

УДК 004.89:658.7

DOI <https://doi.org/10.32689/maup.it.2025.4.1>

**Павло БАЛИЧ**

аспірант кафедри інформаційних систем та мереж,

Національний університет «Львівська політехніка», [pavlo.y.balych@lpnu.ua](mailto:pavlo.y.balych@lpnu.ua)

ORCID: 0009-0002-0250-9786

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СФЕРІ ЛОГІСТИКИ ПОСТАЧАННЯ

**Анотація.** У роботі досліджуються принципи побудови таких систем, чинники, що визначають ефективність їх функціонування, та вимоги до архітектури і функціональних можливостей.

**Мета.** Дослідження є обґрунтування методологічних основ формування інформаційних систем підтримки та прийняття рішень у сфері логістики постачання з урахуванням сучасних тенденцій цифровізації, зростання складності логістичних мереж та потреби у підвищенні точності управлінських рішень.

**Методологія.** Застосовано системний і структурно-функціональний підходи для аналізу логістичних інформаційних систем як багаторівневих об'єктів. Використано теоретичні методи аналізу, синтезу та узагальнення сучасних підходів до розроблення систем підтримки рішень. Моделювальний підхід дав змогу визначити чинники та закономірності їх побудови, а прогностичні методи – окреслити вимоги до архітектури в умовах динамічних логістичних процесів.

**Наукова новизна.** Уперше систематизовано методологічні принципи формування інформаційних систем підтримки та прийняття рішень у логістиці постачання, що охоплюють системність, інтегрованість, адаптивність, прогностичність і операційну узгодженість. Визначено взаємозв'язки між чинниками логістичного середовища та функціональними характеристиками таких систем і сформовано узагальнену методологічну рамку, додатну для розроблення та модернізації рішень підтримки управління.

**Висновки.** Ефективність систем підтримки та прийняття рішень у логістиці постачання залежить від комплексного врахування зовнішніх і внутрішніх чинників, узгодженості інформаційних потоків та здатності системи адаптуватися до змін попиту й пропозиції. Запропоновані методологічні принципи забезпечують цілісність та узгодженість логістичних інформаційних систем і створюють основу для подальшої розробки моделей оптимізації та програмних засобів підтримки управлінських рішень.

**Ключові слова:** логістика постачання, інформаційні системи, системи підтримки та прийняття рішень, методологія, моделювання, управління поставками.

## Pavlo BALYCH. METHODOLOGICAL BASES FOR THE FORMATION OF INFORMATION SYSTEMS FOR SUPPORT AND DECISION-MAKING IN THE FIELD OF SUPPLY LOGISTICS

**Abstract.** This paper examines the principles of building such systems, the factors that determine their effectiveness, and the architectural and functional requirements.

**Purpose.** This study justifies the methodological foundations for forming information systems that support decision-making in supply logistics. It considers current digitalization trends, the growing complexity of logistics networks, and the need for more accurate management decisions.

**Methodology.** Systemic and structural-functional approaches were employed to analyze logistics information systems as multilevel entities. Theoretical methods of analysis, synthesis, and generalization of modern approaches to developing decision support systems were employed. The modeling approach identified the factors and patterns of construction, and predictive methods outlined the architectural requirements in the context of dynamic logistics processes.

**Scientific novelty.** For the first time, the methodological principles for forming information systems to support decision-making in supply logistics have been systematized. These principles cover systematicity, integration, adaptability, predictability, and operational coordination. The interrelationships between the factors of the logistics environment and the functional characteristics of these systems have been identified. A generalized methodological framework suitable for developing and modernizing management support solutions has been established.

**Conclusions.** The effectiveness of support and decision-making systems in supply logistics depends on comprehensively considering external and internal factors, coordinating information flows, and ensuring the system can adapt to changes in supply and demand. The proposed methodological principles ensure the integrity and consistency of logistics information systems, creating a foundation for further developing optimization models and software tools that support management decisions.

**Key words:** supply logistics, information systems, decision support systems, decision-making systems, methodology, modeling, supply management.

**Вступ.** Сучасні логістичні системи функціонують в умовах постійного ускладнення глобальних і регіональних ланцюгів постачання, інтенсифікації матеріальних потоків та високої волатильності зовнішнього середовища. Збільшення масштабів і швидкості логістичних операцій, поява нових ризиків, пов'язаних із перебоями в постачанні, коливанням попиту та нестабільністю ринкових умов,

© П. Балич, 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

формують підвищені вимоги до інформаційного забезпечення управління. За таких умов підприємства потребують інтегрованих та інтелектуальних інструментів, здатних своєчасно обробляти значні обсяги різнорідних даних, оптимізувати процеси та підтримувати прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Системи підтримки та прийняття рішень у логістиці набувають ключового значення, адже забезпечують прозорість операцій, підвищують точність планування, сприяють ефективному моніторингу та прогнозуванню, а також створюють можливості для моделювання альтернативних сценаріїв постачання. Вони інтегрують аналітичні інструменти, моделі оцінювання ризиків, засоби оптимізації й алгоритми аналізу даних, що робить їх основою сучасного управління логістичними процесами.

Водночас попри значний розвиток інформаційних технологій, у науковій і практичній площині зберігається низка нерозв'язаних питань, пов'язаних з методологічними засадами формування таких систем. Логістика постачання є багатофакторною та динамічною сферою, де взаємодіють технічні, економічні, організаційні й операційні елементи. Висока варіативність логістичних структур, залежність процесів від зовнішніх ризиків, потреба у швидкій адаптації рішень та узгодженні великої кількості інформаційних потоків ускладнюють розроблення ефективних моделей та архітектур систем підтримки рішень.

Додатковою проблемою є відсутність уніфікованих підходів до формування методологічної бази, яка б забезпечувала узгодженість вимог до структури, функціональності, інтегрованості та адаптивності інформаційних систем. Наявні розробки часто зосереджені на окремих аспектах логістичного управління, не охоплюючи цілісного бачення системи як багаторівневої структури з взаємопов'язаними елементами.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена необхідністю теоретичного узагальнення й систематизації підходів до побудови інформаційних систем підтримки та прийняття рішень у сфері логістики постачання, що забезпечить підвищення їх ефективності, адаптивності й здатності функціонувати в умовах зростаючої складності логістичних процесів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наукових дослідженнях системи інформаційної підтримки логістики описуються як багаторівневі та інтегровані комплекси, призначені для збору, оброблення, аналізу та передачі даних з метою забезпечення ефективного управління матеріальними й інформаційними потоками [2, 7]. Значна частина сучасних праць присвячена удосконаленню інструментів планування, оптимізації маршрутів, управління запасами, моніторингу транспортно-складських процесів та підвищенню прозорості ланцюгів постачання [4, 5, 6]. У цьому контексті системи підтримки та прийняття рішень розглядаються як ключовий функціональний елемент логістичної інформаційної інфраструктури, що забезпечує можливість аналітичного обґрунтування дій, оперативного реагування на зміни та формування оптимальних управлінських рішень.

У дослідженнях зарубіжних авторів значна увага приділяється застосуванню системного аналізу, математичного моделювання та сценарного прогнозування для підвищення гнучкості та стійкості логістичних процесів. Пропонуються моделі оптимізації транспортних і складських операцій, алгоритми оцінювання ризиків, методи багатокритеріального вибору та інтелектуальні підходи до керування потоками ресурсів. Окремий напрям становлять роботи, присвячені інтеграції великих масивів даних із сенсорних систем, ERP-, WMS- та TMS-рішень, що підсилює аналітичні можливості систем підтримки рішень [9–12].

Вітчизняні дослідники також приділяють увагу структурним і функціональним аспектам побудови логістичних інформаційних систем, розвитку цифрових платформ, удосконаленню моделей планування постачань та інструментів управління ризиками. Зростає кількість робіт, у яких аналізуються питання кібербезпеки, надійності, інтеграції різнорідних інформаційних ресурсів та адаптивності логістичних систем [1, 3, 8].

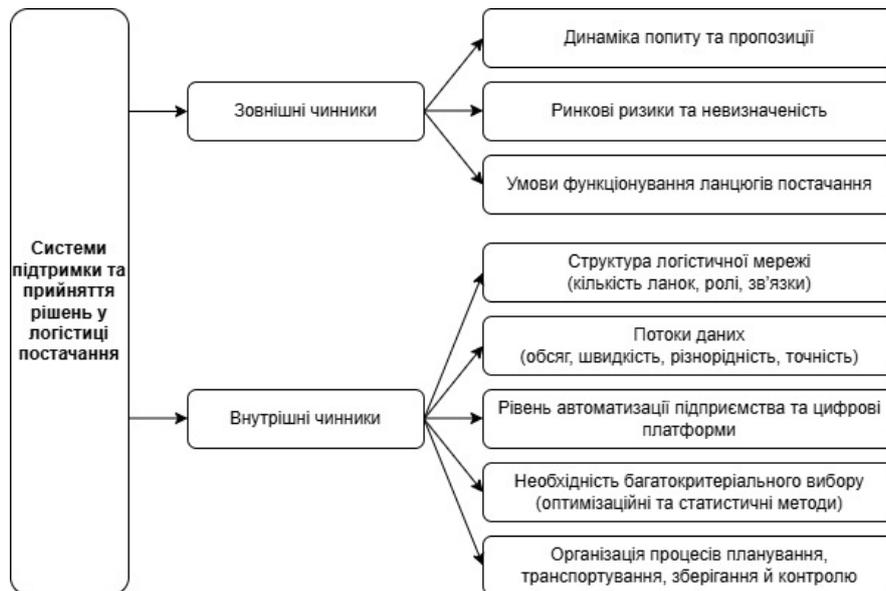
Попри значний обсяг наукових напрацювань, у більшості робіт домінує технічний або прикладний аспект функціонування окремих підсистем логістики. Питання методологічних засад побудови цілісних систем підтримки та прийняття рішень часто залишаються фрагментованими: недостатньо дослідженими є взаємозв'язки між структурою логістичної мережі, інформаційними потоками, вимогами до архітектури системи та її функціональною поведінкою. Обмежено розглядаються узагальнені принципи, які забезпечують узгодженість рішень на стратегічному, тактичному й операційному рівнях управління.

Таким чином, аналіз наукових джерел засвідчує потребу у формуванні цілісного теоретико-методологічного підґрунтя для побудови інформаційних систем підтримки та прийняття рішень у логістиці постачання. Подальші дослідження мають бути спрямовані на систематизацію принципів, чинників і закономірностей, які визначають ефективність таких систем та забезпечують їхню інтегрованість і адаптивність в умовах динамічного логістичного середовища.

**Метою статті** є всебічне теоретичне обґрунтування та систематизація методологічних основ формування інформаційних систем підтримки та прийняття рішень у сфері логістики постачання. Дослідження спрямоване на виявлення та уточнення сукупності принципів, чинників і закономірностей, які визначають ефективність створення таких систем у сучасних умовах цифровізації, динамічності логістичних мереж та зростання вимог до точності управлінських рішень. Реалізація поставленої мети передбачає створення теоретичного підґрунтя для подальшої розробки моделей, алгоритмів і програмних засобів управління логістичними процесами в умовах зростаючої складності операційного середовища.

**Виклад основного матеріалу.** Процес створення ефективних систем підтримки та прийняття рішень у логістичних операціях постачання визначається комплексом зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на архітектуру, функціональність і якість управлінських рішень (рис. 1).

Система розглядається через взаємодію двох основних груп факторів: зовнішніх і внутрішніх. До зовнішніх чинників належать динаміка попиту та пропозиції, ринкові ризики й невизначеність, а також умови функціонування ланцюгів постачання, які визначають загальні рамки та параметри логістичної діяльності.



**Рис. 1.** Чинники, що впливають на формування систем підтримки та прийняття рішень у логістиці постачання

Внутрішні чинники включають структуру логістичної мережі з урахуванням кількості ланок, функціональних ролей і взаємозв'язків між ними, характеристики потоків даних, рівень автоматизації підприємства та використання цифрових платформ, потребу у багатокритеріальному виборі та застосуванні оптимізаційних методів, а також організацію процесів планування, транспортування, зберігання й контролю. Рисунок ілюструє, що ефективність систем підтримки та прийняття рішень формується під впливом взаємодії зазначених факторів, які визначають вимоги до їхньої архітектури, функціональності та аналітичних можливостей.

Узагальнення зазначених факторів дає можливість визначити закономірності формування інформаційних систем логістики. Зокрема, створення таких систем передбачає обов'язкове узгодження процесів планування, транспортування, зберігання, контролю якості та розподілу ресурсів у єдиному операційному контурі. Це потребує інтеграції різних інформаційних платформ, стандартизації даних та забезпечення їхньої синхронності між усіма ланками ланцюга постачання.

Закономірністю розвитку сучасних логістичних інформаційних систем є також необхідність забезпечення їх адаптивності, масштабованості та здатності до оперативного реагування на зовнішні зміни. Системи підтримки рішень повинні не лише відображати фактичний стан логістичних процесів, а й передбачати його зміни, пропонуючи оптимальні або наближені до оптимальних сценаріїв дій.

Таким чином, формування систем підтримки та прийняття рішень у логістиці постачання ґрунтується на поєднанні технологічних, організаційних та аналітичних факторів, що вимагає комплексного підходу до побудови архітектури та моделювання функціональних можливостей інформаційних систем.

Застосування систем підтримки та прийняття рішень у логістичних операціях постачання охоплює широкий спектр практичних задач, серед яких оптимізація маршрутів і графіків транспортування, управління запасами та визначення оптимальних рівнів резервів, прогнозування потреб у ресурсах і матеріалах, аналіз ризиків і оцінювання надійності поставок. Такі системи також забезпечують можливість моделювання альтернативних сценаріїв постачання та підтримують ухвалення стратегічних рішень щодо вдосконалення логістичних мереж. Їхньою ключовою особливістю є поєднання оперативних даних із аналітичними моделями, що вимагає наявності відповідної архітектури інформаційної системи, високої надійності доступу до даних та достатньої швидкодії алгоритмів аналізу. Це дозволяє забезпечити точність, гнучкість і своєчасність управлінських рішень у динамічному логістичному середовищі.

На основі узагальнення існуючих підходів запропоновано систему методологічних принципів. На рисунку 2 подано узагальнену систему методологічних принципів, які визначають підходи до формування інформаційних систем підтримки рішень у логістиці.



**Рис. 2. Методологічні принципи формування інформаційних систем підтримки рішень у логістиці постачання**

Принцип системності передбачає розгляд логістики як багаторівневої структури, у якій рішення, прийняті в одній ланці, впливають на функціонування всієї мережі. Інтегрованість характеризує необхідність об'єднання інформаційних потоків і формування єдиної централізованої або розподіленої моделі даних. Адаптивність забезпечує здатність системи реагувати на зміни зовнішнього середовища та коригувати сценарії постачання. Прогнозність полягає у застосуванні моделей для передбачення поведінки логістичних параметрів і завчасного планування. Операційна узгодженість визначає необхідність гармонізації бізнес-процесів, технічної інфраструктури та логістичних алгоритмів. Сукупність зазначених принципів формує методологічну основу побудови ефективних, гнучких та інтелектуальних систем підтримки рішень у логістиці постачання.

Інформаційні системи логістики постачання повинні мати модульну й масштабовану архітектуру, що забезпечує можливість гнучкого розширення функціональних компонентів відповідно до потреб підприємства. Важливою є здатність системи працювати з великими обсягами даних, включно з їх оперативною обробкою, зберіганням та аналізом. Архітектура повинна передбачати можливість інтеграції з системами управління ресурсами підприємства, складськими та транспортними інформаційними системами, що забезпечує узгодженість процесів у межах логістичного ланцюга. Необхідною умовою є наявність механізмів моделювання та оптимізації, які дозволяють формувати раціональні сценарії постачання й підвищувати ефективність прийняття управлінських рішень. Система має гарантувати високий рівень надійності, стійкості та інформаційної безпеки, оскільки логістичні процеси є критично чутливими до збоїв і втрати даних. Важливо також забезпечити підтримку багатокритеріального аналізу та сценарного моделювання, що дає змогу оцінювати різні варіанти рішень і адаптувати логістичні операції до змінних умов. Сукупність зазначених вимог формує основу для побудови цілісної, керованої та здатної до самовдосконалення логістичної інформаційної системи.

**Висновки.** У статті розкрито методологічні основи побудови систем підтримки та прийняття рішень у сфері логістики постачання та окреслено їх значення для підвищення ефективності

функціонування сучасних логістичних мереж. Узагальнено чинники та закономірності, що визначають результативність формування таких систем, зокрема структурні характеристики логістичної мережі, динаміку ринкового середовища, особливості інформаційних потоків та рівень автоматизації підприємств. Виокремлено ключові методологічні принципи – системність, інтегрованість, адаптивність, прогнозність та операційну узгодженість – які забезпечують цілісність і функціональну узгодженість логістичних інформаційних систем.

Визначено вимоги до архітектури й функціональних характеристик систем підтримки рішень, що включають модульність, масштабованість, інтегрованість з корпоративними інформаційними платформами, наявність засобів моделювання та оптимізації, високу надійність і здатність до сценарного аналізу. Доведено, що дотримання цих вимог сприяє підвищенню точності, адаптивності та інтелектуальності управління логістичними процесами, а також створює можливості для впровадження інноваційних технологій у сфері постачання.

Отримані результати формують теоретичну основу для подальших досліджень, спрямованих на розроблення математичних моделей оптимізації логістичних операцій, побудову цифрових двійників логістичних мереж, створення програмних прототипів інтегрованих систем підтримки рішень та оцінювання їх ефективності в реальних умовах функціонування підприємств.

#### Список використаних джерел:

1. Аулін В. В. та ін. Формування логістичної інформаційної системи ефективного управління транспортними і виробничими підприємствами. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2024. Вип. 9(40), ч. II [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.9\(40\).2.204-218](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.9(40).2.204-218)
2. Гегедош К. В. Логістичні інформаційні складники в контексті маркетингових інтерактивних відносин: транскордонний аспект. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2019. Випуск 23, частина 1 С. 56–61 URL: [http://www.visnyk-ekonom.uzhnu.uz.ua/archive/23\\_1\\_2019ua/13.pdf](http://www.visnyk-ekonom.uzhnu.uz.ua/archive/23_1_2019ua/13.pdf)
3. Краснюк М. Т., Кустаровський О. Д. Проблеми та перспективи розвитку українських логістично-інформаційних систем в умовах глобалізованої економіки та макроекономічних кризових явищ. *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. №. 10. С. 34–39. URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/10\\_2017/8.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/10_2017/8.pdf)
4. Медведєв Є., Попова Ю., Петренко О. Планування логістичних систем із використанням штучного інтелекту. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 59. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-61>
5. Микуланинець С. І., Проскура В. Ф. Ефективність застосування логістичних інформаційних систем у сфері туризму. *Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка*. 2016. Випуск 2 С. 408–411 URL: [https://ekonomiandociety.in.ua/journals/2\\_ukr/73.pdf](https://ekonomiandociety.in.ua/journals/2_ukr/73.pdf)
6. Сарахман О. Корпоративна етика та прозорість ланцюгів постачання у транспортній логістиці. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 79. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-79-52>
7. Чобіток В., Літвінчик С. Системи інформаційного забезпечення транспортної логістики в підприємницькій діяльності. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2024. Вип. 332(4). С. 14–21. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-2>
8. Яценко Р.М., Ніколаєв І.В. Інформаційні системи в логістиці : навчальний посібник / Х. : Вид. ХНЕУ, 2012. – 232 с.
9. Adeniran I. A. et al. Optimizing logistics and supply chain management through advanced analytics: Insights from industries. *Engineering Science & Technology Journal*. 2024. Vol. 5. №. 8. <https://doi.org/10.56781/ijstret.2024.4.1.0020>
10. Chen H., Labadi K., Amodeo L. Modeling, analysis, and optimization of logistics systems petri net based approaches. *2006 International Conference on Service Systems and Service Management*. IEEE, 2006. Vol. 1. P. 575–582. doi: 10.1109/ICSSSM.2006.320526
11. Yang L. Research on logistics distribution vehicle path optimization based on simulated annealing algorithm. *Advances in multimedia*. 2022. Vol. 2022. №. 1. P. 7363279. <https://doi.org/10.1155/2022/7363279>
12. Zhang F, Hu J. Research on logistics supply chain optimization strategy based on machine learning. *International Conference on Smart Transportation and City Engineering (STCE 2023)*. SPIE, 2024. Vol. 13018. P. 610–616. <https://doi.org/10.1117/12.3024778>

Дата надходження статті: 16.11.2025

Дата прийняття статті: 10.12.2025

Опубліковано: 30.12.2025