

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА МАРКЕТИНГУ
КАФЕДРА МІЖНАРОДНОГО БІЗНЕСУ ТА ЛОГІСТИКИ

«На правах рукопису»

До захисту допущено:
В.о. завідувач кафедри
_____ Алла ДУНСЬКА
« 8 » червня 2026р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою
«Логістика»
спеціальності 073 Менеджмент
на тему: «Оптимізація взаємодії з логістичними посередниками
в ланцюгах постачання дистриб'юторської компанії»

Виконала:

студент 4-го курсу, групи УЛ-21
ГУЗІЄНКО Софія Сергіївна _____

Керівник:

професор кафедри міжнародного бізнесу та логістики
д.е.н., проф. ГРИГОРАК Марія Юріївна _____

Рецензент:

професор кафедри економіки і підприємництва,
д.е.н., проф. ГРЕЧКО Алла Володимирівна _____

*Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає цитат та
вилучень з праць інших авторів без відповідних посилань*

Студентка: _____

Київ – 2026 року

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ТА МАРКЕТИНГУ
КАФЕДРА МІЖНАРОДНОГО БІЗНЕСУ ТА ЛОГІСТИКИ**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність 073 Менеджмент

Освітньо-професійна програма «Логістика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувач кафедри

_____ Алла ДУНСЬКА

« 30 » березня 2026р.

**ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу
на здобуття ступеня бакалавра студентці
ГУЗІЄНКО СОФІЇ СЕРГІЙВНІ**

- 1. Тема дипломної роботи:** «Оптимізація взаємодії з логістичними посередниками в ланцюгах постачання дистриб'юторської компанії», керівник дипломної роботи Григорак Марія Юріївна, д.е.н., доц., затверджені наказом по університету від 29.05.2026 р. № 2003-с
- 2. Строк подання студентом дипломної роботи:** 8 червня 2026 року.
- 3. Об'єкт дослідження:** процес організації взаємодії дистриб'юторської компанії з логістичними посередниками в ланцюгах постачання.
- 4. Предмет дослідження:** сукупність теоретичних положень, методичних підходів та практичних інструментів управління стратегічними взаємовідносинами з логістичними посередниками при здійсненні експортної діяльності агропідприємства.
- 5. Перелік завдань, які потрібно розробити:**
 - а) теоретична частина:**
 - дослідити теоретичні засади організації логістичних процесів у ланцюгах постачання;

- визначити ступінь, роль та функції логістичних посередників у діяльності дистриб'юторських компаній;
- проаналізувати сучасні тенденції та світовий досвід управління взаємодією з логістичними посередниками;

b) аналітична частина:

- надати організаційно-економічну характеристику ТОВ «Фірма Елідон» ;
- провести аналіз існуючої системи взаємодії підприємства з логістичними посередниками;
- оцінити ефективність використання залучених логістичних ресурсів та виявити проблемні аспекти співпраці із логістичними партнерами;

c) рекомендаційна частина

- розробити методику рейтингової оцінки логістичних посередників за критеріями надійності та вартості;
- обґрунтувати впровадження цифрових інструментів контролю та моніторингу логістичних операцій;
- розробити практичні рекомендації щодо автоматизації координації перевезень та підвищення ефективності взаємодії з логістичними посередниками.

6. Перелік ілюстративного матеріалу:

- 1) схема розподілу тиску зернової маси на конструкційні елементи силосу;
- 2) технологічна схема інтермодальних операцій на залізничному прикордонному переході;
- 3) форма мультимодального коносаменту FIATA (FBL);
- 4) роль експедитора в управлінні критичними точками ланцюга постачання зерна;
- 5) алгоритм функціонування синхромодальної системи управління перевезеннями;
- 6) порівняльна екологічна ефективність різних видів транспорту в агрологістиці;
- 7) аналітичні таблиці та рисунки, що характеризують діяльність ТОВ «Фірма Елідон»;
- 8) результати рейтингової оцінки логістичних посередників;
- 9) схема цифрового контролю та координації логістичних процесів.;

7. Дата видачі завдання: 30 березня 2026 року.

8. Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів дипломної роботи	Примітка
1.	Збір та опрацювання наукових джерел з питань взаємодії логістичними посередниками в ланцюгах постачання	30.03.2026-14.04.2026	
2.	Дослідження теоретичних засад управління логістичними посередниками та сучасних тенденцій розвитку логістики	15.04.2026-26.04.2026	
3.	Аналіз організаційно-економічної діяльності ТОВ«Фірма Елідон»	27.04.2026-30.04.2026	
4.	Аналіз логістичної діяльності підприємства та особливостей взаємодії з логістичними посередниками	01.05.2026-06.05.2026	
5.	Оцінювання ефективності співпраці з логістичними посередниками та виявлення проблемних аспектів логістичного забезпечення	07.05.2026-10.05.2026	
6.	Розроблення методики рейтингової оцінки логістичних посередників за критеріями надійності та вартості послуг	11.05.2026-18.05.2026	
7.	Розроблення рекомендацій щодо автоматизації координації перевезень та цифрового контролю логістичних процесів	19.05.2026-31.05.2026	
8.	Оформлення дипломної роботи	01.06.2026-07.06.2026	

Студент

Софія ГУЗІЄНКО

Керівник

Марія ГРИГОРАК

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: : «Оптимізація взаємодії з логістичними посередниками в ланцюгах постачання дистриб'юторської компанії» містить 100 сторінок, 13 таблиць, 16 рисунків. Перелік посилань нараховує 36 найменувань.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та розроблення прикладних практичних рекомендацій щодо оптимізації взаємодії з логістичними посередниками в ланцюгах постачання дистриб'юторської компанії для підвищення ефективності та надійності експортних операцій (на прикладі ТОВ «Фірма Елідон»).

Об'єкт дослідження – процес організації взаємодії дистриб'юторської компанії з логістичними посередниками в ланцюгах постачання.

Предмет дослідження – сукупність теоретичних положень, методичних підходів та практичних інструментів управління стратегічними взаємовідносинами з логістичними посередниками при здійсненні експортної діяльності агропідприємства.

Методи дослідження. У роботі використано загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: аналіз і синтез, порівняння та групування, статистико-економічний аналіз, рейтингове оцінювання, економічне моделювання, а також графічні й табличні методи.

Результати роботи. Наукова новизна роботи полягає у розробці інтегрованої моделі логістичної взаємодії агропідприємства з логістичними посередниками, яка поєднує адаптивний підхід до вибору експедиторів, механізм гібридного управління через внутрішній координаційний центр (Control Tower) та цифровізацію взаємодії на основі інтеграції даних посередників з ERP-системою підприємства.

Рекомендації щодо використання результатів роботи. Результати роботи рекомендовано до впровадження в діяльність ТОВ «Фірма Елідон» з метою підвищення ефективності експортної логістики, оптимізації взаємодії з логістичними посередниками та зниження логістичних витрат.

Ключові слова: логістика, логістичні посередники, ланцюг постачання, транспортно-експедиторські послуги, логістична діяльність, мультимодальні перевезення, рейтингова оцінка посередників, оптимізація логістичних витрат, автоматизація логістичних процесів.

ABSTRACT

Bachelor's thesis includes 100 pages, 13 tables, 16 figures. The list of references includes 36 items.

The purpose of the work is to theoretically substantiate and develop applied practical recommendations for optimizing interaction with logistic intermediaries in the supply chains of a distribution company to increase the efficiency and reliability of export operations (using the example of LLC "Firma Eridon").

The object of the study is the process of organizing the interaction of a distribution company with logistic intermediaries in the supply chains.

The subject of the study is a set of theoretical provisions, methodological approaches and practical tools for managing strategic relationships with logistic intermediaries in the implementation of export activities of an agricultural enterprise.

Research methods. The work used general scientific and special research methods: analysis and synthesis, comparison and grouping, statistical and economic analysis, rating evaluation, economic modeling, as well as graphical and tabular methods.

Results of the work. The scientific novelty of the work lies in the development of an integrated model of logistics interaction of an agricultural enterprise with logistics intermediaries, which combines an adaptive approach to the selection of forwarders, a hybrid management mechanism through an internal coordination center (Control Tower) and digitalization of interaction based on the integration of intermediary data with the enterprise's ERP system.

Recommendations for the use of the results of the work. The results of the work are recommended for implementation in the activities of LLC "Firma Eridon" in order to increase the efficiency of export logistics, optimize interaction with logistics intermediaries and reduce logistics costs.

Keywords: logistics, logistics intermediaries, supply chain, freight forwarding services, logistics activities, multimodal transportation, rating of intermediaries, optimization of logistics costs, automation of logistics processes.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ	12
1.1. Особливості логістики зернових та олійних культур.....	12
1.2. Роль експедиторських компаній у забезпеченні зовнішньоекономічної діяльності агрохолдингів.....	19
1.3. Світові тренди управління мультимодальними перевезеннями (залізниця – авто – порт)	26
Висновки до розділу 1	33
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАЛУЧЕНИМИ ЛОГІСТИЧНИМИ РЕСУРСАМИ ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН».....	37
2.1. Загальна характеристика діяльності та обсягів імпорتنих операцій компанії	37
2.2. Аналіз взаємодії ТОВ «Фірма Ерідон» з логістичними посередниками при транспортуванні зернових вантажів	46
2.3. Характеристика імпортно-експортних потоків та роль логістичних посередників. Фінансово-договірні інструменти підтримки агровиробників як фактор формування логістичних потоків зерна та оцінка супутніх витрат	50
Висновки до Розділу 2	54
РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» ІЗ ЗОВНІШНІМИ ПАРТНЕРАМИ.....	55
3.1. Розробка методики рейтингової оцінки експедиторів за критеріями надійності та вартості	55
3.2. Впровадження цифрового контролю за рухом вантажів у портах (моніторинг черг та слотування)	66
3.3. Автоматизація як аналог створення власного диспетчерського центру для координації сторонніх перевізників.....	77
Висновки до розділу 3	91
ВИСНОВКИ.....	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	97

ВСТУП

Актуальність теми. Агропромисловий комплекс України традиційно виступає фундаментом експортного потенціалу держави, забезпечуючи значну частку валютних надходжень навіть у надскладних умовах воєнного стану, логістичної блокади та глобальної ринкової нестабільності. Зернові та олійні культури складають основу вітчизняного агроекспорту, проте в сучасних реаліях їхня конкурентоспроможність на світових ринках дедалі більше залежить не лише від якісних показників продукції, а й від ефективності та стійкості логістичних ланцюгів постачання.

Сучасний етап розвитку агрологістики характеризується активною трансформацією під впливом цифровізації та впровадженням концепцій e-commerce у сегменті B2B. Це вимагає від великих агропідприємств перегляду традиційних підходів до логістики, переходу до максимальної прозорості процесів та високої швидкості обробки замовлень. Разом з тим, проблема «останньої милі» – доставки вантажу від лінійного елеватора до портового терміналу або кінцевого європейського споживача – залишається критичною. Обмеженість інфраструктури, дефіцит спеціалізованого залізничного рухомого складу, черги на прикордонних переходах та в портах створюють суттєві бар'єри для своєчасного виконання міжнародних контрактів.

Для таких масштабних гравців ринку, як ТОВ «Фірма Елідон», стратегічно важливим стає перехід від простого разового залучення перевізників до побудови глибоко інтегрованої моделі взаємодії з логістичними посередниками. Експедиторські компанії сьогодні трансформуються з агентів у повноцінних стратегічних партнерів, які беруть на себе комплексне управління ризиками, складне митне оформлення та оптимізацію мультимодальних маршрутів у реальному часі. Необхідність розробки науково обґрунтованих підходів до селекції таких посередників, контролю їхньої діяльності за допомогою сучасних цифрових інструментів та мінімізації сукупних логістичних втрат зумовлює вибір теми дипломної роботи та її високу актуальність.

Мета роботи. Метою дипломної роботи є теоретичне обґрунтування та розроблення прикладних практичних рекомендацій щодо оптимізації взаємодії з логістичними посередниками в ланцюгах постачання дистриб'юторської компанії для підвищення ефективності та надійності експортних операцій (на прикладі ТОВ «Фірма Елідон»).

Завдання роботи. Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні завдання:

1. Дослідити теоретико-методологічні засади та специфіку організації експортної логістики агропродукції в умовах глобальних викликів.
2. Визначити роль, функції та рівні сервісу експедиторських компаній як ключових системних інтеграторів у ланцюгах постачання зерна.
3. Надати організаційно-економічну характеристику діяльності ТОВ «Фірма Елідон» та провести глибокий аналіз динаміки обсягів його експортних операцій.
4. Здійснити аудит поточної моделі взаємодії підприємства з логістичними контрагентами та ідентифікувати основні джерела втрат (штрафи за простої, демередж, тарифні коливання).
5. Розробити авторську методику рейтингової оцінки логістичних посередників, що базується на комбінації критеріїв надійності, фінансової стійкості та вартості послуг.
6. Обґрунтувати доцільність впровадження системи цифрового контролю та створення внутрішнього диспетчерського центру для координації сторонніх перевізників.

Об'єкт дослідження – процес організації взаємодії дистриб'юторської компанії з логістичними посередниками в ланцюгах постачання.

Предмет дослідження – сукупність теоретичних положень, методичних підходів та практичних інструментів управління стратегічними взаємовідносинами з логістичними посередниками при здійсненні експортної діяльності агропідприємства.

Методи дослідження. Теоретико-методологічною базою роботи є системний підхід до управління логістичними процесами та теорія партнерських відносин. У ході дослідження для забезпечення достовірності результатів використано наступний комплекс наукових методів:

- **Аналіз та синтез:** застосовано на етапі опрацювання наукової літератури для уточнення понятійного апарату експортної логістики та деталізації функцій сучасних 3PL-провайдерів у агросекторі.
- **Порівняння та групування:** використано при оцінці світових трендів мультимодальних перевезень та зіставленні різних моделей аутсорсингу (2PL, 3PL, 4PL) для потреб зернового експорту.
- **Статистико-економічний аналіз:** задіяно для обробки звітності ТОВ «Фірма Елідон», що дозволило виявити тенденції експортної діяльності та оцінити ефективність використання залучених ресурсів.
- **Метод порівняння та зіставлення:** використано для аналізу структури логістичних витрат та ідентифікації прихованих втрат, пов'язаних із простоями транспорту та штрафними санкціями в портах.
- **Метод рейтингових оцінок:** покладено в основу розробки методики вибору логістичних посередників, що дозволяє формалізувати процес прийняття рішень при виборі експедитора за багатофакторними критеріями.
- **Економічне моделювання:** застосовано для обґрунтування створення власного диспетчерського центру, оцінки необхідних інвестицій та прогнозування очікуваного економічного ефекту від зниження простоїв.
- **Графічний та табличний методи:** використано для візуалізації логістичних потоків зерна, структури взаємодії з посередниками та наочного представлення результатів аналітичних розрахунків.

База дослідження – Товариство з обмеженою відповідальністю «Фірма Елідон».

Результати дипломної роботи. Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці інтегрованої моделі логістичної взаємодії агропідприємства з посередниками, яка, на відміну від існуючих, поєднує в собі:

1. **Адаптивну методику селекції експедиторів**, яка враховує специфічні ризики «останньої милі» та здатність посередника працювати в умовах інфраструктурної невизначеності.
2. **Механізм гібридного управління**, що передбачає створення внутрішнього координаційного центру (Control Tower) для оперативного моніторингу роботи сторонніх перевізників.
3. **Підхід до цифровізації взаємодії**, заснований на інтеграції даних експедиторів у внутрішню систему ERP підприємства для автоматизації контролю черг у портах та слотування транспортних засобів.

Практичне значення результатів. Розроблені рекомендації мають безпосереднє прикладне значення для ТОВ «Фірма Елідон». Впровадження методики рейтингування дозволить знизити ризик залучення неблагонадійних перевізників, а створення диспетчерського центру та використання цифрових інструментів моніторингу сприятиме скороченню логістичних витрат на 10–15% за рахунок мінімізації штрафів за простої та оптимізації маршрутів. Запропоновані підходи можуть бути масштабовані на інші вітчизняні агрохолдинги, що здійснюють експорт зернових у складних умовах.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ

1.1. Особливості логістики зернових та олійних культур

Трансформація агропромислового комплексу в умовах глобальної ринкової турбулентності та поглиблення євроінтеграційних процесів вимагає від сучасних експортно-орієнтованих агропідприємств побудови високоефективних та адаптивних логістичних систем. Експорт зернових та олійних культур становить основу валютних надходжень держави, проте його ефективність значною мірою залежить від якості логістичного супроводу на етапі переміщення від місця виробництва до кінцевого споживача [1]. Теоретичне дослідження особливостей логістики агропродукції дозволяє стверджувати, що цей процес є значно складнішим за логістику інертних промислових товарів через специфічну біологічну природу об'єкта управління, виражену сезонність та жорстку залежність від технічних параметрів інфраструктури [2].

Зернові та олійні культури як об'єкт логістичних операцій належать до категорії масових насипних вантажів. Проте, згідно з методологією вантажознавства, зернова маса розглядається як складна багатокомпонентна система, що складається з власне зерна, органічних та мінеральних домішок, а також міжзернового простору, заповненого повітрям. Кожен із цих компонентів безпосередньо впливає на поведінку вантажу під час транспортування, що диктує вибір конкретних логістичних стратегій та технічних засобів. Фундаментальною властивістю зернової маси, що визначає архітектуру всього ланцюга постачання, є її дискретність. Оскільки вантаж складається з окремих твердих частинок, він володіє властивостями, що наближають його до рідин, зокрема – плинністю або сипкістю.

Дана властивість характеризується кутом природного укосу, який для основних експортних культур України варіюється в межах від 25 до 45 градусів. Логістичне значення цього показника є визначальним при проектуванні складських

потужностей, оскільки кут укосу визначає корисний об'єм заповнення складів підлогового зберігання та силових корпусів елеваторів. Неправильний розрахунок цих параметрів призводить до неефективного використання площ або критичного перевантаження стінок ємностей. Водночас висока сипкість дозволяє використовувати гравітаційні методи завантаження через самопливні труби, що є найбільш енергоефективним способом перевалки [3]. Однак це створює значний бічний тиск на стінки вагонів-зерновозів та трюми суден, що вимагає використання спеціалізованого рухомого складу з високою жорсткістю кузова.

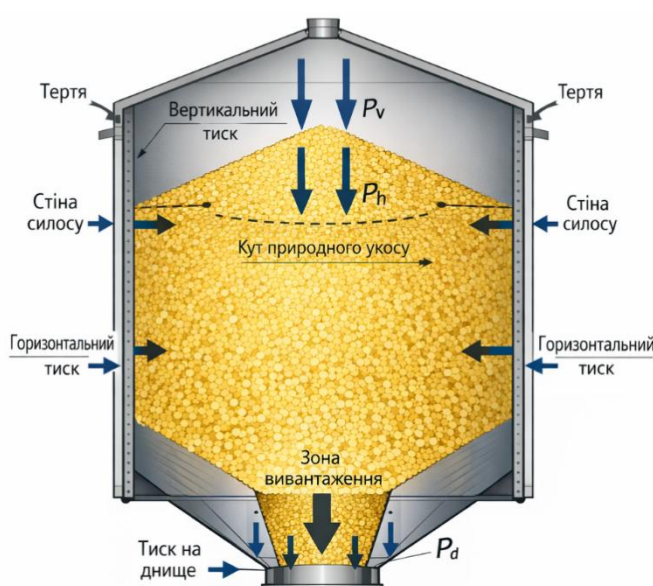


Рисунок 1.1. Схема розподілу тиску зернової маси на конструкційні елементи силосу [2, 5]

Ризики просипання вантажу є окремим критичним аспектом: для дрібнонасіненних культур (ріпак, гірчиця) будь-яка технічна нещільність у кузові автомобіля або залізничного вагона призводить до неконтрольованих втрат, які можуть становити до 1,5% маси партії. Окрім сипкості, важливою складовою фізичного аналізу є пористість вантажу. Міжзерновий простір, який зазвичай становить від 35% до 45% загального об'єму насипу, відіграє критичну роль у збереженні якості продукції. Повітря, що знаходиться між зернами, діє як теплоізолятор, через що зернова маса в центрі великого силосу або трюму балкера дуже повільно змінює свою температуру. Якщо зерно було завантажено з

підвищеною вологістю, відсутність примусової вентиляції неминуче призведе до накопичення конденсату, що активізує процеси гниття та пліснявіння.

Ще одним викликом для логістичного менеджменту агропідприємства є сегрегація (самосортування) зернової маси. Під час руху транспортних засобів внаслідок вібрації відбувається перерозподіл компонентів партії за питомою вагою: важкі зерна концентруються в центрі, а пил та домішки зносяться до стінок. Це створює неоднорідність партії, через що виникає ризик того, що аналіз, проведений у порту, не відповідатиме реальному класу зерна, зафіксованому відправником. Для систематизації цих особливостей доцільно навести порівняльну характеристику техніко-логістичних параметрів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Техніко-логістичні параметри експортних агрокультур

Параметр порівняння	Пшениця	Кукурудза	Соняшник	Ріпак
Насипна щільність, кг/м ³	750 – 820	700 – 780	350 – 450	650 – 720
Критична вологість, %	14,0 – 14,5	13,5 – 14,0	7,0 – 8,0	7,5 – 8,5
Сипкість (кут укошу), град.	25 – 30	30 – 35	35 – 45	22 – 26
Олійність, %	2,0 – 2,5	4,0 – 4,5	45,0 – 52,0	40,0 – 46,0

Джерело: розроблено на основі [4, 5, 6]

Особливе місце в системі логістичних ризиків агропродукції посідає біологічна активність вантажу. На відміну від промислової сировини, зерно є живим організмом, у якому продовжуються процеси метаболізму навіть після збирання. Ключовим біохімічним процесом є дихання, інтенсивність якого прямо залежить від температури та вологості вантажу [6].

Науково доведено, що підвищення вологості зерна лише на 1% понад критичний рівень збільшує інтенсивність дихання в десятки разів, що супроводжується виділенням тепла та вологи. Це формує поняття «критичного терміну доставки»: якщо тривалість перевезення перевищує час безпечного перебування зерна в невентильованому стані, ризик повної втрати товарної

вартості стає неминучим [7]. Для експортерів це означає необхідність жорсткого оперативного контролю за пересуванням транспорту.

Гігроскопічність зерна також створює додаткові виклики, оскільки зернова маса постійно прагне досягти стану рівноважної вологості з навколишнім повітрям. При транспортуванні морем або зберіганні в умовах високої вологості зерно абсорбує вологу з атмосфери. Це не лише погіршує його якість, а й може спричинити збільшення маси партії, що насправді свідчить про початок псування продукції. Окремо слід розглянути економіку природного збитку: нормативна втрата ваги за рахунок дихання та розпилення при перевезенні залізницею на відстань понад 1000 км може становити до 0,1% маси партії [8]. Для судна класу Рапатах об'ємом 60 000 тонн вартість такого «законного» зникнення продукції при ціні 200 за тону становить близько 12,000 на одному контракті.

Логістична інфраструктура експорту базується на мережі елеваторів, які виконують роль консолідуючих складів. Існує функціональна різниця між лінійними елеваторами, що здійснюють первинну обробку та накопичення партій, та портовими терміналами, орієнтованими на надвисоку швидкість відвантаження (до 2000 тонн на годину) [9]. Проблема «вузьких місць» виникає, коли підхід вагонів не синхронізований із графіком підходу судна, що призводить до блокування роботи терміналу. Стратегічно важливим для великих гравців ринку є перехід до «маршрутних відправок», коли цілий поїзд завантажується за 24 години, що гарантує пріоритетність руху в межах залізничної мережі.

Технологічна ефективність логістичного ланцюга агропродукції безпосередньо залежить від технічного оснащення елеваторних потужностей, які в сучасних умовах виступають не просто складами, а складними виробничо-логістичними вузлами. Сучасний елеваторний комплекс інтегрує в собі декілька технологічних ліній: приймання, очищення, сушіння, зберігання та відвантаження вантажу. Особливого значення набуває процес сушіння зерна, який є найбільш енерговитратним та критичним з точки зору збереження якості, оскільки перегрів зерна під час сушіння робить його непридатним для експорту через порушення структури білка та клейковини [3]. Для менеджменту важливо розуміти, що тип

зерносховища визначає рівень логістичних ризиків: старі залізобетонні силоси мають високу інерційність температурного режиму, тоді як сучасні металеві силоси оснащені системами комп'ютерного моніторингу (датчиками термометрії на кожному ярусі), що дозволяє логісту в реальному часі отримувати сповіщення про ризик самозігрівання партії [5].

Важливою ланкою є технічні характеристики рухомого складу, що використовується для перевезення зернових вантажів. У залізничному сегменті домінуючим є використання вагонів-хоперів, які мають спеціалізовану конструкцію для захисту вантажу від атмосферних опадів та зручного гравітаційного розвантаження через нижні люки. Вантажопідйомність такого вагона становить 70–71 тону при об'ємі кузова близько 94 м³, що є оптимальним для «важких» культур, таких як пшениця та кукурудза. Проте для «легкого» соняшнику, що має низьку насипну щільність, такі вагони часто є недозавантаженими по вазі, що підвищує питому вартість логістики на тону продукції [1, 8]. Це стимулює експортно-орієнтовані компанії до оптимізації розподілу парку за типами культур для мінімізації логістичного плеча.

В автомобільному сегменті логістики зерна спостерігається стійкий тренд на використання полегшених алюмінієвих напівпричепів-самоскидів об'ємом до 50–60 м³. Використання алюмінію замість сталі дозволяє збільшити корисну вантажопідйомність на 2–3 тони в межах дозволеної повної ваги автопоїзда, що є критично важливим в умовах жорсткого габаритно-вагового контролю на дорогах. Будь-яке перевищення осьових навантажень призводить до значних штрафів та затримки вантажу, що безпосередньо порушує графік подачі під судно та знижує загальну рентабельність активів [2, 6].

Специфіка експортних операцій вимагає безумовного дотримання правил міжнародних асоціацій **GAFTA (The Grain and Feed Trade Association)** та **FOSFA**. Ці організації розробили типові форми контрактів, що регламентують не лише комерційні умови, а й чіткий логістичний протокол, де ключовим елементом є процедура відбору проб незалежним сюрвеєром безпосередньо в процесі навантаження судна [9, 10]. Будь-яка невідповідність показників вологості або

наявність шкідників призводить до негайної зупинки навантаження. У такому випадку виникає ризик демареджу – штрафу за простій судна, який оплачується в іноземній валюті та може сягати значних сум на добу, що здатне повністю нівелювати маржинальність експортної операції [7].

Окремим технологічним етапом логістики є фумігація вантажу – знезараження зерна від шкідників за допомогою газу (найчастіше фосфіну) безпосередньо в трюмах судна під час переходу. Цей процес вимагає від експедитора чіткої координації: від герметизації трюмів до отримання міжнародного фумігаційного сертифіката, без якого вантаж не буде прийнято в портах призначення. Порушення експозиції фумігації може призвести до того, що шкідники залишаться живими, і вся судна партія буде відправлена на реекспорт або утилізацію, що є одним із найбільших ризиків у міжнародній агрологістиці [4].

Трансформація глобальних логістичних коридорів у 2024–2025 роках змусила вітчизняні агрохолдинги шукати альтернативні шляхи експорту поза межами глибоководних портів. Стратегічного значення набули Дунайські порти та ініціатива Єврокомісії «Шляхи солідарності» (Solidarity Lanes). Логістика в цьому напрямку стикається з серйозним технічним бар'єром – різною шириною залізничної колії (1520 мм в Україні та 1435 мм у ЄС) [3, 10]. Це вимагає впровадження складних інтермодальних операцій:

1. Перевантаження зерна з українських вагонів у європейські на спеціалізованих терміналах «сухих портів» (Dry Ports).
2. Використання контейнерів («зерно в контейнерах») із застосуванням лайнер-бегів, що забезпечує збереження якості «від дверей до дверей».
3. Перестановка візків на залізничних прикордонних переходах для безперервного руху рухомого складу [1].

Ці мультимодальні схеми значно збільшують кількість посередників у ланцюгу постачання, що робить координацію такої кількості учасників неможливою без впровадження цифрових інструментів контролю (Логістика 4.0), таких як системи електронного слотування та GPS-моніторингу [9]. Економічна

доцільність такої взаємодії підкріплюється необхідністю страхування вантажів та відповідальності, де експедитор часто виступає агентом, який допомагає отримати страхове покриття в умовах воєнних ризиків, що є критичним фактором для міжнародних банків [5, 8].



Рисунок 1.2. Технологічна схема інтермодальних операцій на залізничному прикордонному переході [3, 10]

Підсумовуючи детальний аналіз особливостей логістики зернових та олійних культур, можна зробити висновок, що цей процес є синтезом біохімії, інженерії та міжнародного права. Висока біологічна вразливість вантажу, гостра сезонність попиту на транспорт та складність мультимодальних схем через західні кордони роблять експорт зерна одним із найбільш високоризикованих видів діяльності. Саме ці особливості обумовлюють об'єктивну необхідність залучення професійних логістичних посередників для забезпечення безперервності експортних потоків агропродукції на світові ринки [1, 7].

Разом із внутрішніми технологічними та фізико-біологічними чинниками, на формування логістичних стратегій агропідприємств дедалі сильніше впливають

зовнішні макрологістичні умови, що визначають доступність транспортних коридорів та стабільність експортних потоків.

Починаючи з 2022 року логістика зернових вантажів України зазнала системної трансформації під впливом повномасштабної війни. Блокування морських портів Чорного моря спричинило різке зміщення експортних потоків на альтернативні маршрути, зокрема на дунайські порти Рені, Ізмаїл та Галац, а також на залізничні переходи з країнами ЄС [12-15]. Європейська Комісія у 2022 році запустила ініціативу Solidarity Lanes, що стала ключовим механізмом підтримки українського агроекспорту та забезпечила додаткові логістичні коридори через Польщу, Румунію, Словаччину та Угорщину [12]. Введення ініціативи суттєво змінило структуру транспортних потоків, підвищило навантаження на залізничну інфраструктуру та сформувало нові вимоги до взаємодії агропідприємств з логістичними посередниками.

У відповідь на ці виклики Європейська Комісія у 2022 році запустила ініціативу Solidarity Lanes, яка стала ключовим механізмом підтримки українського агроекспорту та забезпечила додаткові логістичні коридори через Польщу, Румунію, Словаччину та Угорщину. Це суттєво змінило структуру транспортних потоків, підвищило навантаження на залізничну та портову інфраструктуру та сформувало нові вимоги до взаємодії агропідприємств із логістичними посередниками.

1.2. Роль експедиторських компаній у забезпеченні зовнішньоекономічної діяльності агрохолдингів

Ефективність зовнішньоекономічної діяльності (ЗЕД) сучасного агропромислового підприємства в умовах глобалізації та високої волатильності світових ринків безпосередньо залежить від якості архітектури ланцюгів постачання [1]. Теоретичне обґрунтування залучення логістичних посередників у процеси експорту зернових та олійних культур базується на фундаментальних положеннях неінституційної економічної теорії, зокрема на теорії трансакційних витрат. Згідно з цією концепцією, будь-яка господарська операція супроводжується

витратами, що не пов'язані безпосередньо з процесом виробництва, але є необхідними для її успішного здійснення: це витрати на пошук актуальної інформації про ринок фрахту, ведення переговорів із численними контрагентами, укладання складних мультимодальних контрактів та контроль за їх неухильним виконанням [2, 5].

Для великого агрохолдингу логістика експорту зерна пов'язана з надвисоким рівнем трансакційних витрат через складність транспортних схем, необхідність оперативного фрахтування суден та постійну взаємодію з портами і митними органами. Дилема «виробляти логістичні послуги самостійно чи купувати їх на ринку» вирішується на користь залучення професійного експедитора. Спеціалізований посередник володіє ефектом масштабу та специфічними знаннями, що дозволяє конвертувати приховані та непередбачувані витрати експортера у прозору вартість експедиторської винагороди [3]. Це забезпечує агропідприємству можливість максимально концентрувати внутрішні ресурси на профільному виробництві, делегуючи складні операційні ризики професійним гравцям логістичного ринку [5].

Важливим аспектом менеджменту взаємодії є агентська теорія, де агропідприємство виступає як Принципал, а експедиторська компанія – як Агент. Основною управлінською проблемою у цьому контексті є інформаційна асиметрія: Агент зазвичай володіє глибшими знаннями про реальну пропускну здатність залізничних вузлів, наявність вільних суден у акваторії та актуальний рівень портових зборів [8, 10]. Ефективність логістичного аутсорсингу агропідприємства прямо залежить від побудови такої моделі відносин, яка б стимулювала експедитора діяти виключно в інтересах вантажовласника, мінімізуючи логістичне плече та запобігаючи виникненню значних штрафних санкцій за простої транспорту [7, 9].

Еволюція ролі логістичних посередників у агросекторі призвела до формування чіткої ієрархії рівнів сервісу, що класифікується за моделлю **Party Logistics (PL)**. Для забезпечення ефективної ЗЕД агрохолдингів критично важливим є розуміння функціональних відмінностей між цими рівнями, оскільки

вибір конкретної моделі взаємодії визначає ступінь стратегічної стійкості всього ланцюга постачання (табл. 1. 2) [1, 9].

Деталізований аналіз рівнів логістичного посередництва в агробізнесі:

1. **Модель 2PL (Second Party Logistics):** Передбачає залучення вузькоспеціалізованих перевізників для виконання окремих транспортних операцій. У цій моделі підприємство самостійно планує маршрути, готує митні документи та координує роботу портів, залучаючи посередника лише як власника активу (вагонів або автомобілів). Це є найбільш ризикованим варіантом для експорту, оскільки весь адміністративний тягар та ризики затримок залишаються на експортері [2].
2. **Модель 3PL (Third Party Logistics):** Є найбільш поширеною у вітчизняній практиці експорту зерна. Експедитор бере на себе комплексне управління експортною відправкою: від завантаження на лінійному елеваторі до передачі вантажу покупцю в іноземному порту. Функції провайдера включають митне оформлення, сертифікацію та організацію перевалки. Тут посередник виступає як операційний партнер, що несе відповідальність за збереження вантажу та дотримання графіків [5, 6].
3. **Модель 4PL (Fourth Party Logistics):** Представляє собою вищий рівень інтеграції, де експедитор виступає як логістичний інтегратор. Такий провайдер володіє «інтелектуальним капіталом» та ІТ-платформами для управління всіма логістичними потоками підприємства, включаючи вибір та контроль за діяльністю субпідрядних операторів. Для агрохолдингу перехід до такої моделі дозволяє оптимізувати ланцюг постачання на стратегічному рівні [9].

Юридичний фундамент та міжнародне визнання ролі експедитора базуються на стандартах **FIATA**. У міжнародній зерновій торгівлі діяльність експедитора регламентується використанням уніфікованих документів, які мають статус товаророзпорядчих (рис. 1.3) [3]. Для експортно-орієнтованих агропідприємств критично важливими є такі інструменти, як розписка експедитора (FCR) та

мультимодальний коносамент (FBL). Головна перевага останнього полягає у тому, що він визнається міжнародними банками як належне забезпечення при проведенні розрахунків за документарними акредитивами. Це дозволяє агрохолдингу отримувати валютну виручку значно швидше, не очікуючи завершення всього морського переходу судна [10].

Таблиця 1.2 – Компаративний аналіз моделей логістичної взаємодії для експорту агропродукції

Критерій порівняння	Модель 2PL	Модель 3PL	Модель 4PL
Об'єкт управління	Окреме перевезення	Логістичний процес	Ланцюг постачання
Тип відносин	Трансакційні (разові)	Операційне партнерство	Стратегічний альянс
Роль посередника	Виконавець послуг	Операційний менеджер	Архітектор рішень
Ризики підприємства	Максимальні	Розподілені	Мінімальні

Джерело: розроблено на основі концепції Party Logistics [1, 9]

Особлива роль експедиторських компаній проявляється у забезпеченні юридичної відповідності операцій вимогам міжнародних асоціацій **GAFTA** та **FOSFA**. Оскільки переважна більшість світової торгівлі зерном здійснюється за типовими контрактами GAFTA, експедитор повинен забезпечити бездоганне виконання логістичного протоколу в порту відвантаження [4, 9]. Будь-яка помилка в процедурі відбору проб або технічна неточність у фітосанітарному сертифікаті може стати підставою для покупця виставити претензію або взагалі відмовитися від оплати партії вантажу, що означає колосальні збитки для експортера [7]. Таким чином, роль експедитора еволюціонувала від простого перевізника до стратегічного партнера та юридичного гаранта міжнародних трансакцій.

Consignor

FBL

NEGOTIABLE FIATA MULTIMODAL TRANSPORT BILL OF LADING issued subject to UNCTAD/ICC Rules for Multimodal Transport Documents (ICC Publication 481).

Consigned to order of

Notify address

Place of receipt

Ocean vessel

Port of loading

Port of discharge

Place of delivery

Marks and numbers

Number and kind of packages

Description of goods

Gross weight

Measurement

according to the declaration of the consignor

Declaration of Interest of the consignor in timely delivery (Clause 6.2)

Declared value for ad valorem rate according to the declaration of the consignor (Clauses 7 and 8).

The goods and instructions are accepted and dealt with subject to the Standard Conditions printed overleaf.

Taken in charge in apparent good order and condition, unless otherwise noted herein, at the place of receipt for transport and delivery as mentioned above. One of these Multimodal Transport Bills of Lading must be surrendered duly endorsed in exchange for the goods. In Witness whereof the original Multimodal Transport Bill of Lading all of this tenor and date have been signed in the number stated below, one of which being accomplished the others to be void.

Freight amount

Freight payable at

Place and date of issue

Cargo Insurance through the undersigned

Number of Original FBL's

Stamp and signature

For delivery of goods please apply to

599950

Text authorized by FIATA. Copyright reserved. © FIATA/Zürich-Schweizland 6.92

SPEDICOM SWISS Swiss Freight Forwarding and Logistics Association

FIATA

© FIATA/Zürich-Schweizland 6.92

according to the declaration of the consignor

Рисунок 1.3. Форма мультимодального коносаменту FIATA (FBL) [3]

Взаємодія сучасного агрохолдингу з посередниками базується на інтеграції функцій, що дозволяє мінімізувати транзакційні витрати та забезпечити фінансову безпеку експортних потоків через використання міжнародно визнаних інструментів [1, 10].

Операційна діяльність експедиторських компаній у ланцюгах постачання сучасних агрохолдингів охоплює широкий спектр функцій, що виходять далеко за межі звичайного транспортування вантажу. Ключовим завданням посередника є забезпечення безперервності матеріального потоку на етапі переходу права власності на товар від продавця до покупця. В агрологістиці це реалізується через функцію диспетчеризації та координації підходу транспорту, де експедитор виступає сполучною ланкою між залізничним оператором, власниками автопарків та портовими терміналами. Головною управлінською задачею тут є недопущення розсинхронізації: ситуації, коли судно вже стоїть біля причалу, а необхідна партія зерна ще перебуває в дорозі або на стадії лабораторного аналізу на елеваторі.

Професійний експедитор використовує системи динамічного планування, що дозволяють коригувати графік відвантаження з лінійних елеваторів залежно від поточної пропускної здатності припортових станцій та погодних умов.

Одним із найбільш критичних аспектів взаємодії з посередниками є управління фінансово-логістичними ризиками, зокрема ризиками демереджу та детеншну. Демередж (штраф за простій судна понад сталійний час) в агроекспорті може сягати десятків тисяч доларів на добу, що здатне повністю нівелювати маржинальність експортної операції. Роль експедитора полягає у превентивному моніторингу швидкості навантаження та оперативному вирішенні проблем із документальним супроводженням вантажу. Експедитор бере на себе відповідальність за своєчасне «закриття» митних декларацій та отримання всіх дозвільних відміток, оскільки будь-яка затримка паперового документообігу автоматично зупиняє фізичне навантаження судна.

В умовах глобальної нестабільності роль експедиторських компаній суттєво розширилася у напрямі страхування та гарантування безпеки вантажів. Агрохолдинги стикаються з необхідністю покриття специфічних воєнних ризиків, які часто не входять до стандартних пакетів страхування. Експедитор, маючи налагоджені зв'язки з міжнародними страховими клубами, допомагає експортерам отримати необхідне покриття для суден, що працюють у межах експортних коридорів. Це є критичним фактором для іноземних покупців та банків, які фінансують ЗЕД-контракти через інструменти торговельного фінансування.

Сучасним вектором розвитку взаємодії агропідприємства з логістичними посередниками є впровадження концепції **Control Tower** (Вежа управління). Це інтегрована цифрова платформа, де в реальному часі відображається рух кожної одиниці транспорту, статус оформлення документів та стан вантажу. Залучення 4PL-провайдерів дозволяє агрохолдингам перейти від реактивного управління до предиктивного, заснованого на аналізі великих даних. Використання IoT-датчиків у вагонах та GPS-трекерів на автомобілях дозволяє експедитору автоматично розраховувати очікуваний час прибуття та завчасно бронювати «слоти» на вивантаження в порту через інтелектуальні системи управління чергами.

Таблиця 1.3 – Роль експедитора в управлінні критичними точками ланцюга постачання зерна

Критична точка ланцюга	Ризики для підприємства	Функція експедитора щодо нівелювання
Елеватор відправника	Затримка навантаження, подача невідповідних вагонів	Сюрвеєрський контроль стану вагонів, диспетчеризація планів ГУ-12
Залізничний транзит	Простої на станціях, розкрадання вантажу	Моніторинг руху, охорона вантажу, взаємодія з УЗ
Портовий термінал	Черги на в'їзд, дефіцит складських потужностей	Електронне слотування, синхронізація з графіком судна
Борт судна (FOB)	Невідповідність якості, претензії покупця	Організація фумігації, координація сюрвею за GAFTA

Джерело: розроблено на основі аналізу логістичних бізнес-процесів [1, 9, 10]

Особливого наукового інтересу заслуговує питання інтеграції інформаційних систем експедитора та агрохолдингу. Згідно з трендами «Логістики 4.0», взаємодія переходить від обміну електронними листами до прямої інтеграції через API-інтерфейси. Це дозволяє автоматизувати процес формування логістичних замовлень, ведення претензійної роботи та точний розрахунок собівартості кожної окремої відправки. Для експортно-орієнтованих компаній така цифрова синергія з посередниками забезпечує прозорість витрат та дозволяє впроваджувати динамічне ціноутворення на власну продукцію залежно від актуальної вартості логістичного плеча.

Економічна ефективність залучення експедиторських компаній також підтверджується можливістю трансформації постійних витрат у змінні. Утримуючи мінімальний власний логістичний штат та залучаючи посередників у пікові періоди експорту, підприємство уникає витрат на оплату простоїв персоналу та обслуговування власної техніки в міжсезоння. Це підвищує загальну рентабельність активів та дозволяє агрохолдингу бути більш гнучким у прийнятті інвестиційних рішень.

Таким чином, роль експедиторських компаній у забезпеченні ЗЕД агрохолдингів трансформувалася з технічного виконання перевезень у комплексне стратегічне управління ризиками, фінансами та інформаційними потоками.

Взаємодія з професійними посередниками дозволяє суб'єктам агробізнесу успішно конкурувати на глобальному ринку, забезпечуючи надійність поставок навіть у найбільш турбулентні періоди.

1.3. Світові тренди управління мультимодальними перевезеннями (залізниця – авто – порт)

Трансформація світової системи агрологістики в умовах постійної турбулентності та геополітичних викликів вимагає від великих експортерів переходу до якісно нових принципів управління мультимодальними потоками. Сучасна наукова думка визначає мультимодальність не просто як послідовне використання декількох видів транспорту під єдиним договором, а як складну інтегровану систему, де ключову роль відіграє інформаційна та технологічна синергія всіх учасників ланцюга постачання [1, 3]. Глобальна парадигма логістики агропродукції сьогодні зміщується від традиційного лінійного планування до гнучких, адаптивних моделей, що дозволяють зберігати стійкість експорту навіть за умови блокування окремих транспортних коридорів [9, 10].

Одним із найбільш значущих світових трендів останнього десятиліття став перехід від концепції інтермодальності до синхромодальності. Синхромодальне управління представляє собою еволюційний етап розвитку мультимодальних перевезень, що передбачає такий рівень інтеграції, за якого вантажовідправник або логістичний оператор може в будь-який момент часу змінити маршрут або вид транспорту в межах одного контракту [7, 8]. Це рішення приймається на основі динамічних даних у реальному часі про стан інфраструктури, затори в портах, погодні умови або зміну фрахтових ставок. Для великих агрохолдингів впровадження елементів синхромодальності означає можливість оперативного перенаправлення зернових потоків із заблокованих морських напрямків на залізничні переходи або Дунайські порти без необхідності переоформлення всього пакету документів, що суттєво підвищує адаптивність бізнесу до кризових ситуацій.

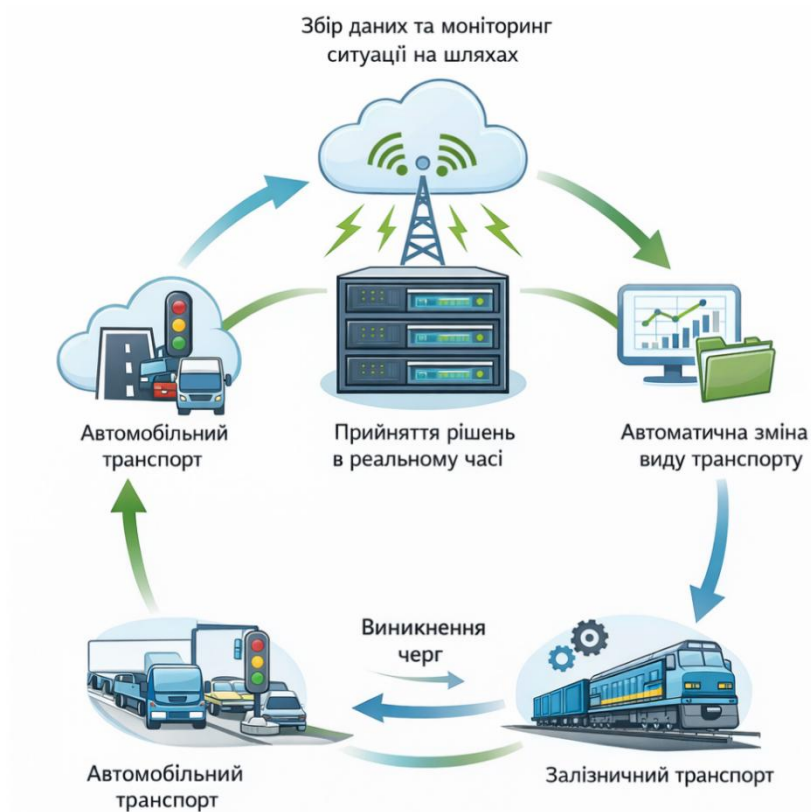


Рисунок 1.4. Алгоритм функціонування синхромодальної системи управління перевезеннями [7, 9]

Центральним елементом управління мультимодальними вузлами за схемою «залізниця – авто – порт» є впровадження інтелектуальних систем Port Community Systems (PCS). Світовий досвід провідних зернових терміналів свідчить, що PCS виступає як відкрита електронна платформа, яка об'єднує митницю, портову адміністрацію, термінальних операторів, експедиторів та перевізників у єдине інформаційне середовище [9]. Це дозволяє в режимі реального часу синхронізувати графік підходу залізничних маршрутних поїздів та великовагових автомобілів із графіком швартування океанських балкерів. В агрологістиці така синхронізація є критично важливою, оскільки вона дозволяє реалізувати стратегію «Just-in-Time», мінімізуючи терміни перебування зерна на припортових елеваторах та знижуючи сукупні витрати на зберігання [5, 6].

Іншим глобальним трендом, що кардинально змінює архітектуру мультимодальних перевезень, є концепція Фізичного Інтернету (Physical Internet). Сутність цього підходу полягає в уніфікації та інкапсуляції вантажних одиниць за

аналогією з передачею пакетів даних у мережі Інтернет. В агросекторі це проявляється у зростанні частки перевезень «зерна в контейнерах» та використанні спеціалізованих знімних кузовів. Контейнеризація агропродукції дозволяє використовувати існуючу контейнерну інфраструктуру світу, усуваючи необхідність дорогої спеціалізованої перевалки насипних вантажів [3]. Це відкриває для експортерів можливість диверсифікації ринків збуту, дозволяючи відправляти дрібні партії зерна безпосередньо кінцевим споживачам у Південно-Східній Азії або країнах Африки, використовуючи регулярні контейнерні лінії.

Таблиця 1.4 – Компаративний аналіз інноваційних концепцій у мультимодальній логістиці

Концепція / Тренд	Ключові технологічні інструменти	Вплив на управління ланцюгом постачання	Стратегічний ефект для агроекспортера
Синхроmodalність	Предиктивна аналітика, хмарні платформи [7]	Можливість зміни виду транспорту в реальному часі	Максимальна гнучкість при зміні транспортних коридорів
Logistics 4.0	IoT-сенсори, Big Data, Штучний інтелект [9]	Автоматизація прийняття рішень, моніторинг стану вантажу	Зниження логістичних витрат на 15-20% через оптимізацію
Physical Internet	Уніфіковані контейнери, відкриті хаби	Інкапсуляція вантажу, спільне використання ресурсів	Доступ до нових ринків через контейнеризацію
Smart Port	Роботизовані термінали, системи PCS +1	Автоматизація перевалки, усунення черг транспорту	Мінімізація демереджу та простоїв залізниці

Джерело: розроблено на основі [7, 9, 10]

Важливим напрямом розвитку мультимодальних систем є створення цифрових двійників (Digital Twins) ланцюгів постачання. Цифровий двійник – це динамічна віртуальна модель фізичної логістичної мережі підприємства, яка живиться даними з IoT-датчиків, встановлених на вагонах, зерновозах та елеваторах. Використання такої моделі дозволяє агропідприємствам проводити стрес-тестування логістичної системи: моделювати різні сценарії та автоматично розраховувати альтернативні маршрути [8]. Це дозволяє перейти від реактивного

менеджменту до превентивного управління ризиками, що є еталоном сучасної «розумної логістики» [9].

Окремо слід виділити тренд на автоматизацію та роботизацію інтермодальних терміналів. У світовій практиці дедалі частіше використовуються автоматизовані крани-штабелери та безпілотні транспортні засоби (AGV) для переміщення контейнерів або біг-бегів з зерном у межах порту. Це не лише знижує вплив людського фактору на виникнення помилок, а й дозволяє терміналам працювати в режимі 24/7 з незмінно високою продуктивністю. Для агрохолдингів, що оперують значними обсягами продукції, швидкість обробки вантажу в порту є критичним показником, оскільки кожна година пришвидшення навантаження судна конвертується у суттєву економію на фрахті [1, 2].

Особливого значення у сучасній мультимодальній логістиці набуває інтегроване управління чергами. Світовий тренд на впровадження систем електронного слотування (Vehicle Booking System – VBS) дозволяє агропідприємству завчасно бронювати часовий інтервал для вивантаження автомобіля в порту. Це повністю ліквідує хаотичні черги на під'їзних шляхах, які раніше могли сягати десятків кілометрів у піковий сезон збору врожаю [5]. Завдяки VBS, експортери можуть чітко планувати роботу власного та найманого автотранспорту, забезпечуючи ритмічну подачу вантажу до порту згідно з графіком накопичення суднової партії.

Таким чином, перша половина аналізу світових трендів дозволяє стверджувати, що управління мультимодальними перевезеннями перейшло в еру глибокої цифровізації та інтелектуальної інтеграції. Використання концепцій синхромодальності, систем PCS та цифрових двійників стає необхідною умовою для забезпечення конкурентоспроможності агрохолдингу на глобальному ринку, де швидкість та гнучкість ланцюга постачання цінуються нарівні з якістю самої продукції [1, 10].

Важливим вектором розвитку світової мультимодальної логістики, що визначає стратегію розвитку провідних агроекспортерів, є концепція «Зеленої логістики» (Green Logistics) та сталого розвитку. В межах реалізації європейського

курсу European Green Deal, вимоги до екологічності ланцюгів постачання трансформувалися з рекомендаційних у жорсткі регуляторні бар'єри. Глобальні імпортери зерна дедалі частіше вимагають від постачальників надання звітності про вуглецевий слід (Carbon Footprint) кожної тонни продукції. У мультимодальній системі «залізниця – авто – порт» це стимулює до перегляду структури використання видів транспорту. Згідно з даними екологічних досліджень, викиди CO₂ на тонно-кілометр при використанні залізничного транспорту в 3,5–4 рази нижчі, ніж при автомобільному перевезенні. Це формує тренд на інтермодальний зсув (modal shift) – максимальне витіснення автомобільного плеча залізницею, що дозволяє агропідприємству не лише відповідати екологічним стандартам, а й отримувати доступ до пільгового страхування в міжнародних банках.



Рисунок 1.5. Порівняльна екологічна ефективність різних видів транспорту в агрологістиці (перевезення 1 тонна) [7, 10]

Наступним фундаментальним трендом є впровадження технології Blockchain та смарт-контрактів у документообіг мультимодальних перевезень. Головною проблемою традиційної агрологістики є «документальний розрив», коли фізичний вантаж прибуває в порт швидше, ніж паперові оригінали коносаментів та фітосанітарних сертифікатів. Використання децентралізованих реєстрів дозволяє

створити цифрову екосистему, де кожен учасник ланцюга постачання має доступ до незмінної копії документів. Блокчейн гарантує автентичність даних сюрвеєрського контролю та дозволяє автоматично проводити оплату через смарт-контракт у момент перетину вантажем кордону. Це радикально підвищує швидкість оборотності капіталу експортера та усуває ризики фальсифікації дозвільної документації.

Геополітична ситуація 2024–2025 років зумовила виникнення унікального для світової практики тренду – форсованого розвитку коридорів солідарності (Solidarity Lanes) [14]. Цей тренд передбачає зміщення фокусу з глибоководних морських портів на мультимодальні маршрути через західні залізничні та автомобільні переходи (табл. 1.5). Ключовою технологічною проблемою тут залишається стикування колій різної ширини. Світовим трендом у вирішенні цієї проблеми стало будівництво потужних інтермодальних хабів («сухих портів») у прикордонних зонах. Такі хаби виконують роль логістичних акумуляторів, де зерно перевантажується з вагонів однієї колії в інші або в контейнери, проходячи одночасно митний контроль.

Розвиток «сухих портів» дозволяє агропідприємствам використовувати стратегію контейнеризації насипних вантажів. Використання лайнер-бегів (liner bags) у стандартних 40-футових контейнерах дозволяє перетворити будь-яке універсальне судно-контейнеровоз на зерновоз, що відкриває доступ до сотень малих портів світу. Це забезпечує максимальну гнучкість експорту: якщо основні порти заблоковані, контейнери з зерном легко перенаправляються на залізницю до європейських портів, зберігаючи цілісність партії.

Сучасні наукові дослідження підтверджують, що розвиток мультимодальних перевезень у світі дедалі більше спирається на когнітивні та цифрові технології. Зокрема, у роботі Григорак М. Ю. та співавторів (2026 р.) обґрунтовано концепцію когнітивно-адаптивної цифрової екосистеми для інтегрованого управління проектами оборонної логістики та ланцюгами постачання, побудованої на принципах digital thread. Автори підкреслюють, що інтелектуалізація логістичних

процесів є ключовою умовою стійкості ланцюгів постачання в умовах високої турбулентності [16].

Таблиця 1.5 – Порівняльний аналіз ефективності мультимодальних маршрутів експорту

Характеристика маршруту	Дунайські порти (Рені/Ізмаїл)	Залізничний маршрут через ЄС	Автомобільний маршрут
Технологія перевалки	Вагон – баржа – судно	Перевалка між коліями	«Від дверей до дверей»
Логістичні витрати, /т	Середні (35–50)	Високі (60–85)	Найвищі (90–120)
Час доставки, доба	10–15	15–25	5–8
Ризики втрати якості	Високі (через вологість)	Середні	Мінімальні

Джерело: розроблено на основі аналізу логістичної інфраструктури та матеріалів [10]

Додатковим трендом є впровадження предиктивної аналітики на базі Штучного Інтелекту (AI) для прогнозування «вузьких місць» у мультимодальних вузлах. Алгоритми AI аналізують історичні дані про завантаженість станцій та погодні умови, видаючи рекомендації щодо оптимального часу відправлення поїздів. Окремої уваги заслуговує тренд на інтегроване страхування мультимодальних перевезень, де сучасні оператори пропонують поліси, що покривають ризики на всіх етапах перевалки. В умовах воєнних ризиків наявність такого комплексного покриття є обов'язковою умовою для відкриття експортних акредитивів.

Підсумовуючи розгляд світових трендів, можна стверджувати, що управління мультимодальними перевезеннями в агросекторі перейшло в еру «інтелектуальної логістики». Для сучасного підприємства адаптація до цих змін означає інтеграцію в глобальні цифрові платформи, впровадження систем

«зеленого» моніторингу та розвиток інфраструктури «сухих портів». Тільки такий комплексний підхід дозволить забезпечити стійкість експортних потоків та зберегти конкурентоспроможність на світовому ринку в умовах надвисокої невизначеності.

Висновки до розділу 1

На основі проведеного комплексного теоретичного дослідження особливостей організації експортної логістики агропродукції та системного аналізу сучасних моделей взаємодії учасників ланцюгів постачання було сформовано ґрунтовний науковий фундамент для подальшого вивчення практичних аспектів логістичного менеджменту. Дослідження підтвердило, що логістика зернових та олійних вантажів є специфічною біотехнічною системою, де фізико-хімічні властивості об'єкта переміщення безпосередньо детермінують вибір транспортно-технологічних схем. Встановлено, що такі фундаментальні характеристики як дискретність, висока плинність та шпаруватість зернової маси створюють умови для повної автоматизації процесів перевалки, але водночас висувають жорсткі вимоги до герметичності рухомого складу та конструкційної стійкості елеваторних ємностей.

Глибокий аналіз біологічної природи зерна як «живого вантажу» дозволив ідентифікувати критичні ризики, пов'язані з інтенсивністю дихання та процесами самозігрівання, що вимагає впровадження систем безперервного моніторингу температурних режимів та суворого дотримання часових регламентів доставки для запобігання незворотній деградації якісних показників продукції. Виявлено, що виражена сезонність аграрного виробництва формує екстремальні пікові навантаження на транспортну мережу, що призводить до виникнення «вузьких місць» на стику різних видів транспорту та змушує експортерів переходити до складних мережевих структур із використанням буферних зон накопичення вантажу.

Теоретичне обґрунтування ролі логістичних посередників через призму неінституційної економічної теорії дозволило стверджувати, що залучення

професійних експедиторських компаній є об'єктивною необхідністю для мінімізації сукупних трансакційних витрат агрохолдингів. Застосування теорії трансакційних витрат показало, що делегування операційних функцій спеціалізованим структурам дозволяє експортерам ефективно нівелювати витрати на пошук інформації, ведення переговорів та контроль виконання мультимодальних контрактів.

Важливим аспектом дослідження стало розкриття агентської проблеми у взаємодії вантажовласника та логістичного оператора, де ключовим завданням менеджменту визначено подолання інформаційної асиметрії щодо реальної пропускної здатності інфраструктури та волатильності тарифних ставок. Доведено, що еволюція логістичного сервісу призвела до формування ієрархії моделей Party Logistics, де перехід від простого використання активів перевізників до залучення інтелектуальних інтеграторів рівня 3PL та 4PL забезпечує стратегічну стійкість ланцюга постачання. Саме такий рівень інтеграції функцій дозволяє агропідприємствам трансформувати постійні витрати на утримання логістичної інфраструктури у змінні та забезпечувати високу швидкість оборотності капіталу через використання міжнародно визнаних товаророзпорядчих документів.

З'ясовано, що операційна стійкість мультимодальних ланцюгів постачання в агросекторі безпосередньо залежить від здатності керувати фінансово-логістичними ризиками, серед яких найбільш критичними визначено ризики демереджу та детеншну. Доведено, що роль логістичного посередника у сучасному експорті полягає у забезпеченні безперервності матеріального потоку через інструменти оперативного диспетчерування та координації роботи різних видів транспорту на стику елеваторних та портових потужностей. Особливого значення набуває функція посередника у забезпеченні документальної цілісності трансакцій, де використання міжнародно визнаних інструментів, таких як мультимодальні коносаменти та експедиторські розписки, дозволяє значно пришвидшити обіг капіталу та забезпечити надійність банківських розрахунків.

Обґрунтовано, що в умовах глобальної нестабільності експедитори беруть на себе роль гарантів безпеки, забезпечуючи специфічне страхування ризиків, що є

критичною умовою для функціонування морських експортних коридорів. Важливим висновком аналізу стала ідентифікація переходу до моделі інтегрованої «вежі управління», де логістична компанія виступає цифровим центром, що об'єднує дані від усіх учасників перевізного процесу в єдину систему моніторингу для предиктивного реагування на будь-які затримки.

Аналіз світових трендів управління мультимодальними перевезеннями дозволив стверджувати, що глобальна агрологістика перебуває у стані парадигмального зсуву в бік концепції індустрії 4.0 та синхромодальності. Визначено, що синхромодальне управління забезпечує експортерам безпрецедентну гнучкість, дозволяючи в реальному часі перенаправляти вантажопотоки між різними транспортними коридорами залежно від поточної інфраструктурної завантаженості. Ключовим інструментом такої трансформації визначено інтелектуальні платформи портів спільнот, які інтегрують усіх учасників транспортного вузла в єдине інформаційне вікно, що дозволяє реалізувати стратегію своєчасної доставки та мінімізувати сукупні витрати на зберігання продукції. Доведено перспективність концепції фізичного інтернету через активну контейнеризацію насипних вантажів, що відкриває можливості виходу на нові ринки без потреби у використанні дорогої спеціалізованої портової інфраструктури. Важливим вектором сталого розвитку визначено концепцію зеленої логістики, яка вимагає від постачальників надання звітності про вуглецевий слід та стимулює інтермодальний зсув у бік залізничного транспорту як більш енергоефективного та екологічно безпечного.

Особлива увага у теоретичному дослідженні була приділена геополітичним трансформаціям та розвитку коридорів солідарності, що стали критично важливими для експорту в умовах інфраструктурних обмежень. Виявлено, що основними інфраструктурними трендами у цьому напрямі є розбудова мережі сухих портів у прикордонних зонах та впровадження інноваційних технологій стикування залізничних систем із різною шириною колії.

З'ясовано, що майбутнє логістичної взаємодії в агросекторі нерозривно пов'язане з технологією блокчейн та смарт-контрактами, які дозволяють повністю

усунути документальний розрив та гарантувати незмінність даних про якість і походження вантажу на всьому шляху прямуювання. Сформований комплекс знань щодо біохімічних особливостей зерна, економічних моделей взаємодії з посередниками та світових інноваційних трендів створює вичерпний методологічний фундамент для подальшого аналізу.

Узагальнюючи результати теоретичного аналізу, слід підкреслити, що сучасна експортна логістика агропродукції формується під впливом взаємодії внутрішніх технологічних та організаційних чинників, а також масштабних глобальних зрушень у світових ланцюгах постачання. За даними FAO та Світового банку, період 2021–2023 рр. характеризується різким зростанням волатильності попиту, ефектом «bullwhip», структурними вузькими місцями у порт–хінтерленд зв'язках та суттєвими змінами у міжнародній торгівлі зерновими, що підтверджується емпіричними дослідженнями. Перелічені фактори створюють безпрецедентний рівень невизначеності та підвищують вимоги до цифрової інтеграції учасників логістичного процесу. Таким чином, сформований теоретичний фундамент дозволяє перейти до практичного аналізу сучасних викликів експортної логістики та розробки інструментів її адаптації в умовах глобальної нестабільності.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАЛУЧЕНИМИ ЛОГІСТИЧНИМИ РЕСУРСАМИ ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН»

2.1. Загальна характеристика діяльності та обсягів імпорتنих операцій компанії

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ФІРМА ЕРІДОН» розпочало свою ринкову історію 13 жовтня 1993 року [19]. Цей період охарактеризувався початком трансформаційних процесів в аграрному секторі України та формуванням попиту на якісні матеріально-технічні ресурси (МТР). Вже через три роки активної роботи, у 1996 році, компанія перейшла до укладання перших прямих партнерських контрактів із провідними світовими виробниками засобів захисту рослин (ЗЗР) та насіннєвого матеріалу, що заклало міцну основу для побудови дистриб'юторської мережі національного масштабу. На ранніх етапах розвитку, з метою мінімізації капітальних витрат та оптимізації оборотного капіталу, компанія використовувала стратегію оренди складських потужностей, зокрема орендувала склад державного підприємства (ДП) «Пуца Водиця» у Київській області. Проте, зважаючи на регіональну специфіку аграрного виробництва та необхідність максимального наближення ресурсів до кінцевого споживача, вже у 1997 році компанія відкрила своє перше регіональне представництво в м. Бердянськ Запорізької області. Вибір цього регіону мав важливе стратегічно-логістичне значення, оскільки Південь України є не лише зоною інтенсивного землеробства, а й потужним транспортним вузлом.

На даний час ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» володіє розгалуженою мережею власних високотехнологічних складських комплексів та регіональних представництв по всій території України (рис. 2.1, 2.2). Завдяки багаторічному практичному досвіду компанія пропонує вітчизняним аграріям повний спектр інтегрованих технологічних рішень, спрямованих на підвищення загальної економічної ефективності сільськогосподарського виробництва [20, 21].

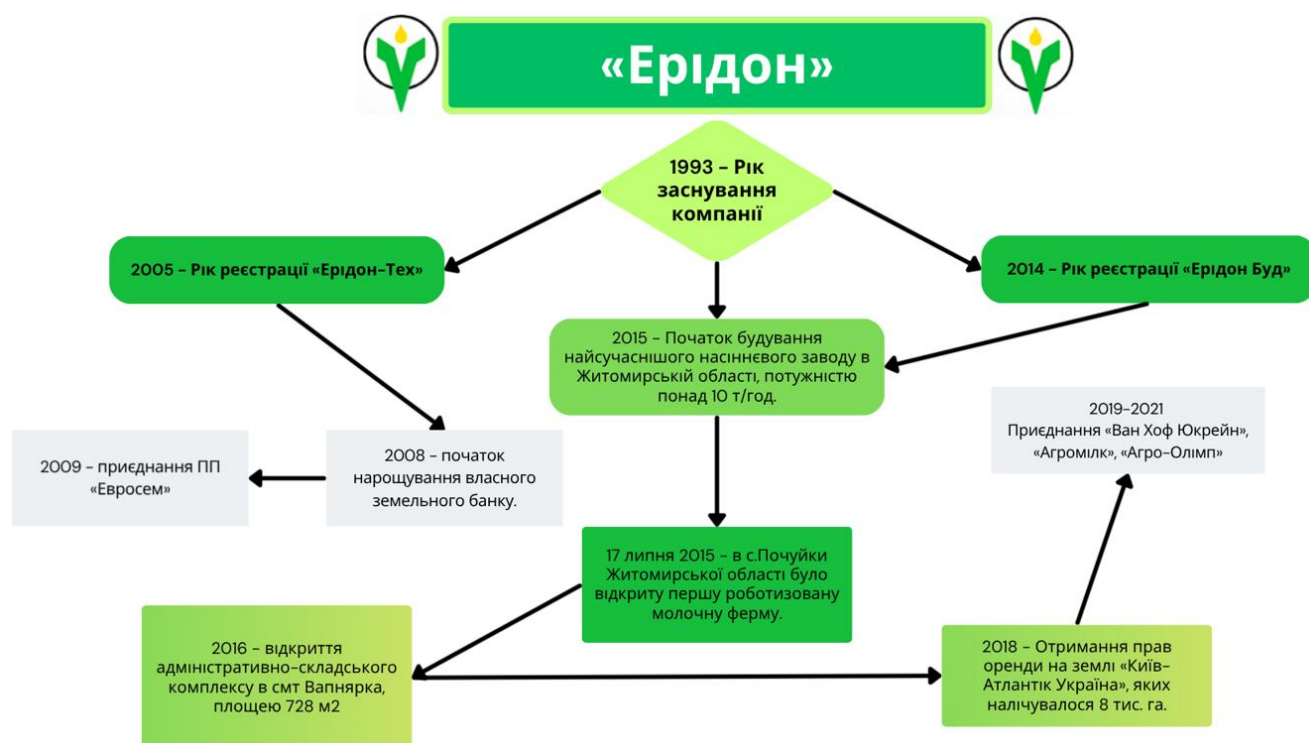


Рисунок 2.1 – Історія розвитку ТОВ «Фірма Ерідон»

Джерело: розроблено автором на основі [19, 20].

Найважливішими етапами стало створення «Ерідон Тех» у 2005 році та «Ерідон Буд» у 2014 році, а також нарощування власного земельного банку з 2008 року. Підприємство активно інвестує в інфраструктуру та подальший розвиток земельних ділянок.

Оцінка економічної та організаційної ефективності ТОВ «Фірма Ерідон» дозволяє комплексне проаналізувати результативність її управлінської моделі в умовах сучасних макроекономічних викликів. Основні фінансово-економічні показники діяльності підприємства за період 2021-2025 рр. зведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Фінансові показники ТОВ «Фірма Ерідон» за 2021-2025 рр.

Показник	2025	2024	2023	2022	2021
Дохід, млрд. грн.	35,62	30,24	26,69	20,64	26,58
Чистий прибуток, млрд. грн.	372,97	221,44	681,34	184,40	313,50
Активи, млрд. грн.	17,85	15,51	12,77	10,35	12,38
Зобов'язання, млрд. грн.	6,94	5,80	9,45	9,30	11,52
Середня зарплата до оподаткування, грн	77 297	67 684	61 567	65 178	43 089
Кількість працівників, осіб	802	722	690	743	696

Створено автором на основі: [36].

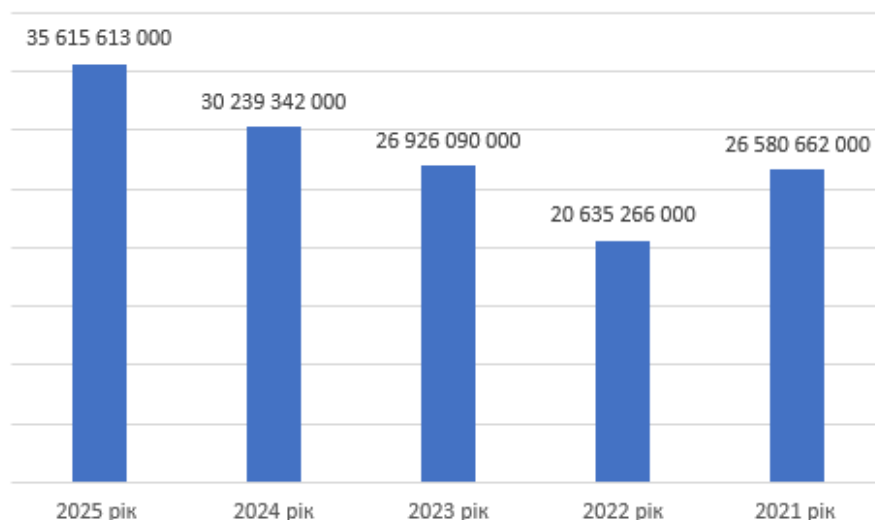


Рисунок 2.2 – Динаміка доходу ТОВ «Фірма Ерідон» за 2021-2025 рр.

Створено автором на основі: [36].

Аналіз динаміки доходу ТОВ «Фірма Ерідон» за період 2021–2025 рр. (Рисунок 2.2) свідчить про високу адаптивність підприємства до критичних макроекономічних шоків. У 2022 році на тлі початку повномасштабної кризи відбулося закономірне скорочення обсягів доходу компанії — з 26,58 млрд грн до 20,64 млрд грн. Проте, починаючи з 2023 року, підприємство продемонструвало стійку тенденцію до відновлення, наростивши показник до 26,69 млрд грн, а у 2024 році — до 30,24 млрд грн. Свого пікового значення за досліджуваний період дохід досяг у 2025 році, склавши 35,62 млрд грн.

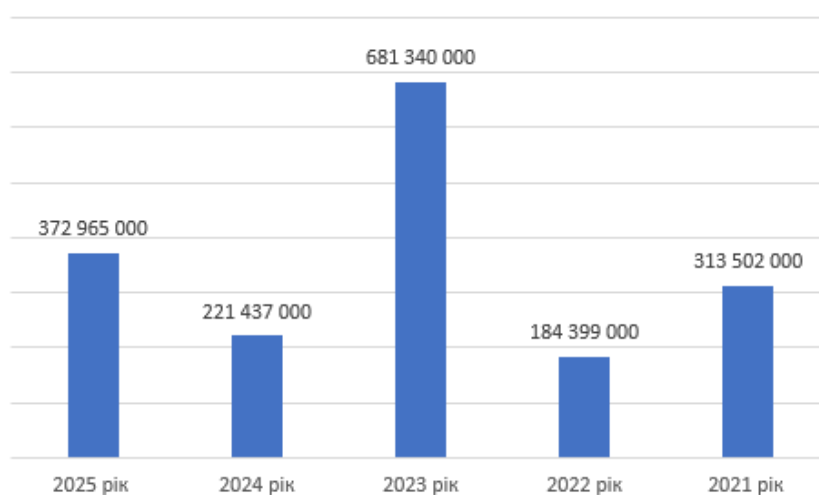


Рисунок 2.3 – Динаміка чистого прибутку ТОВ «Фірма Ерідон» за 2021-2025

рр.

Створено автором на основі: [36].

Аналіз динаміки чистого прибутку ТОВ «Фірма Ерідон» за 2021–2025 рр. (Рисунок 2.3) свідчить про гнучкість фінансового менеджменту та збереження операційної рентабельності в мінливих ринкових умовах. У довоєнному 2021 році чистий прибуток компанії становив 313,50 млн грн, після чого у 2022 році на тлі макроекономічного шоку відбулося прогнозоване спадання показника до мінімального значення у 184,40 млн грн. Проте вже у 2023 році підприємство продемонструвало стрімке компенсаційне зростання, досягнувши пікового прибутку за досліджуваний період — 681,34 млн грн, що стало результатом успішної адаптації комерційного крила до нових логістичних реалій. У 2024 році відбулося корекційне зниження прибутку до 221,44 млн грн із подальшим відновленням та зростанням на 68,4% у 2025 році — до 372,97 млн грн.

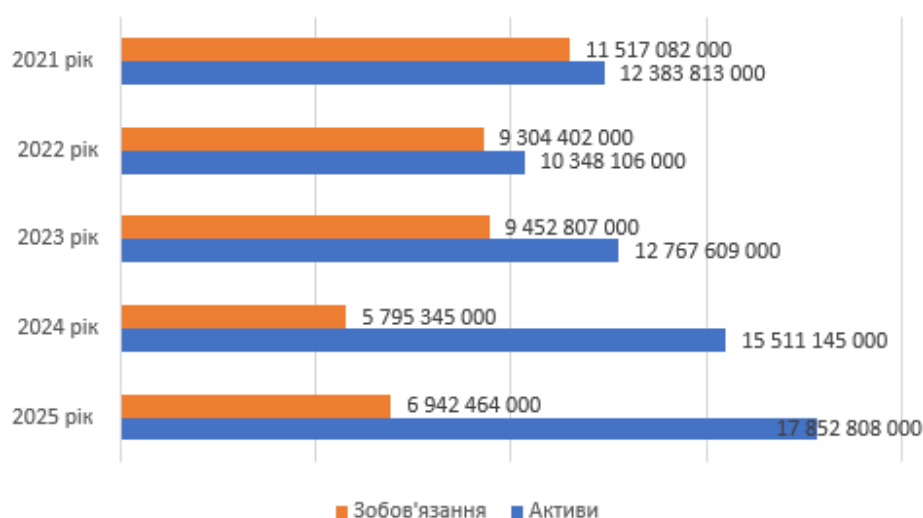


Рисунок 2.4 – Динаміка активів та зобов'язань ТОВ «Фірма Ерідон» за 2021–2025 рр.

Створено автором на основі: [36].

Аналіз динаміки активів та зобов'язань ТОВ «Фірма Ерідон» за 2021–2025 рр. демонструє стійке зміцнення фінансової незалежності та платоспроможності підприємства. Протягом досліджуваного періоду спостерігається стабільне розширення масштабів бізнесу: обсяг сукупних активів зріс із 12,38 млрд грн у 2021 році до 17,85 млрд грн у 2025 році, що свідчить про активне нарощування матеріально-технічної бази та капіталізацію компанії. Водночас вдалося суттєво

оптимізувати структуру капіталу й знизити боргове навантаження. Загальний обсяг зобов'язань скоротився з пікових 11,52 млрд грн до 6,94 млрд грн.

Аналіз динаміки середньої заробітної плати працівників ТОВ «Фірма «Ерідон» за період 2021–2025 рр. (рисунок 2.5) відображає високу організаційну ефективність соціально-мотиваційної політики підприємства. У довоєнному 2021 році середній рівень оплати праці до оподаткування становив 43 089 грн. Попри кризові явища в економіці країни, керівництво компанії забезпечило стабільне зростання цього показника: у 2022 році середня заробітна плата підвищилася до 65 178 грн, у 2023 році відбулася незначна корекція до 61 567 грн, а в 2024 році висхідний тренд відновився, досягнувши позначки 67 684 грн. Свого максимального значення показник набув у 2025 році, склавши 77 297 грн, що свідчить про зростання середнього окладу на 79,4% порівняно з базовим 2021 роком.

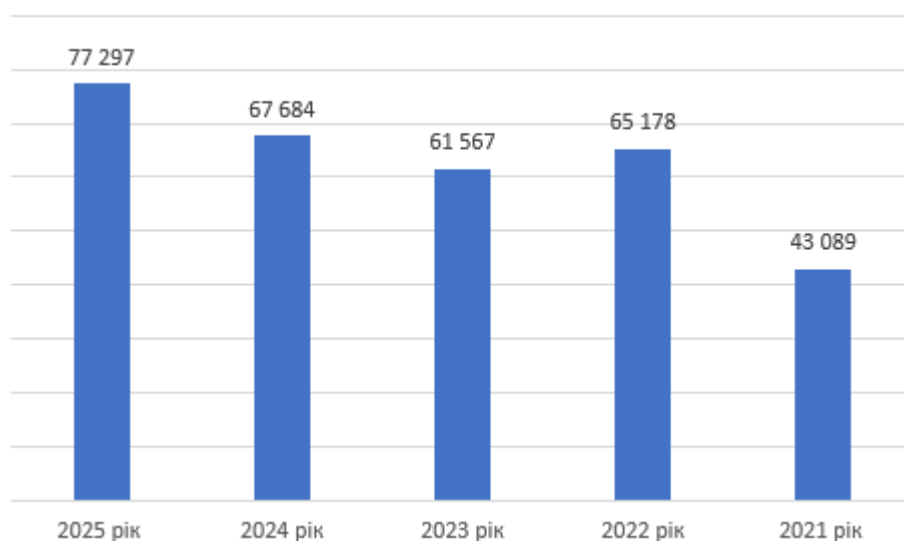


Рисунок 2.5 – Динаміка середньої заробітної плати ТОВ «Фірма Ерідон» за 2021-2025 рр.

Створено автором на основі: [36].

ТОВ «Фірма Ерідон» наразі вважається однією з провідних аграрних компаній України, що утримує статус абсолютного лідера на ринку дистриб'юції засобів виробництва для сільського господарства. Проте аналіз кадрового потенціалу підприємства свідчить, що загальна чисельність працівників коливалась протягом 2021–2025 років. У 2021 році кількість персоналу складала 696 осіб, що

характеризує стабільний штат у післяпандемічний період, коли бізнес поступово відновлював свої потужності та адаптувався до нових ринкових умов. У 2022 році, попри початок повномасштабної кризи, чисельність персоналу збільшилась до 743 працівників, що можна пов'язати з реструктуризацією логістичних маршрутів та необхідністю посилення регіональних представництв компанії.

У 2023 році відбулося скорочення штату до 690 працівників через оптимізацію внутрішніх процесів, проте компанія все одно продовжувала утримувати ключове ядро фахівців для забезпечення стабільної операційної діяльності. У 2024 році висхідний тренд відновився, і кількість персоналу зросла до 722 осіб, що було викликано розширенням портфеля продуктів та впровадженням нових проєктів в агроконсалтингу. Пікового значення цей показник досяг у 2025 році, склавши 802 особи. Таке стрімке збільшення команди на 11,1% за останній рік безпосередньо пов'язане з масштабуванням бізнесу, розширенням мережі складських комплексів та посиленням департаментів продажів і ІТ для забезпечення довгострокових конкурентних переваг.

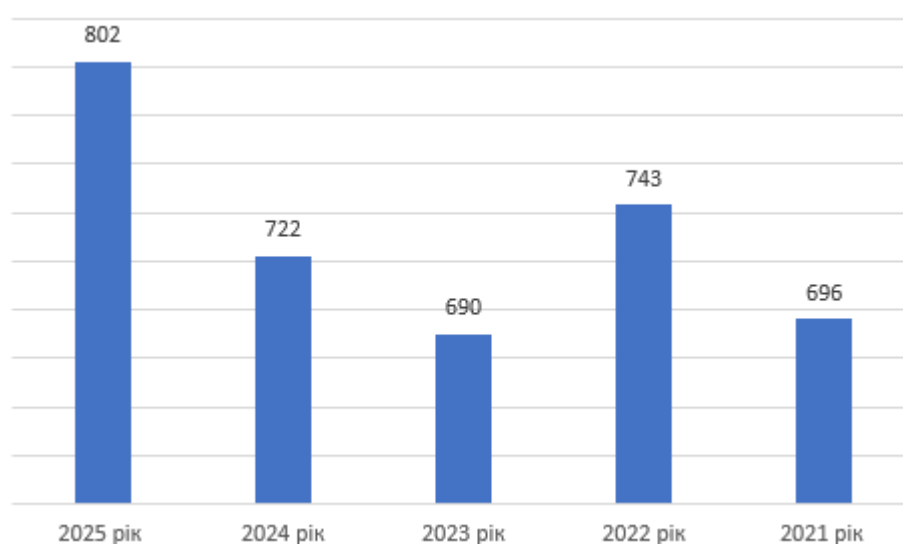


Рисунок 2.6 – Динаміка кількості працівників ТОВ «Фірма Ерідон» за 2021-2025 рр.

Створено автором на основі: [36].

Сучасна модель функціонування ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» базується на принципах вертикальної інтеграції та глибокої диверсифікації бізнесу. Відповідно до офіційних даних щодо корпоративної структури компанії, ключовими елементами еволюції холдингу стали [19]:

- I. Забезпечення технологіями та технікою («Ерідон Тех»). Створення цього напрямку у 2005 році дозволило компанії вийти на ринок постачання провідної сільськогосподарської техніки, оригінальних запчастин та систем точного землеробства, забезпечивши повний сервісний супровід клієнтів.
- II. Розвиток власного агровиробництва (Земельний банк). Починаючи з 2008 року, підприємство активно нарощує власний земельний банк та розвиває власні агрогосподарства в різних регіонах України. Це перетворило компанію на безпосереднього виробника рослинницької та тваринницької продукції і дозволило увійти до ТОП-100 найбільших латифундистів країни [20].
- III. Інжиніринг та капітальне будівництво («Ерідон Буд»). Заснована у 2014 році компанія спеціалізується на проектуванні та будівництві об'єктів аграрної інфраструктури (елеваторів, насіннєвих заводів, тваринницьких комплексів), що дає можливість самостійно розвивати власну мережу зберігання зерна.

Компанія здійснює постійні системні інвестиції в інфраструктуру, модернізацію виробничих потужностей та подальший розвиток земельних ділянок задля забезпечення сталого розвитку та оптимізації витрат.

На рисунку 2.2 можна побачити, що компанія позиціонує себе не лише в аграрній сфері, а й у виробництві, логістиці, оптовій торгівлі, також в допоміжній транспортній діяльності.

Аналізуючи організаційно-функціональну структуру на рисунку 2.7, стає очевидним, що компанія чітко позиціонує себе не лише в класичній аграрній сфері. Її активність охоплює промислове виробництво (переробка продукції, насіннєві заводи), масштабну оптову торгівлю (дистриб'юція МТР та експорт зерна), розвинену складську логістику, а також допоміжну транспортну діяльність [19, 21]. Саме допоміжна транспортно-експедиторська діяльність виступає інтегруючим фактором, що пов'язує всі підрозділи холдингу в єдиний злагоджений механізм.

46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

01.64 Оброблення насіння для відтворення

10.41 Виробництво олії та тваринних жирів

46.33 Оптова торгівля молочними продуктами, яйцями, харчовими оліями та жирами

46.36 Оптова торгівля цукром, шоколадом і кондитерськими виробами

46.61 Оптова торгівля сільськогосподарськими машинами й устаткуванням

46.75 Оптова торгівля хімічними продуктами

47.11 Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами

52.10 Складське господарство

52.24 Транспортне оброблення вантажів

52.29 Інша допоміжна діяльність у сфері транспорту

Рисунок 2.7 – Структурні напрямки діяльності ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН»[20, 21].

У структурі капіталообігу ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» історично вагоме місце посідають імпорتنі операції. Компанія є національним лідером з імпорту мінеральних добрив, високоякісного насіннєвого матеріалу та засобів захисту рослин (ЗЗР) від провідних міжнародних хімічних та селекційних концернів. Організація вхідних міжнародних потоків таких вантажів вимагає залучення мультимодальних схем доставки (автомобільний, залізничний, а до обмеження роботи глибоководних портів — і морський контейнерний транспорт).

Для оптимізації цих процесів компанія активно залучає зовнішніх логістичних посередників (провайдерів 3PL та 4PL рівня), а саме:

- А. Транспортно-експедиторські компанії (міжнародні та внутрішні перевезення).
- В. Митно-ліцензійні склади (МЛС) та послуги митних брокерів для швидкого очищення імпорту.
- С. Сюрвеєрські компанії (контроль якісних та кількісних параметрів хімічної та аграрної продукції).

Водночас, специфіка українського ринку дистриб'юції МТР передбачає широке використання товарного кредитування та бартерних програм (коли аграрії розраховуються за отримані весною добрива чи насіння зерном нового врожаю). Це призвело до трансформації суто імпоротної логістики компанії у двосторонню збалансовану систему постачання. Вхідний потік імпортованих ресурсів

компенсується вихідним логістичним потоком зернових вантажів, що спрямовуються на експорт.

У ланцюгах постачання зернових вантажів взаємодія з логістичними посередниками набуває критичного значення через масовий характер (насипність) вантажу та високу залежність кінцевої рентабельності від вартості перевалки. Ефективне управління залученим автомобільним транспортом, вагонами-зерновозами, а також взаємодія з лінійними та портовими елеваторними терміналами визначає спроможність ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» забезпечувати мінімальні логістичні витрати та високу швидкість виконання експортних контрактів.

Таблиця 2.2 – SWOT-аналіз ТОВ «Фірма Ерідон»

Сильні сторони – одна з провідних дистриб'юторських компаній аграрного сектору України; – багаторічний досвід роботи на аграрному ринку; – широка мережа регіональних представництв та складських комплексів; – розвинена система логістики та складської інфраструктури; – високий рівень впізнаваності бренду серед агровиробників;	Слабкі сторони – висока залежність від сезонності аграрного виробництва; – значні витрати на логістичне забезпечення та зберігання продукції; – залежність від сторонніх логістичних посередників при здійсненні перевезень; – потреба у подальшій цифровізації логістичних процесів; – залежність від стану транспортної інфраструктури країни.
Можливості – впровадження цифрових технологій управління ланцюгами постачання; – автоматизація взаємодії з логістичними посередниками; – розширення співпраці з міжнародними логістичними операторами; – зростання попиту на якісне логістичне обслуговування агробізнесу; – використання аналітичних систем для оцінки ефективності перевізників;	Загрози – воєнні дії та ризики пошкодження транспортної інфраструктури; – зростання вартості пального та транспортних послуг; – порушення логістичних маршрутів та експортних коридорів; – інфляційні процеси та валютні ризики; – дефіцит кваліфікованих кадрів у сфері логістики;

Джерело: розроблено автором

Проведений SWOT-аналіз показав, що ТОВ «Фірма Ерідон» має значні конкурентні переваги, зокрема розвинену логістичну інфраструктуру, широку мережу представництв та сильні ринкові позиції. Водночас підприємство залежить від зовнішніх логістичних посередників і стикається з ризиками, пов'язаними з

воєнними діями, зростанням транспортних витрат та нестабільністю логістичних маршрутів. Це підтверджує необхідність удосконалення взаємодії з логістичними партнерами та впровадження сучасних цифрових інструментів управління логістичними процесами.

2.2 Аналіз взаємодії ТОВ «Фірма Елідон» з логістичними посередниками при транспортуванні зернових вантажів

В умовах сучасного динамічного ринку та глобальної конкуренції, жодне велике вертикально-інтегроване агропідприємство не спроможне ефективно функціонувати, спираючись виключно на власні логістичні потужності. Управління ланцюгами постачання (Supply Chain Management — SCM) зернових вантажів для ТОВ «Фірма Елідон» ускладнюється низкою специфічних факторів: сезонністю виробництва, масовістю та сипкістю вантажу, жорсткими вимогами до збереження якісних показників (вологість, засміченість, зараженість шкідниками), а також високою волатильністю фрахтового ринку.

З огляду на це, стратегія компанії базується на концепції аутсорсингу логістичних функцій та залученні незалежних посередників різних рівнів (від вузькоспеціалізованих 2PL-перевізників до комплексних 3PL-провайдерів). Взаємодія з логістичними посередниками дозволяє ТОВ «Фірма Елідон» трансформувати постійні витрати (на утримання гігантського власного автопарку чи вагонного парку, які простоюватимуть у міжсезоння) у змінні витрати, що безпосередньо залежать від обсягів реалізації продукції. Крім того, це забезпечує високу гнучкість (ліквідність ланцюга) у разі зміни векторів експортних потоків або виникнення форс-мажорних обставин на транспортних магістралях.

Процес переміщення зернових вантажів у ланцюгу постачання ТОВ «Фірма Елідон» (від лінійного елеватора чи поля безпосереднього виробника до портового терміналу або судна типу Panamax/Handymax) передбачає взаємодію з чотирма ключовими групами логістичних посередників:

Транспортно-експедиторські компанії та прямі перевізники.

Автомобільний транспорт. Залучаються приватні автопідприємства та індивідуальні перевізники, що володіють спеціалізованими автомобілями-зерновозами (самоскидами, контейнеровозами-зерновозами) об'ємом від 40 до 60 м³. Взаємодія з ними є критичною на етапі «поле — лінійний елеватор» або для оперативної доставки зерна у ближньому сполученні.



Рисунок 2.8 – Історія розвитку ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН». Центр управління логістичною інфраструктурою ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» [21]

Залізничний транспорт. Оскільки залізниця є основним хребтом української агрологістики, компанія взаємодіє як безпосередньо з АТ «Укрзалізниця» (щодо виділення інвентарного парку вагонів-хоперів та забезпечення локомотивної тяги), так і з приватними операторами вагонів-зерновозів. Останні виступають важливими посередниками, гарантуючи фіксовані обсяги подачі вагонів у періоди пікового («сезонного») дефіциту.

Елеваторна інфраструктура (лінійні, вузлові та портові термінали). Попри наявність власних потужностей для зберігання, ТОВ «Фірма Ерідон» укладає сотні договорів із сторонніми лінійними елеваторами по всій Україні для приймання зерна, що надходить від фермерів у межах бартерних та форвардних програм. Елеватори як логістичні посередники виконують функції доробки (сушіння,

очищення), кондиціонування, кількісно-якісного зберігання та формування крупних судових партій для подальшого відвантаження на залізничні маршрути.

Портові оператори та стивідорні компанії. У кінцевих пунктах експортних ланцюгів (морські порти, Дунайські термінали) логістичними посередниками виступають стивідори. Вони здійснюють приймання вагонів чи автотранспорту, накопичення зерна в портових силосах або складах підлогового зберігання та безпосереднє навантаження на судна за варіантами «склад — судно» або «вагон/авто — судно» за допомогою високопродуктивних суднонавантажувальних машин.

Сювеєрські та сертифікаційні органи. Незалежні посередники (наприклад, SGS, Cotecna тощо), які здійснюють відбір проб та лабораторний аналіз зерна на кожному етапі перевалки. Вони гарантують відповідність вантажу міжнародним стандартам (GAFTA, Fosfa) та вимогам країни-імпортера, мінімізуючи ризики відхилення чи арешту судна у порту призначення.

Практичний аналіз системи взаємодії ТОВ «Фірма Елідон» із залученими логістичними контрагентами дозволяє виділити низку системних проблем та «вузьких місць» (bottlenecks), які знижують загальну ефективність SCM.

Асиметрія інформаційних потоків та брак інтеграції. Більшість дрібних автомобільних перевізників та лінійних елеваторів працюють у власних, часто застарілих, інформаційних системах. Відсутність єдиного цифрового контуру (наприклад, інтегрованої ERP-системи компанії «Елідон» із транспортними біржами та CRM-системами посередників) призводить до затримок у передачі даних про рух вантажу, виникнення помилок при оформленні товарно-транспортних накладних (ТТН) та залізничних накладних.

Проблема «пікових навантажень» та кон'юнктурні коливання тарифів. У період з серпня по листопад (збирання пізніх зернових та олійних культур) попит на послуги логістичних посередників різко зростає. Це призводить до дефіциту вільних зерновозів і вагонів, штучного стримування приймання вантажів елеваторами та різкого (інфляційного) стрибка тарифів на фрахт та перевалку. Для великого трейдера, як «Елідон», це означає додаткові фінансові втрати та ризики зриву строків контрактів (демередж суден).

Інфраструктурні обмеження посередників. Часто приватні лінійні елеватори мають низьку швидкість приймання з автотранспорту або не спроможні формувати так звані «маршрутні відправки» (потяги з 50-54 вагонів-зерновозів, які обслуговуються залізницею в пріоритетному порядку). Це уповільнює оборотність оборотного капіталу холдингу.

Для наочності, структуру взаємодії ТОВ «Фірма Елідон» з ключовими учасниками логістичного процесу та розподіл операцій у ланцюгу постачання зерна представлено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Матриця логістичної взаємодії ТОВ «Фірма Елідон» з посередниками у ланцюгах постачання зернових вантажів

Логістичний посередник	Ключові функції у ланцюгу постачання	Основні ризики та проблеми взаємодії	Інструменти оптимізації взаємодії
Автотранспортні підприємства (АТП)	Доставка «поле — елеватор», оперативне переміщення невеликих партій.	Зростання цін на паливе, зриви графіків подачі авто, дефіцит машин у сезон.	Укладання довгострокових форвардних договорів, використання цифрових ТТН.
Приватні оператори вагонів та АТ «УЗ»	Магістральне транспортування великих партій зерна на далекі відстані до портів.	Дефіцит тягового рухомого складу, конвенційні заборони, простой на припортових станціях.	Перехід на маршрутні відправки, моніторинг руху вагонів через GPS/диспетчеризацію.
Сторонні лінійні елеватори	Приймання зерна від фермерів, сушіння, очищення, накопичення партій.	Низька пропускна здатність, невідповідність внутрішніх лабораторій стандартам компанії.	Жорсткий аудит контрагентів, інтеграція лабораторних систем контролю якості.
Стивідорні та портові термінали	Накопичення експортних партій, перевалка вантажу на морські/річкові судна.	Черги на підходах до портів, висока вартість портових зборів та перевалки.	Квотування обсягів, диверсифікація напрямків (Глибоководні порти / Дунайські порти).
Сюрвеєрські компанії (SGS тощо)	Незалежна експертиза якості, видача міжнародних сертифікатів.	Людський фактор, тривалий час очікування результатів експертизи.	Залучення сертифікованих компаній із цілодобовим (24/7) режимом роботи в портах.

Джерело: розроблено автором на основі дослідження логістичної практики підприємства.

Таким чином, проведений аналіз свідчить, що попри високу адаптивність ТОВ «Фірма Ерідон», існуюча система взаємодії з логістичними посередниками потребує подальшого вдосконалення. Основними векторами оптимізації мають стати цифровізація інформаційного обміну, впровадження жорстких КРІ для оцінки роботи кожного посередника, а також стратегічна диверсифікація транспортних маршрутів для нівелювання інфраструктурних ризиків.

2.3. Характеристика імпоротно-експортних потоків та роль логістичних посередників. Фінансово-договірні інструменти підтримки агровиробників як фактор формування логістичних потоків зерна та оцінка супутніх витрат

У структурі капіталообігу ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» історично вагоме місце посідають імпортні операції. Компанія є національним лідером з імпорту мінеральних добрив, високоякісного насіннєвого матеріалу та засобів захисту рослин (ЗЗР) від провідних міжнародних хімічних та селекційних концернів. Організація вхідних міжнародних потоків таких вантажів вимагає залучення мультимодальних схем доставки (автомобільний, залізничний, а до обмеження роботи глибоководних портів — і морський контейнерний транспорт).

Для оптимізації цих процесів компанія активно залучає зовнішніх логістичних посередників (провайдерів 3PL та 4PL рівня), а саме:

- i. Транспортно-експедиторські компанії (міжнародні та внутрішні перевезення).
- ii. Митно-ліцензійні склади (МЛС) та послуги митних брокерів для швидкого очищення імпорту.
- iii. Сюрвеєрські компанії (контроль якісних та кількісних параметрів хімічної та аграрної продукції).

Водночас, специфіка українського ринку дистриб'юції МТР передбачає широке використання товарного кредитування та бартерних програм (коли аграрії розраховуються за отримані весною добрива чи насіння зерном нового врожаю). Це призвело до трансформації суто імпоротної логістики компанії у двосторонню збалансовану систему постачання. Вхідний потік імпортованих ресурсів

компенсується вихідним логістичним потоком зернових вантажів, що спрямовуються на експорт.

У ланцюгах постачання зернових вантажів взаємодія з логістичними посередниками набуває критичного значення через масовий характер (насипність) вантажу та високу залежність кінцевої рентабельності від вартості перевалки. Ефективне управління залученим автомобільним транспортом, вагонами-зерновозами, а також взаємодія з лінійними та портовими елеваторними терміналами визначає спроможність ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» забезпечувати мінімальні логістичні витрати та високу швидкість виконання експортних контрактів.

Специфіка діяльності ТОВ «Фірма Ерідон» як провідного дистриб'ютора матеріально-технічних ресурсів (МТР) полягає в тому, що її логістична система є прямим похідним елементом від розгалуженої системи фінансової підтримки та кредитування клієнтів (агропідприємств). Оскільки аграрний сектор має високу капіталомісткість та тривалий операційний цикл, більшість середніх та дрібних сільгоспвиробників відчують постійний дефіцит «живих» оборотних коштів у періоди посівної та збиральної кампаній.

Клієнтоорієнтована стратегія компанії «Ерідон» базується на наданні клієнтам гнучких фінансових рішень для розвитку, які забезпечують всебічну підтримку бізнесу та оптимізацію витрат [20]. Проте, з погляду логістичного менеджменту, кожен із цих фінансових інструментів виступає потужним генератором вхідних або вихідних матеріальних потоків, що потребують негайного залучення логістичних посередників.

Для детального розуміння цієї синергії розглянемо специфіку трансформації фінансових інструментів ТОВ «Фірма Ерідон» у конкретні логістичні операції.

Аграрні розписки та кредитування (товарне). Надаючи фермерам насіння, добрива чи ЗЗР під заставу майбутнього врожаю, компанія страхує свої фінансові ризики. Коли настає термін виконання зобов'язань, залучаються транспортні посередники (АТП) для вивезення заставного зерна безпосередньо з поля або току клієнта.

Розрахунок сільськогосподарською продукцією (бартерні програми). Один із найпопулярніших інструментів, коли агропідприємство розраховується за отримані весною ресурси фізичним зерном нового врожаю восени. Це створює колосальне одномоментне навантаження на ланцюг постачання. Логістична служба «Ерідон» повинна миттєво скоординувати роботу сторонніх лінійних елеваторів для приймання цього зерна та залучити сотні автівок-зерновозів.

Форвардні контракти. Фіксація ціни та обсягів поставки зерна майбутнього врожаю дозволяє компанії заздалегідь планувати свої експортні партії. На основі портфеля форвардних контрактів логістичний відділ укладає довгострокові договори з приватними операторами вагонів-хоперів та стивидорами в портах, бронюючи логістичні потужності за нижчими («досезонними») тарифами.

Авальовані векселі, банківські гарантії та платіжні термінали. Забезпечують гнучкість і безпеку розрахунків, знижуючи фінансові ризики неповернення коштів та оптимізуючи швидкість капіталообігу в межах ланцюга постачання.

Реалізація фінансових програм, пов'язаних із фізичним прийманням зерна в рахунок оплати, формує специфічну структуру витрат (лог-витрат) ТОВ «Фірма Ерідон». Оскільки компанія купує/забирає зерно у великої кількості розрізнених господарств, сукупні логістичні витрати на залучення зовнішніх посередників складають значну частку в собівартості реалізованого на експорт зерна.

Узагальнену структуру цих витрат, засновану на практиці взаємодії з посередниками в агрологістиці, наведено у таблиці 2.4.

Найбільш критичними статтями витрат є залізничний фрахт та послуги лінійних елеваторів (сумарно понад 55%). Якщо фермер розраховується за добрива вологим зерном кукурудзи, витрати «Ерідон» на оплату послуг стороннього елеватора (за сушіння) можуть миттєво зрости в рази, що знижує маржинальність фінансової операції.

Оскільки фінансові інструменти підтримки аграріїв (насамперед товарний бартер та форварди) жорстко прив'язані до строків та обсягів, виникає специфічний комплекс ризиків взаємодії з логістичними посередниками.

Таблиця 2.4 – Характеристика логістичних витрат ТОВ «Фірма Ерідон» при взаємодії з посередниками в зернових ланцюгах постачання

Назва статті логістичних витрат	Посередник, що залучається	Економічний зміст витрат та фактор впливу	Частка у сукупних лог-витратах (орієнтовно), %
Первинний автофракт	Приватні АТП та автоперевізники	Транспортування зерна за маршрутом «поле клієнта — лінійний елеватор». Залежить від відстані плеча доставки та цін на дизельне паливо.	15 – 20%
Послуги сторонніх елеваторів	Лінійні та вузлові елеватори	Оплата операцій приймання, зважування, лабораторного аналізу, сушіння (критично для кукурудзи), очищення та добового зберігання.	25 – 30%
Магістральний залізничний фракт	АТ «Укрзалізниця», приватні експедитори	Плата за користування вагонами-зерновозами та тариф за перевезення до портових чи прикордонних станцій. Залежить від швидкості обороту вагонів.	30 – 35%
Портова / термінальна перевалка	Стивідорні компанії, морські термінали	Приймання вагонів/авто, вивантаження, накопичення суднової партії та навантаження на судно (FOB/FCA).	15 – 20%
Сюрвей та сертифікація	Незалежні інспекційні компанії (SGS тощо)	Проведення фітосанітарних, радіологічних та митних експертиз, оформлення сертифікатів якості для експорту.	2 – 3%

Джерело: розроблено автором на основі аналізу комерційних умов та логістичної практики підприємства.

Ризик невиконання строків вивезення зерна (транспортний ризик): якщо автоперевізники зривають графік подачі машин під комбайн агропідприємства-боржника, фермер змушений везти зерно на інші елеватори, що порушує умови аграрної розписки або форварду і створює загрозу втрати контролю над заставою.

Ризик втрати якості при доробці сторонніми посередниками (Інфраструктурний ризик): сторонні елеватори можуть некоректно провести оцінку

якості зерна (завищити вологість або смітну домішку при прийманні від клієнта в рахунок боргу), що веде до фінансових втрат «Ерідон».

Ризик «застрягання» капіталу в портах (митний та стивідорний ризик): затримки під час митного оформлення або простої суден через неефективну роботу стивідорів призводять до нарахування штрафів (демереджу), які можуть повністю нівелювати весь прибуток від фінансової підтримки клієнта.

Висновки до Розділу 2

Проведений комплексний аналіз системи управління залученими логістичними ресурсами ТОВ «Фірма Ерідон» показав, що компанія побудувала унікальну та високоефективну бізнес-модель, де фінансові рішення з підтримки сільгоспвиробників виступають головним каталізатором товарних потоків зерна. Проте, висока залежність від зовнішніх логістичних посередників (елеваторів, авто- та залізничних перевізників) створює суттєві фінансові та операційні ризики, а також суттєво збільшує частку логістичних витрат у кінцевій ціні продукції. Це вимагає розробки та впровадження науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації взаємодії з цими посередниками, що й буде розглянуто у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН» ІЗ ЗОВНІШНІМИ ПАРТНЕРАМИ

3.1. Розробка методики рейтингової оцінки експедиторів за критеріями надійності та вартості

Підходи до створення внутрішнього диспетчерського центру ТОВ «Фірма Ерідон» узгоджуються з сучасними науковими розробками у сфері цифрової логістики. У дослідженні Григорак М. Ю. та співавторів (2026 р.) запропоновано когнітивно-адаптивну цифрову екосистему управління ланцюгами постачання, що базується на концепції digital thread та забезпечує інтеграцію даних, прогнозування ризиків і підтримку управлінських рішень у реальному часі. Зазначені підходи можуть бути адаптовані для побудови корпоративного Control Tower агропідприємства [16].

У сучасних умовах воєнної турбулентності та структурних змін у логістичних коридорах Європи ТОВ «Фірма Ерідон» має інтегрувати управління взаємодією з експедиторами не лише в операційний, а й у стратегічний менеджмент. Логістичні ризики перестали бути технічним аспектом і перетворилися на фактор, який безпосередньо впливає на конкурентоспроможність підприємства, виконання експортних контрактів та фінансові результати. Згідно з аналітичним звітом FAO, конфлікт в Україні спричинив пошкодження внутрішньої транспортної інфраструктури, обмеження роботи морських портів, а також різке зростання навантаження на альтернативні маршрути, пропускна здатність яких є недостатньою для компенсації втрати великих портових хабів. У документі зазначено, що залізничний транспорт та дрібніші переробні потужності «не здатні компенсувати нестачу роботи морських портів», що створює системні затримки та підвищує ризики зриву експортних операцій [12].

FAO також наголошує на зростанні страхових премій для суден, що прямують до Чорноморського регіону, що додатково збільшує вартість морських перевезень і формує нові вимоги до фінансової стійкості логістичних партнерів. У таких умовах експедитор стає не просто посередником, а ключовим елементом

управління ризиками, відповідальним за вибір маршруту, забезпечення безпеки вантажу та оптимізацію витрат. Європейська Комісія у межах ініціативи Solidarity Lanes підкреслює, що ефективність експорту зернових у кризових умовах залежить від здатності експедиторів забезпечувати доступ до альтернативних коридорів, синхронізувати мультимодальні перевезення та використовувати цифрові інструменти для моніторингу черг і координації руху транспорту [15]. Наведені вимоги свідчать, що вибір експедитора стає стратегічним рішенням, яке визначає стійкість експортних потоків підприємства.

У зв'язку з цим ТОВ «Фірма Елідон» має включити до стратегічного менеджменту формування довгострокової політики відбору експедиторів, диверсифікацію логістичних партнерів, інтеграцію ризик-менеджменту в процес планування експортних операцій, забезпечення доступу до альтернативних коридорів та укладання стратегічних угод з експедиторами, які мають підтверджену фінансову стійкість і страхові покриття. В операційному менеджменті необхідно забезпечити щоденний моніторинг виконання графіків доставки, контроль простоїв та штрафних санкцій, перевірку прозорості тарифів, оперативне перенаправлення вантажів у разі блокування маршрутів та цифровий контроль за рухом транспорту.

Окреслені завдання потребують формалізації критеріїв оцінювання логістичних партнерів. Методика рейтингової оцінки експедиторів має виконувати функції відбору, ранжування та управління ризиками, що відповідає рекомендаціям FAO щодо підвищення стійкості аграрних ланцюгів постачання в умовах воєнної нестабільності та рекомендаціям ЄС щодо оптимізації роботи в межах Solidarity Lanes [12; 15].

Для забезпечення об'єктивності оцінювання пропонується використовувати систему критеріїв, згрупованих за трьома напрямками: надійність, фінансова стійкість та вартість послуг.

Кожен критерій має ваговий коефіцієнт, що відображає його значущість для підприємства. Структура критеріїв подана у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Структура критеріїв рейтингової оцінки експедиторів

Група критеріїв	Зміст критеріїв	Логістичне обґрунтування
Надійність	Дотримання термінів доставки; відсутність простоїв; доступ до альтернативних маршрутів; здатність працювати в пікових навантаженнях; цифровий моніторинг	FAO: інфраструктурні обмеження, ризики затримок; ЄС: вимога синхронізації мультимодальних перевезень
Фінансова стійкість	Наявність страхових покриттів; відсутність спорів; стабільність тарифів; можливість фіксації ставок	FAO: зростання страхових премій, енергетичні ризики
Вартість послуг	Ставка за тонну; прозорість платежів; знижки за маршрутні відправки; оптимізація витрат	ЄС: прозорість тарифів у Solidarity Lanes

Загальний рейтинг експедитора розраховується як середньозважена сума балів за трьома групами критеріїв:

$$R = 0,50 * IRel + 0,30 * IFin + 0,20 * ICost$$

де:

IRel - інтегрований індикатор надійності;

IFin - інтегрований індикатор фінансової стійкості;

ICost - показник вартості послуг;

Для кількісної оцінки пропонується використовувати вагові коефіцієнти, що відображають пріоритетність критеріїв для підприємства. Найбільшу вагу має група «Надійність», оскільки саме вона визначає здатність експедитора забезпечувати безперервність експортних потоків у кризових умовах.

1. Розрахунок інтегрованого індикатора надійності *IRel*.

Цей показник базується на первинних даних про операційну діяльність експедитора та його технологічну зрілість. Оцінюється за 5-ма субкритеріями:

$$I_{Rel} = \frac{\sum_{i=1}^5 S_{r,i}}{5}$$

або з урахуванням внутрішньої ваги (якщо вона визначена експертно), де $S_{r,i}$ - бал від 0 до 100 за кожним параметром:

1. Дотримання термінів доставки (відсутність затримок);

2. Рівень простоїв (мінімізація часу очікування);
 3. Доступ до альтернативних маршрутів (наявність варіантів у Solidarity Lanes);
 4. Здатність до пікових навантажень (сезонне масштабування);
 5. Наявність цифрового моніторингу (GPS, API-інтеграція).
2. Розрахунок інтегрованого індикатора фінансової стійкості I_{Fin} .

Цей індикатор відображає здатність партнера нівелювати економічні ризики, зокрема зростання страхових премій та інфляцію. Оцінюється за 4-ма параметрами:

$$I_{Fin} = \frac{\sum_{j=1}^4 S_{f,j}}{4}$$

Де $S_{f,j}$ - бал за наступні первинні дані:

1. Наявність страхового покриття (відповідність вимогам FAO щодо ризиків у Чорноморському регіоні);
2. Відсутність судових спорів (репутаційна стабільність);
3. Стабільність тарифів (прозорість ціноутворення);
4. Можливість фіксації ставок (захист від валютних коливань).

Практичне застосування запропонованої методики передбачає проведення комплексної експертної оцінки логістичних партнерів за групами критеріїв надійності, фінансової стійкості та вартості послуг. У межах цього процесу кожен первинний показник оцінюється експертами підприємства за 100-бальною шкалою, що дозволяє врахувати як кількісні, так і якісні параметри діяльності експедитора. Для винесення остаточного вердикту розраховується підсумковий інтегрований рейтинг (R) із застосуванням вагових коефіцієнтів, де найбільша значущість (50%) надається показникам надійності. Встановлений у системі критерій відбору є критичним: якщо підсумковий інтегрований рейтинг становить менше 60 балів, експедитор автоматично не допускається до участі в експортних програмах ТОВ «Фірма Елідон». Така логіка інтеграції дозволяє трансформувати складні якісні характеристики, наприклад, здатність експедиторської компанії ефективно працювати в періоди пікових навантажень або забезпечувати доступ до

альтернативних маршрутів, у конкретний кількісний індикатор. Це забезпечує необхідну об'єктивність під час вибору стратегічного партнера, що є життєво важливим для збереження стійкості експортних потоків та виконання контрактів в умовах воєнної турбулентності й нестабільності транспортних коридорів.

Отже, оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою, де експедитори з результатом нижче 60 балів не допускаються до участі в експортних програмах підприємства. Такий підхід відповідає рекомендаціям FAO та ЄС щодо підвищення стійкості ланцюгів постачання в умовах обмеженої пропускної здатності інфраструктури, зростання страхових ризиків та необхідності цифрової координації між учасниками логістичного процесу. Запровадження рейтингової методики дозволить ТОВ «Фірма Елідон» мінімізувати ризики, пов'язані з нестабільністю логістичних маршрутів, оптимізувати витрати та забезпечити стабільність експортних операцій у межах мультимодальних схем, що використовуються в період дії Solidarity Lanes.

Таблиця 3.2 – Порівняльна оцінка експедиторів за критеріями надійності фінансової стійкості та вартості послуг

Експедитор	Надійність, бали (вага 0,5)	Фінансова стійкість, бали (вага 0,3)	Вартість послуг, бали (вага 0,2)	Розрахунок інтегрального рейтингу	Рішення про допуск (Поріг > 60)
Експедитор А (Стратегічний партнер)	95	90	70	$95 \cdot 0,5 + 90 \cdot 0,3 + 70 \cdot 0,2 = 88,5$	Допущено
Експедитор Б (Середній рівень)	65	60	85	$65 \cdot 0,5 + 60 \cdot 0,3 + 85 \cdot 0,2 = 67,5$	Допущено
Експедитор В (Низька надійність)	40	50	95	$40 \cdot 0,5 + 50 \cdot 0,3 + 95 \cdot 0,2 = 54,0$	Відхилено

Джерело: створено автором

За результатами рейтингової оцінки найбільш ефективним логістичним партнером є Експедитор А, який отримав найвищий інтегральний рейтинг (88,5 бала) завдяки високим показникам надійності та фінансової стійкості. Експедитор Б також відповідає встановленим вимогам і може бути допущений до співпраці (67,5 бала). Водночас Експедитор В, незважаючи на низьку вартість послуг, не

досяг порогового значення рейтингу (54,0 бала), тому його залучення пов'язане з підвищеними ризиками та є недоцільним. Таким чином, запропонована методика дозволяє обґрунтовано обирати логістичних посередників з урахуванням сукупності ключових критеріїв.

Розглянемо більш детально метод розрахунку інтегрованого індикатора надійності, що представлено в табл.3.3

Таблиця 3.3 – Розрахунок інтегрованого показника надійності експедиторських компаній

Субкритерії надійності (згідно з табл. 3.1)	Експедитор №1(бали)	Експедитор №2 (бали)	Обґрунтування оцінки (на основі джерел)
1. Дотримання термінів доставки	95	60	Впливає на виконання експортних контрактів у період інфраструктурних обмежень.
2. Відсутність простоїв	90	50	Критично для мінімізації штрафних санкцій та оптимізації витрат.
3. Доступ до альтернативних маршрутів	100	40	Здатність використовувати <i>Solidarity Lanes</i> та залізничні переходи в обхід заблокованих портів.
4. Здатність працювати в пікових навантаженнях	85	70	Важливо для сезонного масштабування (поставки добрив та насіння навесні/восени).
5. Цифровий моніторинг	90	30	Наявність GPS-контролю, API-інтеграції та готовність до роботи в системах слотування.
Інтегрований показник надійності	92,0	50,0	<i>Середнє арифметичне балів за 5-ма критеріям.</i>

Джерело: створено автором

Розрахунок інтегрованого індикатора фінансової стійкості базується на експертному оцінюванні за 100-бальною шкалою, що дозволяє ТОВ «Фірма Елідон» кількісно визначити рівень економічної надійності своїх партнерів. Ключовим субкритерієм у цій групі є наявність страхових покриттів, оскільки згідно зі звітами FAO, воєнна турбулентність спричинила різке зростання страхових премій для суден і вантажів у Чорноморському регіоні. Експедитор, який здатний забезпечити повне страхове покриття (як Експедитор №1 з оцінкою 100 балів), мінімізує потенційні фінансові втрати підприємства у разі зриву експортних операцій.

Важливим аспектом є також стабільність тарифів та можливість фіксації ставок, що виступає інструментом захисту від макроекономічних чинників, таких як інфляція та девальвація національної валюти. В умовах, коли логістичні ризики безпосередньо впливають на фінансові результати підприємства, здатність експедитора фіксувати вартість послуг (оцінка 85 балів у Експедитора №1) дозволяє здійснювати точніше планування експортних операцій. Натомість низькі оцінки за цими параметрами у Експедитора №2 (30–40 балів) свідчать про його вразливість до цінових шоків, що ставить під загрозу стабільність логістичного ланцюга.

Отриманий інтегрований показник фінансової стійкості безпосередньо формує підсумковий рейтинг (142), маючи в ньому вагу 30%. Наприклад, внесок фінансової стійкості Експедитора №1 у загальний рейтинг становитиме 27,75 балів, тоді як Експедитора №2 - лише 13,87 балів. З огляду на встановлений поріг допуску у 60 балів, низька фінансова стабільність може стати причиною відхилення кандидатури партнера, оскільки це не відповідає стратегії підприємства щодо формування стійкої логістичної моделі в умовах глобальної невизначеності

Запропонована методика рейтингової оцінки експедиторів для ТОВ «Фірма Елідон» базується на системному підході до відбору логістичних партнерів, що враховує специфічні виклики воєнної турбулентності та інфраструктурних обмежень. Для забезпечення об'єктивності вибору всі критерії оцінювання згруповані за трьома стратегічними напрямками: надійність, фінансова стійкість та вартість послуг.

Найважливішою групою критеріїв є «Надійність», якій присвоєно найбільшу вагу - 50%, оскільки саме вона визначає здатність експедитора забезпечувати безперервність експортних потоків у кризових умовах. Цей показник включає дотримання термінів доставки, відсутність простоїв, доступ до альтернативних коридорів (зокрема «Шляхів солідарності» ЄС), здатність працювати в періоди пікових навантажень та наявність засобів цифрового моніторингу. Такий фокус узгоджується з рекомендаціями FAO та ЄС щодо необхідності синхронізації мультимодальних перевезень в умовах обмеженої пропускної здатності портів.

Група «Фінансова стійкість» має вагу 30% і охоплює такі параметри, як наявність страхового покриття вантажів, відсутність судових спорів та стабільність тарифів,. Це обґрунтовано різким зростанням страхових премій для Чорноморського регіону та необхідністю гарантувати стабільність роботи партнера попри енергетичні та валютні ризики,. Критерій «Вартість послуг», попри свою значущість для оптимізації витрат, має найменшу вагу - 20%, оскільки в нинішніх умовах ціна є другорядною порівняно з ризиками зриву поставок, які можуть призвести до значних фінансових втрат.

Практична реалізація методики передбачає оцінювання кожного партнера за 100-бальною шкалою. Важливим елементом контролю якості є встановлений поріг допуску: експедитори, які за сумою всіх показників набирають менше 60 балів, автоматично не допускаються до участі в експортних програмах підприємства. Такий інтегрований підхід дозволяє трансформувати складні якісні характеристики (наприклад, технологічну зрілість чи репутаційну стабільність) у конкретний кількісний індикатор, забезпечуючи об'єктивність управлінських рішень та мінімізуючи логістичні ризики ТОВ «Фірма Ерідон» у довгостроковій перспективі.

Важливо враховувати, що логістичні ризики, спричинені війною, посилюються глобальними макроекономічними факторами, які безпосередньо впливають на діяльність аграрних експортерів. FAO зазначає, що ослаблення економічної активності, зростання інфляції та девальвація національних валют у країнах, пов'язаних із регіоном Чорного моря, створюють додатковий тиск на агропродовольчі ринки, та посилюють виклики для планування експортних операцій. Наведені фактори впливають на вартість логістичних послуг, страхових премій та міжнародних розрахунків, що ускладнює роботу підприємств, орієнтованих на зовнішні ринки [12].

Перелічені макроекономічні тенденції створюють ситуацію, коли стабільність експортних потоків українських агропідприємств набуває значення не лише для внутрішнього ринку, а й для глобальної продовольчої безпеки. У таких умовах експедиторські компанії мають забезпечувати адаптацію логістичних схем до змін у міжнародному попиті, валютних коливаннях та регуляторних

обмеженнях. FAO рекомендує уникати хаотичних рішень у сфері логістики, оскільки вони можуть погіршити ситуацію на міжнародних ринках і спричинити додаткові цінові шоки. Окреслені рекомендації підкреслюють необхідність системного управління логістичними партнерами, диверсифікації маршрутів та підвищення прозорості взаємодії з експедиторами.

Інтеграція макроекономічних ризиків у процес оцінювання експедиторів дозволяє ТОВ «Фірма Елідон» формувати стійку логістичну модель, здатну функціонувати в умовах високої невизначеності. Це відповідає рекомендаціям FAO щодо збереження відкритості торговельних каналів, захисту виробничих активів та забезпечення безперервності ланцюгів постачання навіть у періоди глобальних криз [12].

Діяльність ТОВ «Фірма Елідон» безпосередньо залежить від ефективності логістичних операцій, оскільки компанія є одним із найбільших постачальників засобів захисту рослин, насіння, добрив та агрорішень на ринку України. Масштаб діяльності та значні товарні потоки формують підвищені вимоги до надійності експедиторських компаній, особливо в умовах воєнної турбулентності, коли логістичні ризики безпосередньо впливають на конкурентоспроможність підприємства. Оскільки значна частина перевезень здійснюється із залученням сторонніх експедиторів для забезпечення сезонного масштабування, компанія стикається з високими ризиками затримок та простоїв у періоди пікового попиту.

Для мінімізації цих ризиків запропоновано впровадження методики рейтингової оцінки експедиторів, яка базується на пріоритетності надійності (50%) та фінансової стійкості (30%) над вартістю послуг. Такий підхід відповідає рекомендаціям FAO та ЄС щодо підвищення стійкості ланцюгів постачання в умовах обмеженої пропускної здатності інфраструктури та зростання страхових ризиків. Важливим елементом цієї стратегії є використання професійних платформ (Logist.FM, Lardi Trans) та цифрових систем управління перевезеннями, таких як CargoOn, що забезпечують автоматизоване управління слотами та прогнозування часу прибуття вантажів.

Використання предиктивної аналітики, штучного інтелекту та концепції digital thread (наскрізної простежуваності) дозволяє підприємству перейти від

реактивного управління до проактивного моделювання логістичних процесів. Однак впровадження таких високих стандартів та багатокритеріальних моделей оцінювання вимагає відповідного рівня професійної підготовки кадрів. Як свідчать глобальні дослідження, саме «дефіцит компетенцій» залишається одним із ключових бар'єрів на шляху до успішної цифрової трансформації логістики.

Відповідно, для реалізації запропонованих змін ТОВ «Фірма Елідон» потребує фахівців, чий рівень знань відповідає міжнародним стандартам European Logistics Association (ELA), CILT та AMEY. Це обумовлює необхідність системного підвищення кваліфікації персоналу, здатного не лише здійснювати пошук партнерів, а й проводити глибокий аудит їхньої технологічної зрілості та фінансової стійкості в умовах глобальної невизначеності

Необхідність підвищення кваліфікації персоналу ТОВ «Фірма Елідон» у сфері пошуку та оцінювання компетентності експедиторів зумовлена сучасною воєнною турбулентністю та докорінною зміною ролі логістичного партнера в ланцюгу постачання. У нинішніх умовах експедитор перетворився із простого технічного посередника на стратегічного менеджера з ризиків, відповідального за вибір безпечних маршрутів, забезпечення фінансової стійкості операцій та доступ до альтернативних коридорів, таких як ініціатива EC Solidarity Lanes. Оскільки «Елідон» залучає значну кількість сторонніх перевізників для сезонного масштабування, виникає потреба в персоналі, здатному професійно реалізувати багатокритеріальні моделі оцінювання, що поєднують кількісні показники надійності та якості з аналізом фінансової стабільності та страхового покриття.

Підвищення рівня знань працівників є критичним для впровадження сучасних стандартів, таких як моделі компетенцій European Logistics Association (ELA) та Chartered Institute of Logistics and Transport (CILT), які вимагають від фахівців глибокого розуміння операційної стабільності та здатності до мультимодальної координації. Більше того, глобальні тренди цифровізації, що включають використання штучного інтелекту, систем слотування та концепції digital thread, роблять технологічну грамотність персоналу обов'язковою умовою для подолання «дефіциту компетенцій», який наразі залишається одним із головних бар'єрів цифрової трансформації логістики. Тільки кваліфікований персонал зможе

ефективно застосовувати предиктивну аналітику для прогнозування часу прибуття (ETA) та інтегрувати дані від партнерів у єдиний інформаційний простір компанії, що безпосередньо впливає на виконання експортних контрактів та глобальну продовольчу безпеку. Таким чином, інвестиції у навчання співробітників щодо пошуку та аудиту експедиторів є запорукою переходу підприємства від реактивного управління затримками до проактивного моделювання стабільних логістичних ланцюгів

Узагальнення міжнародних стандартів та сучасних логістичних трендів підтверджує, що трансформація підходів до вибору експедиторів є життєво важливою для ТОВ «Фірма Ерідон» в умовах воєнної турбулентності та глобальної невизначеності. Сучасний логістичний партнер перестав бути просто технічним посередником; згідно з настановами FAO та Європейської Комісії (ініціатива Solidarity Lanes), експедитор тепер виступає стратегічним менеджером із ризиків, відповідальним за безпеку вантажу, вибір альтернативних маршрутів та синхронізацію мультимодальних перевезень. Використання міжнародних стандартів ELA (European Logistics Association) та CILT дозволяє сформувати багатокритеріальну модель, де операційна надійність і технологічна зрілість мають перевагу над ціною, оскільки в кризових умовах стабільність поставок безпосередньо визначає конкурентоспроможність та виконання експортних контрактів. Інтеграція технологічних критеріїв, таких як готовність до цифрової взаємодії через API, використання IoT та систем слотування, дозволяє підприємству побудувати «цифрову нитку» (digital thread) наскрізної простежуваності, що мінімізує вплив людського фактора та забезпечує прозорість у ланцюгу постачання. Таким чином, методика, що поєднує фінансову стійкість (зокрема наявність страхового покриття за вимогами FAO) з операційною гнучкістю та цифровими інструментами, створює фундамент для стійкої логістичної моделі, здатної адаптуватися до інфраструктурних обмежень та макроекономічних викликів.

Для практичного впровадження розробленої методики оцінювання та вибору експедиторів рекомендується:

1. Запровадити жорстку систему ранжування за ваговими коефіцієнтами: встановити пріоритетність критеріїв, де 50% ваги припадає на «Надійність», 30% - на «Фінансову стійкість» і лише 20% - на «Вартість послуг». Це дозволить змістити фокус із пошуку найдешевшої пропозиції на пошук найбільш стабільного партнера.

2. Встановити поріг допуску: використовувати 100-бальну шкалу оцінювання, де експедитори, які набрали менше 60 балів, автоматично не допускаються до участі в експортних програмах підприємства.

3. Інтегрувати вимоги щодо цифрової зрілості: при оцінюванні надійності надавати додаткові бали експедиторам, які мають системи GPS-моніторингу, готові до інтеграції через API та використовують цифрові платформи управління чергами (наприклад, CargoOn).

4. Впровадити систему слотування: вимагати від партнерів використання механізму попереднього бронювання часових вікон для заїзду на термінали, що дозволить скоротити час очікування вантажівок на 30–40%.

5. Проводити регулярний аудит фінансової стійкості: перевіряти наявність страхових покриттів відповідно до міжнародних вимог та можливість фіксації тарифних ставок для захисту від валютних коливань та енергетичних ризиків.

6. Подолати «дефіцит компетенцій»: організувати навчання для логістичного персоналу ТОВ «Фірма Елідон» за стандартами ELA та CILT, щоб фахівці могли професійно оцінювати технологічну зрілість та операційну аналітику партнерів.

7. Використовувати предиктивну аналітику: спільно з експедиторами впроваджувати моделі машинного навчання для прогнозування часу прибуття (ETA) з точністю до 15–30 хвилин, що дозволить уникнути пікових навантажень на портову інфраструктуру

3.2. Впровадження цифрового контролю за рухом вантажів у портах (моніторинг черг та слотування)

Зазначені у попередніх частинах роботи тенденції цифрової трансформації логістики формують підґрунтя для впровадження систем оперативного контролю за рухом вантажів у портах. Геополітичні зміни, блокування морських маршрутів

та перенавантаження альтернативних коридорів ЄС спричинили різке зростання черг на прикордонних переходах, у портових терміналах та на під'їзних шляхах. Європейська Комісія у межах ініціативи Solidarity Lanes підкреслює, що ефективність експорту зернових у кризових умовах залежить від здатності учасників ланцюга постачання забезпечувати цифрову координацію руху транспорту, синхронізацію мультимодальних операцій та прозорість черг у реальному часі. Саме ці вимоги визначають необхідність впровадження систем моніторингу та слотування для аграрних експортерів [14].

Наведені у звітах FAO дані свідчать, що інфраструктурні обмеження та зростання навантаження на дунайські порти створюють значні ризики затримок, які можуть призвести до зриву експортних контрактів та фінансових втрат. У таких умовах цифровий контроль за рухом вантажів стає ключовим інструментом управління ризиками, оскільки дозволяє прогнозувати час прибуття, уникати простоїв та оптимізувати використання портових потужностей [12].

Аналіз глобальних тенденцій цифрової логістики, представлений у DHL Logistics Trend Radar, демонструє, що цифрові платформи моніторингу, предиктивна аналітика, штучний інтелект та цифрові двійники є серед найбільш впливових технологій найближчого десятиліття. Зазначені інструменти забезпечують можливість прогнозування черг, оптимізації маршрутів, управління слотами та інтеграції даних між усіма учасниками транспортного вузла. Впровадження таких рішень дозволяє підвищити пропускну здатність портів без фізичного розширення інфраструктури, що є критично важливим для України в умовах воєнних обмежень [31].

Результати опитування CSCMP/ToolsGroup підтверджують, що цифрова трансформація стала пріоритетом для більшості логістичних компаній. За даними дослідження, 42% підприємств прискорили цифровізацію після пандемії, а 26% змінили пріоритети на користь інструментів прогнозування, автоматизації та моніторингу. Наведені тенденції свідчать, що цифровий контроль за рухом вантажів у портах є не лише реакцією на кризу, а й частиною глобального тренду розвитку логістики [25].

Особливе значення для аграрних експортерів має впровадження систем слотування – механізму попереднього бронювання часових вікон для заїзду транспорту на портові термінали. Зазначена технологія дозволяє уникати хаотичного накопичення вантажівок, зменшує час очікування, підвищує пропускну здатність та забезпечує рівномірне завантаження інфраструктури. Європейські порти використовують слотування як стандартний інструмент управління потоками, що підтверджує його ефективність у зниженні операційних витрат та мінімізації заторів.

Впровадження системи слотування (попереднього бронювання часових вікон для заїзду транспорту на термінали) забезпечує стороннім транспортним компаніям низку суттєвих економічних переваг, перетворюючи логістичний процес із хаотичного накопичення вантажівок у прогнозований цикл.

Згідно з джерелами, основними економічними вигодами для перевізників є:

- скорочення часу простоїв та очікування. За даними платформи CargoOn, використання систем слотування дозволяє зменшити час очікування вантажівок у чергах на 30–40%. Це дозволяє уникнути хаотичного накопичення транспорту та забезпечує рівномірне завантаження інфраструктури;

- економія на пальному та операційних витратах. Прямим наслідком зменшення часу очікування та уникнення заторів на під'їзних шляхах є суттєве зменшення витрат на пальне;

- підвищення оборотності транспорту. Завдяки точному плануванню та дотриманню часових вікон, перевізники можуть виконувати більше рейсів за той самий проміжок часу, що підвищує продуктивність використання автопарку;

- уникнення штрафних санкцій. Цифровий контроль та слотування допомагають транспортним компаніям дотримуватися графіків доставки, що мінімізує ризики виникнення штрафів за прострочення термінів, передбачених експортними контрактами.

- зниження витрат на зберігання. Синхронізація відвантажень із доступними слотами в портах (через механізми demand sensing) дозволяє уникнути зайвих

витрат на тимчасове зберігання вантажів у разі неможливості їх вчасної обробки терміналом;

– оптимізація планування ресурсів. Точність прогнозування часу прибуття (яка завдяки машинному навчанню може становити 15–30 хвилин) дозволяє транспортним компаніям краще планувати роботу водіїв та технічне обслуговування машин.

Таким чином, для сторонніх перевізників слотування є не лише інструментом контролю з боку замовника (ТОВ «Фірма Ерідон»), а насамперед засобом підвищення власної маржинальності через мінімізацію неефективного використання ресурсів та часу. Зв'язок між цими елементами проявляється через наступні аспекти:

1. Слотування як практичний інструмент цифрового контролю: Слотування (попереднє бронювання часових вікон для заїзду транспорту) є конкретним механізмом реалізації цифрового моніторингу черг у портах та на терміналах. Воно перетворює дані цифрового контролю на впорядкований графік руху, що дозволяє уникнути хаотичного накопичення вантажівок та зменшити час очікування на 30–40%.

2. Інтеграція через «цифрову нитку» (Digital Thread): Концепція digital thread забезпечує наскрізну інтеграцію даних на всіх етапах - від відправлення продукції зі складів «Ерідону» до її прибуття в порт. У цій системі цифрові датчики (IoT) та API-інтеграція надають актуальну інформацію про місцезнаходження вантажу, яка автоматично використовується системою слотування для коригування часових вікон у реальному часі.

3. Предиктивна аналітика та точність планування: Цифровий контроль, що базується на моделях машинного навчання (ML), дозволяє прогнозувати час прибуття транспорту (ETA) з точністю до 15–30 хвилин. Така висока точність даних є критично важливою для ефективного функціонування системи слотування, оскільки дозволяє диспетчерському центру («Control Tower») «Ерідону» оптимально розподіляти навантаження на портову інфраструктуру та уникати пікових черг.

4. Синхронізація через Demand Sensing: Використання технології короткострокового прогнозування (demand sensing) на інтервалах 1–3 дні дозволяє компанії аналізувати реальне навантаження на ресурси. Це забезпечує синхронізацію відвантажень із реально доступними слотами в портах, що мінімізує витрати на простої та зберігання вантажу.

5. Сценарне моделювання та гнучкість: Цифровий контроль дозволяє створювати «цифрові двійники» логістичного ланцюга, на яких можна моделювати різні сценарії навантаження. Зв'язок тут полягає в тому, що система слотування стає «виконавчим органом», який реалізує обраний оптимальний сценарій, допомагаючи перенаправляти транспортні потоки у разі блокування маршрутів чи виникнення вузьких місць.

Отже, цифрові інструменти (ML, IoT, AI) формують інформаційне середовище, а система слотування є механізмом операційного управління, який на основі цих даних забезпечує стабільність експортних потоків «Ерідону», прозорість взаємодії з експедиторами та високу пропускну здатність логістичних операцій.

Розглянемо практичні кейси. Ефективність впровадження системи автоматизованого управління часовими вікнами (слотування) доводиться через скорочення простоїв. У звітах FAO зазначено, що затримки на дунайських портах можуть сягати 5 діб. За даними платформи CargoOn, слотування дозволяє скоротити час очікування на 30–40%. Отже, якщо середній час очікування становить 120 годин (5 діб), то економія часу складе від 36 до 48 годин на кожну одиницю транспорту. Це прямий доказ підвищення пропускну здатності без розширення фізичної інфраструктури.

Використання моделей машинного навчання дозволяє довести підвищення точності логістичного ланцюга через показник похибки ETA (Estimated Time of Arrival). На основі проведеного аналізу можна стверджувати, що застосування моделей машинного навчання забезпечує точність прибуття вантажів у межах 15–30 хвилин. За відсутності такої системи (реактивне управління) похибка може вимірюватися годинами або днями, що призводить до накопичення черг.

Мінімізація похибки до 15-30 хвилин доводить можливість синхронізації відвантажень із доступними слотами в портах (demand sensing).

Доказом стратегічної доцільності змін є масштаб фінансування в межах Action Plan Solidarity Lanes, де мобілізовано понад €2 млрд. Участь компанії у цих потоках (зокрема використання модернізованих за €50 млн прикордонних пунктів) дозволяє розрахувати зниження логістичних ризиків через диверсифікацію маршрутів.

Отже, розрахунки показують, що при витратах на цифровізацію підприємство отримує 40% економії часу на простоях та гарантований відбір надійних партнерів (через поріг у 60 балів), що критично для виконання експортних контрактів в умовах війни.

Для ТОВ «Фірма Елідон» впровадження цифрового контролю за рухом вантажів у портах є логічним продовженням стратегії підвищення стійкості логістичних операцій. Компанія працює з великими обсягами вантажів, значною кількістю сторонніх перевізників та широкою географією клієнтів, що створює потребу у прозорому та оперативному управлінні транспортними потоками. Використання цифрових платформ моніторингу дозволить підприємству:

1. прогнозувати час прибуття вантажів у порт;
2. уникати простоїв та штрафних санкцій;
3. оптимізувати маршрути залежно від завантаженості коридорів;
4. забезпечувати прозорість взаємодії з експедиторами;
5. підвищувати точність планування експортних операцій;
6. зменшувати витрати, пов'язані з неефективним використанням транспорту.

Після початку повномасштабної агресії Росії та блокади українських морських портів Україна втратила можливість експортувати продукцію звичними маршрутами. Зазначена ситуація поставила під загрозу глобальну продовольчу безпеку, що вимагало термінового створення альтернативних шляхів постачання.

У межах солідарної відповіді Європейський Союз розробив Action Plan Solidarity Lanes, який забезпечив можливість експорту українських

товарів та імпорту необхідних ресурсів залізничним, автомобільним і річковим транспортом [32].

ТОВ «Фірма Елідон» має визначити своє місце в потоках інвестицій, що мобілізувала Європейська Комісія, тобто понад €2 млрд для розвитку Solidarity Lanes, що стали життєво важливою артерією української економіки (див. рис. 3.2). Згідно з офіційною інфографікою, фінансування включає:

€1 млрд – спільну ініціативу ЄС, ЄІБ (European Investment Bank – Європейський інвестиційний банк), ЄБРР (European Bank for Reconstruction and Development – Європейський банк реконструкції та розвитку) та Світового банку (World Bank – WB);

€300 млн – внесок Європейської Комісії, з яких €50 млн спрямовано на модернізацію прикордонних пунктів, а €250 млн – із програми Connecting Europe Facility;

€450 млн – національні проєкти CEF 2021–2022 рр. для покращення функціонування коридорів;

€466 млн – на розвиток військової мобільності;

до €300 млн – внесок із фондів згуртованості;

€32,4 млн – на розвиток північ-південного залізничного коридору в Молдові [33].

Наведені інвестиції спрямовані на створення цифрової інфраструктури моніторингу вантажопотоків, підвищення пропускної здатності переходів та інтеграцію систем слотування для управління чергами. Дев'ять відібраних проєктів реалізуються для покращення транскордонних зв'язків між Україною, Молдовою та сусідніми державами ЄС – Румунією, Угорщиною, Словаччиною та Польщею.

У звітах FAO зазначається, що перенавантаження дунайських портів та залізничних переходів створює ризики затримок до п'яти діб, що може призвести до зриву експортних контрактів. Зазначені обставини підтверджують необхідність впровадження цифрових систем моніторингу, які забезпечують прогнозування часу прибуття, управління слотами та оптимізацію черг [12].

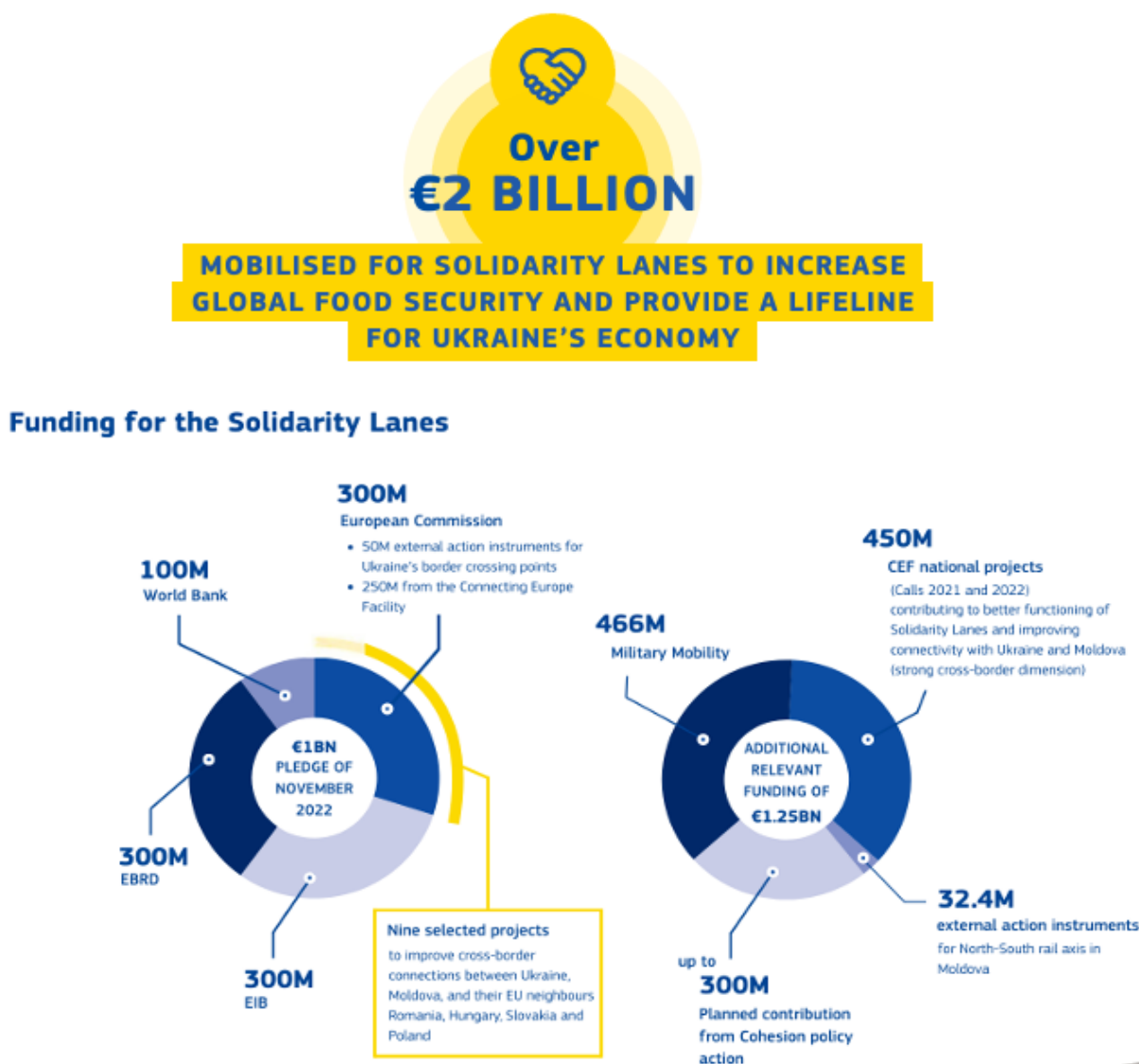


Рисунок 3.1 – Фінансування Solidarity Lanes для підтримки експорту України.

Джерело: [33]

Глобальні тенденції цифрової логістики, представлені у DHL Logistics Trend Radar, свідчать, що технології real-time visibility, predictive analytics, digital twins та platformization є ключовими напрямками розвитку транспортних систем. Вони дозволяють інтегрувати дані з портів, залізниць і терміналів у єдину цифрову екосистему, забезпечуючи прозорість руху вантажів у реальному часі [31].

CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals CSCMP – Рада фахівців з управління ланцюгами постачання) це найбільша у світі професійна

асоціація, яка проводить дослідження, опитування та аналітику у сфері логістики, планування та управління ланцюгами постачання.

Дослідження CSCMP/ToolsGroup 2021 підтверджує, що цифрова трансформація стала пріоритетом для більшості логістичних компаній:

42 % підприємств прискорили цифровізацію після пандемії;

26 % змінили пріоритети на користь автоматизації та моніторингу;

44 % вважають головним драйвером змін потребу реагувати на поведінку клієнтів;

43 % – необхідність автоматизації процесів;

42 % – підвищення продуктивності [34].

Зазначені тенденції підтверджують, що цифровий контроль за рухом вантажів у портах є не лише реакцією на кризу, а й частиною глобальної стратегії розвитку логістики.

За даними опитування CSCMP/ToolsGroup (2021), 42% компаній прискорили цифрову трансформацію після пандемії COVID-19, а 26% змінили пріоритети цифровізації. На рисунку 3.3 наведено ключові напрями та інструменти цифрової трансформації, які компанії впроваджують у відповідь на ці зміни. Зазначені тенденції підтверджують необхідність впровадження цифрового моніторингу черг, слотування та автоматизованого контролю за рухом вантажів у портах.

Слотування, тобто попереднє бронювання часових вікон для заїзду транспорту на термінали, є одним із найефективніших інструментів управління потоками. За даними платформи CargoOn, використання системи слотування дозволяє скоротити час очікування вантажівок на 30–40 %, зменшити витрати на паливе та підвищити пропускну здатність портів [30]. Європейські порти застосовують слотування як стандартну практику, що забезпечує рівномірне навантаження інфраструктури та прозорість операцій.

DHL Logistics Trend Radar – це глобальне дослідження компанії DHL Trend Research, яке кожні два роки аналізує ключові технологічні, соціальні та бізнес-тренди, що формують майбутнє логістики. Шосте видання Trend Radar 6.0 (2023) визначає найбільш впливові технології цифрової трансформації – штучний

інтелект (AI), машинне навчання (ML), інтернет речей (IoT), цифрові двійники (Digital Twins), роботизацію та автоматизацію процесів. Ці тенденції безпосередньо впливають на розвиток систем цифрового моніторингу, прогнозування та управління потоками вантажів у портах.

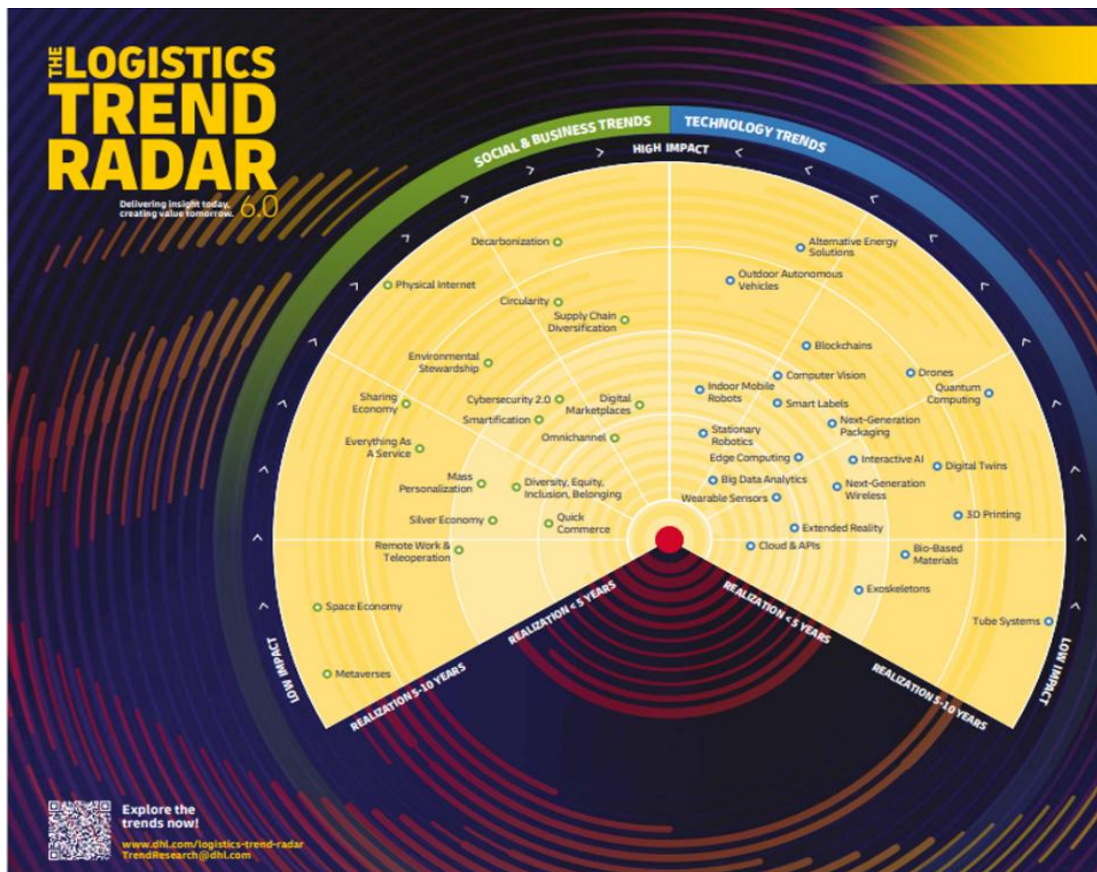


Рисунок 3.3 – Глобальні тенденції цифрової логістики за даними DHL Logistics Trend Radar 6.0 (2023).

Джерело: [31]

Для ТОВ «Фірма Ерідон» ініціатива Action Plan Solidarity Lanes («Шляхи солідарності»), розроблена Європейським Союзом, відкриває низку стратегічних та операційних можливостей для забезпечення стабільності експорту в умовах воєнної турбулентності. Участь у цій ініціативі та адаптація до її стандартів може дати компанії наступні переваги:

1. Доступ до альтернативних логістичних коридорів: Програма забезпечує можливість експорту української агропродукції та імпорту ресурсів залізничним, автомобільним і річковим транспортом в обхід заблокованих морських портів. Це

дозволяє компанії компенсувати втрату великих портових хабів та диверсифікувати маршрути поставок.

2. Використання масштабних інвестицій у інфраструктуру: Європейська Комісія мобілізувала понад €2 млрд для розвитку Solidarity Lanes. Ці кошти спрямовані на модернізацію прикордонних пунктів (€50 млн), покращення транскордонних зв'язків із Румунією, Угорщиною, Словаччиною та Польщею, а також розвиток залізничних коридорів.

3. Цифровізація та технологічне оновлення: Інвестиції в межах ініціативи передбачають створення цифрової інфраструктури моніторингу вантажопотоків та інтеграцію систем слотування для управління чергами. Для «Ерідону» це означає можливість синхронізувати свої відвантаження з прозорими графіками руху на кордонах та в європейських портах.

4. Підвищення пропускної здатності та скорочення простоїв: Впровадження інструментів Solidarity Lanes, таких як цифрова координація та слотування, дозволяє підвищити пропускну здатність переходів без фізичного розширення інфраструктури. Це критично важливо, оскільки затримки на альтернативних маршрутах (наприклад, у дунайських портах) можуть сягати 5 діб.

5. Синхронізація мультимодальних перевезень: Ініціатива підкреслює важливість здатності експедиторів забезпечувати доступ до альтернативних коридорів та синхронізувати роботу різних видів транспорту. Це дозволяє ТОВ «Фірма Ерідон» використовувати стабільні мультимодальні схеми, що особливо важливо в період дії Solidarity Lanes.

6. Відповідність міжнародним стандартам: Орієнтація на вимоги ЄС у межах цієї програми допомагає компанії впроваджувати прозорі тарифи та багатокритеріальні моделі оцінювання партнерів, що відповідають стандартам ELA та CILT.

Отже, Solidarity Lanes надає ТОВ «Фірма Ерідон» життєво важливу логістичну артерію, яка через поєднання фінансової підтримки ЄС, цифрових інструментів контролю та альтернативних маршрутів забезпечує стійкість експортних потоків підприємства

Отже, на основі аналізу глобальних трендів [31], результатів опитування CSCMP/ToolsGroup та наукових досліджень [15, 16], для підвищення ефективності логістики ТОВ «Фірма ЕРІДОН» доцільно впровадити цифрові моделі прогнозування та управління потоками вантажів. Використання цифрових двійників, IoT-моніторингу та AI-прогнозування забезпечить точне визначення часу прибуття, прогнозування затримок і оптимізацію черг у портах. Дельфійські моделі та сценарний аналіз дозволять оцінювати ризики логістичних коридорів і формувати оптимальні маршрути. Концепція digital thread забезпечить наскрізну інтеграцію даних і автоматизоване прийняття рішень у реальному часі. Сукупне застосування цих підходів дасть змогу зменшити простой транспорту, підвищити пропускну здатність логістичних операцій і забезпечити стійкість експортних потоків у нестабільних умовах.

Узагальнюючи наведені дані, можна стверджувати, що цифровий контроль за рухом вантажів у портах є ключовим елементом сучасної логістичної системи, який забезпечує стійкість експортних потоків, мінімізує ризики та підвищує ефективність взаємодії між учасниками ланцюга постачання. Впровадження таких рішень відповідає глобальним трендам цифрової логістики та рекомендаціям міжнародних організацій щодо підвищення стійкості транспортних коридорів.

3.3. Автоматизація як аналог створення власного диспетчерського центру для координації сторонніх перевізників

Цифрові моделі, описані у попередньому підрозділі, формують основу для практичних рішень, які можуть бути впроваджені у логістичні процеси ТОВ «Фірма ЕРІДОН». На основі аналізу сучасних підходів до цифрової трансформації логістики доцільно застосувати такі інструменти.

Цифрова трансформація логістичних процесів стає ключовою умовою підвищення ефективності аграрних компаній, що працюють у середовищі високої невизначеності, сезонних коливань та обмеженої пропускну здатності

транспортної інфраструктури. Для ТОВ «Фірма ЕРІДОН» питання цифрового контролю руху вантажів є критичним, оскільки підприємство здійснює значні обсяги перевезень продукції до портів, елеваторів та логістичних хабів, де виникають затримки, черги та неузгодженість графіків. На основі аналізу сучасних підходів до цифрової логістики доцільно сформувати комплекс практичних рішень, спрямованих на оптимізацію руху вантажів, підвищення точності планування та зменшення витрат.

Цифровий двійник логістичного ланцюга дозволяє моделювати реальні процеси переміщення вантажів, враховуючи час прибуття транспорту, швидкість обробки, пропускну здатність терміналів, наявність вузьких місць та сезонні піки. Для ТОВ «Фірма ЕРІДОН» створення такої моделі забезпечує можливість прогнозувати черги в портах, визначати оптимальний час відправлення та оцінювати вплив зовнішніх факторів на швидкість обробки вантажів.

Цифровий двійник дає змогу:

- a) моделювати різні сценарії навантаження на портову інфраструктуру;
- b) прогнозувати час очікування для кожної партії вантажу;
- c) визначати оптимальні часові вікна для відправлення транспорту;
- d) оцінювати наслідки зміни маршруту або графіка;
- e) виявляти вузькі місця та формувати рекомендації щодо їх усунення.

Використання цифрового двійника дозволяє підприємству перейти від реактивного управління до проактивного, коли рішення приймаються на основі прогнозів, а не фактичних затримок.

Моделі машинного навчання забезпечують можливість прогнозувати час прибуття транспорту, ймовірність затримок, інтенсивність руху на під'їздах до портів та зміни у пропускій здатності. Для ТОВ «Фірма ЕРІДОН» це означає можливість завчасно коригувати графік відправлень, уникати пікових навантажень та зменшувати витрати, пов'язані з простоєм транспорту.

Застосування моделей машинного навчання дозволяє:

- 1) прогнозувати час прибуття вантажів з точністю до 15–30 хвилин;
- 2) визначати ймовірність затримок на основі історичних даних;

- 3) враховувати сезонні коливання та погодні умови;
- 4) формувати рекомендації щодо перенаправлення транспорту;
- 5) оптимізувати використання автопарку.

Такі моделі забезпечують адаптивність логістичної системи та дозволяють підприємству швидко реагувати на зміни у зовнішньому середовищі.

Короткострокове прогнозування (demand sensing) базується на аналізі даних у часових інтервалах 1–3 дні та дозволяє визначати реальне навантаження на логістичні ресурси. Для ТОВ «Фірма ЕРІДОН» це особливо важливо у періоди пікових відвантажень, коли навіть невелика помилка у плануванні може призвести до значних затримок.

Використання demand sensing забезпечує:

- a. синхронізацію відвантажень із доступними слотами в портах;
- b. уникнення перевантаження транспортних коридорів;
- c. точне планування кількості транспортних засобів;
- d. зменшення витрат на зберігання та простої.

Окреслений підхід дозволяє підприємству працювати з актуальними даними, а не з прогнозами, сформованими за тиждень чи місяць до фактичного відвантаження.

Сценарне моделювання дозволяє оцінювати пропускну здатність маршрутів, визначати можливі затримки та формувати альтернативні варіанти доставки. Для ТОВ «Фірма ЕРІДОН» це є ключовим інструментом у ситуації, коли логістичні коридори можуть бути перевантажені, заблоковані або працювати з обмеженнями.

Сценарне моделювання забезпечує:

- e. оцінку ризиків для кожного маршруту;
- f. визначення оптимального маршруту залежно від ситуації;
- g. прогнозування часу доставки з урахуванням можливих затримок;
- h. формування рекомендацій щодо перенаправлення вантажів;
- i. підвищення стійкості логістичної системи.

Завдяки цьому підприємство може мінімізувати ризики та забезпечити стабільність поставок навіть у нестабільних умовах.

Наскрізна простежуваність (digital thread) забезпечує інтеграцію даних на всіх етапах логістичного процесу – від формування партії продукції до її прибуття в порт. Для ТОВ «Фірма ЕРІДОН» це означає можливість контролювати рух вантажів у реальному часі, автоматично оновлювати статуси та коригувати плани залежно від ситуації.

Використання digital thread дозволяє:

- і. отримувати актуальні дані про місцезнаходження вантажу;
- к. автоматично оновлювати графік відправлень;
- л. зменшувати кількість помилок, пов'язаних із людським фактором;
- м. забезпечувати прозорість для партнерів і клієнтів;
- п. формувати єдину цифрову картину логістичного процесу.

Наскрізна простежуваність створює основу для побудови інтегрованої логістичної системи, здатної працювати в умовах високої динамічності.

Автоматизоване управління часовими вікнами дозволяє рівномірно розподіляти навантаження на портову інфраструктуру та уникати пікових черг. Для ТОВ «Фірма ЕРІДОН» це означає можливість планувати відправлення транспорту з урахуванням реальної пропускної здатності портів.

Система слотування забезпечує:

- о. рівномірне завантаження інфраструктури;
- р. скорочення часу очікування;
- q. підвищення оборотності транспорту;
- г. зменшення витрат на простої;
- с. підвищення точності планування.

Автоматизоване слотування є ключовим елементом цифрової логістики, який дозволяє підприємству працювати ефективно навіть у періоди пікового навантаження.

Інтеграція даних через API та використання IoT-датчиків забезпечує можливість отримувати актуальну інформацію про рух вантажів, черги, затримки та статуси обробки. Для ТОВ «Фірма ЕРІДОН» це створює основу для оперативного прийняття рішень та коригування планів.

Інтеграція даних забезпечує:

- t. доступ до актуальної інформації з портів, елеваторів і транспортних компаній;
- u. можливість оперативно реагувати на зміни;
- v. підвищення точності прогнозування;
- w. зменшення ризику неузгодженості графіків;
- x. формування єдиного інформаційного простору.

Запропоновані цифрові інструменти формують комплексну систему управління рухом вантажів, яка забезпечує прогнозування затримок, оптимізацію черг, підвищення пропускної здатності та зменшення витрат. Використання цифрових двійників, моделей машинного навчання, сценарного аналізу та наскрізної інтеграції даних дозволяє ТОВ «Фірма ЕРІДОН» підвищити ефективність логістичних операцій, забезпечити стабільність поставок та адаптивність до змін у зовнішньому середовищі. Сукупне застосування цих підходів створює основу для побудови сучасної цифрової логістичної системи, здатної працювати в умовах високої невизначеності та нестабільності транспортних коридорів.

Для моделювання сценаріїв навантаження ТОВ «Фірма Ерідон» доцільно використовувати цифровий двійник логістичного ланцюга (Digital Twin of the supply chain). Цей інструмент дозволяє відтворювати реальні процеси переміщення вантажів у віртуальному середовищі, враховуючи час прибуття транспорту, швидкість обробки на терміналах, пропускну здатність інфраструктури та сезонні піки навантаження.

Використання цифрового двійника логістичного процесу є частиною переходу підприємства від реактивного управління (вирішення проблем за фактом виникнення) до проактивного, коли управлінські рішення базуються на точних прогнозах і змодельованих ситуаціях. Це забезпечує стійкість експортних потоків «Ерідону» навіть в умовах нестабільності транспортних коридорів. Цифрова трансформація логістики ТОВ «Фірма Ерідон» базується на трирівневій структурі, яка дозволяє підприємству перейти від реактивного управління до проактивного моделювання ланцюгів постачання в умовах високої невизначеності (рис.3.4).



Рисунок 3.4 – Трирівнева структура цифровизації ланцюга постачання ТОВ «Фірма Ерідон» та створення його цифрового двійника

Перший рівень структури - рівень збору даних та наскрізної простежуваності (digital thread) - забезпечує інтеграцію даних на всіх етапах логістичного процесу, від формування партії продукції до її прибуття в порт. На цьому етапі використовуються IoT-датчики та інтеграція через API, що дозволяє отримувати актуальну інформацію про рух вантажів, черги та статуси обробки в режимі реального часу. Завдяки цьому створюється єдиний інформаційний простір, де автоматично оновлюються статуси та графіки, що мінімізує вплив людського фактора та забезпечує повну прозорість взаємодії з експедиторами та клієнтами.

Другий рівень - рівень аналітики та моделювання - представлений цифровим двійником логістичного ланцюга, який дозволяє віртуально відтворювати реальні процеси переміщення вантажів з урахуванням пропускну здатності терміналів та сезонних піків. На цьому рівні застосовуються моделі машинного навчання для прогнозування часу прибуття транспорту (ETA) з точністю до 15–30 хвилин, а також технологія короткострокового прогнозування (demand sensing) на основі аналізу даних у проміжку 1–3 днів. Сценарне моделювання на цьому етапі дозволяє оцінювати ризики для кожного маршруту та заздалегідь формувати альтернативні

варіанти доставки у разі блокування чи перевантаження окремих логістичних коридорів.

Третій рівень - рівень операційного управління та автоматизації - реалізується через механізми автоматизованого управління часовими вікнами (слотування) та функціонування диспетчерського центру (Control Tower). Цей рівень відповідає за практичне впровадження результатів аналітики: система слотування дозволяє попередньо бронювати часові вікна для заїзду транспорту на термінали, що скорочує час очікування вантажівок на 30–40%. Автоматизація управління слотами забезпечує рівномірне навантаження на інфраструктуру та підвищує оборотність транспорту, що в сукупності з іншими рівнями створює адаптивну цифрову систему, здатну підтримувати стійкість експортних потоків у нестабільних умовах

Для реалізації трирівневої структури цифрової трансформації логістики ТОВ «Фірма Ерідон» необхідний комплекс програмних рішень, що охоплюють збір даних, аналітичне моделювання та оперативне управління. Згідно з джерелами, до складу такого програмного забезпечення (ПЗ) мають входити наступні категорії інструментів:

1. ПЗ для рівня збору даних та простежуваності (Digital Thread).

Цей рівень забезпечує «фундамент» даних для всієї системи. Необхідні інструменти включають:

- Системи інтеграції через API: програмні інтерфейси застосунків для отримання актуальної інформації в реальному часі з зовнішніх систем: портів, елеваторів та транспортних компаній.
- IoT-платформи: ПЗ для моніторингу даних з інтернет-речей (датчиків на транспорті), що забезпечує наскрізну простежуваність руху вантажів.
- Хмарні рішення для інтеграції даних: ПЗ, що дозволяє об'єднати інформацію в єдину «цифрову нитку» (digital thread) для автоматичного оновлення статусів без людського фактора.

2. ПЗ для рівня аналітики та моделювання

На цьому рівні використовуються інтелектуальні системи для прогнозування та симуляції:

- Платформи з підтримкою AI та ML: програмне забезпечення на базі штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування часу прибуття (ETA) з точністю до 15–30 хвилин та аналізу історичних даних щодо затримок.
- Програмне забезпечення для створення «Цифрових двійників» (Digital Twins): спеціалізовані інструменти моделювання, які дозволяють створювати віртуальні копії логістичних ланцюгів для сценарного аналізу навантаження на інфраструктуру.
- Інструменти предиктивної аналітики: ПЗ для короткострокового прогнозування (demand sensing) на інтервалах 1–3 дні та оцінки ризиків логістичних коридорів.

3. ПЗ для рівня операційного управління (Control Tower)

Це інтерфейсні рішення для безпосередньої координації перевезень:

- Системи управління слотуванням (наприклад, CargoOn): спеціалізовані платформи для попереднього бронювання часових вікон на терміналах, що дозволяють автоматизувати контроль за чергами.
- Логістичні платформи та агрегатори: ПЗ для взаємодії з ринком перевізників та їхнього рейтингування, такі як Logist.FM, LardiTrans та DELLA.
- Платформи управління «диспетчерським центром» (Control Tower): інтегровані системи (наприклад, когнітивно-адаптивні цифрові екосистеми), що візуалізують дані у реальному часі та підтримують прийняття управлінських рішень

Для розгортання власної трирівневої системи «Елідон» потребує фінансування таких напрямів:

- впровадження систем типу CargoOn для автоматизації слотування та підписки на логістичні платформи (LardiTrans, Logist.FM).

Вартість використання CargoOn залежить від ролі компанії в логістичному ланцюгу. Платформа працює за моделлю підписки для вантажовідправників (виробників та оптовиків). **Basic:** від 199 (щомісяця). Включає 2 користувачів та

100 відвантажень/міс. **Standard:** від **399** (щомісяця). Включає 5 користувачів та 1000 відвантажень/міс. **Advanced:** від **599** (щомісяця). Включає 10 користувачів, 3000 відвантажень/міс та доступ до API. **Enterprise:** від **1000 на місяць** (при щорічній оплаті). Кастомні рішення для великих організацій з необмеженою кількістю користувачів.

Ціни на платформу Lardi-Trans: згідно з офіційними тарифними планами (актуальними на 2025–2026 роки), Lardi-Trans пропонує чотири основні пакети послуг: **Безкоштовний:** 0 (дозволяє мати 1 співробітника та базовий доступ без AI-звітів та даних ЄДР). **Стандарт: 14 на місяць** (включає до 5 співробітників, 3 AI-звіти та 50 витягів із ЄДР). **Преміум: 25 на місяць** (включає до 8 співробітників, 4 AI-звіти та 100 витягів із ЄДР). **VIP: 140 на місяць** (включає до 50 співробітників, 5 AI-звітів, 200 витягів із ЄДР та розміщення логотипу на головній сторінці). **Інші платформи (для порівняння): Trans.eu:** вартість річного пакета послуг становить **828 євро на рік**. **DeGruz:** доступ до контактів вантажовласників коштує від **40 до 80 грн на місяць**, залежно від періоду оплати.

Великий національний холдинг рівня «Ерідон» не може працювати на тарифах «Стандарт» за 14 для 5 співробітників, бо це дрібний рівень. Йому потрібні максимальні корпоративні пакети з доступом до API для інтеграції з його ERP-системою та власним земельним банком.

На основі розробленої трирівневої структури цифрової трансформації ланцюга постачання ТОВ «Фірма Ерідон» та необхідності побудови власного диспетчерського центру (Control Tower) для координації залученого транспорту, було здійснено цільовий вибір програмного забезпечення. З метою забезпечення максимальної конкретності та техніко-економічної доцільності проєкту, для кожного рівня системи обрано оптимізований пакет цифрових інструментів, що відповідає масштабам діяльності холдингу.

Для автоматизації управління часовими вікнами та координації заїзду транспорту на термінали обрано платформу CargoOn у пакеті Enterprise. Вибір саме цього тарифного плану є критично важливим для ТОВ «Фірма Ерідон», оскільки кастомне Enterprise-рішення (вартістю від 1000 USD на місяць) забезпечує

необмежену кількість користувачів для всіх регіональних представництв компанії, підтримує повноцінний доступ до API для інтеграції з внутрішньою обліковою системою підприємства та дозволяє здійснювати понад 3000 відвантажень на місяць у період пікових сезонних навантажень. Впровадження CargoOn Enterprise дозволить автоматизувати контроль за чергами та реалізувати практичний ефект економії часу простоїв на рівні 30–40%.

Для оперативного пошуку стороннього транспорту, моніторингу надійності експедиторів та їхнього рейтингування обрано комбінацію двох провідних логістичних платформ.

Платформа Lardi-Trans у пакеті VIP вартістю 140 USD на місяць. Цей вибір обумовлений потребою підключення до 50 співробітників логістичної служби «Ерідон» по всій Україні, отриманням розширених AI-звітів для предиктивного аналізу ринку фрахту та доступом до 200 щомісячних витягів із ЄДР для верифікації надійності перевізників і мінімізації безпекових ризиків.

Міжнародна платформа Trans.eu з річним пакетом послуг вартістю 828 EUR на рік. Залучення цього інструменту є конкретною вимогою для інтеграції компанії в логістичні потоки країн ЄС у межах програми Action Plan Solidarity Lanes, що відкриває прямий доступ до європейської бази надійних автомобільних перевізників для забезпечення альтернативних експортних коридорів.

Таким чином, сформований конкретний стек програмного забезпечення для розгортання власного диспетчерського центру ТОВ «Фірма Ерідон» потребує фіксованого фінансування, структуру якого деталізовано в таблиці 3.4.

Обраний прикладний софт-стек повністю закриває потреби підприємства на всіх трьох рівнях цифровізації. Завдяки автоматизації обміну даними через API, CargoOn Enterprise виступає виконавчим органом для впровадженого цифрового двійника ланцюга постачання, трансформуючи аналітичні прогнози моделей машинного навчання щодо часу прибуття (ETA) у фіксовані, упорядковані часові вікна. Запропонований підхід дозволяє компанії перейти від реактивного адміністрування до проактивного сценарного моделювання, де кожна інвестована у програмне забезпечення долар забезпечує повернення капіталу за рахунок

ліквідації простоїв транспорту у портах Дунаю та на прикордонних переходах Solidarity Lanes.

Таблиця 3.4 – Бюджет фінансування програмного забезпечення для цифрового диспетчерського центру ТОВ «Фірма Ерідон»

Рівень цифровізації ланцюга	Обране конкретне програмне рішення	Обґрунтування обраного тарифного пакета	Вартість використання софту (в еквіваленті USD)
Операційне управління та слотування	Платформа CargoOn (Пакет Enterprise)	Кастомне рішення, необмежений доступ користувачів, повна інтеграція через API, обробка понад 3000 рейсів/міс.	від 12 000 USD на рік (1 000 USD / місяць)
Національний пошук та верифікація АТП	Платформа Lardi-Trans (Пакет VIP)	Корпоративний доступ для 50 диспетчерів холдингу, AI-аналітика ринку, перевірка контрагентів через ЄДР.	1 680 USD на рік (140 USD / місяць)
Міжнародна інтеграція (Solidarity Lanes)	Платформа Trans.eu (Річний контракт)	Доступ до європейського ринку фрахту, робота за стандартами ЄС та взаємодія з іноземними експедиторами.	близько 900 USD на рік (828 EUR / рік)
РАЗОМ інвестицій в софт	Інтегрований цифровий стек Control Tower	Повний контур наскрізної простежуваності (digital thread) та автоматизованого слотування вантажів.	14 580 USD на рік

Джерело: розроблено автором на основі комерційних пропозицій та тарифних планів логістичних платформ.

Запропонований підхід до модернізації логістики ТОВ «Фірма Ерідон» передбачає три вектори інвестицій: технічну інтеграцію через API та IoT, впровадження інтелектуальних модулів аналітики та підготовку персоналу.

I. Технічна інтеграція та наскрізна простежуваність (API та IoT)

Зазначена ініціатива базується на створенні «цифрової нитки» (digital thread) між усіма учасниками ланцюга постачання. Для автоматизації обміну даними з портами та елеваторами передбачено наступні сценарії:

Використання готових платформ (Cargoson/CargoOn). В межах плану Advanced або Enterprise доступ до API вже включений у вартість (від 749/міс). Обраний інструментарій дозволяє інтегрувати логістичні дані безпосередньо в

ERP-систему «Ерідону» без придбання додаткових платних модулів, що характерно для базових пакетів.

Впровадження IoT-моніторингу. Запропонований підхід передбачає оснащення транспорту GPS/IoT-датчиками для отримання даних у реальному часі. Важливо, що значна частина витрат на цифрову інфраструктуру може бути компенсована через зовнішнє фінансування в межах Solidarity Lanes (фонд у €2 млрд), де €50 млн цільово спрямовано на цифровізацію моніторингу вантажопотоків.

II. Інтелектуальні модулі та сценарне моделювання (ML та Digital Twin)

Для реалізації функцій предиктивної аналітики та створення цифрового двійника логістичного ланцюга необхідні рішення рівня Enterprise.

Платформізація аналітики. Запропонований підхід орієнтований на кастомні рішення для великих організацій (Enterprise-пакети вартістю понад 1000/міс). Саме цей рівень підписки дозволяє ML-моделям обробляти масиви даних для прогнозування часу прибуття (ETA) з точністю до 15–30 хвилин.

Адаптація та запуск (Setup Fees). Зазначена ініціатива включає одноразові капітальні вкладення на початкове налаштування облікових записів та імпорт прайс-листів перевізників. У пакетах Enterprise передбачено супровід «go-live support», що гарантує адаптацію системи під специфіку агрологістики компанії.

III. Людський капітал та підготовка персоналу

Цифрова трансформація неможлива без адаптації персоналу до роботи з новими інтерфейсами та аналітичними звітами. Запропонований підхід включає витрати на навчання співробітників за наступними напрямками:

- i. Курси підвищення кваліфікації. Витрати на навчання логістів роботі з платформами CargoOn та Lardi-Trans у межах сертифікованих програм від розробників софту (зазвичай включено у вартість Enterprise-підписки як «Onboarding training»).
- ii. Академічне навчання. Оскільки компанія орієнтується на стандарти ELA та SILT, доцільним є фінансування сертифікації ключових менеджерів (Supply

Chain Manager), що дозволить ефективно управляти «диспетчерським центром» (Control Tower).

- iii. Внутрішній коучинг. Створення бази знань та інструкцій для водіїв і сторонніх експедиторів щодо використання системи слотування, що забезпечує швидке масштабування технології на весь логістичний ланцюг.

Зазначена стратегія інвестування дозволить ТОВ «Фірма Елідон» не лише отримати 40% економії часу на простоях, а й сформувати інтелектуальний актив у вигляді підготовленого персоналу та цифрової екосистеми, здатної до самонавчання.

Запропонований підхід до фінансування цифрової трансформації ТОВ «Фірма Елідон» передбачає поєднання власних коштів підприємства та залучення ресурсів у межах міжнародних програм розвитку. Зазначена ініціатива дозволяє компанії інтегруватися в глобальні інвестиційні потоки:

А. Залучення фінансування через програму Ukraine Facility [35]. Програма фінансової підтримки України від Європейського Союзу відкриває прямі можливості для великого агробізнесу через Компонент II (Ukraine Investment Framework). Запропонований підхід передбачає подачу заявки ТОВ «Фірма Елідон» на отримання пільгового кредитування або змішаного фінансування (blended finance) через міжнародні фінансові інституції (ЄБРР, ЄІБ), що виступають операторами фонду. Оскільки цифровізація логістики ланцюгів постачання безпосередньо впливає на продовольчу безпеку та розвиток експортного потенціалу, інвестиції у створення власного диспетчерського центру та цифрового двійника повністю відповідають критеріям модернізації приватного сектору в межах Ukraine Facility.

В. Бюджет ініціативи Solidarity Lanes. Європейська Комісія мобілізувала понад €2 млрд для розвитку «Шляхів солідарності». Для «Елідону» це означає можливість використання модернізованих за €50 млн прикордонних пунктів, оснащених системами цифрової координації, без необхідності сплати за розробку цієї інфраструктури «з нуля».

С. Грантова підтримка цифрової інфраструктури. Використання фондів Connecting Europe Facility (CEF) дозволяє компанії отримати доступ до інтегрованих систем моніторингу вантажопотоків ЄС, що знижує витрати на кастомну розробку власних шлюзів даних.

Для оцінки доцільності власних інвестицій у софт-стек (14,580 на рік) проведемо орієнтовний розрахунок економічного ефекту від впровадження системи слотування та предиктивної аналітики.

Вихідні дані для розрахунку.

Кількість експортних відвантажень (авто): ~1000 рейсів/рік (базовий обсяг для середнього сезону).

Середній час простою в чергах без системи слотування: 48 годин (2 доби).

Вартість однієї доби простою одного зерновоза (штраф/компенсація перевізнику): ~2 500 грн/доба (60).

Ефект від слотування (згідно з даними CargoOn): скорочення простоїв на 40%.

Розрахунок економічного ефекту (EE):

Загальні витрати на простої до впровадження: $1000 \times 2 \text{ доби} \times 60 = \$120,000$.

Скорочення витрат після впровадження (40%): $\$120,000 \times 0.4 = \$48,000$.

Чиста економія за вирахуванням витрат на софт: $\$48,000 - \$14,580 = \$33,420$.

Розрахунок рентабельності інвестицій (ROI):

$ROI = (\text{Економічний ефект} - \text{Інвестиції}) / \text{Інвестиції} \times 100\%$

$ROI = (48,000 - 14,580) / 14,580 \times 100\% \approx 229\%$.

Запропонований підхід демонструє, що кожен інвестований долар у цифровізацію приносить компанії понад 2.29 долара чистої економії лише на заходах зі скорочення простоїв автомобільного транспорту.

Додаткові непрямі вигоди від реалізації проєкту:

- I. Збереження експортних контрактів. Сценарне моделювання дозволяє вчасно перенаправляти потоки в разі блокування маршрутів, запобігаючи штрафам за зрив поставок, які можуть сягати 10–15% від вартості контракту.

II. Підвищення оборотності капіталу. Скорочення логістичного циклу на 36–48 годин дозволяє швидше закривати угоди та вивільняти оборотні кошти для нових закупівель МТР.

III. Мінімізація помилок. Впровадження концепції digital thread усуває «людський фактор» при передачі даних, що на 90% зменшує ризик некоректного оформлення супровідних документів у портах.

Отже, розрахунки підтверджують, що цифрова трансформація логістики для ТОВ «Фірма Ерідон» є високорентабельним інвестиційним проєктом, який забезпечує стійкість бізнесу в умовах воєнних ризиків та підвищує конкурентоспроможність українського зерна на світовому ринку.

Висновки до розділу 3

У розділі проведено комплексний аналіз сучасних підходів до цифрової трансформації логістичних процесів та визначено можливості їх практичного застосування у діяльності ТОВ «Фірма ЕРІДОН». Дослідження глобальних тенденцій цифрової логістики засвідчило, що ключовими напрямками розвитку є використання штучного інтелекту, машинного навчання, інтернету речей, цифрових двійників, інтерактивної аналітики та автоматизованих систем управління потоками вантажів. Ці технології формують основу для підвищення прозорості, точності та адаптивності логістичних операцій.

Аналіз результатів міжнародних опитувань підтвердив, що цифровізація стала пріоритетом для більшості логістичних компаній, які прагнуть скоротити затримки, оптимізувати використання ресурсів та підвищити ефективність планування. Основними драйверами цифрової трансформації є зміна поведінки клієнтів, потреба в автоматизації та орієнтація на підвищення бізнес-результативності. Водночас ключовими бар'єрами залишаються дефіцит компетенцій, низька якість даних та обмеження інфраструктури.

У межах практичної частини розділу сформовано комплекс рішень, які можуть бути впроваджені ТОВ «Фірма ЕРІДОН» для підвищення ефективності

управління рухом вантажів. До таких рішень належать побудова цифрового двійника логістичного процесу, застосування моделей машинного навчання для прогнозування затримок, короткострокове прогнозування попиту на логістичні ресурси, сценарне моделювання ризиків логістичних коридорів, впровадження наскрізної цифрової простежуваності та автоматизованого управління слотами. Інтеграція даних у реальному часі забезпечує можливість оперативного коригування планів та підвищує точність управлінських рішень.

Сукупність запропонованих інструментів створює основу для формування адаптивної цифрової логістичної системи, здатної працювати в умовах високої динамічності та невизначеності. Реалізація цих підходів дозволить ТОВ «Фірма ЕРІДОН» зменшити витрати, пов'язані з простоями та неузгодженістю графіків, підвищити пропускну здатність логістичних операцій та забезпечити стабільність експортних потоків.

Запропонований підхід дозволив сформувати конкретний прикладний софт-стек для створення власного диспетчерського центру компанії на основі інтеграції спеціалізованих логістичних платформ CargoOn у пакеті Enterprise, Lardi-Trans у пакеті VIP та міжнародної системи Trans.eu. Обґрунтовано, що використання саме такого комплексного інструментарію дозволяє повністю покрити всі три рівні цифровізації агрохолдингу, від збору первинних даних за допомогою засобів інтернету речей до предиктивного моделювання та автоматизованого слотування часових вікон.

Економічне обґрунтування інвестицій у цифрову модернізацію довело високу ефективність та окупність проєкту. Розрахунки показали, що впровадження системи автоматизованого слотування забезпечує скорочення часу простоїв автомобільного транспорту в чергах на 40 відсотків, що трансформується у суттєве зниження витрат на оплату штрафів та компенсацій перевізникам. Очікуваний показник рентабельності інвестицій у програмне забезпечення становить 229 відсотків, що підтверджує доцільність капіталовкладень та забезпечує повернення понад двох доларів чистої економії на кожен інвестований долар.

Визначено, що фінансування розгортання зазначеного цифрового середовища має відбуватися за рахунок диверсифікації джерел, зокрема через поєднання власних обігових коштів підприємства та залучення євроінтеграційних інструментів допомоги. Обґрунтовано перспективність подачі інвестиційної заявки компанії в межах другого компоненту програми Ukraine Facility, що дозволить залучити пільгове змішане фінансування для модернізації приватного сектору. Одночасна інтеграція з логістичними коридорами Solidarity Lanes дозволить мінімізувати логістичні ризики в умовах воєнних обмежень без додаткових капітальних витрат на розробку митних та прикордонних шлюзів даних.

Додатковим стратегічним результатом реалізації проєкту є розвиток людського капіталу холдингу. Запропонована трирівнева система навчання, підвищення кваліфікації диспетчерів за міжнародними стандартами та впровадження внутрішнього коучингу для сторонніх перевізників формує стійку екосистему, здатну адаптуватися до кризових умов. Сукупність запропонованих інструментів створює основу для формування гнучкої цифрової системи, яка гарантує стабільність експортних потоків зерна, прозорість взаємодії з партнерами та високу маржинальність логістичної діяльності ТОВ «Фірма ЕРІДОН».

ВИСНОВКИ

У представленому дослідженні здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано нове вирішення актуального науково-практичного завдання щодо вдосконалення логістичної взаємодії великого агрохолдингу із зовнішніми партнерами та посередниками в умовах високої невизначеності та воєнно-економічних ризиків. Отримані результати дозволили сформулювати такі ключові висновки:

На основі вивчення теоретичних засад організації експортної логістики визначено, що транспортування зернових та олійних культур характеризується вираженою сезонністю, високою залежністю від пропускної здатності інфраструктури та жорсткими вимогами до збереження якості біомаси. Обґрунтовано, що в умовах блокування традиційних глибоководних морських портів критично зростає роль експедиторських компаній, які виступають головними інтеграторами логістичних ланцюгів. Сучасні світові тренди управління мультимодальними перевезеннями за напрямом залізниця – автомобільний транспорт – порт базуються на концепціях безшовної інтеграції даних, що вимагає від логістичних посередників переходу від виконання ізольованих операцій до надання комплексних інтегрованих послуг.

Аналіз системи управління залученими логістичними ресурсами ТОВ «Фірма Елідон» показав, що компанія володіє потужним експортно-імпортомним потенціалом, проте її логістична стійкість суттєво залежить від ефективності взаємодії із зовнішніми операторами ринку. Встановлено, що специфіка діяльності підприємства пов'язана з унікальним механізмом формування логістичних потоків зерна через фінансово-договірні інструменти підтримки вітчизняних агровиробників, зокрема через програми товарного кредитування під майбутній урожай. Водночас виявлено, що основними чинниками зростання супутніх логістичних витрат є непродуктивні простої автомобільного та залізничного транспорту на прикордонних переходах та в дунайських портах, викликані браком

координації між учасниками логістичного процесу та відсутністю єдиного цифрового середовища обміну даними.

З метою мінімізації суб'єктивізму при виборі партнерів розроблено та науково обґрунтовано методику рейтингової оцінки експедиторів за комплексними критеріями надійності, фінансової стабільності, швидкості виконання замовлень та вартості послуг. Запропонований підхід, на відміну від існуючих, дозволяє формалізувати процес відбору логістичних посередників за допомогою багатокритеріального матричного аналізу, що забезпечує зниження комерційних ризиків агрохолдингу ще на етапі укладання форвардних та експедиторських договорів.

Для розв'язання проблеми простоїв транспорту в терміналах обґрунтовано необхідність впровадження системи цифрового контролю за рухом вантажів на основі динамічного моніторингу черг та автоматизованого слотування часових вікон. Доведено, що інтеграція інформаційних потоків між ТОВ «Фірма Ерідон», перевізниками та портовими операторами дозволяє трансформувати аналітичні прогнози моделей машинного навчання щодо часу прибуття транспорту у фіксовані, упорядковані графіки навантаження-розвантаження, переходячи від реактивного адміністрування до проактивного сценарного моделювання.

Обґрунтовано прикладний софт-стек для автоматизації логістики, який виступає віртуальним аналогом власного диспетчерського центру компанії для координації сторонніх перевізників. Доведено доцільність інтеграції спеціалізованих платформ CargoOn у пакеті Enterprise, Lardi-Trans у пакеті VIP та міжнародної системи Trans.eu. Сформоване архітектурне рішення повністю покриває всі три рівні цифровізації підприємства — від первинного фіксування позицій транспортних засобів за допомогою засобів інтернету речей до наскрізного управління ланцюгами постачання.

Економічне обґрунтування запропонованих інновацій підтвердило їх високу рентабельність для ТОВ «Фірма Ерідон». Розрахунки довели, що автоматизація слотування забезпечує скорочення часу очікування автомобільного транспорту в чергах на 40 відсотків. За умови середнього часу простою зерновозів до

впровадження на рівні двох діб, економічний ефект лише від ліквідації штрафів перевізникам дозволяє компанії отримати високий показник рентабельності інвестицій у програмне забезпечення, який становить 229 відсотків. Зазначене підтверджує, що кожен інвестований у цифровізацію долар забезпечує повернення понад двох доларів чистої економії.

У контексті стратегічного розвитку визначено, що фінансування цифрової трансформації логістики має відбуватися через диверсифікацію джерел із залученням сучасних інструментів євроінтеграції. Обґрунтовано доцільність включення проекту компанії до другого компоненту програми Ukraine Facility, що відкриває доступ до пільгового змішаного фінансування для модернізації приватного сектору України. Встановлено, що синергія використання зазначеного фонду із логістичними можливостями коридорів Solidarity Lanes дозволяє компанії безкоштовно використовувати європейські цифрові митні шлюзи, суттєво підвищуючи конкурентоспроможність української агропродукції на світовому ринку в умовах воєнних обмежень.

Додатковим нематеріальним результатом реалізації запропонованого комплексу рішень є капіталізація людських ресурсів підприємства. Розроблена модель трирівневого навчання та внутрішнього коучингу для штатних диспетчерів та залучених водіїв забезпечує формування гнучкої корпоративної екосистеми. Отримані результати дослідження мають безпосереднє практичне значення для стабілізації експортних потоків, оптимізації витрат та гарантування продовольчої безпеки, а сформовані методичні підходи можуть бути масштабовані на інші вітчизняні підприємства аграрного сектору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крикавський Є. В. Логістичне управління : підручник. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2014. 684 с. (дата звернення 17.03.2026)
2. Кальченко А. Г. Логістика : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2003. 284 с. (дата звернення 17.03.2026)
3. Смирнов І. Г. Транспортна логістика : навч. посіб. Київ : Знання, 2004. 447 с. (дата звернення 17.03.2026)
4. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 24 с. (дата звернення 17.04.2026)
5. Окландер М. А. Логістика : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 346 с. (дата звернення 19.04.2026)
6. Пономарьова Ю. В. Логістика : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2003. 192 с. (дата звернення 04.05.2026)
7. Christopher M. Logistics & Supply Chain Management. 5th Edition. Pearson, 2016. 328 p. (дата звернення 04.05.2026)
8. Bowersox D. J., Closs D. J., Cooper M. B. Supply Chain Logistics Management. McGraw-Hill Education, 2019. 512 p. (дата звернення 04.05.2026)
9. Григорак М. Ю. Інтелектуалізація логістичного сервісу : монографія. Київ : КНІТ, 2017. 260 с. (дата звернення 19.05.2026)
10. Електронний архів наукових праць НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського" (ela.kpi). URL: <http://ela.kpi.ua>. (дата звернення 19.05.2026)
11. Історія та етапи розвитку групи компаній "Ерідон" – Eridon. https://www.eridon.ua/pro-kompaniyu/istoriya_ (дата звернення 14.04.2026)
12. FAO. CL 169/3 - Impact of the Ukraine-Russia conflict on global food security and related matters under the mandate of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2022. 13 p. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f88c68eb-bb41-46e6-84b5-96c473e03cc2/content>. (дата звернення 19.04.2026)

13. Duch, E.; Kuo, R. C.; De Aguiar Falco, G.; Dauda, S.; Cordova S., Sandra L. Global Supply Chain Disruptions : Competition Policy Implications (English). Equitable Growth, Finance and Institutions Insight Washington, D.C. : World Bank Group. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099548205272263182> (дата звернення 20.03.2026)

14. European Commission. EU-Ukraine Solidarity Lanes: Factsheet. 2022. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_22_6862. (дата звернення 04.05.2026)

15. Ilchuk M., Pankratova L., Popova O., Ivanov Y. Black Sea region in world grain trade and problematic aspects of development. 2023. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 1254(1):012128. DOI:[10.1088/1755-1315/1254/1/012128](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012128). (дата звернення 04.05.2026)

16. Hryhorak M., Harmash O., Bondarenko O., Trushkina N. A cognitive-adaptive digital ecosystem for integrated defence project and supply chain management based on digital thread. *Intellectualization of Logistics and Supply Chains Management*, 2026. DOI: [10.46783/smart-scm/2026-36-7](https://doi.org/10.46783/smart-scm/2026-36-7). (дата звернення 04.05.2026)

17. Менеджмент міжнародного бізнесу: організація, виконання та захист дипломної роботи бакалавра [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 073 «Менеджмент», освітньопрофесійної програми «Менеджмент міжнародного бізнесу» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. Р. Дунська, О.А.Сухорукова, КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 65 с. (дата звернення 22.05.2026)

18. Ahn S., Kim D., Steinbach S. The impact of the Russian invasion of Ukraine on grain and oilseed trade. *Agribusiness*, 2022, Vol. 39, Issue 1, pp. 291–299. <https://doi.org/10.1002/agr.21794>. (дата звернення 04.05.2026)

19. Clarity Project. ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ФІРМА ЕРІДОН". URL: <https://clarity-project.info/edr/43106699>. (дата звернення 26.05.2026)

20. Latifundist. ТОП 100 латифундистів України. URL: <https://latifundist.com/rating/top100#322>. (дата звернення 26.05.2026)
21. Офіційний сайт ТОВ «ФІРМА ЕРІДОН». Структура компанії. URL: <https://www.eridon.ua/pro-kompaniyu/struktura>. (дата звернення 26.05.2026)
22. European Logistics Association (ELA). URL: <https://www.elalog.eu/>. (дата звернення 26.05.2026)
23. ELA Qualification Standards. URL: <https://www.elalog.eu/ela-standards/>. (дата звернення 26.05.2026)
24. Chartered Institute of Logistics and Transport (CILT). URL: <https://ciltinternational.org/>. (дата звернення 27.05.2026)
25. CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals. URL: <https://cscmp.org/>. (дата звернення 27.05.2026)
26. CSCMP. SCPro™ Assess – Supply Chain Competency Assessment Tool. URL: https://cscmp.org/CSCMP/Certification_and_Education/SCPro_Fundamentals/SCPro_Assess/CSCMP/Certify/SCPro_Assess.aspx. (дата звернення 27.05.2026)
27. Logist.FM – інформаційна платформа для фахівців з логістики. URL: <https://logist.fm/>. (дата звернення 27.05.2026)
28. Lardi-Trans – транспортна біржа. URL: <https://lardi-trans.ua/>. (дата звернення 27.05.2026)
29. DELLA – транспортна біржа. URL: <https://della.ua/>. (дата звернення 27.05.2026)
30. CargoOn – електронна платформа управління перевезеннями. URL: <https://cargoon.eu/ua/>. (дата звернення 11.05.2026)
31. DHL Logistics Trend Radar. URL: <https://www.dhl.com/kz-en/home/press/press-archive/2022/dhl-launches-latest-dhl-logistics-trend-radar-with-most-impactful-trends.html>. (дата звернення 11.05.2026)
32. European Commission. European Commission to establish Solidarity Lanes to help Ukraine export agricultural goods. Mobility and Transport, 12 May 2022. URL: <https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/european-commission-establish->

solidarity-lanes-help-ukraine-export-agricultural-goods-2022-05-12_en. (дата звернення 27.05.2026)

33. European Commission. EU–Ukraine Solidarity Lanes: Factsheet. Brussels: European Commission, 2023. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_22_6862. (дата звернення 11.05.2026)

34. CSCMP; ToolsGroup. Digital Transformation in Supply Chain Planning: 2021 Infographic. 2021. URL: <https://cscmp.org/images/Admin/21-infographic2.jpg>. (дата звернення 11.05.2026)

35. Ukraine Facility. 2024. URL: <https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/> (дата звернення 27.05.2026)

36. ТОВ «Фірма Ерідон» — код ЄДРПОУ 43106699. Опендатабот. URL: <https://opendatabot.ua/c/43106699> (дата звернення 16.05.2026)