

DOI 10.26886/2311-4517.3(95)2024.2

УДК 621.865.8:004.9:658.7

**ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ  
ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ХАБІВ ЗА КЛАСИФІКАЦІЙНИМИ  
ОЗНАКАМИ**

**Ганна Хімічева, доктор технічних наук, професор**

<https://orcid.org/0000-0003-2163-6975>

e-mail: [anna.khimicheva.ai@gmail.com](mailto:anna.khimicheva.ai@gmail.com)

**Костянтин Білашов, аспірант**

<https://orcid.org/0009-0009-3703-7628>

e-mail: [djzimet@ukr.net](mailto:djzimet@ukr.net)

Київський Національний Університет Технологій та Дизайну, Україна,  
Київ

**Мета.** Аналітичне дослідження механізмів та інструментів обгрунтування вибору логістичних хабів за класифікаційними ознаками

**Методика.** Аналітичний огляд літературних джерел за темою досліджень. Аналіз класифікаційних ознак, механізмів, інструментів й чинників, що впливають на ефективність, продуктивність, надійність функціонування логістичних хабів (складських приміщень) в умовах безпекової невизначеності.

**Результати.** Проаналізовано та структуровано існуючі класифікаційні ознаки й запропоновано доповнити їх ознаками, що визначають рівень застосування інформаційних технологій та систем управління й контролю в логістичних процесах та процедурах. Встановлено фактори, що безпосередньо впливають й визначають прийняття рішень щодо вибору оптимального

варіанту логістичного хабу. Встановлені вагові показники пріоритетності для цих факторів, для оцінки критичності впливу кожного з них на прийняття рішень щодо вибору типу логістичного хабу. Проаналізовано поточні тенденції в автоматизації роботи складських приміщень. Розглянуто основні методи ризик-менеджменту, що можуть застосовуватися з метою налагодження роботи логістичних хабів. Розроблено покроковий алгоритм в основу якого покладено класифікаційні ознаки й принцип мінімізації витрат за умов збереження високого рівня ефективності, надійності та безпеки.

**Наукова новизна.** Удосконалено систему класифікаційних ознак за рахунок її доповнення ознаками, що підвищують рівень інформативності, технічного й технологічного оснащення логістичних операцій та процедур. Такий підхід дозволяє забезпечити надійність, ефективність й продуктивність функціонування складських приміщень в умовах безпекової невизначеності.

**Практична значимість.** Розроблено покроковий алгоритм який дозволяє за класифікаційними ознаками проаналізувати й оцінити стан складського приміщення та за отриманими результатами прийняти обґрунтоване рішення щодо його вибору.

**Ключові слова:** логістичний хаб, класифікаційні ознаки, покроковий алгоритм, механізми й інструменти прийняття рішень, автоматизація складських приміщень.

*Hanna Khimicheva, Doctor of Technical Sciences, Professor;  
Kostiantyn Bilashov, Postgraduate, Justification for the selection and efficiency of logistics hubs based on classification features / Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Analytical research of mechanisms and tools for justifying selection of logistics hubs based on classification features.

**Methodology.** Analytical review of literary sources on the research topic. Analysis of classification features, mechanisms, tools, and factors affecting the efficiency, productivity, and reliability of logistics hubs (warehouses) under conditions of security uncertainty.

**Findings.** Existing classification features were analyzed and structured, with suggestions to supplement them with features that determine the level of application of information technologies and management and control systems in logistics processes and procedures. Factors that directly influence and determine decision-making regarding the optimal choice of logistics hub were identified. Weighting indicators of priority for these factors were established to assess the critical impact of each on decision-making for selecting the type of logistics hub. Current trends in the automation of warehouse operations were analyzed. The main risk management methods that can be applied to streamline the operation of logistics hubs were reviewed. A step-by-step algorithm was developed, based on classification features and the principle of cost minimization while maintaining a high level of efficiency, reliability, and safety.

**Originality.** The classification system was improved by supplementing it with features that enhance the level of informativeness, technical, and technological equipment of logistics operations and procedures. This approach ensures the reliability, efficiency, and productivity of warehouse operations under conditions of security uncertainty.

**Practical value.** A step-by-step algorithm was developed that allows for the analysis and assessment of the warehouse condition based on

*classification features, and based on the obtained results, making a justified decision regarding its selection.*

**Keywords:** *logistics hub, classification features, step-by-step algorithm, decision-making mechanisms and tools, warehouse automation.*

**Вступ.** В Україні, за даними Міністерства економіки, з початку повномасштабної війни змінили своє місце розташування понад 800 підприємств. На сьогодні спостерігається повільне зростання їх виробництв. Проте релокація бізнесу призвела до дефіциту промислових приміщень, зокрема логістичних хабів та складських комплексів.

Слід зазначити що логістична система - це складна організаційна структура в основну якої покладено процесно-системний підхід та принципи ризик менеджменту. Одним із ланцюгів цієї системи, що дозволяє управляти матеріальними й супровідними потоками, є склад [1]. Отже метою створення складів у системах логістики є перетворення параметрів матеріальних потоків в механізми та інструменти їх ефективного використання.

Складські приміщення виконують велику кількість різноманітних функцій в системі управління ланцюгами постачання, консолідації, розподілу, сезонного й довгострокового зберігання продукції (товару) тощо. У разі випадку коли підприємство (компанія) планує будувати, купувати або орендувати склад перед ним постає питання щодо його потреби, економічної вигоди й доцільності. Одним із ефективних механізмів вирішення цього питання є прийняття рішень на основі застосування кваліметричного інструментарію щодо оцінювання функціональної спроможності та економічної переваги логістичних хабів (складських приміщень) за класифікаційними ознаками [2].

В ході досліджень встановлено, що сьогодні на логістичному ринку існує досить велика кількість різновидів складських приміщень. Проте питання щодо їх структуризації за певними класифікаційними ознаками вирішено не в повній мірі. Зокрема це стосується ознак, що пов'язані з застосуванням сучасних інформаційних технологій та засобів автоматизації й робототехніки. Це в подальшому утруднює процеси формування й використання складської логістики.

**Аналіз попередніх досліджень.** Проаналізуємо більш детально існуючі публікації за темою досліджень.

Згідно джерел [1-4] майже всі складські приміщення структуровані за параметрами що обумовлюють їх конструктивні можливості, форму власності, рівень механізації, вид продукції та товарну спеціалізацію. Зведені результати цих досліджень наведено в табл.1.

Таблиця 1

### Типи й види складських приміщень

Параметр класифікації	Типи складських приміщень
Функціональні можливості	- Сортувально-розподільчі - Транзитно-перевалочні - Накопичувальні
Рівень механізації	1. Немеханізовані 2. Механізовані 3. Комплексно-механізовані 4. Автоматизовані 5. Автоматичні
Форма користування	— Індивідуального користування — Спільного користування — Загального користування

Форма власності	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Державні,</li> <li>- Колективні</li> <li>- Приватні</li> <li>- Спільні</li> </ul>
Товарна спеціалізація	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Універсальні</li> <li>2) Спеціалізовані</li> <li>3) Вузькоспеціалізовані</li> <li>4) Комбіновані</li> <li>5) Неспеціалізовані</li> <li>6) Змішаного зберігання</li> </ol>
Конструктивні особливості	<ol style="list-style-type: none"> <li>7) Закриті</li> <li>8) Напівзакриті</li> <li>9) Відкриті</li> </ol>

Як видно з таблиці дана структуризація не має класифікаційних ознак що стосуються рівня безпекових вимог й можливостей застосування сучасних інформаційних технологій. Проте впровадження новітніх інтелектуальних технологій дозволяє скоротити кількість операторів, людські помилки, збільшити продуктивність й мінімізувати ризики виникнення непередбачених ситуацій.

В роботі [5] зазначається, що в Україні однією з найбільш розповсюджених класифікацій складських приміщень (логістичних хабів) є міжнародна класифікація брокерського агенства Knight Frank. Вона базується на вимогах щодо технічних параметрів територій, обладнання й комунікацій та дозволяє поділити всі складські приміщення (за рівнем досконалості) на 6 класів (A+, A, B+, B, C, D). Згідно цієї класифікації складські приміщення мають різні параметри, що визначають їхню функціональність, ефективність та придатність

для конкретного використання. Зокрема це стосується вимог архітектурних стандартів, технічного стану приміщень й обладнання, місця розташування та логістичного доступу (табл. 2).

На сьогодні найбільш затребуваними є складські приміщення класу А+. Це обумовлено тим, що даним приміщенням притаманні поліпшенні технічні характеристики (параметри). Зокрема це стосується будівельних матеріалів (в частині вогнестійкості й теплостійкості) та наявності спеціального обладнання (камер відеоспостереження, систем вентиляції, гасіння пожежі тощо). Проте ця класифікація крім переваг має і свої недоліки. Наприклад вона не враховує такі класифікаційні ознаки, як транспортні інфраструктури та безпекові вимоги, що є особливо актуальним на даний час.

Таблиця 2

### Характеристика складських приміщень за класами

Клас	Класифікаційний параметр	Характеристика
А+ Вищий	Архітектурні Стандарти	Мають високий стелажний об'єм, сучасні системи безпеки та інноваційні технології
А Високий		Мають менш ексклюзивні можливості щодо дизайну та функціональності (порівняно з А+)
В+ Над Середній		Мають досить високий рівень архітектурних рішень, але поступаються в наявності інноваційних рішень
В Середній	Технічний Стан та Обладнання	Мають базові системи обладнання, що забезпечують прийнятний технічний стан й ефективність
С Нижчий Середній		Мають обмежені технічні можливості, потребують модернізації

D Низький		Мають значний фізичний знос, обмежені технічні можливості, потребують реконструкції
A+, A, B+	Розташування та	Мають вигідне розташування
B, C, D	Логістичний Доступ	Вимагають додаткових зусиль для ефективного логістичного обслуговування

В роботі [6] наведено аналіз тенденцій розвитку інноваційних технологій у різні сфери складської діяльності. Зокрема автори наголошують, що впровадження новітніх технологій автоматизації (блокчейн, IOT, Pick by Voice та RFID Identification) дозволяє значно підвищити ефективність й надійність складських приміщень. Це особливо актуально в умовах невизначеності та підтверджує необхідність та доцільність доповнення системи класифікації складських приміщень такою ознакою, як рівень впровадження інноваційних інформаційних технологій та програмних продуктів.

В [7] наведено сучасні принципи і підходи щодо оцінювання управлінських рішень різних процесів логістичної системи. Особлива увага приділена застосуванню кваліметричного інструментарію, який на думку авторів, є ефективним оцінюючим механізмом на етапі вибору та обґрунтування щодо прийняття конкретних управлінських рішень [8].

В праці [9] доведено важливість комплексного застосування різних систем управління що впливають на рівень організації логістичних процесів. Зокрема це стосується систем управління транспортом (TMS), складом (WMS), взаємовідносинами з клієнтом (CRM). Крім того зазначається, що впровадження всіх цих систем повинно базуватися на використанні сучасних інформаційних технологій. Такий підхід дозволить підвищити ефективність функціонування логістичних компаній в цілому.

Таким чином дослідження, що пов'язані з обґрунтуванням вибору та ефективності застосування логістичних хабів за класифікаційними ознаками є своєчасними та актуальними.

**Постановка завдання.** Метою досліджень є розроблення механізмів та інструментів для визначення рівня надійності та ефективності застосування логістичних хабів (складських приміщень) з урахуванням специфіки їх функціонування. Для цього необхідно:

1) провести критичний аналіз існуючих класифікаційних ознак логістичних хабів;

2) визначити фактори (чинники) що впливають на надійність та ефективність функціонування логістичних хабів;

3) розробити механізми та інструменти прийняття рішень щодо визначення рівня надійності й ефективності функціонування логістичних хабів з урахування їх специфіки.

**Результати досліджень.** Процес вибору побудови або експлуатації логістичного хабу (складського приміщення) є важливим стратегічним рішенням для його потенційного споживача, оскільки від цього залежить ефективність, надійність й конкурентно-спроможність логістичних операцій [10]. Особливо актуальними ці питання стають під час військового стану, в умовах невизначеності що несуть додаткові безпекові ризики.

В ході досліджень встановлено, що оптимальний вибір логістичного хабу залежить від низки факторів. Зокрема це стосується місця розташування, технологічного оснащення, рівня безпеки, автоматизації та застосування інформаційних технологій та механізмів управління ризиками. Тому перед тим як прийняти рішення щодо вибору логістичного хабу (складського приміщення) потрібно оцінити всі його складові та визначити їхню пріоритетність.

В таблиці 3 наведено розгляд основних характеристик, які є визначальними при побудові алгоритму для вибору логістичного хабу та їхньому пріоритетному врахуванні у контексті стратегічних цілей підприємства.

Наведені в табл.3 характеристики доцільно використовувати в якості базових точок при виборі конкретних логістичних хабів. При цьому данні класифікаційні ознаки слід розглядати відповідно до стратегічних цілей потенційних їхніх користувачів та умов експлуатації.

У випадку якщо це стосується існуючого уже об'єкту оцінюється рівень його технічного оснащення, можливість модернізації в частині застосування автоматизованих та роботизованих комплексів й сучасних інформаційних технологій. У випадку якщо об'єкт знаходиться на стадії будівництва/проектування особлива увага приділяється можливості застосування новітніх технічних рішень на основі використання штучного інтелекту, а також технологій та концепцій "зелених" будівель. Остання дозволяє підвищити енергоефективність та позитивно впливає на навколишнє середовище, економіку й соціальну сферу в цілому.

Таблиця 3

### Критерії вибору логістичного хабу та їхні вагові коефіцієнти

№	Критерій	Опис	Ваговий коефіцієнт
1	Розташування	Географічне розташування та близькість до транспортних мереж зменшує транспортні витрати на логістику.	****
2	Обсяг та потужність	Великі складські площі та наявність значних потужностей забезпечує великий обсяг зберігання продукції.	****

3	Технологічне оснащення	Рівень автоматизації та наявність сучасних систем управління підвищує якість, надійність й продуктивність логістичних операцій та процедур.	***
4	Безпека	Наявність сучасних систем відеоспостережень, контролю та сигналізації підвищує рівень безпеки та надійності перебігу логістичних операцій (процедур) та зберігання продукції в цілому.	****
5	Ергономіка та організація	Наявність збалансованого ресурсного простору дозволяє впроваджувати сучасний логістичний інструментарій та оптимізує рух товарів.	***
6	Енергоефективність	Наявність енергоефективних технологій в сфері опалення, освітлення та кондиціонування дозволяє зменшити витрати на їхнє функціонування.	**
7	Спеціалізація	Наявність спеціального технологічного обладнання та кліматичних умов щодо зберігання специфічної продукції (харчової, хімічної тощо) підвищує її якість та конкурентно-спроможність.	**
8	Управління ризиками	Впровадження сучасних систем управління ризиками підвищує якість, надійність й безпечність застосування логістичних операцій та процедур.	****
9	Інформаційні технології	Використання сучасних інформаційних технологій, таких як системи управління складом (WMS), ERP та інші, дозволяє покращити обробку даних, підвищити ефективність управління запасами та	****

	забезпечити прозорість процесів.	
--	----------------------------------	--

Примітка. Ваговий коефіцієнт кожного критерію позначено зірочками (\*), чим більше зірочок тим важливіший коефіцієнт. Це допоможе підприємству визначити найважливіші аспекти для вибору логістичного хабу.

Для аналізу кожної класифікаційної ознаки (розташування, безпека, обсяг обробки тощо) визначаються можливі опції для вибору та їхні відносні ваги відповідно до призначених пріоритетів. Наприклад, при визначенні вимог безпеки під час військового стану потрібно враховувати безпекові ризики. Тобто розглядати можливість роботи в екстремальних ситуаціях. Зокрема можливість повноцінної автономної роботи за умов відключення від зовнішніх енергетичних мереж або каналів зв'язку. Для цього потрібно розробити й затвердити план відключення всіх систем, що забезпечують роботу логістичного хабу (складського приміщення) в порядку їхньої пріоритетності. Це дозволить (за необхідності) відключати системи за принципом найменшої важливості і тим самим зберегти максимальну працездатність складу за даних умов у кожний момент часу.

В сучасних умовах безпекової невизначенності в процесі функціонування логістичних хабів виникають передумови щодо підвищення рівня виникнення різних ризиків. Як свідчить міжнародний практичний досвід одним із ефективних інструментів аналізу, ідентифікації, оцінювання та управління ризиками є застосування принципів ризик-менеджменту та вимог ДСТУ ISO 31010 [11]. Це дозволяє систематизувати ризики за певними ознаками й своєчасно розробляти та впроваджувати механізми щодо їх попередження або зменшення. В стандарті наведено методи й процедури які потрібно для цього використовувати.

За результатами досліджень до цих методів було віднесено: метод HAZOP та FMEA, метод аналізу впливу та ймовірності, метод

стохастичного моделювання та метод внутрішнього аудиту. Детальний опис цих методів та порядок їхнього застосування наведено авторами в роботі [12]. Використання цих методів дозволить отримати більш повний та системний аналіз ризиків й причин їх виникнення та сприятиме розробленню виважених управлінських рішень.

Для ефективного, надійного й продуктивного функціонування логістичного хабу (складського приміщення) необхідно мати механізми та інструменти що дозволяють оцінювати їх конкурентні спроможності [13]. Універсальним таким інструментарієм є матриці PEST та SWOT аналізу, які дозволяють своєчасно аналізувати, оцінювати та прогнозувати зовнішні й внутрішні фактори (чинники), що впливають на виникнення ризиків. Суть застосування даного інструментарію полягає в визначенні "сильних" та "слабких" сторін, а також можливостей та загроз, що обумовлюють функціонування логістичних хабів. Тобто дозволяють виявити негативні наслідки впливу, оцінити їх взаємозв'язок та розробити заходи по їх попередженню або зменшенню.

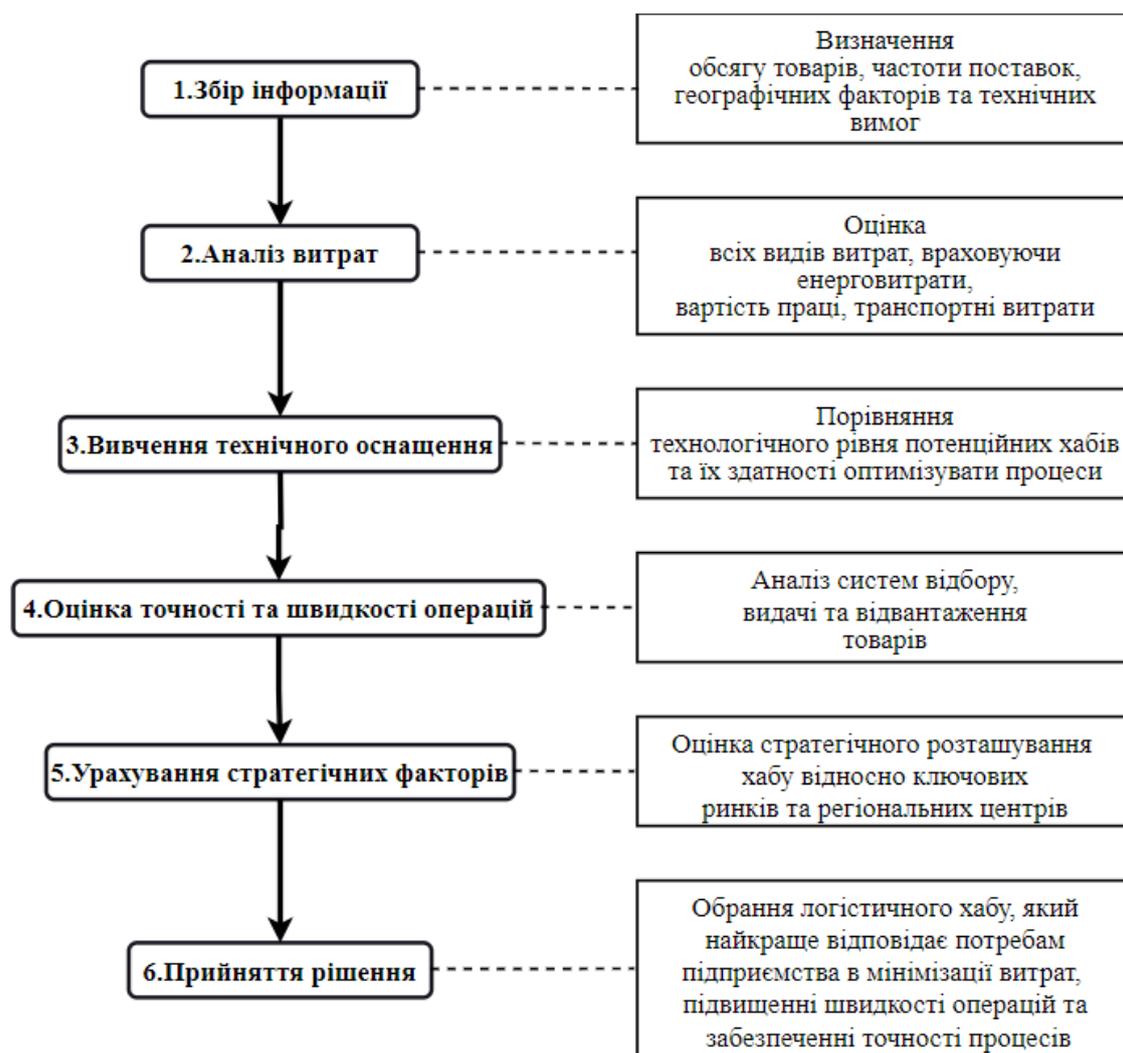
Проведенні дослідження доводять що головними класифікаційними ознаками при виборі логістичного хабу є рівень сумісного застосування систем автоматизації, інформаційних технологій та механізмів управління ресурсами. Це пов'язано з тим що, комплексне впровадження TMS (Система управління транспортом) систем й технологій GPS-моніторингу дозволяє оптимізувати логістичні маршрути, відстежувати вантажі та координувати транспортні операції. Тобто забезпечує швидкість, точність й надійність перевезення продукції (товарів). Крім того для підвищення рівня автоматизації та ефективного управління фінансовими, матеріальними й кадровими ресурсами логістичні хаби

повинні мати в своїй структурі WMS (Система управління складом) системи, що дозволяють керувати запасами й автоматизувати бізнес-процеси, а також ERP (Планування ресурсів підприємства) та MES (Система управління виробництвом) системи, що спрямовані на цілісне управління різними аспектами діяльності [14].

Забезпечення надійності й ефективності роботи логістичних процесів та якісного обслуговування клієнтів є одним із пріоритетних завдань логістичної компанії й безпосередньо впливає на її конкурентоспроможність.

Відомо, що якість будь-якого процесу у тому числі й логістичного обслуговування характеризується трьома складовими: результативністю, ефективністю та адаптацією. На практиці для оцінювання рівня якості цих складових доцільно використовувати кваліметричні методи, принципи й підходи. Наприклад для визначення рівня ефективності та оптимізації роботи складу або рівня автоматизації складської логістики потрібно за допомогою методів кваліметрії оцінити три базових показника (мінімізацію накладних витрат, підвищення швидкості складських операцій, забезпечення точності відбору та відстежування товару). Таким чином застосування кваліметричного інструментарію дозволяє моніторити логістичні процеси й послуги та забезпечує їх якість й конкурентоспроможність за рахунок своєчасного впровадження організаційно-технічних заходів щодо їх поліпшення.

Для вибору оптимального варіанту логістичного хабу (складського приміщення) було розроблено покроковий алгоритм, який складається з шести етапів. В основу алгоритму було покладено класифікаційні ознаки та принцип мінімізації витрат за умов збереження ефективності, надійності й безпеки функціонування логістичних хабів. Загальний вигляд алгоритму наведено на рис. 1.



**Рис.1. Покроковий алгоритм вибору**

Як видно з рисунку на першому етапі потенційний користувач логістичного хабу проводить збір інформації щодо його продуктивності, надійності й безпеки. Для цього використовуються класифікаційні ознаки (табл.3). Зокрема географічне розташування, наявність транспортних розв'язок, близькість до ринків збуту тощо. На другому етапі аналізуються й оцінюються витрати, що обумовлюють ефективну діяльність хабу в цілому. Це стосується енерговитрат, вартості обслуговування технологічного обладнання, витрат на транспорт, кадровий потенціал, модернізацію тощо. На третьому етапі проводиться порівняльний аналіз існуючого рівня технічного й технологічного оснащення аналогічних складських приміщень та можливість його модернізації. Четвертий етап передбачає оцінювання

наявності умов щодо сумісного застосування сучасних інформаційних технологій та систем управління й контролю логістичними операціями й процедурами. На п'ятому етапі аналізуються, визначаються й прогнозуються фактори, що безпосередньо впливають на стратегію розвитку хабу. На останньому шостому етапі з урахуванням вищенаведеного обґрунтовується й приймається рішення щодо найкращого варіанту оренди, побудови або покупки логістичного хабу (складського приміщення).

### **Висновки**

1. Проведено критичний аналіз існуючих класифікаційних ознак логістичних хабів (складських приміщень), визначено фактори, що найбільш впливають на їхню діяльність й запропоновано доповнити систему класифікації наступними ознаками: рівень застосування автоматизації, наявність сучасних інформаційних технологій та систем управління й контролю. Наявність даних ознак дозволить в подальшому більш об'єктивно й обґрунтовано оцінювати технічний та технологічний рівень складських приміщень.

2. Доведено, що в умовах безпекової невизначенності існують передумови щодо підвищення рівня виникнення ризиків, обумовлених різними чинниками. За результатами досліджень запропоновано інструментарій, що дозволяє аналізувати, ідентифікувати, оцінювати й управляти ризиками на основі застосування принципів ризик-менеджменту та вимог стандарту ДСТУ ISO 31010.

3. Результати проведених досліджень доводять, що сумісне застосування систем автоматизації, інформаційних технологій й механізмів управління ресурсами дозволяє оптимізувати логістичні маршрути та забезпечує швидкість, точність, надійність перевезення

продукції (товарів) та підвищує продуктивність й ефективність роботи логістичного хабу в цілому.

4. Розроблено покроковий алгоритм який дозволяє за класифікаційними ознаками проаналізувати й оцінити стан складських приміщень, що пропонуються, та за отриманими результатами прийняти виважене рішення щодо найбільш привабливого його варіанту з урахуванням специфіки діяльності й стратегії розвитку компанії.

### ***Література:***

1. Тридід О.М. (2008) Логістика: навч. посіб. / О.М. Тридід, Г.М. Азаренкова, С.В. Мішина, І.І. Борисенко. — Київ.: Знання, 566 с.
2. Тюріна Н. М. (2015) Логістика: Навч. посіб. / Н. М.Тюріна, І. В. Гой, І. В. Бабій. – Київ.: «Центр учбової літератури», 392 с.
3. Логістика: навч. Посібник / О. В. Горбенко. (2014). Київ.: Знання, 315 с. – ISBN 978-617-07-0161-9.
4. Сумець О.М. (2010) Логістична інфраструктура: теоретичний аспект / О. М. Сумець, Т. Ю. Бабенкова. – Препринт. – Київ: Хай-Тек Прес, 48 с. - ISBN 978-966-2143-61-4.
5. Офіційний сайт компанії Wareteka. Функціональне призначення та класифікація складів в логістиці. URL:  
<https://wareteka.com.ua/uk/blog/klasyfikaciya-skladiv-v-logistyci/>  
(дата звернення 3 березня 2022 р.).
6. Подра О. П. (2022) Сучасні технології автоматизації складської діяльності підприємств. / О. П. Подра, К. І. Гомза. // Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку. - № 2 (8), С. 70-78.

7. Величко Я. І. (2023) Формування управлінського рішення щодо вибору логістичної стратегії підприємства. / Величко Я. І. Гетьман О. О. // Економіка транспортного комплексу. - № 42, 2023. - Харківський національний автомобільно-дорожній університет — Харків, С. 221-246. DOI: 10.30977/ETK.2225-2304.2023.42.221.
8. Грищенко В.І. (2021) Кваліметричний підхід до моделювання оцінки синергетичного ефекту функціонування транспортно-логістичної системи. / Грищенко В.І., БАЖАН Л.І. // Fundamental Problems in Computer Science. Control systems and computers, № 2–3. С. 3-19. DOI <https://doi.org/10.15407/csc.2021.02.003>.
9. Колісніченко А.В. (2021) Підвищення ефективності логістичних процесів шляхом автоматизації управління логістичним підприємством в умовах цифрової трансформації. / Колісніченко А.В., Семенова А.О. // POLIT. Challenges of science today, 5-9 April 2021. – Національний авіаційний університет. – Київ, С. 49-50.
10. Овчаренко А.Г. (2020) Оцінювання якості логістичного обслуговування споживачів. // Економіка транспортного комплексу. - № 35, Харківський національний автомобільно-дорожній університет — Харків, 2020. С. 160-176. DOI: 10.30977/ERU.2225-2304.2020.35.0.160.
11. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 (2014) Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику (ІЕС/ISO 31010:2009, IDT). – [Чинний від 2014-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 98 с. – (Національні стандарти України).
12. Хімічева Г.І. (2019) Assessment of the learning process risks at higher educational institutions in accordance with the DSTU ISO 31010: 2013 requirements / Оцінювання ризиків освітнього процесу ЗВО згідно з вимогами ДСТУ ISO 31010: 2013. Г.І. Хімічева, А.П. Волівач // New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries:

monograph / edited by authors. - 3<sup>rd</sup> ed. - Riga, Latvia: "Baltija Publishing". - P.268 – 289. doi: 10.30525/978-9934-588-15-0-61.

13. Люльчак, З. С. (2013) Місце та склад логістичних бізнес-процесів на підприємстві / З. С. Люльчак, Н. В. Гайванович // Стратегія підприємства: зміна парадигми управління та інноваційні рішення для бізнесу: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 14-15 листоп. 2013 р. - Київ: КНЕУ, С. 358-360.

14. Костюк, О. С. (2010) Ефективне функціонування складської системи підприємства / О. С. Костюк, Н. Т. Гринів, М. В. Крук // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". - Львів: Видавництво Львівська політехніка, № 691. - С. 59-65.

### **References:**

1. Trydid, O. M., Azarenkova, H. M., Mishina, S. V., Borysenko, I. I. (2008). Lohistyka: navch. posib. [Logistics: Study Guide]. Kyiv: Znannia. 566 p. [in Ukrainian].

2. Tiurina, N. M., Hoi, I. V., Babii, I. V. (2015). Lohistyka: Navch. Posib. [Logistics: Study Guide]. Kyiv: Tsentr Uchbovoi Literatury. 392 p. [in Ukrainian].

3. Horbenko, O. V. (2014). Lohistyka: navch. Posibnyk. [Logistics: Study Guide]. Kyiv: Znannia. 315 p. ISBN 978-617-07-0161-9. [in Ukrainian].

4. Sumets, O. M., Babenkova, T. Y. (2010). Lohistychna infrastruktura: teoretychnyi aspekt. [Logistics Infrastructure: Theoretical Aspect]. Preprint. Kyiv: High-Tech Press. 48 p. ISBN 978-966-2143-61-4. [in Ukrainian].

5. Official website of the company Wareteka. (2022). Functional Purpose and Classification of Warehouses in Logistics. URL <https://wareteka.com.ua/uk/blog/klasyfikaciya-skladiv-v-logistycki/> (application date March 3, 2022). [in Ukrainian].

6. Podra, O. P., Homza, K. I. (2022). Suchasni tekhnolohii avtomatyzatsii skladskoi diialnosti pidpriemstv. [Modern Technologies for Automating Warehouse Activities of Enterprises]. Management and Entrepreneurship in Ukraine: Stages of Formation and Development Problems, (2) 8, 70-78. [in Ukrainian].
7. Velychko, Y. I., Hetman, O. O. (2023). Formuvannia upravlinskoho rishennia shchodo vyboru lohistychnoi stratehii pidpriemstva. [Formation of Management Decision on Choosing a Logistics Strategy for an Enterprise]. Economy of the Transport Complex, (42), 221-246. Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv. DOI: 10.30977/ETK.2225-2304.2023.42.221. [in Ukrainian].
8. Hryshchenko, V. I., Bazhan, L. I. (2021). Kvalimetrychnyi pidkhid do modeliuvannia otsinky synerhetychnoho efektu funktsionuvannia transportno-lohistychnoi systemy. [Qualimetric Approach to Modeling the Assessment of the Synergistic Effect of the Functioning of the Transport and Logistics System.] Fundamental Problems in Computer Science. Control Systems and Computers, (2-3), 3-19. DOI: <https://doi.org/10.15407/csc.2021.02.003>. [in Ukrainian].
9. Kolisnichenko, A. V., Semenova, A. O. (2021). Pidvyschennia efektyvnosti lohistychnykh protsessiv shliakhom avtomatyzatsii upravlinnia lohistychnym pidpriemstvom v umovakh tsyfrovoi transformatsi. [Increasing the Efficiency of Logistics Processes through the Automation of Logistics Enterprise Management in Conditions of Digital Transformation]. POLIT. Challenges of Science Today, April 5-9, 2021. National Aviation University, Kyiv. 49-50. [in Ukrainian].
10. Ovcharenko, A. H. (2020). Otsiniuvannia yakosti lohistychnoho obsluhovuvannia spozhyvachiv. [Evaluation of the Quality of Logistics Services for Consumers]. Economy of the Transport Complex, (35), 160-

176. Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv. DOI: 10.30977/ETK.2225-2304.2020.35.0.160.

11. DSTU IEC/ISO 31010:2013. (2014). Keruvannia ryzykom. Metody zahalnoho otsiniuvannia ryzyku. [Risk Management. Risk Assessment Techniques] (IEC/ISO 31010:2009, IDT). Effective from 2014-01-01. Kyiv: "UkrNDNTs". 98 p. (National Standards of Ukraine).

12. Khimicheva H.I. Assessment of the learning process risks at higher educational institutions in accordance with the DSTU ISO 31010: 2013 requirements / Otsiniuvannia ryzykiv osvithnoho protsesu ZVO zghidno z vymohamy DSTU ISO 31010: 2013 . H.I. Khimicheva, A.P. Volivach // New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries: monograph / edited by authors. - 3rd ed. - Riga, Latvia : "Baltija Publishing". - 2019. - P.268 – 289. doi: 10.30525/978-9934-588-15-0-61.

13. Liulchak, Z. S., Haivanovych, N. V. (2013). Mistse ta sklad lohistychnykh biznes-protsesiv na pidpriemstvi. [The Place and Composition of Logistics Business Processes in an Enterprise]. In Enterprise Strategy: Changing Management Paradigms and Innovative Solutions for Business: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, November 14-15, 2013 (pp. 358-360). Kyiv: KNEU.

14. Kostyuk, O. S., Hryniv, N. T., Kruk, M. V. (2010). Efektyvne funktsionuvannia skladskoi systemy pidpriemstva. [Efficient Operation of the Enterprise's Warehouse System]. Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic", (691), 59-65. Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic.