

text recognition technologies constitutes a critical step toward the comprehensive development of the digital infrastructure of the agricultural sector.

Keywords: *text recognition, neural networks, digitalization, agriculture, automation, document management.*

Науковий керівник:

Коломієць А.М.,

*асистент кафедри економічної кібернетики,
комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 658.7:519.85:658.012

Оптимізація логістичних витрат підприємства

Колісніченко Аліна,

здобувачка вищої освіти спеціальності 073 «Менеджмент»

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *Досліджено проблему мінімізації логістичних витрат підприємства як ключового фактору підвищення його конкурентоспроможності. Обґрунтовано доцільність застосування методів дослідження операцій, зокрема класичної транспортної задачі, для оптимізації товарних потоків. Використання алгоритмів лінійного програмування дозволило розробити раціональну схему перевезень, що забезпечує мінімальні сумарні витрати при повному задоволенні попиту. Отримані результати підтверджують, що впровадження математичних методів у систему менеджменту дозволяє суттєво скоротити транспортні видатки та підвищити ефективність управління ресурсами.*

Ключові слова: *транспортна задача, підприємство, оптимізація, дослідження операцій, лінійне програмування, управлінські рішення.*

У сучасних умовах функціонування вітчизняної економіки питання мінімізації витрат є стратегічним завданням для будь-якого підприємства. Однією з найбільш витратних статей у структурі собівартості продукції є логістика. Неefективне планування маршрутів перевезень призводить до зайвих витрат пального, часу та амортизації транспорту, що безпосередньо впливає на кінцеву ціну товарів та прибутковість бізнесу. Наукові дослідження показують, що логістичні витрати включають такі елементи, як транспортування, зберігання, обробка замовлень та доставка, і їх оптимізація сприяє зниженню собівартості продукції та підвищенню рентабельності підприємства [1].

Саме тому застосування методів дослідження операцій, зокрема транспортної задачі, стає необхідним інструментом для сучасного менеджера. Математичне моделювання дозволяє не просто «вгадувати» напрямки поставок, а на основі точних розрахунків знаходити такий план розподілу товарів, при якому загальні витрати на транспортування будуть мінімальними.

Актуальність обраної теми полягає в тому, що навіть незначне відсоткове скорочення транспортних видатків завдяки математичній оптимізації може принести підприємству суттєву економію коштів у довгостроковій перспективі.

Питання оптимізації логістики висвітлені у працях багатьох науковців. Шинкар Є., Лаврут О. та Лаврут Т. [2] акцентують увагу на тому, що раціоналізація товарних потоків безпосередньо впливає на фінансову та ринкову стійкість компанії. Самодай В., Донський М., Гладун М. зазначають, що застосування економіко-математичних методів в управлінні логістичними процесами сприяє підвищенню ефективності діяльності підприємства та оптимізації витрат [3].

Транспортна задача за критерієм вартості є спеціальним типом задачі лінійного програмування, спрямованим на пошук найдешевшого варіанту розподілу однорідного вантажу від декількох постачальників до ряду споживачів. Математична формалізація задачі передбачає мінімізацію цільової функції, що представляє собою суму добутків обсягів перевезень на відповідні тарифи, за умови дотримання балансових обмежень щодо вивезення всього товару зі складів та повного задоволення запитів магазинів [4]. Процес оптимізації на підприємстві проходить через аналітичний етап збору даних, алгоритмічну побудову початкового плану та подальшу перевірку на оптимальність методом потенціалів.

Для проведення розрахунків розглянемо модельне підприємство, логістична система якого складається з трьох пунктів відправлення та трьох пунктів споживання. Вихідні дані, що включають тарифи на перевезення одиниці вантажу, наявні запаси та потреби споживачів, представлено у формі транспортної таблиці 1.

Таблиця 1 Вихідні дані транспортної задачі

Пункти відправлення	Магазин 1	Магазин 2	Магазин 3	Запаси (од.)
Склад 1	5	2	8	120
Склад 2	4	3	7	180
Склад 3	6	9	4	200
Потреби (од.)	150	150	200	500

Аналіз матриці за допомогою «Пошук розв'язання» дозволив виявити найбільш вигідні маршрути. Отриманий оптимальний розподіл виглядає наступним чином: Склад 1 відвантажує 120 од. на Магазин 2; Склад 2 спрямовує 150 од. на Магазин 1 та 30 од. на Магазин 2; Склад 3 забезпечує Магазин 3

обсягом 200 од. При такому плані сумарні витрати складають 1730 ум. од., тоді як при випадковому або інтуїтивному плануванні вони перевищували 2400 ум. од. Економічний ефект від впровадження математично обґрунтованої схеми склав майже 30%. Це доводить, що навіть незначне перерозподілення потоків на користь дешевших маршрутів генерує суттєву економію в масштабах року.

Отже, проведене дослідження свідчить, що мінімізація логістичних витрат є фундаментом фінансової стійкості та стратегічної конкурентоспроможності сучасного підприємства [5]. Використання методів дослідження операцій, зокрема класичної транспортної задачі, дозволяє трансформувати суб'єктивні управлінські рішення у математично обґрунтовану модель розподілу ресурсів. Побудована в межах роботи модель та її реалізація за допомогою інструментарію MS Excel (надбудова «Пошук розв'язання») підтвердили, що автоматизація розрахунків дозволяє досягти суттєвої економії (до 30%) за рахунок усунення нерациональних маршрутів та перехресних перевезень.

Впровадження цифрових алгоритмів лінійного програмування в систему менеджменту забезпечує не лише пряме скорочення транспортних видатків, а й підвищує адаптивність логістичної мережі до змін ринкової кон'юнктури. Подальше удосконалення управлінських підходів через інтеграцію математичних методів у ERP-системи підприємств сприятиме раціональному використанню ресурсного потенціалу та зміцненню позицій вітчизняних суб'єктів господарювання на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Список використаних джерел:

1. Задорожний З., Грицишин А. Логістичні витрати та їх класифікація. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2017. Вип. 2. С. 109-117. URL : <https://dspace.wunu.edu.ua/items/baa12ced-86fd-4d88-9d16-31ea438deb09>
2. Шинкар Є., Лаврут О., Лаврут Т. Метод лінійного програмування вирішення задачі перевезення матеріально-технічних засобів у підрозділах тактичної ланки для підвищення ефективності логістичного забезпечення. *Військово-технічний збірник*. 2025. № 32. С. 87–95. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.32.2025.87-95>
3. Самодай В., Донський М., Гладун М. Оптимізація управління логістичними витратами в діяльності підприємств. *Економіка та суспільство*. 2023. № 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-34>
4. Мамонов К.А., Скоков Б.Г., Чечетова Н.Ф. Економіко-математичне моделювання : навчальний посібник з дисципліни. Харків: ХНАМГ, 2009. 231 с. URL: <https://studfile.net/preview/11947397/page:13/>
5. Хилько І. І., Садовець А. Ю. Моделювання та прогнозування процесів у логістиці. *Менеджмент та маркетинг як фактори розвитку бізнесу* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 23-24 квітня 2025 р. Київ : Видавничий дім "Києво-Могилянська академія", 2025. Т. 2 С. 174-176. URL : <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/34605>

Abstract: *The problem of minimizing the logistics costs of an enterprise as a key factor in increasing its competitiveness has been studied. The feasibility of applying operations research methods, in particular the classical transportation problem, to optimize commodity flows has been substantiated. The use of linear programming algorithms has made it possible to develop a rational transportation scheme that ensures minimum total costs while fully satisfying demand. The results confirm that the introduction of mathematical methods into the management system can significantly reduce transportation costs and increase the efficiency of resource management.*

Keywords: *transport problem, enterprise, optimization, operations research, linear programming, management decisions.*

Науковий керівник:

Хилько І.І.

*старший викладач кафедри економічної кібернетики,
комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 004.383.3:631.17

Використання мікроконтролерів Arduino для моніторингу мікроклімату в малих фермерських господарствах

Корольов Андрій,

здобувач вищої освіти спеціальності ФЗ «Комп'ютерні науки»

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *Розглянуто використання мікроконтролерів Arduino для створення системи моніторингу мікроклімату в малих фермерських господарствах. Описано архітектуру IoT-системи, розглянуто можливість використання різних датчиків для збору даних у режимі реального часу. Запропонований підхід дозволяє автоматизувати контроль параметрів середовища, оптимізувати використання водних ресурсів та підвищити ефективність управління аграрними процесами.*

Ключові слова: *IoT, Smart Farming, Arduino, моніторинг мікроклімату, вологість ґрунту, цифрові технології в аграрному секторі, автоматизація сільського господарства.*

Одним із важливих факторів успішного вирощування сільськогосподарських культур є контроль параметрів мікроклімату. До основних параметрів належать температура та вологість повітря, вологість ґрунту, рівень освітлення та атмосферний тиск. Невідповідність цих показників