

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту  
(повна назва)

Кафедра економічної кібернетики та управління економічною безпекою  
(повна назва)

## АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Моделювання діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз  
(тема)

Виконав:  
студент 2 курсу, групи ЕКМ-19-1  
Савченко Д.Ю.  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 051 Економіка  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Економічна кібернетика  
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Гришко С.В.  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

Полозова Т. В.  
(прізвище, ініціали)

2020 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту  
(повна назва)

Кафедра економічної кібернетики та управління економічною безпекою  
(повна назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 051 Економіка  
(код і повна назва)

Тип програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Економічна кібернетика  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Савченко Дмитру Юрійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Моделювання діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз

затверджена наказом університету від 20 листопада 2020 р. № 1630 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 18 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи Наукові літературні джерела, періодичні видання, статистична звітність регіону, законодавчо-нормативні акти, електронні джерела.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі \_\_\_\_\_

Вступ. 1 Методичні аспекти діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз.

2 Аналіз діяльності логістичного центру ТОВ «Інсайт-техно» в умовах гібридних загроз.

3 Удосконалення діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз. Висновки.

Перелік джерел посилання. Додаток.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій \_\_\_\_\_
1. Об'єкт, предмет, мета і завдання дослідження. \_\_\_\_\_
- 2-3. Теоретичні основи функціонування логістичних систем. \_\_\_\_\_
4. Характеристика діяльності логістичного центру. \_\_\_\_\_
- 5-7. Аналіз діяльності логістичного центру ТОВ «Інсайт-Техно». \_\_\_\_\_
8. Алгоритм протоколу дій логістичного центру в умовах несподіваних впливів. \_\_\_\_\_
- 9-11. Математична модель розподілу ресурсів за сценаріями гібридних загроз. \_\_\_\_\_
- 12-16. Протоколи дій логістичного центру ТОВ «Інсайт-техно» в умовах гібридних загроз. \_\_\_\_\_
17. Результати атестаційної роботи. \_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Методичні аспекти діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз	23.11.20-30.11.20	виконано
2	Аналіз діяльності логістичного центру ТОВ «Інсайт-техно» в умовах гібридних загроз	01.12.19-05.12.20	виконано
3	Удосконалення діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз	06.12.20-08.12.20	виконано
4	Оформлення атестаційної роботи	09.12.20-11.12.20	виконано
5	Перевірка атестаційної роботи на плагіат	12.12.20-14.12.20	виконано
6	Підготовка доповіді та ілюстративного матеріалу	15.12.20-16.12.20	виконано
7	Рецензування атестаційної роботи	17.12.20-18.12.20	виконано

Дата видачі завдання 23 листопада 2020 р.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ доц. Гришко С.В.  
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 69 с., 14 табл., 17 рис., 33 джерела, 1 додаток.

### ЛОГІСТИЧНИЙ ЦЕНТР, МОДЕЛЮВАННЯ, ГІБРИДНІ ЗАГРОЗИ, РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ.

Об'єктом дослідження є управління системою постачань логістичного підприємства ТОВ «Інсайт-техно».

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій для управління діяльністю логістичного центру в умовах гібридних загроз.

Розглянуто теоретичні основи функціонування логістичних систем. Охарактеризовано діяльність логістичного центру. Проаналізовано вразливості логістичного підприємства в умовах гібридних загроз. Проаналізовано діяльність та напрями організації постачань логістичного підприємства ТОВ «Інсайт-техно». Проведено фінансово-економічний аналіз діяльності ТОВ «Інсайт-техно». Визначено шляхи забезпечення роботи логістичного центру при несподіваних вразливостях. Розроблено модель протоколу дій логістичного центру ТОВ «Інсайт-техно» в умовах гібридних загроз.

## **ABSTRACT**

Explanatory note: 69 pages, 14 tables, 17 figures, 33 sources, 1 addition.

**LOGISTICS CENTER, MODELING, HYBRID THREATS,  
DISTRIBUTION OF RESOURCES.**

The object of the study is the management of the supply system of the logistics company LLC «Insight-techno».

The purpose of the work is to theoretically substantiate and develop practical recommendations for managing the activities of the logistics center in conditions of hybrid threats.

The theoretical bases of functioning of logistic systems are considered. The activity of the logistics center is described. The vulnerabilities of the logistics company in the conditions of hybrid threats are analyzed. The activity and directions of supply organization of the logistics enterprise LLC «Insight-techno» are analyzed. The financial and economic analysis of Insight-Techno LLC activity was carried out. Ways to ensure the operation of the logistics center in case of unexpected vulnerabilities are identified. The model of the protocol of actions of the logistics center of LLC Insight-techno in the conditions of hybrid threats is developed.

## ЗМІСТ

Вступ. ....	6
1 Методичні аспекти діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз . . . . .	8
1.1 Теоретичні основи функціонування логістичних систем. ....	8
1.2 Характеристика діяльності логістичного центру. ....	19
1.3 Аналіз вразливостей логістичного підприємства в умовах гібридних загроз . . . . .	25
2 Аналіз діяльності логістичного центру ТОВ «Інсайт-техно» в умовах гібридних загроз. ....	29
2.1 Загальна характеристика діяльності ТОВ «Інсайт-техно». ....	29
2.2 Аналіз фінансово-економічних результатів ТОВ «Інсайт-техно». . . . .	31
3 Удосконалення діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз . . . . .	42
3.1 Шляхи забезпечення роботи логістичного центру при несподіваних вразливостях. ....	42
3.2 Моделювання протоколу дій логістичного центру ТОВ «Інсайт-техно» в умовах гібридних загроз. ....	54
Висновки . . . . .	65
Перелік джерел посилання. ....	67
Додаток А Копії публікацій. ....	70

## ВСТУП

В результаті глобальних економічних процесів формування логістичних центрів стало звичайним явищем. Найбільш популярні типи функціональної і просторової концентрації - розподільні центри. Вони замінюють складські приміщення роздрібних продавців і управляють складами готової продукції від імені виробників. В результаті розподільні центри важливі для тих каналів розподілу, в яких бере участь більше учасників, як постачальників, так і одержувачів. Виробничі і торговельні компанії все частіше доручають виконання деяких завдань підприємствам зі сфери транспорту і логістики. Таким чином, в першому десятилітті цього століття кількість нових розподільчих центрів збільшилася.

Глобалізація виробництва і торгівлі, а також необхідність використання сучасної логістики в процесі розподілу продукції привели до появи попиту на майданчики з інноваційними сервісними пропозиціями. Сучасні складські приміщення розташовані в більшості великих міських центрів або в їх околицях. Створення логістичних центрів - це відповідь на прогресуючі зміни як в національній, так і в міжнародній економіці. Визначення чітких потреб в поліпшенні стандартів логістичних послуг послужило основою для створення вузлів в логістичних мережах, де товари могли бути вивантажені, перепаковані і консолідовані відповідно до вимог фрагментованого розподілу.

Глобальні системи постачань містять системи, інституції та інструменти, які необхідні для життєздатності регіону або навіть – країни. Напад на таке середовище може мати величезні дестабілізуючі наслідки та серйозно загрожувати функціонуванню суспільства. В умовах гібридних загроз такі напади дуже складно вчасно розпізнати, тому що гібридні дії характеризуються невизначеністю. Ефект від гібридної агресії має каскадний

характер, поступово розповсюджуючи шкоду на різні домени. Навіть якщо приватний логістичний бізнес тимчасово втрачає здатність здійснювати операції, в критичний період невизначеності та в критичній галузі це призводить до мультиплікативного ефекту, від якого постраждають різні частини суспільства.

Саме тому розробка превентивних заходів, що забезпечують стійкість логістичних систем в умовах гібридних загроз є актуальним завданням.

Об'єктом дослідження є управління системою постачань логістичного підприємства ТОВ «Інсайт-техно».

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій для управління діяльністю логістичного центру в умовах гібридних загроз.

Основними задачами дослідження є:

- розглянути теоретичні основи функціонування логістичних систем;
- охарактеризувати діяльність логістичного центру;
- проаналізувати вразливості логістичного підприємства в умовах гібридних загроз;
- проаналізувати діяльність та напрями організації постачань логістичного підприємства ТОВ «Інсайт-техно»;
- провести фінансово-економічний аналіз діяльності ТОВ «Інсайт-техно»;
- визначити шляхи забезпечення роботи логістичного центру при несподіваних вразливостях;
- розробити модель протоколу дій логістичного центру ТОВ «Інсайт-техно» в умовах гібридних загроз.

Практична значущість роботи полягає у тому, що запропоновані протоколи дій дозволять здійснити логістичному центру швидке реагування з мінімальними втратами при виникненні раптових дефіцитів в умовах гібридних загроз.

# 1 МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЦЕНТРУ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ЗАГРОЗ

## 1.1 Теоретичні основи функціонування логістичних систем

Зміни в орієнтації менеджменту призвели до розробки нової концепції управління матеріальними потоками, що одержала назву «логістика». Суть концепції полягає в об'єднанні всіх функціональних сфер, пов'язаних з проходженням матеріального потоку від виробника до споживача, в єдиний комплекс, званий логістичним комплексом.

Логістика для нас – досить нове поняття: бібліографія поки не виділяє її як самостійну наукову дисципліну на українських підприємствах, які тільки починають звертати на неї увагу, а вітчизняні літературні джерела з цієї проблеми представлені в невеликій кількості [1].

Зарубіжні автори публікацій про логістику підкреслюють її незалежність, в тому числі від маркетингу. У нашій країні немає єдиної думки з цієї галузі знань.

Таким чином, можна констатувати, що логістика, в залежності від її поточного рівня розвитку, є «комплексним (системним) методом розробки стратегій і механізмів оптимізації економічних відносин на основі міжпідприємницьких або міжфункціональних економічних компромісів» [2].

Конкурентоспроможність підприємств багато в чому залежить від якості логістичних послуг. Особливо, якщо вони використовують методи управління виробництвом товарів, які вивільняють значну частину зворотних коштів за рахунок синхронізації виробничих підрозділів фірм і логістичних структур, надійності постачання, швидкість відвантаження та транспортування, відповідну партійність вантажів.

Відмінна риса логістики – широке застосування засобів інформатики та комунікацій. Вони дозволяють на високому рівні контролювати всі

основні і допоміжні процеси в сфері розподілу. Система автоматичного управління чітко відстежує такі показники, як наявність напівфабрикатів і готової продукції, обсяги постачання матеріалів і комплектуючих, ступінь виконання замовлень, просування товару від виробника до споживача та інші. Важливу роль відіграє комп'ютеризація операцій, пов'язаних з виконанням замовлень, швидкість і точність якої впливає на долю балансу фірми, яка відображатиме рух грошових коштів, і, як наслідок, впливає на оборотність капіталу [3].

Поняття «логістична система» походить від загальної «системи» і є одним з основних в логістиці, що реалізує системний підхід. Однак на сьогоднішній день немає загальноприйнятого визначення цього поняття [4]. Розглянемо визначення логістичної системи, які найбільш часто зустрічаються в науковій літературі (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Визначення поняття «логістична система» у фаховій літературі

Автор	Визначення
Алькема В.Г. [5]	Організаційно-управлінський механізм координації, який дає змогу досягти ефекту завдяки чіткій злагодженості у діях спеціалістів різноманітних служб, що беруть участь в управлінні матеріальним потоком
Банько В.Г. [6]	Спеціально організована інтеграція логістичних елементів (ланок) у межах певної економічної системи для оптимізації процесів трансформації матеріального потоку
Кальченко А.Г. [7]	Адаптивна система із зворотними зв'язками, яка виконує ті чи інші логістичні функції (операції), складається із підсистем і має розвинуті внутрішньосистемні зв'язки та зв'язки із зовнішнім середовищем
Колодізева Т.О. [8]	Складна система, що складається із сукупності елементів, так званих ланок логістичної системи, між якими встановлені певні функціональні зв'язки і відношення
Перебийніс В.І. [2]	Адаптована (самоналагоджувана та самоорганізована) система з оберненим зв'язком, що виконує логістичні функції та логістичні операції і складається, зазвичай, із декількох систем та має розвинуті зв'язки із зовнішнім середовищем
Смирнов І.Г. [3]	Логістична система - це складна організаційно завершена економічна система, що складається з взаємозалежних у єдиному процесі управління матеріальними і супутніми їм потоками елементів - ланок, сукупність яких, межі і задачі функціонування об'єднані внутрішніми цілями організації бізнесу і (або) зовнішніми цілями

Проаналізувавши різні трактування поняття «логістична система» і її види, можна зробити висновок, що логістичну систему можна розглядати як на мікрорівні, так і на макрорівні, характерними для неї, як і для будь-якої іншої системи, є: сумісність усіх елементів, наявність зв'язків між ними, а також адаптивність і гнучкість.

Таким чином, в сучасних умовах існує два рівня логістичних систем: макрологістика, завдання якої – розглядати глобальні проблеми управління матеріальними та інформаційними процесами, і мікрологістика, що вивчає локальні проблеми управління матеріальними та інформаційними потоками на рівні підприємства (рисунок 1.1).

Система макрологістики охоплює міжгалузеві процеси, тобто логістичні процеси між різними компаніями, транспортом, посередниками для складування та зберігання. Вона може охоплювати процеси, пов'язані з виробництвом, транспортуванням, наданням різних видів послуг.

Система мікрологістики – внутрішня виробнича логістика, яка пов'язана з нормальним функціонуванням конкретної компанії. Слід розрізняти логістику:

- як економічний процес;
- як функція управління;
- як науку.

Мікрологістика, в свою чергу, ділиться на три види [7]:

- логістика, пов'язана із закупівлею товарів (закупівельна логістика);
- виробнича логістика;
- логістика, що спеціалізується на реалізації продукції (дистриб'юторська логістика).

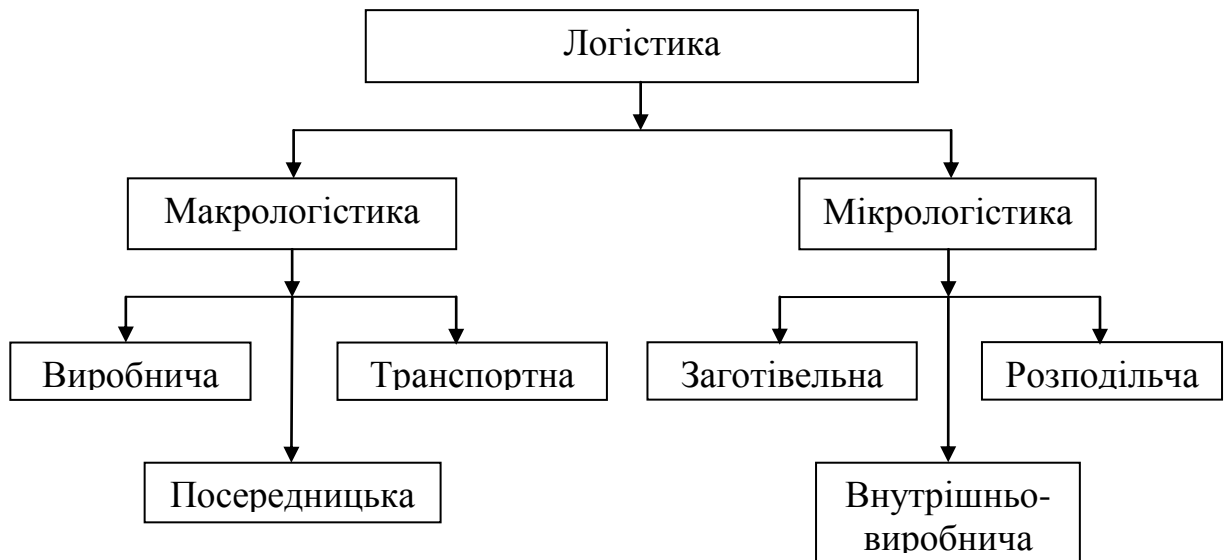


Рисунок 1.1 – Види логістики [7]

Всі ці види логістики обов'язково передбачають наявність логістичного інформаційного потоку, який включає отримання даних про матеріальний потік, їх передачу, обробку та систематизацію з подальшою видачею готової інформації. Якщо система логістики об'єднує функції постачання, виробництва, маркетингу, розподілу і транспортування, споживання та ринку, система називається макрологістикою.

Таким чином, до областей та функцій мікрологістики відносяться:

- виробництво – планування виробничих завдань з докладним графіком виробництва, розподіл виробничого плану по виробничим ділянкам підприємства, контроль якості;

- обробка транспортуються товарів – управління запасами, рух, зв'язок, організація інформаційних потоків, упаковка продукції, їх зберігання, складування, вантажно-розвантажувальні роботи і складання вантажів;

- маркетинг – дослідження ринку, організація служби постачання, фінансування і розрахунків, матеріальне стимулювання;

- споживання – розробка замовлень на поставку продукції, складування, постачання споживачів, фінансування замовлень [9].

Система мікрологістики вирішує завдання в рамках окремих функціональних елементів логістичної системи. Таким чином, в рамках підприємства інтегруються процеси планування виробництва і продажів, оптимізуються транспортні, складські і вантажно-розвантажувальні операції, управління матеріальним, а також інформаційним потоком. Такі системи мікрологістики іноді називають внутрішньовиробничими. Виробнича логістика враховує раціональну структуру виробничого підприємства, різні технічні засоби, склад обслуговуючого персоналу і його функції, організацію логістики та збуту готової продукції. Принцип взаємодії цих елементів виробничої логістичної системи є визначальним при її побудові [10].

Система поглядів на явище чи процес називається концепцією. Виходячи з цього, система поглядів на раціоналізацію господарської діяльності за рахунок оптимізації процесів становить концепцію логістики.

Концептуальний підхід до розвитку логістичної системи передбачає, що функції логістики розглядаються як дуже важлива підсистема загальної системи компанії. Це означає, що для створення логістичних систем і управління ними необхідно дотримуватись загальної мети – досягти максимальної ефективності роботи всієї фірми [8].

До загальних властивостей будь-якої системи, у тому числі і логістичної, належать: цілісність, організація, ділимість, структурованість, інтегративність [11].

Цілісність системи виявляється в тім, що існує якась сукупність елементів, які знаходяться в тісній взаємодії один з одним. Практично завжди в системах взаємодія обумовлює і взаємозалежність даної сукупності елементів.

Організація являє собою обов'язкове упорядкування, приведення сукупності елементів, що сформувалася, у конкретну систему.

Структурованість відбиває внутрішню будову чого-небудь і конкретний взаємозв'язок складових частин цілого.

Ділимість описує можливість системи поділятися на окремі частини, наприклад, підсистеми чи ланки. Дані підсистеми або ланки можуть бути різнорідними, але одночасно і сумісними.

Інтегративність визначає наявність специфічних якостей системи, що властиві їй і тільки їй. Дані якості формуються визначеною сукупністю елементів, які не можуть окремо відтворити специфічну (тобто інтегративну) властивість системи.

Логістична система має єдність усіх зазначених підсистем, які у визначений час можна виділити в окремі самостійно функціонуючі системи [11].

Межі логістичної системи окремої визначаються циклом обороту засобів виробництва, який починається з закупівлі робочої сили, що надходить в систему логістики, складаються, перетворюються в виробничому процесі з незавершеного виробництва в зберігається готову продукцію. на складі і в кінці циклу. від системи до споживачів в обмін на фінансові ресурси, що надходять в систему.

Логістичний продукт характеризується структурою, що має три рівні (рисунок 1.2).

Перший рівень стосується фізичної форми продукту (фізичних рис).

На другому рівні товар розглядається як вантаж, що характеризується формою, вагою, упакуванням, якістю, маркою тощо.

Третій рівень – це власне логістичний продукт, як комплекс побажань і очікувань споживачів, що практично означає переміщення і складування вантажу у логістичному ланцюзі поряд із іншими додатковими функціями, такими як пакування, страхування, кредитування поставок, ремонт і зберігання, кожна з яких відособлено може трактуватися як засіб надання відповідної логістичної послуги [12].



Рисунок 1.2 – Структура логістичного продукту [12]

Отже, товари, які є предметом цільового переміщення, називають вантажем. Вантаж, який є предметом логістичних послуг, називається логістичним продуктом, який є результатом логістичного процесу, характеризується певними ознаками і має певну цінність для споживача. Відношення результату функціонування логістичної системи – логістичного продукту до логістичних витрат визначає продуктивність логістичної системи.

Побудова та впровадження ефективної логістичної системи підприємства передбачає таку послідовність дій [6]:

- постановка мети створення логістичної системи;
- визначення елементів і структури системи;
- функціонування системи і її взаємодія з зовнішнім середовищем;
- оцінка результатів роботи системи і їх порівняння з поставленою метою.

Мета будь-якої логістичної системи – забезпечити наявність необхідних товарів у потрібній кількості і якості, в потрібному місці і в потрібний час для потрібного споживача з необхідними витратами.

У сфері економічної діяльності суспільства логістичні системи функціонують на різних рівнях як організаційні механізми управління матеріальними та іншими потоками. Як підприємства-суб'єкти логістичної діяльності, так і підрозділи підприємств можна розглядати як ланки (елементи) логістичної системи. Тому для сфери економічної діяльності ми пропонуємо наступне визначення: логістична система - це відносно стійка сукупність одиниць (підрозділів компанії, постачальників, споживачів і логістичних посередників), пов'язаних між собою логістичними потоками і об'єднаних єдиним управлінням логістичним процесом для реалізації загальної бізнес-стратегії [13].

Набір ланок (елементів) логістичної системи, між якими встановлюються певні функціональні зв'язки, називається логістичною мережею. Тоді, використовуючи зазначений вище термін, логістичну систему на рівні окремого господарюючого суб'єкта (підприємства) можна визначити як сукупність логістичної мережі і системи адміністрування (управління), сформованої підприємством для реалізації логістичної стратегії.

Для більш детального вивчення логістичної системи необхідно розглянути її структуру, яку можна представити як набір певних елементів і зв'язків, що забезпечують цілісність логістичної системи і її взаємозв'язок із зовнішнім середовищем [15].

Підсистема логістики – це сукупність елементів і частин логістичної системи, яка розділена відповідно до організаційної структури, що дозволяє вирішувати завдання логістичного управління системою в цілому або управління логістичними функціями в певній галузі підприємства.

Сполучною ланкою логістичної системи є економічний або функціональний об'єкт, який прагне досягти мети своєї діяльності, пов'язаної

з певною логістичною функцією, шляхом виконання відповідних логістичних операцій [15].

Ланки логістичної системи підприємства діляться на внутрішні (його підрозділи) і зовнішні (постачальники, торгові посередники, транспортні компанії, банки, страхові компанії [4].

Найменша, неподільною в рамках відповідної задачі адміністрування логістичної системи, ланкою логістичної підсистеми є елементом логістичної системи.

Знайомство з елементами логістичних систем дозволяє адаптувати їх під промислові підприємства. Отже, промислове підприємство – це система мікрологістики. Розглянемо на прикладі господарської діяльності в сфері постачання основні елементи системи мікрологістики [16]:

- сфера постачання (відділ постачання, склад сировини, внутрішні транспортні засоби та ін.) – підсистема логістики;

- окремий цех, відділ постачання, складу сировини, власних транспортних засобів і т. д. – це ланки логістичної системи;

- зона комплектування на складі – елемент логістичної системи.

Комбінація цих елементів утворює ланцюг постачання. Господарюючі суб'єкти і підрозділи підприємств, через які послідовно проходить логістичний потік, утворюють логістичний ланцюжок, а набір ланцюгів – логістичну мережу. Відповідно, структура логістичної системи в розгорнутому вигляді містить наступні компоненти [11]:

- інфраструктура логістичних процесів;

- логістичні потоки;

- логістичні ланцюги;

- логістичний менеджмент;

- правове, інформаційне, кадрове та інше забезпечення.

Інфраструктура логістичних процесів – це матеріальні засоби, що забезпечують логістичний потік – рух запасів та інформації в логістичному

ланцюжку. До об'єктів інфраструктури відносяться: склади і їх обладнання, вантажно-розвантажувальні механізми, автотранспорт, та ін.

Логістичний менеджмент підприємства – організаційно-управлінський механізм координації дій фахівців різних служб, що беруть участь в управлінні логістичними потоками [15].

Логістичний ланцюг – це лінійна і інтегрована сукупність фізичних або юридичних осіб (виробників, посередників, складів і т.д.), які виконують логістичні операції, спрямовані на передачу зовнішнього матеріального потоку від однієї логістичної системи до іншої або до кінцевого споживача.

Структурні підрозділи підприємства складають внутрішню логістичну мережу підприємства, об'єднану єдиним управлінням за допомогою відділу логістики. Логістична мережа і відділ логістики утворюють логістичну систему підприємства.

Логістична система також може бути представлена у вигляді ієрархічної структури: перший рівень декомпозиції – підсистеми і модулі, другий – логістичні технології, третій – бізнес-процеси, потім – логістичні функції і найнижчий рівень – логістичні операції.

У логістичній системі є два набори підсистем [17]:

– функціональний комплекс – управляє основними логістичними функціями (формування замовлень, транспортування, складування, обробка вантажів, складські запаси, упаковка) в сфері поставок, виробництва і розподілу;

– забезпечувальний комплекс – включає правову, інформаційно-комп'ютерну, кадрову, організаційно-економічну, екологічну та інші підсистеми.

Логістичною системою можна вважати будь-який господарський об'єкт, що володіє особливостями системи, але ця система може бути досконалою тільки якщо вона працює на основі концепції логістики.

Всі логістичні системи поділяються на складні (основні, ключові і допоміжні логістичні функції) і елементарні (логістичні операції).

Такий підхід зводить типи логістичної системи до наступних логістичних функцій [15]:

- основні логістичні функції – постачання, виробництво, збут;
- ключові – транспортування, управління запасами, управління замовленнями, сервісна та інформаційна підтримка;
- підтримуючі – складування, обробка вантажів, упаковка, прогнозування попиту, повернення продукції, збір і утилізація відходів (управління вторинними матеріальними ресурсами) і т. д. (рис.1.3).

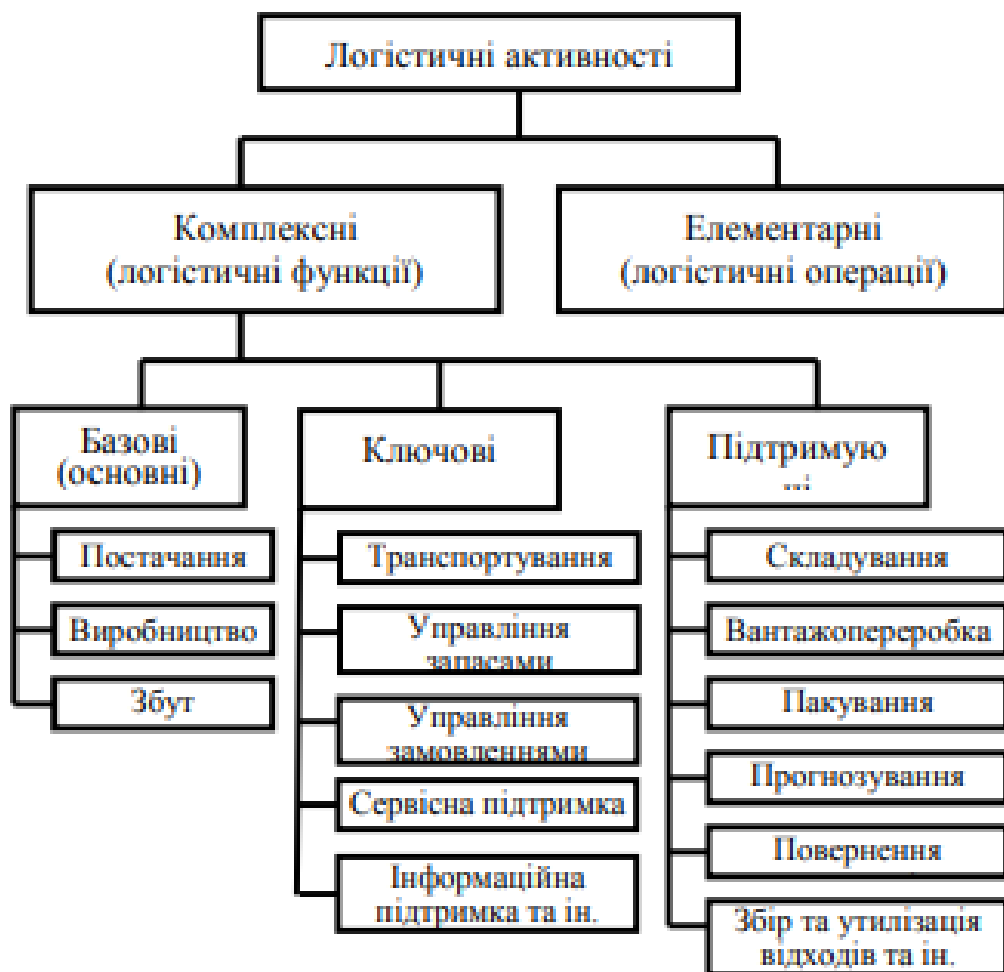


Рисунок 1.3 – Класифікація логістичних активностей [15]

## 1.2 Характеристика діяльності логістичного центру

У сучасних інтегрованих логістичних системах набули розвитку логістичні центри.

Логістичний центр – це центр у визначеній зоні, в рамках якого всі види діяльності, що стосуються транспорту, логістики та розподілу товарів як для національного, так і для міжнародного транзиту, здійснюються різними операторами на комерційній основі. Оператори можуть бути як власниками, так і наймачами будівель та споруд (складів, розподільчих центрів, складських приміщень, офісів, служб вантажних автомобілів тощо), які тут були побудовані [18].

Для дотримання правил вільної конкуренції логістичний центр повинен бути відкритим, щоб надавати доступ усім компаніям, які беруть участь у вищезазначених заходах. Логістичний центр також повинен бути обладнаний усіма зручностями для здійснення зазначених операцій. Якщо це можливо, воно повинно включати державні послуги для персоналу та обладнання для користувачів.

З метою стимулювання інтермодальних перевезень для обробки вантажів, логістичний центр бажано обслуговувати безліччю видів транспорту (автомобільним, залізничним, морським, внутрішнім водним шляхом, повітряним). Для забезпечення синергії та комерційного співробітництва важливо, щоб логістичним центром керував єдиний і нейтральний юридичний орган (бажано, державно-приватне партнерство).

Глобальна логістична мережа визначає розміщення логістичних центрів, де більшість логістичних операцій здійснюється у цих центрах. При функціонуванні логістичних центрів скорочується сумарна місткість складів, зменшується термін зберігання вантажу при його накопиченні на транспортні партії безпосередньо у виробників продукції [19].

У глобальному логістичному середовищі сформовані та продовжують формуватись логістичні центри різного типу. Розвиток сучасних логістичних центрів базується на використанні різних видів транспорту в організації доставки однієї партії вантажу.

На території Євросоюзу у результаті напрацьованої практики у сфері створення логістичних центрів та сумісних досліджень сформувалась класифікація логістичних центрів, у відповідності до якої всі логістичні центри поділяються на чотири категорій [20]:

- міжнародні – з найвищим рівнем організаційного розвитку і широким набором функцій;
- регіональні – виступають в якості проміжної ланки в логістичному ланцюжку;
- місцеві – виступають в якості кінцевої ланки в сучасній логістичній або дистриб'юторській мережі;
- промислові – орієнтовані на обслуговування конкретної галузі або тісно інтегрованих виробничо-збутових ланцюжків.

У Європейському Союзі відпрацьована загальна структура, характерна для транспортно-логістичних центрів. Наявність чи відсутність окремих елементів залежить від величини транспортного логістичного центру, а також його місця розташування та цілей функціонування.

Глобальні логістичні системи та їх логістичні центри являються потужним засобом економії дефіцитних національних ресурсів: матеріальних, сировинних, енергетичних, фінансових, трудових. Їх відмінною особливістю являється цільова направленість на найбільш повне задоволення сукупного попиту споживача, при чому вони являються необхідними елементами розширеного виробництва. Саме глобальні логістичні системи та їх центри дозволяють у сучасних умовах знайти найбільш продуктивні варіанти та форми організації товарних ринків та матеріальних потоків.

Для України облік глобальних рухів у світі в системі логістичних центрів дозволяє побудувати свою національну систему зовнішньоекономічних зв'язків. При цьому звертається увага на ряд принципів новачій та пов'язаних з цим процесів [21]:

- формування гео економічного простору, як результат взаємопроникнення між гео економікою, гео фінансами, гео управлінням, геосвідомістю, етнокультурами, правовими системами та іншими компонентами;

- заміну державних суб'єктів міжнародного спілкування на приватні суб'єкти нових світогосподарських структур;

- перетворення світового господарства у єдину «мега корпорацію», функціонуючу поза національно-державних утворень.

Інтегрована логістика охоплює і поєднує в єдиний процес такі види діяльності, як інформаційний обмін, транспортування, управління запасами, складським господарством, вантажопереробкою і упакуванням. Вона базується на системному підході, що охоплює всі види діяльності, пов'язані із плануванням і управлінням потоковими господарсько-економічними процесами, які протікають на підприємстві або в зовнішньому логістичному ланцюгу. При цьому питання взаємодії між відправниками вантажу і вантажоодержувачами, логістичними операторами, підприємствами-споживачами сервісних послуг розглядаються в контексті створення загальних ресурсів логістики, ефективного і результативного їхнього використання [19].

По своїй суті логістичний центр – це посередник у логістичному ланцюзі, який виконує низку функцій: прийом, зберігання, облік матеріального потоку; формування партії поставок, послідовність операцій навантаження-розвантаження, інформаційне супроводження тощо (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Схема простішого матеріального потоку [22]

Звичайно, цей простіший матеріальний потік супроводжують фінансові і інформаційні потоки, спрямованість яких може співпадати і не співпадати з матеріальним потоком [22].

Разом з цим, на практиці не часто зустрічаються такі логістичні системи, метою яких є реалізація простішого матеріального потоку. На практиці, як правило, логістичні центри забезпечують реалізацію декількох, або декількох десятків, матеріальних потоків, які можуть брати початок і мати кінець в різних і в співпадаючих пунктах (рисунок 1.5).

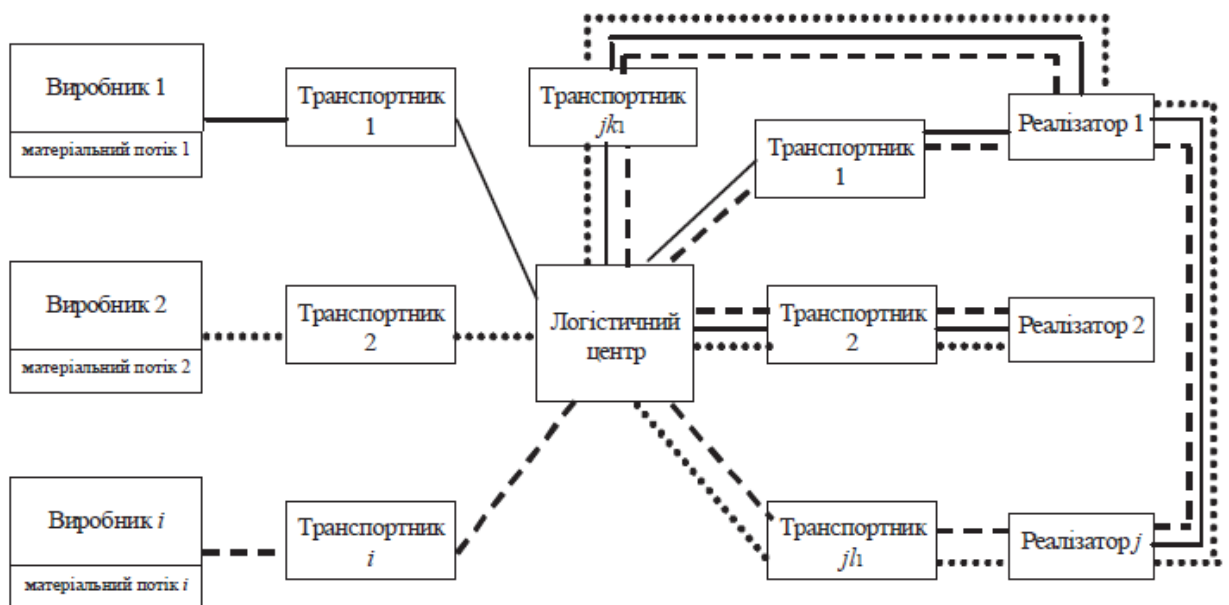


Рисунок 1.5 – Сукупності матеріальних потоків логістичного центру [22]

Мета виробництва – продаж товарів на конкретному ринку. Саме тому такі фактори, як сировина, праця та ринки, справляють визначний вплив на

прийняття рішення щодо розміщення виробничого або переробного об'єкту. Товарні склади призначені для розподілу товарів та знаходяться між заводами, з яких вони отримують готову продукцію, та ринками, які вони обслуговують. Наступними розглядаються фактори розміщення виробничих, переробних та розподільчих об'єктів вздовж ланцюга постачання. Відносна значимість кожного з факторів залежить від типу об'єкта, виду товару, що перероблюється, його кількості та місцезнаходження. Зазвичай спочатку розглядають розміщення кожного окремого об'єкту, а потім, враховуючи взаємозв'язки та взаємозалежності між ними, приймають рішення про розміщення всього комплексу об'єктів [23].

Задача оптимального розміщення логістичних потужностей давно вже стала класичним завданням логістики. У ній потрібно знайти таке розташування розподільчих центрів або складів щодо своїх постачальників і споживачів, при якому певна цільова функція, що виражає сумарні логістичні витрати, досягає свого найменшого значення.

Оптимальне місце розташування розподільчого центру залежить від багатьох факторів. Крім відстаней, обсягів перевезених вантажів і транспортних тарифів, на їх оптимальне розміщення впливають і такі фактори, як наявність розвинутої мережі під'їзних шляхів (залізничних та автомобільних), перспективи і вартість будівництва нових шляхів сполучення в регіоні, доцільність та витрати на будівництво нових розподільних центрів або складів в розглянутому регіоні, екологічні та правові обмеження, податкові норми і безліч інших. І лише комплексний облік всіх значимих факторів дозволяє прийняти правильне рішення про оптимальне розміщення розподільчого центру в регіоні. Математично така задача відповідає багатокритеріальній оптимізації при наявності системи обмежень.

Головними чинником, що впливає на вибір місця розташування логістичних центрів, є оптимізація, а точніше скорочення часу доставки до

кінцевого пункту призначення або до наступного елементу логістичного / транспортного ланцюга [16].

Забезпечення плавності між усіма транспортними сполученнями та координація всього транспорту режими – це одне із завдань логістичного центру.

Оптимальне місце розташування розподільчого центру залежить від багатьох факторів. Крім відстаней, обсягів перевезених вантажів і транспортних тарифів, на їх оптимальне розміщення впливають і такі фактори, як наявність розвинутої мережі під'їзних шляхів (залізничних та автомобільних), перспективи і вартість будівництва нових шляхів сполучення в регіоні, доцільність та витрати на будівництво нових розподільчих центрів або складів в розглянутому регіоні, екологічні та правові обмеження, податкові норми і безліч інших. І лише комплексний облік всіх значимих факторів дозволяє прийняти правильне рішення про оптимальне розміщення розподільчого центру в регіоні. Математично така задача відповідає багатокритеріальній оптимізації при наявності системи обмежень [17].

При розгляді конкретного місця розташування слід звернути увагу на наступні факти:

- наявність залізничного транспорту;
- існуючі транспортні комунікації;
- відстань до об'єктів постачання та збуту;
- визначення належності району забудови (до сільської місцевості, великого міста – окраїна, передмістя і т.д.);
- вартість землі;
- водні комунікації;
- дозвіл екологічної служби міста.

### 1.3 Аналіз вразливостей логістичного підприємства в умовах гібридних загроз

Логістичні центри є точками постачання ресурсів, які локалізовані на певній території. Від безперебійності їх роботи залежить матеріальне постачання цієї території. Тому вони мають не тільки комерційне, але й безпекове значення для забезпечення нормального функціонування громади. Ця функція стає особливо важливою в умовах посилення гібридних загроз [24].

Термін гібридна загроза відноситься до дій, що проводяться державними або недержавними суб'єктами, метою яких є підрив або заподіяння шкоди цілі, впливаючи на прийняття рішень на місцевому, регіональному, державному чи інституційному рівнях. Такі дії координуються та синхронізуються і навмисно спрямовані на вразливість демократичних держав та інституцій. Діяльність може відбуватися, наприклад, у політичній, економічній, військовій, цивільній або інформаційній сферах. Вони проводяться з використанням широкого спектру засобів і призначені для того, щоб залишатися нижче порогу виявлення [25].

Гібридні дії характеризуються неоднозначністю, оскільки гібридні суб'єкти розмивають звичні межі міжнародної політики та діють у взаємозв'язку між зовнішнім та внутрішнім, законним та нелегальним, а також миром та війною. Неоднозначність створюється поєднанням звичайних та нетрадиційних засобів – дезінформації та втручання у політичні дебати чи вибори, критичні порушення інфраструктури або напади, кібер операції, різні форми злочинної діяльності і, нарешті, асиметричне використання військових засобів та ведення війни.

Застосовуючи згадані вище нетрадиційні та загальноприйняті засоби, гібридні діячі завуальовують свої дії невизначеністю та двозначністю,

ускладнюючи приписування та відповідь на них. Досягнення цих цілей підтримує використання різних посередників (або довірених осіб). Гібридна дія є економічно ефективною, оскільки перетворює вразливість цілі на пряму силу для гібридного діяча. Це ускладнює запобігання або реагування на гібридні дії [20].

Постійний перехід у міжнародних владних структурах забезпечує благодатне середовище для гібридних дій. Посилення конфлікту цінностей між Заходом та авторитарними державами розмиває міжнародні норми та інститути та робить відкриті західні суспільства цілями всебічних гібридних дій. Конфлікт цінностей, що поширюється на внутрішню сферу західних суспільств, посилює поляризацію та роз'єднаність усередині та серед західних діячів, роблячи їх більш вразливими до зовнішнього втручання. Останні події в сучасних технологіях та дедалі складніше інформаційне середовище забезпечують потужні інструменти для гібридних діячів, якщо спільнота не отримує належних заходів протидії.

Відповідно, можна охарактеризувати гібридні загрози як [20]:

– координовані та синхронізовані дії, які навмисно спрямовані на системну вразливість демократичних держав та інституцій за допомогою широкого кола засобів;

– діяльність, яка використовує пороги виявлення, а також різні інтерфейси (війна-мир, внутрішня-зовнішня безпека, місцева держава та національно-міжнародна);

– діяльність, спрямована на вплив на різні форми прийняття рішень на місцевому (регіональному), державному чи інституційному рівні, і призначена для подальшого виконання стратегічних цілей агента, одночасно підриваючи та / або завдаючи шкоди цілі.

Як і гібридні загрози загалом, гібридні загрози, що виникають у економічній сфері, завжди спрямовані на здійснення стратегічного впливу. Економічна сфера може слугувати засобом для гібридної діяльності, щоб

мати вплив на неекономічні сфери цілі. Проте економічна система може також бути головною мішенню для збурень. Хоча гібридні загрози потенційно використовують усі стратегічні сфери та джерела енергії, вони також можуть бути спрямовані лише на одну сферу. Однак ефекти часто каскадуються в багатьох сферах, створюючи соціальні заворушення, дестабілізацію та каскадні ефекти у всіх частинах суспільства.

В економічній / фінансовій сфері економічна система часто розглядається з точки зору фінансової безпеки та стабільності, наприклад, допомога центрального банку ліквідності фінансовій системі в цілому через ринкові операції, а також як екстрене кредитування окремих банків. У контексті гібридної загрози на фінансову систему слід дивитись не лише з точки зору стабільності та фінансової безпеки, але також слід включати створення економічних важелів, втручання у внутрішні ринки, кіберзагрози та діяльність, що впливає на інформацію [26].

Економічна система, враховуючи її центральну роль у повсякденних операціях, є привабливою метою для змагальних дій. Підриваючи довіру до неї або іншим чином порушуючи її діяльність, можна спричинити хаос у країні, через взаємозалежність фінансового та грошового ринку, оскільки ділова діяльність сповільнюється, або навіть припиняється. У цьому випадку економічна система називається об'єктом гібридних загроз.

У той же час фінансова система є каналом для капіталу в межах приватному секторі, між приватним та державним секторами та для домогосподарств. В ЄС, зокрема, відповідальними за основну частку корпоративного фінансування є банки. Економічна система є посередником грошово-кредитної політики, реакція якої може послабити або посилити макроекономічні потрясіння. Важливість фінансової системи як зв'язку між різними секторами робить її фактором, що забезпечує гібридні загрози, завдяки яким іноземні суб'єкти можуть отримати вплив.

Обидва аспекти ставлять великі виклики завдяки своїй архітектурі управління, що складається з міцної економічної та фінансової інтеграції та політики безпеки в умовах сильнішого керівництва країн-членів. Ця асиметрія може посилити вразливі місця у економічній системі, роблячи їх експлуатованими сторонніми суб'єктами та заважаючи стійкості [26].

Можна стверджувати, що кінцеві далекоглядні амбіції суб'єктів, відповідальних за гібридні загрози, пов'язані з ринковими частками майбутньої світової економіки. На сьогодні демократизація та глобалізація представлені західним світом у тандемі як очевидний шлях до соціального та економічного процвітання. Однак ця презумпція серйозно заперечується, оскільки відкриття для зовнішніх ринків, очевидно, приносить користь лише кільком країнам, з яких найбільш актуальний, Китай, отримав вигоди, не прийнявши демократію. Отже, західна стратегія більше не розглядається як єдиний шлях до економічного успіху.

У цьому наративному та геополітичному суперництві гібридні кампанії мають на меті маргіналізувати західний ліберальний світ політично та культурно, з одного боку, водночас поступово впливаючи на економіку, з іншого. Теорія зовнішньої економії на масштабі вже давно вказує на важливе значення. Зовнішні економіки відводять важливу роль порівняльним перевагам, історії та нещасним випадкам у визначенні структури міжнародної торгівлі.

## **2 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЦЕНТРУ ТОВ «ІНСАЙТ-ТЕХНО» В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ЗАГРОЗ**

### **2.1 Загальна характеристика діяльності ТОВ «Інсайт-техно»**

Товариство з обмеженою відповідальністю «Інсайт-техно» створено в 2001р. на основі угоди між учасниками шляхом об'єднання їх майна і підприємницької діяльності. Підприємство зареєстроване в м. Харкові, форма власності – приватна. Будучи суб'єктом підприємницької діяльності, ТОВ «Інсайт-техно» має правовий статус юридичної особи. Підприємство функціонує на підставі статуту, в своїй діяльності керується рішеннями органів управління товариства і колективним договором.

Як юридична особа ТОВ «Інсайт-техно»:

- має самостійний баланс, розрахункові рахунки в банку;
- має печатку і штамп зі своїм найменуванням, фірмові бланки;
- здійснює будь-які види господарської діяльності, не заборонені законодавством України і відповідні цілям, передбаченим статутом.

ТОВ «Інсайт-техно» самостійно здійснює свою діяльність, розпоряджається продукцією, що випускається, і отриманим прибутком, що залишився після сплати податків і інших обов'язкових платежів. Статутний фонд підприємства складає 46 тис. грн. Основним видом діяльності підприємства є торгівля непродовольчими товарами споживчого призначення (код 51.47 за КВЕД). Предметом діяльності ТОВ «Інсайт-техно» є:

- постачання (купівля-продаж) оптом та в роздріб повітряних компресорів;
- комерційне транспортування товару від виробника до споживача;
- торгово-посередницька та інша комерційна діяльність в сфері оптової торгівлі повітряними компресорами;

- офіційне представництво зарубіжних виробників повітряних компресорів на території України, створення торговельних точок у вигляді фірмових і спеціалізованих магазинів;

- інформаційні, консультативні, рекламні і маркетингові послуги відповідно до чинного законодавства;

- інші види діяльності, не заборонені законом.

Колектив товариства «Інсайт-техно» складається з 33 чоловік. Графічно структуру відділів і їх основні функції можна виділити таким чином (рисунок 2.1).

Організаційна структура демонструє лінійний розподіл обов'язків та прав на підприємстві: комерційний директор займається закупками і продажами. А заступник із загальних питань вирішує проблеми забезпечення торговельної діяльності (транспортного, сервісного тощо).

Загальне керівництво безпосередньо торговельною діяльністю покладається на комерційного директора. Функціональні обов'язки працівників відділу маркетингу: дослідження маркетингових заходів, вивчення типології споживачів і сегментація ринку, визначення поточних і перспективних потреб покупців, організація відгуків в пресі на різні торговельні і рекламні компанії.

Працівники відділу асортименту і якості товарів виконують такі функції:

- дослідження конкурентоспроможності товарів різних виробників;

- формування асортиментної політики товаровиробників з орієнтацією на ринок і з урахуванням життєвого циклу виробів;

- формування асортименту із забезпеченням пріоритету покупців.

Працівники відділу організації торгівлі виконують такі функції: організація продажів з орієнтацією на споживача; укладення договорів, організація поставок, забезпечення відповідності споживчих властивостей, цін, довговічності, а також конкурентоспроможності товару.

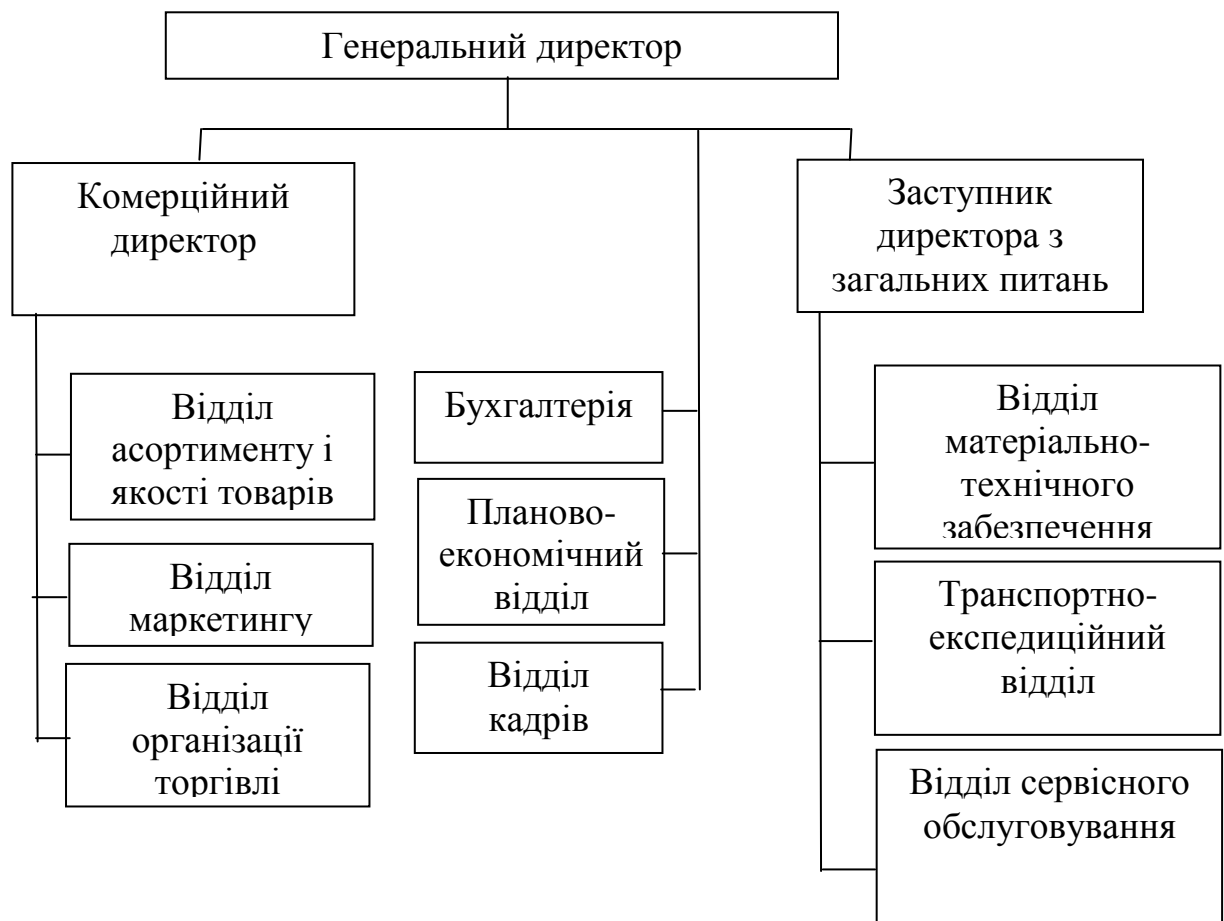


Рисунок 2.1 – Організаційна структура підприємства ТОВ «Інсайт-техно»

## 2.2 Аналіз фінансово-економічних результатів діяльності ТОВ «Інсайт-техно»

Проаналізуємо фінансово-економічний стан ТОВ «Інсайт-техно» для оцінки ефективності його діяльності. Для визначення ефективності діяльності підприємства проведемо аналіз його фінансових результатів за 2017-2019 рр., що наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні показники фінансово-економічної діяльності  
ТОВ «Інсайт-техно»

№	Показник	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Абсолютне відх.		Відносне відх.	
					2018/ 2017	2019/ 2018	2018/ 2017	2019/ 2018
1	Оборотні активи	27 638	45 492	68 391	17 854	22 899	64,60	50,34
2	Необоротні активи	1 638	1 584	2 174	-54	590	-3,30	37,22
3	Власний капітал	1 391	1 620	2 687	229	1 067	16,46	65,83
4	Поточні зобов'язання	27 950	11 880	59 643	-16 070	47 763	-57,50	402,05
3	Довгострокові зобов'язання	0	33 660	8 235	33 660	-25 425	-	-75,53
5	Чистий прибуток	519	372	851	-146	479	-28,21	128,57
6	Виручка від реалізованої товарної продукції	56 050	73 669	100 947	17 619	27 278	31,43	37,03
7	Собівартість реалізованої товарної продукції, послуг	53 479	69 971	94 590	16 492	24 618	30,84	35,18
8	Валовий дохід	2 567	3 697	6 357	1 131	2 660	44,04	71,94
9	Адміністративні витрати	745	1 463	1 596	718	133	96,43	9,09
10	Витрати на збут	2 328	3 724	4 841	1 397	1 117	60,00	30,00

За період 2017-2019 рр. оборотні активи підприємства мають позитивну тенденцію до зростання: у 2018 році порівняно з 2017 роком вони зросли на 64,6 %, або 17 854 тис. грн., а в 2019 році порівняно з 2018 роком – на 50,34 %, або 22 899 тис. грн.

Необоротні активи у 2018 році порівняно з 2017 роком зменшились на 3,3 %, або 54 тис. грн., а у 2019 році порівняно з 2018 роком вони збільшилися на 37,22 %, або 590 тис. грн.

Власний капітал за період 2017-2019 рр. має позитивну тенденцію до зростання: у 2018 році порівняно з 2017 роком він збільшився на 16,46 %, або 229 тис. грн., а в 2019 році порівняно з 2018 роком – на 65,83 %, або 1 067 тис. грн.

Поточні зобов'язання у 2018 році порівняно з 2017 роком зменшились на 57,5 %, або на 16 070 тис. грн. У 2019 році порівняно з 2018 роком збільшилися на 402 %, або 47 763 тис. грн. Це збільшення більш за все спричинене збільшенням зобов'язань по короткостроковим кредитам та кредиторської заборгованості за товари.

Чистий прибуток у 2018 році порівняно з 2017 роком зменшився на 28,2 %, або 140 тис. грн., а у 2019 році порівняно з 2018 роком збільшився на 128,57 %, або 479 тис. грн.

Виручка від реалізації товарної продукції за період 2017-2019 рр. має позитивну динаміку: у 2018 році порівняно з 2017 роком вони зросли на 31,4 %, або 17 619 тис. грн., а в 2019 році порівняно з 2018 роком – на 37 %, або 27 278 тис. грн.

Собівартість реалізованої товарної продукції за період 2017-2019 рр. має негативну динаміку: у 2018 році порівняно з 2017 роком вони зросли на 30,8 %, або 16 492 тис. грн., а в 2019 році порівняно з 2018 роком – на 35,18 %, або 24 618 тис. грн.

Валовий дохід за період 2017-2019 рр. має позитивну тенденцію до зростання: у 2018 році порівняно з 2017 роком він виріс на 44 %, тобто 1 131 тис. грн., а в 2019 році порівняно з 2018 роком – на 71,94 %, або 2 660 тис. грн.

Адміністративні витрати у 2018 році в порівняно з 2017 роком зросли на 96,43 %, або 718 тис. грн., а в 2019 порівняно з 2017 роком зросли на 9 %, або 133 тис. грн.

Витрати на збут у 2018 році в порівняно з 2017 роком зросли на 60 %, або 1 397 тис. грн., а в 2019 порівняно з 2017 роком зросли на 30 %, або 1 117 тис. грн.

Основне завдання аналізу фінансової стійкості полягає у визначенні спроможності підприємства протистояти негативній дії різних факторів (зовнішніх, внутрішніх та непередбачуваних), що впливають на його фінансовий стан [27].

Для оцінки фінансової стійкості розраховуються коефіцієнти автономії, фінансової стабільності, забезпеченості власними оборотними засобами, маневреності власного капіталу.

Коефіцієнт автономії відображає залежність підприємства від зовнішніх джерел фінансування і розраховується за формулою (2.1):

$$K_{\Pi} = \frac{BK}{BB}, \quad (2.1)$$

де  $K_{\Pi}$  – коефіцієнт платоспроможності;

$BK$  – власний капітал;

$BB$  – валюта балансу.

Коефіцієнт забезпечення власними оборотними засобами показує, яка частина матеріальних оборотних активів фінансується за рахунок засобів чистого оборотного капіталу компанії і розраховується за формулою (2.2):

$$K_{з.в.з.} = \frac{OA - ПЗ}{ПЗ}, \quad (2.2)$$

де  $K_{з.в.з.}$  – коефіцієнт забезпечення власними оборотними засобами;

$OA$  – оборотні активи;

$ПЗ$  – поточні зобов'язання.

Коефіцієнт фінансової стабільності показує можливість розвиватися за рахунок власних коштів і розраховується як (2.3):

$$K_{\phi c} = \frac{BK}{ДЗ + ПЗ}, \quad (2.3)$$

де  $K_{\phi c}$  – коефіцієнт фінансової стабільності;

$BK$  – власний капітал;

$ДЗ$  – довгострокові зобов'язання;

$ПЗ$  – поточні зобов'язання.

Коефіцієнт маневреності власного капіталу показує, яка частина власного капіталу вкладена в оборотні засоби, а яка – капіталізована і розраховується за формулою (2.4):

$$K_m = \frac{OA - ПЗ}{ВК}, \quad (2.4)$$

де  $K_m$  – коефіцієнт маневреності;

$OA$  – оборотні активи;

$ПЗ$  – поточні зобов'язання;

$ВК$  – власний капітал.

Результати розрахунків за формулами 2.1-2.4 занесемо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Аналіз показників фінансової стійкості ТОВ «Інсайт-техно»

№	Коефіцієнт	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Абсолютне відх.		Відносне відх.,%	
					2018/ 2017	2019/ 2018	2018/ 2017	2019/ 2018
1	Коефіцієнт автономії	0,047	0,034	0,038	-0,013	0,004	-27,54	10,83
2	Коефіцієнт забезпечення власними ОЗ	-0,011	2,829	0,147	2,840	-2,683	25 445,75	-94,82
3	Коефіцієнт фінансової стабільності	0,050	0,036	0,040	-0,014	0,004	-28,52	11,26
4	Коефіцієнт маневреності	-0,224	20,748	3,256	20,972	-17,492	9 350,22	-84,31

Аналіз фінансової стійкості підприємства показує, що усі коефіцієнти фінансової стійкості знаходиться в діапазоні на порядок меншому, ніж нормоване значення, тобто підприємству загрожує банкрутство за позовом кредиторів.

Фінансовий аналіз рівня рентабельності та причин її зміни має важливе значення для виявлення резервів підвищення ефективності діяльності підприємства.

Для оцінки рентабельності підприємства розраховуються коефіцієнти рентабельності активів, рентабельності власного капіталу, рентабельності діяльності та рентабельності продукції [28].

Коефіцієнт рентабельності активів (економічна рентабельність) характеризує рівень прибутку, що створюється всіма активами підприємства, які перебувають у його використанні згідно з балансом і розраховується за формулою (2.5):

$$K_{p.a} = \frac{ЧП}{ВБ}, \quad (2.5)$$

де  $K_{p.a}$  – коефіцієнт рентабельності активів;

$ЧП$  – чистий прибуток;

$ВБ$  – валюта балансу.

Коефіцієнт рентабельності власного капіталу (фінансова рентабельність) характеризує рівень прибутковості власного капіталу, вкладеного в дане підприємство і розраховується за формулою (2.6):

$$K_{p.в.к.} = \frac{ЧП}{ВК}, \quad (2.6)$$

де  $K_{p.в.к.}$  – коефіцієнт рентабельності активів;

$ЧП$  – чистий прибуток;

$ВК$  – власний капітал.

Коефіцієнт рентабельності діяльності характеризує ефективність господарської діяльності підприємства і розраховується за формулою (2.7):

$$K_{p.d.} = \frac{ЧП}{ЧД}, \quad (2.7)$$

де  $K_{p.d.}$  – коефіцієнт рентабельності активів;

$ЧП$  – чистий прибуток;

$ЧД$  – чистий доход від реалізації продукції.

Коефіцієнт рентабельності продукції характеризує прибутковість господарської діяльності підприємства від основної діяльності і розраховується за формулою (2.8):

$$K_{p.d.} = \frac{ЧП}{СР}, \quad (2.8)$$

де  $K_{p.d.}$  – коефіцієнт рентабельності активів;

$ЧП$  – чистий прибуток;

$СР$  – собівартість реалізації продукції.

Результати розрахунків за формулами 2.5-2.8 занесемо в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Аналіз рентабельності ТОВ «Інсайт-техно»

№	Коефіцієнт	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Абсолютне відх.		Відносне відх., %	
					2018/ 2017	2019/ 2018	2018/ 2017	2019/ 2018
1	Коефіцієнт рентабельності активів	0,0177	0,0079	0,0121	-0,0098	0,0042	-55,33	52,76
2	Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	0,3729	0,2299	0,3168	-0,1430	0,0870	-38,35	37,83
3	Коефіцієнт рентабельності діяльності	0,0097	0,0051	0,0084	-0,0046	0,0034	-47,75	66,81
4	Коефіцієнт рентабельності продукції	0,0097	0,0053	0,0090	-0,0044	0,0037	-45,13	69,08

Аналіз рентабельності активів і власного капіталу ТОВ «Інсайт-техно» показує наступне.

Усі показники рентабельності по чистому прибутку після оподаткування наближуються до нуля. Винятком є коефіцієнт рентабельності власного капіталу, що пов'язано із незначною часткою власного капіталу в структурі джерел фінансування.

В ринкових умовах особливу увагу приділяють питанню платоспроможності. Аналіз платоспроможності полягає в абсолютному та відносному порівнянні активів та платіжних засобів з фінансовими ресурсами, за рахунок яких і відбувається їх формування.

Для оцінки ліквідності підприємства розраховуються коефіцієнти покриття, швидкої ліквідності та абсолютної ліквідності [29].

Вхідні данні для оцінки платоспроможності підприємства наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Вхідні дання для оцінки платоспроможності ТОВ «Інсайт-техно»

№	Показник	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Абсолютне відх.		Відносне відх.,%	
					2018/ 2017	2019/ 2018	2018/ 2017	2019/ 2018
1	Грошові кошти	2 054	336	472	-1 718	136	-83,64	40,63
2	Дебіторська заборгованість	8 866	23 856	36 625	14 990	12 769	169,07	53,53
3	Запаси та інші оборотні активи	16 718	21 300	31 293	4 582	9 993	27,41	46,92
4	Поточні зобов'язання за розрахунками	10 062	5 940	29 200	-4 122	23 260	-40,97	391,59
5	Короткострокові кредити та позикові кошти	17 888	5 940	30 442	-11 948	24 502	-66,79	412,50

Коефіцієнт покриття (поточної ліквідності) показує, скільки гривень оборотних активів підприємства припадає на одну гривню поточних зобов'язань і розраховується за формулою (2.9):

$$K_{\text{п}} = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (2.9)$$

де  $K_n$  – коефіцієнт покриття;

$A_1$  – грошові кошти і поточні фінансові інвестиції;

$A_2$  – дебіторська заборгованість, яка буде погашена за умовами договорів;

$A_3$  – запаси та інші оборотні активи;

$\Pi_1$  – поточні зобов'язання за розрахунками;

$\Pi_2$  – короткострокові кредити та позикові кошти.

Коефіцієнт швидкої ліквідності характеризує, яка частина зобов'язань може бути погашена не лише за рахунок грошових коштів, але й за рахунок очікуваних надходжень за відвантажену продукцію і розраховується за формулою (2.10):

$$K_{ш.л.} = \frac{A_1 + A_2}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (2.10)$$

де  $K_{ш.л.}$  – коефіцієнт покриття;

$A_1$  – грошові кошти і поточні фінансові інвестиції;

$A_2$  – дебіторська заборгованість, яка буде погашена за умовами договорів;

$\Pi_1$  – поточні зобов'язання за розрахунками;

$\Pi_2$  – короткострокові кредити та позикові кошти.

Коефіцієнт абсолютної ліквідності показує, яка частина поточних зобов'язань може бути погашена активами, що мають абсолютну ліквідність і розраховується за формулою (2.11):

$$K_{a.л.} = \frac{A_1}{\Pi_1 + \Pi_2}, \quad (2.11)$$

де  $K_{a.л.}$  – коефіцієнт покриття;

$A_1$  – грошові кошти і поточні фінансові інвестиції;

$\Pi_1$  – поточні зобов'язання за розрахунками;

$\Pi_2$  – короткострокові кредити та позикові кошти.

Результати розрахунків за формулами 2.9-2.11 занесемо в таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Аналіз показників ліквідності ТОВ «Інсайт-техно»

№	Коефіцієнт	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Абсолютне відх.		Відносне відх.,%	
					2018/2017	2019/2018	2018/2017	2019/2018
1	Коефіцієнт покриття	0,989	3,829	1,147	2,840	-2,683	287,25	-70,06
2	Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,391	2,036	0,622	1,646	-1,414	421,21	-69,46
3	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,073	0,028	0,008	-0,045	-0,020	-61,51	-71,99

Отже, у підприємства на протязі 2017-2018 рр. є певні проблеми платоспроможності та перспектив розвитку:

– коефіцієнт покриття у 2017 та 2019 роках знаходиться на межі нормативу, а в 2018 році входить в стійкий діапазон нормативних показників. Це означає, що підприємство може своєчасно ліквідувати борги;

– коефіцієнт швидкої ліквідності у 2017 та 2019 роках знаходиться в діапазоні, значно нижчому від нормативного; це означає, що платіжні можливості підприємства навіть при своєчасному розрахунку з дебіторами були незадовільними;

– підприємство має постійний дефіцит платіжних коштів, тому фактичні значення коефіцієнту абсолютної ліквідності значно нижче нормативних показників стійкого діапазону.

Загальні висновки з фінансово-економічного аналізу полягають в тому, що ТОВ «Інсайт-техно» на початок 2020р. стикається із низкою проблем.

Нераціональна організація діяльності підприємства призводить до того, що більша частка ресурсів знаходиться у товарних запасах та дебіторської заборгованості. Тому виникає нестача власних коштів для фінансування діяльності, що змушує підприємство звертатись до зовнішніх джерел. А це в свою чергу створює вкрай небезпечну втрату фінансової незалежності.

З іншого боку, заморожені в запасах кошти призводять до втрати оборотності капіталу та нерентабельності діяльності.

Отже, підприємству вкрай необхідно оптимізувати матеріальні товарні потоки, в результаті чого повинні зменшитися запаси підприємства, а також умови взаємодії з покупцями, тобто оптимізувати графіки надходження коштів за продукцію.

### **3 УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЦЕНТРУ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ЗАГРОЗ**

#### **3.1 Шляхи забезпечення роботи логістичного центру при несподіваних вразливостях**

Суспільства залежать від безперервного функціонування критичної інфраструктури, яка, на жаль, схильна до ризику стати інструментом гібридних впливів. Це підтверджується теорією ризику критичної інфраструктури, згідно з якою гібридний супротивник може отримати значні вигоди, діючи проти критичної інфраструктури в країнах, які залежать від відкритої ринкової економіки та прозорого демократичного процесу прийняття рішень [30]. Проблема підсилюється тим, що більшість об'єктів критичної інфраструктури належить приватним компаніям. Тому для підвищення стійкості критичної інфраструктури рекомендують посилювати координацію між державами та приватним сектором. Але готовність кожного учасника критичної інфраструктури до безперервної роботи в умовах гібридних атак є також надзвичайно важливою.

Враховуючи досвід ліквідації збоїв у світових логістичних системах під час COVID-пандемії [31], можна вважати раптове виникнення дефіциту (у разі зриву поставок або непрогнозованого зростання попиту) як один з найбільш ймовірних сценаріїв гібридних атак. Якщо логістичний ланцюг побудований за ієрархічним принципом (тобто є логістичний центр, якій забезпечує локальні склади за їх запитом), то реагування такої системи на раптовий дефіцит можна формалізувати в термінах теорії ігор.

Механізми розподілу ресурсів складають великий і надзвичайно важливий для практичного застосування клас механізмів управління складними системами. Розглянемо задачу розподілу ресурсів з точки зору теорії управління складними системами.

На далі будемо розглядати дворівневу систему, що має центральний орган розподілу ресурсів і  $n$  підсистем, між якими розподіляється ресурс одного типу.

Для її вирішення істотними є такі аспекти. З одного боку, активна система існує для досягнення певних цілей (виконує свою місію), тобто можна говорити про інтереси системи у цілому. З іншого боку, елементи системи не рідко мають свої інтереси, котрі, у загальному випадку, не збігаються з інтересами системи у цілому. Тобто можна говорити про конфліктність і зумовлений цим ризик.

Усе це дає підстави для формалізації певних аспектів функціонування активних систем у термінах теорії гри [32].

Управління такою системою розглядатимемо на прикладі задачі розподілу ресурсів. Зміст цієї задачі полягає у такому. Елементи (далі – споживачі) пропонують центру замовлення на отримання певного ресурсу (для спрощення розглядатимемо лише один вид ресурсу). Центр на підставі цих замовлень розподіляє наявний обсяг ресурсу (який вважається абсолютно подільним). Якщо усі замовлення можуть бути повністю виконаними, то центру, очевидно, потрібно виділити кожному споживачеві стільки ресурсу, скільки він його замовляє.

Істотно складнішою є ситуація дефіциту, коли сумарний обсяг замовлень перевищує наявний у центру обсяг ресурсу. В цьому випадку задача розподілу ресурсу стає нетривіальною, виникає ризик неправильного розподілу, недоотримання ресурсу. Цей ризик можна трактувати і з позиції центру, і з позиції споживачів. Універсальних рекомендацій тут не існує. Є певні підходи і механізми розподілу ресурсу, кожен з яких має певні переваги і недоліки.

Здійснимо формалізацію описаної вище задачі. Система складається з центру та  $n$  споживачів, кожен з яких вибирає зі своєї множини альтернативних замовлень (стратегій)  $S_i$  число (стратегію)  $s_i$  і повідомляє це

замовлення (число  $s_i \in S_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ ) центру, а також, можливо, ще деяку інформацію.

Центр на підставі замовлень споживачів, наявного обсягу ресурсу  $R$  та додаткової інформації щодо споживачів обчислює відповідно з деяким правилом числа  $x_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) обсяги ресурсу, що виділяються споживачам.

У випадку, коли  $\sum_{i=1}^n s_i \leq R$  (відсутність дефіциту), очевидно, що центр прийме таке рішення:  $x_i = s_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) — кожен споживач отримує стільки, скільки просить. У подальшому вважатимемо, що існує дефіцит, тобто виконується нерівність:

$$\sum_{i=1}^n s_i > R, \quad (3.1)$$

де  $n$  — кількість споживачів;

$s_i$  — замовлення  $i$ -го споживача;

$R$  — наявний обсяг ресурсу .

Наголосимо на такій особливості:  $i$ -й споживач формує своє замовлення, виходячи з власної реальної потреби  $r_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ), яка відома йому, може бути його стратегією, але невідома центру. Числа  $s_i$  є стратегіями споживачів як учасників ієрархічної гри. У свою чергу, стратегією центру є вектор  $X = (x_1, \dots, x_n)$ .

Протоколи дій логістичного центру в умовах виникнення дефіциту пропонується базувати на таких механізмах розподілу ресурсів [20]:

- прямих пріоритетів;
- зворотних пріоритетів;
- відкритого управління;
- конкурсний механізм.

Сутність механізму прямих пріоритетів полягає у тому, що всі замовлення пропорційно «урізуються» шляхом множення на нормуючий множник.

Поряд з обсягами замовлень  $s_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) центр ураховує також «важливість» кожного споживача (виходячи зі своїх уявлень щодо ефективності та міри ризику), яка визначається вектором вагових коефіцієнтів пріоритету  $U = (u_1, \dots, u_n)$  з додатними безрозмірними компонентами.

Відповідно до викладеного вище розподіл ресурсу здійснюватиметься згідно з таким правилом:

$$x_i = \min\{s_i; u_i s_i \gamma\}, \quad (3.2)$$

де  $x_i$  – обсяги ресурсу, що виділяються споживачам;

$s_i$  – замовлення  $i$ -го споживача;

$u_i$  – ваговий коефіцієнт  $i$ -го споживача;

$\gamma$  – спільний для усіх споживачів параметр (нормуючий множник), який визначається з умови, що весь обсяг ресурсу розподіляється повністю:

$$\sum_{i=1}^n x_i = R, \quad (3.3)$$

де  $n$  – кількість споживачів;

$x_i$  – обсяги ресурсу, що виділяються споживачам;

$R$  – наявний обсяг ресурсу .

Величина нормуючого множника визначається за формулою:

$$\gamma = \frac{R}{\sum_{i=1}^n s_i u_i}, \quad (3.4)$$

де  $\gamma$  – спільний для усіх споживачів параметр (нормуючий множник);

$R$  – наявний обсяг ресурсу;

$s_i$  – замовлення  $i$ -го споживача;

$u_i$  – ваговий коефіцієнт  $i$ -го споживача.

У разі, якщо якомусь агенту дісталось ресурсів більше бажаного ( $u_i s_i \gamma > s_i$ ), то цьому агенту необхідно остаточно видати ресурс в розмірі його заявки (тобто повністю задовольнити заявку), після чого зменшити число споживачів і ресурс центру. Такий агент називається забезпеченим.

Цей крок необхідно повторювати з рештою агентів і з рештою ресурсів до тих пір, поки на кожному новому етапі з'являються нові забезпечені агенти. Якщо нових забезпечених агентів на черговому кроці не з'явилося, вважати, решту агентів незабезпеченими, і залишок ресурсів розподілити між ними за формулою (3.2).

Механізм зворотних пріоритетів спирається на активну політику центру, який виходить з того, що чим менший обсяг ресурсу необхідно споживачу, тим більша ефективність його використання.

Сутність механізму зворотних пріоритетів відображає формула:

$$x_i = \min \left\{ s_i; \gamma \frac{d_i}{s_i} \right\}, \quad (3.5)$$

де  $x_i$  – обсяги ресурсу, що виділяються споживачам;

$\gamma$  – спільний для усіх споживачів параметр (нормуючий множник);

$s_i$  – замовлення  $i$ -го споживача;

$d_i$  – числовим еквівалентом пріоритету  $i$ -го споживача.

У формулі (3.5) коефіцієнт  $\gamma$  визначається, як і в механізмі прямих пріоритетів, з умови, що весь обсяг ресурсу розподіляється повністю (формула 3.3).

Величина  $d_i$  є для центру числовим еквівалентом пріоритету  $i$ -го споживача. Тобто з позиції центру для споживачів має місце ряд пріоритету.

З формули (3.5) видно, що споживач, подаючи дуже мале або дуже велике замовлення  $s_i$ , отримує малий обсяг ресурсу  $x_i$  (в умовах дефіциту така стратегія центру є цілком зрозумілою) (рисунок 3.1).

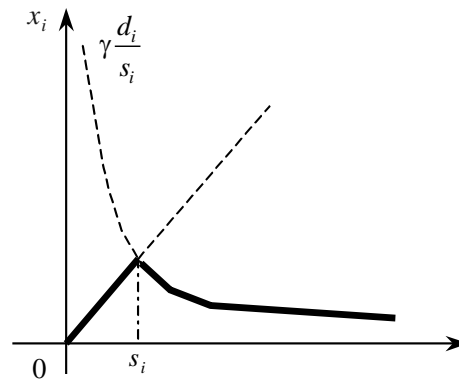


Рисунок 3.1 – Графік функції виділених ресурсів залежно від замовлення

На рисунку 3.1 суцільною (жирною) лінією зображено графік функції  $x_i = f(s_i)$ . Бачимо, що максимум досягається в точці  $s_i^*$ , що є розв'язком рівняння:

$$s_i^* = \gamma \frac{d_i}{s_i^*}, \quad (3.6)$$

де  $s_i^*$  – оптимальний розмір замовлення  $i$ -го споживача;

$\gamma$  – спільний для усіх споживачів параметр (нормуючий множник);

$s_i$  – замовлення  $i$ -го споживача;

$d_i$  – числовим еквівалентом пріоритету  $i$ -го споживача.

Перетворюючи це рівняння, одержуємо:

$$s_i^* = \sqrt{\gamma * d_i}, \quad (3.7)$$

де  $s_i^*$  – оптимальний розмір замовлення  $i$ -го споживача;

$\gamma$  – спільний для усіх споживачів параметр (нормуючий множник);

$d_i$  – числовим еквівалентом пріоритету  $i$ -го споживача.

Якщо Центр вибирає стратегію  $X^* = (s_1^*; \dots; s_n^*)$ , то одержуємо, що:

$$R = \sum_{i=1}^n s_i^* = \sum_{i=1}^n \sqrt{\gamma^* d_i} = \sqrt{\gamma} \sum_{i=1}^n \sqrt{d_i}, \quad (3.8)$$

тобто:

$$\sqrt{\gamma} = \frac{R}{\sum_{i=1}^n \sqrt{d_i}}. \quad (3.9)$$

Зауважимо, що набір стратегій  $s_i^*$  ( $i = 1, \dots, n$ ) є рівноважним, тобто подаючи будь-яке замовлення  $s_i^* \neq s_i^*$ ,  $i$ -й споживач лише зменшує обсяг ресурсу  $x_i$ , який виділяє йому центр. Можна довести, що кожна зі стратегій  $s_i^*$  є також гарантованим результатом, тобто у разі застосування  $i$ -м споживачем цієї стратегії він у будь-якому випадку (тобто за будь-яких обсягів замовлень решти Споживачів) отримує обсяг ресурсу не менший як  $x_i = s_i^*$ .

Можливість ефективного управління на базі недостовірної інформації обтяжена суттєвим ризиком. Тому являють собою інтерес різноманітні механізми відкритого управління, ідея котрих полягає у створенні для Споживачів стимулів до надання у замовленні своїх реальних потреб.

Опишемо один із можливих механізмів відкритого управління. Розподіл обсягів ресурсів пропонується проводити в кілька етапів. На першому етапі обсяг ресурсу розподіляється порівну між усіма Споживачами, тобто по  $R/n$  кожному. Якщо замовлення деяких Споживачів виявилися не більшими за  $R/n$ , то вони (ці і лише ці замовлення) повністю задовольняються. Отже, кількість Споживачів зменшується до  $n_1$  ( $n_1 < n$ ), зменшується й обсяг ресурсу Центру – до  $R_1$  ( $R_1 < R$ ). На другому етапі ресурс розподіляється порівну між тими Споживачами, котрі залишилися (нехай їх залишилося  $n_1$ ), і так далі. Останнім є той етап, коли виявиться, що, розподіливши ресурс порівну між Споживачами, які залишилися, не вдається задовольнити жодного замовлення. У цьому випадку всі Споживачі, які

залишилися, отримують порівну з того обсягу ресурсу, що залишився у розпорядженні Центру.

Конкурсний механізм застосовується в тих випадках, коли недоцільно урізати заявки, оскільки споживачам ресурс потрібен на реалізацію будь-яких конкретних проектів, на які меншого ресурсу не вистачить. У цих умовах центр проводить конкурс заявок: ті, хто виграють в конкурсі, отримують необхідний ресурс, а ті хто програв не отримують нічого.

Розподіл ресурсів проводиться поетапно. Спочатку центр ранжує споживачів. Після цього ресурс розподіляється наступним чином. Спочатку розглядається Споживач з найбільшим рангом. Йому виділяється стільки, скільки він просить (якщо у Центру вистачає ресурсу). Потім береться другий і т.д. У якийсь момент виявляється, що на задоволення чергової заявки залишився у Центру ресурсу не вистачає. Тоді цього споживачеві видається залишок ресурсом.

Процеси встановлення пріоритетів (шкалювання) у складних системах належать до найскладніших і найменш висвітлених питань. Шкалювання – це впорядкування множини властивостей реальних об'єктів (предметної області) відносно множини знаків (область моделі) із допомогою деякого правила впорядкування, що дає змогу ізоморфно відобразити елементи і відношення між ними в предметній області через елементи і відношення між ними в області моделі [33].

В загальному виді шкалу пріоритетів можна сформувати шляхом побудови функції переваги:

$$S(i) = s[x_1(i), x_2(i), \dots, x_n(i)], \quad (3.10)$$

де  $x_1(i), \dots, x_n(i)$  – показники, від яких залежить величина пріоритету  $i$ -го споживача.

В останньому випадку передбачається, що пріоритет є лінійною функцією показників об'єктів.

При розподілі обмежених ресурсів залежно від конкретних умов можуть застосовуватися різні методи шкалювання. Їх умовно можна поділити на дві великі групи: перша група методів ґрунтується на теорії попарних порівнянь; друга – на опрацюванні рангів групової експертизи.

Розглянемо два найпоширеніші алгоритми шкалювання при розподілі обмежених ресурсів. У першому підході ресурси розподіляються згідно із шкалою пріоритетів сформованою експертами. Це можна виконати, використовуючи різні методи.

Перший метод: нехай необхідно проранжувати  $n$  споживачів (об'єктів). Найважливішому об'єкту будемо присвоювати ранг  $n$ , найменш важливому – ранг 1. Для шкалювання виділяється  $m$  експертів. Нехай  $R_{ie}$  – ранг, присвоєний  $e$ -м експертом  $i$ -у споживачу. Тоді вагу пріоритету  $i$ -го об'єкта по оцінці всіх експертів можна обчислити так:

$$u_i = \frac{\sum_{e=1}^m R_{ie}}{\sum_{i=1}^n \sum_{e=1}^m R_{ie}} * n, \quad (3.11)$$

де  $u_i$  – ваговий коефіцієнт  $i$ -го споживача;

$n$  – кількість споживачів;

$m$  – кількість експертів;

$R_{ie}$  – ранг, присвоєний  $e$ -м експертом  $i$ -у споживачу.

Об'єкти  $i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) розташовуються в порядку зменшення їхніх ваг.

Другий метод полягає в присвоюванні балів кожному споживачу (об'єкту). Вибирається шкала, поділена на  $n$  інтервалів. Бал  $n$  присвоюється найважливішому об'єкту. Можуть використовуватися дробові оцінки або присвоюватися більш ніж одному об'єкту одна й та ж оцінка. Нехай  $R_{ie}$  – оцінки, визначені експертом  $e$ , для об'єкта  $i$ .

Опрацювання оцінок проводиться в два етапи. На першому – визначаються ваги, обчислені для об'єкта  $i$  на основі оцінок експерта  $e$ , за формулою:

$$V_{ie} = \frac{R_{ie}}{\sum_{i=1}^n R_{ie}}, \quad (3.12)$$

де  $V_{ie}$  – вага, обчислена для об'єкта  $i$  на основі оцінок експерта  $e$ ;

$n$  – кількість споживачів;

$R_{ie}$  – оцінки, визначені експертом  $e$ , для об'єкта  $i$ .

На другому етапі визначається вага пріоритету об'єкта:

$$u_i = \frac{\sum_{e=1}^m V_{ie}}{\sum_{i=1}^n \sum_{e=1}^m V_{ie}}. \quad (3.13)$$

Результатом розрахунку алгоритму є вектор вагових коефіцієнтів пріоритету  $U = (u_1, \dots, u_n)$ .

У другому підході шкала пріоритетів будується за допомогою функції переваги.

Опишемо алгоритм шкалювання при розподілі обмежених ресурсів, а саме – процес побудови шкали за допомогою функції переваги:

$$S(\beta) = s[\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n], \quad (3.14)$$

де  $\beta_i$  – витрати при недопостачанні.

Втрати від недопостачання ресурсу можна виразити через кількість прибутку, яку б міг отримати споживач, отримавши ресурс у повному обсязі:

$$\beta_i = d_i * c_i, \quad (3.15)$$

де  $d_i$  – попит  $i$ -го споживача;

$c_i$  – втрати, які матиме  $i$ -й споживач, не отримавши одиницю ресурсу.

На цьому етапі кожному споживачеві присвоюється ранг, що дорівнює  $\beta_i$ .

Отримуємо ряд:  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ .

Алгоритм прийняття рішень (обрання протоколу) представлений на рисунку 3.2.

Алгоритм – послідовність, система, набір систематизованих правил виконання обчислювального процесу, що обов'язково приводить до розв'язання певного класу задач після скінченного числа операцій. У даному випадку це послідовність математичних операцій над елементами моделі.

В цей алгоритм закладені наступні принципи (критерії) розподілу ресурсів [24].

Перший критерій – обсяг матеріального потоку. У випадках, коли  $n$  – кількість кінцевих споживачів (локальних логістичних центрів, між якими розподіляється ресурс  $R$ ) є більшим або дорівнює обсягу ресурсу в наявності ( $n/R \approx 1$ ), недоцільно використовувати механізми прямих і зворотних пріоритетів: роздрібнення ресурсу означатиме, що ніхто не отримає достатньої кількості, тому проблема дефіциту розповсюдиться на усіх учасників. У таких ситуаціях раціональним є використання механізмів відкритого управління або конкурсного механізму.

Другим критерієм є статус споживачів (або груп споживачів). В випадках, коли сфера впливу не виражена явно, доцільно використання механізму відкритого управління, або механізмів прямих пріоритетів (при цьому споживачі будуть "рівні" за статусом, тобто  $u_1 = u_2 = \dots = u_n = 1$ ). В інших випадках слід виключити використання методу відкритого управління.

Ще один критерій, який пропонується врахувати - тривалість дефіциту. В разі довгострокового дефіциту, механізм прямих пріоритетів, який буде

провокувати споживачів збільшувати свої заявки, є небажаним. Тому варто його замінити на механізм зворотних пріоритетів.

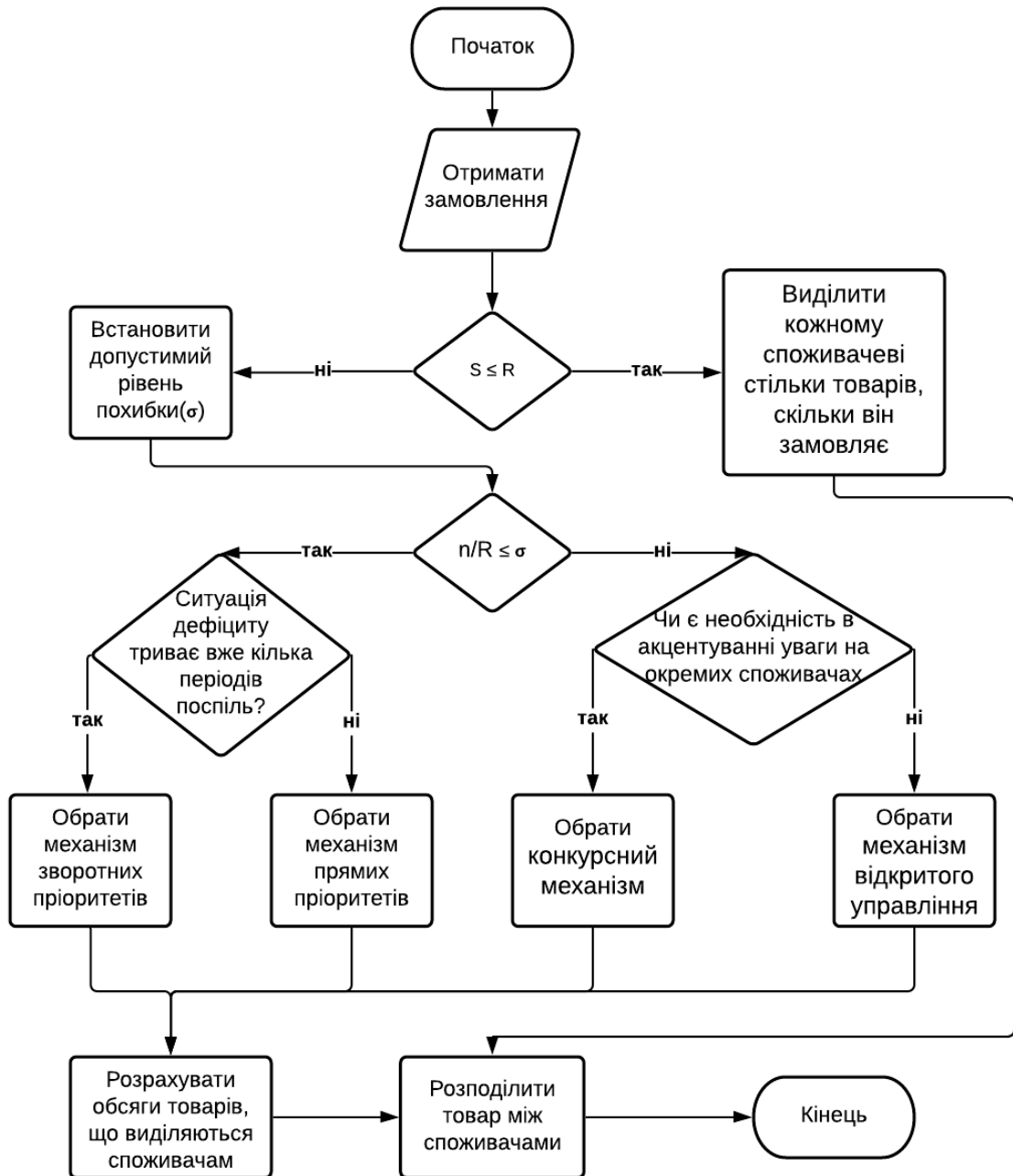


Рисунок 3.2 – Алгоритм, закладений в протокол дій логістичного центру в умовах несподіваних вразливостей

### 3.2 Моделювання протоколу дій логістичного центру ТОВ «Інсайт-техно» в умовах гібридних загроз

Порівняємо кожен з зазначених механізмів в різних ситуаціях, використовуючи однакові вхідні данні. Нехай п'ятеро споживачів подали замовлення в обсязі  $S=(5, 8, 12, 7, 8)$  умовних одиниць ресурсу. Наявний у центру обсяг ресурсу становить 32.

Розглянемо різні сценарії задоволення цих запитів за запропонованими механізмами.

Перша ситуація складається в тому, що пріоритети відсутні (рис.3.3).

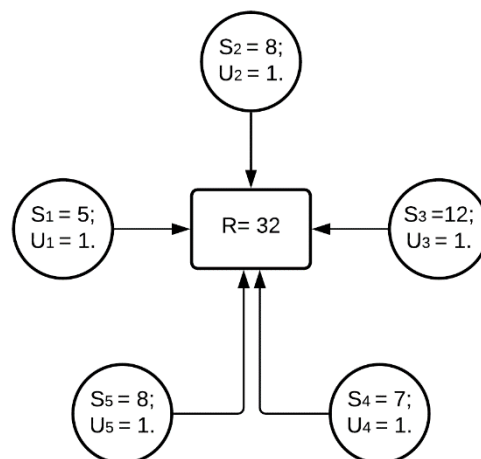


Рисунок 3.3 – Початкові дані для моделювання дій логістичного центру в умовах рівних пріоритетів

Оскільки усі споживачі є рівними з погляду центру, їх пріоритети дорівнюють:

$$u_1 = u_2 = \dots = u_n = 1. \quad (3.16)$$

Почнемо з механізму прямих пріоритетів.

Розраховуємо нормуючий множник за формулою (3.4). Обсяги ресурсу, що виділяються споживачам розраховуємо згідно з формулою (3.5).

Результати занесемо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати розрахунків за механізмом прямих пріоритетів

Замовник(i)	1	2	3	4	5
Обсяг замовлення( $S_i$ )	5	8	12	7	8
Отримане замовлення( $X_i$ )	4	6,4	9,6	5,6	6,4

Візуалізація результатів (отримані замовлення та обсяги виданих ресурсів) наведена на рисунку 3.4.

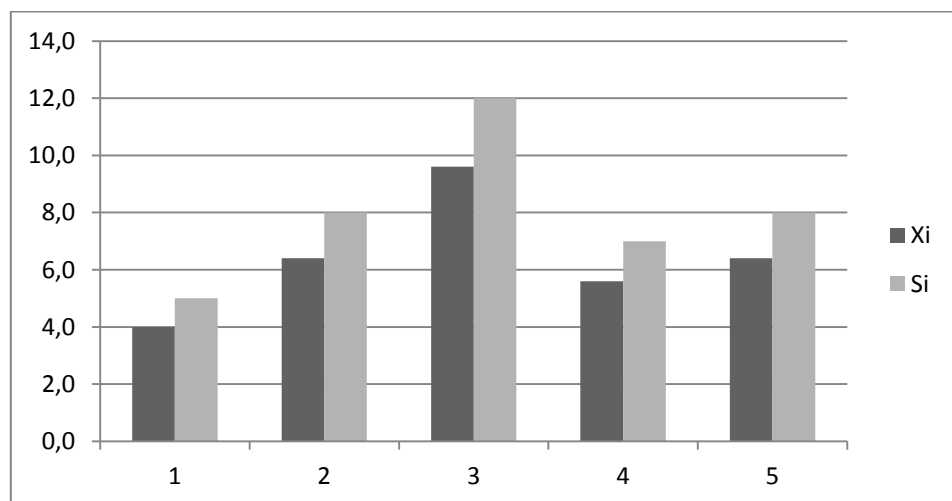


Рисунок 3.4 – Візуалізація результатів розрахунків за механізмом прямих пріоритетів

Далі розглянемо наступний механізм – механізмом зворотних пріоритетів.

Розраховуємо нормуючий множник за формулою (3.9). Обсяги ресурсу, що виділяються споживачам розраховуємо згідно з формулою (3.7).

Результати занесемо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати розрахунків за механізмом зворотних пріоритетів

Замовник(i)	1	2	3	4	5
Обсяг замовлення( $S_i$ )	5	8	12	7	8
Отримане замовлення( $X_i$ )	5	6,5	7,9	6	6,5

Візуалізація результатів (отримані замовлення та обсяги виданих ресурсів) наведена на рисунку 3.5.

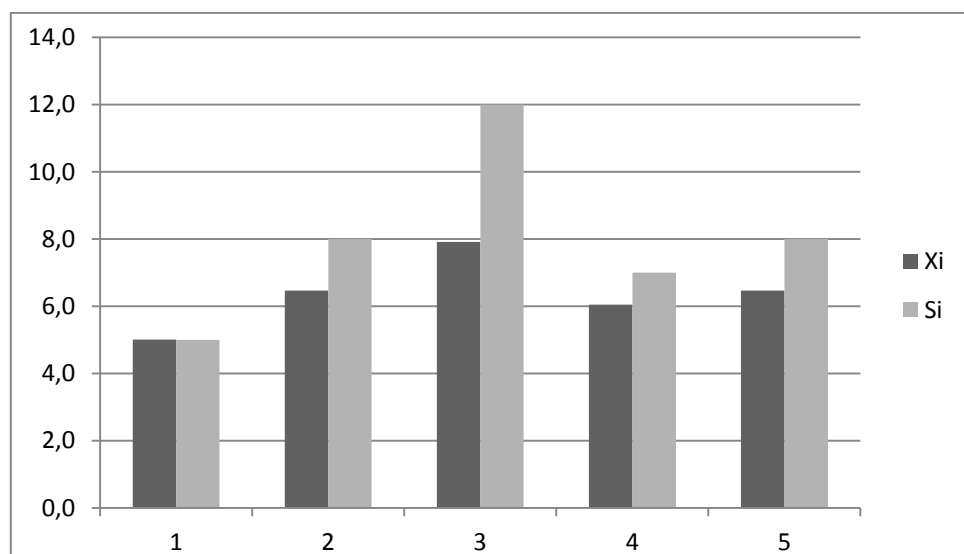


Рисунок 3.5 – Візуалізація результатів розрахунків за механізмом зворотних пріоритетів

Далі розглянемо дію механізму відкритого управління в тих самих умовах.

Розподіляємо весь наявний обсяг ресурсу порівну між споживачами:

$$\frac{R}{n} = \frac{32}{5} = 6,4.$$

Отримуємо:  $s_1 = 5 < 6,4$ ;  $s_2 = 8 > 6,4$ ;  $s_3 = 12 > 6,4$ ;  $s_4 = 7 > 6,4$ ;  $s_5 = 8 > 6,4$ .

Центр може задовольнити замовлення першого споживача. Отже,  $x_i = 5$ .

Ресурс, що залишився в розпорядженні центру нерозподіленим, становить:

$$R_1 = 32 - 5 = 28.$$

Кількість Споживачів, котрим ще не виділено ресурс, становить  $n_1 = 4$ .

На другому етапі маємо:

$$\frac{R_1}{n_1} = \frac{28}{4} = 7.$$

Відповідно до механізму розподілу здійснюємо порівняння:

$$s_2 = 8 > 7; s_3 = 12 > 7; s_4 = 7 = 7; s_5 = 8 > 7.$$

Отже, усі замовлення, крім четвертого, перевищують 7 одиниць, а тому ці споживачі отримують по 7 одиниць ресурсу.

Результати зведено в табл.3.3.

Таблиця 3.3 – Результати розрахунків за механізмом відкритого управління

Замовник(i)	1	2	3	4	5
Обсяг замовлення(Si)	5	8	12	7	8
Отримане замовлення(Xi)	5	7	7	7	7

Візуалізація результатів (отримані замовлення та обсяги виданих ресурсів) наведена на рисунку 3.6.

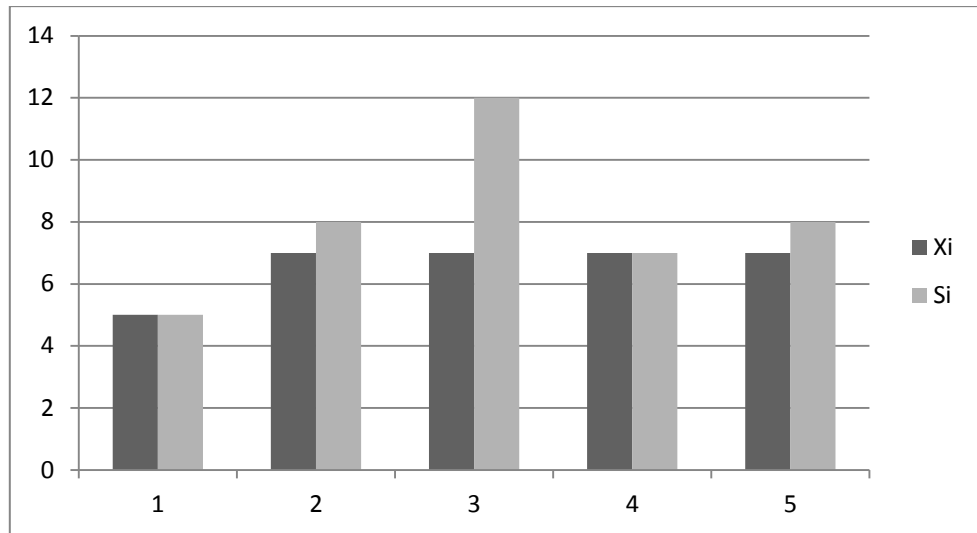


Рисунок 3.6 – Візуалізація результатів розрахунків за механізмом відкритого управління

Використання конкурсного механізму неможливо, оскільки він базується на ранжуванні споживачів, а в нашій ситуації усі пріоритети рівні (3.16).

Результати різних сценаріїв для ситуації, коли пріоритети не встановлюються (3.16) наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Частка задоволених заявок за різними механізмами розподілу ресурсів

$i$	1	2	3	4	5
Механізм прямих пріоритетів	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Механізм зворотних пріоритетів	1,02	0,81	0,66	0,86	0,81
Механізм відкритого управління	1,00	0,88	0,58	1,00	0,88
Конкурсний механізм	0	0	0	0	0

Візуалізація результатів наведена на рисунку 3.7.

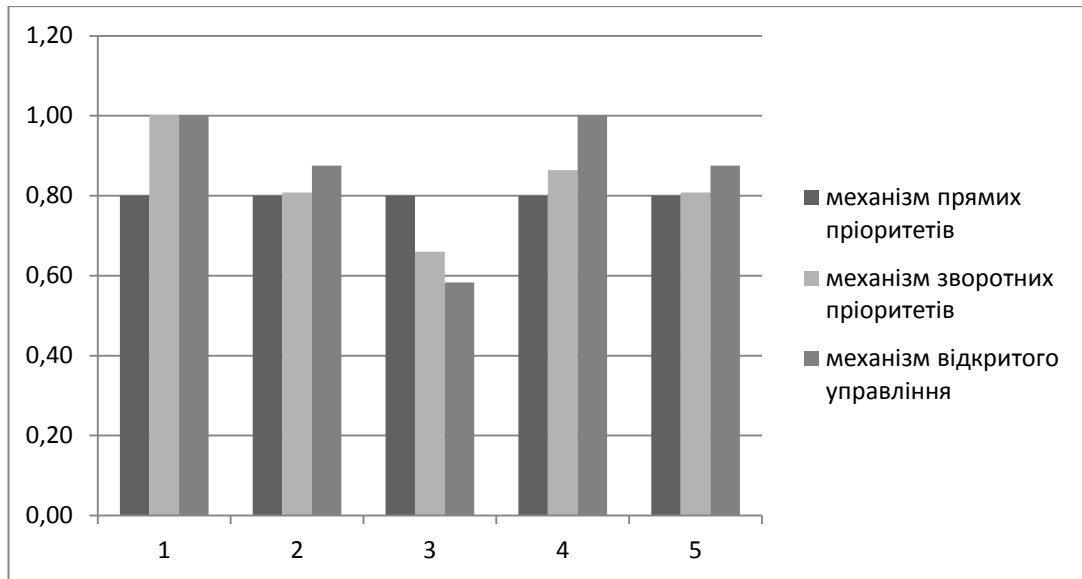


Рисунок 3.7 – Частка задоволених заявок за різними механізмами розподілу ресурсів

Тепер розглянемо ту саму ситуацію, але з необхідністю надати споживачам пріоритети.

Призначимо кожному споживачу ранг:

$$R_1 = 5; R_2 = 4; R_3 = 3; R_4 = 2; R_5 = 1. \quad (3.17)$$

Встановимо пріоритети за формулою (3.12). Отримуємо вагові коефіцієнти пріоритету кожного споживача:

$$u_1 = 1,67; u_2 = 1,33; u_3 = 1,00; u_4 = 0,67; u_5 = 0,33. \quad (3.18)$$

Початкові дані для моделювання дій логістичного центру в умовах встановлених пріоритетів наведені на рисунку 3.8.

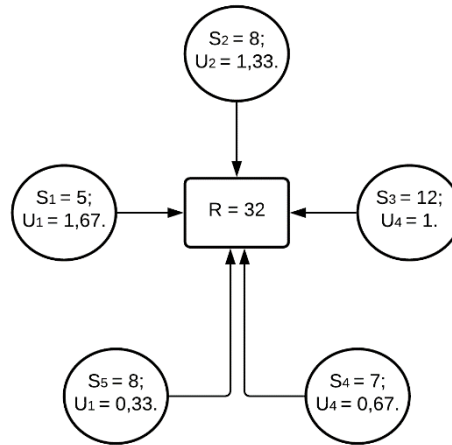


Рисунок 3.8 – Початкові дані для моделювання дій логістичного центру в умовах встановлених пріоритетів

Розглянемо механізм прямих пріоритетів.

Розраховуємо нормуючий множник за формулою (3.4). Обсяги ресурсу, що виділяються споживачам розраховуємо згідно з формулою (3.5).

Результати занесемо в таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 – Результати розрахунків за механізмом прямих пріоритетів

Замовник( $i$ )	1	2	3	4	5
Обсяг замовлення( $S_i$ )	5	8	12	7	8
Отримане замовлення( $X_i$ )	5	8	11,8	4,6	2,6

Візуалізація результатів (отримані замовлення та обсяги виданих ресурсів) наведена на рисунку 3.9.

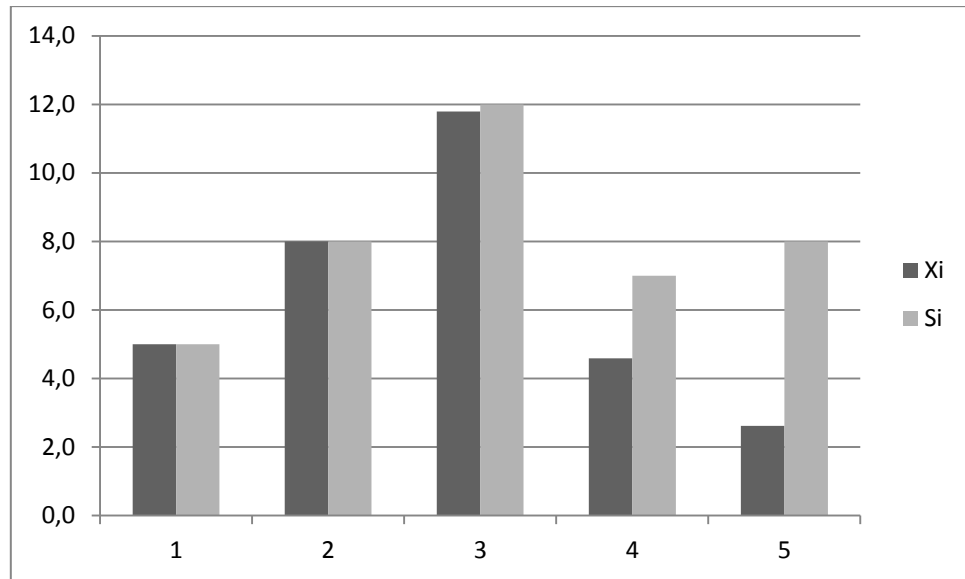


Рисунок 3.9 – Візуалізація результатів розрахунків за механізмом прямих пріоритетів

Далі розглянемо дію механізму зворотних пріоритетів в тих самих умовах.

Розраховуємо нормуючий множник за формулою (3.9). Обсяги ресурсу, що виділяються споживачам розраховуємо згідно з формулою (3.7).

Результати занесемо в таблицю 3.6.

Таблиця 3.6 – Результати розрахунків за механізмом зворотних пріоритетів

Замовник(i)	1	2	3	4	5
Обсяг замовлення(Si)	5	8	12	7	8
Отримане замовлення(Xi)	5	8	9,1	5,7	4,3

Візуалізація результатів (отримані замовлення та обсяги виданих ресурсів) наведена на рисунку 3.10.

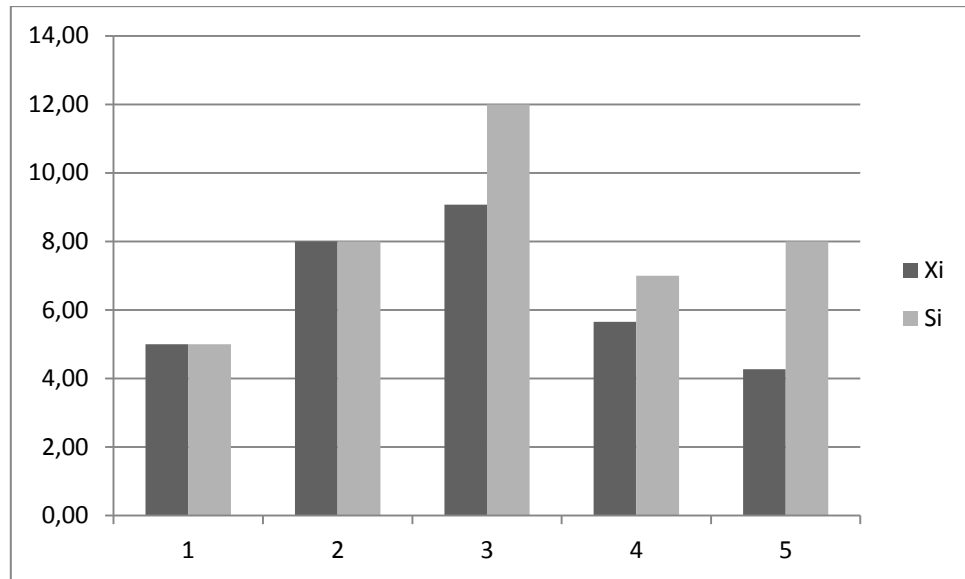


Рисунок 3.10 – Візуалізація результатів розрахунків за механізмом зворотних пріоритетів

Далі розглянемо конкурсний механізм.

Розташуємо споживачів в порядку убунання пріоритетів (3.17):

$$R_1 > R_2 > R_3 > R_4 > R_5.$$

Розподіл ресурсу почнемо з 1-го споживача:  $x_1 = 5$ . Ресурс, що залишився в розпорядженні центру нерозподіленім, становить:

$$R_1 = 32 - 5 = 27.$$

Далі в порядку убунання пріоритетів слідує 2-й споживач:  $x_2 = 8$ . Ресурс, що залишився в розпорядженні центру нерозподіленім, становить:

$$R_2 = 27 - 8 = 19.$$

Далі:  $x_3 = 12$ . Ресурсу залишилося:

$$R_3 = 20 - 12 = 7.$$

Далі:  $x_4 = 7$ .

Наступному споживачеві потрібно 8 одиниць ресурсу, проте у центру нічого не залишилося, тому 5-й споживач нічого не отримує  $x_5 = 0$ .

Результати занесемо в таблицю 3.7.

Таблиця 3.7 – Результати розрахунків за конкурсний механізм

Замовник(i)	1	2	3	4	5
Обсяг замовлення( $S_i$ )	5	8	12	7	8
Отримане замовлення( $X_i$ )	5	8	12	7	0

Візуалізація результатів (отримані замовлення та обсяги виданих ресурсів) наведена на рисунку 3.11.

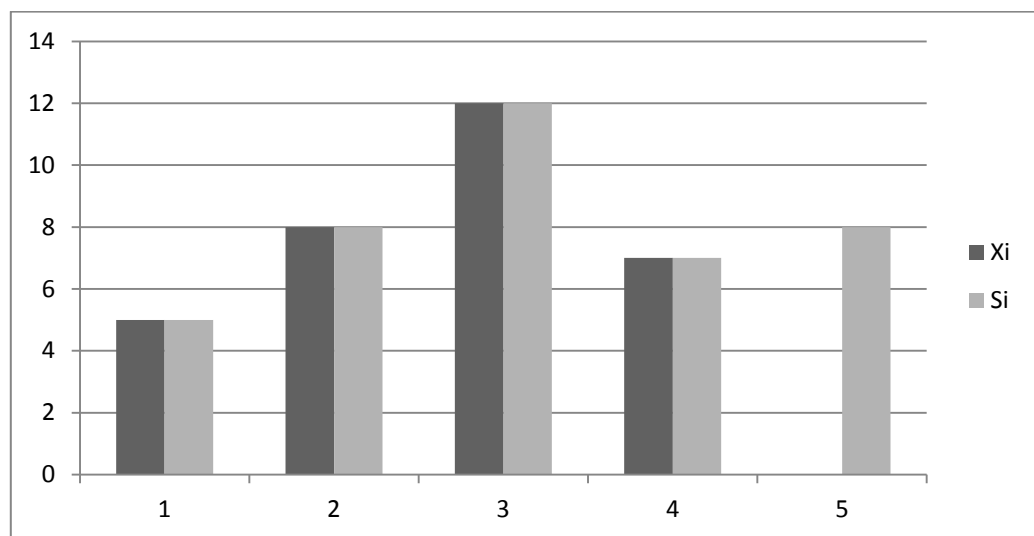


Рисунок 3.11 – Візуалізація результатів розрахунків за конкурсним механізмом

Використання механізму відкритого управління в ситуаціях, коли необхідно призначити пріоритетність споживачів неможливо.

Результати різних сценаріїв для ситуації, коли пріоритети встановлені (3.17-3.18) наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Частка задоволених заявок за різними механізмами розподілу ресурсів

i	1	2	3	4	5
Механізм прямих пріоритетів	1,00	1,00	0,98	0,66	0,33
Механізм зворотних пріоритетів	1,00	1,00	0,76	0,81	0,53
Механізм відкритого управління	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Конкурсний механізм	1	1	1	1	0

Візуалізація результатів наведена на рисунку 3.12.

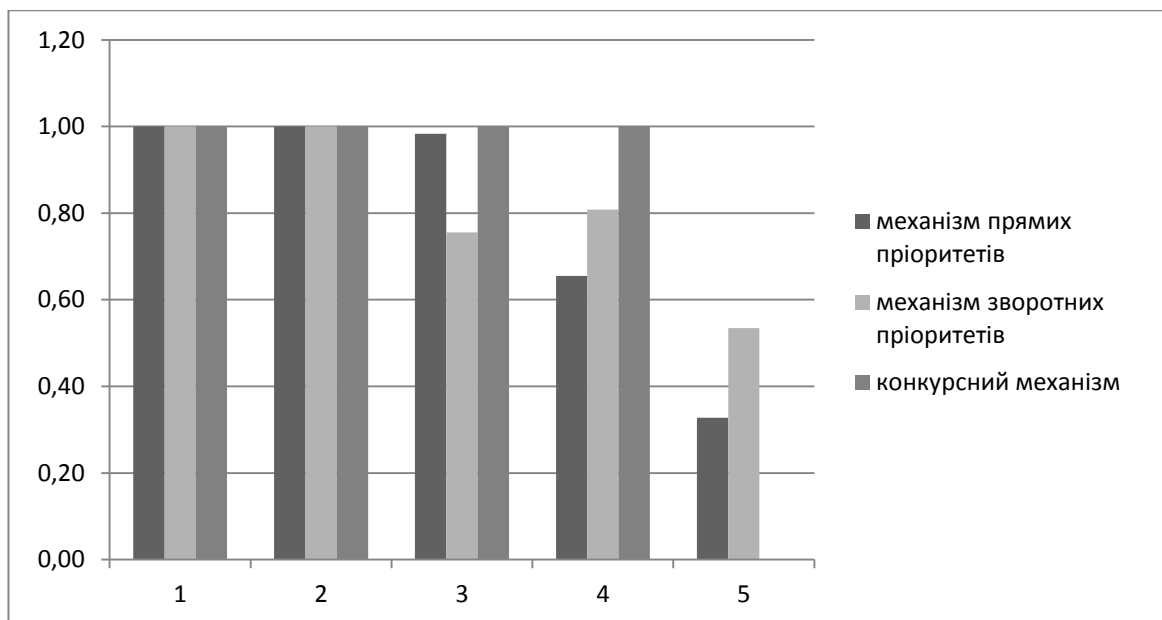


Рисунок 3.12 – Частка задоволених заявок за різними механізмами розподілу ресурсів

Таким чином, розроблені різні сценарії для різних ситуацій несподіваних вразливостей. Маючи такий алгоритм менеджмент може створювати протоколи дій на випадок несподіваних дефіцитних ситуацій.

Протоколи дій, побудовані на основі вказаного алгоритму та системи пріоритетів, дозволять здійснити логістичному центру швидке реагування з мінімальними втратами при виникненні раптових дефіцитів, що збільшує стійкість критичної інфраструктури, зокрема – й в умовах гібридних загроз.

## ВИСНОВКИ

У першому розділі роботи проаналізовано праці вітчизняних та закордонних вчених за темою досліджень. Розкрито економічну сутність, елементи та властивості логістичних центрів, а також розглянуто вразливості логістичного підприємства в умовах гібридних загроз

У другому розділі наведена загальна характеристика об'єкта дослідження, здійснено аналіз структури управління та основних техніко-економічних показників діяльності ТОВ «Інсайт-техно». Також було проведено аналіз фінансового стану даного підприємства.

Загальні висновки з фінансово-економічного аналізу полягають в тому, що ТОВ «Інсайт-техно» на початок 2020 р. стикається із низкою проблем.

Нераціональна організація діяльності підприємства призводить до того, що більша частка ресурсів знаходиться у товарних запасах та дебіторської заборгованості. Тому виникає нестача власних коштів для фінансування діяльності, що змушує підприємство звертатись до зовнішніх джерел. А це в свою чергу створює вкрай небезпечну втрату фінансової незалежності.

З іншого боку, заморожені в запасах кошти призводять до втрати оборотності капіталу та нерентабельності діяльності.

Отже, підприємству вкрай необхідно оптимізувати матеріальні товарні потоки, в результаті чого повинні зменшитися запаси підприємства, а також умови взаємодії з покупцями, тобто оптимізувати графіки надходження коштів за продукцію.

У третьому розділі атестаційної роботи запропоновано шляхи забезпечення роботи логістичного центру при несподіваних вразливостях на прикладі ТОВ «Інсайт-техно». Проведено чисельне розв'язання задачі та виконано аналіз отриманих результатів.

Таким чином, розроблені різні сценарії для різних ситуацій несподіваних вразливостей. Маючи такий алгоритм менеджмент може створювати протоколи дій на випадок несподіваних дефіцитних ситуацій.

Протоколи дій, побудовані на основі вказаного алгоритму та системи пріоритетів, дозволять здійснити логістичному центру швидке реагування з мінімальними втратами при виникненні раптових дефіцитів, що збільшує стійкість критичної інфраструктури, зокрема – й в умовах гібридних загроз.

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ**

1. Хвищун Н.В. Логістичні складові підвищення конкурентоспроможності підприємства. *Логістика: теорія та практика*. 2016. №1. С. 126–134.
2. Перебийніс В.І., Перебийніс О.В. Транспортно-логістичні системи. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2014. 312 с.
3. Смирнов І.Г., Косарева Т.В. Транспортна логістика: навч. посібн. Київ: ЦУЛ, 2013. 224 с.
4. Сліпченко М.А. Формування ефективної логістичної системи підприємства: дис. Київ, 2018. 123 с.
5. Алькема В.Г., Сумець О.М. Логістика. Теорія та практика: навч. посібн. Київ: «Видавничий дім «Професіонал», 2008. 272 с.
6. Банько В.Г. Логістика: навч. посібн. Київ: КНТ, 2013. 345 с.
7. Кальченко А.Г. Логістика: підручник. Київ: ХНЕУ, 2012. 284 с.
8. Колодізева Т.О., Руденко Г.Р. Методичне забезпечення оцінки ефективності логістичної діяльності підприємств: монографія. Харків: ХНЕУ, 2012. 292 с.
9. Маркіна І.А. Методологічні питання ефективності управління. *Фінанси України*. 2013. № 6. С. 24–32.
10. Карвовський Я.І., Блонський К.М. Логістика в управлінні стосунками з клієнтами. *Вісн. нац. ун-ту "Львів. політехніка"*. *Логістика*. 2016. №552. С. 35–39.
11. Сумець О.М., Білоцерківський О.Б., Голофаєва І.Л. Логістика: теорія, ситуації, практичні завдання: навч. посіб. Харків: Міськдрук, 2010. 211 с.
12. Зеніна-Біліченко А.С. Логістика: консп. лекц. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2017. 107 с.

13. Крикавський Є.В. Логістичне управління: підручник. Львів: НУ «Львівська політехніка», 2012. 351 с.
14. Корінь М.В. Логістика та її роль в забезпеченні ефективної діяльності підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2015. № 35. С. 148–152.
15. Тюріна Н.М., Гой І.В., Бабій І.В. Логістика: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2015. 392 с.
16. Економіка підприємства: підручник / за заг. ред. С.Ф. Покропивного. Київ: КНЕУ, 2010. 528 с.
17. Пономарьова Ю.В. Логістика: навч. посібн. Вид. 2-ге., перероб. та доп. Київ: Центр навчальної літератури, 2013. 328 с.
18. Logistics centres directions for use. A report by EUROPLATFORMS EEIG, 2004. 17 p.
19. Гудзь П.В., Остапенко Т.І. Аналіз зарубіжного досвіду застосування системного управління логістичною діяльністю. *Бізнес-інформ*. №4. 2015. С.139–142.
20. Савченко Д.Ю. Моделювання діяльності логістичного центру в умовах гібридних загроз. *I Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні стратегії економічного розвитку: наука, інновації та бізнес-освіта»*. 2020. С. 79–81.
21. Балабанова Л.В., Германчук А.М. Комерційна діяльність: маркетинг і логістика: навч. посібн. Київ: Професіонал, 2014. 143 с.
22. Бабаєв В.М. Роль логістичних центрів в інтегрованих логістичних системах. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2012. С.4–5.
23. Економіка логістичних систем: монографія / М. Васелевський, І. Білик, О. Дейнека та ін.; за заг. ред. Є. Крикавського та І. Кубіва. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2015. 596 с.

24. Савченко Д.Ю., Гришко С.В. Забезпечення стійкості логістичних центрів в умовах гібридних загроз. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці»*. 2020 (подано до друку).
25. Гібридні загрози. URL: <https://www.hybridcoe.fi> (дата звернення: 25.11.2020)
26. Aho A., Šnore A., Midões C. Hybrid CoE Working Paper 8: Hybrid threats in the financial system, 2020. 24 p.
27. Савицька Г.В. Економічний аналіз діяльності підприємства: навч. посібн. 2-ге вид., випр. і доп. Київ: Знання, 2010. 662с.
28. Багацька К.В., Говорушко Т.А., Шеремет О.О. Фінансовий аналіз. Київ: Видавничий дім «АртЕк», 2014. 320 с.
29. Бутинець Ф.Ф. Економічний аналіз: навч. посібн. Житомир: ПП «Рута», 2003. 680 с.
30. Savolainen J. Hybrid Threats and Vulnerabilities of Modern Critical Infrastructure – Weapons of Mass Disturbance? Finland: Hybrid CoE, 2019. 22 p.
31. Borchert, H. Looking Beyond the Abyss. Eight Scenarios on the Post-COVID-19 Business Landscape. Germany: HEDGE21 Strategic Assessments, 2020. 45 p.
32. Вітлінський В.В., Верченко П.І., Сігал А.В., Наконечний Я.С. Економічний ризик: ігрові моделі: навч. посібн. Київ: КНЕУ, 2002. 446 с.
33. Верес Ю.О. Катренко А.В. Шкалювання при розподілі обмежених ресурсів. 2009. 9 с.