МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ШОСТАК ОЛЬГИ ВОЛОДИМИРІВНИ

Наказ НУБіП України 3123 «С». 15.12.2025

2026 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Економічний факультет

ПОГОДЖЕНО	**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Декан економічного факультету	Завідувач кафедри організації підприємництва та біржової діяльності
_____ Андрій МУЗИЧЕНКО	_____ Микола ІЛЬЧУК
(підпис)	(підпис)
«____»_____2026 р.	«____»_____2026 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

«Розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі»

Спеціальність D7 Торгівля

(код і назва)

Освітня програма Торгівля, підприємництво та логістика

(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньо-професійної програми
к.е.н., доцент _____ Людмила БЕРЕЗОВСЬКА

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
к.е.н., доцент _____ Людмила БЕРЕЗОВСЬКА

Виконала _____ Ольга ШОСТАК

Київ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Економічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри організації
підприємництва та біржової діяльності
д.е.н., проф. _____Микола ІЛЬЧУК
«__22__»_____12_____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
до виконання магістерської кваліфікаційної роботи здобувача Шостак Ользі Володимирівні

Спеціальність **D7 «Торгівля»**
Освітня програма **Торгівля, підприємництво та логістика**

Орієнтація освітньої програми **освітньо - професійна**

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі»

затверджена наказом від "15"12. 2025 р. № 3123 «С»
Термін подання завершеної роботи на кафедру _____20.11.2026 р._____
Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: ___дані Державної служби статистики України, інтернет-джерела, наукові праці, Eurostat, UNCTAD.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:
1. Теоретичні засади розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі
2. Аналіз розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі
3. Напрями розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні

Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки, схеми

Дата видачі завдання "__22__" ____12_____ 2025 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Людмила БЕРЕЗОВСЬКА

Завдання прийняв до виконання _____ Ольга ШОСТАК

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему «Розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі» складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Основний вміст магістерської роботи викладений на 75 сторінках друкованого тексту та містить 27 таблиць, 8 рисунків, 13 додатків. Список використаних джерел становить 80 найменувань і займає 10 сторінок.

Об'єктом дослідження є процеси формування та розвитку логістичних ланцюгів торгівлі в Україні.

Предмет дослідження – теоретичні, організаційно-економічні та прикладні засади екологізації логістичних ланцюгів торгівлі.

В першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи розкрито теоретичні засади розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі, а саме: економічну сутність та принципи формування; складові та інструменти «зеленої» логістики; організаційні та нормативні засади розвитку «зелених» логістичних ланцюгів.

В другому розділі – проаналізовано сучасні тенденції розвитку вантажних перевезень у міжнародній торгівлі, здійснено оцінку екологічних параметрів, досліджено стан і передумови розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні.

Третій розділ охоплює напрями розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні, а саме такі: організаційно-економічні засади розвитку, впровадження екологічних технологій у логістичні процеси, стратегічні пріоритети розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні.

Ключові слова: «зелена» логістика, логістичні ланцюги торгівлі, екологізація, вантажні перевезення.

ЗМІСТ

ВСТУП.....6

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНИХ» ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ТОРГІВЛІ.....9

1.1. Економічна сутність та принципи формування «зелених» логістичних ланцюгів.....9

1.2. Складові та інструменти «зеленої» логістики у сфері торгівлі.....17

1.3. Організаційні та нормативні засади розвитку «зелених» логістичних ланцюгів.....22

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНИХ» ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ТОРГІВЛІ.....29

2.1. Аналіз сучасних тенденцій розвитку вантажних перевезень у міжнародній торгівлі.....29

2.2. Оцінка екологічних параметрів функціонування логістичних ланцюгів.....37

2.3. Аналіз стану та передумов розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні.....44

РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНИХ» ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ТОРГІВЛІ В УКРАЇНІ.....56

3.1. Організаційно-економічні засади розвитку «зеленої» логістики у сфері торгівлі.....56

3.2 Напрями впровадження екологічних технологій у логістичні процеси.....63

3.3. Стратегічні пріоритети розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні.....71

ВИСНОВКИ.....81

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....85

ДОДАТКИ.....96

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі набуває особливого значення в умовах зростання екологічних вимог до перевезення, зберігання та розподілу товарів. Для України ця проблема ускладнюється воєнними ризиками, пошкодженням транспортної інфраструктури, переорієнтацією міжнародних товаропотоків і зростанням залежності від автомобільного транспорту. Водночас інтеграція до європейського економічного простору потребує підвищення енергоефективності логістичних процесів, скорочення викидів парникових газів та розвитку мультимодальних перевезень.

Проблеми екологізації логістики, стійкості ланцюгів постачання, цифровізації перевезень та розвитку транспортної інфраструктури висвітлено у працях Л. Ліпич, О. Варченко, Н. Ільченко, М. Котової, С. Терещенка, А. Євтушенка, В. Юр'єва, О. Коваль, О. Хаєцької та інших науковців. Водночас потребують подальшого обґрунтування механізми узгодження економічних та екологічних цілей учасників торговельних ланцюгів, оцінювання результативності технологічних рішень і вибору стратегій екологізації з урахуванням фінансових та інфраструктурних обмежень. Це зумовило вибір теми магістерської кваліфікаційної роботи.

Мета роботи - обґрунтування організаційно-економічних, технологічних і стратегічних напрямів розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні для підвищення ресурсної ефективності та скорочення екологічного навантаження.

Для досягнення поставленої мети визначено завдання:

1. узагальнити теоретичні засади, принципи та складові формування «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі;
2. охарактеризувати технологічні, нормативні та організаційні інструменти їх розвитку;
3. проаналізувати динаміку, структуру та екологічні наслідки міжнародних вантажних перевезень;

4. оцінити зміни транспортних і товарних потоків України та визначити проблеми екологізації логістичної інфраструктури;

5. розробити організаційно-економічний механізм розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі;

6. обґрунтувати технологічні проєкти та оцінити їх економічну й екологічну результативність;

7. запропонувати стратегії розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі, критерії їх вибору та дорожню карту реалізації.

Об’єкт дослідження – процеси формування та розвитку логістичних ланцюгів торгівлі в Україні.

Предмет дослідження – теоретичні, організаційно-економічні та прикладні засади екологізації логістичних ланцюгів торгівлі.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використано системний підхід та узагальнення – для визначення сутності, принципів і складових «зелених» логістичних ланцюгів; порівняльний аналіз – для зіставлення структури вантажних перевезень і тенденцій їх екологізації; статистико-економічний метод – для оцінювання динаміки вантажообігу, товаропотоків і викидів парникових газів; розрахунково-аналітичний метод – для визначення економії ресурсів, строків окупності та екологічних результатів технологічних проєктів; метод експертно-орієнтованого бального оцінювання – для розроблення матриці вибору стратегії; графічний і табличний методи – для представлення результатів аналізу та запропонованих рішень.

Інформаційну базу дослідження становлять наукові публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, нормативно-правові акти України та ЄС, матеріали Державної служби статистики України, Державної митної служби України, ДП «Адміністрація морських портів України», Eurostat, UNCTAD.

Удосконалено організаційно-економічний механізм розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі, який дозволяє узгодити економічні та екологічні цілі учасників постачання, а також розподілити між ними

відповідальність за екологізацію.

Розроблено матрицю розподілу відповідальності учасників «зеленого» логістичного ланцюга торгівлі. З метою розподілу обов'язків між усіма учасниками ланцюга торгівлі, закріпивши за кожним конкретну зону відповідальності, дії, необхідну документацію та результат.

Теоретичне значення одержаних результатів - систематизація принципів, складових та інструментів розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі, а також обґрунтування диференційованого підходу до вибору стратегій їх екологізації.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості застосування розробленого організаційно-економічного механізму для планування екологічних заходів і розподілу відповідальності між учасниками товаропостачання. Сценарні розрахунки можуть використовуватися для попереднього оцінювання інвестицій у цифрову оптимізацію маршрутів, енергоефективне складське обладнання та оборотну тару, а матриця стратегічного вибору й дорожня карта – для визначення пріоритетів модернізації торговельної логістики.

Апробація результатів дослідження та публікації. Основні положення та результати дослідження представлені на Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи та загрози для агропродовольчого сектору України в умовах реалізації Європейської зеленої угоди» (м. Київ, Національний університет біоресурсів і природокористування України, 21-22 травня 2026 р.).

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНИХ» ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ТОРГІВЛІ

1.1. Економічна сутність та принципи формування «зелених» логістичних ланцюгів

Логістичний ланцюг у сфері торгівлі охоплює послідовність операцій, пов'язаних із рухом товарів від постачальника до кінцевого споживача. До такого руху належать закупівля, транспортування, зберігання, формування запасів, пакування, розподіл і доставка товарів. Виконання кожної з цих операцій потребує використання транспортних засобів, складських приміщень, пакувальних матеріалів, енергії та інших ресурсів. Тому функціонування логістичного ланцюга пов'язане не лише з витратами підприємства та швидкістю обслуговування покупців, а й із певним впливом на навколишнє середовище [1].

Найбільш помітним такий вплив є під час транспортування і складського обслуговування товарів. Перевезення супроводжуються споживанням пального та викидами забруднюючих речовин, робота складів потребує електричної і теплової енергії, а пакування товарів призводить до утворення відходів. Додаткове навантаження виникає у випадках нераціонально побудованих маршрутів, неповного завантаження транспорту, надлишкових товарних запасів або використання значної кількості одноразового пакування. Через це екологічний результат логістичної діяльності залежить не від однієї окремої операції, а від того, як побудований увесь рух товару [2].

Саме з цим пов'язане формування «зеленого» підходу до логістики. Його зміст полягає в тому, щоб під час організації товарного руху поряд із традиційними показниками вартості, швидкості та надійності враховувати використання ресурсів і можливі екологічні наслідки логістичних операцій. При цьому «зелена» логістика не передбачає відмови від економічних цілей підприємства. Навпаки, частина відповідних рішень може одночасно

скорочувати негативний вплив на довкілля та логістичні витрати, наприклад завдяки оптимізації маршрутів, повнішому завантаженню транспортних засобів, зменшенню зайвого пакування або економнішому використанню енергії на складах [3]. Окремі екологічні рішення не формують повноцінного «зеленого» логістичного ланцюга. Наприклад, використання екологічнішого пакування матиме обмежений результат, якщо перевезення залишаються нераціональними, а значна частина товарів списується через надлишкові запаси. Тому важливим є комплексний підхід, за якого екологічні вимоги враховуються на різних етапах руху товару та узгоджуються між учасниками ланцюга [4].

Для сфери торгівлі такий ланцюг може включати виробника або постачальника, перевізника, склад чи розподільчий центр, торговельне підприємство та споживача. Окремим його елементом може бути зворотний рух тари, пакування, повернених товарів або матеріалів, придатних для повторного використання чи перероблення. Отже, рух ресурсів у «зеленому» логістичному ланцюгу не обов’язково завершується після продажу товару, а за певних умов може передбачати їх повернення до наступного циклу використання [3].

Таким чином, поняття «зеленого» логістичного ланцюга є ширшим за здійснення окремих природоохоронних заходів у логістиці. Воно характеризує спосіб організації взаємопов’язаних логістичних процесів, за якого економічні завдання товарного руху поєднуються з раціональним використанням ресурсів, скороченням відходів та зменшенням негативного впливу логістичних операцій на довкілля [3]. Водночас у науковій літературі зміст цього поняття розкривається з різних позицій: через управління потоками, екологізацію логістичних операцій, взаємодію учасників ланцюга та поєднання економічних і екологічних результатів. Тому для уточнення економічної сутності «зелених» логістичних ланцюгів доцільно узагальнити основні підходи до їх трактування (табл. 1.1).

Наведені в табл. 1.1 підходи показують, що автори розглядають «зелену»

логістику з різних позицій, однак більшість із них поєднують екологічний результат з економічною ефективністю логістичних процесів.

Таблиця 1.1

Наукові підходи до трактування сутності «зелених» логістичних ланцюгів

Автор	Сутність авторського підходу до «зеленої» логістики
M. Chepurna та ін.	Поєднання географічного та бізнесового підходів з урахуванням регіональних екологічних вимог, інфраструктури, територіальних особливостей, операційної ефективності та витрат
В. Скупейко та ін.	Застосування прогресивних техніки і технологій для економії логістичних ресурсів, підвищення ефективності їх використання, зменшення негативного впливу на довкілля та забезпечення споживчої цінності
Н. Каличева, Ю. Чугуєв	Розв'язання екологічних питань у ланцюгу постачання та вдосконалення господарської діяльності через взаємодію з постачальниками і замовниками
Ю. Поповський та ін.	Оптимізація транспортних процесів з урахуванням екологічних стандартів і застосуванням екологічно орієнтованих технологій
О. Білоцерківський та ін.	Мінімізація негативного впливу транспортування, зберігання, пакування та розподілу товарів на довкілля за одночасного забезпечення економічної ефективності
Р. Грінченко, О. Горлова	Формування сталих логістичних рішень у торгівлі, спрямованих на зменшення негативного впливу на довкілля, підвищення ефективності та скорочення витрат
Н. Резнік, О. Мариніна	Взаємодія економічної, соціальної та екологічної складових логістичної діяльності із застосуванням ресурсозберігаючих технологій
В. Краєвський, Є. Шевченко	Системна реконфігурація логістичних процесів і витрат з урахуванням емісійних, енергетичних, ресурсних параметрів, кліматичної адаптивності та ESG-критеріїв
В. Никончук, С. Козак	Інтеграція екологічних аспектів у всі етапи логістичних процесів із забезпеченням ресурсоефективності, енергозбереження та зменшення впливу на довкілля
А. Труш	Мінімізація негативного впливу логістичних процесів на довкілля зі збереженням економічної ефективності ланцюгів постачання та конкурентоспроможності бізнесу
Я. Сало	Управління ланцюгами постачання з метою зменшення екологічного сліду транспортування, пакування, матеріальних потоків і відходів

Джерело: побудовано за [5; 3; 6; 7; 8; 1; 9; 10; 11; 12; 2].

Так, M. Chepurnata ін. [5] розглядають її досить широко, поєднуючи територіальні особливості з бізнесовими рішеннями. У цьому підході важливими є не лише витрати та ефективність операцій, але й інфраструктура та екологічні вимоги конкретної території. Тобто однакове логістичне рішення не обов'язково буде однаково ефективним для різних регіонів.

В. Скупейко та ін. [3] більшу увагу приділяють технологічній стороні «зеленої» логістики. На їхню думку, її розвиток пов’язаний із застосуванням прогресивної техніки і технологій, які дають змогу економніше використовувати логістичні ресурси та одночасно зменшувати навантаження на довкілля. Н. Каличева та Ю. Чугуєв [6] зміщують акцент на взаємодію учасників ланцюга постачання. Така позиція є важливою, оскільки екологізація логістики залежить не тільки від дій одного підприємства, а й від узгодженості його роботи з постачальниками та замовниками.

Більш вузький функціональний підхід простежується у Ю. Поповського та ін. [7], які основну увагу зосереджують на транспортних процесах. Для них важливими є їх оптимізація, дотримання екологічних стандартів і використання відповідних технологій. Натомість О. Білоцерківський та ін. [8] охоплюють ширше коло операцій, включаючи поряд із транспортуванням зберігання, пакування та розподіл товарів. При цьому екологічні зміни не повинні погіршувати економічні результати логістичної діяльності.

Подібне поєднання двох цілей простежується у Р. Грінченко та О. Горлової [1], однак їхній підхід безпосередньо стосується сфери торгівлі. Автори пов’язують сталі логістичні рішення одночасно зі зменшенням впливу на довкілля, підвищенням ефективності та скороченням витрат. Н. Резнік та О. Мариніна [9] розширюють таке бачення соціальною складовою. Тому в їхньому підході «зелена» логістика фактично розглядається як взаємодія економічних, екологічних і соціальних результатів із використанням ресурсозберігаючих технологій.

Найбільш комплексний підхід простежується у В. Краєвського та Є. Шевченка [10], які пов’язують розвиток «зеленої» логістики вже не з окремими заходами, а із системною перебудовою логістичних процесів. При цьому враховуються викиди, використання енергії та інших ресурсів, кліматична адаптивність і ESG-критерії. Близькою є позиція В. Никончук та С. Козак [11], які наголошують на необхідності включення екологічної складової на всіх етапах логістичного процесу, а не лише під час

транспортування чи пакування.

А. Труш [12] також виходить із необхідності поєднання екологічного та економічного результату, але додатково пов’язує «зелені» логістичні рішення з конкурентоспроможністю бізнесу. Я. Сало [2], своєю чергою, концентрує увагу на екологічному сліді всього ланцюга постачання, включаючи транспорт, пакування, матеріальні потоки та утворення відходів. Це дозволяє оцінювати екологічний результат не за однією операцією, а за сукупністю процесів руху товарів.

Отже, наведені підходи можна умовно звести до кількох основних напрямів: технологічного, транспортного, ресурсного, економіко-екологічного та комплексного. Для дослідження «зелених» логістичних ланцюгів у торгівлі найбільш доцільним є саме комплексне розуміння, оскільки товар проходить декілька взаємопов’язаних етапів, а зміни на одному з них впливають на інші. Тому «зелений» логістичний ланцюг доцільно розглядати як систему взаємопов’язаних процесів руху товарів і супутніх потоків, організовану з урахуванням економного використання ресурсів, зменшення екологічного навантаження та збереження економічної ефективності.

Таке розуміння сутності «зелених» логістичних ланцюгів потребує визначення основних правил, на яких має будуватися їх формування. Узагальнення наукових підходів дає можливість виділити відповідні принципи та визначити їх практичний зміст для логістичної діяльності підприємств торгівлі (додаток А). Як видно з таблиці, у наукових підходах немає єдиного переліку принципів формування «зелених» логістичних ланцюгів. Одні автори більше уваги приділяють використанню ресурсів та енергії, інші – екологічним результатам транспортування, скороченню відходів, цифровізації або організації взаємодії між учасниками ланцюга. Водночас ці принципи не суперечать один одному, а характеризують різні сторони одного процесу.

Найчастіше у працях дослідників простежується ресурсний підхід.

Я. Сало [2], Н. Каличева та Ю. Чугуєв [6], В. Никончук і С. Козак [11] звертають увагу на раціональне використання ресурсів, тоді як В. Краєвський і Є. Шевченко [10], І. Сіренко та О. Лега [13] розглядають це питання через ресурсоефективність. Енергетичну складову окремо виділяють О. Білоцерківський та ін. [8], Ю. Поповський та ін. [7], Я. Тараненко й О. Лега [14]. Отже, відмінність полягає переважно в масштабі – від економії окремих ресурсів до управління ресурсною та енергетичною ефективністю всього ланцюга.

Окремий напрям пов’язаний зі скороченням екологічного навантаження від транспорту. Н. Резнік та О. Мариніна [9], О. Білоцерківський та ін. [8], В. Никончук і С. Козак [11] акцентують на скороченні викидів і вуглецевого сліду. В. Краєвський і Є. Шевченко [10], Я. Тараненко та О. Лега [14], І. Сіренко й О. Лега [13] розглядають ширший процес декарбонізації. Натомість Я. Сало [2], Ю. Поповський та ін. [7], Н. Каличева і Ю. Чугуєв [6] більше уваги приділяють конкретним засобам – екологічнішому транспорту та відновлюваній енергії.

Циркулярні принципи стосуються насамперед мінімізації відходів, на чому наголошують Н. Каличева та Ю. Чугуєв [6], Я. Тараненко й О. Лега [14], І. Сіренко та О. Лега [13]. В. Никончук і С. Козак [11] пов’язують цей напрям зі зворотною логістикою, а Я. Сало [2], Н. Резнік та О. Мариніна [9] – із повторним використанням і переробленням матеріалів та пакування. Тому циркулярний підхід охоплює не лише економію ресурсів, а й їх подальший рух після завершення основного логістичного циклу. Системно-організаційні принципи передбачають взаємозв’язок окремих «зелених» заходів. В. Скупейко та ін. [3], В. Краєвський і Є. Шевченко [10] наголошують на системності, координації та адаптивності, а Ю. Поповський та ін. [7] – на оптимізації логістичних процесів. Для торгівлі це означає необхідність узгодження транспортування зі складуванням, закупівлями, запасами та розподілом товарів.

Інноваційно-цифрові принципи створюють інструментальну основу для

реалізації інших напрямів. Н. Каличева і Ю. Чугуєв [6], О. Білоцерківський та ін. [8] наголошують на інноваційності, а В. Никончук і С. Козак [11], Я. Тараненко та О. Лега [14], І. Сіренко й О. Лега [13] – на цифровізації та моніторингу. Такі рішення дають змогу контролювати товарні потоки, використання пального й енергії, завантаження транспорту та інші параметри логістичних операцій.

Управлінсько-відповідальні принципи зміщують увагу на рішення учасників логістичного ланцюга. Я. Сало [2], Н. Каличева та Ю. Чугуєв [6], Н. Резнік і О. Мариніна [9] пов'язують їх з екологічною відповідальністю; Я. Тараненко та О. Лега [14], І. Сіренко й О. Лега [13] – із відповідальними закупівлями. О. Білоцерківський та ін. [8], В. Краєвський і Є. Шевченко [10] доповнюють цей напрям урахуванням екологічних та ESG-критеріїв.

Отже, відмінність розглянутих підходів полягає насамперед у тому, на якому рівні автори розглядають формування «зеленої» логістики: ресурсів, окремих операцій, технологій, управлінських рішень або всього ланцюга постачання. Для сфери торгівлі ці принципи доцільно використовувати не окремо, а у взаємозв'язку, оскільки економія ресурсів впливає на витрати, транспортні рішення – на викиди, зворотна логістика – на обсяг відходів, а цифрові та управлінські інструменти забезпечують координацію відповідних процесів.

На основі такого узагальнення «зелений» логістичний ланцюг можна представити як взаємодію основних логістичних процесів, принципів їх екологізації та результатів, яких прагне досягти торговельне підприємство. Взаємозв'язок цих елементів доцільно систематизувати у вигляді концептуальної схеми (рис. 1.1).

Як бачимо, формування «зеленого» логістичного ланцюга торгівлі ґрунтується на поєднанні екологічних, ресурсно-економічних та організаційно-управлінських засад. Екологічні орієнтовані на скорочення викидів і відходів, ресурсно-економічні – на раціональне використання матеріальних та енергетичних ресурсів, а організаційно-управлінські – на

узгодження відповідних рішень між учасниками ланцюга [3; 10].

Виділені засади взаємопов'язані: скорочення порожніх пробігів одночасно зменшує витрати пального, транспортні витрати та викиди, а оптимізація пакування сприяє економії матеріалів і скороченню відходів [2; 7]. Цифровий моніторинг, своєю чергою, дає змогу контролювати товарні потоки та використання ресурсів [11].

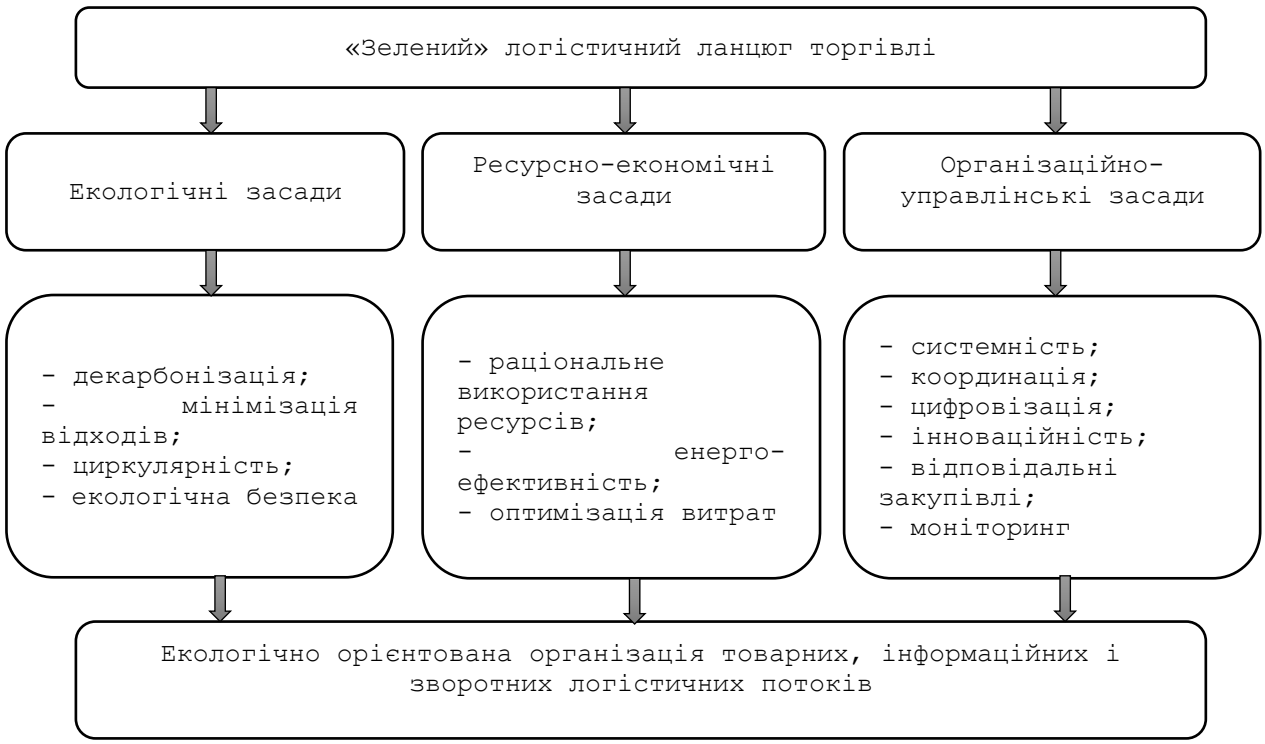

Рис. 1.1. Концептуальні засади формування «зеленого» логістичного ланцюга торгівлі

Джерело: побудовано за [3; 10; 2; 7; 11; 9; 14].

Їх поєднання забезпечує екологічно орієнтовану організацію товарних, інформаційних і зворотних потоків. Останні передбачають повернення товарів, тари, пакування та інших матеріалів для повторного використання або перероблення [9]. Саме взаємозв'язок цих потоків дає змогу розглядати «зелений» логістичний ланцюг як цілісну систему.

Отже, його економічна сутність полягає в організації руху товарів і супутніх потоків із поєднанням ефективності логістичних операцій,

раціонального використання ресурсів та зменшення впливу на довкілля. Практична реалізація цих принципів відбувається через конкретні складові логістичної діяльності та інструменти їх екологізації, які доцільно розглянути далі.

1.2. Складові та інструменти «зеленої» логістики у сфері торгівлі

Логістична діяльність у торгівлі пов’язана з постійним рухом товарів і використанням матеріальних, енергетичних, транспортних та інформаційних ресурсів. Прийняті рішення впливають на логістичні витрати, швидкість товарообороту та використання ресурсів, тому екологізація має охоплювати не окрему операцію, а логістичну діяльність загалом [1; 8].

Можливості підприємства щодо таких змін залежать і від інших учасників ланцюга – постачальників, перевізників та логістичних операторів. Через це результат «зелених» рішень визначається не лише внутрішніми діями підприємства, а й узгодженістю роботи його партнерів [6; 3].

При цьому екологічний та економічний результати мають оцінюватися у взаємозв’язку. Економія ресурсів на одній ділянці може спричинити додаткові витрати на іншій, тому відповідні рішення необхідно розглядати в межах усього логістичного ланцюга [10]. Екологізація при цьому не скасовує основних економічних завдань торгівлі: своєчасного руху товарів, належного обслуговування покупців та контролю витрат. Практичне значення мають рішення, які одночасно підвищують ефективність використання ресурсів і зменшують негативний вплив на довкілля [8; 12].

Для визначення конкретних напрямів таких змін логістичну діяльність доцільно розглядати за окремими функціональними складовими. Це дозволяє встановити, на яких ділянках товарного руху виникають основні можливості для екологізації та які завдання вирішуються в межах кожної з них. Основні складові «зеленої» логістики у сфері торгівлі наведено в табл. 1.2. Як бачимо, дослідники по-різному визначають межі «зеленої» логістики. В. Скупейко та ін. [3] охоплюють одразу постачання, складування, пакування та інформаційне

забезпечення, тоді як S. Roy і R. Mohanty [15] більше уваги приділяють взаємозв'язку закупівель і транспортування. Отже, перший підхід є комплекснішим, а другий зосереджений переважно на русі товару від постачальника.

Таблиця 1.2

Основні складові «зеленої» логістики у сфері торгівлі

Складова «зеленої» логістики (автори)	Основний зміст у сфері торгівлі
Постачання та закупівлі (В. Скупейко та ін.; S. Roy, R. Mohanty)	Вибір постачальників за екологічними критеріями, раціоналізація обсягів і частоти постачання, урахування ресурсоефективності
Транспортування, розподіл та «остання миля» (S. Roy, R. Mohanty; Y.-T. Jou та ін.; H. Heikkinen; M. Maldonado Bonilla та ін.; M. Kiba-Janiak та ін.)	Оптимізація маршрутів і завантаження транспорту, вибір екологічніших способів перевезення та організація кінцевої доставки
Складування та виконання замовлень (В. Скупейко та ін.; M. Maldonado Bonilla та ін.)	Енергоефективна організація складів, раціональне розміщення товарів, комплектування та підготовка замовлень
Пакування та матеріали (Y.-T. Jou та ін.; В. Скупейко та ін.)	Скорочення пакування, використання матеріалів, придатних для повторного використання та переробки, зменшення відходів
Реверсивна логістика (X. Sun та ін.; M. Kiba-Janiak та ін.; M.-Y. Li, F.-Y. Shih; Y.-T. Jou та ін.)	Повернення, збір і сортування товарів та пакування для повторного використання, переробки, реалізації або утилізації
Мультимодальна логістика та інфраструктура (Д. Ломотько та ін.; В. Гришко та ін.)	Поєднання видів транспорту та використання логістичної інфраструктури для раціонального розподілу вантажопотоків
Інформаційно-цифрове забезпечення (В. Скупейко та ін.; X. Sun та ін.; В. Гришко та ін.)	Координація потоків, обмін даними, моніторинг логістичних операцій та підвищення прозорості управління

Джерело: узагальнено за [3; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 4].

Найбільше уваги в наукових працях приділяється транспортуванню та розподілу. S. Roy і R. Mohanty [15], Y.-T. Jou та ін. [16], H. Heikkinen [17], M. Maldonado Bonilla та ін. [18], M. Kiba-Janiak та ін. [19] розглядають різні аспекти перевезень і «останньої милі». Для торгівлі остання набуває особливого значення через розвиток електронної комерції та збільшення кількості невеликих індивідуальних доставок. Складську складову В. Скупейко та ін. [3] і M. Maldonado Bonilla та ін. [18] пов'язують не лише зі зберіганням, а й з енерговитратами та організацією внутрішніх операцій. Y.-T. Jou та ін. [16] і В. Скупейко та ін. [3] окремо виділяють пакування, де

основним завданням стає скорочення використання матеріалів і відходів без погіршення збереження товарів. Інший напрям формує реверсивна логістика. X. Sun та ін. [20], M. Kiba-Janiak та ін. [19], M.-Y. Li і F.-Y. Shih [21], Y.-T. Jou та ін. [16] розглядають повернення товарів, тари та матеріалів для повторного використання або перероблення. Саме зворотні потоки відрізняють циркулярну модель логістики від традиційного лінійного руху товару. Д. Ломотько та ін. [22], В. Гришко та ін. [4] розширюють дослідження до мультимодальних перевезень та логістичної інфраструктури. При цьому інформаційно-цифрове забезпечення, яке виділяють В. Скупейко та ін. [3], X. Sun та ін. [20], В. Гришко та ін. [4], виконує координуючу функцію, забезпечуючи обмін даними, моніторинг потоків і коригування логістичних рішень.

Таким чином, складові «зеленої» логістики відрізняються об’єктом впливу: в одному випадку це постачальники, в іншому – транспортні потоки, складські операції, матеріали, повернення або інформація. Водночас на практиці вони формують єдиний процес, тому зміни в одній складовій часто потребують відповідних рішень в інших. Самого виділення таких складових недостатньо для практичної організації «зеленої» логістики. Необхідно також визначити конкретні інструменти, за допомогою яких підприємства можуть змінювати відповідні процеси та контролювати отриманий результат.

Дані табл. 1.4 показують, що інструменти «зеленої» логістики можна поділити на ті, які змінюють фізичний рух товарів, і ті, що забезпечують його планування та контроль. В. Гришко та ін. [4] виділяють IoT, штучний інтелект, блокчейн і цифрові платформи, а X. Sun та ін. [20] доповнюють їх хмарними технологіями, аналітикою даних і цифровими двійниками. Отже, цифровізація виступає насамперед інструментом координації та контролю логістичних процесів. Інший підхід простежується у M. Chepurna та ін. [5], M.-Y. Li і F.-Y. Shih [21], В. Скупейко та ін. [3], які зосереджуються на оптимізації транспортних потоків. При цьому M.-Y. Li і F.-Y. Shih розглядають не лише маршрути, а й розміщення розподільчих центрів, тобто переносять

оптимізацію з рівня окремих перевезень на рівень логістичної мережі.

Окремим напрямом є використання екологічнішого транспорту. В. Скупейко та ін. [3] розглядають електромобілі, залізничний і водний транспорт, M.-Y. Li і F.-Y. Shih [21] – альтернативне паливо, а M. Maldonado Bonilla та ін. [18] – електричні велосипеди й трицикли для «останньої милі». Вибір відповідного рішення залежить від відстані, розміру партії та території обслуговування.

Масштабнішим інструментом є мультимодальність. M. Chepurna та ін. [5] досліджують інтермодальні перевезення, В. Гришко та ін. [4] – мультимодальні транспортні коридори, а Д. Ломотько та ін. [22] – оптимізацію контейнеропотоків. Такий підхід дає змогу раціонально поєднувати автомобільний, залізничний та інші види транспорту на різних ділянках маршруту. Для міської доставки M. Kiba-Janiak та ін. [19] виділяють пункти видачі й поштомати, M. Maldonado Bonilla та ін**.** [18] – консолідаційні центри та мікродепо, а P. Plazier та співавтори [23] – консолідацію доставки. Спільною метою цих рішень є скорочення кількості окремих перевезень, що особливо актуально для роздрібної та електронної торгівлі. Окрему групу становлять інструменти реверсивної логістики. В. Скупейко та ін. [3]**,** X. Sun та ін. [20]**,** M.-Y. Li і F.-Y. Shih [21]**,** Y.-T. Jou та ін. [16] розглядають організацію повернення, збору, сортування та повторного використання товарів і матеріалів. Натомість інструменти екологічного пакування та ресурсозбереження [3; 16] мають більш локальний характер і можуть застосовуватися без значної перебудови логістичної мережі.

Отже, розглянуті інструменти відрізняються масштабом і призначенням: одні стосуються окремих операцій, інші змінюють організацію логістичної мережі, а цифрові технології забезпечують координацію декількох процесів. Тому доцільним є їх поєднання відповідно до характеристик товарного потоку та складових логістичної діяльності, взаємозв’язок яких представлено на рис. 1.2. Представлений механізм показує, що кожна складова «зеленої» логістики має відповідні інструменти, проте на практиці вони тісно пов’язані.

Ресурсозбереження може охоплювати закупівлі, складування і пакування, цифровий моніторинг – транспортні та складські операції, а повторне використання матеріалів пов’язує пакування з реверсивною логістикою. Тому результат залежить не тільки від вибору окремого інструменту, а й від його узгодження з іншими логістичними процесами.



Рис. 1.2. Функціональна модель «зеленої» логістики у сфері торгівлі

Джерело: узагальнено за [4; 20; 5; 21; 3; 18; 22; 19; 23; 16].

Центральним елементом механізму є інтегроване управління прямими та зворотними потоками. Поряд із рухом товару до покупця воно охоплює повернення товарів, тари, пакування та інших матеріалів для повторного використання або переробки. Такий підхід дозволяє розглядати рух ресурсів у межах повного логістичного циклу. Вибір конкретних інструментів залежить від масштабу підприємства, асортименту, географії поставок, способу продажу та наявної інфраструктури. При цьому окреме технологічне рішення не забезпечує результату саме по собі: екологічний транспорт потребує

раціональних маршрутів і завантаження, а екопакування – організації його збору та подальшого використання.

1.3. Організаційні та нормативні засади розвитку «зелених» логістичних ланцюгів

Розвиток «зелених» логістичних ланцюгів залежить не лише від рішень підприємств, а й від нормативних вимог у сфері транспорту, відходів, пакування та використання ресурсів. Для України важливим є поступове наближення такого регулювання до норм ЄС, що сприяє розвитку міжнародної торгівлі, перевезень та участі українського бізнесу в європейських ланцюгах постачання. Відповідні вимоги визначають правила скорочення викидів, поводження з відходами та пакуванням і поступово впливають на діяльність постачальників, перевізників та торговельних підприємств. Основні нормативно-правові акти України та ЄС, що формують умови розвитку «зелених» логістичних ланцюгів, систематизовано в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Нормативне забезпечення розвитку «зелених» логістичних ланцюгів у сфері торгівлі

Нормативний документ / стандарт	Основні положення та значення для «зеленої» логістики
1	2
Національний рівень	
Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»	Визначає загальні засади екологічної безпеки, раціонального використання ресурсів та запобігання негативному впливу господарської діяльності; формує базові правові умови екологізації логістичних процесів
Закон України «Про управління відходами»	Регулює запобігання утворенню, збирання, перевезення, відновлення та видалення відходів; створює правову основу для зворотних матеріальних потоків, повторного використання та переробки
Закон України «Про енергетичну ефективність»	Передбачає енергетичне планування, аудит, енергоменеджмент і моніторинг споживання; орієнтує складські та інші логістичні об’єкти на скорочення енергоспоживання
Закон України «Про автомобільний транспорт»; Закон України «Про мультимодальні перевезення»	Регулюють організацію вантажних перевезень та взаємодію різних видів транспорту; створюють організаційні передумови для оптимізації маршрутів і розвитку мультимодальних логістичних рішень

Продовження таблиці 1.3

1	2
Закон України «Про альтернативні види палива»	Регулює виробництво та використання альтернативного палива, у тому числі для транспорту; створює передумови для скорочення використання традиційного палива в логістичних перевезеннях
Європейський рівень	
Regulation (EU) 2021/1119 – European Climate Law	Встановлює стратегічні цілі скорочення викидів і досягнення кліматичної нейтральності; визначає загальний вектор декарбонізації транспортних і логістичних процесів
Regulation (EU) 2023/1804 on the deployment of alternative fuels infrastructure	Визначає вимоги до розвитку інфраструктури альтернативних видів палива; підтримує перехід транспортної складової логістики на низько- та безвуглецеві рішення
Regulation (EU) 2025/40 on packaging and packaging waste	Регулює скорочення пакування, його повторне використання, переробку та застосування вторинної сировини; безпосередньо впливає на пакувальні та зворотні потоки у торгівлі
Міжнародний рівень	
ISO 14001:2026 Environmental management systems	Встановлює системний підхід до управління екологічними аспектами діяльності; може застосовуватися для інтеграції екологічних вимог у закупівлі, складування, транспортування та інші логістичні процеси
ISO 14083:2023 Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations	Визначає методологію кількісного оцінювання та звітування про викиди транспортних ланцюгів; дає змогу оцінювати вуглецевий слід і порівнювати логістичні рішення

Джерело: складено за [24–34].

Наведені документи показують, що нормативне забезпечення «зеленої» логістики не зосереджене в одному спеціальному законі. В Україні відповідні вимоги охоплюють охорону довкілля, управління відходами, енергоефективність, альтернативне паливо та організацію перевезень. Тому торговельне підприємство має одночасно враховувати декілька напрямів регулювання.

Базові екологічні засади визначає Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [24], тоді як Закон України «Про управління відходами» [25] безпосередньо стосується збирання, перевезення, відновлення та видалення відходів, що важливо для пакування, тари та зворотних потоків. Закон України «Про енергетичну ефективність» [26] регулює питання раціонального використання та контролю споживання енергії. Транспортний напрям формують закони України «Про автомобільний транспорт» [28] та «Про мультимодальні перевезення» [29], які регулюють

організацію перевезень і взаємодію різних видів транспорту. Закон України «Про альтернативні види палива» [27] доповнює цей блок можливостями використання інших енергетичних рішень у транспортній діяльності.

У ЄС екологічне регулювання тісніше пов'язане з декарбонізацією та циркулярною економікою. European Climate Law [30] визначає загальний напрям скорочення викидів, Regulation (EU) 2023/1804 [31] – розвиток інфраструктури альтернативних видів палива, а Regulation (EU) 2025/40 [32] встановлює вимоги до пакування та пакувальних відходів. Таким чином, загальні екологічні цілі поступово конкретизуються для окремих елементів логістичного ланцюга.

Окремий рівень становлять міжнародні стандарти. ISO 14001:2026 [33] забезпечує системний підхід до включення екологічних аспектів в управління підприємством, а ISO 14083:2023 [34] – методичну основу для кількісного оцінювання викидів транспортних операцій. Це дає можливість не лише визначати екологічні цілі, а й вимірювати результати їх досягнення.

Отже, національне законодавство формує правові умови діяльності, норми ЄС визначають напрями екологічної трансформації, а міжнародні стандарти надають інструменти управління та оцінювання. Для України важливим є подальше узгодження цих рівнів із правилами функціонування європейських ланцюгів постачання. Їх взаємозв'язок узагальнено на рис. 1.3. Ілюстративне зображеня показує, що три рівні нормативного забезпечення виконують різні функції у розвитку «зелених» логістичних ланцюгів. Національний рівень визначає правила діяльності підприємств у сфері охорони довкілля, відходів, енергоефективності та транспорту [24–29]**.** Європейський рівень задає напрями трансформації через декарбонізацію, альтернативне паливо, циркулярність і вимоги до пакування [30–32]**,** тоді як міжнародні стандарти забезпечують інструменти екологічного управління та оцінювання викидів [33; 34]**.** Тож представлену систему можна умовно пояснити через послідовність **«**що? – куди? – як?»**:** національне законодавство встановлює правові рамки та визначає, що саме підлягає регулюванню**;**

європейське регулювання задає напрями екологічної трансформації логістичних процесів; міжнародні стандарти визначають підходи до того, як реалізувати, оцінювати та контролювати відповідні зміни на рівні підприємства.



Рис. 1.3. Рівні нормативного забезпечення «зелених» логістичних ланцюгів

Джерело: розроблено за [24–34].

Нормативні вимоги самі по собі не забезпечують формування «зеленого» логістичного ланцюга. Необхідно визначити відповідальних учасників, порядок взаємодії з постачальниками та логістичними партнерами, способи контролю екологічних показників і врахування відповідних критеріїв у закупівельних та логістичних рішеннях. Тому нормативний рівень має доповнюватися організаційними механізмами, основні з яких наведено в

табл.1.4.

Таблиця 1.4

Організаційні механізми розвитку «зелених» логістичних ланцюгів

Наукові підходи та автори	Реалізація у «зеленому» логістичному ланцюгу
Державно-приватна взаємодія та регулювання	
Співпраця органів влади і бізнесу (P. Plazier та ін.); поєднання державного регулювання та екологічних практик бізнесу (M. Chepurna та ін.); багаторівнева взаємодія держави, підприємств і споживачів (В. Скупейко та ін.)	Встановлення екологічних вимог і стимулів, узгодження дій держави та бізнесу, моніторинг екологічних параметрів і підтримка переходу підприємств до екологічніших логістичних рішень
Міжорганізаційне партнерство учасників ланцюга	
Взаємодія підприємств, логістичних операторів, споживачів та інших стейкхолдерів (S. Roy, R. Mohanty); міжорганізаційна і міжфункціональна співпраця (H. Heikkinen)	Координація рішень між постачальниками, торговельними підприємствами, перевізниками та іншими учасниками, обмін інформацією і розподіл відповідальності за екологічні результати
Спільне використання логістичних ресурсів та інфраструктури	
Стратегічні партнерства, спільні мікродепо і транспортні потужності (M. Maldonado Bonilla та ін.); розвиток мультимодальних центрів (Д. Ломотько та ін.)	Консолідація вантажів, спільне використання складських і транспортних потужностей, координація перевезень та перерозподіл вантажопотоків між видами транспорту
Координація продавця, логістичного оператора і споживача	
Поєднання поведінки продавців, партнерств і споживчих вимог (Y.-T. Jou та ін.); бізнес-моделі доставки й повернення з урахуванням інтересів споживачів (M. Kiba-Janiak та ін.)	Узгодження способів доставки та повернення товарів, залучення споживача до вибору екологічніших способів отримання замовлення та організації зворотних потоків
Цифрова координація учасників	
Використання технологій у взаємодії учасників електронної торгівлі (Y.-T. Jou та ін.); цифрові платформи координації логістичних процесів (В. Гришко та ін.)	Інформаційна інтеграція учасників, обмін даними про товарні потоки, координація перевезень, моніторинг операцій та підтримка спільних управлінських рішень
Інтеграція до європейських екологічних вимог	
Гармонізація транспортного регулювання з нормами ЄС (Д. Ломотько та ін.); адаптація логістичних практик до екологічних вимог ЄС (В. Гришко та ін.)	Адаптація організаційних і транспортних рішень, розвиток «зеленої» та мультимодальної інфраструктури, впровадження практик, орієнтованих на європейські екологічні вимоги

Джерело: узагальнено за [23; 5; 3; 15; 17; 18; 22; 16; 19; 4].

Табличні дані показують, що автори розглядають організацію «зелених» логістичних ланцюгів на різних рівнях взаємодії. P. Plazier та ін. [23] акцентують на співпраці влади і бізнесу, M. Chepurna та ін. [5] поєднують державне регулювання з екологічними практиками підприємств, а В. Скупейко та ін. [3] включають до взаємодії також споживачів. Це свідчить, що екологізація логістики потребує участі не лише держави, а й інших учасників ланцюга. На рівні міжорганізаційної взаємодії S. Roy і R. Mohanty

[15] наголошують на партнерстві підприємств, логістичних операторів і споживачів, тоді як H. Heikkinen [17] доповнює його міжфункціональною співпрацею. Для торговельного підприємства це означає необхідність координувати як зовнішніх партнерів, так і закупівельні, складські та транспортні процеси всередині організації.

Більш конкретний механізм представлений у M. Maldonado Bonilla та ін. [18], які розглядають спільні мікродепо і транспортні потужності, та Д. Ломотька та ін. [22], які акцентують на мультимодальних центрах. У цьому випадку партнерство переходить до спільного використання інфраструктури, консолідації вантажів і транспортних ресурсів. Y.-T. Jou та ін. [16] і M. Kiba-Janiak та ін. [19] більше уваги приділяють взаємодії продавця, логістичного оператора та споживача, що особливо важливо для електронної торгівлі. Водночас цифрові технології [16; 4] забезпечують обмін даними та координацію операцій між учасниками логістичного ланцюга.

Для України додаткового значення набуває інтеграція до європейських екологічних вимог. Д. Ломотько та ін. [22] пов'язують її з гармонізацією транспортного регулювання, а В. Гришко та ін. [4] – з адаптацією логістичних практик. Отже, розвиток «зелених» логістичних ланцюгів потребує поєднання нормативного регулювання, партнерства, цифрової координації та розподілу відповідальності між державою, бізнесом, логістичними операторами і споживачами.

Таким чином, розвиток «зелених» логістичних ланцюгів потребує поєднання нормативного регулювання з партнерством, координацією та розподілом відповідальності між їх учасниками. Саме взаємодія держави, бізнесу, логістичних операторів і споживачів створює організаційну основу для практичного виконання екологічних вимог та поступового наближення логістичних процесів до європейських підходів.

Висновки до розділу 1

Визначено, що «зелений» логістичний ланцюг у торгівлі є системою взаємопов'язаних процесів руху товарів і супутніх потоків, економічна сутність якого є поєднанням операційної ефективності з раціональним використанням ресурсів та зменшенням екологічного навантаження. Комплексний підхід до організації ланцюгів дає змогу узгодити всі етапи товарообігу від постачання до кінцевого споживання.

Таким чином, складові «зеленої» логістики (постачання, закупівлі, транспортування, розподіл, складування, пакування, реверсивна логістика, інформаційно-цифрове забезпечення) створюють єдину систему, де зміни в одній ланці потребують відповідних рішень в інших. Ефективність екологізації залежить від поєднання відповідних інструментів реалізації на основі інтегрованого управління логістичними потоками.

Отже, для України важливою є інтеграція в європейські вимоги через узгодження транспортного регулювання та трансформацію логістичних процесів. Визначено, що розвиток « зелених» ланцюгів можливий за умови поєднання нормативного регулювання з цифровою координацією і розподілом відповідальності між державою, бізнесом, логістичними операторами та споживачами.

РОЗДІЛ 2
АНАЛІЗ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНИХ» ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ТОРГІВЛІ

2.1. Аналіз сучасних тенденцій розвитку вантажних перевезень у міжнародній торгівлі

Розвиток міжнародних вантажних перевезень відбувається під впливом глобалізації торговельних зв'язків, технологічної модернізації транспортної галузі, геополітичної нестабільності та посилення екологічних вимог. Як зазначає Є. Марінов [35], визначальними тенденціями є поширення мультимодальних перевезень, цифровізація логістичних операцій, уніфікація міжнародних стандартів та зростання залежності транспортних ланцюгів від зовнішніх ризиків. М. Швець [36] акцентує увагу на узгодженні різних видів транспорту, оптимізації маршрутів і розвитку логістичних хабів як передумовах скорочення термінів доставки та підвищення ефективності міжнародних перевезень.

В. Кудлай та Т. Решетняк [37] пов'язують трансформацію авіаційних перевезень із технологічною модернізацією, автоматизацією управління та розвитком мультимодальних центрів. Є. Ерфан і М. Лабецька [38] виокремлюють впровадження штучного інтелекту, Інтернету речей і блокчейну, що змінюють організацію транспортних послуг в умовах міжнародної конкуренції та геополітичних ризиків. С. Ільченко та ін. [39] наголошують на структурних особливостях морських перевезень та зміні торговельних маршрутів унаслідок воєнних дій у Чорноморському регіоні. Е. Романюта [40] підкреслює взаємозв'язок цифровізації та екологізації логістики, спрямованих на раціональніше використання транспортних ресурсів і підвищення прозорості перевезень. Зазначені тенденції свідчать про поступовий перехід міжнародної транспортної логістики до більш інтегрованих, технологічно керованих та екологічно орієнтованих моделей організації вантажопотоків. Масштаби й динаміка міжнародної торгівлі

безпосередньо визначають попит на транспортні послуги, насамперед морські перевезення, які забезпечують переміщення значної частини світових товарних потоків.

Для оцінювання змін обсягів міжнародної морської торгівлі та перспектив її розвитку розглянемо динаміку й прогноз темпів зростання за 2021–2030 рр. (рис. 2.1).

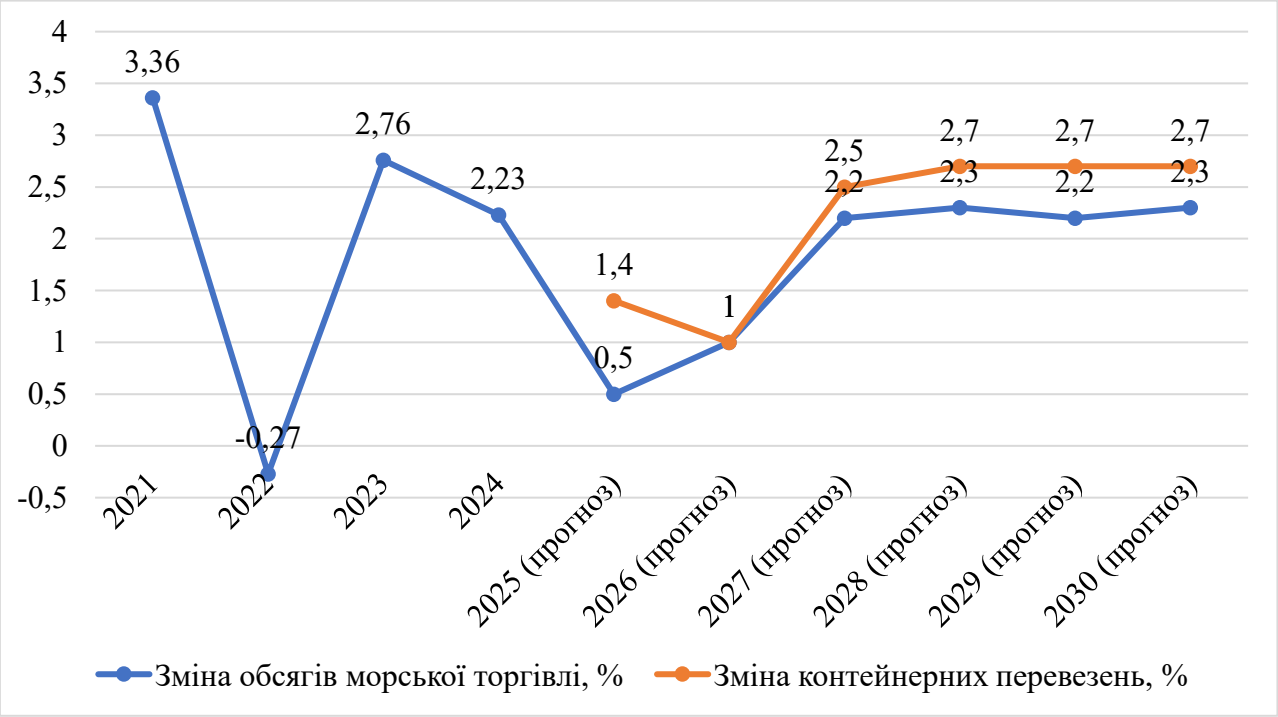

Рис. 2.1. Динаміка та прогноз темпів зростання міжнародної морської торгівлі у 2021–2030 рр., %

Примітка. За 2021–2024 рр. наведено фактичні показники, за 2025–2030 рр. – прогнозні оцінки UNCTAD станом на 2025 р.

Джерело: складено та розраховано за [41 – Review of Maritime Transport]

Візуалізація свідчить про нерівномірність розвитку міжнародної морської торгівлі у 2021–2024 рр. Після зростання обсягів перевезень на 3,36 % у 2021 р. у 2022 р. зафіксовано скорочення на 0,27 %, що відображає вплив глобальної економічної та геополітичної нестабільності. У 2023 р. темпи зростання відновилися до 2,76 %, однак у 2024 р. уповільнилися до 2,23 %. За прогнозами UNCTAD [41] станом на 2025 р., приріст морської торгівлі у 2025 р. мав становити лише 0,5 %, а у 2026 р. – 1,0 %. Протягом 2027–2030 рр. очікувалося поступове відновлення темпів зростання до 2,2–2,3 % щорічно.

Контейнерний сегмент характеризується дещо вищими прогнозними темпами розвитку: у 2025 р. передбачалося зростання на 1,4 %, у 2026 р. – на 1,0 %, а у 2028–2030 рр. – на 2,7 % щорічно. Це вказує на збереження значення контейнеризації для міжнародної торгівлі та необхідність розвитку портової інфраструктури, мультимодальних терміналів і транспортних коридорів. Водночас навіть помірне збільшення обсягів морських перевезень посилює потребу в оптимізації маршрутів, підвищенні енергоефективності суден та скороченні екологічного навантаження.

Для ширшого оцінювання довгострокових коливань світового ринку морських перевезень у додатку А.1 наведено річні темпи зміни їх обсягів за 2001–2025 рр. При цьому загальносвітова динаміка не повністю відображає зміни в географії контейнерних перевезень, оскільки окремі торговельні маршрути відрізняються інтенсивністю вантажопотоків і характером їх перерозподілу. Для визначення таких відмінностей проаналізуємо динаміку контейнерних перевезень за основними напрямами міжнародної торгівлі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Динаміка міжнародних контейнерних перевезень за основними торговельними маршрутами у 2018–2025 рр., млн TEU

Рік	**Транстихоокеанський маршрут**	**Азія – Європа**	**Трансатлантичний маршрут**	**Разом за трьома маршрутами**
2018	28,2	23,8	8,3	60,3
2019	27,1	24,5	8,3	59,9
2020	27,4	24,1	7,7	59,2
2021	30,2	24,8	8,4	63,4
2022	28,6	23,1	8,1	59,8
2023	27,0	23,2	7,5	57,7
2024	30,2	24,7	7,8	62,7
2025	30,4	26,2	8,2	64,8
Зміна 2025 р. до 2018 р., %	+7,8	+10,1	-1,2	+7,5

Примітка. Показники за 2025 р. наведено за оцінками, оприлюдненими UNCTAD у 2025 р. TEU – еквівалент двадцятифутового контейнера.

Джерело: складено та розраховано за [41 – Review of Maritime Transport]

Аналіз даних табл. 2.2 свідчить про нерівномірність розвитку основних міжнародних контейнерних маршрутів. У 2018–2025 рр. сукупний обсяг перевезень за трьома напрямами збільшився з 60,3 до 64,8 млн TEU, або на 7,5 %. Найбільшим залишався транстихоокеанський маршрут, на якому обсяги зросли на 7,8 % і досягли 30,4 млн TEU. Водночас найвищий приріст зафіксовано на напрямі Азія – Європа (10,1 %), тоді як трансатлантичні перевезення скоротилися на 1,2 %. Після досягнення 63,4 млн TEU у 2021 р. сукупні перевезення зменшилися до 57,7 млн TEU у 2023 р., проте за оцінками на 2025 р. очікувалося їх відновлення до 64,8 млн TEU.

Виявлені зміни характеризують не лише коливання торговельної активності, а й перерозподіл навантаження між міжнародними транспортними коридорами.

Зростання перевезень на напрямі Азія – Європа підвищує значення європейської портової та наземної інфраструктури, зокрема залізничного й автомобільного транспорту, які забезпечують подальше переміщення контейнеризованих вантажів. За таких умов важливого значення набуває узгодження різних видів транспорту, що впливає на пропускну спроможність логістичних ланцюгів, тривалість доставки та можливості скорочення транспортних викидів.

Для оцінювання цих процесів доцільно розглянути структуру вантажних перевезень Європейського Союзу. Її довгострокові зміни за 2011–2024 рр. наведено в додатку А.2, а основні структурні співвідношення за останні п’ять років узагальнено в табл. 2.2.

За наведеними даними, у 2020–2024 рр. структура вантажних перевезень Європейського Союзу характеризувалася збереженням домінування морського транспорту, частка якого скоротилася з 68,8 до 67,0 %, або на 1,8 в. п. При цьому питома вага автомобільних перевезень зросла з 24,0 до 25,7 %, тоді як залізничного транспорту майже не змінилася (5,4 % у 2024 р.). Частка внутрішнього водного транспорту зменшилася до 1,7 %, а авіаційного залишалася на рівні 0,2 %.

Таблиця 2.2

Динаміка структури вантажних перевезень Європейського Союзу за видами транспорту у 2020–2024 рр., %

Вид транспорту	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна 2024 р. до 2020 р., в. п.
Морський	68,8	68,1	67,7	67,4	67,0	-1,8
Автомобільний	24,0	24,4	24,9	25,3	25,7	+1,7
Залізничний	5,2	5,5	5,6	5,5	5,4	+0,2
Внутрішній водний	1,8	1,8	1,6	1,6	1,7	-0,1
Авіаційний	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	x

Джерело: складено та розраховано за [42 – Modal split of air] (Eurostat, tran_hv_ms_frmod, оновлено 26.03.2026).

Отже, основні структурні зміни відбувалися на користь автомобільного транспорту, що створює додаткові виклики для екологізації вантажних перевезень. Збереження високої частки автомобільного транспорту актуалізує питання оновлення рухомого складу та розвитку комбінованих перевезень із використанням залізничної інфраструктури.

Динаміку кількості вантажних автомобілів і сідельних тягачів у європейських країнах за 2022–2025 рр. наведено в додатку А.3, а показники залізничного вантажообігу – у додатку А.4. Їх урахування дозволяє доповнити структурний аналіз оцінюванням транспортного потенціалу окремих країн та передумов розвитку мультимодальних логістичних ланцюгів.

Водночас зміни у структурі вантажних перевезень позначаються на міжнародній торгівлі транспортними послугами, обсяги якої характеризують економічне значення транспортного сектору та його інтеграцію у світові логістичні процеси.

Динаміку експорту й імпорту транспортних послуг ЄС у взаємодії з країнами поза межами Союзу наведено в табл. 2.3. Як бачимо, у 2020–2024 рр. експорт транспортних послуг ЄС до країн поза його межами збільшився на 62,9 % і досяг 259 млрд євро, тоді як імпорт зріс на 72,1 % – до 222 млрд євро.

Таблиця 2.3

Динаміка міжнародної торгівлі транспортними послугами Європейського Союзу з країнами поза ЄС у 2020–2024 рр., млрд євро

Показник	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна 2024 р. до 2020 р., %
Експорт транспортних послуг, усього	159	221	314	250	259	+62,9
Морський транспорт	88	137	194	127	136	+54,5
Авіаційний транспорт	31	37	65	69	72	+132,3
Інші види транспорту	30	35	42	41	40	+33,3
Поштові та кур'єрські послуги	10	12	13	12	12	+20,0
Імпорт транспортних послуг, усього	129	174	241	212	222	+72,1
Морський транспорт	63	90	120	94	99	+57,1
Авіаційний транспорт	28	33	56	61	66	+135,7
Інші види транспорту	31	44	55	48	48	+54,8
Поштові та кур'єрські послуги	7	7	9	9	9	+28,6
Сальдо торгівлі транспортними послугами	+30	+47	+73	+37	+36	+20,0

Джерело: складено та розраховано за [43 – EU international trade in] (Eurostat, International trade in transport services with extra-EU countries, 2010–2024).

Найвищі обсяги торгівлі зафіксовано у 2022 р., коли експорт становив 314 млрд євро, а імпорт – 241 млрд євро. У 2023 р. відбулося суттєве скорочення цих показників, зокрема експорту морських транспортних послуг зі 194 до 127 млрд євро. Попри часткове відновлення у 2024 р., позитивне сальдо торгівлі транспортними послугами зменшилося з 73 млрд євро у 2022 р. до близько 37 млрд євро у 2024 р.

У структурі експорту 2024 р. найбільшу частку зберігав морський транспорт – 52,5 %, тоді як найвищі темпи приросту спостерігалися в авіаційному сегменті, обсяги якого збільшилися на 132,3 % порівняно з 2020 р. Детальнішу динаміку експорту транспортних послуг ЄС за 2010–2024 рр. наведено в додатку А.5, а імпорту – у додатку А.6. Зазначені показники відображають зростання економічного значення міжнародних транспортних послуг, однак їх вартісна динаміка залежить не лише від фізичних обсягів перевезень, а й від зміни тарифів та ринкової кон’юнктури.

Розвиток «зелених» логістичних ланцюгів потребує оцінювання не лише

вартісних показників транспортних послуг, а й можливостей перерозподілу вантажопотоків на користь менш вуглецеємних видів транспорту. Особливе значення в цьому контексті має залізничний транспорт, який забезпечує перевезення значних обсягів вантажів на великі відстані та може використовуватися в мультимодальних логістичних системах. Для визначення сучасних тенденцій його розвитку розглянемо динаміку залізничного вантажообігу в окремих країнах Європи (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Динаміка залізничних вантажних перевезень в окремих країнах Європи у 2022–2025 рр., млн ткм

Країна	2022	2023	2024	2025	Зміна 2025 р. до 2022 р., %
Німеччина	134 107	125 364	126 320	123 502	-7,9
Польща	59 031	60 153	56 713	54 271	-8,1
Франція	35 282	29 399	32 249	34 368	-2,6
Італія	24 131	22 693	22 933	23 299	-3,4
Швеція	23 161	21 953	21 789	22 382	-3,4
Австрія	22 167	20 205	20 997	21 536	-2,8
Чехія	16 368	15 038	14 853	14 251	-12,9
Румунія	13 085	12 654	11 067	9 723	-25,7
Іспанія	10 566	9 972	9 349	9 807	-7,2
Угорщина	11 351	10 460	10 397	9 096	-19,9
Словаччина	7 838	7 488	8 113	7 644	-2,5
Литва	7 375	6 307	5 905	5 552	-24,7
Латвія	7 410	5 191	3 509	2 849	-61,6

Примітка. Ткм – тонно-кілометр. Наведено транспортну роботу залізниць, а не фізичну масу перевезених вантажів. Країни відібрано за масштабами перевезень і значенням для європейських транспортних коридорів.

Джерело: складено та розраховано за [44 – Goods transported by type] (Eurostat, набір rail_go_typepas, оновлено 11.09.2026).

Дані табл. 2.4 свідчать про негативну динаміку залізничного вантажообігу в досліджуваних європейських країнах у 2022–2025 рр. (рис. 2.2). Найбільші обсяги транспортної роботи зберігала Німеччина, хоча її показник скоротився зі 134,1 до 123,5 млрд ткм, або на 7,9 %. У Польщі зниження становило 8,1 %, Чехії – 12,9 %, Угорщині – 19,9 %, Румунії – 25,7 %. Найсуттєвіше скорочення зафіксовано в Латвії (61,6 %) та Литві (24,7 %), тоді як у Франції, Австрії та Словаччині воно не перевищувало 3 %.

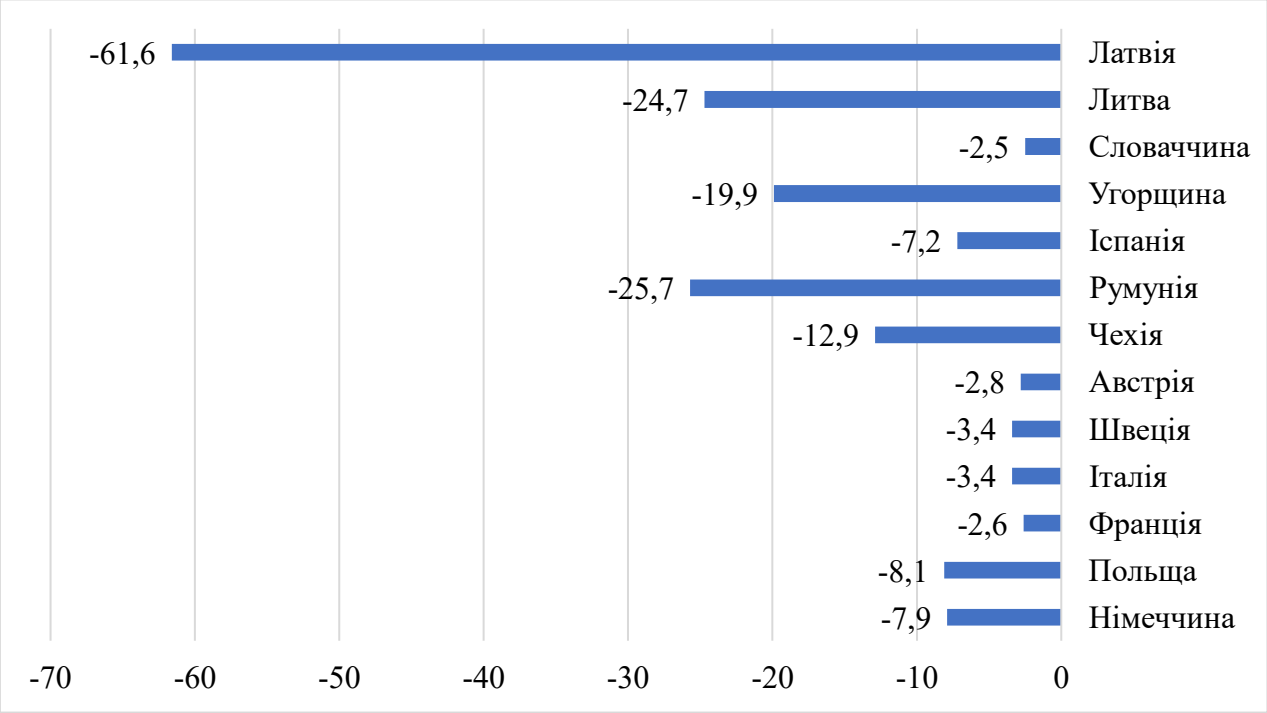

Рис. 3.2. Візуальне зображення зміни залізничних вантажних перевезень в окремих країнах Європи у 2025 р. проти 2022 р., млн ткм

Джерело: складено та розраховано за [44 – Goods transported by type] (Eurostat, набір rail_go_typepas, оновлено 11.09.2026).

Попри часткове відновлення перевезень в окремих країнах у 2024–2025 рр., загальна тенденція вказує на недостатню стійкість залізничного сегмента та необхідність модернізації інфраструктури, підвищення конкурентоспроможності залізниць і розвитку інтермодальних перевезень.

Отже, аналіз міжнародних вантажних перевезень засвідчив поєднання помірного зростання світової морської торгівлі, структурного посилення автомобільного транспорту в ЄС та скорочення залізничного вантажообігу в досліджуваних європейських країнах. Такі тенденції ускладнюють перехід до «зелених» логістичних ланцюгів і зумовлюють необхідність оцінювання екологічних наслідків транспортної діяльності, насамперед обсягів парникових газів, енергоємності перевезень та можливостей їх декарбонізації.

2.2. Оцінка екологічних параметрів функціонування логістичних ланцюгів

Екологічна ефективність логістичних ланцюгів визначається не лише обсягами транспортних викидів, а й енергоємністю перевезень, ресурсоефективністю складських операцій, утворенням відходів та організацією матеріальних потоків. В. Юр’єв [45] пропонує оцінювати ці параметри з урахуванням структури перевезень і можливостей їх перерозподілу між видами транспорту. За результатами сценарного моделювання автор встановив, що перенесення 90 % протяжної ділянки транспортування 1 млн т вантажів на відстань 500 км з автомобільного на залізничний транспорт може забезпечити скорочення викидів на 16,5–37,5 тис. т CO_2-екв. О. Білоцерківський та ін. [8] обґрунтовують застосування інтегральних показників, які поєднують транспортні викиди, енергоспоживання, відходи та економічну результативність логістичних операцій. Подібного підходу дотримуються Я. Величко і Д. Терьохіна [46], доповнюючи екологічні індикатори операційними, фінансовими та сервісними характеристиками.

О. Варченко та ін. [47] акцентують увагу на визначенні вуглецевого сліду агропродовольчих логістичних ланцюгів відповідно до ISO 14083 із розмежуванням прямих і непрямих викидів за категоріями Scope 1, Scope 2 та Scope 3. С. Судомир і М. Куляк [48] пропонують поєднувати логістичний індекс LPI, метод аналізу ієрархій та сценарне моделювання, визначаючи прогнозний потенціал скорочення вуглецевого сліду на 18–20 %. Н. Гринів і В. Андрухів [49] пов’язують зменшення екологічного навантаження з оптимізацією маршрутів, оновленням транспортних засобів та управлінням запасами, тоді як В. Кудлай і Т. Решетняк [37] наголошують на високій енергоємності авіаційних перевезень і необхідності переходу до альтернативних видів пального.

Окремі методичні підходи враховують специфіку логістичних систем. Зокрема, В. Щербина і Е. Небога [50] пропонують інтегральне оцінювання

холодних ланцюгів постачання за економічними, соціальними та екологічними критеріями. В. Прохоров і Т. Берневек [51] застосовують концепцію Triple Bottom Line та модель «вхід – процес – вихід – вплив» для визначення стійкості морських транспортних систем. Узагальнення розглянутих підходів свідчить про доцільність комплексного оцінювання екологічних параметрів логістики, у якому кількісні показники викидів доповнюються характеристиками енерго- та ресурсоефективності.

Водночас одним із ключових вимірюваних параметрів екологічного впливу транспортної діяльності залишаються викиди парникових газів. Їх аналіз дозволяє визначити внесок окремих видів транспорту у формування вуглецевого навантаження та оцінити результативність декарбонізації.

Для встановлення довгострокових тенденцій у додатку А.7 наведено динаміку світових викидів парникових газів за основними секторами економіки у 2010–2023 рр., а в додатку А.8 – транспортних викидів ЄС за 2010–2024 рр. На основі останніх даних проаналізуємо зміни викидів за видами транспорту протягом 2020–2024 рр. (табл. 2.5).

За даними табл. 2.5, у 2020–2024 рр. викиди парникових газів транспортного сектору ЄС збільшилися із 722,50 до 804,76 млн т CO_2-екв., або на 11,4 %. Основне зростання припадало на автомобільний транспорт, викиди якого збільшилися на 78,19 млн т і досягли 767,05 млн т CO_2-екв. Найвищий відносний приріст спостерігався у внутрішній авіації (68,4 %), що значною мірою відображає відновлення перевезень після пандемічного спаду. Натомість залізничний транспорт продемонстрував скорочення викидів на 10,5 %, а інші види транспорту – на 22,6 %. Викиди внутрішнього судноплавства залишалися відносно стабільними, збільшившись лише на 0,7 %.

Виявлена динаміка свідчить, що зростання транспортної активності не супроводжувалося загальним скороченням викидів парникових газів. Особливої уваги потребує автомобільний транспорт, який одночасно нарощував свою частку у структурі вантажних перевезень ЄС та обсяги

викидів. Водночас наведені показники охоплюють також пасажирські перевезення, тому не можуть безпосередньо характеризувати вуглецевий слід виключно вантажної логістики.

Таблиця 2.5

Динаміка викидів парникових газів транспортним сектором Європейського Союзу за видами транспорту у 2020–2024 рр., млн т CO_2-екв.

Вид транспорту	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна 2024 р. до 2020 р., %
Автомобільний	688,86	748,58	765,35	758,12	767,05	+11,4
Залізничний	3,68	3,84	3,53	3,41	3,30	-10,5
Внутрішнє судноплавство	17,38	16,89	17,81	16,75	17,50	+0,7
Внутрішня авіація	7,90	9,81	13,18	13,15	13,30	+68,4
Інший транспорт	4,67	4,66	4,88	4,21	3,61	-22,6
Транспорт загалом	722,50	783,78	804,75	795,64	804,76	+11,4

Примітка. Показники охоплюють викиди парникових газів від спалювання палива у транспортному секторі ЄС-27. Дані включають пасажирські та вантажні перевезення, але не охоплюють повністю міжнародне морське й авіаційне сполучення.

Джерело: складено та розраховано за [52 – Greenhouse gas emissions by] (Eurostat, env_air_gge, оновлено 02.06.2026).

Для визначення внеску окремих видів транспорту в загальне екологічне навантаження доцільно доповнити аналіз абсолютних обсягів викидів їх структурним розподілом. Це дозволить встановити, на яких транспортних сегментах необхідно зосередити першочергові заходи декарбонізації логістичних ланцюгів (табл. 2.6).

Аналіз даних табл. 2.6 підтверджує значну концентрацію транспортних викидів парникових газів ЄС в автомобільному секторі, частка якого протягом 2020–2024 рр. залишалася практично незмінною та перевищувала 95 %. У 2024 р. вона становила 95,31 %, тоді як на залізничний транспорт припадало лише 0,41%, внутрішнє судноплавство – 2,18%, внутрішню авіацію – 1,65%. Найпомітніша структурна зміна відбулася в авіаційному сегменті, частка якого збільшилася на 0,56 в. п., тоді як частка залізничного транспорту скоротилася на 0,10 в. п.

Таблиця 2.6

Структура викидів парникових газів транспортного сектору Європейського Союзу за видами транспорту у 2020–2024 рр., %

Вид транспорту	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна 2024 р. до 2020 р., в.п.
Автомобільний	95,35	95,51	95,10	95,28	95,31	-0,04
Залізничний	0,51	0,49	0,44	0,43	0,41	-0,10
Внутрішнє судноплавство	2,41	2,15	2,21	2,11	2,18	-0,23
Внутрішня авіація	1,09	1,25	1,64	1,65	1,65	+0,56
Інший транспорт	0,65	0,59	0,61	0,53	0,45	-0,20
Разом	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	х

Примітка. Частки розраховано від загального обсягу викидів парникових газів транспортного сектору ЄС-27. Можливі незначні розбіжності під час підсумовування через округлення. Дані охоплюють пасажирські й вантажні перевезення та не відображають повністю викиди міжнародного морського й авіаційного транспорту.

Джерело: розраховано за [52 – Greenhouse gas emissions by] (Eurostat, env_air_gge).

Низька питома вага залізниць у прямих транспортних викидах частково пояснюється використанням електричної тяги, оскільки викиди від виробництва електроенергії враховуються в інших секторах економіки.

Отримані результати визначають автомобільний транспорт основним джерелом прямих транспортних викидів у межах розглянутої статистики ЄС. Водночас ці показники не охоплюють повністю міжнародне морське й авіаційне сполучення, тому для комплекснішого оцінювання екологічного навантаження логістичних ланцюгів необхідно враховувати глобальні тенденції.

Динаміку світових викидів парникових газів за основними секторами економіки у 2010–2023 рр. наведено в додатку А.7. На її основі розглянемо зміни викидів транспортного сектору, зокрема окремої категорії авіації та судноплавства, у 2015–2023 рр. (табл. 2.7). За представленими даними, у 2015–2023 рр. сукупні світові викиди парникових газів від наземного транспорту, авіації та судноплавства збільшилися на 6,6 % – із 9,11 до 9,71 млрд т CO_2-екв.

До 2019 р. спостерігалося щорічне зростання викидів, які досягли 9,88 млрд т CO_2-екв., проте у 2020 р. скоротилися на 15,4 % унаслідок обмеження транспортної активності під час пандемії.

У 2021–2023 рр. відбулося поступове відновлення, причому найбільший

річний приріст зафіксовано у 2021 р. (7,6 %).

У 2023 р. викиди наземного транспорту становили 8,48 млрд т CO_2-екв., або 87,4 % сукупного показника, тоді як на авіацію та судноплавство припадало 1,22 млрд т CO_2-екв. (12,6 %).

Таблиця 2.7

Динаміка світових викидів парникових газів транспортним сектором у 2015–2023 рр., млн т CO_2-екв.

Рік	Наземний транспорт	Авіація та судноплавство	Разом	Зміна сукупних викидів до попереднього року, %
2015	7 913,99	1 193,42	9 107,41	x
2016	8 079,22	1 237,42	9 316,64	+2,3
2017	8 274,22	1 293,40	9 567,62	+2,7
2018	8 481,47	1 322,18	9 803,65	+2,5
2019	8 561,49	1 316,35	9 877,84	+0,8
2020	7 422,92	932,14	8 355,06	-15,4
2021	8 006,36	987,17	8 993,53	+7,6
2022	8 304,93	1 124,20	9 429,13	+4,8
2023	8 483,36	1 223,92	9 707,28	+3,0
Зміна 2023 р. до 2015 р., %	+7,2	+2,6	+6,6	x

Джерело: складено та розраховано за [53 – Breakdown of carbon dioxide] (Our World in Data, World, секторальні викиди парникових газів).

Порівняно з 2015 р. викиди наземного транспорту збільшилися на 7,2 %, а авіації та судноплавства – на 2,6 %, що свідчить про відсутність стійкого скорочення глобального транспортного навантаження на довкілля. При цьому екологічні наслідки міжнародної логістики визначаються не лише обсягами перевезень, а й протяжністю маршрутів, тривалістю транспортування та необхідністю їх зміни в умовах геополітичної нестабільності. Особливо відчутними такі зміни є для морського транспорту, де обхід традиційних транспортних коридорів збільшує відстань перевезень, витрати пального та потенційні викиди парникових газів.

Довгострокову динаміку оцінюваних викидів CO_2 світового морського транспорту за 2012–2025 рр. наведено в додатку А.9. Для конкретизації впливу маршрутних змін на екологічні параметри морської логістики розглянемо показники транспортної роботи та пов’язаного з нею навантаження у 2023–2025 рр. (табл. 2.8). Представлені дані свідчать про посилення екологічного

навантаження міжнародного судноплавства внаслідок зміни традиційних транспортних маршрутів. У 2024 р. фізичні обсяги світової морської торгівлі збільшилися на 2,2 %, тоді як транспортна робота зросла на 5,9 %, тобто майже у 2,7 раза швидше. Різниця темпів становила 3,7 в. п., що вказує на збільшення середньої відстані транспортування вантажів.

Таблиця 2.8

Вплив зміни міжнародних морських маршрутів на транспортну роботу та екологічне навантаження у 2023–2025 рр.

Показник	Період порівняння	Значення	Екологічне значення
Зростання обсягів світової морської торгівлі	2024 р. до 2023 р.	+2,2%	Збільшення фізичного обсягу перевезених вантажів
Зростання транспортної роботи морського транспорту	2024 р. до 2023 р.	+5,9%	Збільшення відстані транспортування вантажів
Перевищення темпів зростання транспортної роботи над приростом вантажообсягу	2024 р. до 2023 р.	+3,7 в. п.	Додаткове навантаження через подовження маршрутів
Скорочення тоннажу суден, що проходили Суецьким каналом	Травень 2025 р. до рівня 2023 р.	–70,0%	Переорієнтація перевезень на довші маршрути
Збільшення прибуттів суден до мису Доброї Надії	Середина 2024 р. до докризового рівня кінця 2023 р.	+89,0%	Зростання транспортних відстаней і споживання палива
Зростання викидів парникових газів морського транспорту	2024 р. до 2023 р.	+5,0%	Посилення кліматичного впливу судноплавства
Прогнозоване зростання фізичного обсягу морської торгівлі	2025 р. до 2024 р.	+0,5%	Уповільнення приросту перевезень за збереження маршрутних ризиків

Джерело: складено та розраховано за [54 – Review of Maritime Transport 2024] та [41 – Review of Maritime Transport 2025] (UNCTAD).

Зокрема, у травні 2025 р. тоннаж суден, які проходили Суецьким каналом, був на 70 % нижчим за рівень 2023 р., тоді як кількість прибуттів суден до мису Доброї Надії в середині 2024 р. перевищувала докризовий рівень на 89 %. Одночасно викиди парникових газів морського транспорту у 2024 р. збільшилися приблизно на 5 %, що підтверджує посилення екологічного навантаження за умов подовження міжнародних маршрутів.

Отримані результати показують, що навіть за помірного приросту

фізичних обсягів торгівлі зміна транспортних коридорів може супроводжуватися значним збільшенням транспортної роботи та пов’язаних із нею викидів. Відповідно, скорочення вуглецевого сліду морської логістики потребує не лише оптимізації маршрутів, а й технологічної модернізації торговельного флоту, зокрема підвищення енергоефективності суден і використання альтернативних видів палива. Для оцінювання наявних передумов такого переходу розглянемо показники технологічної готовності світового торговельного флоту у 2024–2025 рр. (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Технологічні передумови декарбонізації світового торговельного флоту у 2024–2025 рр.

Показник	Значення	Період
Кількість суден світового флоту, тис. од.	112,5	01.01.2025
Загальна вантажопідйомність флоту, млрд т дедвейту	2,44	01.01.2025
Приріст вантажопідйомності флоту за рік, %	3,4	2024
Середній вік флоту за кількістю суден, років	22,2	2024
Середній вік флоту з урахуванням валової місткості, років	12,6	2024
Частка активного флоту, пристосованого до альтернативного палива, % валової місткості	8,0	Травень 2025
Частка суден, пристосованих до альтернативного палива, у портфелі замовлень, % валової місткості	53,0	Травень 2025
Портфель замовлень нових суден відносно активного флоту, % валової місткості	15,0	Початок 2025
Портфель замовлень контейнеровозів відносно активного флоту цього типу, % валової місткості	24,6	Початок 2025
Портфель замовлень балкерів відносно активного флоту цього типу, % валової місткості	10,0	Початок 2025
Портфель замовлень нафтових танкерів відносно активного флоту цього типу, % валової місткості	7,5	Початок 2025

Джерело: складено за [41 – Review of Maritime Transport] (UNCTAD, розділ II «World shipping fleet and services»).

За даними табл. 2.9, на початок 2025 р. світовий торговельний флот налічував 112,5 тис. суден загальною вантажопідйомністю 2,44 млрд т дедвейту, яка за 2024 р. збільшилася на 3,4 %. Водночас середній вік суден становив 22,2 року, що вказує на значну частку флоту з тривалим строком експлуатації. Найсуттєвіший технологічний розрив спостерігався між діючими та замовленими суднами: станом на травень 2025 р. частка суден, пристосованих до альтернативного палива, становила лише 8 % валової

місткості активного флоту проти 53 % у портфелі нових замовлень. Різниця у 45 в. п. свідчить про зміну технологічних пріоритетів суднобудування, хоча сама можливість використання альтернативного палива ще не гарантує скорочення викидів.

Оновлення флоту відбувається нерівномірно: співвідношення портфеля замовлень до активного флоту контейнеровозів становило 24,6 %, балкерів – 10,0 %, нафтових танкерів – 7,5 %. Отже, контейнерні перевезення мають вищі передумови для прискореного оновлення суден, тоді як модернізація інших сегментів може відбуватися повільніше.

Проведений аналіз засвідчив, що екологічне навантаження логістичних ланцюгів залишається значним: у 2020–2024 рр. транспортні викиди ЄС збільшилися на 11,4 %, а частка автомобільного транспорту в їх структурі перевищувала 95 %. На глобальному рівні сукупні транспортні викиди за 2015–2023 рр. зросли на 6,6 %, тоді як у морській логістиці додатковим чинником їх збільшення стало подовження маршрутів, унаслідок чого транспортна робота у 2024 р. зростала швидше за фізичні обсяги торгівлі. Попри розширення використання технологій альтернативного палива в новому суднобудуванні, їх поширення в діючому флоті залишається обмеженим. Виявлені тенденції визначають необхідність оцінювання можливостей розвитку «зелених» логістичних ланцюгів в Україні з урахуванням структури вантажоперевезень, стану транспортної інфраструктури та передумов її екологічної модернізації.

2.3. Аналіз стану та передумов розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні

Розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні відбувається в умовах воєнних ризиків, пошкодження транспортної інфраструктури, зміни міжнародних маршрутів та обмеженості інвестиційних ресурсів. О. Коваль та О. Хаєцька [55] серед основних перешкод модернізації транспортно-логістичної галузі визначають зношеність інфраструктури,

недостатнє фінансування та інституційні ризики. О. Брусєнцева та О. Мурашко [56] пов’язують необхідність перебудови логістичних мереж із блокуванням морських портів, руйнуванням транспортних об’єктів і переорієнтацією вантажопотоків на європейські маршрути. Л. Ліпич [57] наголошує на значенні відновлення транспортної інфраструктури та інтеграції України до мережі TEN-T, відзначаючи позитивну динаміку вантажних перевезень і портового вантажообігу у 2024 р.

В. Миценко [58] розглядає розвиток агрологістики, поглиблення переробки сільськогосподарської продукції та відповідність міжнародним екологічним стандартам як передумови інтеграції України до глобальних ланцюгів створення вартості. В. Юр’єв [45] акцентує увагу на необхідності врахування транспортних викидів, енергоспоживання логістичних об’єктів та європейських екологічних вимог. Л. Ліпич [59] також обґрунтовує значення локалізації виробництва й закупівель для підвищення стійкості ланцюгів постачання, водночас виокремлюючи фінансові, технологічні та інституційні обмеження її поєднання з принципами «зеленої» економіки.

С. Терещенко та А. Євтушенко [60] пропонують оцінювати стійкість логістичних ланцюгів за допомогою системного аналізу, показників ефективності та сценарного моделювання ризиків. Н. Ільченко та М. Котова [61] встановлюють, що трансформація логістики оптової торгівлі супроводжується зростанням транспортних витрат, переорієнтацією постачання та змінами структури товарообороту. М. Акулюшина [62] доповнює перелік обмежувальних чинників енергетичними, фінансовими, технологічними й ESG-ризиками, які посилюють витратне навантаження на підприємства.

Особливого значення набуває розвиток окремих складових логістичної інфраструктури. Т. Ануфрієва [63] визначає технологічне оновлення холодових ланцюгів постачання, цифровізацію та гармонізацію нормативних вимог необхідними умовами підвищення їх ефективності. А. Горбань та Г. Кучерук [64] наголошують на перспективності мультимодальних

перевезень, розвиток яких залежить від доступності міжнародних транспортних коридорів і диверсифікації маршрутів. Є. Марінов [35] за результатами аналізу індексу ефективності логістики (LPI) виявляє недостатній розвиток торговельно-транспортної інфраструктури України та проблеми митного і прикордонного оформлення, що обмежують її інтеграцію до міжнародних логістичних мереж.

Узагальнення досліджень свідчить, що передумови розвитку «зелених» логістичних ланцюгів в Україні формуються під впливом двох взаємопов'язаних процесів: необхідності відновлення транспортної системи після воєнних руйнувань та її адаптації до європейських вимог екологічної ефективності.

Важливим показником для оцінювання цих процесів є вантажообіг, який враховує масу перевезених вантажів і відстань транспортування, а отже, дозволяє характеризувати масштаби транспортної роботи (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Динаміка вантажообігу залізничного та автомобільного транспорту України в січні 2021–2026 рр., млн ткм

Показник	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Зміна 2026 р. до 2021 р., %
Залізничний транспорт	12935,4	15854,7	7254,1	9556,8	9516,7	6760,7	−47,7
Автомобільний транспорт	2694,7	3072,0	2313,6	3102,9	2751,0	2986,3	+10,8
Разом за двома видами транспорту	15630,1	18926,7	9567,7	12659,6	12267,7	9746,9	−37,6
Частка залізничного транспорту, %	82,8	83,8	75,8	75,5	77,6	69,4	−13,4 в. п.
Частка автомобільного транспорту, %	17,2	16,2	24,2	24,5	22,4	30,6	+13,4 в. п.

Примітка. Показники наведено за 01.01.кожного року, а не за рік загалом. Частки розраховано в сукупному вантажообігу двох досліджуваних видів транспорту.

Джерело: складено та розраховано за [65] (ДСС України, показник «Вантажообіг», січень).

Динаміку вантажообігу автомобільного транспорту за регіонами України та порівняльні показники автомобільних і залізничних перевезень у січні 2021–2026 рр. наведено в додатку А.10, А.11. Для визначення змін транспортної активності та співвідношення основних видів наземного

транспорту проаналізуємо відповідні показники за січень кожного року досліджуваного періоду.

За даними табл. 2.10, у січні 2026 р. порівняно із січнем 2021 р. сукупний вантажообіг залізничного та автомобільного транспорту України скоротився на 37,6 %, причому динаміка окремих видів перевезень була протилежною (рис. 2.3).

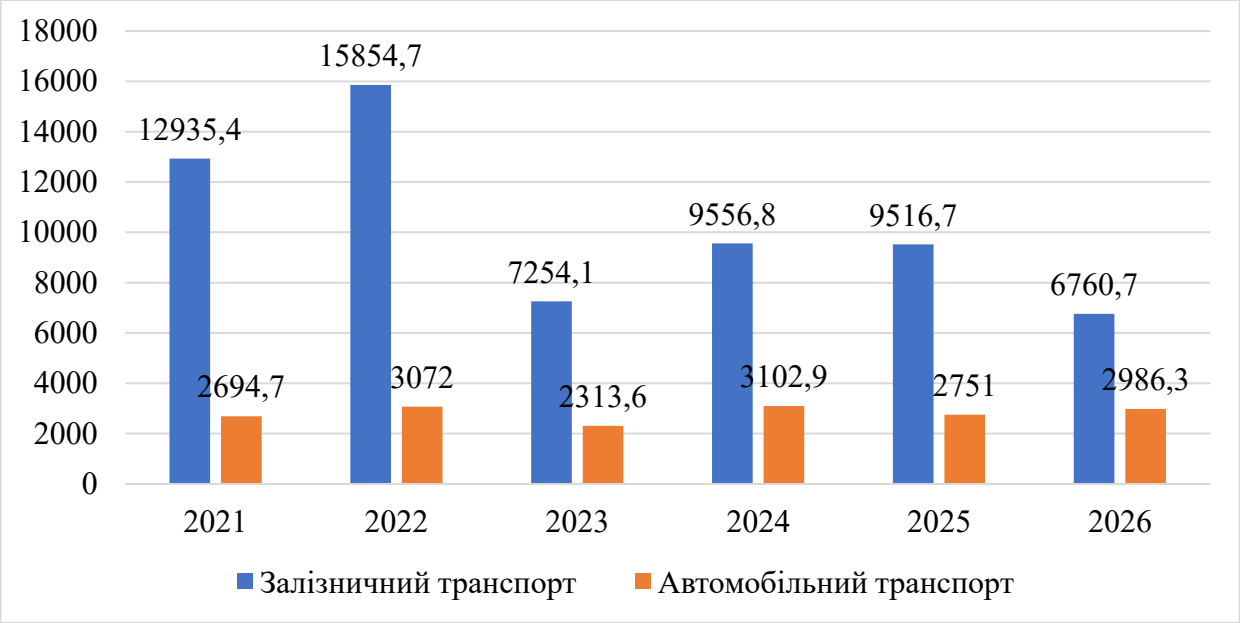

Рис. 2.3. Візуалізація динаміки вантажообігу залізничного та автомобільного транспорту України в січні 2021–2026 рр., млн ткм

Джерело: побудовано та розраховано за [65] (ДСС України, показник «Вантажообіг», січень).

Залізничний вантажообіг зменшився на 47,7 % – із 12,94 до 6,76 млрд ткм, тоді як автомобільний збільшився на 10,8 % – із 2,69 до 2,99 млрд ткм. Найбільший спад залізничного вантажообігу відбувся у січні 2023 р., після чого у 2024–2025 рр. спостерігалося часткове відновлення, однак у січні 2026 р. показник знову скоротився до 6,76 млрд ткм. Унаслідок цих змін частка автомобільного транспорту в сукупному вантажообігу двох видів перевезень збільшилася із 17,2 до 30,6 %, або на 13,4 в. п.

Виявлені тенденції свідчать про посилення ролі автомобільного транспорту в забезпеченні вантажних потоків України за одночасного

скорочення залізничної транспортної роботи. З позиції екологізації логістичних ланцюгів така структурна зміна створює ризики збільшення питомих транспортних викидів, хоча для кількісного підтвердження цього впливу необхідні додаткові дані про види пального, характеристики транспортних засобів та обсяги викидів. Водночас розвиток автомобільної логістики відбувається нерівномірно за регіонами, що зумовлює необхідність оцінювання територіальних відмінностей транспортної активності. Відповідні статистичні дані наведено в додатку А.12, а їх порівняльний аналіз за окремими регіонами України представлено в табл. 2.11.

Таблиця 2.11

Динаміка автомобільного вантажообігу за окремими регіонами України у січні 2021–2026 рр., млн ткм

Область	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Львівська	271,55	298,58	305,42	362,91	255,98	315,16
Закарпатська	242,92	248,76	270,30	213,08	192,29	150,04
Волинська	124,81	155,92	174,80	244,90	245,76	254,62
Одеська	126,43	180,83	100,33	147,92	194,88	144,45
Дніпропетровська	176,31	208,28	120,39	178,24	167,53	188,99
Київська	175,08	216,62	90,56	164,59	127,29	174,98
Полтавська	116,93	110,74	81,75	147,86	164,19	235,89
Харківська	146,40	152,70	73,41	82,81	86,15	87,95
Хмельницька	59,94	100,16	88,66	121,31	116,02	118,27
Рівненська	121,05	105,37	92,13	137,49	115,08	114,32
Чернігівська	62,66	85,19	87,14	103,35	80,38	108,19
Миколаївська	95,56	94,21	38,83	66,51	63,44	107,62
Україна загалом	2694,70	3072,03	2313,56	3102,86	2751,03	2986,26

Примітка. Наведено показники виключно за січень кожного року, а не річні обсяги. Для регіонального аналізу відібрано області, які характеризують західні прикордонні, центральні, промислові та портові території України.

Джерело: побудовано та розраховано за [65] (ДСС України, показник «Вантажообіг», січень).

Представлені дані показують, що у січні 2026 р. автомобільний вантажообіг України становив 2986,26 млн ткм, що на 8,6 % перевищувало показник січня 2025 р. та на 10,8 % – січня 2021 р. Водночас регіональна динаміка характеризувалася суттєвими відмінностями- рис. 2.4. Найбільше зростання серед досліджуваних областей зафіксовано у Волинській (+104,0 %) та Полтавській (+101,7 %), тоді як у Закарпатській вантажообіг скоротився на

38,2 %, а в Харківській – на 39,9 %. У січні 2026 р. найбільші обсяги серед відібраних регіонів припадали на Львівську (315,16 млн ткм), Волинську (254,62 млн ткм) та Полтавську (235,89 млн ткм) області.

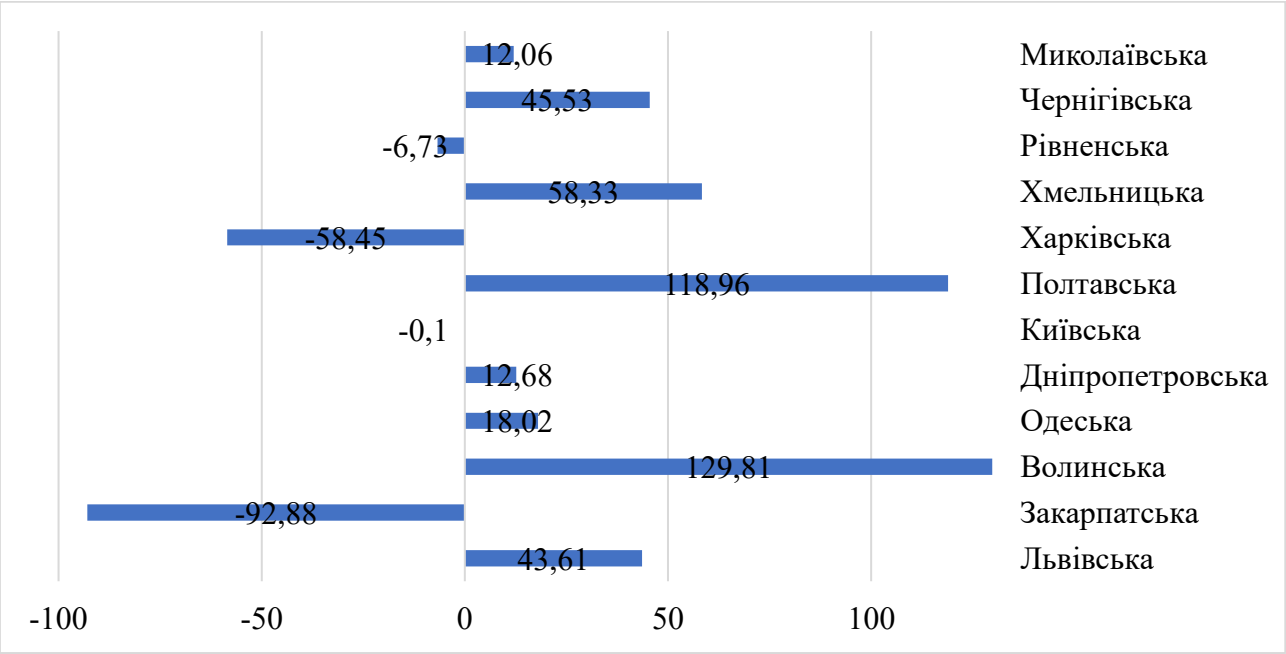

Рис. 2.4. Візуалізація зміни динаміки автомобільного вантажообігу за окремими регіонами України на 01.01.2026 р. проти 01.01.2021 р., млн ткм

Виявлена диференціація свідчить про нерівномірну зміну територіального розподілу автомобільної транспортної роботи, що необхідно враховувати під час планування екологічної модернізації логістичної інфраструктури. Зростання вантажообігу окремих західних і центральних областей актуалізує розвиток інтермодальних перевезень, оптимізацію маршрутів та скорочення порожніх пробігів, тоді як зменшення показників у прифронтових регіонах відображає обмеження транспортної активності.

Проте регіональний вантажообіг не дозволяє безпосередньо встановити напрями міжнародного переміщення товарів, тому наступним етапом є аналіз структури вантажних потоків через митний кордон України. Відповідні дані наведено в додатку А.13, а їх динаміку за основними напрямами у 2020–2024 рр. представлено в табл. 2.12. За наведеними даними, у 2021–2024 рр.

відбулася суттєва переорієнтація міжнародних товарних потоків України. Обсяги переміщення товарів через кордон із країнами ЄС збільшилися на 21,0 % – із 49,62 до 60,03 млн т, причому найбільший приріст спостерігався на румунському напрямі (94,1 %) та польському (36,7 %).

Таблиця 2.12

Динаміка переміщення товарів через митний кордон України за основними напрямами у 2020–2024 рр., млн т

Напрям переміщення товарів	2020	2021	2022	2023	2024	Зміна 2024 р. до 2021 р., %
Кордон із країнами ЄС, усього	40,68	49,62	60,36	64,13	60,03	+21,0
Польща	19,01	24,01	30,19	32,52	32,83	+36,7
Словаччина	12,20	15,66	15,04	15,18	13,36	-14,7
Угорщина	5,22	5,17	6,09	5,87	4,57	-11,6
Румунія	4,25	4,77	9,04	10,55	9,26	+94,1
Кордон із Молдовою	6,08	7,30	7,55	5,81	4,27	-41,5
Морські пункти пропуску	228,73	209,63	76,85	76,37	97,91	-53,3
Авіаційні пункти пропуску	0,05	0,08	0,01	0,00	0,00	х

Джерело: складено та розраховано за [66 – Статистика декларування, переміщення товарів]

У 2024 р. через польську ділянку кордону було переміщено 32,83 млн т товарів, або 54,7 % загального обсягу на досліджуваних ділянках кордону з ЄС. Водночас переміщення товарів через кордон із Молдовою скоротилося на 41,5 %, а через словацьку та угорську ділянки – на 14,7 % і 11,6 % відповідно.

Найбільших змін зазнали морські перевезення: у 2022 р. обсяги товарів, пропущених через морські пункти, скоротилися на 63,3 % порівняно з 2021 р. Попри часткове відновлення до 97,91 млн т у 2024 р., цей показник залишався на 53,3 % нижчим за довоєнний рівень. Виявлені тенденції свідчать про зростання значення сухопутних транспортних коридорів, що посилює потребу в розвитку залізничних і мультимодальних перевезень, модернізації прикордонної інфраструктури та скороченні непродуктивних транспортних операцій. Водночас відновлення морської логістики залишається важливою передумовою диверсифікації міжнародних вантажопотоків України. Для оцінювання цього процесу доцільно розглянути динаміку вантажообігу морських портів у 2023–2025 рр. (рис. 2.5). Представлені дані показують, що

у 2024 р. вантажообіг морських портів України збільшився на 57,1 % порівняно з 2023 р. і досяг 97,30 млн т, проте у 2025 р. скоротився на 15,5 % – до 82,19 млн т.

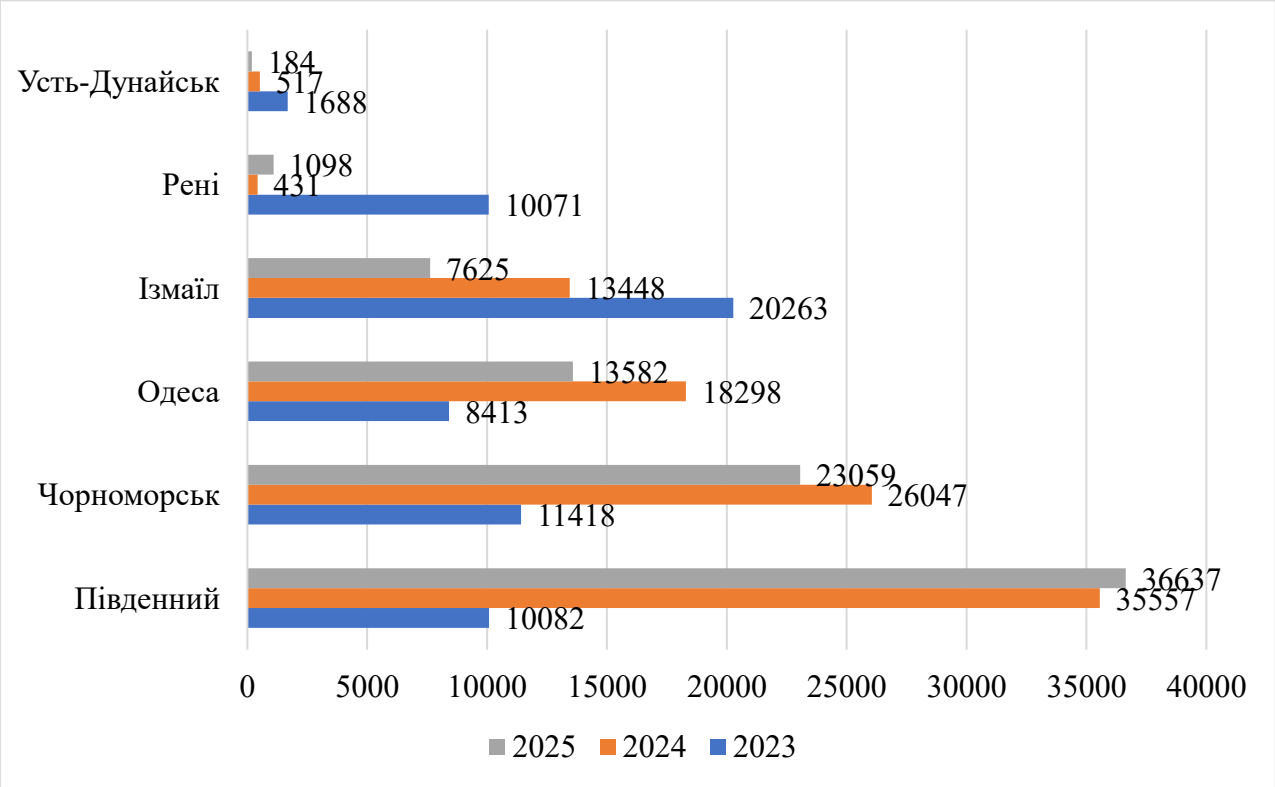

Рис. 2.5. Візуалізація динаміка вантажообігу морських портів України у 2023–2025 рр., тис. т

Джерело: складено та розраховано за [67 – Звіт про управління за 2024 р.] та [68 – Звіт про управління за 2025 р.] (Адміністрація морських портів України, розділ «Вантажообіг»).

Найбільший вантажообіг у 2025 р. забезпечував порт Південний – 36,64 млн т, або 44,6 % загального обсягу, причому його показник зріс на 3,0 % за рік. Натомість у портах Чорноморськ та Одеса обсяги перевалки скоротилися відповідно на 11,5 % і 25,8 %. Найістотніше зниження спостерігалося в дунайських портах: Рені (68,0 %), Усть-Дунайськ (64,4 %) та Ізмаїл (43,3 %). Виявлені зміни свідчать про перерозподіл вантажопотоків на користь портів Великої Одеси: їх сукупна частка у вантажообігу зросла з 48,3 % у 2023 р. до 89,2 % у 2025 р. При цьому скорочення ролі дунайських портів відображає зміну значення альтернативних транспортних маршрутів після відновлення морського сполучення. З позиції розвитку «зелених» логістичних ланцюгів

така концентрація вантажопотоків потребує оцінювання не лише портової інфраструктури, а й структури вантажів, яка визначає особливості їх зберігання, перевалки та транспортування.

Для встановлення відповідних змін проаналізуємо вантажообіг морських портів України за основними видами вантажів у 2024–2025 рр. (табл. 2.13).

Таблиця 2.13

Динаміка та структура вантажообігу морських портів України за основними видами вантажів у 2024–2025 рр., тис. т

Вид вантажів	2024 р.	2025 р.	Зміна 2025 р. до 2024 р., %
Наливні вантажі	7 549	7 447	-1,4
Нафтопродукти	3 089	3 251	+5,2
Олія	4 196	3 748	-10,7
Хімічні вантажі	259	448	+73,0
Інші наливні вантажі	5	0	-100,0
Суховантажні сипучі вантажі	82 252	65 028	-20,9
Вугілля	828	3 439	+315,3
Руда	18 516	18 710	+1,0
Хімічні та мінеральні добрива	983	1 315	+33,8
Зернові вантажі	50 281	32 681	-35,0
Інші сипучі вантажі	10 013	7 735	-22,8
Тарно-штучні вантажі	7 497	9 711	+29,5
Усього вантажів	97 298	82 186	-15,5
У тому числі експортні	88 154	68 748	-22,0
Імпортні	8 843	12 654	+43,1

Джерело: складено та розраховано за [67 – Звіт про управління за 2024 р.] та [68 – Звіт про управління за 2025 р.] (Адміністрація морських портів України, розділ «Вантажообіг»).

За даними табл. 2.13, у 2025 р. найбільшу частку вантажообігу морських портів України становили суховантажні сипучі вантажі (79,1 %), обсяг перевалки яких скоротився на 20,9 % порівняно з 2024 р. Основним чинником зменшення загального вантажообігу стало скорочення перевалки зернових на 35,0 %, або 17,60 млн т, тоді як обсяги перевалки руди залишалися практично незмінними (+1,0 %), а вугілля збільшилися більш ніж учетверо. Водночас перевалка тарно-штучних вантажів зросла на 29,5 % – до 9,71 млн т, а наливних скоротилася лише на 1,4 %. У структурі вантажопотоків переважали експортні вантажі, частка яких у 2025 р. становила 83,6 %, хоча їх обсяг зменшився на 22,0 % за одночасного зростання імпортних перевезень на 43,1

%.

Виявлена структура вантажообігу свідчить про збереження високої залежності портової логістики від масових сипучих вантажів, транспортування та перевалка яких потребують значних енергетичних ресурсів і спеціалізованої інфраструктури. Це актуалізує розвиток залізничних підходів до портів, модернізацію перевантажувального обладнання, скорочення пилових викидів та підвищення ефективності використання транспортних потужностей. Водночас зміни обсягів і структури вантажообігу не дають змоги безпосередньо оцінити екологічні результати діяльності портової системи. Тому наступним етапом дослідження є аналіз природоохоронних витрат, випадків забруднення акваторій та інших екологічних показників діяльності ДП «Адміністрація морських портів України» у 2020–2025 рр. (табл. 2.14).

Таблиця 2.14

Динаміка екологічних показників діяльності ДП «Адміністрація морських портів України» у 2020–2025 рр.

Показник	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Зміна 2025 р. до 2020 р., %
Кількість випадків забруднення акваторій морських портів, од.	56	43	8	20	11	18	-67,9
Витрати на охорону навколишнього природного середовища, тис. грн	218495	274048	131721	171622	234763	248286	+13,6
Екологічний податок, тис. грн	286	298	251	315	456	380	+32,9

Джерело: складено та розраховано за [68 – Звіт про управління за 2025 рік] (ДП «Адміністрація морських портів України», розділ «Екологічний менеджмент», с. 38–39).

Аналіз екологічних показників діяльності ДП «АМПУ» за 2020–2025 рр. свідчить про неоднозначні зміни екологічного навантаження та природоохоронної діяльності підприємства. Кількість зареєстрованих випадків забруднення акваторій морських портів скоротилася з 56 до 18, або на 67,9 %. Найнижче значення спостерігалося у 2022 р. – 8 випадків, після чого показник коливався, досягнувши 18 випадків у 2025 р. Зокрема, порівняно з

2024 р. кількість забруднень збільшилася на 7 випадків, що свідчить про збереження суттєвих екологічних ризиків.

Витрати на охорону навколишнього природного середовища у 2025 р. становили 248,29 млн грн, що на 13,6 % перевищувало рівень 2020 р. Після скорочення у 2022 р. до 131,72 млн грн спостерігалося поступове відновлення фінансування природоохоронних заходів. Водночас у 2025 р. порівняно з 2024 р. відповідні витрати збільшилися на 5,8 %. Екологічний податок за досліджуваний період зріс на 32,9 %, хоча у 2025 р. його сума була на 16,7 % меншою, ніж у попередньому році. Такі зміни не можна безпосередньо ототожнювати зі збільшенням або скороченням фактичних викидів, оскільки величина податкових платежів залежить від об’єктів оподаткування, ставок та обсягів оподатковуваного забруднення.

Додатково за даними АМПУ у 2025 р. обсяг викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря становив 3668,5 т, з яких 3649,01 т припадало на діоксид вуглецю. Обсяг утворених відходів досяг 8835,395 т, зокрема 5547,33 т небезпечних відходів. Важливим чинником екологічного навантаження залишалася військова агресія: із 18 зареєстрованих у 2025 р. випадків забруднення акваторій 8 були пов’язані з її наслідками. Ці обставини обмежують можливість оцінювання екологічної результативності портової діяльності виключно за динамікою кількості забруднень.

Отримані результати свідчать, що розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні стримується не лише наслідками воєнних руйнувань і зміною транспортних маршрутів, а й необхідністю екологічної модернізації логістичної інфраструктури. Пріоритетного значення набувають відновлення залізничного сполучення, розвиток мультимодальних перевезень, підвищення енергоефективності портового обладнання, вдосконалення систем екологічного моніторингу та управління відходами. Реалізація цих напрямів створюватиме передумови для зменшення екологічного навантаження міжнародних вантажних перевезень та інтеграції України до європейських логістичних мереж.

Висновки до розділу 2

Визначено, що в міжнародних вантажних перевезеннях у період 2022-2025 рр. поєднуються зростання світової морської торгівлі, посилення ролі автомобільного транспорту в ЄС та скорочення обсягів залізничного вантажообігу в переважній більшості досліджуваних європейських країн. Ці тенденції ускладнюють перехід до «зелених» логістичних ланцюгів і створюють потребу в оцінюванні екологічних наслідків транспортної діяльності.

Проведений аналіз свідчить, що екологічне навантаження логістичних ланцюгів є значним, наприклад, у 2020–2024 рр. транспортні викиди ЄС збільшилися на 11,4 % , а частка автомобільного транспорту в структурі перевищила 95 %. На глобальному рівні сукупні транспортні викиди зросли на 6,6 %.

Отже, розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні обмежується воєнними руйнуваннями, зміною транспортних маршрутів, а також високим рівнем зношеності інфраструктури. Подолання цих бар’єрів можливе завдяки розвитку залізничних і мультимодальних перевезень, енергоефективності портового обладнання та цифровому моніторингу екологічного стану. Зменшить навантаження на довкілля й прискорить інтеграцію України до логістичної системи ЄС.

РОЗДІЛ 3
НАПРЯМИ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНИХ» ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ТОРГІВЛІ В УКРАЇНІ

3.1. Організаційно-економічні засади розвитку «зеленої» логістики у сфері торгівлі

Результати проведеного дослідження засвідчили, що розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі стримується не лише недостатнім рівнем технологічного оновлення транспорту та складської інфраструктури, а й відсутністю узгодженого підходу до управління екологічними витратами на різних етапах переміщення товарів. Зокрема, збільшення частки автомобільних перевезень, зміна міжнародних транспортних маршрутів, концентрація вантажопотоків в окремих логістичних вузлах та зношеність транспортних засобів створюють додаткове навантаження на довкілля. За таких умов упровадження окремих природоохоронних заходів без їх поєднання із загальною системою управління логістикою не забезпечує комплексного вирішення виявлених проблем [71; 72].

Основою вдосконалення логістичних процесів має стати включення екологічних критеріїв до планування закупівель, вибору постачальників, організації перевезень, складського обслуговування та розподілу товарів. Це передбачає оцінювання альтернативних маршрутів не лише за вартістю і строками доставки, а й за витратами пального, завантаженістю транспортних засобів та обсягами викидів [73]. У складській діяльності пріоритетними є скорочення енергоспоживання, раціональне використання площ і зменшення втрат товарів [74]. Водночас екологічні вимоги до постачальників і перевізників доцільно закріплювати в договірних умовах, що дозволить поширити відповідальність за результати логістичних операцій на всіх учасників ланцюга.

Практична реалізація зазначених заходів потребує визначення відповідальних підрозділів, джерел фінансування та показників контролю. Для торговельних підприємств важливо розмежувати рішення, які можуть бути

реалізовані без значних капіталовкладень, зокрема оптимізацію маршрутів і скорочення порожніх пробігів, та заходи, що потребують інвестицій у транспорт, обладнання й цифрові системи. Такий підхід дозволить узгоджувати екологічні пріоритети з фінансовими можливостями підприємств і поступово впроваджувати зміни без порушення безперервності постачання.

Отже, розвиток «зеленої» логістики доцільно забезпечувати через єдиний організаційно-економічний механізм, який поєднує управлінські, технологічні, фінансові та контрольні інструменти. Його призначення полягає у визначенні послідовності дій, розподілі відповідальності між учасниками логістичного ланцюга та забезпеченні можливості оцінювання отриманих результатів. З урахуванням виявлених проблем і практичних потреб торговельних підприємств запропоновано відповідний механізм розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Організаційно-економічний механізм розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі

Практичні інструменти реалізації	Відповідальні виконавці	Фінансове забезпечення	Контрольні показники
1	2	3	4
Екологічна діагностика логістичних процесів			
Облік витрат пального, електроенергії, пробігу транспорту; розрахунок викидів CO_2е	Логістична служба, бухгалтерія, еколог	Поточні операційні витрати	CO_2е/т·км; л/100 км; кВт·год/т
Екологічний відбір перевізників			
Включення екологічних критеріїв до тендерів і договорів; перевірка звітності перевізників	Відділ закупівель, логістична служба	Поточний бюджет закупівель	Частка перевізників, що відповідають установленим критеріям, %
Оптимізація транспортних операцій			
Консолідація вантажів, планування завантаження, скорочення порожніх рейсів	Логісти, диспетчери, перевізники	Операційний бюджет; економія транспортних витрат	Частка порожнього пробігу, %; витрати на 1 т·км
Управління складськими ресурсами			
Облік енергоспоживання, нормування витрат, контроль товарних втрат	Керівник складу, енергоменеджер	Власні кошти підприємства	кВт·год/т; частка втрат продукції, %

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Фінансування екологічної модернізації			
Інвестиційне бюджетування, кредитування, лізинг, грантові програми	Фінансовий директор, керівництво	Власні кошти, кредити, лізинг, гранти	Обсяг залучених коштів; виконання інвестиційного бюджету, %
Екологічний контроль і аудит			
Матриця ризиків, перевірка первинних даних, внутрішній аудит, коригувальні заходи	Внутрішній аудитор, логістична служба	Поточні адміністративні витрати	Частка усунених порушень, %; кількість повторних відхилень
Мотивація та підготовка персоналу			
Навчання, екологічні KPI, матеріальне стимулювання за досягнення цілей	Керівництво, HR-служба	Бюджет навчання та преміювання	Частка навчених працівників, %; виконання KPI
Моніторинг результативності			
Щоквартальна оцінка показників, порівняння з базовим періодом, коригування заходів	Керівник логістики, фінансова служба	Поточні управлінські витрати	Динаміка CO_2е/т·км; економія витрат; виконання плану заходів, %

Джерело: розроблено на основі узагальнення наукових підходів [71–74].

Запропонований механізм орієнтований на управління екологічними параметрами всього процесу товарообігу, а не лише на транспортну діяльність окремого підприємства. Його практичне застосування передбачає врахування взаємозв’язків між формуванням замовлень, відвантаженням товарів постачальниками, їх транспортуванням, складською обробкою та доставкою до торговельних об’єктів або кінцевих покупців. Зміни на одному з цих етапів можуть впливати на витрати та екологічні показники інших етапів. Наприклад, збільшення частоти поставок невеликими партіями може скорочувати складські запаси, але водночас збільшувати кількість транспортних рейсів і витрати пального.

Для торговельних підприємств першочергове значення має узгодження графіків постачання з фактичною потребою в товарах, можливостями консолідації замовлень і завантаженістю транспортних засобів. При цьому вибір перевізника не повинен обмежуватися лише порівнянням тарифів. Необхідно враховувати характеристики транспортного парку, можливість отримання даних про витрати пального, використання зворотного завантаження та дотримання погоджених маршрутів. Це дозволить оцінювати

екологічні наслідки не окремого рейсу, а доставки конкретної партії товарів.

Окремої уваги потребує взаємодія розподільчих центрів із магазинами та постачальниками. Невідповідність графіків приймання і відвантаження товарів спричиняє простої транспорту, додаткові перевантаження та збільшення складських операцій. Тому екологічна модернізація має охоплювати не лише оновлення обладнання, а й організацію товарних потоків, скорочення зайвих перевезень, контроль за пошкодженням продукції та повторне використання транспортної тари. Для підприємств електронної торгівлі до цього додаються питання об’єднання замовлень, організації доставки покупцям і зворотної логістики повернених товарів.

Водночас реалізація зазначених заходів ускладнюється тим, що окремі операції виконують незалежні постачальники, транспортні компанії, складські оператори та торговельні підприємства. Зокрема, перевізник володіє первинними даними про пробіг і витрати пального, складський оператор – про енергоспоживання та оброблені вантажі, а торговельне підприємство – про обсяги замовлень, товарні залишки й витрати на доставку. Без узгодженого обміну цією інформацією неможливо достовірно оцінити екологічні результати всього ланцюга.

Отже, для практичного застосування запропонованого механізму необхідно визначити не лише виконавців окремих заходів, а й порядок взаємодії учасників на кожному етапі руху товарів. При цьому відповідальність має охоплювати виконання логістичних операцій, надання підтвердних даних та ухвалення рішень у разі відхилення фактичних показників від установлених вимог. З цією метою розроблено матрицю розподілу відповідальності учасників «зеленого» логістичного ланцюга торгівлі (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Матриця розподілу відповідальності учасників «зеленого» логістичного ланцюга торгівлі

Зона відповідальності	Конкретні управлінські дії	Документальне забезпечення	Контрольний результат
Торговельне підприємство			
Координація логістичного ланцюга та встановлення екологічних вимог	Формування екологічних KPI, вибір перевізників, затвердження плану заходів	Логістична політика, договори, план екологізації	Виконання цільових KPI
Постачальник продукції			
Екологічні характеристики відвантаження та пакування	Узгодження партій постачання, використання оборотної тари, передавання даних про вантаж	Специфікації, накладні, реєстри тари	Частка оборотної тари, %
Транспортний оператор			
Екологічна ефективність перевезень	Контроль витрат пального, завантаження транспорту, оптимізація рейсів	Маршрутні листи, GPS-звіти, дані про пальне	CO_2е/т·км; частка порожнього пробігу
Складський оператор			
Раціональне використання складських ресурсів	Контроль енергоспоживання, товарних втрат, сортування відходів	Журнали обліку енергії, акти списання, реєстри відходів	кВт·год/т; рівень товарних втрат
Логістична служба торговельного підприємства			
Оперативне планування та координація	Консолідація вантажів, узгодження графіків, аналіз відхилень	Плани перевезень, звіти про виконання маршрутів	Витрати на доставку; своєчасність поставок
Фінансово-економічна служба			
Фінансування та оцінювання економічних результатів	Бюджетування заходів, аналіз витрат, розрахунок окупності	Бюджети, кошториси, інвестиційні розрахунки	Економія витрат; строк окупності
Служба внутрішнього контролю			
Перевірка достовірності показників та виконання вимог	Зіставлення первинних даних, перевірка KPI, контроль усунення відхилень	Акти перевірок, контрольні листи, звіти	Частка усунених відхилень, %

Джерело: авторська розробка.

Матриця, наведена в табл. 3.2, конкретизує взаємодію учасників «зеленого» логістичного ланцюга торгівлі та визначає, хто відповідає за виконання операцій, надання інформації й перевірку результатів. Її практичне значення полягає насамперед у можливості простежити рух товарів і пов’язані

з ним витрати ресурсів від постачальника до торговельного підприємства або кінцевого покупця. Координацію доцільно покласти на торговельне підприємство, оскільки саме воно формує замовлення, визначає умови доставки та взаємодіє з основними контрагентами. При цьому постачальник відповідає за узгодження партій відвантаження, характеристики пакування й облік оборотної тари, перевізник – за фактичний пробіг, витрати пального та завантаженість транспортних засобів, а складський оператор – за використання енергетичних ресурсів, збереження товарів і поводження з відходами. Такий розподіл дозволяє визначити джерело виникнення додаткових витрат або екологічних втрат на конкретному етапі товароруху.

Особливу увагу необхідно приділити документальному підтвердженню показників. Наприклад, дані GPS-моніторингу та маршрутних листів можуть використовуватися для перевірки фактичної відстані перевезення, документи про витрати пального – для розрахунку транспортних викидів, а складські реєстри – для визначення енергоспоживання на одиницю обробленого вантажу. Водночас обмін такими відомостями між незалежними учасниками має бути передбачений договорами із зазначенням періодичності подання інформації, відповідальних осіб та порядку виправлення виявлених розбіжностей.

Для торговельних підприємств, які працюють із великою кількістю постачальників і перевізників, доцільно застосовувати єдині форми звітності. Це дозволить порівнювати показники різних контрагентів, виявляти маршрути з надмірним споживанням пального, оцінювати доцільність консолідації поставок і визначати ділянки логістичного ланцюга, які насамперед потребують удосконалення. При цьому щомісячний збір операційних даних варто поєднувати зі щоквартальним переглядом досягнутих результатів, щоб уникнути зайвого адміністративного навантаження.

Однак одночасне впровадження всіх передбачених заходів може бути фінансово й організаційно складним, особливо за умов обмежених інвестиційних ресурсів та залежності від зовнішніх логістичних операторів.

Тому першочерговими мають стати заходи, які не потребують значних капіталовкладень: упорядкування інформаційного обміну, перегляд графіків постачання, скорочення порожніх рейсів і контроль за використанням транспортної тари. Наступним кроком може бути впровадження цифрових інструментів планування та модернізація обладнання на ділянках, де встановлено найбільші втрати ресурсів.

Для забезпечення такої послідовності запропоновано поетапний план упровадження організаційно-економічного механізму, який визначає зміст робіт, очікувані результати та умови переходу до наступних заходів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Поетапний план упровадження організаційно-економічного механізму розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі

Етап і строк	Основні заходи	Відповідальні виконавці	Результат етапу
1. Діагностика (1–2 міс.)	Інвентаризація маршрутів, витрат пального, енергії, транспортних витрат	Логіст, бухгалтер, керівник складу	Базові значення екологічних та економічних KPI
2. Організаційна підготовка (3–4 міс.)	Затвердження екологічних цілей, розподіл відповідальності, перегляд договорів	Керівництво, юридична та логістична служби	Затверджений план заходів і система відповідальності
3. Пілотне впровадження (5–7 міс.)	Оптимізація вибраних маршрутів, консолідація поставок, контроль ресурсів	Логісти, перевізники, складські оператори	Результати пілотного проєкту та оцінка відхилень
4. Масштабування (8–10 міс.)	Поширення ефективних рішень на інші маршрути та складські операції	Керівник логістики, фінансова служба	Розширення охоплення логістичних операцій
5. Підсумкове оцінювання (11–12 міс.)	Порівняння KPI з базовими значеннями, оцінювання економії, коригування плану	Керівництво, логістична служба, внутрішній контроль	Звіт про результати та план наступного періоду

Джерело: авторська розробка.

Запропонований план передбачає впровадження змін протягом 12 місяців із попередньою перевіркою їхньої результативності на окремих ділянках логістичного ланцюга. Такий підхід дозволяє торговельному підприємству не поширювати нові вимоги одночасно на всіх постачальників, перевізників і складських операторів, а спочатку перевірити їхню практичну доцільність.

Для пілотного впровадження доцільно обирати маршрути з регулярними поставками, достатнім обсягом вантажів і доступними даними про транспортні витрати. Наприклад, на одному напрямі постачання товарів до розподільчого центру можна перевірити результати об’єднання дрібних партій, зміни графіка відвантаження та скорочення кількості порожніх рейсів. Порівняння показників до і після впровадження дозволить встановити, чи супроводжується зменшення витрат на доставку скороченням споживання пального та питомих викидів CO_2.

Важливо, щоб масштабування заходів здійснювалося не лише за фактом економії коштів. Зокрема, скорочення кількості рейсів не повинно спричиняти порушення строків поставок, дефіцит товарів у магазинах або збільшення втрат продукції під час зберігання. Тому результати пілотного етапу необхідно оцінювати за сукупністю транспортних, складських і економічних показників. Якщо очікуваних результатів не досягнуто, перед поширенням відповідного рішення на інші маршрути слід переглянути графіки поставок, умови взаємодії з перевізниками або спосіб консолідації вантажів.

Запропонований річний період є орієнтовним. Для торговельних підприємств із власним транспортом і складською інфраструктурою окремі заходи можуть реалізовуватися швидше, тоді як за значної залежності від зовнішніх логістичних операторів додатковий час потребуватиме погодження договірних умов і організації обміну даними.

Практичне застосування запропонованих рішень створює передумови для переходу від організаційного вдосконалення до технологічного оновлення перевезень, складських операцій і доставки товарів. Вибір конкретних технологій та оцінювання їхніх економічних і екологічних результатів становитиме основу наступного підрозділу.

3.2 Напрями впровадження екологічних технологій у логістичні процеси

Технологічне оновлення логістичних ланцюгів торгівлі має бути спрямоване на усунення конкретних джерел надмірного споживання ресурсів,

що виникають під час транспортування, перевантаження, зберігання та доставки товарів.

У транспортній складовій першочергового значення набувають системи автоматизованого планування маршрутів, GPS-моніторингу та контролю витрат пального. Їх використання дозволяє враховувати розташування постачальників, розподільчих центрів і магазинів, обсяги замовлень, вантажопідйомність автомобілів та часові обмеження доставки. Для торговельних мереж із регулярним постачанням товарів перспективним є застосування систем управління транспортом (TMS), які забезпечують формування маршрутів із меншим пробігом, контроль завантаження автомобілів та аналіз фактичних відхилень від запланованих рейсів. Водночас оновлення транспортного парку, зокрема використання електричних вантажних автомобілів для міської доставки, потребує окремого оцінювання вартості придбання, доступності зарядної інфраструктури та інтенсивності експлуатації.

У складській логістиці технологічні зміни доцільно зосередити на автоматизованому управлінні енергоспоживанням, модернізації освітлення, використанні енергоефективного холодильного обладнання та впровадженні систем управління складом (WMS). Для продовольчих торговельних мереж особливо важливим є застосування температурних датчиків і засобів дистанційного моніторингу умов зберігання. Це дозволяє своєчасно виявляти порушення температурного режиму, запобігати псуванню продукції та скорочувати втрати ресурсів, витрачених на її виробництво й доставку. Для непродовольчої торгівлі більший потенціал можуть мати автоматизація комплектації замовлень, оптимізація використання складських площ і повторне застосування пакувальних матеріалів.

Окремим напрямом є екологізація доставки товарів кінцевим покупцям. У сфері електронної комерції значна кількість індивідуальних замовлень, повторних доставок і повернень продукції створює додаткове транспортне навантаження. Для його зменшення можуть використовуватися

автоматизоване групування замовлень за територіальним принципом, мережі поштоматів, електричний транспорт для коротких міських маршрутів та цифрові системи управління поверненнями [75]. Екологічна доцільність таких рішень залежить від щільності замовлень, фактичного завантаження транспорту й кількості поїздок, необхідних для отримання товарів покупцями.

Вибір технологій має ґрунтуватися на порівнянні необхідних інвестицій, можливості інтеграції з наявними інформаційними системами та очікуваних змін у споживанні ресурсів. Для підприємств з обмеженим фінансуванням пріоритетними можуть бути цифрові рішення, що використовують наявне обладнання та операційні дані. Натомість модернізацію транспортних засобів, холодильних установок і складської інфраструктури доцільно здійснювати після визначення найбільш ресурсомістких ділянок логістичного ланцюга.

З урахуванням зазначеного запропоновано портфель технологічних проєктів для різних етапів товароруху, у якому кожне рішення пов’язане з конкретною логістичною операцією, необхідними ресурсами та показниками оцінювання економічного й екологічного результату (табл. 3.4). Практична доцільність окремих рішень залежить від характеру товарообігу. Для торговельних мереж із регулярними поставками до магазинів найбільше значення мають оптимізація маршрутів і підвищення завантаженості транспорту, для розподільчих центрів – зниження енергоспоживання, а для підприємств із частими переміщеннями товарів між постачальниками, складами й торговельними об’єктами – використання оборотної тари.

Застосування цифрових систем маршрутизації дозволяє формувати рейси з урахуванням обсягів замовлень, місць розвантаження та допустимого часу доставки. Проте скорочення пробігу не завжди означає пропорційне зменшення витрат пального, оскільки на його споживання також впливають завантаженість автомобіля, дорожні умови та кількість зупинок. Тому економічні результати такого проєкту необхідно оцінювати за фактичним скороченням транспортних витрат, а екологічні – за зміною споживання пального та розрахункових викидів [76].

Таблиця 3.4

Портфель технологічних проєктів екологізації логістичних процесів торговельних підприємств

Технологічний проєкт	Інструменти впровадження	Необхідні ресурси	Очікуваний результат	Показники оцінювання
Цифрова оптимізація маршрутів	TMS, GPS, алгоритми маршрутизації	Програмне забезпечення, транспортні дані	Скорочення пробігу та витрат пального	км/доставку; л/100 км; CO_2e/доставку
Скорочення порожніх пробігів	Цифрові платформи пошуку зворотних вантажів, планування завантаження	Доступ до платформ, дані про рейси	Підвищення завантаження транспорту	Частка порожнього пробігу, %
Мульти-модальна організація перевезень	Поєднання автомобільного й залізничного транспорту, цифрове планування перевалки	Доступ до терміналів, транспортні договори	Зменшення залежності від автомобільних перевезень	CO_2e/т·км; витрати на 1 т
Енерго-ефективне складування	LED-освітлення, датчики руху, автоматизований облік електроенергії	Освітлювальне обладнання, лічильники	Скорочення енерго-споживання складів	кВт·год/м²; кВт·год/т
Екологізація холодових ланцюгів	IoT-датчики температури, автоматизований контроль холодильного обладнання	Датчики, програмне забезпечення	Зменшення товарних втрат та нераціонального енерго-споживання	Частка зіпсованої продукції; кВт·год/т
Повторне використання пакування	Оборотні контейнери, багаторазові піддони, цифровий облік тари	Оборотна тара, система відстеження	Скорочення використання одноразового пакування	кг відходів/т; кількість циклів використання
Екологічний моніторинг перевезень	Телематика, цифровий облік пального, розрахунок CO_2e	Датчики, облікова система, коефіцієнти викидів	Підвищення точності екологічного обліку	Повнота даних, %; CO_2e/т·км

Джерело: авторська розробка.

У складській діяльності відносно доступним напрямом модернізації є заміна традиційного освітлення на LED-системи з автоматизованим керуванням. Особливої актуальності це набуває для розподільчих центрів, у яких освітлення використовується протягом тривалого робочого часу. Економічний результат залежатиме від установленої потужності обладнання, режиму роботи складу, тарифу на електроенергію та витрат на монтаж. Водночас для коректного оцінювання потрібно відокремлювати економію від

освітлення від загального енергоспоживання складу, яке включає роботу холодильного, вантажопідіймального та іншого обладнання.

Перехід до оборотної транспортної тари має іншу економічну особливість: підприємство здійснює початкові витрати на придбання контейнерів або піддонів, але надалі скорочує регулярні закупівлі одноразових пакувальних матеріалів. Ефективність цього рішення визначається кількістю повторних циклів використання, витратами на повернення, очищення й ремонт тари, а також часткою її втрат. Тому найбільш придатними для такого проєкту є стабільні маршрути постачання, на яких можливо організувати повернення порожньої тари без значного збільшення транспортного пробігу.

Для порівняння зазначених технологій необхідно врахувати не лише потенційну економію ресурсів, а й витрати на їх упровадження та подальшу експлуатацію. З цією метою проведено сценарне оцінювання трьох проєктів для умовного торговельного підприємства, яке має регулярні автомобільні поставки, складське приміщення та використовує транспортну тару для переміщення товарів. Вихідні параметри прийнято як розрахункові припущення, а отримані результати не ототожнюються з фактичними показниками конкретного підприємства. Порівняння здійснено за величиною початкових інвестицій, річною економією, додатковими експлуатаційними витратами, чистим річним ефектом і простим строком окупності (табл. 3.5).

Економічні результати підтверджують розрахункову доцільність упровадження трьох технологічних проєктів за прийнятих сценарних умов. Найбільший чистий річний ефект передбачено від модернізації складського освітлення – 200,0 тис. грн, тоді як оптимізація маршрутів забезпечує 150,0 тис. грн, а використання оборотної транспортної тари – 180,0 тис. грн. Водночас за обсягом початкових вкладень найбільш доступною є цифрова оптимізація маршрутів, для реалізації якої необхідно 180,0 тис. грн.

Таблиця 3.5

Сценарна оцінка економічної ефективності технологічних проєктів екологізації логістичних процесів торговельного підприємства

Показник	Оптимізація маршрутів	LED-освітлення складу	Оборотна транспортна тара
Початкові інвестиції, тис. грн	180,0	240,0	300,0
Річні витрати до впровадження, тис. грн	1500,0	600,0	900,0
Прогнозне скорочення відповідних витрат, %	12,0	35,0	25,0
Валова річна економія, тис. грн	180,0	210,0	225,0
Додаткові річні експлуатаційні витрати, тис. грн	30,0	10,0	45,0
Чистий річний економічний ефект, тис. грн	150,0	200,0	180,0
Простий строк окупності, років	1,20	1,20	1,67
Чистий ефект за три роки після відшкодування інвестицій, тис. грн	270,0	360,0	240,0

Джерело: авторська розробка.

Порівняння строків окупності показує, що оптимізація маршрутів і модернізація освітлення мають однаковий розрахунковий показник – 1,2 року. Для оборотної тари він становить 1,67 року, що пов’язано з більшими початковими інвестиціями та витратами на повернення, очищення й обслуговування контейнерів. Однак під час визначення пріоритетності проєктів необхідно враховувати не лише швидкість повернення вкладених коштів, а й характер логістичних операцій, на які вони впливають. Зокрема, оборотна тара може бути доцільною для регулярного переміщення товарів між постачальниками, розподільчими центрами та магазинами, де організовано стабільний зворотний рух тари.

За умови реалізації всіх трьох проєктів загальна потреба в початкових інвестиціях становитиме 720,0 тис. грн, а сукупний чистий річний економічний ефект – 530,0 тис. грн. За незмінності прийнятих параметрів і відсутності подвійного врахування економії простий строк окупності сукупних вкладень становитиме близько 1,36 року. Протягом трьох років після врахування початкових інвестицій розрахунковий чистий ефект може досягти 870,0 тис. грн без дисконтування.

Проте зменшення витрат не завжди супроводжується пропорційним

скороченням екологічного навантаження. Наприклад, економія транспортних витрат може виникати внаслідок зміни тарифів або умов співпраці з перевізниками, а не лише завдяки скороченню пробігу. Аналогічно зменшення витрат на електроенергію може бути пов’язане зі зміною тарифу, тоді як фактичне споживання залишається незмінним. Тому оцінювання екологічної ефективності потребує використання натуральних показників, які безпосередньо характеризують обсяги спожитих ресурсів.

Для цифрової оптимізації маршрутів таким показником є кількість зекономленого дизельного пального, для модернізації складського освітлення – скорочення споживання електроенергії, а для впровадження оборотної тари – зменшення маси одноразових пакувальних матеріалів. Викиди парникових газів доцільно розраховувати на основі відповідних коефіцієнтів для пального та електроенергії, тоді як результат використання оборотної тари необхідно оцінювати з урахуванням кількості циклів її обігу, втрат і додаткових операцій повернення.

Для визначення зазначених результатів сформовано окремі сценарні припущення щодо базового споживання ресурсів і прогнозних змін після впровадження технологій. Це дозволяє відокремити економічні показники від фізичного скорочення ресурсоспоживання та встановити очікуваний екологічний ефект кожного проєкту (табл. 3.6). Результати оцінюють екологічні наслідки технологічного оновлення трьох складових логістичного ланцюга торгівлі: перевезення товарів, їх складського зберігання та використання транспортного пакування. За прийнятих сценарних умов найбільш конкретизованим є результат оптимізації маршрутів: скорочення річного споживання дизельного пального на 5 тис. л забезпечує зменшення прямих викидів на 13,31 т CO_2e. При цьому зазначений показник характеризує лише викиди від спалювання пального й не враховує вплив його виробництва та транспортування.

Таблиця 3.6

Прогнозна оцінка екологічного ефекту впровадження технологічних проєктів у логістичні процеси торговельного підприємства

Показник	Оптимізація маршрутів	LED-освітлення складу	Оборотна транспортна тара
Базове річне споживання ресурсу	50 000 л	120 000 кВт·год	30 000 кг
Прогнозне скорочення споживання, %	10,0	35,0	25,0
Річна економія ресурсу	5 000 л	42 000 кВт·год	7 500 кг
Споживання після впровадження	45 000 л	78 000 кВт·год	22 500 кг
Скорочення викидів від спалювання дизельного пального, т CO_2e/рік	13,31	–	–
Скорочення споживання електроенергії, МВт·год/рік	–	42,0	–
Скорочення використання одноразових пакувальних матеріалів, т/рік	–	–	7,5
Основний екологічний результат	Зменшення прямих викидів	Зниження енергоспоживання	Зменшення потреби в одноразовому пакуванні

Джерело: авторські сценарні розрахунки; коефіцієнт прямих викидів для мінерального дизельного пального – 2,66155 кг CO_2e/л за методикою UK Government GHG Conversion Factors 2025.

Для складської логістики прогнозована економія 42 МВт·год електроенергії на рік свідчить про можливість зниження енергоємності обробки й зберігання товарів. Проте величина скорочення викидів залежатиме від вуглецевої інтенсивності електроенергії, фактично спожитої підприємством. Тому під час практичного впровадження LED-освітлення необхідно фіксувати показники споживання до та після модернізації за порівнянних умов роботи складу, зокрема з урахуванням тривалості освітлення та обсягів оброблених товарів.

Використання оборотної транспортної тари за розрахунковим сценарієм дозволяє скоротити потребу в одноразових пакувальних матеріалах на 7,5 т щороку. Для торговельних ланцюгів цей напрям має особливе значення за регулярних поставок між виробниками, розподільчими центрами та магазинами. Водночас екологічний результат залежить від тривалості експлуатації контейнерів, кількості повторних використань, частоти втрат і способу організації повернення тари. Якщо її зворотне транспортування потребуватиме додаткових рейсів, отриману економію матеріалів необхідно

зіставляти зі збільшенням транспортного навантаження.

Порівняння табл. 3.5 і 3.6 показує, що економічна та екологічна результативність проєктів мають оцінюватися одночасно, але за різними показниками. Зокрема, найкоротший розрахунковий строк окупності – 1,2 року – мають оптимізація маршрутів і модернізація освітлення, тоді як використання оборотної тари потребує 1,67 року. Це дає підстави визначити перші два проєкти пріоритетними за економічним критерієм, а впровадження оборотної тари пов’язати з наявністю стабільних маршрутів і налагодженою системою її повернення.

Отже, технологічний розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі доцільно здійснювати шляхом поєднання цифрової оптимізації перевезень, підвищення енергоефективності складської інфраструктури та скорочення використання одноразових матеріалів. Проведені сценарні розрахунки підтверджують потенційну економічну доцільність цих рішень, однак їх фактична результативність потребує перевірки за даними конкретних торговельних підприємств.

3.3. Стратегічні пріоритети розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні

Формування стратегічних пріоритетів розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні має враховувати не лише необхідність скорочення екологічного навантаження, а й забезпечення стабільного товаропостачання в умовах воєнних ризиків, обмежених інвестиційних ресурсів та зміни традиційних транспортних маршрутів. Для торговельних підприємств особливого значення набуває збереження безперервності поставок, оскільки порушення роботи транспортних коридорів, розподільчих центрів або прикордонної інфраструктури безпосередньо впливає на наявність товарів, витрати на їх доставку та кінцеві ціни.

Стратегічні рішення у цій сфері повинні охоплювати весь шлях переміщення товарів: від вибору постачальників і формування закупівельних

партій до організації міжнародних та внутрішніх перевезень, складського розподілу й доставки споживачам. При цьому скорочення транспортних відстаней не завжди є економічно або екологічно виправданим. Наприклад, перехід до місцевих постачальників може зменшувати потребу в далеких перевезеннях, однак за відсутності достатніх виробничих потужностей або належної організації доставки виникає ризик збільшення кількості дрібних рейсів. Тому локалізацію постачання доцільно поєднувати з консолідацією товарних партій, розвитком регіональних розподільчих центрів і диверсифікацією джерел закупівель.

Для зовнішньоторговельних ланцюгів важливим стратегічним напрямом є розширення можливостей мультимодального транспортування та використання альтернативних маршрутів виходу на європейські ринки. Поєднання залізничного й автомобільного транспорту, розвиток перевантажувальних терміналів і цифровізація супровідних процедур можуть сприяти зменшенню залежності від окремих транспортних коридорів. Водночас екологічна доцільність мультимодальних схем повинна підтверджуватися порівнянням повних маршрутів доставки з урахуванням перевалки, додаткових переміщень і строків транспортування [78].

Не менш важливим є фінансове забезпечення стратегічних змін. Оновлення транспортного парку, модернізація складської інфраструктури та створення мультимодальних логістичних вузлів потребують значних капіталовкладень, які не всі торговельні підприємства можуть здійснити самостійно. Тому необхідно розмежовувати заходи, що реалізуються в межах поточних бюджетів підприємств, і довгострокові інвестиційні проєкти, які можуть потребувати кредитування, лізингу, міжнародної фінансової підтримки або державно-приватного партнерства. При цьому залучення фінансування має супроводжуватися визначенням конкретних екологічних і економічних результатів.

З урахуванням відмінностей у масштабах діяльності, стані інфраструктури та фінансових можливостях учасників товароруху доцільно

передбачити два стратегічні варіанти розвитку. Перший полягає в адаптивній екологізації діючих логістичних ланцюгів шляхом підвищення ефективності використання наявного транспорту, складських потужностей та цифрових інструментів. Другий передбачає інвестиційно-інтеграційну трансформацію, орієнтовану на технологічне оновлення логістичної інфраструктури, розвиток мультимодальних перевезень і поглиблення інтеграції в європейські транспортно-логістичні мережі.

Зміст, умови застосування та очікувані результати запропонованих стратегій систематизовано в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Запропоновані стратегії розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні

Критерій	Стратегія адаптивної екологізації	Стратегія інвестиційно-інтеграційної трансформації
1	2	3
Стратегічна мета	Скорочення екологічного навантаження діючих логістичних ланцюгів	Формування модернізованої низьковуглецевої логістичної інфраструктури
Цільові учасники	Малі та середні торговельні підприємства, регіональні перевізники, складські оператори	Великі торговельні мережі, логістичні оператори, інфра-структурні підприємства, держава
Горизонт реалізації	1–2 роки	3–7 років
Основні інструменти	Оптимізація маршрутів, консолідація вантажів, енергомоніторинг, екологічні KPI	Мультимодальні термінали, модернізація транспорту, енергоефективні логістичні центри, цифрова інтеграція
Інвестиційна модель	Переважно власні кошти, лізинг, цільові кредити	Приватні інвестиції, державно-приватне партнерство, міжнародне фінансування
Ключові виконавці	Торговельні підприємства, перевізники, складські оператори	Державні органи, громади, інфраструктурні оператори, приватні інвестори
Екологічні пріоритети	Скорочення споживання пального, електроенергії та пакувальних матеріалів	Зміна структури перевезень, декарбонізація транспортних і складських потужностей
Основні ризики	Недостатність даних, обмежені фінансові ресурси, низька готовність контрагентів	Висока капіталомісткість, безпекові ризики, тривалі строки реалізації

Продовження табл. 3.7

1	2	3
Контрольні показники	CO_2е/т·км, частка порожнього пробігу, кВт·год/т	Частка мультимодальних перевезень, CO_2е/т·км, енергоефективність інфраструктури
Очікуваний результат	Підвищення ресурсної ефективності наявних логістичних процесів	Структурна модернізація та посилення інтеграції до європейських логістичних мереж

Джерело: авторська розробка.

Порівняння запропонованих стратегій свідчить, що їх доцільність визначається не лише масштабом підприємства, а й характером товарних потоків та можливістю впливати на організацію перевезень. Зокрема, велика торговельна мережа з розгалуженою системою постачання може мати достатні фінансові ресурси для модернізації власних розподільчих центрів, але водночас залежати від зовнішніх перевізників і доступності залізничних терміналів. Натомість невелике підприємство, яке здійснює регулярні поставки на обмеженій території, може досягти відчутного скорочення ресурсоспоживання без значних капіталовкладень. Вибір стратегії необхідно пов’язувати з фактичними характеристиками логістичного ланцюга. Для підприємств із переважно короткими автомобільними маршрутами, невеликими партіями товарів і частими поставками доцільнішими можуть бути цифрова маршрутизація, консолідація замовлень та енергомодернізація складських приміщень. Натомість за значних і стабільних обсягів міжрегіональних або міжнародних вантажопотоків виникають передумови для використання мультимодальних перевезень, створення спільних логістичних потужностей та залучення довгострокового інвестиційного фінансування [79]. Окремим критерієм має виступати доступність транспортної інфраструктури. Навіть за наявності значних вантажопотоків перехід до залізнично-автомобільних схем може бути недоцільним, якщо відстань до термінала, витрати на перевалку або додатковий час доставки нівелюють очікувані переваги. Особливо це стосується швидкопсувних товарів, для яких порушення строків і температурних режимів може призвести до втрат

продукції.

Важливим є також розмежування фінансової спроможності підприємства та екологічного потенціалу запропонованих змін. Наявність коштів для придбання нового транспорту або будівництва логістичного об’єкта ще не означає, що відповідний проєкт забезпечить найбільше скорочення викидів. Для цього необхідно порівняти поточні та прогнозні показники на однаковий обсяг транспортної роботи, враховуючи додаткові операції перевантаження, енергоспоживання й можливі зміни маршрутів. Для практичного вибору стратегії доцільно використовувати чотири взаємопов’язані критерії: фінансові можливості учасників логістичного ланцюга, масштаб і стабільність вантажопотоків, доступність мультимодальної інфраструктури та потенціал скорочення викидів. Їх поєднання дозволяє визначити, чи варто зосередитися на вдосконаленні наявних логістичних процесів, переходити до капіталомісткої модернізації або реалізовувати обидва напрями послідовно. Відповідну матрицю стратегічного вибору наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Матриця вибору стратегії розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні

Критерій оцінювання	Умови вибору адаптивної екологізації	Умови вибору інвестиційно-інтеграційної трансформації
Фінансові можливості	Обмежений інвестиційний бюджет; пріоритет швидкоокупних заходів	Доступ до довгострокового фінансування; можливість реалізації капіталомістких проєктів
Масштаб і стабільність вантажопотоків	Невеликі або нерегулярні партії; переважання регіональних доставок	Значні та відносно стабільні вантажопотоки; регулярні міжрегіональні й міжнародні перевезення
Доступність мультимодальної інфраструктури	Відсутність доступних терміналів; залежність від автомобільного транспорту	Наявність залізничних підходів, терміналів і можливостей комбінування видів транспорту
Потенціал скорочення викидів	Основні резерви пов'язані з оптимізацією маршрутів, завантаження та енергоспоживання	Значний потенціал переходу на менш вуглецемісткі транспортні схеми й модернізації інфраструктури
Рекомендований стратегічний вибір	Стратегія 1 – адаптивна екологізація	Стратегія 2 – інвестиційно-інтеграційна трансформація

Джерело: авторська розробка.

Результати стратегічного оцінювання свідчать про необхідність диференційованого підходу до розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні. Для підприємств із низькою стратегічною готовністю першочерговими мають стати заходи, які дозволяють скоротити ресурсоспоживання без значних капіталовкладень. Натомість учасники зі стабільними вантажопотоками, доступом до фінансування та відповідної інфраструктури можуть розглядати масштабніші проєкти модернізації транспорту, складських комплексів і мультимодальних перевезень.

На рівні торговельних підприємств реалізація обраної стратегії повинна узгоджуватися з розвитком мережі постачальників, розташуванням розподільчих центрів і магазинів, а також із планами розширення ринків збуту. Для регіональних логістичних операторів важливим є формування спільних рішень щодо використання складських потужностей, консолідації вантажів і організації регулярних транспортних маршрутів. На державному рівні основні завдання пов’язані зі створенням умов для залучення інвестицій, відновленням транспортної інфраструктури та забезпеченням сумісності українських логістичних систем із європейськими транспортними мережами [80].

При цьому доцільно розмежувати заходи за строками реалізації. У короткостроковому періоді пріоритетними є вдосконалення наявних логістичних операцій, цифровий облік ресурсоспоживання та підтримка невеликих проєктів енергоефективності. У середньостроковій перспективі основну увагу слід приділити модернізації розподільчих центрів, розвитку транспортних вузлів і поширенню мультимодальних схем доставки. Довгострокові завдання мають охоплювати структурне оновлення логістичної інфраструктури, інтеграцію до європейських транспортних коридорів та поступове зниження вуглецевої інтенсивності міжнародних і внутрішніх товаропотоків.

Для практичного впровадження цих напрямів необхідно визначити відповідальних учасників, визначити можливі джерела фінансування та передбачити вимірювані результати на кожному етапі. Водночас

запропоновані строки мають залишатися орієнтовними, оскільки реалізація інфраструктурних проєктів залежить від безпекової ситуації, доступності інвестицій і стану транспортних об’єктів. Відповідну дорожню карту, яка поєднує заходи державного, регіонального та підприємницького рівнів, наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Дорожня карта реалізації стратегічних пріоритетів розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні

Практичні заходи	Основні виконавці	Можливі джерела фінансування	Контрольні результати
1. Формування інформаційної бази (2027 р.)			
Інвентаризація вантажопотоків; визначення базових показників споживання пального, енергії та викидів	Мінрозвитку, органи місцевого самоврядування, підприємства, перевізники	Державні та місцеві бюджети, власні кошти підприємств	Базова система показників; охоплення учасників моніторингом
2. Запровадження екологічного управління (2027–2028 рр.)			
Екологічні KPI, вимоги до перевізників, внутрішній контроль, навчання персоналу	Торговельні підприємства, логістичні оператори, галузеві об'єднання	Власні кошти, цільові програми підтримки	Частка підприємств з екологічними KPI; виконання планів заходів
3. Масштабування ресурсоефективних технологій (2028–2029 рр.)			
TMS, GPS, скорочення порожніх пробігів, енергоефективні склади, оборотна тара	Перевізники, торговельні мережі, складські оператори	Власні кошти, кредити, лізинг, гранти	Зменшення питомого споживання пального й електроенергії
4. Розвиток мультимодальної інфраструктури (2029–2031 рр.)			
Модернізація терміналів, залізничних підходів, перевантажувальних потужностей і логістичних центрів	Мінрозвитку, інфраструктурні оператори, приватні інвестори	ДПП, міжнародне фінансування, приватні інвестиції	Введені потужності; частка мультимодальних перевезень
5. Інтеграція до європейських логістичних мереж (2030–2032 рр.)			
Узгодження цифрового обміну даними, екологічного обліку та транспортних процедур; розвиток міжнародних коридорів	Центральні органи влади, митні органи, інфраструктурні оператори, бізнес	Міжнародні програми, інвестиції, бюджети відповідних учасників	Інтероперабельність систем; скорочення затримок на кордонах
6. Оцінювання та коригування стратегій (щороку)			
Аналіз економічних і екологічних KPI, перевірка результатів, перегляд пріоритетів	Уповноважені державні органи, підприємства, незалежні аудитори	Поточні управлінські бюджети	Динаміка CO_2е/т·км; виконання цільових показників

Джерело: авторська розробка.

Реалізація дорожньої карти передбачає узгодження заходів, які торговельні підприємства можуть здійснювати самостійно, з інфраструктурними змінами, що потребують участі держави, транспортних операторів та інвесторів. При цьому запропоновані етапи не обов'язково мають виконуватися послідовно. Наприклад, торговельна мережа може розпочати оптимізацію доставки товарів до магазинів і модернізацію розподільчих центрів одночасно з підготовкою інвестиційного проєкту переходу на мультимодальні перевезення.

Особливе значення має узгодження інвестиційних рішень із фактичною структурою товаропотоків. Модернізація залізничних підходів і перевантажувальних терміналів буде доцільною насамперед для маршрутів зі значними регулярними обсягами перевезень, тоді як для регіонального розподілу невеликих товарних партій пріоритетними залишатимуться ефективне використання автомобільного транспорту та консолідація поставок. Для агропродовольчих товарів додатково необхідно враховувати температурні режими, тривалість перевалки та ризики втрат продукції. Таким чином, розвиток інфраструктури повинен відповідати потребам конкретних торговельних ланцюгів, а не обмежуватися лише збільшенням транспортних потужностей.

Важливою умовою виконання дорожньої карти є розподіл фінансової відповідальності. Заходи з оптимізації маршрутів, управління складським енергоспоживанням та використання оборотної тари можуть фінансуватися переважно підприємствами, які безпосередньо отримують економічний результат. Натомість модернізація транспортних вузлів, прикордонної інфраструктури та мультимодальних терміналів потребує узгодження інтересів кількох учасників. Для таких проєктів доцільно передбачати спільне фінансування за умови підтвердження очікуваного завантаження об'єктів, економічної ефективності та екологічних переваг.

Окремої уваги потребує контроль за результативністю стратегічних заходів. Сам факт придбання енергоефективного обладнання, впровадження

цифрової системи або введення нового термінала в експлуатацію ще не підтверджує досягнення екологічних цілей. Тому моніторинг необхідно проводити за змінами питомого споживання пального й електроенергії, частки порожніх пробігів, обсягів використання одноразового пакування та викидів парникових газів. Порівняння цих показників із базовими значеннями дозволить визначати, які заходи забезпечують реальне скорочення екологічного навантаження, а які потребують перегляду.

Запропоновані строки реалізації дорожньої карти слід розглядати як орієнтири планування, які можуть коригуватися залежно від безпекової ситуації, доступності фінансування та темпів відновлення транспортної інфраструктури. При цьому заходи, які не потребують масштабного будівництва, доцільно впроваджувати без очікування завершення довгострокових інфраструктурних проєктів. Це дозволить отримувати поточні результати від скорочення ресурсоспоживання та поступово формувати передумови для структурної модернізації логістичних ланцюгів.

Таким чином, стратегічний розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі в Україні доцільно здійснювати на основі поєднання адаптивної екологізації та інвестиційно-інтеграційної трансформації. Запропонована матриця вибору стратегії дозволяє враховувати фінансові, інфраструктурні й екологічні можливості учасників товароруху, а дорожня карта визначає послідовність практичних заходів та умови їх реалізації. Такий підхід спрямований на поступове скорочення ресурсомісткості торговельної логістики, підвищення стійкості товаропостачання та створення передумов для інтеграції українських логістичних ланцюгів у європейський транспортний простір.

Висновки до розділу 3

Розвиток «зеленої» логістики в торгівлі доцільно забезпечувати завдяки єдиному організаційно-економічному механізму, який поєднує практичні інструменти екологізації, фінансове забезпечення та систему контрольних показників на етапах руху товарів. Для ефективної реалізації розроблено матрицю розподілу відповідальності учасників логістичного ланцюга.

Визначено, що технологічний розвиток «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі доцільно впроваджувати шляхом цифрової оптимізації перевезень, підвищення енергоефективності складської інфраструктури та скорочення використання одноразових матеріалів.

Отже, стратегію розвитку «зелених» логістичних ланцюгів в Україні обґрунтовано на основі адаптивної екологізації та інвестиційно-інтеграційної трансформації. Запропонована матриця вибору стратегії дозволяє враховувати фінансові, інфраструктурні й екологічні можливості учасників. Реалізація цього підходу прискорить інтеграцію до європейського транспортного простору.

ВИСНОВКИ

1. У результаті дослідження теоретичних засад «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі встановлено, що «зелений» логістичний ланцюг торгівлі доцільно розглядати як систему взаємопов'язаних процесів руху товарних, інформаційних і зворотних потоків, організованих з урахуванням економічної ефективності та зменшення впливу на довкілля.

2. Узагальнення наукових підходів дозволило виділити ресурсно-енергетичні, декарбонізаційні, циркулярні, системно-організаційні, інноваційно-цифрові та управлінсько-відповідальні принципи його формування. Визначено, що основними складовими «зеленої» логістики у торгівлі є постачання і закупівлі, транспортування та розподіл, складування, пакування, реверсивна логістика, мультимодальні процеси та інформаційно-цифрове забезпечення. Встановлено, що їх практична реалізація забезпечується поєднанням цифрового моніторингу, оптимізації транспортних потоків, екологічного транспорту, мультимодальних перевезень, консолідації доставки, реверсивної логістики та ресурсозберігаючих рішень.

3. Дослідження нормативного забезпечення показало його багаторівневий характер, за якого українське законодавство встановлює основні правила діяльності, нормативні акти ЄС визначають напрями екологічної трансформації, а міжнародні стандарти надають інструменти управління, оцінювання та контролю.

4. Визначено, що організаційною основою розвитку таких ланцюгів є координація дій держави, торговельних підприємств, постачальників, логістичних операторів і споживачів, а також спільне використання інфраструктури та цифровий обмін даними.

5. Встановлено, що міжнародні вантажні перевезення характеризуються нерівномірною динамікою: після скорочення морської торгівлі у 2022 р. її зростання відновилося, проте з нижчими темпами, тоді як контейнерні перевезення найбільше зростали на маршруті Азія – Європа (10,1 % за 2018–

2025 рр.).

У структурі вантажних перевезень ЄС у 2020–2024 рр. частка автомобільного транспорту збільшилася на 1,7 в. п., морського скоротилася на 1,8 в. п., а залізничного залишилася практично незмінною.

Водночас у 2022–2025 рр. залізничний вантажообіг скоротився в усіх досліджуваних країнах Європи, найбільше в Латвії (61,6 %), Румунії (25,7 %) та Литві (24,7 %). Експорт транспортних послуг ЄС за 2020–2024 рр. зріс на 62,9 %, імпорт – на 72,1 %, що разом зі структурним посиленням автомобільних перевезень свідчить про випереджальне зростання вартісних показників транспортного ринку за відсутності помітного перерозподілу вантажопотоків на користь залізниці.

6. Екологічне навантаження транспортних систем залишається значним: у 2020–2024 рр. викиди парникових газів транспорту ЄС збільшилися на 11,4 %, причому понад 95 % їх обсягу припадало на автомобільний транспорт.

У світовому масштабі сукупні викиди наземного транспорту, авіації та судноплавства за 2015–2023 рр. зросли на 6,6 %, що свідчить про відсутність стійкої тенденції до декарбонізації перевезень.

7. Виявлено, що у 2024 р. транспортна робота морського транспорту збільшилася на 5,9 % за приросту фізичних обсягів торгівлі лише на 2,2 %, а викиди парникових газів судноплавства зросли приблизно на 5 %, що підтверджує негативний екологічний вплив подовження міжнародних маршрутів. Частка діючого світового флоту, пристосованого до альтернативного палива, становила лише 8 % його валової місткості проти 53 % у портфелі нових замовлень, що вказує на формування передумов технологічної модернізації за збереження значного розриву між наявними та перспективними можливостями скорочення викидів.

Розрахунки показали, що у січні 2021–2026 рр. вантажообіг залізничного транспорту України скоротився на 47,7 %, тоді як автомобільного зріс на 10,8 %, унаслідок чого частка автомобільних перевезень у сукупному вантажообігу двох видів транспорту збільшилася з 17,2 до 30,6 %.

Виявлено суттєву переорієнтацію міжнародних товарних потоків: у 2021–2024 рр. обсяги переміщення товарів через кордон із країнами ЄС зросли на 21,0 %, зокрема на румунському напрямі – на 94,1 %, тоді як через морські пункти пропуску скоротилися на 53,3 %. Вантажообіг морських портів України після зростання на 57,1 % у 2024 р. скоротився на 15,5 % у 2025 р. – до 82,19 млн т, причому 79,1 % його структури становили суховантажні сипучі вантажі, а частка портів Одеси досягла 89,2 %.

У 2020–2025 рр. природоохоронні витрати ДП «АМПУ» збільшилися на 13,6 %, а кількість зареєстрованих забруднень акваторій скоротилася на 67,9 %, що разом із виявленими структурними змінами обґрунтовує необхідність відновлення залізничної інфраструктури, розвитку мультимодальних перевезень та екологічної модернізації морських портів України.

8. Запропоновано організаційно-економічний механізм розвитку «зелених» логістичних ланцюгів торгівлі, який визначає конкретні заходи, відповідальних виконавців, джерела фінансування та показники оцінювання результатів. Його впровадження розраховано на 12 місяців із попереднім тестуванням екологічних рішень на окремих маршрутах постачання та складських об’єктах, що дозволяє перевірити їх результативність до поширення на весь логістичний ланцюг.

9. Розраховано економічні та екологічні результати впровадження цифрової оптимізації маршрутів, LED-освітлення складу й оборотної транспортної тари. За сценарних інвестицій 720 тис. грн очікувана чиста річна економія становить 530 тис. грн, строк окупності – 1,36 року, а чистий ефект за три роки – 870 тис. грн. Одночасно передбачається щорічне скорочення споживання дизельного пального на 5 тис. л, електроенергії – на 42 тис. кВт·год, одноразового пакування – на 7,5 т, а прямих викидів від спалювання пального – на 13,31 т CO_2е.

10. Обґрунтовано вибір між двома стратегіями розвитку «зелених» логістичних ланцюгів: адаптивною екологізацією та інвестиційно-

інтеграційною трансформацією.

Запропоновано оцінювати готовність підприємств за чотирма критеріями за 12-бальною шкалою: за 4–6 балів рекомендовано адаптивну екологізацію, за 7–9 – поетапне поєднання стратегій, за 10–12 – перехід до масштабної модернізації за умови підтвердження її доцільності.

Визначено послідовність реалізації заходів на 2027–2032 роки – від обліку ресурсоспоживання та впровадження екологічних KPI до розвитку мультимодальних терміналів і цифрової інтеграції з європейськими логістичними мережами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грінченко Р., Горлова О. Ретроспективний аналіз сутності логістики у торгівлі. *Економіка та суспільство*. 2024. № 59. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-52.

2. Сало Я. В. Екологічні аспекти сучасної логістики. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка.* 2023. № 15. С. 209–215. DOI: https://doi.org/10.32782/2708-0366/2023.15.25.

3. Скупейко В. В., Завальницька Н. Б., Струк Н. Р. «Зелена» логістика: понятійний апарат. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки».* 2022. № 1 (105). С. 169–174. DOI: https://doi.org/10.37734/2409-6873-2022-1-21.

4. Гришко В., Амеліна І., Гришко В. Зелена логістика в системі управління ЗЕД: виклики та можливості для інтеграції України до світових ринків. *Економіка і регіон*. 2026. Т. 1, № 100. С. 100–108. DOI: https://doi.org/10.26906/EiR.2026.1(100).4370.

5. Chepurna M., Alvarez-Palau E., Castillo Gutiérrez C., Viu Roig M. Green Logistics: In Pursuit of a Final Definition. *Business Strategy and the Environment*. 2025. Vol. 34, No. 7. P. 8983–9007. DOI: https://doi.org/10.1002/bse.70055.

6. Каличева Н. Є., Чугуєв Ю. О. «Зелений» курс розвитку транспортно-логістичної системи: тенденції та перспективи. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті* : зб. наук. праць. Одеса : ОНМУ, 2024. № 2 (87). С. 112–122. DOI: 10.31375/2226-1915-2024-2-112-122.

7. Поповський Ю., Поповський Т., Славінський С. Аналітика конкурентних переваг зеленої транспортної логістики в агроекспорті. *Галицький економічний вісник.* 2025. Т. 92, № 1. С. 42–53. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2025.01.042.

8. Білоцерківський О. Б., Сапотніцька Н. Я., Тимченко Н. М. Економічна оцінка ефективності «зеленої» логістики у системі роздрібного бізнесу. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2026. № 26. DOI:

https://doi.org/10.5281/zenodo.18184501.

9. Резнік Н. П., Мариніна О. Л. «Зелена» логістика у бізнесі логістичних перевезень: перспективи та особливості розвитку «зеленої» логістики у бізнесі для України. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Т. 9, № 1. С. 62–66. DOI: https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-10.

10. Краєвський В., Шевченко Є. Системна реконфігурація структури логістичних витрат у контексті впровадження принципів екологічної та кліматичної відповідальної логістики. *Український економічний часопис*. 2025. № 9. С. 57–62. DOI: https://doi.org/10.32782/2786-8273/2025-9-9.

11. Никончук В. М., Козак С. В. Реалізація принципів зеленої логістики в транспортно-логістичній діяльності підприємств. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті.* 2025. № 1 (24). С. 319–326. DOI: https://doi.org/10.36910/automash.v1i24.1738.

12. Труш А. О. Зелена логістика: шлях до сталого розвитку. *Економіка і менеджмент 2026: перспективи інтеграції та інноваційного розвитку* : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 квіт. 2026 р. Дніпро : Видавець Біла К. О., 2026. С. 95–97. URL: https://confcontact.com/2026-ekonomika-i-menedzhment/Zbirnyk-konferentsiyi-2026-Tom-6.pdf#page=95 (дата звернення: 25.10.2026).

13. Сіренко І. О., Лега О. В. Оптимізація матеріальних потоків у контексті ESG-стратегій підприємства. *Управління розвитком соціально-економічних систем* : матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 05–06 березня 2026 р. Харків : ДБТУ, 2026. С. 308–311. URL: https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2026/03/conf-5-6-03-26-mater.pdf#page=120 (дата звернення: 25.10.2026).

14. Тараненко Я. І., Лега О. В. Екологічні та соціальні аспекти управління ланцюгами постачання у забезпеченні сталого розвитку підприємства. *Управління розвитком соціально-економічних систем* : матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 05–06 березня 2026 р. Харків : ДБТУ, 2026. С. 119–123. URL:

https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2026/03/conf-5-6-03-26-mater.pdf#page=120 (дата звернення: 25.10.2026).

15. Roy S., Mohanty R. P. Green logistics operations and its impact on supply chain sustainability: An empirical study. *Business Strategy and the Environment*. 2024. Vol. 33, No. 2. P. 1447–1476. DOI: https://doi.org/10.1002/bse.3531.

16. Jou Y.-T., Lo C.-Y., Mariñas K. A., Saflor C. S., Gutierrez C. J., Sanchez C., Songco D., Redston J., Devara M. B., Bucal M. J. Assessing the E-Commerce Sustainability Readiness: A Green Logistics Study on Online Sellers. *Sustainability.* 2024. Vol. 16, No. 7. Art. 2954. DOI: https://doi.org/10.3390/su16072954.

17. Heikkinen H. Exploring how retail and logistics service provider managers make sense of sustainability in last mile delivery. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2024. Vol. 54, No. 2. P. 139–162. DOI: https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2023-0073.

18. Maldonado Bonilla M. A., Bouzon M., Peña-Montoya C. C. Taxonomy of key practices for a sustainable Last-Mile logistics network in E-Retail: A comprehensive literature review. *Cleaner Logistics and Supply Chain.* 2024. Vol. 11. Art. 100149. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clscn.2024.100149.

19. Kiba-Janiak M., Cheba K., Mucowska M., de Oliveira L. K., Piecyk M., Evangelista P., Prockl G., Rześny-Cieplińska J. How to design a sustainable last-mile delivery and returns business model from E-Customers' expectations perspective? *Research in Transportation Business & Management*. 2024. Vol. 56. Art. 101194. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2024.101194.

20. Sun X., Yu H., Solvang W. D. Towards the smart and sustainable transformation of Reverse Logistics 4.0: a conceptualization and research agenda. *Environmental Science and Pollution Research*. 2022. Vol. 29. P. 69275–69293. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-022-22473-3.

21. Li M.-Y., Shih F.-Y. Solving the green reverse logistics problem in e-commerce using a reinforcement learning based genetic algorithm. *Electronic Commerce Research and Applications.* 2024. Vol. 68. Art. 101455. DOI:

https://doi.org/10.1016/j.elerap.2024.101455.

22. Ломотько Д. В., Огар О. М., Ломотько М. Д., Афанасова О. Ф. Моделювання залізнично-автомобільного ланцюга постачання вантажів на основі «зеленої» логістики. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2023. Вип. 205. С. 98–110. DOI: https://doi.org/10.18664/1994-7852.205.2023.288832.

23. Plazier P., Rauws W., Neef R., Buijs P. Towards sustainable last-mile logistics? Investigating the role of cooperation, regulation, and innovation in scenarios for 2035. *Research in Transportation Business & Management*. 2024. Vol. 56. Art. 101198. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2024.101198.

24. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text (дата звернення: 25.10.2026).

25. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text (дата звернення: 25.10.2026).

26. Про енергетичну ефективність : Закон України від 21.10.2021 № 1818-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text (дата звернення: 25.10.2026).

27. Про альтернативні види палива : Закон України від 14.01.2000 № 1391-XIV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text (дата звернення: 25.10.2026).

28. Про автомобільний транспорт : Закон України від 05.04.2001 № 2344-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text (дата звернення: 25.10.2026).

29. Про мультимодальні перевезення : Закон України від 17.11.2021 № 1887-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20#Text (дата звернення: 25.10.2026).

30. Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality

and amending Regulations (EC) No 401/2009 and (EU) 2018/1999 (European Climate Law). Consolidated text. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02021R1119-20260407 (дата звернення: 25.10.2026).

31. Regulation (EU) 2023/1804 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on the deployment of alternative fuels infrastructure, and repealing Directive 2014/94/EU (Text with EEA relevance). Consolidated text. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/2026-01-08 (дата звернення: 25.10.2026).

32. Regulation (EU) 2025/40 of the European Parliament and of the Council of 19 December 2024 on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC (Text with EEA relevance). URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/ojS (дата звернення: 25.10.2026).

33. ISO 14001:2026. Environmental management systems – Requirements with guidance for use. URL: https://www.iso.org/standard/14001.html (дата звернення: 25.10.2026).

34. ISO 14083:2023. Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations. URL: https://www.iso.org/standard/78864.html (дата звернення: 25.10.2026).

35. Марінов Є. А. Вплив глобалізації на розвиток транспортної логістики: економічний аналіз ризиків і можливостей. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія «Економічні науки».* 2024. № 9 (89). Т. 1. С. 52–67. DOI: https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-9-10330.

36. Швець М. Д. Моделювання процесів взаємодії видів транспорту для оптимізації логістичних ланцюгів. *Вісник Херсонського національного технічного університету.* 2024. № 3 (90). DOI: https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.3.19

37. Кудлай В. Г., Решетняк Т. В. Сучасний стан та перспективи розвитку повітряного транспорту. *Галицький економічний вісник*. 2025. Т. 95, № 4. С. 13–20. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/50282 (дата звернення:

25.10.2026).

38. Ерфан Є., Лабецька М. Дослідження впливу глобальних технологій на розвиток світового ринку транспортних послуг. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 56. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-27.

39. Ільченко С., Грищенко В., Грищенко І. Тенденції розвитку основних сегментів ринку морських вантажних перевезень в Україні. *Економічний простір.* 2023. № 184. С. 36–42. DOI: https://doi.org/10.32782/2224-6282/184-6.

40. Романюта Е. Екологічна та цифрова трансформація логістики в умовах глобальної економіки. *Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій.* 2026. Т. 2, № 20. С. 407–418. DOI: https://doi.org/10.32750/2026-0234

41. Review of Maritime Transport 2025. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). Geneva : United Nations, 2025. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2025_en.pdf (date of access: 12.10.2026).

42. Modal split of air, sea and inland freight transport. *Eurostat Data Browser*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TRAN_HV_MS_FRMOD/default/table?lang=en (date of access: 12.10.2026).

43. EU international trade in transport services. *Eurostat. Statistics Explained*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_international_trade_in_transport_services (date of access: 12.10.2026).

44. Goods transported by type of transport (detailed reporting only). *Eurostat Data Browser.* URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RAIL_GO_TYPEPAS/default/table?lang=en (date of access: 12.10.2026).

45. Юр'єв В. Екологічні аспекти розвитку логістики на промисловому ринку України. *Київський економічний науковий журнал*. 2026. № 14. С. 226–

236. DOI: https://doi.org/10.32782/2786-765X/2026-14-28.

46. Величко Я. І., Терьохіна Д. С. Система показників оцінювання ефективності логістичних процесів підприємства у контексті інноваційних рішень. *Економіка транспортного комплексу*. 2026. Вип. 47. С. 403. DOI: https://doi.org/10.30977/ETK.2225-2304.2026.47.403.

47. Варченко О., Гринчук Ю., Паска І., Герасименко І., Понедільчук Т. Методологічні підходи до моніторингу екологічної ефективності логістики в агропродовольчому секторі на основі використання цифрових технологій. *Економічний аналіз*. 2025. Т. 35, № 4. С. 642–656. DOI: https://doi.org/10.35774/econa2025.04.642.

48. Судомир С., Куляк М. Формування системи управління логістичним потенціалом підприємств. *Modeling the Development of the Economic Systems*. 2026. № 2. С. 89–96. DOI: https://doi.org/10.31891/mdes/2026-20-10.

49. Гринів Н. Т., Андрухів В. А. Зелена логістика як глобальний тренд розвитку бізнес-процесів. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права.* 2023. Вип. 39. С. 51–57. URL: https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/view/960 (дата звернення: 25.10.2026).

50. Щербина В., Небога Е. Оцінка ефективності холодних ланцюгів постачання в умовах сталого розвитку. *Економіка та суспільство*. 2026. Вип. 83. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-83-30.

51. Прохоров В., Берневек Т. Теоретико-системна оцінка стійкості морських транспортних систем у контексті сталого розвитку. *Вісник Одеського національного морського університету*. 2025. № 77. С. 192–205. DOI: https://doi.org/10.47049/2226-1893-2025-3-192-205.

52. Greenhouse gas emissions by source sector. *Eurostat Data Browser*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_air_gge/default/table?lang=en (date of access: 12.10.2026).

53. Breakdown of carbon dioxide, methane, and nitrous oxide emissions by sector. *Our World in Data*. URL: https://ourworldindata.org/emissions-by-sector (date of

access: 12.10.2026).

54. Trade and transport: By destination, mode and product group – Annual (analytical). *UNCTADstat Data Centre.* Updated: 22 May 2024. URL: https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.TransportCosts (date of access: 12.10.2026).

55. Коваль О., Хаєцька О. Стратегічні напрями залучення інвестицій у розвиток транспортно-логістичної галузі. *Управління змінами та інновації*. 2026. № 17. С. 22–28. DOI: https://doi.org/10.32782/CMI/2026-17-3.

56. Брусєнцева О. А., Мурашко О. В. Розвиток логістичних мереж в Україні: можливості, які відкриває досвід Європейського Союзу. *Вісник післядипломної освіти. Серія «Соціальні та поведінкові науки; Управління та адміністрування».* 2025. Вип. 34 (63). С. 162–180. DOI: https://doi.org/10.58442/3041-1858-2025-34(63)-162-180.

57. Ліпич Л. Г. Інноваційний розвиток логістично-транспортних систем підприємств в умовах цифровізації та економічної стійкості. *Академічні візії.* 2026. Вип. 51. URL: https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/2718.

58. Миценко В. І. Напрями інтеграції України до глобальних ланцюгів створення вартості. *Інноваційна економіка*. 2025. № 4. С. 5–11. https://inneco.org/index.php/innecoua/article/view/1591

59. Ліпич Л. Г. Стратегія локального контенту в «зелених» ланцюгах постачання в Україні. *Академічні візії.* 2025. Вип. 50. URL: https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/2595 (дата звернення: 25.10.2026).

60. Терещенко С. І., Євтушенко А. М. Логістичний ланцюг постачання: управління та оптимізація. *Журнал стратегічних економічних досліджень*. 2023. № 6 (17). С. 207–214. DOI: https://doi.org/10.30857/2786-5398.2023.6.21.

61. Ільченко Н. Б., Котова М. В. Зелена логістика як інструмент інноваційного розвитку стратегії збуту підприємства оптової торгівлі. *Актуальні проблеми економіки*. 2026. № 1 (301). С. 273–283. DOI:

https://doi.org/10.32752/1993-6788-2026-1-301-273-283.

62. Акулюшина М. О. Розвиток підприємств України: стратегічні пріоритети та ризики. *Актуальні питання економічних наук.* 2026. Вип. 23. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.20326371

63. Ануфрієва Т. Г. Використання штучного інтелекту та сучасних технологій в управлінні холодовими ланцюгами постачання: перспективи підтримки ЄС для України. *Актуальні питання економічних наук.* 2025. Вип. 8. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14973917.

64. Горбань А. В., Кучерук Г. Ю. Комплексний підхід щодо забезпечення логістичної стійкості мультимодальних перевезень. *Водний транспорт*. 2025. № 1 (42). URL: https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/415 (дата звернення: 25.10.2026).

65. Діяльність підприємств наземного транспорту (місячна). *Державна служба статистики України.* URL: https://stat.gov.ua/uk/datasets/diyalnist-pidpryyemstv-nazemnoho-transportu-misyachna (дата звернення: 12.10.2026).

66. Статистика декларування, переміщення товарів та транспортних засобів. *Державна митна служба України*. URL: https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri (дата звернення: 12.10.2026).

67. Звіт про управління ДП «Адміністрація морських портів України» за 2024 рік. *ДП «Адміністрація морських портів України».* URL: https://www.uspa.gov.ua/wp-content/uploads/2025/04/zvit-pro-upravlinnya.pdf (дата звернення: 12.10.2026).

68. Звіт про управління ДП «Адміністрація морських портів України» за 2025 рік. *ДП «Адміністрація морських портів України».* URL: https://www.uspa.gov.ua/wp-content/uploads/2026/05/zvit-z-upravlinnya-2025-minify.pdf (дата звернення: 12.10.2026).

69. Lorries and road tractors by age and type of vehicle. *Eurostat Data Browser.* URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road_eqs_lorroa/default/table?lang=en (date of

access: 12.10.2026).

70. Канцедал Н., Лега О., Морозов Є. Цифровізація логістики: нові технології для покращення управління та оптимізації. *Економічний простір*. 2025. № 199. С. 45–51. DOI: https://doi.org/10.30838/EP.199.45-51.

71. Лега О., Тараненко Я. Інтеграція логістики і виробництва в системі управління собівартістю та стійким розвитком підприємства. *Сталий розвиток економіки.* 2025. № 3 (54). С. 154–161. DOI: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-54-23.

72. Tetteh F. K., Kwateng K. O., Tukue T., Mensah J. Green supply chain management practices: review, framework and future research directions. *Journal of Responsible Production and Consumption*. 2025. Vol. 1. P. 112–150. DOI: https://doi.org/10.1108/JRPC-08-2024-0039.

73. Li M., Hong Z., Guo X., Yu Y. Green design and information sharing in a horizontally competitive supply chain. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review.* 2025. Article 103858. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tre.2024.103858.

74. Baglio M., Farioli M., Dallari F. Building green logistics: identifying and evaluating the key sustainable factor for an eco-warehouse. *The International Journal of Logistics Management.* 2025. No. 4. P. 1275–1300. DOI: https://doi.org/10.1108/IJLM-10-2024-0682.

75. Tronconi R., Pilati F. Social, economic and green optimization of the distribution process of e-commerce platforms. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review.* 2025. Vol. 196. Article 104004. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tre.2025.104004

76. Zhang X., Li Y., Hao Y., Yuan X. Optimization of the low-carbon cold chain delivery route for fresh products in time-dependent networks. *Journal of Cleaner Production.* 2025. Vol. 532. Article 146969. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.146969

77. Pi X. F., Tang C. F. Towards sustainable logistics: Investigating the role of digitalisation in improving eco-efficiency. *Research in Transportation*

Economics. 2025. Article 101665. DOI: https://doi.org/10.1016/j.retrec.2025.101665

78. Çapar İ., Rump C. M., Sawaya W., Mohamed Z., Alves (Mysyk) J. Green supply chain evolution: A multimodal logistics strategy for capping carbon emissions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2025. Vol. 202. Article 104250. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tre.2025.104250

79. Zhang Y., Huang M., Wu Y., Cao Z., Lin Y., Zhang J., Wang X. Green fourth-party logistics network design under carbon cap-and-trade policy. *International Journal of Production Economics*. 2025. Article 109540. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109540

80. Han W., Liu J., Yang X., Yang Y. The path to green transformation of the logistics sector from the perspective of eco-efficiency. *Journal of Cleaner Production*. 2025. Article 146547. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.146547

ДОДАТКИ

Додаток А.1

Динаміка річних темпів зміни обсягів світових морських перевезень у 2001–2025 рр.

Рік	Темп зміни, %	Рік	Темп зміни, %
2001	+2,03	2014	+3,11
2002	+2,44	2015	+2,00
2003	+4,98	2016	+2,91
2004	+6,97	2017	+4,18
2005	+5,07	2018	+2,93
2006	+3,87	2019	+0,41
2007	+4,95	2020	−3,14
2008	+2,55	2021	+3,36
2009	−3,90	2022	−0,27
2010	+8,55	2023	+2,76
2011	+4,76	2024	+2,23
2012	+3,67	2025	+0,50
2013	+3,59	–	–

Джерело: складено за даними UNCTAD, Review of Maritime Transport 2025 [41]

Додаток А.2

Динаміка структури вантажних перевезень Європейського Союзу за видами транспорту у 2011–2024 рр., %

Рік	Морський	Автомобільний	Залізничний	Внутрішній водний	Авіаційний
2011	68,9	22,8	5,9	2,1	0,2
2012	69,9	22,0	5,7	2,2	0,2
2013	69,4	22,5	5,7	2,2	0,2
2014	69,5	22,4	5,7	2,2	0,2
2015	69,5	22,5	5,7	2,1	0,2
2016	68,7	23,1	6,0	2,1	0,2
2017	68,8	23,3	5,8	2,0	0,2
2018	69,4	22,9	5,7	1,7	0,2
2019	69,4	23,1	5,5	1,8	0,2
2020	68,8	24,0	5,3	1,8	0,2
2021	68,1	24,4	5,5	1,8	0,2
2022	67,7	24,9	5,6	1,6	0,2
2023	67,4	25,3	5,5	1,6	0,2
2024	67,0	25,7	5,4	1,7	0,2
Зміна 2024 р. до 2011 р., в. п.	−1,9	+2,9	−0,5	−0,4	0,0

Джерело: складено та розраховано за даними Eurostat, Modal split of air, sea and inland freight transport (код набору даних tran_hv_ms_frmod), ЄС-27 [42] оновлено 26.03.2026.

Додаток А.3

Кількість вантажних автомобілів і сідельних тягачів у країнах Європи у 2022–2025 рр., од.

Країна	2022		2023		2024		2025	
	вантажні автомобілі	тягачі	вантажні автомобілі	тягачі	вантажні автомобілі	тягачі	вантажні автомобілі	тягачі
ЄС-27	3 989 007	2163154	3 872 995	2230832	3 589 974	2247404	–	–
Бельгія	92 636	54 773	92 272	55 469	92 312	55 507	91 350	56394
Болгарія	76 739	49 398	82 523	50 347	95 315	50 367	–	51164
Чехія	302 514	3 461	154 132	3 380	154 710	3 269	156 519	3 184
Данія	27 623	15 776	27 719	15 636	27 891	15 598	29 330	15857
Німеччина	529 875	227 938	528 123	229 368	521 330	226 103	514 582	225564
Естонія	28 153	13 010	28 148	13 016	27 710	12 784	27 067	12 683
Ірландія	25 161	16 677	25 700	17 162	26 240	17 522	–	–
Греція	200 400	24 319	200 400	24 319	201 296	24 428	–	–
Іспанія	361 399	244 769	367 118	253 001	372 241	258 920	371 856	265668
Франція	306 548	224 478	306 175	227 330	304 205	223 215	–	–
Хорватія	36 086	15 371	37 601	16 504	39 239	17 321	40 746	18047
Італія	517 103	213 731	517 483	221 071	519 248	227 265	519 663	233459
Кіпр	11 717	2 108	12 188	2 168	12 553	2 227	12 938	2 292
Латвія	16 472	15 399	16 191	15 694	15 863	15 972	15 713	16 737
Литва	31 096	49 550	43 032	54 451	45 648	53 507	46 842	58 938
Люксембург	5 874	5 148	6 041	5 001	5 979	4 791	6 370	4 771
Угорщина	52 485	90 449	53 644	94 330	52 797	96 523	52 647	99 772
Мальта	12 432	1 160	12 822	1 174	13 042	1 155	13 195	1 179
Нідерланди	60 811	85 679	61 521	86 457	63 197	87 837	62 526	87 134
Австрія	54 924	20 247	54 785	20 170	54 600	20 050	54 326	19 997
Польща	738 585	497 134	751 294	523 491	440 578	518 746	–	–
Португалія	56 291	52 146	55 351	52 960	58 260	56 709	61 109	59 947
Румунія	155 351	167 926	158 810	175 328	162 828	184 953	165 737	194908
Словенія	20 949	17 514	20 790	17 388	21 091	16 833	21 228	16 911
Словаччина	23 375	27 716	11 926	27 693	12 172	27 447	–	27 406
Фінляндія	172 729	17 579	176 238	18 195	179 113	18 714	181 626	19 190
Швеція	71 679	9 698	70 968	9 729	70 516	9 641	76 551	9 574
Інші європейські країни								
Ісландія	8 507	–	8 969	–	8 921	–	9 267	–
Ліхтенштейн	290	243	285	237	290	237	–	–
Норвегія	68 538	8 923	54 233	9 963	53 516	9 948	54 370	9 856
Швейцарія	42 203	12 495	42 503	12 738	42 661	12 834	43 351	13 054

Джерело: складено за [69 – Lorries and road tractors] (Eurostat, набір даних road_eqs_lorroa, оновлено 06.10.2026).

Додаток А.4

Динаміка вантажообігу залізничного транспорту в країнах Європи у 2022–2025 рр., млн ткм

Країна	2022	2023	2024	2025	Зміна 2025 р. до 2022 р., %
Країни Європейського Союзу					
Болгарія	5 229	4 514	4 245	3 892	−25,6
Чехія	16 368	15 038	14 853	14 251	−12,9
Данія	2 211	1 906	1 802	1 657	−25,1
Німеччина	134 107	125 364	126 320	123 502	−7,9
Естонія	1 286	771	595	492	−61,7
Ірландія	81	76	67	43	−46,9
Греція	458	211	239	261	−43,0
Іспанія	10 566	9 972	9 349	9 807	−7,2
Франція	35 282	29 399	32 249	34 368	−2,6
Хорватія	3 529	3 145	3 293	3 012	−14,7
Італія	24 131	22 693	22 933	23 299	−3,4
Латвія	7 410	5 191	3 509	2 849	−61,6
Литва	7 375	6 307	5 905	5 552	−24,7
Люксембург	228	228	216	214	−6,1
Угорщина	11 351	10 460	10 397	9 096	−19,9
Нідерланди	7 176	6 493	6 276	6 097	−15,0
Австрія	22 167	20 205	20 997	21 536	−2,8
Польща	59 031	60 153	56 713	54 271	−8,1
Португалія	2 190	2 263	2 214	2 399	+9,5
Румунія	13 085	12 654	11 067	9 723	−25,7
Словенія	4 084	3 794	3 711	3 450	−15,5
Словаччина	7 838	7 488	8 113	7 644	−2,5
Фінляндія	8 844	7 869	8 226	8 442	−4,5
Швеція	23 161	21 953	21 789	22 382	−3,4
Інші європейські країни					
Норвегія	4 246	3 928	3 643	3 662	−13,8
Швейцарія	11 049	10 351	9 943	9 060	−18,0

Джерело: складено та розраховано за даними Eurostat, Goods transported by type of transport (detailed reporting only) [44], набір даних rail_go_typepas, оновлено 11.09.2026.

Додаток А.5

Динаміка експорту транспортних послуг Європейського Союзу за видами транспорту у 2010–2024 рр., млрд євро

Рік	Морський транспорт	Авіаційний транспорт	Інші види транспорту	Поштові та кур'єрські послуги
2010	72	40	22	2
2011	76	45	22	2
2012	80	46	24	2
2013	76	45	25	2
2014	76	46	23	6
2015	81	49	25	6
2016	72	49	25	7
2017	81	54	26	7
2018	88	58	27	8
2019	94	61	28	8
2020	88	31	30	10
2021	137	37	35	12
2022	194	65	42	13
2023	127	69	41	12
2024	136	72	40	12

Джерело: складено за даними Eurostat щодо експорту транспортних послуг ЄС за видами транспорту [43].

Додаток А.6

Динаміка імпорту транспортних послуг Європейського Союзу за видами транспорту у 2010–2024 рр., млрд євро

Рік	Морський транспорт	Авіаційний транспорт	Інші види транспорту	Поштові та кур'єрські послуги
2010	52	34	23	2
2011	56	38	20	2
2012	58	40	21	2
2013	53	42	21	3
2014	52	41	22	5
2015	59	41	24	5
2016	55	40	23	5
2017	59	42	25	5
2018	64	44	28	6
2019	67	44	30	6
2020	63	28	31	7
2021	90	33	44	7
2022	120	56	55	9
2023	94	61	48	9
2024	99	66	48	9

Джерело: складено за даними Eurostat щодо експорту транспортних послуг ЄС за видами транспорту [43].

Додаток А.7

Динаміка світових викидів парникових газів за основними секторами економіки у 2010–2023 рр., млн т CO_2-екв.

Рік	Сільське господарство	Промисловість	Виробництво та будівництво	Транспорт	Авіація та судноплавство	Виробництво електроенергії та тепла
2010	5 653,96	2 231,88	6 028,31	7 187,76	1 136,77	14 195,30
2011	5 782,96	2 370,31	6 252,78	7 307,55	1 150,92	14 814,34
2012	5 805,02	2 454,92	6 293,85	7 355,68	1 096,37	15 110,86
2013	5 749,17	2 567,17	6 330,70	7 547,31	1 103,36	15 410,67
2014	5 802,99	2 659,49	6 390,76	7 673,14	1 139,41	15 340,44
2015	5 824,99	2 618,60	6 268,20	7 913,99	1 193,42	15 078,22
2016	5 861,97	2 712,69	6 118,50	8 079,22	1 237,42	15 096,45
2017	5 945,48	2 814,59	6 044,90	8 274,22	1 293,40	15 450,42
2018	5 923,69	2 918,25	6 121,23	8 481,47	1 322,18	15 863,18
2019	5 914,63	3 023,47	6 126,04	8 561,49	1 316,35	15 782,37
2020	6 041,13	3 093,44	6 028,18	7 422,92	932,14	15 311,13
2021	6 093,05	3 193,93	6 162,45	8 006,36	987,17	16 444,56
2022	6 109,93	3 158,00	6 147,52	8 304,93	1 124,20	16 651,35
2023	6 241,41	3 172,72	6 204,73	8 483,36	1 223,92	17 006,50

Джерело: складено за даними Our World in Data (OWID) [53], світові викиди парникових газів за секторами економіки, 2010–2023 рр.

Додаток А.8

Динаміка викидів парникових газів від спалювання палива на транспорті Європейського Союзу за видами транспорту у 2010–2024 рр., млн т CO_2-екв.

Рік	Транспорт загалом	Авто-мобільний	Залізничний	Внутрішня авіація	Внутрішнє судноплавство	Інший транспорт
2010	818,11	770,06	5,43	15,68	20,16	6,78
2011	808,60	762,69	5,43	15,66	18,25	6,58
2012	779,05	735,77	5,26	14,51	17,52	5,99
2013	772,94	731,94	4,94	13,30	16,19	6,56
2014	778,79	740,34	4,57	13,09	15,29	5,50
2015	794,32	755,17	4,54	13,16	15,95	5,51
2016	811,90	771,43	4,42	13,64	16,93	5,49
2017	826,66	784,56	4,37	14,02	17,72	5,99
2018	829,42	785,93	4,19	14,63	18,58	6,10
2019	834,83	790,88	4,15	14,91	19,07	5,82
2020	722,50	688,86	3,68	7,90	17,38	4,67
2021	783,78	748,58	3,84	9,81	16,89	4,66
2022	804,75	765,35	3,53	13,18	17,81	4,88
2023	795,64	758,12	3,41	13,15	16,75	4,21
2024	804,76	767,05	3,30	13,30	17,50	3,61
Зміна 2024 р. до 2010 р., %	−1,6	−0,4	−39,3	−15,2	−13,2	−46,7

Джерело: складено та розраховано за даними Eurostat, Greenhouse gas emissions by source sector, набір даних env_air_gge, ЄС-27 [52], оновлено 02.06.2026.

Додаток А.9

Динаміка оцінюваних викидів CO_2 світового морського транспорту (усі типи суден) у 2012–2025 рр.

Період спостереження	**Викиди CO_2 у річному еквіваленті, млн т**	**Зміна до попереднього спостереження, %**
Січень 2012 р.	679,19	–
Січень 2013 р.	682,31	+0,46
Січень 2014 р.	694,41	+1,77
Січень 2015 р.	691,14	−0,47
Січень 2016 р.	729,60	+5,56
Січень 2017 р.	755,38	+3,53
Січень 2018 р.	770,81	+2,04
Січень 2019 р.	786,30	+2,01
Січень 2020 р.	804,07	+2,26
Січень 2021 р.	813,71	+1,20
Січень 2022 р.	842,61	+3,55
Січень 2023 р.	832,01	−1,26
Січень 2024 р.	883,60	+6,20
Січень 2025 р.	881,35	−0,25
Лютий 2025 р.	875,79	−0,63

Джерело: складено та розраховано за даними UNCTAD, Review of Maritime Transport 2025 [41], на основі Marine Benchmark.

Додаток А.10

Динаміка вантажообігу автомобільного транспорту за регіонами України у січні 2021–2026 рр., млн ткм

Регіон	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Вінницька	66,37	66,79	75,19	94,92	71,10	79,44
Волинська	124,81	155,92	174,80	244,90	245,76	254,62
Дніпропетровська	176,31	208,28	120,39	178,24	167,53	188,99
Донецька	47,92	46,22	5,62	32,40	62,73	46,85
Житомирська	35,27	32,03	35,20	28,38	33,67	26,98
Закарпатська	242,92	248,76	270,30	213,08	192,29	150,04
Запорізька	62,81	82,63	42,99	61,90	39,20	46,55
Івано-Франківська	68,70	64,28	72,80	113,50	77,97	73,91
Київська	175,08	216,62	90,56	164,59	127,29	174,98
Кіровоградська	32,41	58,25	53,18	78,85	62,19	57,73
Луганська	24,18	15,94	0,28	–	–	–
Львівська	271,55	298,58	305,42	362,91	255,98	315,16
Миколаївська	95,56	94,21	38,83	66,51	63,44	107,62
Одеська	126,43	180,83	100,33	147,92	194,88	144,45
Полтавська	116,93	110,74	81,75	147,86	164,19	235,89
Рівненська	121,05	105,37	92,13	137,49	115,08	114,32
Сумська	43,64	39,95	13,82	29,53	19,27	21,72
Тернопільська	48,68	52,94	56,71	81,56	66,69	49,43
Харківська	146,40	152,70	73,41	82,81	86,15	87,95
Херсонська	50,62	79,93	2,72	59,40	20,09	18,74
Хмельницька	59,94	100,16	88,66	121,31	116,02	118,27
Черкаська	83,70	144,06	109,78	126,84	113,42	96,46
Чернівецька	34,45	42,63	38,36	53,74	52,68	52,13
Чернігівська	62,66	85,19	87,14	103,35	80,38	108,19
м. Київ	376,35	389,02	283,18	370,87	323,05	415,23
АР Крим	–	–	–	–	–	–
м. Севастополь	–	–	–	–	–	–
Україна загалом	2 694,70	3 072,03	2 313,56	3 102,86	2 751,03	2 986,26

Джерело: складено за наданими даними Державної служби статистики України щодо вантажообігу автомобільного транспорту за регіонами [65], січень 2021–2026 рр.

Додаток А.11

Вантажообіг залізничного та автомобільного транспорту України у січні 2021–2026 рр., млн ткм

Вид транспорту	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Залізничний	12 935,40	15 854,69	7 254,10	9 556,76	9 516,66	6 760,66
Автомобільний	2 694,70	3 072,03	2 313,56	3 102,86	2 751,03	2 986,26

Джерело: складено за наданими даними Державної служби статистики України щодо вантажообігу автомобільного транспорту за регіонами [65], січень 2021–2026 рр.

Додаток А.12

Динаміка переміщення транспортних засобів через митний кордон України за основними ділянками у 2020–2024 рр., млн од.

Ділянка митного кордону	2020	2021	2022	2023	2024
Польща	2,86	3,77	4,40	4,66	4,32
Словаччина	0,58	0,76	0,92	0,92	0,84
Угорщина	0,99	1,06	1,06	1,00	0,90
Румунія	0,61	0,80	1,31	1,63	1,51
Усього кордон із країнами ЄС	5,04	6,39	7,70	8,20	7,57
Усього за відповідною групою кордонів	3,73	4,02	1,71	1,49	1,44
Морські пункти пропуску	0,10	0,14	0,04	0,03	0,02
Авіаційні пункти пропуску	0,06	0,11	0,01	0,00	0,00

Джерело: складено за даними Державної митної служби України, «Окремі показники спеціальної митної статистики переміщення через митний кордон України товарів та транспортних засобів за ділянками кордону» [66], 2020–2024 рр.

Додаток А.13

Динаміка переміщення товарів через митний кордон України за основними ділянками у 2020–2024 рр., млн т

Ділянка митного кордону	2020	2021	2022	2023	2024
Польща	19,01	24,01	30,19	32,52	32,83
Словаччина	12,20	15,66	15,04	15,18	13,36
Угорщина	5,22	5,17	6,09	5,87	4,57
Румунія	4,25	4,77	9,04	10,55	9,26
Усього кордон із країнами ЄС	40,68	49,62	60,36	64,13	60,03
Усього за відповідною групою кордонів	64,38	73,66	13,61	5,81	4,27
Морські пункти пропуску	228,73	209,63	76,85	76,37	97,91
Авіаційні пункти пропуску	0,05	0,08	0,01	0,00	0,00

Джерело: складено за даними Державної митної служби України, «Окремі показники спеціальної митної статистики переміщення через митний кордон України товарів та транспортних засобів за ділянками кордону» [66], 2020-2024 рр.