

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ В УМОВАХ ВІЙНИ

В умовах повномасштабної війни в Україні транспортні системи зазнають значних руйнувань і перевантажень, що ускладнює логістику. Ефективний розподіл ресурсів, евакуація населення та доставка гуманітарної допомоги потребують оптимізації процесів. Використання математичних моделей допомагає зменшити витрати часу, ресурсів і ризики, тому транспортні задачі залишаються надзвичайно актуальними.

Транспортна задача сформувалась у межах операційних досліджень у середині ХХ століття як частина підходів до оптимізації складних систем. Важливу роль відіграло лінійне програмування, зокрема симплекс-метод. Починаючи з Другої світової війни, ці підходи активно застосовувалися у військовій логістиці. Сучасні дослідження розширюють моделі, враховуючи невизначеність і ризики. Наприклад, проводяться дослідження гуманітарної логістики ООН [1], оптимізації маршрутів НАТО [2] та аналіз транспортних моделей в умовах ризику [3].

Метою даної роботи є знаходження оптимального плану перевезень, який мінімізує витрати при задоволенні попиту. За умов війни додаються обмеження, пов'язані з безпекою маршрутів. Задача полягає у збалансуванні постачання і попиту, а результатом є оптимальний розподіл потоків.

Розглядається доставка гуманітарної допомоги зі складів у Львові вагою 60 т. і Києві вагою 40 т. до міст Харкова і Дніпра вагою по 50 т. Початкові вартості перевезень такі: Львів → Харків = 6, Львів → Дніпро = 5, Київ → Харків = 4, Київ → Дніпро = 3. З урахуванням ризиків вартості змінюються на: Львів → Харків = 9, Львів → Дніпро = 6, Київ → Харків = 7, Київ → Дніпро = 4. Оптимальний план виглядає так: Київ → Дніпро = 40 т., помножене на вартість 4, що дає 160 умовних одиниць, Львів → Дніпро = 10 т., помножене на вартість 6, що дає 60 умовних одиниць і Львів → Харків = 50 т., помножене на вартість 9, що дає 450 умовних одиниць. У результаті всі потреби задоволені, загальні витрати становлять 670 умовних одиниць.

Таблиця 1 – Оптимальний план перевезень

	Дніпро	Харків	Запаси
Київ	40	0	40
Львів	10	50	60
Потреба	50	50	100

Отримані результати показують, що попри підвищені ризики і штрафи для напрямку на Харків, постачання туди все одно здійснюється через наявний попит. Водночас більша частина перевезень спрямовується до Дніпра, як більш безпечного напрямку, що дозволяє зменшити загальні витрати. Це підтверджує здатність транспортної моделі знаходити баланс між ефективністю та безпекою.

Додавання штрафів у транспортну задачу дозволяє враховувати реальні умови логістики в Україні, зокрема ризики обстрілів, затримки та небезпеку маршрутів. Такі моделі точніше відображають реальність і допомагають приймати обґрунтовані управлінські рішення. Це особливо важливо для гуманітарної та військової логістики в умовах війни.

Отже, транспортні задачі є важливим інструментом оптимізації логістики в умовах воєнного стану в Україні. Вони дають змогу ефективно розподіляти обмежені ресурси та зменшувати вплив ризиків на перевезення. Подальший розвиток таких методів є важливою умовою стабільного функціонування логістичних систем у кризових ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Малюхов О.С. Стратегічні підходи до координації гуманітарної допомоги в умовах кризових ситуацій: теоретико-методологічний аналіз. *Електронний науковий періодичний журнал «Успіхи і досягнення у науці»*. Серія «Управління та адміністрування». 2026. № 3(25). С. 1038-1050.
2. Trif Robert-Cristian & Dumitrașcu Danuț-Dumitru. The Role of NATO Support in Strengthening Military Supply Chains During the Ukraine Conflict. *9th International Congress on Collaborative Innovations in Science, Technology, Social Science & Education: TechSocEdu25*. (Paris (France), Jan. 22-24, 2025). Paris (France), 2025. P. 17-22.
3. Жишинський Ю., Шарко О. Моделювання ризиків мультимодальних перевезень в Україні. *Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Технічні науки*. 2025. Вип. 52. С. 244–254.