCESSING METHODS IN AUTOMATED SYSTEMS	
D.D. Smyk , N.Ye. Burak	220
DEEP LEARNING-DRIVEN AUDIO STEGANOGRAPHY FOR SECURE STATE-LEVEL COMMUNICATION: CHALLENGES AND STRATEGIC POTENTIAL	
O.-S.I. Malets, O.O. Smotr	222
INFORMATION AND ANALYTICAL TECHNOLOGIES FOR SUPPORTING MANAGEMENT DECISIONS IN EMERGENCY SITUATIONS	
O.R. Staso, N.Ye. Burak	224
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ФІЗИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ	
С. Антошук, І. Шутяк	226