

Отже, запропоноване рішення демонструє потенціал для інтеграції в системи БПЛА, що діють у реальному часі. Використання мультимодальної обробки даних дає змогу підвищити надійність і точність класифікації в умовах змінного середовища.

Проведене дослідження підтвердило доцільність застосування мультимодальних методів розпізнавання для платформ із обмеженими ресурсами. Система, розроблена в межах проєкту, може стати основою для подальших досліджень і впровадження в галузі військової розвідки та спостереження. Подальші етапи роботи передбачають розширення тестувань у польових умовах та оптимізацію адаптивних механізмів обробки даних.

Код прототипу системи доступний у відкритому доступі [3], що сприяє відкритості дослідження та можливості його подальшого вдосконалення.

#### Список використаних джерел

1. YOLOv5 Drone Detection Using Multimodal Data Registered by the Vicon System / W. Lindenhein-Locher, A. Świtoński, T. Krzeszowski, G. Paleta, P. Hasić, H. Josiński, M. Paszkuta, K. Wojciechowski, J. Rosner. *Sensors*. 2023. Vol. 23, № 13. Article ID: 6396. DOI: 10.3390/s23146396.
2. M2FNet: Multi-modal fusion network for object detection from visible and thermal infrared images / Ch. Jiang, H. Ren, H. Yang, H. Huo, P. Zhu, Z. Yao, J. Li, M. Sun, S. Yang. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 2024. Vol. 130. P. 102300. DOI: 10.1016/j.jag.2024.103918.
3. Ovchar M. Мультимодальне розпізнавання об'єктів за допомогою YOLOv11 та YAM-Net. URL: [https://github.com/MichailOvchar/multimodal\\_object\\_detection](https://github.com/MichailOvchar/multimodal_object_detection) (дата звернення: 27.04.2025).

**УДК 004.9**

*Рудь О. С., здобувачка вищої освіти 4 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки,  
Потанова Н. А., канд. екон. наук, доцент,  
доцент кафедри інформаційних технологій*

#### **ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ВИТРАТ НА ПІДПРИЄМСТВІ: МЕТОДИ ТА ІНСТРУМЕНТИ**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

В умовах глобалізації ринку, економічної нестабільності та зростаючих вимог до швидкості обслуговування питання ефективного управління логістичними витратами, безперечно, набуває актуальності. Логістичні витрати охоплюють широкий спектр складників: транспортування, зберігання, обробку вантажів, управління запасами, інформаційне забезпечення логістики, витрати на персонал тощо. Рационалізація цих витрат є рішенням до підвищення загальної ефективності логістичної системи підприємства та його конкурентоспроможності [1].

Згідно з результатами досліджень, понад 60 % витрат у логістичному ланцюзі пов'язані з транспортними операціями та зберіганням продукції. Оптиміза-

ція цих компонентів передбачає використання як стратегічних, так і тактичних підходів, зокрема планування маршрутів, управління транспортними засобами, вибір типів складів, обґрунтовану політику управління запасами [2].

Одним з ефективних інструментів оптимізації є використання економіко-математичного моделювання. Зокрема, за допомогою задачі Комівояжера, задачі розміщення складів та моделі потоків у мережах можна формалізувати логістичні процеси і мінімізувати витрати на основі аналізу альтернатив. Наприклад, застосування методів лінійного програмування дає змогу оптимально розподіляти ресурси між пунктами відвантаження та споживання.

Водночас інформаційні системи, зокрема ERP та TMS (Transportation Management Systems), відіграють важливу роль у забезпеченні прозорості логістичних витрат та ефективності управління процесами. Інтеграція даних про постачання, транспорт, складування та фінанси в єдину систему допомагає приймати обґрунтовані управлінські рішення та оперативно реагувати на зміну умов зовнішнього середовища.

Особливу увагу треба приділити аналітичним інструментам, які дають змогу підприємствам здійснювати моніторинг, візуалізацію та прогнозування логістичних витрат. Наприклад, у програмному середовищі Power BI можливо реалізувати дашборди, що відображають структуру витрат, тенденції їх зміни, ефективність постачальників і транспортних операторів.

Ще одним підходом до зменшення витрат є впровадження методів управління запасами. Широко використовуються моделі EOQ, Just-in-Time та VMI (Vendor Managed Inventory), які дають змогу зменшити витрати на зберігання та знизити рівень «заморожених» коштів у надлишкових запасах.

Цифровізація процесів також відіграє значну роль, зокрема застосування технологій Big Data та машинного навчання. Збір та аналіз великих обсягів даних з GPS-трекерів, сенсорів, ERP-систем, логістичних платформ допомагає не лише моніторити поточні витрати, а й будувати прогнозні моделі для ухвалення управлінських рішень. Наприклад, прогнозування попиту дає змогу скоротити витрати на зберігання продукції, а аналіз дорожньої ситуації в реальному часі – оптимізувати витрати на доставку [3].

Важливо також вводити організаційні методи оптимізації, які забезпечують зниження витрат, підвищення гнучкості та адаптивності логістичної системи. Одним із таких підходів є аутсорсинг логістичних функцій, зокрема транспортування, складування чи обробки замовлень, що допомагає підприємствам сконцентруватися на своїй основній діяльності, зменшити капітальні витрати та підвищити рівень сервісу завдяки спеціалізованим провайдерам. До того ж ефективним є структурований підхід до оцінки та класифікації постачальників за критеріями вартості, надійності, географічної доступності, часу виконання замовлень і гнучкості у надзвичайних ситуаціях.

Також ефективним є інвестування в розвиток персоналу, особливо у сфері цифрових компетенцій, управління логістичними процесами та використання сучасних IT-систем. Працівники, які володіють необхідними знаннями та розуміють цілі оптимізації, здатні не лише ефективно реалізовувати поточні задачі, а й ініціювати внутрішні покращення.

Отже, оптимізація логістичних витрат на підприємстві – це процес, що потребує комплексного підходу, поєднання аналітичних, технологічних і організаційних інструментів. Ефективна реалізація цього підходу дає змогу підприємствам знизити витрати, побудувати гнучку та адаптивну логістичну систему, здатну функціонувати в умовах високої мінливості ринку.

#### Список використаних джерел

1. Цифрові технології у логістиці. *Блог YC.Market*. 25.06.2024. URL: <https://blog.you-control.market/tsifrovi-tiekhnologhiyi-u-loghistitsi/> (дата звернення: 30.04.2025).
2. Потапова Н. А., Волонтир Л. О., Зелінська О. В. Математичне та комп'ютерне моделювання функціонування логістичних процесів та систем. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2022. № 2. С. 73–80. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/?cat=65> (дата звернення: 30.04.2025).
3. Журавльов О. В., Гармаш А. О. Удосконалення ІТ-забезпечення логістичної діяльності підприємств. *Ефективна економіка*. 2020. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8041> (дата звернення: 12.05.2025).

**УДК 004.65:519.2**

*Семенюк А. М., здобувач вищої освіти 4 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки,  
Січко Т. В., канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедри інформаційних технологій*

### **СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ НА БАЗІ МІС НДІ-ЕКСПЕРТ**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

Коло завдань, які покладаються на медичні інформаційні системи (МІС), доволі широке, оскільки головне призначення подібних програмних комплексів – автоматизація всіх основних процесів, пов'язаних із роботою медичної установи.

В Україні використовуються МІС різної направленості: як комплексні, рекомендовані МОЗ України (DOCTOR ELEKS, HEALTCH 24, HELSI, та ін.), так і спеціалізовані – розроблені під потреби окремих закладів. Але, незалежно від потреб, всі системи складається з блоків, що відповідають за автоматизацію різних складників діяльності [1]:

- реєстрація пацієнтів та ведення електронних медичних карток;
- формування даних функціональної діагностики;
- АРМ лікаря: лікарські призначення, журнал аналізів;
- облік та використання медикаментів і допоміжних лікарських засобів;
- адміністративна робота;
- розподіл ресурсів установи, управління фінансами й облік;
- стандарти надання медичної допомоги та обмін інформацією.

Ці складники формують структуру МІС (рис. 1) – окремі компоненти, які можна об'єднати у кілька великих груп і використовувати за необхідності.