

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Навчально-науковий інститут «Каразінський інститут міжнародних відносин та  
туристичного бізнесу»  
Кафедра міжнародних економічних відносин та логістики


## **Кваліфікаційна робота бакалавра**

на тему: «**Цифрова трансформація логістичної інфраструктури в  
країнах ЄС**»

Виконала:  
студентка 4 курсу, групи УЛМ-41  
спеціальності  
292 Міжнародні економічні відносини  
освітньої програми «Міжнародна логістика  
і митна справа»  
першого (бакалаврського)  
рівня вищої освіти



Глазкова А.П.

Керівник: к.е.н., доц. Шолом А.С. 

Рецензент: к.е.н., доц. Панова І. О.

Харків – 2025

Навчально-науковий інститут «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу»

Кафедра міжнародних економічних відносин та логістики

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 292 Міжнародні економічні відносини

Освітня програма «Міжнародна логістика і митна справа»

## ЗАТВЕРДЖУЮ

**В. о. завідувача кафедри**

\_\_\_\_\_ Анна ЗАЙЦЕВА  
підпис ініціали, прізвище

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Глазковій Аліні Павлівні

(прізвище, ім'я, по батькові студена)

1. Тема роботи «Вплив ліберальної митної політики на розвиток зовнішньої торгівлі України»

керівник роботи к.е.н., доц. Шолом А.С.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “05” лютого 2025 року № 4001-5/302

2. Строк подання студентом роботи 21.05.2025 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

- дослідити теоретичні засади цифрової трансформації логістичної інфраструктури; – проаналізувати ключові цифрові технології, що застосовуються у логістиці країн ЄС; – оцінити вплив цифрових рішень на ефективність логістичних процесів; – визначити проблеми та виклики цифрової трансформації логістичної інфраструктури в ЄС; – розробити прогноз і дослідити майбутні тенденції цифровізації логістики в країнах ЄС.

## 4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Теоретичні основи та методи дослідження цифрової трансформації в країнах ЄС
2	Аналіз впливу цифрової трансформації на розвиток логістичної інфраструктури в країнах ЄС

5. Дата видачі завдання 01.12.2024 р.

Студентка  А. П. Глазкова

Керівник роботи  А.С. Шолом

## АНОТАЦІЯ

**Глазкова А. П.** Цифрова трансформація логістичної інфраструктури в країнах ЄС: кваліфікаційна робота бакалавра [Рукопис] / А.П. Глазкова – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. – 73 с.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню особливостей процесів цифрової трансформації логістичної інфраструктури країн ЄС, а також аналізу впливу цифрової трансформації на розвиток логістичної інфраструктури в країнах ЄС.

Робота складається зі вступу, 2 розділів, висновків; містить 73 сторінки тексту, 21 рисунок, 16 таблиць, 1 додаток. Список джерел включає 51 найменування, 51 електронну публікацію.

У першому розділі розглядаються теоретичні та методологічні засади розвитку цифрової трансформації логістичної інфраструктури в країнах ЄС.

У другому розділі аналізуються особливості та перспективи сучасного рівня цифровізації логістичного сектору в країнах ЄС.

**Ключові слова:** цифрова трансформація, ЄС, логістична інфраструктура, цифровізація.

## ABSTRACT

**Hlaskova A. P.** Digital Transformation of Logistics Infrastructure in the EU Countries: Bachelor's Qualification Thesis [Manuscript] / A. P. Hlaskova. – Kharkiv: V. N. Karazin Kharkiv National University, 2025. – 73 p.

The qualification thesis is concerned with the study of the specific features of digital transformation processes in the logistics infrastructure of EU countries, as well as the analysis of its impact on the development of that infrastructure.

The thesis consists of an introduction, 2 chapters, and conclusions; it includes 73 pages of text, 21 figures, 16 tables, and 1 appendix. The list of sources contains 51 references, including 51 electronic publications.

The first chapter examines the theoretical and methodological foundations of the digital transformation of logistics infrastructure in the EU countries.

The second chapter analyzes the features and prospects of the current level of digitalization in the logistics sector of the EU countries.

**Keywords:** digital transformation, EU, logistics infrastructure, digitalization.

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	6
<b>Розділ 1. Теоретичні основи та методи дослідження цифрової трансформації в країнах ЄС</b> .....	9
1.1. Сутність та ключові характеристики цифрової трансформації.....	9
1.2. Цифрова трансформація як чинник розвитку країн ЄС.....	17
1.3. Методичні підходи до оцінки цифровізації логістичної інфраструктури країн ЄС.....	23
Висновки до першого розділу.....	27
<b>Розділ 2. Аналіз впливу цифрової трансформації на розвиток логістичної інфраструктури в країнах ЄС</b> .....	29
2.1. Сучасні тенденції цифровізації логістичної інфраструктури в ЄС.....	29
2.2. Вплив цифрових технологій на ефективність і безпеку логістичної інфраструктури країн ЄС.....	36
2.3. Прогнози та рекомендації щодо подолання бар'єрів цифровізації логістичної інфраструктури в країнах ЄС.....	48
Висновки до другого розділу.....	58
<b>Висновки</b> .....	60
<b>Список використаних джерел</b> .....	63
<b>Додатки</b> .....	69

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У сучасних умовах цифрова трансформація відіграє важливу роль у розвитку логістичної інфраструктури країн Європейського Союзу. Впровадження цифрових технологій забезпечує оптимізацію логістичних процесів, підвищення ефективності управління ланцюгами постачання, зменшення витрат та мінімізацію екологічного впливу транспортних операцій. Особливої значущості цифрова трансформація набуває у межах розвитку Індустрії 4.0, оскільки вона вимагає інтеграції автоматизованих систем, штучного інтелекту, великих даних (Big Data) та Інтернету речей (IoT) у логістичну діяльність. У зв'язку з цим дослідження процесів цифрової трансформації логістичної інфраструктури ЄС є важливим для наукової спільноти та практиків у сфері міжнародної логістики.

**Ступінь вивченості проблеми.** Питання цифрової трансформації логістики є предметом досліджень багатьох вітчизняних і закордонних науковців. Серед іноземних авторів, які зробили значний внесок у розвиток даної тематики, варто відзначити роботи Х.Діліпа, К. Раджа, І. Кумара[36], які розглядають застосування цифрових технологій у логістиці. Вітчизняні вчені О. Довгунь, К. Стасюк, Н. Ткачова[1], досліджують адаптацію сучасних інформаційних систем до українського ринку. Проте питання інтеграції цифрових інновацій у логістичну інфраструктуру ЄС вимагає подальшого аналізу, особливо з урахуванням нових європейських ініціатив і програм розвитку транспортної галузі.

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є з'ясування особливостей процесів цифрової трансформації логістичної інфраструктури країн ЄС, оцінка впливу цифрових технологій на ефективність логістичних процесів та розробка рекомендацій щодо подальшого вдосконалення цифрових рішень у даній сфері.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення наступних завдань:

1. Дослідити теоретичні засади цифрової трансформації логістичної інфраструктури.
2. Проаналізувати ключові цифрові технології, що застосовуються у логістиці країн ЄС.

3. Оцінити вплив цифрових рішень на ефективність логістичних процесів.
4. Визначити проблеми та виклики цифрової трансформації логістичної інфраструктури в ЄС.
5. Розробити прогноз і дослідити майбутні тенденції цифровізації логістики в країнах ЄС.

**Об'єкт і предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є процес цифрової трансформації логістичної інфраструктури країн ЄС. Предмет дослідження охоплює особливості впливу цифрової на трансформацію логістичної інфраструктури в країнах ЄС.

**Методи дослідження.** У процесі виконання роботи використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів дослідження, а саме – методи системного, порівняльного та кластерного аналізу за допомогою кореляційної матриці (для формування груп країн, систематизованих по тісності зв'язку, що окреслює можливість партнерських угод для підняття спільно досліджуваних показників), прогнозування на базі регресійного аналізу та лінійного тренду (лінійна апроксимація, що використовується для виведення більш точного прогнозу на базі статистичних даних. Порівняння 2 параметрів прогнозу та виведення середнього значення – для більшої точності запропонованої моделі).

**Інформаційна база дослідження.** Основними джерелами інформації стали офіційні статистичні дані Євростату [36, 41], міжнародних логістичних компаній [32, 33, 34, 42, 44], наукові статті [18, 21], аналітичні звіти [22, 35, 39, 50] та результати досліджень провідних міжнародних інститутів. [17]

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення та отримані результати були представлені на XX Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми світового господарства та міжнародних економічних відносин» від 28 лютого 2025 року, м. Харків. Автор виклав сформульовані висновки та пропозиції у тезах конференції. [17]

**Структура роботи.** Дипломна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі розглянуто теоретико-методологічні аспекти цифрової трансформації логістики. Другий

розділ містить аналіз сучасного стану та напрями розвитку цифрової логістичної інфраструктури в країнах ЄС. Загальний обсяг роботи складає 73 сторінки, містить 21 рисунок, 16 таблиць, 1 додаток. Список використаних джерел включає 51 найменування.

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ В КРАЇНАХ ЄС

### 1.1. Сутність та ключові характеристики цифрової трансформації

Цифрова трансформація – це об'єктивний і безперервний процес глобального масштабу, що охоплює комплексні структурні зміни в різних суспільних і економічних системах під впливом новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, які змінюють модель їх функціонування, розвитку та взаємодії. [10]

Таблиця 1.1.

Порівняльна характеристика цифровізації та цифрової трансформації

Критерій	Цифровізація	Цифрова трансформація
Сутність	Впровадження цифрових технологій для оптимізації окремих процесів	Глибока зміна бізнес-моделей, стратегій та процесів
Масштаб змін	Часткова модернізація	Комплексна перебудова організації чи галузі
Приклад	Перехід на електронний документообіг	Запровадження штучного інтелекту для прогнозування ринку
Головна мета	Підвищення ефективності окремих операцій	Створення принципово нових цінностей та бізнес-моделей
Результат	Оптимізований традиційний бізнес	Новий цифровий бізнес-середовище
Рівень впливу	Локальний (конкретні завдання)	Глобальний (організація, економіка, суспільство)

Джерело: складено автором за матеріалами [12, 18]

Європейська комісія визначає цифрову трансформацію як "впровадження цифрових технологій для зміни традиційних моделей бізнесу та створення нових цінностей і можливостей для суспільства". Людство стоїть на порозі інформаційно-комунікаційної революції. Її наслідком стала цифрова економіка, яка інтегрує виробничі, торгові та соціальні процеси в цифрове середовище.

Цифровізація є частиною цифрової трансформації, має вузький характер і зосереджується на оптимізації конкретних процесів без зміни загальної моделі роботи, на відміну від глобального процесу цифрової трансформації. Головною метою цифровізації є здійснення цифрової трансформації існуючих секторів економіки та створення нових, а також модернізація різних сфер життя з метою досягнення більш ефективних та сучасних результатів. Таких змін можна досягти лише за умови інтеграції ідей, заходів та ініціатив, пов'язаних із цифровою трансформацією у національні, регіональні та галузеві стратегії розвитку країн. [10, 16, 18]

У таблиці 1.1. зображена порівняльна характеристика цифровізації та цифрової трансформації.

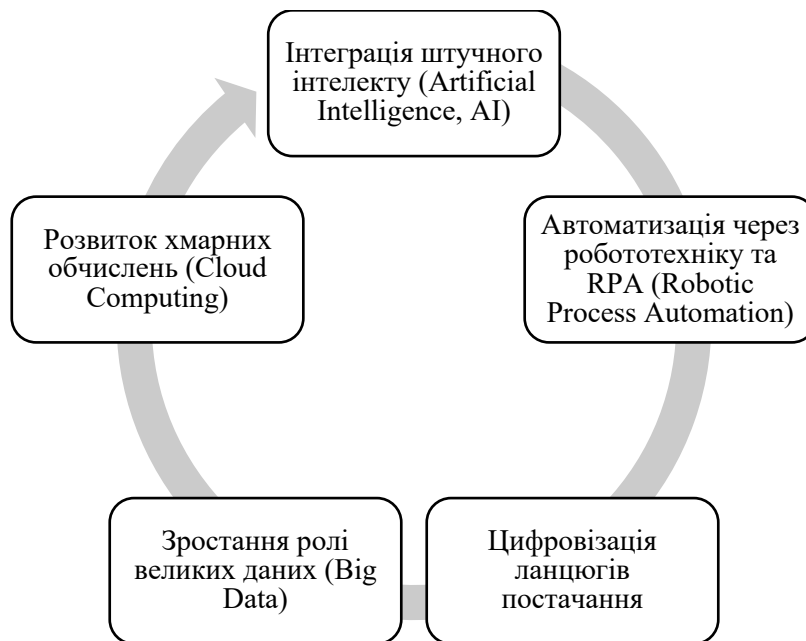


Рис. 1.1. Основні тенденції цифрової трансформації в міжнародній економіці

Джерело: [4]

Основні тенденції цифрової трансформації в міжнародній економіці відображаються на зміні бізнес-процесів та управлінських підходів на глобальному рівні. Зростання ролі великих даних є критичним для прийняття економічних рішень на міжнародних ринках. Аналіз великих обсягів інформації дозволяє урядам та транснаціональним корпораціям прогнозувати ринкові тенденції, визначати

поведінкові моделі споживачів у різних країнах і оптимізувати глобальні ланцюги поставок. [4]

Розвиток цифрової логістики вимагає зміни традиційних бізнес-моделей, що орієнтовані на нові підходи до взаємодії з клієнтами та створення додаткової цінності. У цьому контексті ключову роль відіграють такі компанії, як DB Schenker і CEVA Logistics, які застосовують цифрові платформи для управління замовленнями, інтегрують автоматизовані рішення для перевірки вантажів та впроваджують екологічно орієнтовані логістичні стратегії. Завдяки таким змінам європейські логістичні оператори можуть більш гнучко адаптуватися до коливань попиту та підвищувати рівень сервісу. [32, 34]

Таблиця 1.2.

Основні підходи до цифрової трансформації у логістиці ЄС та їх представники

Підхід	Суть	Представники
Технологічний	Впровадження новітніх технологій (AI, Big Data, IoT, хмарні сервіси).	Deutsche Post DHL (Німеччина), DPDgroup (Франція)
Бізнес-модельний	Зміна способу створення вартості та взаємодії з клієнтами.	DB Schenker (Німеччина), CEVA Logistics (Франція)
Соціально-економічний	Аналіз впливу цифрових змін на суспільство, економіку та ринок праці.	Kuehne + Nagel (Швейцарія), Geodis (Франція)
Організаційний	Зміни у структурі управління, корпоративній культурі та компетенціях.	CMA CGM (Франція), MSC (Швейцарія)

Джерело: складено автором за матеріалами [12, 16]

Автоматизація складів, розвиток безпілотних транспортних засобів і використання штучного інтелекту в управлінні перевезеннями мають безпосередній вплив на ринок праці та соціальну стабільність. Компанії Kuehne + Nagel і Geodis приділяють значну увагу дослідженню впливу цифровізації на зайнятість населення та перехід до нових моделей професійної підготовки. Важливим завданням у цьому контексті є створення механізмів, що сприятимуть

ефективному поєднанню автоматизації та людського капіталу в логістичних процесах. [43, 44]

Цифрові зміни також потребують адаптації внутрішньої організації компаній, що займаються логістикою. Французька судноплавна компанія CMA CGM активно оптимізує операційні процеси та впроваджує стратегії цифрового управління флотом. Такі зміни сприяють підвищенню ефективності логістичних ланцюгів та забезпечують стійкість бізнесу в умовах глобальної конкуренції.

У таблиці 1.2. зображено основні підходи до цифрової трансформації у логістиці ЄС та їх представники.

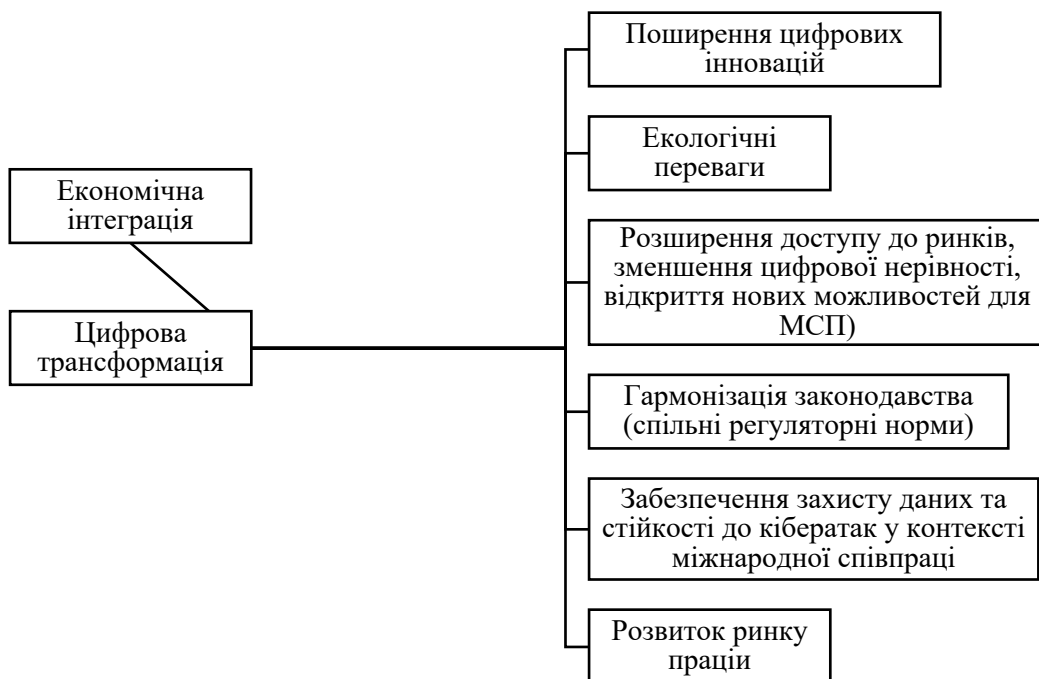


Рис. 1.2. Взаємозв'язок між економічною інтеграцією та цифровою трансформацією

Джерело: складено автором за матеріалами [14]

У сучасному світі економічна інтеграція та цифрова трансформація формують два взаємопов'язані та взаємозалежні процеси, які змінюють глобальний економічний світ. Цифрові технології стали основою для поглиблення економічної співпраці між країнами, створюючи нові форми взаємодії, скорочуючи географічні бар'єри та стимулюючи інноваційне зростання. Інтеграційні процеси надають

сприятливе середовище для розвитку цифрових рішень, сприяють формуванню єдиного ринку та стандартизації правил. Цей взаємозв'язок є ключовим у забезпеченні сталого економічного розвитку, інноваційної конкурентоспроможності та соціальної стабільності.

Цифровізація, яка поступово охопила більшість економічно активних секторів, стала рушійною силою для глибшої економічної інтеграції. У межах регіональних та глобальних інтеграційних об'єднань цифрові технології дозволяють пришвидшити обмін товарами, послугами, капіталом та інформацією.

Економічна інтеграція, у свою чергу, створює умови для поширення цифрових інновацій на нові ринки. Глобальні торговельні угоди та регіональні економічні блоки сприяють гармонізації законодавства, яке регулює цифрову економіку, що полегшує впровадження нових технологій. Стандартизація норм дає можливість підприємствам діяти в міжнародному середовищі без додаткових адміністративних бар'єрів, що стимулює компанії до розробки інноваційних продуктів, орієнтованих на глобальні потреби. [14]

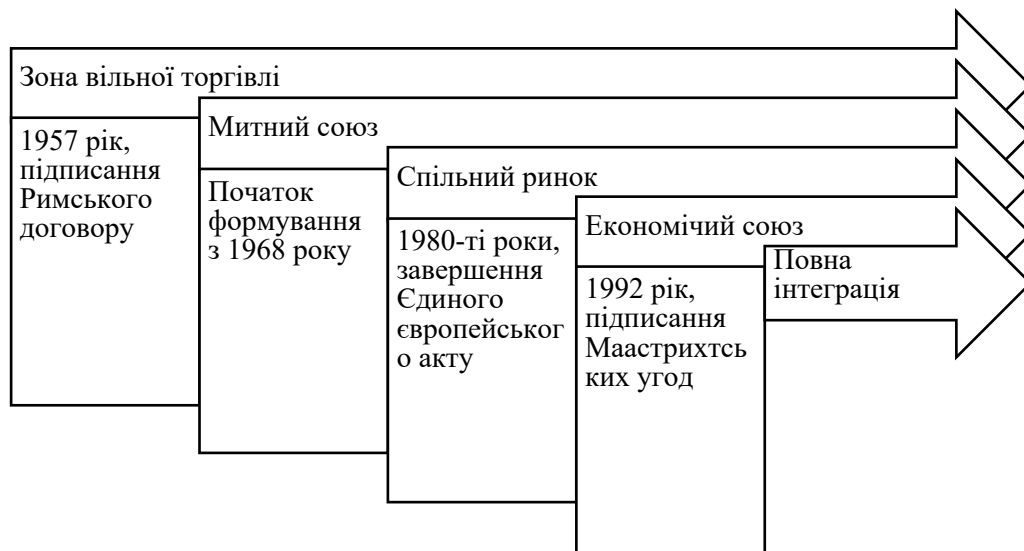


Рис.1.3. Основні етапи розвитку економічної інтеграції ЄС

Джерело: складено автором за матеріалами [7]

Загальноприйнята класифікація розвитку економічної інтеграції в межах цифрової трансформації логістичної інфраструктури виділяє п'ять основних етапів. Основні етапи розвитку економічної інтеграції ЄС зображено на рис 1.3.

Першим етапом є впровадження зони вільної торгівлі. Вона виникла завдяки Римському договору, у результаті якого було скасовано митні податки та обмеження, а також запроваджено єдиний митний тариф. У 1957 році було засновано Європейське економічне співтовариство країнами Бенілюксу, Італії, Францією та Німеччиною. У зв'язку з цим відбулось зменшення тарифних бар'єрів між країнами-учасницями та підвищення обсягів перевезень.

Другий етап – митний союз, на якому формувалася єдина правова база для економічної діяльності. До первинних країн приєдналися Данія, Ірландія, Велика Британія.

На третьому етапі було створено спільний ринок, який передбачав усунення обмежень на переміщення товарів, послуг, капіталу, робочої сили, а також гармонізацію стандартів і систем оподаткування. Цей етап сприяв приєднанню Греції до Європейського співтовариства. [7, 13]



Рис.1.4. Економічні вигоди запровадження євро для країн-учасниць

Джерело: складено автором за матеріалами [31]

Маастрихтська угода, підписана у 1992 році, закріпила зобов'язання країн-учасниць щодо введення спільної валюти – євро. Запровадження євро мало на меті поглиблення економічної інтеграції, спрощення торгівлі та фінансових операцій між країнами-членами, а також зміцнення позицій ЄС на глобальному ринку. Єдина валюта сприяла усуненню валютних ризиків, зниженню транзакційних витрат і підвищенню цінової прозорості, що, у свою чергу, стимулювало конкуренцію та економічне зростання. У цей період до об'єднання приєдналися Іспанія та Португалія.

Впровадження євро відбувалося поетапно. Спочатку, у 1999 році, євро використовувалося для безготівкових розрахунків та бухгалтерських операцій, замінивши Європейську валютну одиницю (ЕКЮ). У 2002 році в обіг були введені готівкові євро – банкноти та монети, які поступово замінили національні валюти країн-учасниць.

На сьогодні євро є другою за значенням резервною валютою у світі після долара США, що підкреслює її важливу роль у міжнародній фінансовій системі. Використання євро виходить за межі єврозони; деякі країни та території за межами ЄС також використовують євро як офіційну валюту. Єдина валютна політика Європейського Союзу забезпечує контроль над інфляцією та сприяє стабільному економічному розвитку. [31]

П'ятий етап розвитку передбачав повну економічну інтеграцію ЄС. На даному етапі до країн-учасниць приєдналися Чехія, Польща, Угорщина, Латвія, Литва, Естонія, Болгарія, Румунія та інші країни. На етапі повної інтеграції автомобільні перевезення стали ще більш ефективними завдяки впровадженню єдиної політики в транспортній сфері, інтеграції інноваційних технологій та розвитку екологічно орієнтованих рішень. Наразі лише Європейський Союз пройшов усі етапи розвитку, тоді як інші об'єднання здолали лише початкові. [7, 13]

Детальну характеристику етапів розвитку транспортно-логістичних зв'язків у межах розширення ЄС надано у таблиці 1.3.

Однією з головних проблем економічної інтеграції країн ЄС є нерівномірний рівень економічного розвитку серед держав-членів. Країни з більш розвиненою

економікою, такі як Німеччина чи Франція, отримують більше вигоди від єдиного ринку, тоді як менш розвинені держави, наприклад, Болгарія чи Румунія, стикаються з труднощами у досягненні відповідності високим стандартам ЄС. Це створює ризик посилення економічної нерівності.

Таблиця 1.3.

## Етапи розвитку транспортно-логістичних зв'язків у межах розширення ЄС

Рік	Країни, що приєдналися до ЄС	Особливості етапу розширення	Розвиток транспортно-логістичних зв'язків
1973 рік	Данія, Ірландія, Велика Британія	Збільшення кількості членів з 6 до 9. Участь країн із потужною економікою.	Покращення доступу до портів, збільшення обсягів перевезень між країнами.
1981 рік	Греція	Інтеграція країн Південної Європи.	Створення нових транспортних коридорів до Балканського регіону.
1986 рік	Іспанія, Португалія	Розширення на Піренейський півострів. Прийняття країн із перехідною економікою.	Оптимізація транспортних маршрутів між Південною Європою та рештою ЄС.
1995 рік	Австрія, Швеція, Фінляндія	Розширення на північ.	Покращення інфраструктури та розширення торгівлі між північними і центральними країнами.
2004 рік	Чехія, Польща, Угорщина, Латвія, Литва, Естонія та інші	Найбільше розширення в історії ЄС. Повернення країн до європейської спільноти.	Створення нових магістралей для перевезень із Західної Європи до Центральної та Східної.
2007 рік	Болгарія, Румунія	Інтеграція країн Балканського регіону. Посилення уваги до реформування економіки.	Розширення транспортних шляхів на Балкани, спрощення митних процедур.

Джерело: складено автором за матеріалами [7, 13]

Узгодження податкових систем, трудового законодавства та екологічних норм часто викликає політичні та економічні конфлікти, оскільки країни мають різні національні інтереси та історичні передумови.

Соціальна напруга через вільний рух робочої сили також може викликати незадоволення місцевого населення та політичну нестабільність через додаткове навантаження на соціальні системи та інфраструктуру. Зростання витрат на освіту,

медичне обслуговування та соціальне забезпечення може створити конкуренцію за ресурси між місцевими жителями та мігрантами.

Таблиця 1.4.

### Переваги та виклики економічної інтеграції ЄС

Переваги	Виклики
Вільний рух товарів, послуг, капіталу та робочої сили сприяє економічному зростанню, інвестиціям і інноваціям.	Нерівномірний економічний розвиток: країни з менш розвинутою економікою стикаються з труднощами адаптації до високих стандартів ЄС.
Стабільність завдяки єдиній валюті (євро): спрощення фінансових операцій, зменшення валютних ризиків і витрат.	Різниця в національних інтересах, узгодження податкової, соціальної та економічної політики іноді викликає політичні конфлікти.
Зростання добробуту громадян, нові можливості для працевлаштування, доступ до ширшого вибору товарів за конкурентними цінами.	Соціальна напруга через міграцію. Вільний рух робочої сили іноді призводить до напливу мігрантів, що створює навантаження на системи соціальної допомоги.
Посилення міжнародної ролі ЄС. Інтегрована економіка має більше впливу у світовій торгівлі та геополітиці.	Ризик втрати національного суверенітету: концентрація владних повноважень у наддержавних структурах може викликати спротив у деяких країнах.
Підвищення стандартів у різних сферах. Гармонізація екологічних, трудових та соціальних стандартів сприяє сталому розвитку.	Нерівномірний вплив криз на країни-члени може ускладнювати спільну економічну політику.
Зниження регуляторних бар'єрів сприяє спрощенню торгівлі між країнами-членами та залученню іноземних інвестицій.	Динамічність економіки вимагає оновлення законодавства та інституцій, що може призвести до додаткових витрат.

Джерело: складено автором за матеріалами [15, 20]

Концентрація повноважень у таких інституціях, як Європейська комісія чи Європейський центральний банк, іноді сприймається як загроза національному суверенітету. Швидкий розвиток економіки Європейського Союзу вимагає від країн-членів регулярного оновлення законодавства та інституцій, а нерівномірний вплив криз на країни може ускладнювати спільну економічну політику. [15, 19]

Таким чином, економічна інтеграція та цифрова трансформація взаємно посилюють одна одну, формуючи основу для сталого економічного розвитку. Їх взаємозв'язок створює нові можливості для бізнесу, покращує якість життя населення та сприяє інноваційному розвитку. Інтеграція цифрових технологій у ключові у логістичну інфраструктуру сприяє підвищенню конкурентоспроможності та ефективності на глобальному рівні.

## **1.2. Цифрова трансформація як чинник розвитку країн ЄС**

Цифрова трансформація в Європейському Союзі стала невід'ємною частиною його поступового розвитку. Формування базової інфраструктури, що заклала фундамент для сучасної цифрової економіки, розпочалось у 1990 році. Тоді основний акцент країн-учасниць було зроблено на забезпеченні доступу до широкопasmового інтернету, впровадженні мобільного зв'язку та створенні нормативно-правової бази для телекомунікаційного сектора. Це дозволило поступово розширити можливості інформаційних технологій у соціальному та економічному житті, зокрема у сфері логістики та автомобільних перевезень. Розвиток цифрової інфраструктури в логістиці сприяв впровадженню систем управління ланцюгами постачання, GPS-навігації та онлайн-сервісів для відстеження вантажів.

У 2000-х роках цей процес еволюціонував. Лісабонська стратегія, яка визначила інформаційно-комунікаційні технології як основний чинник зростання, дала поштовх впровадженню інновацій у державному управлінні, освіті та медицині. Паралельно з цим формувалися умови для активного розвитку електронної комерції, що сприяло поступовій інтеграції цифрових технологій у повсякденне життя громадян і бізнесу. Такі ініціативи, як «eEurope», стали платформою для розширення цифрового потенціалу в усіх країнах-членах ЄС. Впровадження цифрових технологій забезпечило автоматизацію планування маршрутів, оптимізацію витрат на паливо та ефективний контроль за станом транспортних засобів.

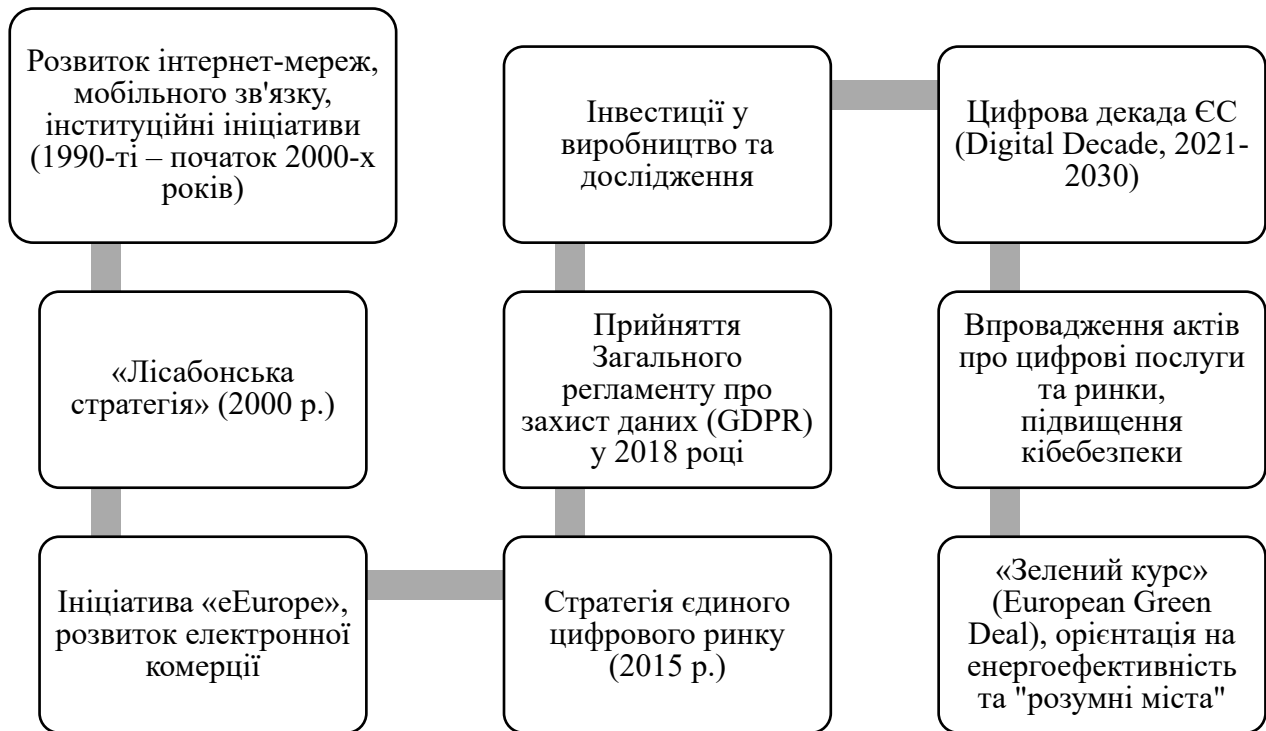


Рис.1.5. Основні етапи розвитку цифрової трансформації країн ЄС

Джерело: складено автором за матеріалами [19, 25]

Наступний етап, який розпочався у 2010-х роках, характеризується ще більшою інтеграцією цифрових процесів у всі аспекти економічної діяльності. Програма створення єдиного цифрового ринку усунула бар'єри між країнами-членами, дозволяючи товарам, послугам і даним вільно переміщуватися в межах ЄС. Запровадження Загального регламенту про захист даних встановило новий рівень відповідальності у сфері обробки персональної інформації, забезпечуючи високі стандарти конфіденційності. Цей період також характеризувався посиленням впровадженням цифрових інструментів у підприємницьку діяльність, що сприяло глобальному визнанню ЄС як провідного цифрового гравця. У сфері логістики були впроваджені технології Big Data для аналізу попиту, хмарні платформи для управління вантажоперевезеннями та автоматизовані системи складування, що дозволило підвищити швидкість і точність доставки товарів.

У 2020 році Європейський Союз оголосив «Цифрову декаду», поставивши перед собою амбітні цілі щодо забезпечення кожного громадянина доступом до швидкісного інтернету, розширення мереж 5G і підвищення цифрової грамотності.

Створення інструментів для кібербезпеки та прийняття законів, таких як «Акт про цифрові послуги», стали важливими кроками для захисту громадян і бізнесу від сучасних загроз. Усе це відбувалося на тлі зростаючої інтеграції цифрових технологій з екологічними ініціативами, що дозволило оптимізувати використання ресурсів і знизити вплив на навколишнє середовище. Станом на зараз країни ЄС активно використовують екологічно чисті транспортні засоби та системи моніторингу викидів CO<sub>2</sub>. [19, 22, 25]

Впровадження Big Data, хмарних обчислень, штучного інтелекту, сенсорних датчиків, автоматизація складського господарства та інтегрованих CRM і ERP-систем дозволяє підприємствам оптимізувати внутрішні операції та адаптуватися до умов динамічного бізнес-середовища.



Рис.1.6. Використання цифрових технологій та засобів автоматизації в управлінні логістичними процесами

Джерело: [21]

Система управління транспортом (TMS) та система управління складом (WMS) дозволяють оптимізувати логістичні операції, покращуючи контроль за переміщенням вантажів і ресурсів. Використання таких систем сприяє зменшенню витрат, підвищенню швидкості обробки замовлень і мінімізації ризиків, пов'язаних із логістичною діяльністю.

Планування ресурсів підприємства (ERP) дозволяє інтегрувати різні бізнес-процеси, синхронізуючи роботу постачальників, складів і замовників. Система управління виробництвом (MES) виконує іншу функцію – вона безперервно контролює виконання виробничих завдань, запобігаючи затримкам і ресурсним втратам. Взаємодія цих систем дає змогу швидко приймати ефективні управлінські рішення.

Системи збору інформації про наявність вантажів дозволяють оперативно отримувати дані про місцезнаходження та стан товарів у реальному часі. Інформаційне обслуговування підприємств транспорту забезпечує безперебійну взаємодію між логістичними компаніями, підвищуючи рівень сервісу та оптимізуючи процеси перевезень.

Сучасні цифрові рішення спричинили зменшення обсягів споживання пального та супутніх шкідливих викидів. Автоматизація логістичних процесів сприяє використанню екологічно чистого транспорту, такого як електровантажівки чи транспортні засоби на альтернативних джерелах енергії, що є важливим напрямком у рамках політики декарбонізації економіки. [21, 22]

Європейський Союз активно підтримує цифрову трансформацію через різноманітні ініціативи та програми, серед яких «Digital Europe» займає важливе місце. Дана програма спрямована на підтримку цифрових технологій та інновацій у різних секторах, включаючи логістику. Завдяки її фінансуванню та ініціативам підприємства отримують доступ до передових рішень у сфері штучного інтелекту, хмарних обчислень та кібербезпеки. Програма сприяє цифровій трансформації логістичних процесів, покращенню управління ланцюгами постачання та автоматизації транспортних систем, а також міжнародній співпраці.

Цифрова трансформація в ЄС відрізняється комплексним регулюванням, спрямованим на гармонізацію цифрового ринку, посилення кібербезпеки та екологічну сталість. На відміну від США, де лідерство належить приватним технологічним корпораціям, або Китаю, де цифровізація контролюється державою, Європейський Союз розвиває баланс між державним управлінням і ринковими механізмами. Особливістю єдиного цифрового простору ЄС є спільні стандарти, захист персональних даних та активна підтримка малого і середнього бізнесу.

Основні моделі цифрової трансформації країн ЄС за регіонами описано у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

## Моделі цифрової трансформації у ЄС за регіонами

Регіон	Приклади країн	Основні моделі цифрової трансформації	Приклади успішних рішень/ініціатив	Основні виклики та можливості
Північні країни	Естонія, Фінляндія, Швеція, Данія	Централізована, інтегрована модель цифрового урядування	Електронна ідентифікація, система e-Residency, єдина система електронних медичних записів, розвинена інфраструктура для електронного урядування	Високий рівень цифрових навичок, проте важливо підтримувати постійні інновації та кібербезпеку
Західна Європа	Німеччина, Франція, Нідерланди	Інтеграція цифровізації публічних послуг із модернізацією виробництва	«Індустрія 4.0» в Німеччині, цифровізація публічних послуг, проекти з модернізації виробничих процесів за допомогою IoT та аналітики даних	Необхідність узгодження регуляторних норм між країнами, забезпечення фінансування інноваційних проектів
Центральна та Південна Європа	Італія, Іспанія, Греція, Польща	Гібридна модель: поєднання традиційних підходів із поступовою цифровізацією	Використання спеціальних економічних зон (Польща), проекти з впровадження цифрових сервісів в публічному секторі (Італія, Іспанія), реформи для покращення цифрових навичок населення	Недостатня інфраструктура та цифрові навички, потреба у структурних реформах, можливості залучення ЄС-структурних фондів

Джерело: складено автором за матеріалами [8, 29, 40]

Північні країни характеризуються високою інтеграцією цифрових послуг у публічний сектор завдяки централізованим системам електронного урядування та електронній ідентифікації. У Західній Європі також значну увагу приділено модернізації виробничих процесів через впровадження технологій Індустрія 4.0 та інноваційних рішень.

У інших регіонах спостерігається гібридний підхід, який поєднує традиційні методи управління з поступовим впровадженням цифрових технологій, що відображає необхідність вирішення базових проблем – недосконалості інфраструктури та низького рівня цифрових навичок населення. Аналіз показує, що ефективна цифрова трансформація має потенціал сприяти економічному зростанню та забезпеченню сталого розвитку. [8, 29, 40]

Отже, цифровізація Європейського Союзу демонструє складність процесу поєднання економічних, соціальних та політичних аспектів, які визначають розвиток регіону. Вона формує єдиний ринок і забезпечує умови для співпраці між країнами, стимулюючи інновації та обмін ресурсами. Цифрова трансформація є важливим інструментом створення спільного бачення майбутнього, заснованого на принципах солідарності, рівності та сталого розвитку.

### **1.3. Методичні підходи до оцінки цифровізації логістичної інфраструктури країн ЄС**

Оцінка рівня цифровізації економік країн ЄС базується на використанні декількох основних показників, які дозволяють об'єктивно виміряти прогрес у впровадженні цифрових технологій та їх вплив на економічний розвиток.

Для її оцінки використовуються різні методологічні підходи, які включають кількісний, якісний та комплексний аналіз. Кількісний підхід є одним з найбільш поширених методів оцінки рівня цифровізації країн. Він передбачає аналіз частки підприємств, які використовують системи управління транспортом (TMS), автоматизовані складські системи, електронні платформи для відстеження вантажів, а також поширеність GPS-навігації та інших телематичних рішень.

Важливими показниками є також обсяги використання електронного документообігу, автоматизованих систем планування маршрутів і сервісів, що забезпечують прозорість постачання. Додатково до цих даних враховуються інвестиції в цифрову інфраструктуру, витрати на впровадження інновацій, а також економічний ефект від їх використання.

Кластерний аналіз дозволяє розподілити країни ЄС на групи за схожим рівнем цифровізації. Регресійний аналіз надає можливість досліджувати взаємозв'язки між цифровізацією та такими економічними факторами, як темпи зростання ВВП, продуктивність праці або створення нових робочих місць.

Якісний підхід до оцінки рівня цифровізації дозволяє більш глибоко аналізувати фактори, що визначають успішність цифрової трансформації, зосереджуючись на таких аспектах, як політична підтримка, суспільне сприйняття чи бар'єри на шляху до впровадження інновацій. Ці методи дозволяють оцінити, як впровадження цифрових рішень змінює бізнес-моделі, наскільки адаптовані компанії до використання інновацій, та як це впливає на клієнтський сервіс і якість логістичних послуг. Значну увагу приділяють аналізу нормативно-правового середовища, яке визначає можливості та обмеження для розвитку цифрових перевезень і логістики.



Рис. 1.7. Методи оцінки цифровізації економік країн ЄС

Джерело: складено автором

Для оцінки лінійної залежності використовується кореляційний аналіз, що дає змогу визначити взаємозв'язки між різними показниками цифровізації та економічного розвитку. Дисперсійний аналіз застосовується для оцінки варіативності цифрових показників серед країн.

Трендовий прогноз, а саме – метод лінійної апроксимації, дозволяє визначити майбутні тенденції розвитку цифрової інфраструктури, прогнозувати її подальше поширення та потенційний вплив на економіку.

З метою забезпечення цілісного підходу до оцінки цифровізації часто використовується комплексний підхід, який складається з елементів кількісного та якісного аналізу. Його використання дозволяє порівнювати країни за рівнем цифровізації логістичної інфраструктури та виявляти слабкі місця, формуючи основу для розробки рекомендацій щодо вдосконалення цифрових стратегій.



Рис. 1.7. Інструменти оцінки цифровізації економік країн ЄС

Джерело: складено автором

Аналіз цифровізації логістичної інфраструктури країн ЄС потребує використання різних інструментів, які допомагають зрозуміти, як саме

розвивається ця сфера та який вплив вона має на економічні процеси. Статистичні бази даних, наприклад Eurostat, OECD чи Світовий банк, забезпечують даними, які охоплюють показники доступу до інтернету, рівень цифрових компетенцій населення та обсяги інвестицій у цифрові технології. Ці дані, завдяки їх стандартизації, дозволяють проводити порівняння між країнами та оцінювати динаміку змін у сфері цифровізації.

Цифрові індикатори дають змогу побачити, наскільки широко використовуються цифрові технології в різних галузях – наприклад, у бізнесі, державному управлінні чи навіть у повсякденному житті громадян. Від кількості підприємств, що застосовують хмарні технології, до доступності онлайн-державних послуг – усі ці аспекти показують реальну інтеграцію цифрових рішень у суспільство. Такі індикатори демонструють, де є успіхи, а де ще потрібне втручання або нові ініціативи.

Logistics Performance Index (LPI) як один з найважливіших індексів оцінки рівня цифровізації, враховує ефективність митних процедур, якість логістичних послуг, ступінь впровадження інформаційних технологій для управління ланцюгами постачання та рівень автоматизації операцій, що є ключовими компонентами цифрової трансформації логістичної інфраструктури.

Також важливим інструментом для загальної оцінки цифровізації є Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI), який включає складові, пов'язані з підключенням до мережі, цифровими навичками населення, інтеграцією цифрових технологій у бізнес і розвитком цифрових державних послуг. У контексті логістики ці показники дозволяють оцінити, наскільки ефективно впроваджуються цифрові рішення для оптимізації процесів транспортування, автоматизації ланцюгів постачання та підвищення якості обслуговування.

Окрім цифрових показників, оцінка рівня цифровізації логістики включає аналіз екологічних індикаторів, таких як рівень викидів CO<sub>2</sub>, споживання пального, частка екологічно чистого транспорту та рівень енергетичної ефективності логістичних підприємств. Використання сучасних цифрових рішень дозволяє оптимізувати маршрути транспортування, зменшувати кількість порожніх рейсів і

впроваджувати екологічно чисті технології, що сприяє зниженню негативного впливу на довкілля.

Економетричні моделі як окремий інструмент дозволяє аналізувати вплив цифровізації на економіку. За допомогою них, до прикладу, можливо встановити, як саме впровадження цифрових технологій впливає на продуктивність праці чи створенні нових робочих місць. Вони корисні для прогнозування майбутніх змін, оцінки економічних ризиків і навіть для перевірки, чи працюють державні програми з розвитку цифрової інфраструктури.

Результати дослідження підтверджують, що цифровізація відіграє ключову роль у розвитку економіки та логістичної інфраструктури країн ЄС. Використання комплексного підходу до оцінки рівня цифровізації дозволяє отримати детальну картину її впливу на економічні процеси. Статистичний аналіз, а саме – кореляція, регресійний аналіз, трендові прогнози та оцінка дисперсії, дає змогу ідентифікувати закономірності цифрового розвитку та виділити основні кластери країн за рівнем впровадження цифрових технологій.

Перспективи подальших досліджень у цій сфері можуть включати поглиблений аналіз впливу цифрових технологій на ефективність логістичних процесів, оцінку взаємозв'язку між рівнем цифровізації та екологічною стійкістю, а також дослідження соціально-економічних ефектів цифрової трансформації.

Таким чином, системна оцінка цифровізації логістичної інфраструктури ідентифікує поточний стан цифрового середовища та забезпечує основу для прогнозування тенденцій, формування рекомендацій і подальших наукових досліджень у сфері цифрової логістики.

## **Висновки до першого розділу**

Аналізуючи теоретичні основи та методи дослідження цифрової трансформації в країнах Європейського Союзу, зроблено такі висновки:

1. Зроблено висновок, що цифрова трансформація в країнах ЄС є глибоким і системним процесом, що охоплює впровадження цифрових

технологій, трансформацію бізнес-моделей, управлінських підходів і соціально-економічних відносин. Вона відрізняється від цифровізації за масштабами змін і результатами: якщо цифровізація спрямована на локальну оптимізацію процесів, то трансформація передбачає створення нових цінностей і глобальне переосмислення структури економіки. Цифрова трансформація у логістиці супроводжується впровадженням штучного інтелекту, автоматизацію складів і хмарні сервіси. Взаємозв'язок між цифровою трансформацією та економічною інтеграцією в межах ЄС є двостороннім та посилює обидва процеси. Інтеграційні етапи – від створення зони вільної торгівлі до повної економічної інтеграції – супроводжувалися активним впровадженням цифрових рішень у логістичну інфраструктуру.

2. Зазначено, що країни ЄС застосовують різні моделі цифрової трансформації відповідно до національних особливостей і рівня розвитку інфраструктури. У Північній Європі переважає централізована модель електронного урядування; у Західній – інтеграція цифрових технологій у виробництво та послуги; а в Центральній і Південній Європі – гібридна модель з фокусом на подолання структурних бар'єрів. Цифрова трансформація в логістиці країн ЄС реалізується через впровадження інтегрованих інформаційних систем (TMS, WMS, ERP, MES), які забезпечують автоматизацію процесів, моніторинг ресурсів у реальному часі та екологічну сталість. Особлива увага приділяється скороченню викидів CO<sub>2</sub>, впровадженню електротранспорту та оптимізації маршрутів доставки.

3. Визначено, що для оцінки рівня цифровізації логістичної інфраструктури в країнах ЄС застосовуються комплексні методи – кількісний, якісний, економетричний аналіз. Важливими є кластеризація країн за рівнем цифрового розвитку, регресійні зв'язки між ІКТ-індексами та ВВП, а також використання таких індикаторів, як DESI, LPI, рівень CO<sub>2</sub>-викидів, доступ до інтернету та цифрових державних послуг.

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА РОЗВИТОК ЛОГІСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В КРАЇНАХ ЄС

### 2.1. Сучасні тенденції цифровізації логістичної інфраструктури в ЄС

Цифрова трансформація стала основним елементом економічного розвитку країн Європейського Союзу у XXI столітті. У 2023 році ці процеси визначалися швидким впровадженням нових технологій, таких як штучний інтелект (AI), інтернет речей (IoT) та блокчейн.

Загальний рівень LPI країн ЄС демонструє подібний базовий рівень розвитку логістичної інфраструктури. Основні відмінності зумовлені ефективністю митних процедур, організацією міжнародних перевезень, компетентністю логістичних операторів, якістю відстеження поставок і своєчасністю доставки.

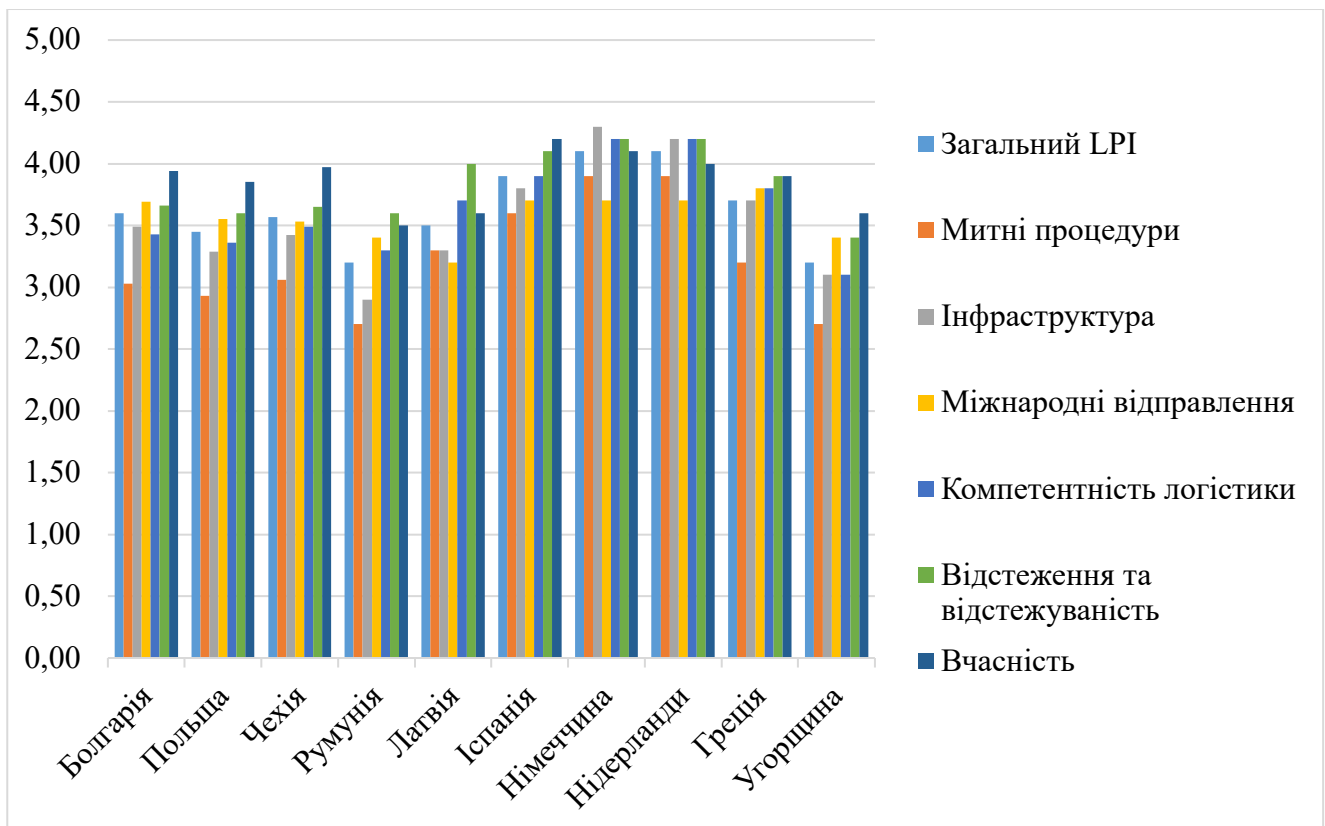


Рис. 2.1. Порівняльні показники індексу логістичної ефективності (LPI) країн ЄС у 2023 році

Джерело: [50]

Значна частина логістичних процесів у розвинених країнах орієнтована на автоматизацію митних процедур. Високі показники інфраструктурної забезпеченості у Нідерландах, Німеччині та Іспанії підтверджують тезу про безпосередню залежність між розвитком транспортної мережі та рівнем логістичної ефективності. Польща демонструє високий загальний LPI, проте нижчий рівень ефективності митних процедур вказує на потребу подальшої оптимізації державного регулювання в цій сфері.

Країни з нижчими показниками, Угорщина та Румунія, характеризуються менш розвиненою логістичною інфраструктурою. Це негативно впливає на своєчасність доставки, ефективність митного оформлення та відстеження вантажів. Недостатня цифровізація процесів і недостатня координація між митними та транспортними органами створюють додаткові бар'єри для підвищення логістичної продуктивності цих держав. Відстеження вантажопотоків є критично важливим елементом сучасної логістичної системи, оскільки дозволяє зменшити ризики затримок і втрат. Високий рівень цього показника у провідних країнах ЄС вказує на переваги інтегрованих цифрових платформ, що забезпечують прозорість і контроль на всіх етапах переміщення товарів. [49]

Порівняльні показники індексу логістичної ефективності (LPI) країн ЄС у 2023 році зображені на рис. 2.1.

Дослідження рівня цифрової інтенсивності підприємств у країнах Центральної та Східної Європи (ЦСЕ) за 2023 рік демонструє значну варіативність між державами регіону. Значення, отримані в результаті дослідження, зображено на рис. 2.2.

Найвищі показники цифрової інтенсивності мають підприємства Чорногорії, де велика частка компаній (26,4% від загальної кількості, які було проаналізовано), демонструє дуже високий або високий рівень інтеграції цифрових технологій у свої бізнес-процеси. На рівні країн ЦСЕ відбувається активне впровадження інноваційних рішень і стратегій, спрямованих на підвищення ефективності та конкурентоспроможності. Незважаючи на це, близько 38,1% підприємств має низький рівень цифрової інтенсивності, а близько 35,5% - дуже низький.

У Хорватії, Литві, Естонії та Угорщині, відносяться ті, де спостерігається значний відсоток підприємств із високим і середнім рівнями цифрової інтенсивності. Вони використовують цифрові технології для підвищення продуктивності та покращення взаємодії із клієнтами.

Натомість у Болгарії, Румунії та Боснії і Герцеговині більшість підприємств демонструють низький або дуже низький рівень цифрової інтенсивності. Це може бути наслідком низького рівня розвитку цифрової інфраструктури, недостатньої підтримки з боку держави або обмеженого доступу до кваліфікованих кадрів.

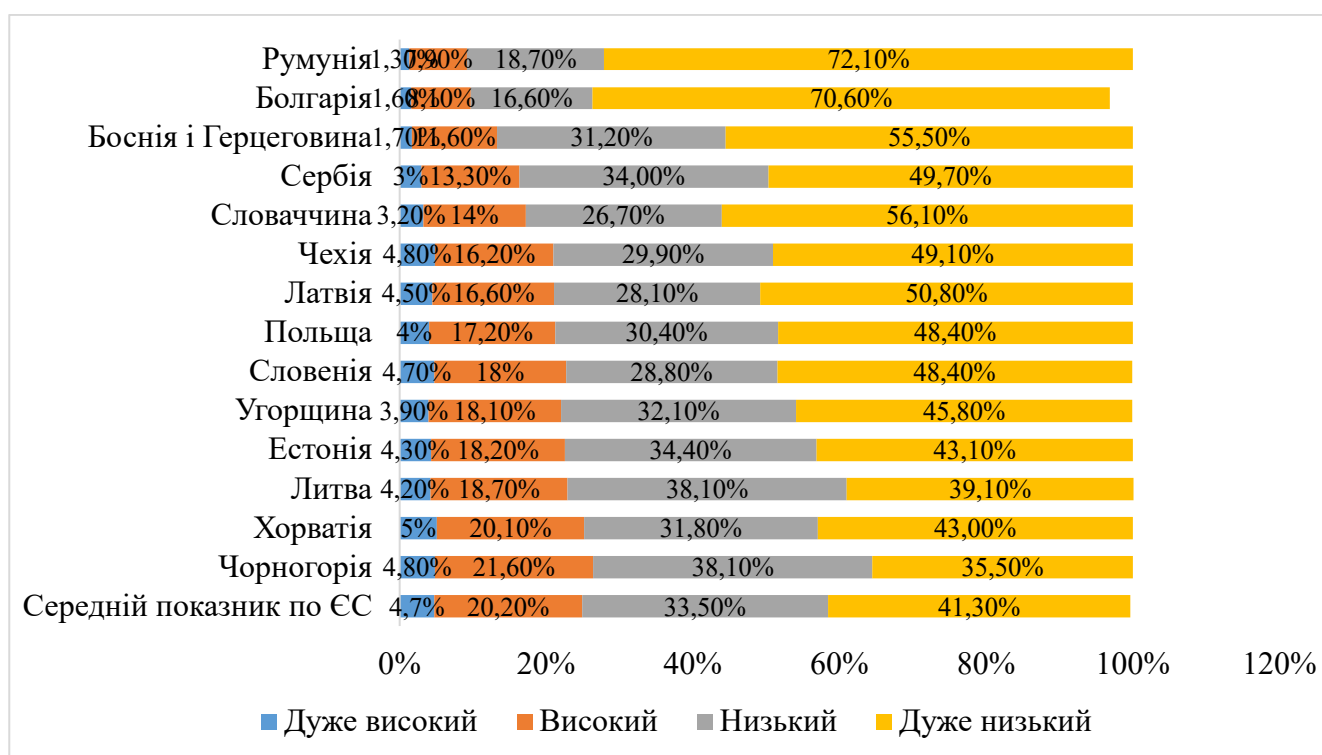


Рис. 2.2. Розподіл рівня цифрової інтенсивності підприємств у Центральній та Східній Європі (ЦСЕ) у 2023 році за країнами, %

Джерело: [45]

Словенія, Польща, Латвія, Чехія та Словаччина перебувають у перехідній фазі, демонструючи збалансований розподіл між низьким і високим рівнями цифрової інтенсивності підприємств. У вказаних країнах відбувається поступове зростання цифрової грамотності та адаптації бізнес-моделей до сучасних технологічних вимог. [44]

Інтеграція цифрових технологій у всі сфери бізнесу дозволяє компаніям покращувати свої продукти та послуги, а також підвищувати конкурентоспроможність, наприклад, переміщуючи свої продажі в Інтернет. ЄС поставив перед собою 2 головні цілі щодо цифрової трансформації бізнесу до 2030 року: понад 90% малих і середніх підприємств повинні досягти принаймні базового рівня цифрової інтенсивності, а 75% компаній ЄС повинні використовувати сервіси хмарних обчислень, виконувати аналіз великих даних або використовувати штучний інтелект.

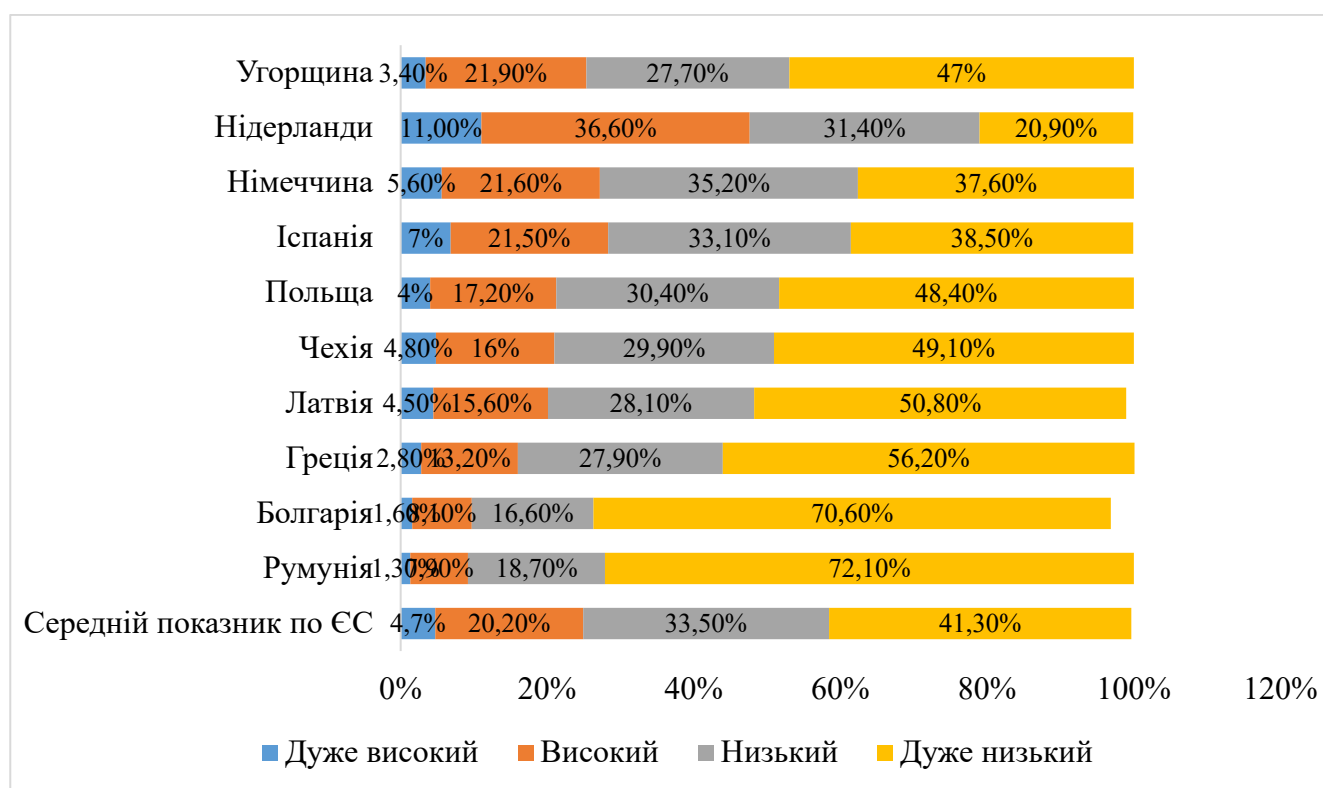


Рис. 2.3. Рівень цифрової інтенсивності в бізнесі ЄС у 2022 році, %

Джерело: [36]

Цифрову інтенсивність бізнесу контролює індекс цифрової інтенсивності (ДИ), який вимірює використання бізнесом 12 різних цифрових технологій, наприклад, використання штучного інтелекту або здійснення електронних продажів.

У 2022 році 59% усіх підприємств ЄС досягли базового рівня цифрової інтенсивності. Частка малих і середніх підприємств становила 58%, що приблизно на 30% нижче мети ЄС до 2030 року, тоді як для великих підприємств вона становила 91%.

Значення рівня цифрової інтенсивності в бізнесі ЄС у 2022 році зображено на рис. 2.3.

Великі підприємства мали більшу частку з дуже високою (26%) і високою цифровою інтенсивністю (42%) порівняно з лише 4% МСП із дуже високим рівнем і майже 20% з високим рівнем цифрової інтенсивності. Більшість МСП зафіксували низький (34%) або дуже низький (42%) рівень цифрової інтенсивності. Частка МСП із базовим рівнем цифрової інтенсивності коливалася від 27% у Румунії та 28% у Болгарії до 80% у Швеції та 86% у Фінляндії. [45]

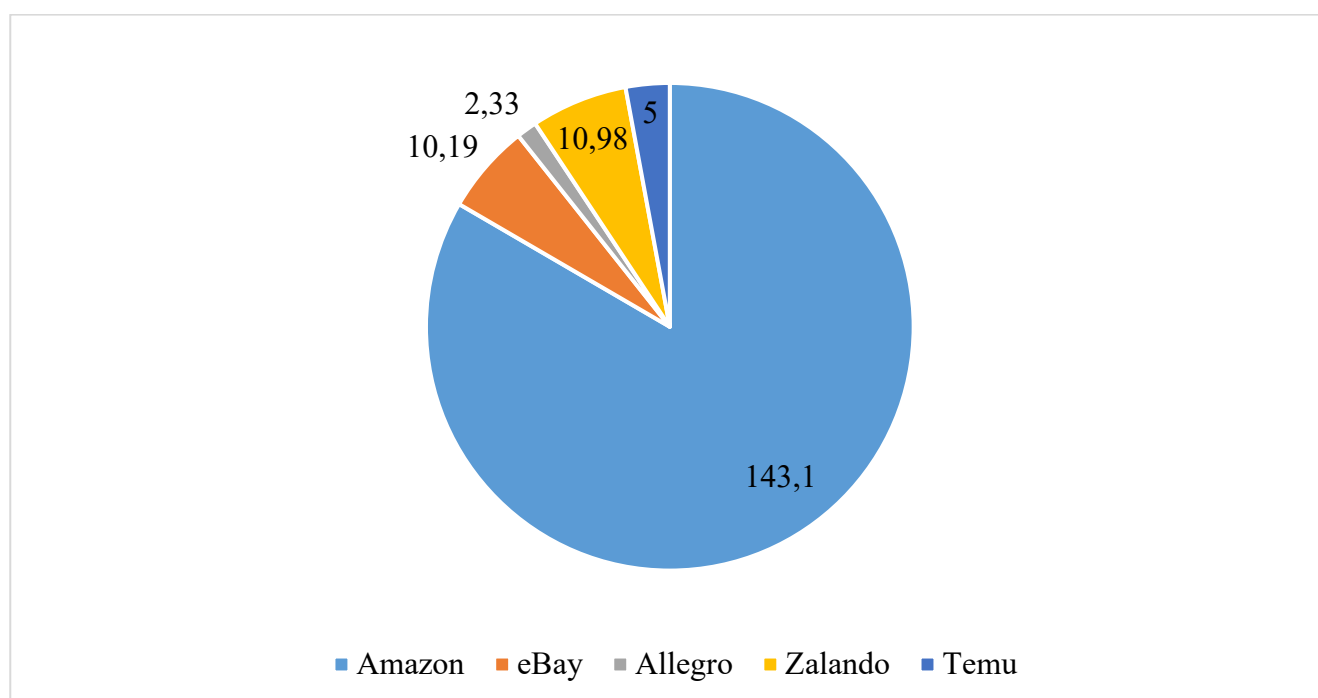


Рис. 2.4. ТОП-5 найпопулярніших маркетплейсів Європи у 2023 році за обсягами річних продажів, млрд. євро

Джерело: складено автором за матеріалами [47]

Найбільші інтернет-компанії Європейського Союзу є важливими гравцями на глобальному логістичному ринку. Їх успіх заснований на інноваційних підходах до

управління логістичними процесами, впровадженні сучасних технологій та розгалуженій мережі складів і транспортних засобів. [47]

Обсяги річних продажів найпопулярніших маркетплейсів Європи у 2023 році зображено на рис. 2.4.

Беззаперечним лідером серед платформ є Amazon, обсяг річних продажів якого у 2023 році сягнув 143,1 млрд євро. Цей показник значно перевищує результати інших гравців, демонструючи його домінуючу позицію на ринку електронної комерції. Amazon є не лише найбільшим маркетплейсом, але й символом глобальної довіри споживачів завдяки широкому асортименту товарів, інноваційним сервісам та ефективній логістиці. [28]

Загальна кількість користувачів даного маркетплейсу у країнах Європейського Союзу перевищила 181 мільйон, а найбільш активними країнами за кількістю користувачів станом на 2023 рік були Німеччина, Велика Британія, Франція, Італія та Іспанія. [25, 27]

Таблиця 2.1.

#### Основні показники діяльності Amazon у ЄС станом на 2023 рік

Показник	Франція	Німеччина	Велика Британія	Італія	Іспанія
% користувачів сервісу Amazon у країні	52%	84%	58%	61%	50%
Середні витрати, євро	860	1377	999	1064	785
Кількість товарів на замовлення	1.4	1.2	1.3	1.4	1.4
Середня вартість кошика, євро	43	36	27	46	43
Частота покупок	20	39	37	23	18
Частка у витратах	35%	50%	40%	69%	57%

Джерело: [26, 27]

Amazon демонструє різні показники проникнення та витрат у країнах Європи. Основні показники діяльності Amazon у ЄС станом на 2023 рік зображена у таблиці 2.1. В Іспанії рівень проникнення платформи є найнижчим і охоплює лише 50%

онлайн-ринку, тоді як у Німеччині цей показник сягає 64%. Німеччина також лідирує за середніми витратами клієнтів, які за останні 12 місяців витратили в середньому 1377 євро. В Італії середні витрати становлять 1064 євро, тоді як у Великій Британії – 999, у Франції – 860, а найнижчі витрати зафіксовано в Іспанії – 768 євро.

Середня вартість кошика також суттєво відрізняється між країнами. Найвищий показник зафіксовано в Італії – 46 євро, натомість у Великій Британії цей показник становить лише 27 євро. У Франції та Іспанії середня вартість кошика складає 43 євро, а в Німеччині – 36.

Частота покупок варіюється від 18 замовлень на рік в Іспанії до 39 у Німеччині, що свідчить про різні рівні активності користувачів платформи в різних країнах. У середньому клієнти замовляють від 1.2 до 1.4 товарів за одну покупку, що демонструє сталі звички споживання.

Частка витрат на Amazon у загальному бюджеті онлайн-покупок також є показовим маркером лояльності клієнтів. У Франції клієнти витрачають на платформі 35% своїх онлайн-видатків, тоді як в Італії цей показник сягає 69%, що робить італійських споживачів найбільш лояльними до Amazon серед усіх європейських країн. [26, 27]

Таблиця 2.2.

Демографічний розподіл клієнтів Amazon за поколіннями у ЄС станом на 2023 рік

Країна	Покоління В (-1959)	Покоління Х (1960-1979)	Покоління Y (1980-1994)	Покоління Z (1995-)
Франція	3%	19%	51%	27%
Німеччина	4%	23%	42%	31%
Велика Британія	4%	24%	46%	26%
Італія	1%	20%	41%	38%
Іспанія	2%	29%	45%	24%

Джерело: [27]

У європейських країнах покоління Y робить найбільший внесок у дохід Amazon. У Франції це покоління становить 51% від загальної кількості покупців. В Іспанії значну роль відіграє покоління X, яке охоплює 29% клієнтів Amazon, тоді

як частка покоління Z становить 24%. В Італії покоління Y та Z разом складають 80% від загальної кількості онлайн-користувачів платформи, що свідчить про високу активність молодших вікових груп. [27]

Amazon є лідером у сфері логістики завдяки розгалуженій глобальній інфраструктурі, що включає мережу складів, хабів і інноваційних рішень. Компанія використовує роботизовані системи для автоматизації складів, що дозволяє швидко обробляти замовлення та мінімізувати помилки. Штучний інтелект оптимізує управління запасами й маршрути доставки, забезпечуючи ефективність і скорочення витрат.

Компанія активно розвиває власний флот доставки, який включає дрони Prime Air для швидкої доставки малих замовлень, електромобілі для екологічного транспортування та парк вантажних літаків Amazon Air для міжнародних перевезень. Локальні хаби та співпраця з перевізниками дозволяють пришвидшити доставку останньої милі, забезпечуючи клієнтам зручність і надійність. [25, 27]

Отже, сучасні тенденції цифровізації логістичної інфраструктури в ЄС відображають глобальний перехід до інноваційних технологій. Європейський Союз активно розвиває цифрову трансформацію, спираючись на такі ключові технології, як штучний інтелект, інтернет речей, блокчейн і хмарні обчислення. Впровадження цих інструментів сприяє оптимізації логістичних процесів, автоматизації, покращенню управління даними та забезпеченню високого рівня обслуговування клієнтів.

## **2.2. Вплив цифрових технологій на ефективність і безпеку логістичної інфраструктури країн ЄС**

У сучасному світі цифровізація є ключовим фактором, який визначає конкурентоспроможність економіки та ефективність функціонування логістичної інфраструктури. Країни Європейського Союзу усвідомлюють важливість інноваційних технологій, які дозволяють створювати інтегровані, стійкі та гнучкі системи управління економічними та логістичними процесами. Цифрові технології

відкривають нові можливості для автоматизації, покращення якості послуг, зменшення витрат і мінімізації впливу на довкілля.

Програма «Digital Europe» є основним інструментом ЄС для сприяння розвитку цифрових технологій. Розмір її інвестицій за планом, впровадженим у 2023 році, складає 9,2 млрд. євро. Програма інвестує в суперкомп'ютери, обробку даних, штучний інтелект (AI), включаючи бібліотеки алгоритмів, кібербезпеку, розвиток цифрових навичок, цифровізацію бізнесу та державного управління. Вона сприяє подоланню дефіциту напівпровідників через ініціативу «Чіпи для Європи». Завдяки цій програмі дослідження у сфері цифрових технологій швидко впроваджуються у практику, приносячи користь громадянам, бізнесу та малим і середнім підприємствам.

Таблиця 2.3.

Запропоновані програми інвестицій в цифрові технології Європейського Союзу  
для за період з 2021 по 2027 рік

Програма	Ключові результати	Додаткова статистика
Digital Europe	Реалізовано понад 120 проєктів, пов'язаних із суперкомп'ютерами, AI, кібербезпекою та цифровізацією.	Очікується створення 10+ європейських суперкомп'ютерних центрів до 2027 року.
Connecting Europe Facility	Розпочато роботу над 35 транс'європейськими мережами ширококутвого зв'язку.	Фінансування забезпечило покриття 90% території ЄС сучасними телекомунікаційними мережами.
Horizon Europe	35% фінансування спрямовано на підтримку цифрового переходу та інноваційних технологій.	У дослідженнях беруть участь понад 40 000 науковців із країн-членів ЄС; реалізовано 250+ інноваційних рішень.

Джерело: складено автором за матеріалами [18, 27]

У свою чергу, програма «Connecting Europe Facility» спрямована на розвиток мереж у сфері транспорту, телекомунікацій та енергетики. Основна увага приділяється створенню та вдосконаленню інфраструктури, яка забезпечує швидку та стабільну передачу даних, необхідну для функціонування цифрової економіки. У рамках цієї програми фінансується створення ширококутвих мереж, здатних

підтримувати сучасні процеси і додатки, включаючи інтелектуальні транспортні системи, дистанційне управління енергетичними мережами, а також технології Інтернету речей.

У 2021 році головною метою використання IoT серед підприємств у всіх секторах економіки було забезпечення безпеки своїх приміщень. Цей показник коливався від 13% у секторі роздрібної торгівлі до 72%.[6]

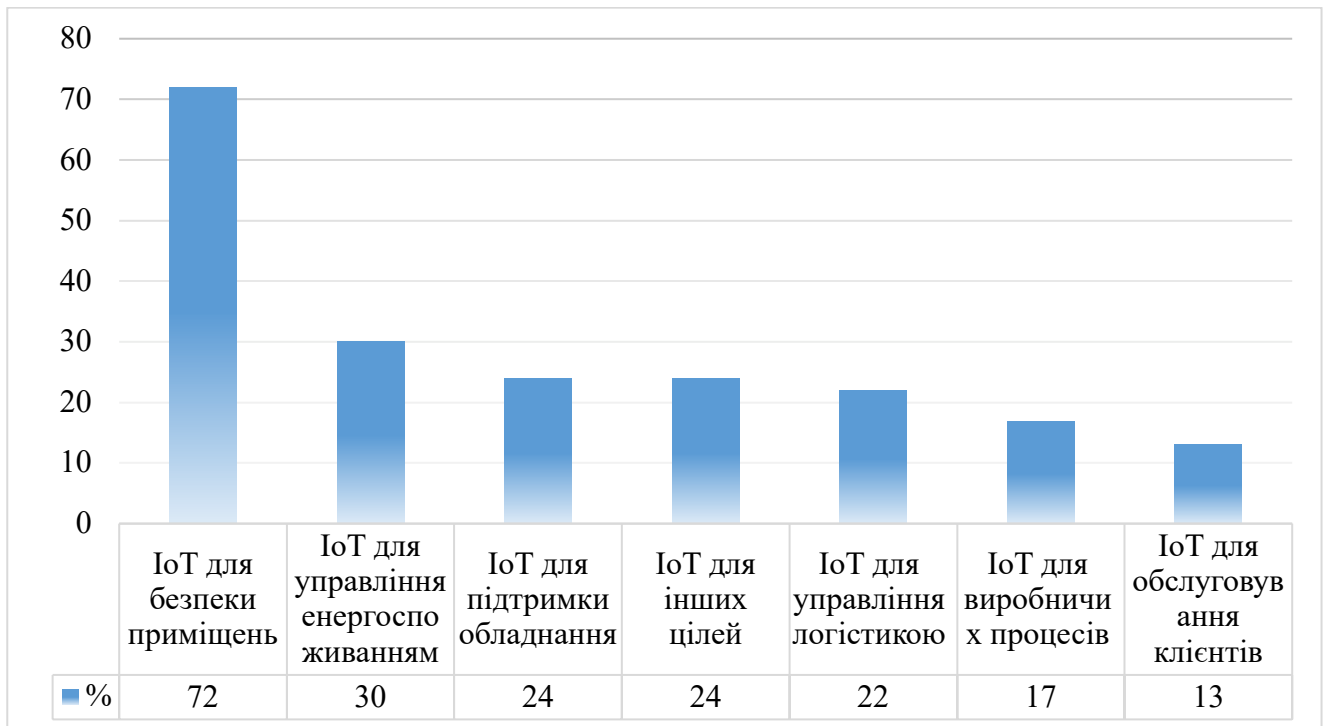


Рис. 2.5. К-ть підприємств, які використовували IoT у 2021 році за сферою застосування, %

Джерело: [6]

Пристрої IoT для управління логістикою найбільше застосовувалися у секторі транспорту та зберігання, де їх використання досягло показника 61%. Це значення значно перевищує середній рівень використання IoT для логістики серед усіх підприємств, який становить 22%. Такий високий показник пояснюється специфікою галузі, яка залежить від ефективного управління потоками товарів, моніторингу транспортних засобів і оптимізації складських операцій. Використання IoT-рішень у цьому секторі дозволяє підприємствам точніше

відстежувати переміщення вантажів, контролювати їх зберігання та забезпечувати високу ефективність логістичних процесів.

В інших секторах рівень використання IoT варіюється в межах 6-36%, що свідчить про різний ступінь технологічної зрілості галузей. Наприклад, адміністративна діяльність та підтримка (26%) і оптова та роздрібна торгівля (21%) демонструють помірний рівень застосування IoT, що може бути пов'язано з автоматизацією обліку товарів та логістичних процесів. У готелях і ресторанах (6%) цей показник найнижчий. [6]

«Horizon Europe», семирічна програма фінансування досліджень та інновацій, стала логічним продовженням Horizon 2020. Її основна увага зосереджена на дослідженнях у сфері охорони здоров'я, екологічної стійкості та цифрових трансформацій.

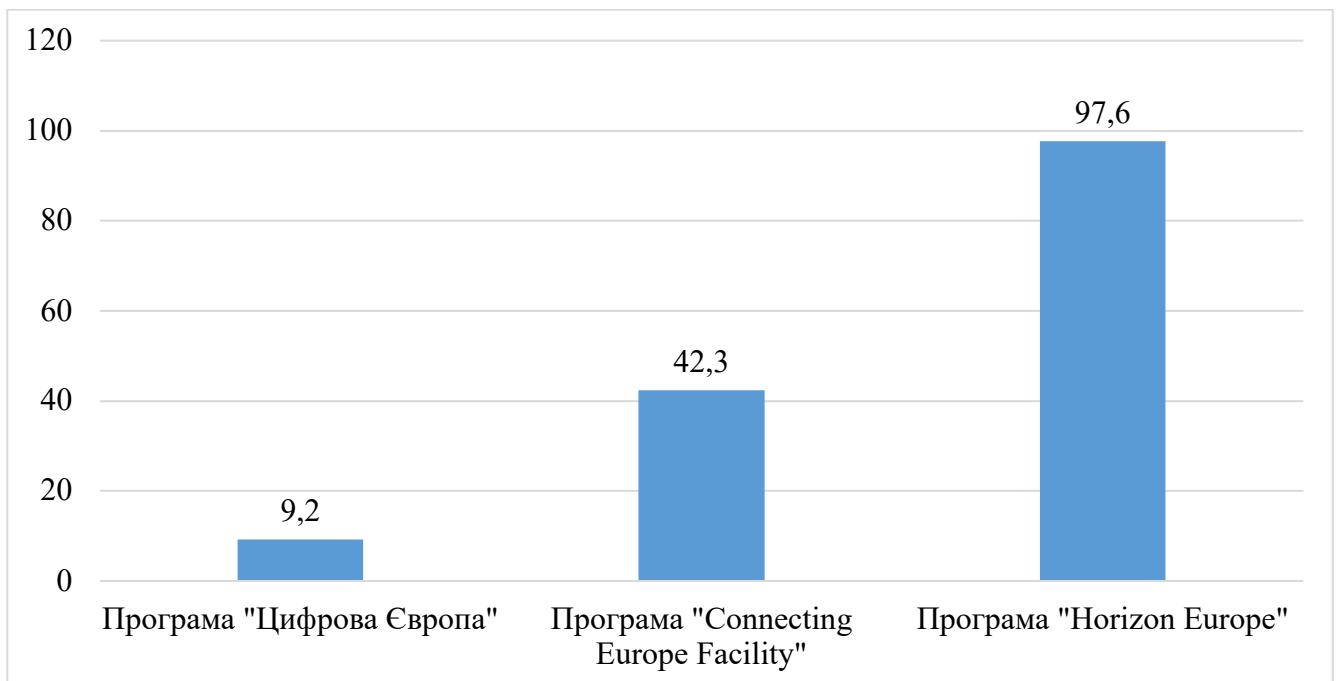


Рис. 2.6. Запропоновані інвестиції в цифрові технології Європейським Союзом для фінансових програм за період з 2021 по 2027 рік, млрд. євро

Джерело: складено автором за матеріалами [45]

Програма включає окремий бюджет, спрямований на розвиток цифрових технологій, промисловості та космосу. Вона підтримує інноваційні дослідження у

сферах, які формують майбутнє, таких як штучний інтелект, робототехніка, Інтернет наступного покоління, високопродуктивні обчислення, аналіз великих даних та ключові цифрові технології. Особливу увагу приділено розвитку технологій шостого покоління (6G), які мають забезпечити ще менш низьку затримку та потужність передачі даних, необхідних для підтримки новітніх цифрових рішень. Ця програма сприяє глобальній конкурентоспроможності ЄС, підтримуючи інновації, що відповідають на виклики для сучасної логістичної інфраструктури для всіх країн-членів.

Відповідно до стратегії Digital Compass, яка має на меті перетворити Європу на цифровий континент до 2030 року, ЄС зобов'язався будувати міцні партнерства, використовуючи чотири стовпи – навички, інфраструктуру, трансформацію бізнесу та державних послуг.

Таблиця 2.4.

## Цифрові партнерства, укладені ЄС у межах стратегії Digital Compass

Партнерство	Дата підписання	Сфери співпраці
Японія	Травень 2022	Розвиток мобільних мереж 5G та 6G, забезпечення кібербезпеки, впровадження штучного інтелекту, підвищення стійкості ланцюгів постачання напівпровідників, дослідження у сфері квантових технологій, розвиток платформ даних, підводних кабелів та електронної ідентифікації.
Республіка Корея	Листопад 2022	Розробка інновацій у сфері напівпровідників, розвиток мобільних мереж наступного покоління, дослідження квантових обчислень, впровадження штучного інтелекту, кібербезпека, створення сучасних цифрових платформ.
Сінгапур	1 лютого 2023	Розширення виробництва напівпровідників, підтримка надійного обміну даними, впровадження цифрової довіри та стандартів, сприяння цифровій торгівлі, трансформація бізнесу та державних послуг, покращення цифрових навичок працівників.
Канада	24 листопада 2023	Розвиток підключення до мереж, створення простору для управління даними, впровадження штучного інтелекту, дослідження у сфері напівпровідників та квантових технологій, зміцнення кібербезпеки, боротьба з дезінформацією.

Джерело: складено автором за матеріалами [22]

Запропоновані програми інвестицій в цифрові технології Європейського Союзу за період з 2021 по 2027 рік, а також обсяги їх інвестиції зображено у таблиці 2.3 та на рис. 2.6.

Наразі ЄС має чотири партнерства з Японією, Республікою Корея, Сінгапуром і Канадою. Вони спрямовані на розширення співпраці між ЄС і сумісними країнами та сприяють безпечному та справедливому, цифровому простору, а також створенню стандартів, які можна використовувати в усьому світі. Їх детальна характеристика надана у таблиці 2.4.

У травні 2022 року Європейський Союз уклав перше цифрове партнерство з Японією під час саміту ЄС-Японія. Це стало важливим кроком у співпраці над розвитком безпечних мереж п'ятого покоління, майбутніх стандартів 6G, штучного інтелекту та стабільності постачання напівпровідників. У квітні 2024 року на другій Раді цифрового партнерства обидві сторони підсумували результати попереднього року та погодили нові напрями.

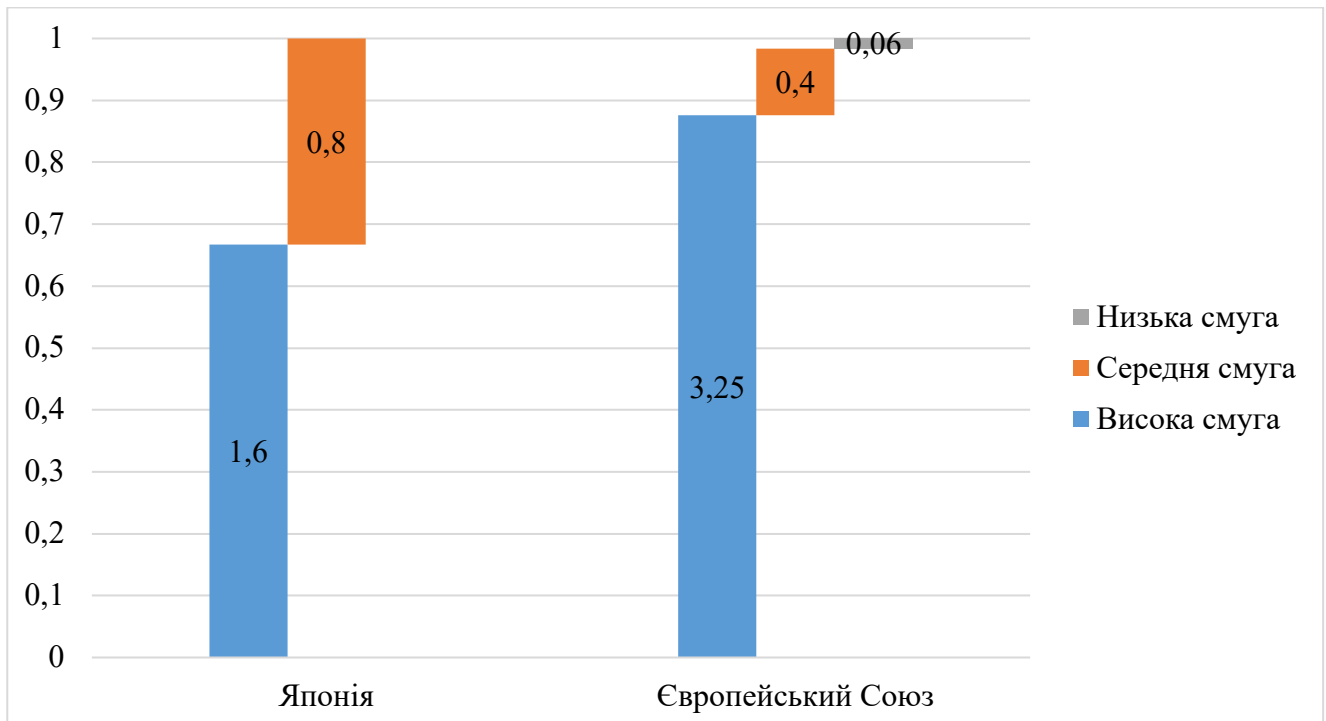


Рис. 2.7. Розподіл авторизованого спектру 5G за частотними діапазонами у ЄС та Японії станом на 2025 рік, тис. МГц

Джерело: складено автором за матеріалами [23, 24]

ЄС та Японія зосередилися на розвитку напівпровідникової промисловості, де головним досягненням стало створення стійкого ланцюга постачання мікрочипів. Завдяки цьому вдалося скоротити час доставки компонентів на 12% та впровадити екологічні матеріали в чверть виробленої продукції.

Результати тестування безпечної інфраструктури 5G для транспортних систем у містах зображено на рис 2.7. Дослідження показали, що дана технологія значно зменшує час, необхідний для обробки та передачі інформації, що дозволяє оптимізувати рух транспорту та підвищити безпеку на дорогах. [23, 24]

У сфері електронної ідентифікації розроблено інноваційну систему для туристів, відому як EES (Entry/Exit System), яка дозволила скоротити час перевірки документів на 40%. Дана система замінює традиційний штамп у паспорті на цифрову реєстрацію. Вона працює із використанням біометричних даних – відбитками пальців і зображеннями обличчя для швидкої ідентифікації особи та підвищення безпеки.

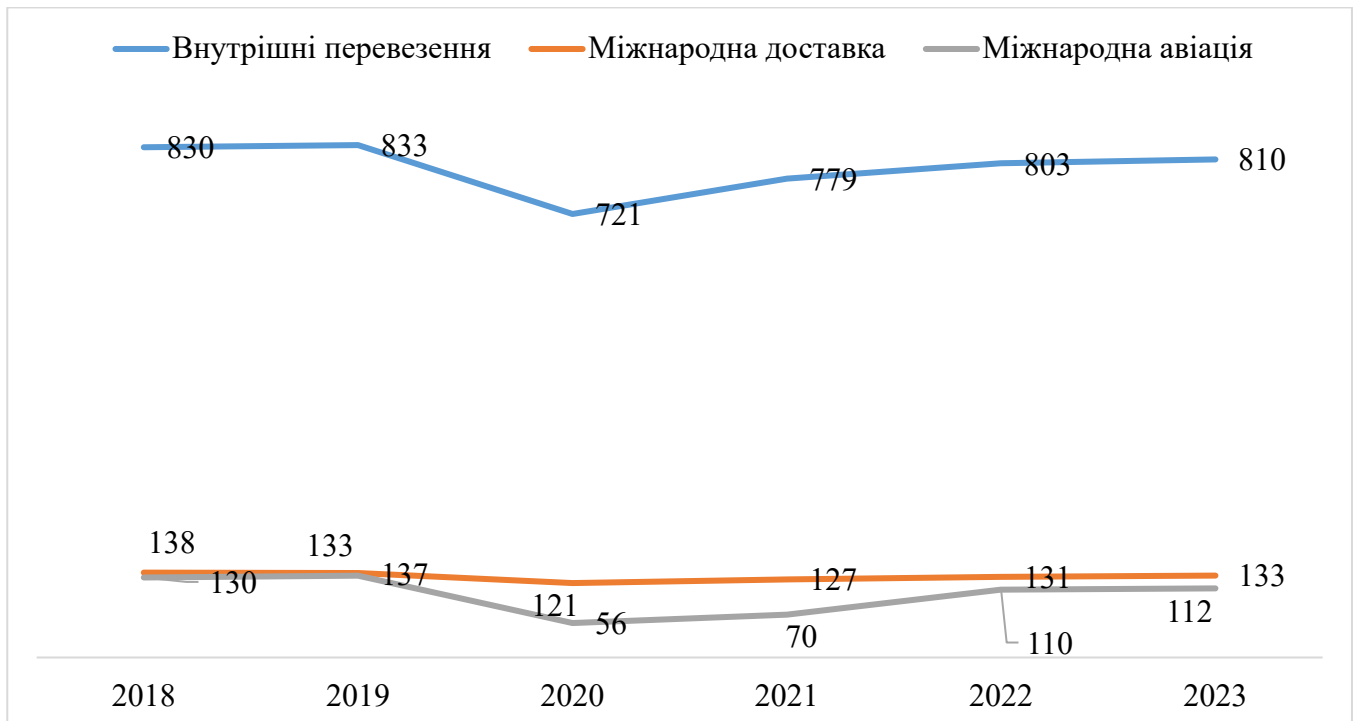


Рис. 2.8. Динаміка обсягів викидів CO<sub>2</sub> транспортного сектору у 2018-2023рр., млрд. метр.тонн.

Джерело: [45]

Республіка Корея уклала угоду партнерства з ЄС у листопаді 2022 року. У березні 2024 року на другій Раді цифрового партнерства сторони акцентували увагу на важливості спільних дослідницьких програм і обміну передовими технологіями для підвищення конкурентоспроможності на світовому ринку.

Станом на 2025 рік інвестиції та впровадження цифрових технологій у транспортній галузі ЄС забезпечили вагомі результати. Розумні логістичні платформи та впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS) відіграли важливу роль у скороченні викидів CO<sub>2</sub> у сегменті внутрішніх перевезень. Їх динаміка за період 2018-2023 років зображена на рис. 2.8. Використання екологічно чистих транспортних засобів, інтегрованих у розумні логістичні мережі, додатково сприяє зменшенню вуглецевого сліду. Однак їх зростання в міжнародному секторі та на рівні Європейського Союзу підкреслює потребу в подальшому вдосконаленні технологій і більшому поширенні екологічних рішень.

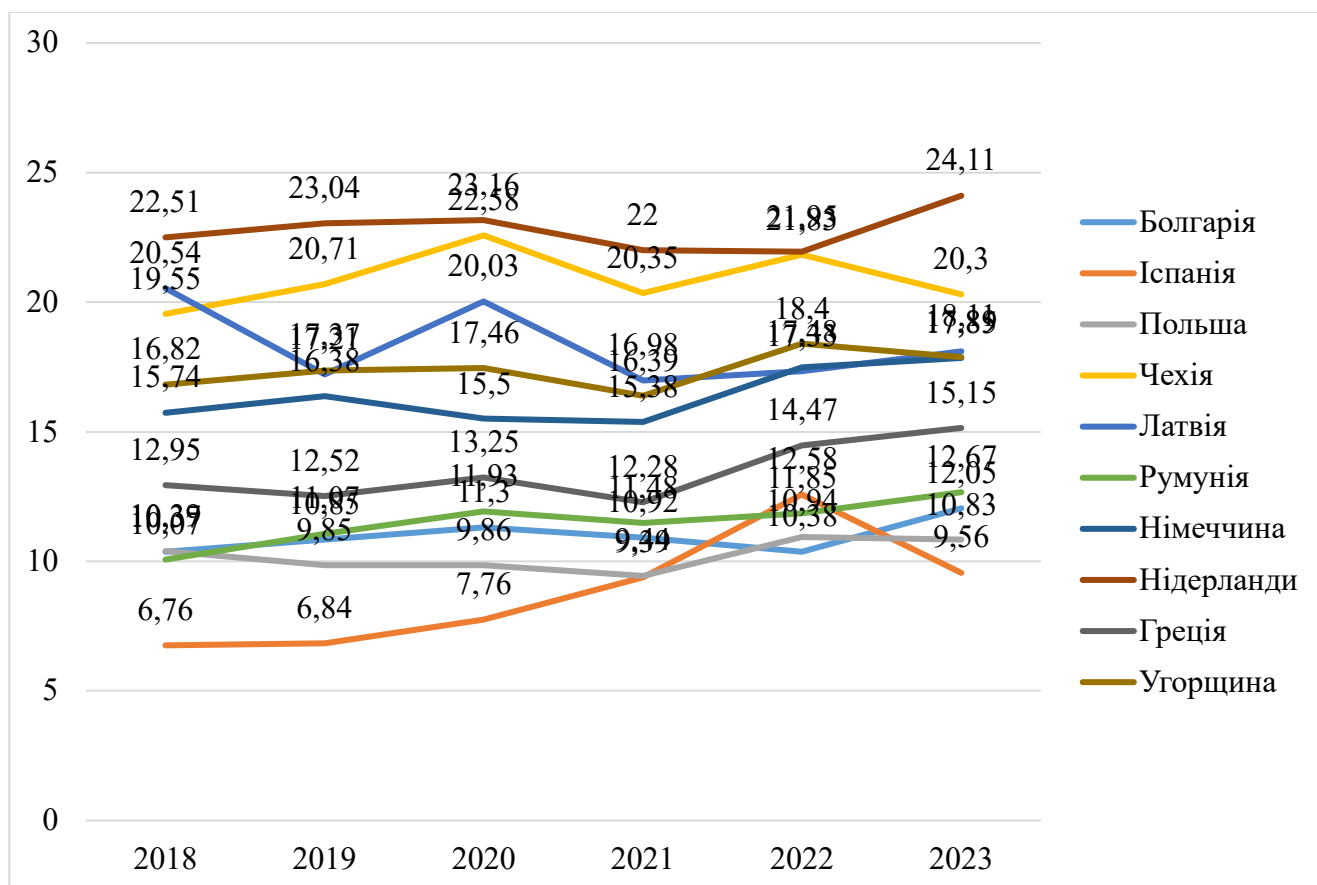


Рис. 2.9. Частка високотехнологічного експорту у країнах ЄС у 2018-2023 році, %

Джерело: [51]

Впродовж 2018–2023 років динаміка високотехнологічного експорту серед країн ЄС, представлених у дослідженні на рис. 2.9., відображає складну взаємодію між технологічним розвитком, економічними стратегіями та рівнем цифровізації логістичних процесів. Країни з великою індустріальною базою та розвинутою логістичною інфраструктурою демонструють стабільне або зростаюче значення високотехнологічного експорту, тоді як держави, які стикаються з внутрішніми структурними викликами, показують більш нестійкі або нижчі темпи розвитку цього сектору. [45]

Лідерами за часткою високотехнологічного експорту в ЄС стабільно залишаються Нідерланди та Німеччина. Нідерланди, завдяки інтегрованій логістичній мережі та цифровим рішенням у портах, забезпечують високий рівень ефективності міжнародних поставок. Результатом цього є збільшення експорту високотехнологічної продукції, особливо в сфері електроніки та фармацевтики. Німеччина активно використовує цифрові платформи для синхронізації виробничих і логістичних процесів, що позитивно впливає на конкурентоспроможність її високотехнологічного експорту.

У країнах Центральної та Східної Європи Чехія та Польща мають стратегічне положення виробничих і логістичних хабів Європи. Чехія інтегрує цифрові рішення для оптимізації транспортних мереж, а Польща залучає іноземні інвестиції у сферу автоматизації виробництва, що дозволяє підтримувати стабільний рівень експорту технологічної продукції. Угорщина, яка також має значні іноземні інвестиції в сектор високих технологій, демонструє помірне зростання експорту, що корелює із впровадженням цифрових технологій у її логістичні процеси.

У країнах, які мають структурні обмеження, таких як Греція та Латвія, спостерігається більш повільний розвиток високотехнологічного експорту. Це може бути зумовлено меншою інтеграцією цифрових технологій у логістику, фокусом на традиційних галузях економіки та відносно слабшим залученням у глобальні виробничі ланцюги. [51]

Рівень кіберзагроз для транспортного сектору ЄС у 2023 році демонструє виразну тенденцію до зростання, що особливо помітно у сфері компрометації

даних, яка займає лідерські позиції, перевищуючи 11%. У зв'язку з цим, за останні роки відбулось значне посилення захищеності систем управління логістичними ланцюгами від атак на критичні вузли, зокрема на системи моніторингу вантажопотоків та автоматизовані платформи управління перевезеннями.

Масштабні атаки на доступність сервісів, а саме – DOS/DDOS/RDOS атаки, також залишаються значним викликом, оскільки їх частка сягає 8,75%, що свідчить про активне використання механізмів перевантаження інфраструктури.

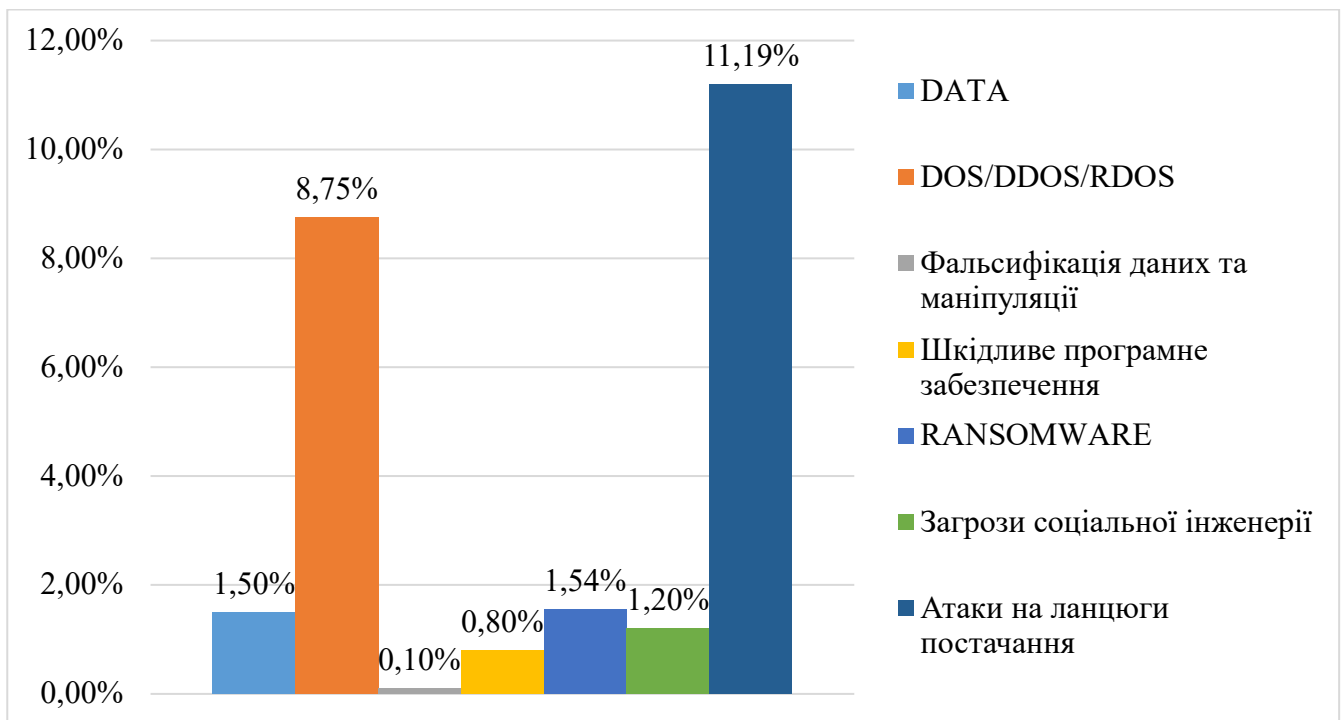


Рис. 2.10. Частка кіберзагроз у транспортному секторі ЄС за видом у 2023 році, %

Джерело: [39]

Менш вираженими, але не менш руйнівними є загрози, пов'язані зі зловмисним програмним забезпеченням, підробкою інформації та маніпуляціями, а також втручанням у ланцюги постачання. Ці фактори, хоча й мають нижчий відсотковий показник, створюють комплексний ризик для стабільного функціонування логістичних процесів. [38]

Частка кіберзагроз у транспортному секторі ЄС за видом у 2023 році зображена на рис. 2.10.

Цифрові технології значно підвищують ефективність і безпеку логістичної інфраструктури країн ЄС, сприяючи інтеграції сучасних рішень у транспортний сектор, автоматизації процесів та мінімізації екологічного впливу. Програми з цифрової трансформації ЄС і міжнародні партнерства сприяють впровадженню інновацій у логістику. Успіх таких ініціатив забезпечує стійкість ланцюгів постачання, зменшення викидів CO<sub>2</sub>, покращення кібербезпеки та економічної конкурентоспроможності. Актуальними залишаються виклики, пов'язані з кіберзагрозами та необхідністю подальшого впровадження екологічних рішень.

Цифрова трансформація України відбувається в межах стратегічного курсу на європейську інтеграцію. У зв'язку з цим існує необхідність гармонізації національного законодавства із правовими нормами Європейського Союзу. Формування цифрових екосистем, розвиток мереж трансферу технологій та використання публічних реєстрів і відкритих даних виступають інструментами інтеграції інновацій у сферу управління, освіти, науки та бізнесу.

Таблиця 2.5

ТОП-10 країн Європи, ЄС та України за індексом розвитку електронного уряду

№ п/п	Країни	2014 р.	2016 р.	2018 р.	2020 р.	2022 р.
1	Данія	0,81	0,85	0,91	0,97	0,97
2	Фінляндія	0,84	0,88	0,88	0,94	0,95
3	Ісландія	0,79	0,76	0,83	0,91	0,94
4	Швеція	0,82	0,87	0,88	0,93	0,94
5	Естонія	0,81	0,83	0,84	0,94	0,93
6	Нідерланди	0,88	0,86	0,87	0,92	0,93
7	Сполучене Королівство	0,86	0,91	0,89	0,93	0,91
8	Мальта	0,65	0,74	0,80	0,85	0,89
9	Норвегія	0,83	0,81	0,85	0,90	0,88
10	Іспанія	0,84	0,81	0,84	0,88	0,88
11	ЄС	0,73	0,76	0,80	0,85	0,86
12	Україна	0,50	0,60	0,61	0,71	0,80

Джерело: [11]

Індекс розвитку електронного уряду (EGDI) та індекс електронної участі (EPART) відіграють основну роль у формуванні сприятливого середовища для

розвитку сучасної логістики. Ці показники відображають рівень цифровізації державного управління та мають вплив на ефективність функціонування логістичних систем у країні. Їх динаміку для країн Європи, ЄС та України за період 2014-2022 років зображено у таблиці 2.5.

Високі значення EGDI свідчать про наявність розвинених електронних послуг у сферах митного оформлення, ліцензування, сертифікації, а також управління державними реєстрами, що є критично важливими для швидкого і прозорого руху товарів через кордони.

У країнах із високими показниками EGDI, таких як Данія, Фінляндія, Естонія та Швеція, спостерігається інтеграція цифрових урядових сервісів із національними та міжнародними логістичними ланцюгами.

Таблиця 2.6

## ТОП-10 країн Європи, ЄС та України за індексом електронної участі

№ п/п	Країни	2014 р.	2016 р.	2018 р.	2020 р.	2022 р.
1	Естонія	0,76	0,81	0,91	1,00	0,97
2	Нідерланди	1,00	0,94	0,98	0,96	0,96
3	Фінляндія	0,70	0,91	1,00	0,95	0,95
4	Сполучене Королівство	0,96	1,00	0,98	0,97	0,95
5	Данія	0,54	0,81	1,00	0,96	0,88
6	Сербія	0,41	0,83	0,81	0,82	0,80
7	Ісландія	0,49	0,66	0,68	0,77	0,79
8	Австрія	0,62	0,88	0,82	0,97	0,77
9	Мальта	0,47	0,77	0,84	0,83	0,76
10	Албанія	0,52	0,64	0,75	0,84	0,76
11	ЄС	0,61	0,75	0,86	0,82	0,71
12	Україна	0,43	0,74	0,68	0,80	0,60

Джерело: [11]

Індекс електронної участі (EPART), який оцінює ступінь залучення громадян до цифрової взаємодії з державою, також має значення для логістичної сфери. Активне використання цифрових каналів комунікації між бізнесом і державними органами забезпечує оперативне реагування на зміни в регуляторному середовищі,

дозволяє враховувати потреби учасників логістичного ринку під час формування політик, а також підвищує рівень довіри до державних інституцій.

У таблиці 2.6. зображено динаміку показників індексу електронної участі для країн Європи, ЄС та України за період 2014-2022 років.

Логістика стала ключовим чинником у процесі відновлення економіки України в умовах воєнного стану. Незважаючи на значні втрати, спричинені закриттям портів, припиненням авіасполучення, нестабільністю залізничних перевезень та недосконалістю інфраструктури, транспортно-логістична система поступово адаптувалася до викликів, відновлюючи обсяги експортно-імпорتنих та внутрішніх перевезень. Проте значна частина інфраструктури залишається зруйнованою, а процеси товароруку – уповільненими, що зумовлює необхідність впровадження цифрових рішень, відновлення об'єктів логістики та залучення інвестицій.

Зростання значень EGDI з 0,50 у 2014 році до 0,80 у 2022 році створює передумови для покращення цифрових сервісів у сфері логістики. У той же час, зниження рівня електронної участі в 2022 році свідчить про необхідність активізації діалогу між державою та учасниками логістичного ринку з метою посилення електронної взаємодії. [11]

Отже, цифрові технології стали невід'ємною складовою модернізації логістичної інфраструктури країн ЄС, сприяючи її адаптації до нових викликів глобальної економіки. Цифровізація логістики в ЄС та Україні перетворюється на стратегічний інструмент економічного зростання та забезпечення екологічної та соціальної стабільності.

### **2.3. Прогнози та рекомендації щодо подолання бар'єрів цифровізації логістичної інфраструктури в країнах ЄС**

Аналіз даних кореляційної матриці дозволяє зробити висновок про наявність кількох кластерів країн ЄС за рівнем логістичної ефективності, що відображає ступінь цифровізації їх логістичної інфраструктури. Найбільш тісно пов'язаними

виявилися країни з помірно високими показниками – Болгарія, Польща, Чехія, Румунія, Греція та Іспанія, які характеризуються спільними трендами вдосконалення митних процедур, інфраструктури та відстеження вантажів. Згідно прогнозу, інтеграційні ініціативи на регіональному рівні сприятимуть подоланню існуючих бар'єрів цифровізації за умови активного обміну досвідом між країнами з подібними характеристиками.

З іншого боку, Німеччина та Нідерланди, які демонструють високий рівень цифрової інтеграції логістичних процесів, утворюють окремий кластер із значно відмінним профілем. Ці країни можуть виступати у ролі стратегічних партнерів для інших держав ЄС, що потребують модернізації. Наявність низьких або навіть відсутніх кореляційних зв'язків між деякими групами країн свідчить про структурні розбіжності у використанні цифрових технологій, що вимагає індивідуалізованого підходу у розробці рекомендацій.

Таблиця 2.7

## Кореляційна матриця індексу логістичної ефективності (LPI) країн ЄС у 2023 році

	<i>Болгарія</i>	<i>Польща</i>	<i>Чехія</i>	<i>Румунія</i>	<i>Латвія</i>	<i>Іспанія</i>	<i>Німеччина</i>	<i>Нідерланди</i>	<i>Греція</i>	<i>Угорщина</i>
Болгарія	1									
Польща	0,98475995	1								
Чехія	0,96387108	0,97992449	1							
Румунія	0,82973322	0,89707736	0,837602071	1						
Латвія	0,30563434	0,42526367	0,465341223	0,636763068	1					
Іспанія	0,76419174	0,82395368	0,890956321	0,758007853	0,7651	1				
Німеччин	0,0999181	0,09748872	0,236349359	0,03912832	0,5587	0,524786081	1			
Нідерланд	0,00444965	0,02179703	0,147663405	0,05774016	0,6449	0,473248524	0,9727208	1		
Греція	0,89028888	0,8976937	0,87246597	0,887148767	0,5161	0,756381985	0,311895	0,275206801	1	
Угорщин	0,98535896	0,99044122	0,947438108	0,892918599	0,3658	0,761486665	0,0357526	-0,042988591	0,8991	1

Джерело: складено автором за матеріалами [50]

Прогнози щодо подолання бар'єрів цифровізації логістичної інфраструктури базуються на підвищенні кооперації між країнами ЄС через інтеграційні платформи та спільні інвестиційні програми. Передбачається активне залучення передових практик із сфер високих технологій, розроблених у Німеччині та Нідерландах, з подальшим адаптуванням до специфіки національних умов країн з менш розвиненою цифровою інфраструктурою. Такий підхід сприятиме вирівнюванню цифрових можливостей на європейському рівні та зменшенню регіональних диспропорцій.

Подолання бар'єрів цифровізації передбачають необхідність удосконалення нормативно-правового середовища, що стимулює інвестиції у цифрові технології та сприяє створенню умов для безперервної інтеграції цифрових систем у логістичні процеси. Важливим є розвиток спеціалізованих навчальних програм і стимулювання співпраці між державними структурами, науковими установами та приватним сектором для формування єдиного цифрового простору. Це дозволить оперативно реагувати на зміни ринку. З урахуванням отриманих кореляційних зв'язків, подальша стратегія повинна орієнтуватися на посилення взаємодії між країнами з подібними характеристиками та активне залучення лідерів цифровізації до розробки спільних проектів.

Аналіз лінійної залежності між обсягами викидів CO<sub>2</sub> в різних сегментах транспортного сектору є ключовим етапом для розробки прогнозів на майбутнє. Оскільки всі три види перевезень (внутрішні, міжнародні та авіація) демонструють високу кореляцію між собою, це дозволяє передбачити подальші тенденції на основі отриманих даних.

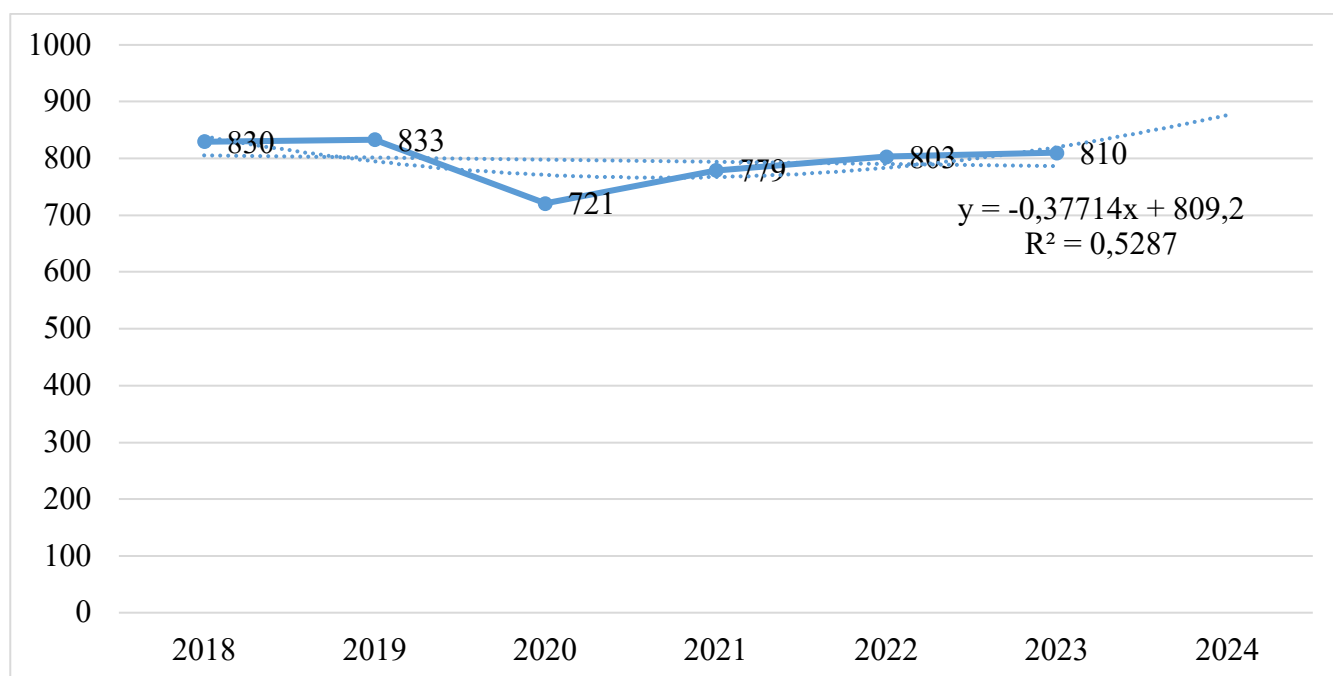


Рис. 2.11 Динаміка викидів CO<sub>2</sub>, пов'язаних із внутрішніми перевезеннями за 2018–2025 рр., млрд метр тон

Джерело: [побудовано на основі власного дослідження]

Проведений аналіз кореляції та детермінації підтвердив наявність стійкої лінійної залежності між цими секторами. Високі значення коефіцієнтів кореляції (значення понад 0,94 між внутрішнім транспортом, міжнародною доставкою та авіацією) та детермінації, які коливаються від 0,90 до 0,96, свідчать про суттєвий вплив кожного виду транспорту на загальний обсяг викидів CO<sub>2</sub>. Це дає змогу будувати точні прогностні моделі на наступні роки з урахуванням лінійних трендів, що доповнюються точними даними від 2018 до 2023 років. Оскільки лінійна апроксимація застосовувалася для визначення тенденцій випарування викидів на період до 2025 року, результати є значною основою для розробки науково обґрунтованих стратегій зменшення викидів у транспортному секторі ЄС.

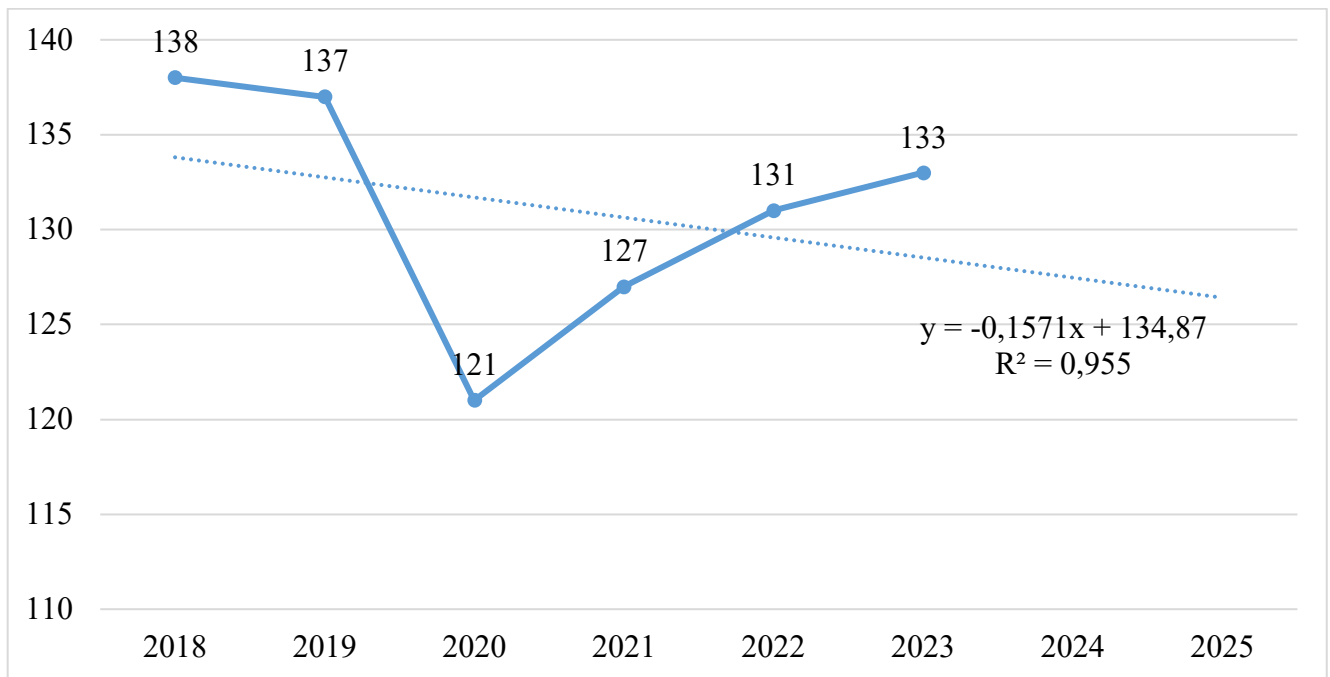


Рис 2.12 Динаміка викидів CO<sub>2</sub>, пов'язаних із міжнародною доставкою за 2018–2023 рр. та прогностні дані, млрд метр тон

Джерело: [побудовано на основі власного дослідження]

Першим етапом дослідження стала виявлення лінійної залежності між обсягами викидів CO<sub>2</sub> у різних сегментах транспортного сектору. Кореляційний аналіз показав надзвичайно високі значення коефіцієнтів кореляції: між внутрішніми перевезеннями та міжнародною доставкою – 0,9301, між

міжнародною доставкою та міжнародною авіацією – 0,5877, а також між внутрішніми перевезеннями та міжнародною авіацією – 0,2954. Коефіцієнти детермінації (від 0,2954 до 0,9301) показують високу динаміку та сильне відхилення у спостереженні лінійної залежності, в той же час  $R^2$  обґрунтовує використання лінійної апроксимації для прогнозування майбутніх значень.

Графік демонструє зміну обсягів викидів  $\text{CO}_2$  у сфері внутрішніх перевезень за період 2018–2025 рр. Дані за 2018–2023 рр. свідчать про незначні коливання з початковим значенням близько 830 млрд метричних тон у 2018 році та поступове зниження до 810 млрд у 2023 році. Прогноз, побудований за лінійною апроксимацією, передбачає подальше зменшення до приблизно 619.23 млрд метричних тон до 2025 року. Достатній коефіцієнт детермінації ( $\approx 0,5287$ ) вказує на присутність лінійного тренду у даних.

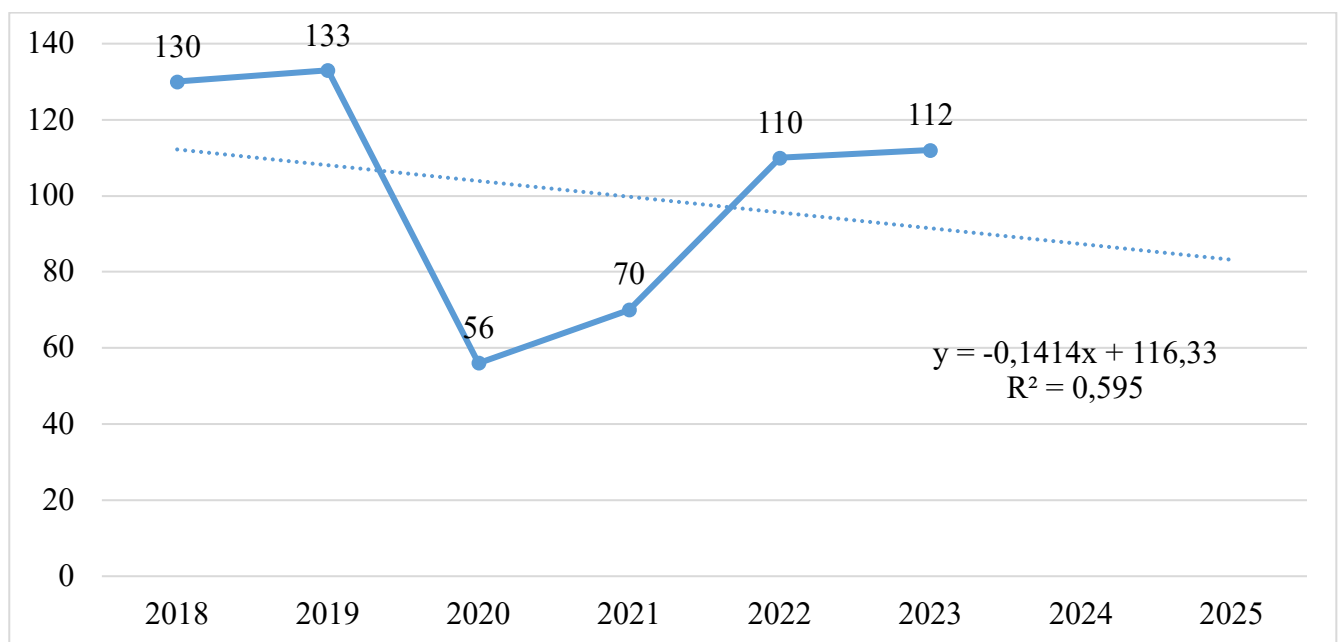


Рис 2.13 Динаміка викидів  $\text{CO}_2$ , пов'язаних із міжнародною авіацією за 2018–2023 рр. та прогнозні дані, млрд метр тон

Джерело: складено автором за матеріалами [45]

На рис. 2.12 представлено динаміку викидів  $\text{CO}_2$ , пов'язаних із міжнародною доставкою. Значення за період 2018–2023 рр. варіюються від 138 млрд метричних тон у 2018 році до 133 млрд у 2023 році, при цьому найнижчий показник (121 млрд)

був зафіксовано у 2020 році, коли логістичні процеси зазнали впливу глобальних обмежень. Лінійна апроксимація свідчить про поступове зниження викидів до приблизно 116 млрд метричних тон до 2025 року. Значення коефіцієнта детермінації ( $\approx 0,955$ ) підтверджує стабільну лінійну залежність у цій категорії.

Графік 2.13 ілюструє зміну обсягів викидів CO<sub>2</sub>, пов'язаних із міжнародною авіацією. Дані за 2018–2019 роки демонструють значення близько 130–133 млрд метричних тон, однак у 2020 році спостерігалось різке зниження до 56 млрд через кризові обставини, пов'язані зі зменшенням пасажирських перевезень. Відновлення відбулося у 2021–2023 роках, і у 2023 році показник досяг 112 млрд метричних тон.

Прогноз на майбутні роки свідчить про подальше поступове зниження до приблизно 102,12 млрд метричних тон до 2025 року, хоча коефіцієнт детермінації ( $\approx 0,595$ ) свідчить про дещо меншу стабільність у тренді порівняно з іншими сегментами. Результати прогнозу представлені у таблиці.

Таблиця 2.8

Прогноз обсягу викидів CO<sub>2</sub> транспортного сектору у 2018-2025рр., млрд метр  
тонн

Роки	Внутрішні перевезення	Міжнародна доставка	Міжнародна авіація
2018	830	138	130
2019	833	137	133
2020	721	121	56
2021	779	127	70
2022	803	131	110
2023	810	133	112
2024	503,72	113,98	100,49
2025	619,23	116,96	102,12

Джерело: складено автором за матеріалами [45]

Високі значення коефіцієнтів кореляції та детермінації обґрунтовують використання лінійних моделей, а окремий аналіз кожного графіка дає змогу деталізувати тенденції для внутрішніх перевезень, міжнародної доставки та міжнародної авіації. Це створює міцну базу для розробки рекомендацій щодо

впровадження екологічно чистих технологій та оптимізації логістичних процесів у відповідності до сучасних екологічних вимог ЄС.

Згідно з даними кореляційного аналізу за фактичними значеннями (2018–2023рр.), найбільш тісні зв'язки спостерігалися між Польщею, Німеччиною та Грецією, де коефіцієнти парної кореляції перевищували 0,8. Це свідчить про однакове зростання показників високотехнологічного експорту за однакових або подібних чинників, серед яких ключову роль відіграє рівень цифровізації виробництва та логістичної інфраструктури.

Таблиця 2.9

Кореляційна матриця частки високотехнологічного експорту у країнах ЄС у 2018–2023 році, %

	<i>Болгарія</i>	<i>Іспанія</i>	<i>Польща</i>	<i>Чехія</i>	<i>Латвія</i>	<i>Румунія</i>	<i>Німеччина</i>	<i>Нідерланди</i>	<i>Греція</i>
Болгарія	1,00								
Іспанія	-0,05	1,00							
Польща	0,05	0,53	1,00						
Чехія	0,06	0,34	-0,01	1,00					
Латвія	-0,04	-0,52	0,08	0,00	1,00				
Румунія	0,75	0,57	0,28	0,48	-0,37	1,00			
Німеччина	0,32	0,59	0,85	0,01	-0,37	0,57	1,00		
Нідерланди	0,86	-0,33	0,22	-0,04	0,21	0,47	0,39	1,00	
Греція	0,46	0,60	0,89	0,17	-0,02	0,68	0,88	0,46	1,00
Угорщина	0,16	0,60	0,78	0,52	-0,16	0,57	0,83	0,27	0,81

Джерело: складено автором за матеріалами [51]

Високі значення кореляції також характерні для Болгарії та Нідерландів, що пояснюється активною взаємодією їхніх підприємств у сфері інформаційно-комунікаційних технологій та залученням Болгарії до міжнародних логістичних ланцюгів, де Нідерланди часто виступають ключовим хабом.

Результати регресійного аналізу виявили майже ідеальну відповідність моделі до наявних емпіричних даних (множинний R дорівнює 1), що зумовило нульові залишки та свідчить про лінійний характер залежностей у вибірці 2018–2023 років. Така ідеальна статистична модель нерідко пов'язана з обмеженою кількістю спостережень, проте вона підтверджує тенденцію до спільного зростання показників високотехнологічного експорту під впливом цифровізації логістичних процесів.

Найбільше зростання впродовж 2024–2025 років спостерігається у Чехії, Нідерландах та Німеччині, де інтенсивна цифровізація виробничих процесів збігається з ефективним розвитком транспортної інфраструктури. Натомість Греція та Угорщина, попри дещо повільніші темпи, також мають перспективи нарощення високотехнологічного експорту, якщо продовжать комплексні реформи у напрямі автоматизації логістичних ланцюгів та розбудови інформаційно-комунікаційних мереж.

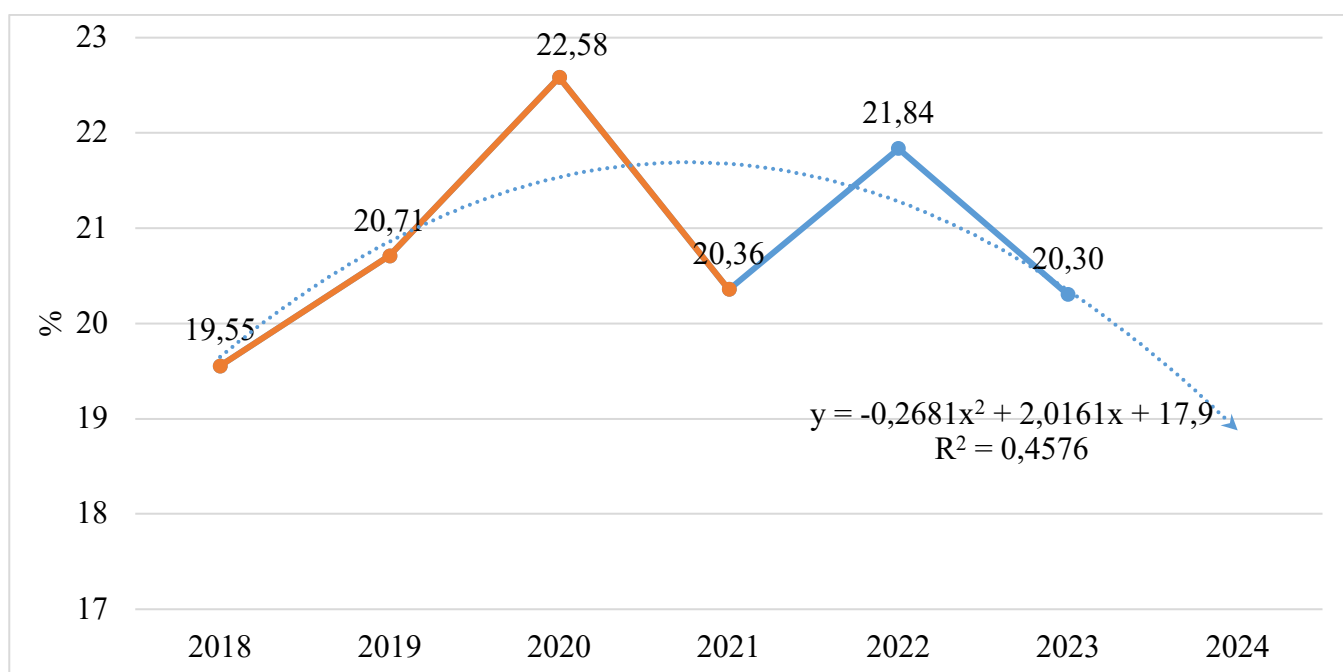


Рис 2.14. Динаміка частки високотехнологічного експорту в Чехії на період 2018–2023 років та прогнозовані дані

Джерело: складено автором за матеріалами [51]

Найбільше зростання впродовж 2024–2025 років спостерігається у Чехії, Нідерландах та Німеччині, де інтенсивна цифровізація виробничих процесів збігається з ефективним розвитком транспортної інфраструктури. Натомість Греція та Угорщина, попри дещо повільніші темпи, також мають перспективи нарощення високотехнологічного експорту, якщо продовжать комплексні реформи у напрямі

автоматизації логістичних ланцюгів та розбудови інформаційно-комунікаційних мереж.

Здійснений прогноз динаміки частки високотехнологічного експорту в окремих країнах ЄС на період 2018–2025 років демонструє поступове зростання показників у більшості досліджуваних держав, хоча темпи цього підвищення суттєво різняться. Найвищі значення у 2025 році очікуються в Чехії (26,40%), Нідерландах (24,99%) та Німеччині (23,63%), що можна пояснити високим рівнем цифрової інтеграції у виробничі й логістичні процеси. У Болгарії, Польщі та Латвії темпи приросту є менш стрімкими, проте прогнозні значення свідчать про потенціал їх подальшого зміцнення за умови послідовного розгортання цифрових інструментів у логістиці.

Графіки трендового прогнозу по країнам ЄС, що досліджувались зазначено у додатку А.

Таблиця 2.10

## Результати прогнозу

Роки	Болгарія	Іспанія	Польща	Чехія	Латвія	Румунія	Німеччина	Нідерланди	Греція	Угорщина
2018	10,37	6,77	10,40	19,55	20,55	10,08	15,75	22,51	12,96	16,82
2019	10,85	6,85	9,85	20,71	17,22	11,07	16,39	23,05	12,52	17,38
2020	11,30	7,77	9,87	22,58	20,04	11,94	15,50	23,16	13,25	17,46
2021	10,92	9,39	9,45	20,36	16,98	11,49	15,39	22,00	12,28	16,40
2022	10,38	12,58	10,94	21,84	17,33	11,86	17,48	21,96	14,47	18,40
2023	12,06	9,56	10,84	20,30	18,11	12,67	17,85	24,12	15,15	17,89
2024	12,61	14,50	11,29	25,67	12,16	15,42	22,00	24,91	18,72	17,81
2025	12,71	19,14	11,35	26,40	14,69	16,59	23,63	24,99	20,34	17,80

Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Урахування прогнозованих значень (2018–2025) у повторному кореляційному аналізі підсилює наявні тенденції й водночас підкреслює ще тісніший зв'язок між Німеччиною, Грецією та Румунією. Значення коефіцієнтів кореляції в цій групі перевищують 0,95, що свідчить про спільну динаміку нарощення високотехнологічної продукції, а також про схожі механізми інтеграції цифрових рішень у виробництво й транспортну логістику. Для Латвії у прогнозному періоді фіксуються переважно негативні кореляції з низкою інших держав, зокрема з Болгарією та Німеччиною. Така протилежна динаміка свідчить

про потребу Латвії у масштабніших структурних реформах, орієнтованих на впровадження інноваційних технологій у логістичні центри, аби не втратити конкурентних позицій на спільному ринку.

З урахуванням отриманих результатів доцільно сформувати кластери країн, які можуть об'єднуватися для посилення власних позицій на міжнародному ринку. Першу групу, що демонструє тісний кореляційний зв'язок і високі прогностичні показники, становлять Німеччина, Греція, Румунія та Нідерланди, де наявні значні можливості для створення єдиних логістичних платформ і координації інноваційних проектів.

Таблиця 2.11

## Кореляційна матриця результатів прогнозу

	<i>Болгарія</i>	<i>Іспанія</i>	<i>Польща</i>	<i>Чехія</i>	<i>Латвія</i>	<i>Румунія</i>	<i>Німеччина</i>	<i>Нідерланди</i>	<i>Греція</i>	<i>Угорщина</i>
Болгарія	1,00									
Іспанія	0,70	1,00								
Польща	0,60	0,77	1,00							
Чехія	0,78	0,87	0,66	1,00						
Латвія	-0,70	-0,76	-0,56	-0,76	1,00					
Румунія	0,91	0,92	0,73	0,93	-0,81	1,00				
Німеччина	0,84	0,92	0,84	0,89	-0,81	0,96	1,00			
Нідерланди	0,95	0,63	0,67	0,75	-0,63	0,86	0,84	1,00		
Греція	0,86	0,93	0,87	0,90	-0,76	0,97	0,99	0,86	1,00	
Угорщина	0,33	0,50	0,74	0,46	-0,33	0,46	0,51	0,39	0,53	1,00

Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Другу групу доцільно сформувати навколо Чехії, Польщі та Угорщини, де вже помітний стійкий розвиток виробничо-логістичних ланцюгів з високим рівнем автоматизації, що вимагає подальшого зміцнення спільних цифрових ініціатив. Болгарія, Іспанія та Латвія можуть увійти до окремого об'єднання з акцентом на трансформацію інфраструктури та залучення інвестицій у цифрові сервіси, оскільки їхні темпи зростання значно залежать від вдосконалення внутрішніх механізмів підтримки високих технологій. Формування міждержавних альянсів із чіткою логістичною стратегією та спільними стандартами цифрової взаємодії

здатне прискорити інтеграцію країн ЄС у світові високотехнологічні ланцюги та зміцнити їхні позиції на глобальних ринках.

Отже, дослідження цифровізації логістичної інфраструктури країн ЄС виявило три кластери з різним рівнем розвитку: лідери (Німеччина, Нідерланди) з високим рівнем цифрової інтеграції; країни з помірними показниками (Болгарія, Польща, Чехія, Румунія, Греція, Іспанія); та група, що потребує модернізації (Болгарія, Іспанія, Латвія). Встановлено стійку лінійну залежність між сегментами транспорту з тенденцією до зниження викидів CO<sub>2</sub> до 2025 року, а також прямий зв'язок між рівнем цифровізації та високотехнологічним експортом з найвищими прогнозними показниками у Чехії (26,40%), Нідерландах (24,99%) і Німеччині (23,63%).

### **Висновки до другого розділу**

Аналізуючи сучасний стан цифрової трансформації логістичної інфраструктури країн ЄС, зроблено такі висновки:

1. Зроблено висновок, що Європейський Союз демонструє сталу динаміку впровадження цифрових технологій у логістичну інфраструктуру, включаючи автоматизацію митних процедур, інтеграцію цифрових платформ і розвиток електронної комерції. Країни з найвищими показниками логістичної ефективності (Німеччина, Нідерланди, Іспанія) мають найрозвиненішу транспортну інфраструктуру та високий рівень цифрової інтеграції. Країни з нижчими показниками (Угорщина, Румунія, Болгарія) демонструють обмежену цифрову інтенсивність бізнесу та потребують модернізації. Варіативність цифрової зрілості бізнесу в регіоні ЦСЄ є свідченням нерівномірності цифрового розвитку, який залежить як від державної політики, так і від наявності кваліфікованих кадрів.

2. Визначено, що цифрові технології мають суттєвий вплив на підвищення ефективності, безпеки та екологічності логістичних систем країн ЄС. Програми «Digital Europe», «Horizon Europe» та «Connecting Europe Facility» є ключовими джерелами фінансування, які підтримують розвиток штучного

інтелекту, суперкомп'ютерів, IoT-рішень та кібербезпеки. Транспортно-логістичний сектор найбільш активно використовує IoT, особливо у сфері відстеження вантажів та управління складськими запасами. Європейські цифрові партнерства з Японією, Кореєю, Сінгапуром і Канадою зміцнюють міжнародне співробітництво, сприяючи обміну передовими технологіями, зниженню викидів CO<sub>2</sub> та підвищенню кіберстійкості транспортної інфраструктури.

3. Встановлено, що подальший розвиток цифровізації логістичної інфраструктури ЄС передбачає формування міждержавних кластерів із координацією інноваційних ініціатив і передачі найкращих практик. За результатами кореляційного аналізу сформовано три типи угруповань: країни-лідери (Німеччина, Нідерланди, Греція), країни з високим потенціалом трансформації (Чехія, Польща, Угорщина) та країни, що потребують підтримки у модернізації (Болгарія, Іспанія, Латвія). Прогнозні моделі CO<sub>2</sub>-викидів підтверджують зниження екологічного навантаження за умови подальшої автоматизації транспортних процесів. Високий рівень кіберзагроз вимагає розбудови стійкої цифрової інфраструктури з акцентом на кіберзахист і безпеку критичних логістичних вузлів.

## ВИСНОВКИ

1. Визначено, що цифрова трансформація логістичної інфраструктури в країнах ЄС є ключовим фактором підвищення ефективності транспортних систем. Аналіз показує, як впровадження автоматизованих TMS/WMS/ERP-систем у логістиці призводить до значного скорочення часу обробки вантажів і зменшення операційних витрат. Під час застосування технологій IoT та штучного інтелекту формується ефективніше прогнозування попиту і оптимізація маршрутів, підтверджено зростанням швидкості доставки товарів та зменшенням кількості порожніх рейсів. Країни з розвинутою транспортною мережею і високою цифровізацією демонструють вищі показники Logistics Performance Index: так, Нідерланди, Німеччина та Іспанія мають найвищі оцінки LPI у ЄС, тоді як Угорщина і Румунія відстають через недостатню автоматизацію митних процедур та слабшу інфраструктуру. Впровадження екологічно чистих рішень сприяє зниженню викидів CO<sub>2</sub>, що також підвищує загальну сталу ефективність логістики. Підтримка цифрової трансформації в ЄС здійснюється через системний підхід до оцінки (DESI, LPI, екологічні індикатори) та масштабні інвестиційні програми: у 2023 р. програма «Digital Europe» передбачала 9,2 млрд євро фінансування на підтримку AI, хмарних технологій та кібербезпеки. Це дає підґрунтя для подальшого підвищення продуктивності транспортних систем і інтегрованості ланцюгів постачання в ЄС.

2. Доведено, що цифровізація логістики впливає на конкурентоспроможність країн ЄС. У сучасних умовах успіх на міжнародних ринках здебільшого залежить від інновацій у логістиці: прикладом є Amazon – обсяг продажів у ЄС у 2023 р. досяг 143,1 млрд євро, а база користувачів перевищила 181 млн осіб. Різниця в показниках Amazon за країнами свідчить про вплив цифрової зрілості: у Німеччині сервісом користуються 84% інтернет-

покупців і вони витрачають у середньому 1377 євро на рік, тоді як в Іспанії – лише 50% користувачів із середньою витратою 785 євро. Подібні результати спостерігаються і в інших галузях: країни з високим рівнем впровадження «Індустрії 4.0» і IoT забезпечують більшу гнучкість виробництва і логістики, що відображається на якості обслуговування клієнтів і вартості послуг. Запровадження роботизованих систем обробки на складах і аналітики даних дозволяє підприємствам ЄС значно зменшувати витрати і підвищувати швидкість обробки замовлень. Сукупно це підтверджує, що цифрові інвестиції – від хмарних сервісів до Big Data – надають європейським економікам вирішальну перевагу, стимулюючи економічне зростання та конкурентоспроможність.

3. Виявлено основні бар'єри цифрової трансформації логістичної інфраструктури ЄС. Аналіз показав – істотними перешкодами є нерівномірність цифровізації між країнами, високі витрати на впровадження інновацій та невідповідність наявних стандартів. Кластеризація LPI виявила дві основні групи: країни з помірно високими показниками (Болгарія, Польща, Чехія, Румунія, Греція, Іспанія) і лідери з повною інтеграцією (Нідерланди, Німеччина). У першій групі спільними проблемами є застарілі митні процедури, недостатня координація між транспортними агентствами та відстеженням вантажів, що стримує ефективність логістики. У ЄС понад 34% МСП мають низький і 42% – дуже низький рівень цифрової інтенсивності – це обмежує їх інноваційний потенціал. Іншими перешкодами визнано недосконале регулювання (різні формати обміну даними, приватні ідентифікаційні системи), нестачу кваліфікованих кадрів і подекуди високі ризики кіберзагроз. Ці фактори ускладнюють гармонізацію процесів у єдиному цифровому просторі та потребують узгоджених політик і стандартів на рівні ЄС.

4. Запропоновано створення єдиних цифрових логістичних платформ у межах ЄС. У роботі сформульовано рекомендацію запровадити узгодження протоколів обміну даними й кібербезпеки – це забезпечить прозорість транспортування та зменшення затримок на кордонах. Програми ЄС виділяють значні інвестиції для розробки спільних рішень, що знижують бар'єри для

логістичних операторів. Концепція платформи базується на міждержавній співпраці та гармонізації законодавства: це дозволить рівномірно розподілити інновації по всіх регіонах, зробить дані про вантажопотоки доступними в реальному часі і зменшить транзакційні витрати при міжнародних перевезеннях.

5. Обґрунтовано перспективи розвитку цифрової логістики в ЄС на основі прогнозних моделей. Побудовані трендові прогнози свідчать про подальшу активну діджиталізацію: очікується, що до 2030 р. понад 90% малих і середніх підприємств у ЄС досягнуть базового рівня цифрової інтенсивності, а 75% компаній використовуватимуть хмарні обчислення, аналіз великих даних або штучний інтелект. За таких умов передбачається широке впровадження таких технологій, як блокчейн для безпечних ланцюгів постачання та автономні транспортні засоби для доставки, що дозволить суттєво знизити витрати і негативний вплив на довкілля. Регіональні моделі вказують на лідерство країн із високою цифровою грамотністю і стандартизованою інфраструктурою. Усіма факторами – від державних програм фінансування до нових нормативів для «зелених» перевезень – закладаються основи для більш гнучких, стійких і високотехнологічних логістичних мереж ЄС, що сприятиме інтеграції в глобальні ланцюги доданої вартості

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматизація логістики: сучасні рішення та перспективи. Вісник Львівської політехніки. Серія: Економіка. URL: <https://visnyk-ekon.uzhnu.edu.ua/article/view/136758?utm> (дата звернення: 22.04.2025).
2. Бізнес-моделі для сталого розвитку: виклики та цифрова трансформація. URL: <https://international-relations-tourism.karazin.ua/themes/irtb/resources/7a2ef9602a164770e04ffe11dc7a2c11.pdf> (дата звернення: 10.04.2025).
3. Дистанційна форма як інноваційна методика підготовки фахівців з логістики. Наукове забезпечення технологічного прогресу XXI сторіччя. 2020. URL: <https://er.nau.edu.ua/items/aa5992ca-fb8f-42c7-873e-7ccc1eb5f1c5> (дата звернення: 22.04.2025).
4. Методичні підходи щодо моделей трансформації цифрової економіки та суспільства. Економічні горизонти. URL: <http://eh.udpu.edu.ua/article/view/208585/208805>. (дата звернення: 10.12.2024).
5. Методологічні підходи до оцінки цифрової трансформації економіки. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. URL: <http://rinek.onu.edu.ua/article/view/201932/202342>. (дата звернення: 10.12.2024).
6. Моніторинг ефективності існуючих рішень промислового інтернету речей. Вісник СумДУ. Серія "Економіка". 2022. вип. 3. С. 9. URL: [https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/3\\_2022/11.pdf](https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/3_2022/11.pdf) (дата звернення: 13.01.2025).
7. Основні етапи розвитку європейської інтеграції у другій половині XX сторіччя. StudiesInUa. URL: <https://studies.in.ua/idpzk-shporu/3791-osnovn-etapi-rozvitku-yeuropeyskoji-ntegracyi-u-drugyi-polovin-hh-storchchya.html> (дата звернення: 20.12.2024).
8. Оцінювання розвитку в країнах Балтії та Східної Європи за методологією DESI. Міжнародна наукова дискусія: проблеми, завдання та перспективи. URL: [https://www.researchgate.net/publication/351643834\\_OCINUVANNA\\_ROZVITKU](https://www.researchgate.net/publication/351643834_OCINUVANNA_ROZVITKU)

\_CIFROVOI\_EKONOMIKI\_V\_KRAINAH\_BALTII\_TA\_SHIDNOI\_EVROPI\_ZA\_METODOLOGIEU\_DESI (дата звернення: 15.01.2025).

9. Процес розвитку та становлення ринку ЄС. Для СБУ Національного юридичного університету. URL: [https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2020/16.11.2020/16.11.2020\\_26.pdf](https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2020/16.11.2020/16.11.2020_26.pdf) (дата звернення: 01.01.2025).
10. Розвиток Amazon у Європі: фінансові результати. Українська асоціація електронної комерції. URL: <https://www.ucsc.org.ua/amazon-narostyv-kvartalnyj-dohid-do-1431-mlrd-dolariv> (дата звернення: 15.01.2025)
11. Розвиток процесів цифровізації в Європейському Союзі: перспективний досвід для України. Економічний аналіз. URL: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/download/5610/6565657208> (дата звернення: 13.01.2025).
12. Сутність та особливості цифрової трансформації. Проблеми і перспективи економіки та управління. URL: <http://ppeu.stu.cn.ua/article/view/262608/259013>. (дата звернення: 03.12.2024).
13. Сучасні тенденції інноваційного розвитку транспортно-логістичного комплексу європейського союзу. Галицький економічний вісник. 2013. С. 11–18. URL: <https://galicianvisnyk.tntu.edu.ua/pdf/40/361.pdf> (дата звернення: 20.12.2024).
14. Теоретичні аспекти визначення сутності міжнародної економічної інтеграції. Тернопільський національний економічний університет. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/2500/1/4.pdf> (дата звернення: 15.12.2024).
15. Характеристика цифрової трансформації в умовах глобальних викликів. Економіка та суспільство. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4595> (дата звернення: 20.12.2024).
16. Цифрова економіка. 2024. 520 с. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/53208/1/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%B>

D%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B0.pdf (дата звернення: 03.12.2024).

17. Цифрова трансформація в ЄС: програми та перспективи розвитку транспортних систем. Актуальні проблеми світового господарства і міжнародних економічних відносин, Харків, Україна, 28 лют. 2025. С. 345. URL: <https://international-relations-tourism.karazin.ua/themes/irtb/resources/4e03372736a97788dcbc31ed113dcf04.pdf> (дата звернення: 30.04.2025).
18. Цифрова трансформація європейського суспільства. Академічні Візії. 2023. вип. 24. С. 10. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/download/659/593/600> (дата звернення: 02.02.2025).
19. Цифрова трансформація як основа європейського зеленого курсу та відновлення. 2022. 82 с. URL: <https://brdo.com.ua/wp-content/uploads/2024/06/ZK-TSyfrova-transformatsiya-yak-osnova-YEvropey-skogo-zelenogo-kursu-i-vidnovlennya.pdf> (дата звернення: 06.02.2025).
20. Цифрова трансформація: визначення, ключові аспекти, технології та етапи реалізації. Netwawe. 06.08.2024. URL: <https://netwawe.ua/blog/tsifrova-transformatsiya-viznachennya-klyuchovi-aspekti-tehnologi-ta-etapi/> (дата звернення: 02.02.2025).
21. Цифрові технології та їх вплив на управління логістичними процесами підприємств. Економіка та суспільство. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/2838/2762> (дата звернення: 20.02.2025).
22. 2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade. 2021. 27 с. URL: <https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2021/03/2030-Digital-Compass-the-European-way-for-the-Digital-Decade.pdf> (дата звернення: 25.02.2025).
23. 5G Bands by Country 2025. World Population Review. Infrastructure/Energy. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/5g-bands-by-country> (дата звернення: 05.03.2025).

24. 5G Observatory Report. 2024. 67 с. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-decade-2024-5g-observatory-report> (дата звернення: 05.03.2025).
25. A history of Europe's economic integration. World Economic Forum. Financial and Monetary Systems. 15.04.2015. URL: <https://www.weforum.org/stories/2015/04/a-history-of-europes-economic-integration/> (дата звернення: 25.02.2025).
26. Amazon EU Impact Report. 2023. 10 с. URL: <https://assets.aboutamazon.com/37/16/af1c11494db3b3e086b5ea7896a1/amazon-eu-economic-impact-report-2023.pdf> (дата звернення: 15.01.2025)
27. Amazon in Europe: Insights and Key Figures. Nielseniq. URL: <https://nielseniq.com/global/en/insights/analysis/2023/amazon-in-europe-insights-and-key-figures/> (дата звернення: 15.01.2025)
28. Amazon Statistics. AMZScout. URL: <https://amzscout.net/blog/amazon-statistics/> (дата звернення: 17.01.2025)
29. Application of digital technologies in the eu logistics sector. Business technologies and sustainable entrepreneurship. 2024. С. 9. URL: <https://leva-eu.com/digitalisation-and-europes-sustainable-transport-economy/> (дата звернення: 27.02.2025).
30. Application of digital technologies in the EU logistics sector. New Trends in contemporary economics, business and management. URL: [https://www.researchgate.net/publication/383687977\\_Application\\_of\\_digital\\_technologies\\_in\\_the\\_EU\\_logistics\\_sector](https://www.researchgate.net/publication/383687977_Application_of_digital_technologies_in_the_EU_logistics_sector) (дата звернення: 11.03.2025).
31. Benefits of the euro. European Union. URL: <https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/euro/benefits> (дата звернення: 11.02.2025).
32. CEVA Logistics. URL: <https://www.cevalogistics.com/en> (дата звернення: 13.12.2024).
33. CMA CGM. URL: <https://www.cma-cgm.com/> (дата звернення: 13.12.2024).
34. DB Schenker. URL: <https://www.dbschenker.com/ua-en> (дата звернення: 13.12.2024).

35. Digital Decade 2024: DESI Methodological Note. 2024. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-decade-2024-desi-methodological-note> (дата звернення: 10.03.2025).
36. Digital economy and society statistics. Eurostat. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital\\_economy\\_and\\_society\\_statistics\\_-\\_enterprises&oldid=552135](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_enterprises&oldid=552135) (дата звернення: 10.03.2025).
37. Digital Transformation in Global Supply Chains: Technology Driving Efficiency and Innovation. International Journal of Research Publication and Reviews. 2024. С. 9. URL: <https://ijrpr.com/uploads/V5ISSUE4/IJRPR24955.pdf> (дата звернення: 22.04.2025).
38. Digitalisation in Europe 2023. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2023> (дата звернення: 19.03.2025).
39. ENISA Threat Landscape. 2024. 131 с. URL: [https://www.enisa.europa.eu/sites/default/files/2024-11/ENISA%20Threat%20Landscape%202024\\_0.pdf](https://www.enisa.europa.eu/sites/default/files/2024-11/ENISA%20Threat%20Landscape%202024_0.pdf) (дата звернення: 01.04.2025).
40. EU countries' digital transformation, economic performance, and sustainability analysis. Nature. URL: <https://www.nature.com/articles/s41599-023-02415-1>
41. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>. (дата звернення: 01.03.2025).
42. Geodis. URL: <https://geodis.com/> (дата звернення: 13.12.2024).
43. IoT in the Transportation Sector: Opportunities and Challenge, Estonia, 16–18 жовт. 2024. С. 87. URL: [https://www.researchgate.net/publication/384971382\\_IoT\\_in\\_the\\_Transportation\\_Sector\\_Opportunities\\_and\\_Challenge](https://www.researchgate.net/publication/384971382_IoT_in_the_Transportation_Sector_Opportunities_and_Challenge) (дата звернення: 15.03.2025).
44. Kuehne + Nagel. URL: <https://ua.kuehne-nagel.com/ru/> (дата звернення: 13.12.2024).
45. Statista. URL: <https://www.statista.com/> (дата звернення: 22.03.2025).
46. Statistical assessment of digital transformation in European Union countries under sustainable development goal. 2024. С. 937–972. URL:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11135-024-01972-0> (дата звернення: 20.03.2025).

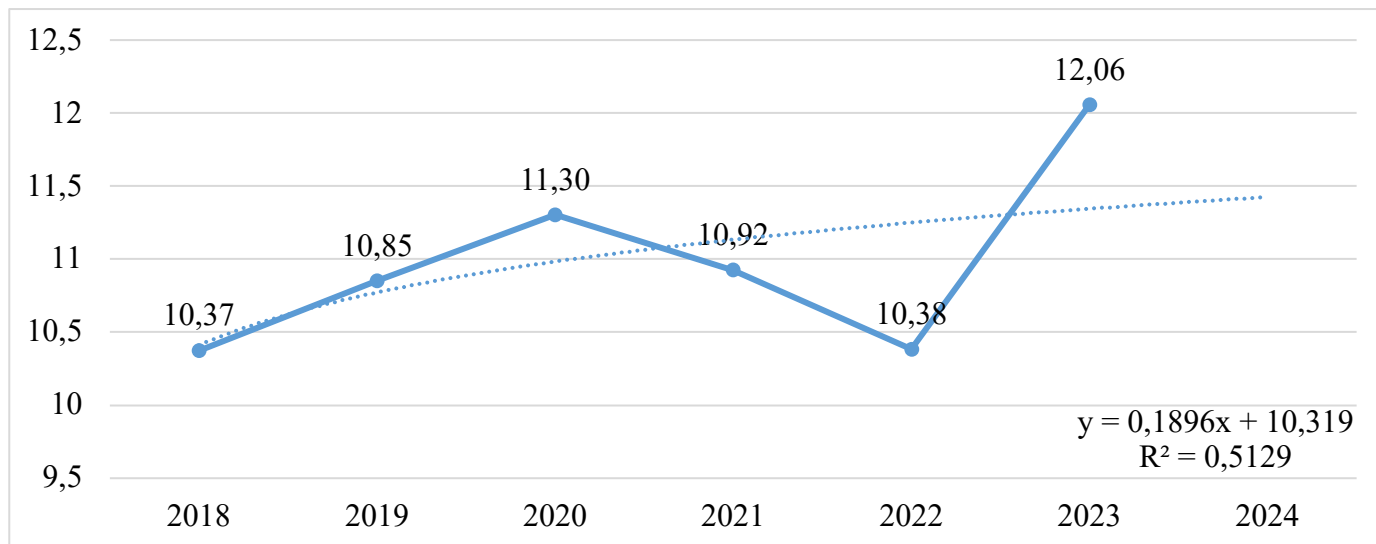
47. The top 14 European marketplaces in 2025. ChannelEngine. URL: <https://www.channelengine.com/en/blog/top-european-online-marketplaces> (дата звернення: 05.03.2025).
48. The Transformation of the European Logistics Industry. Packaly. URL: <https://www.packaly.com/blog/the-transformation-of-the-european-logistics-industry> (дата звернення: 22.02.2025).
49. Towards paperless transport within the EU and across its borders. 2020. 18 с. URL: [https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2020/01/executive\\_summary1\\_reading.pdf](https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2020/01/executive_summary1_reading.pdf) (дата звернення: 16.03.2025).
50. Trade Logistics in the Global Economy. LPI Report. 90 с. URL: [https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI\\_2023\\_report.pdf](https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report.pdf) (дата звернення: 24.03.2025).
51. World Bank Group. URL: <https://www.worldbank.org/ext/en/home> (дата звернення: 14.02.2025)

## ДОДАТКИ

## Додаток А

Рис. А.1

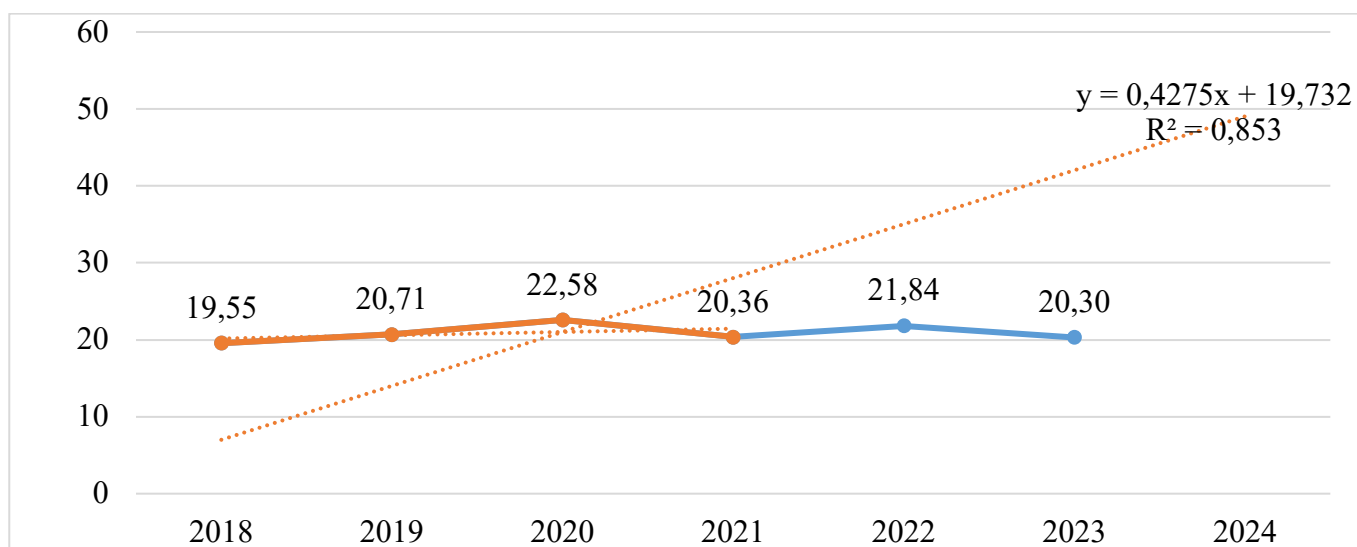
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Болгарії на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.2

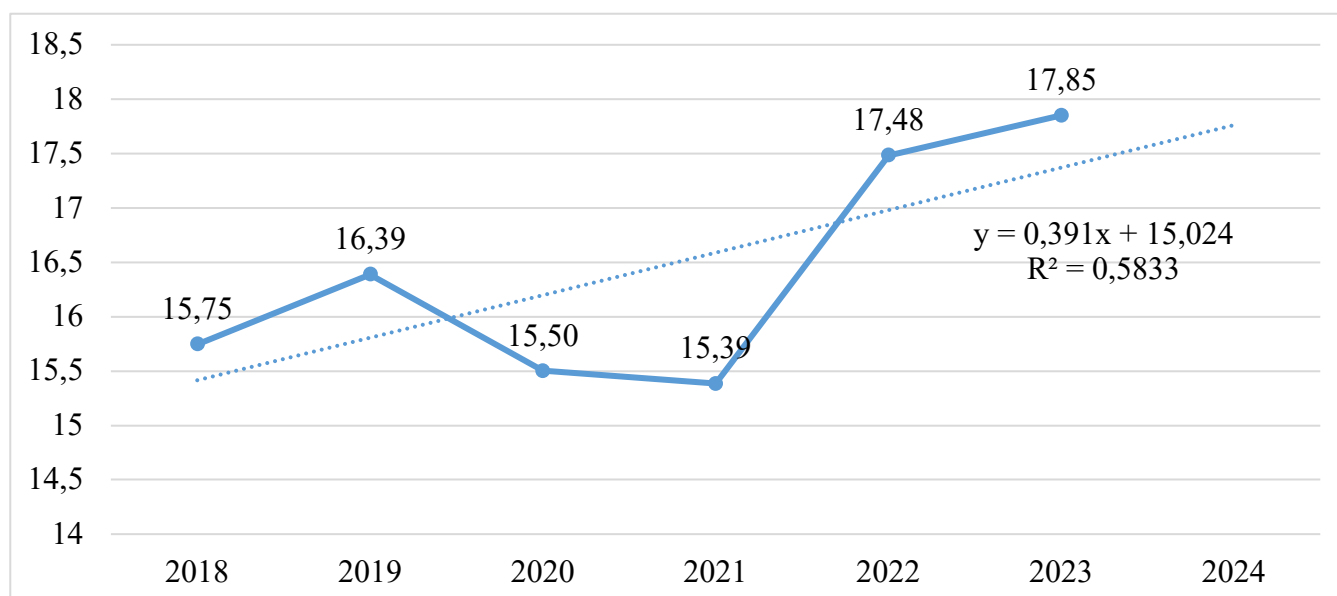
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Чехії на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.3

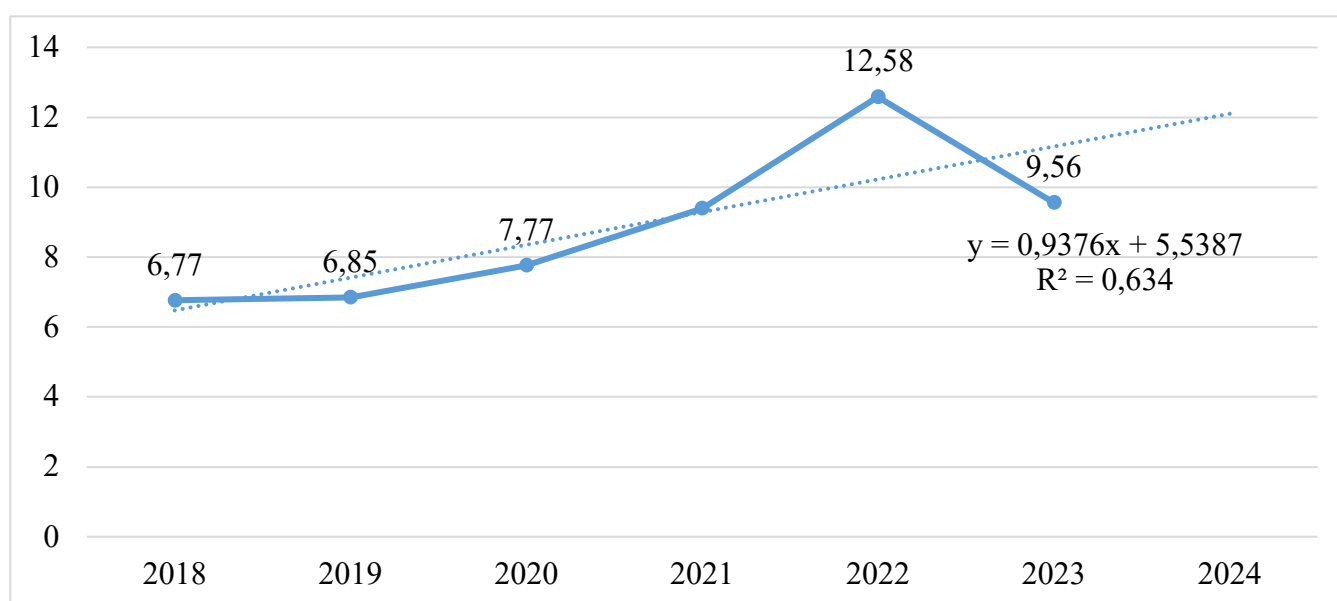
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Німеччині на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.4

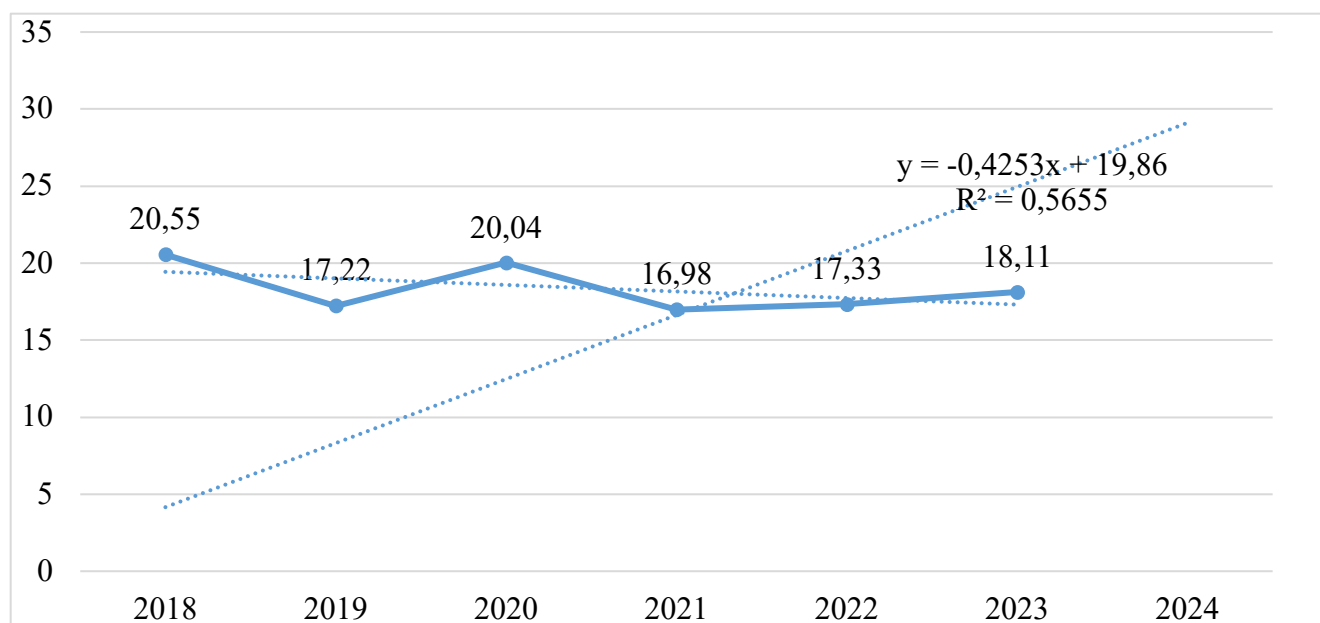
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Іспанії на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.5

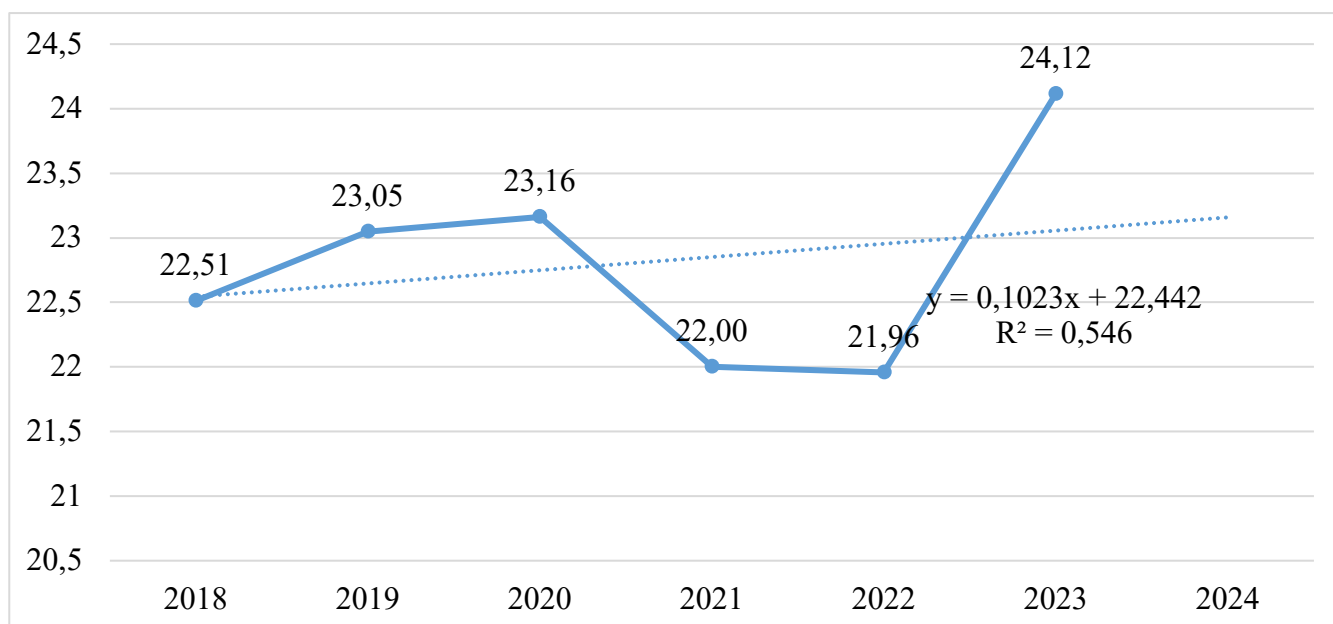
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Латвії на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.6

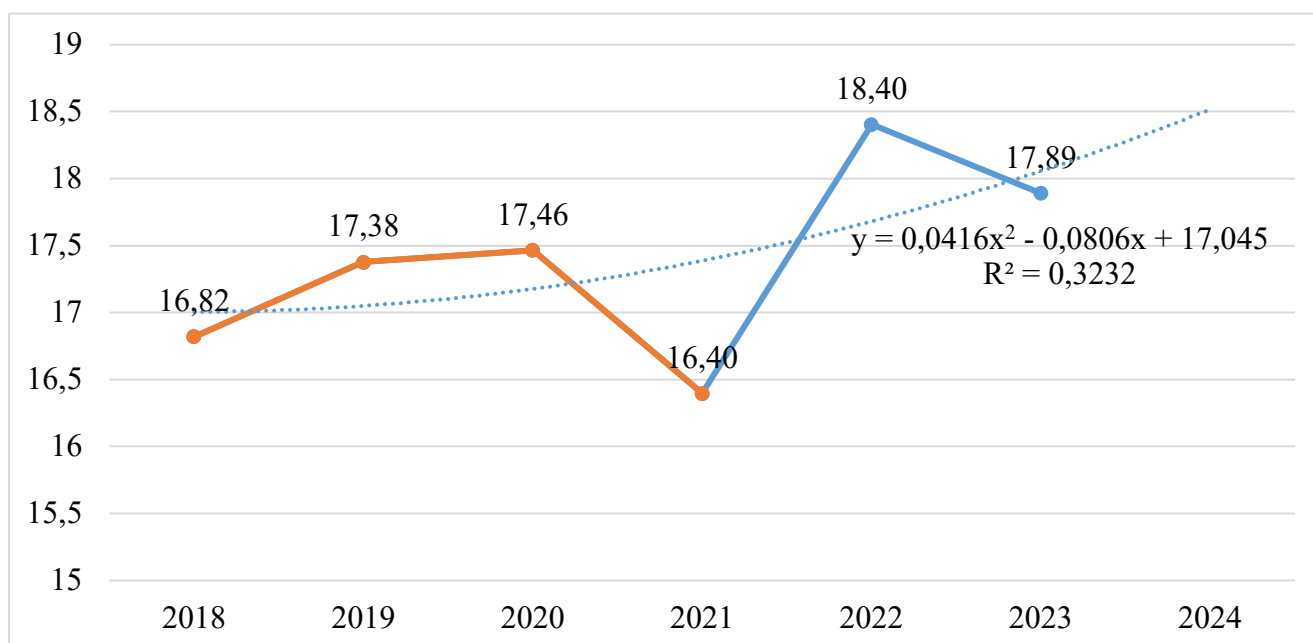
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Нідерландах на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.7

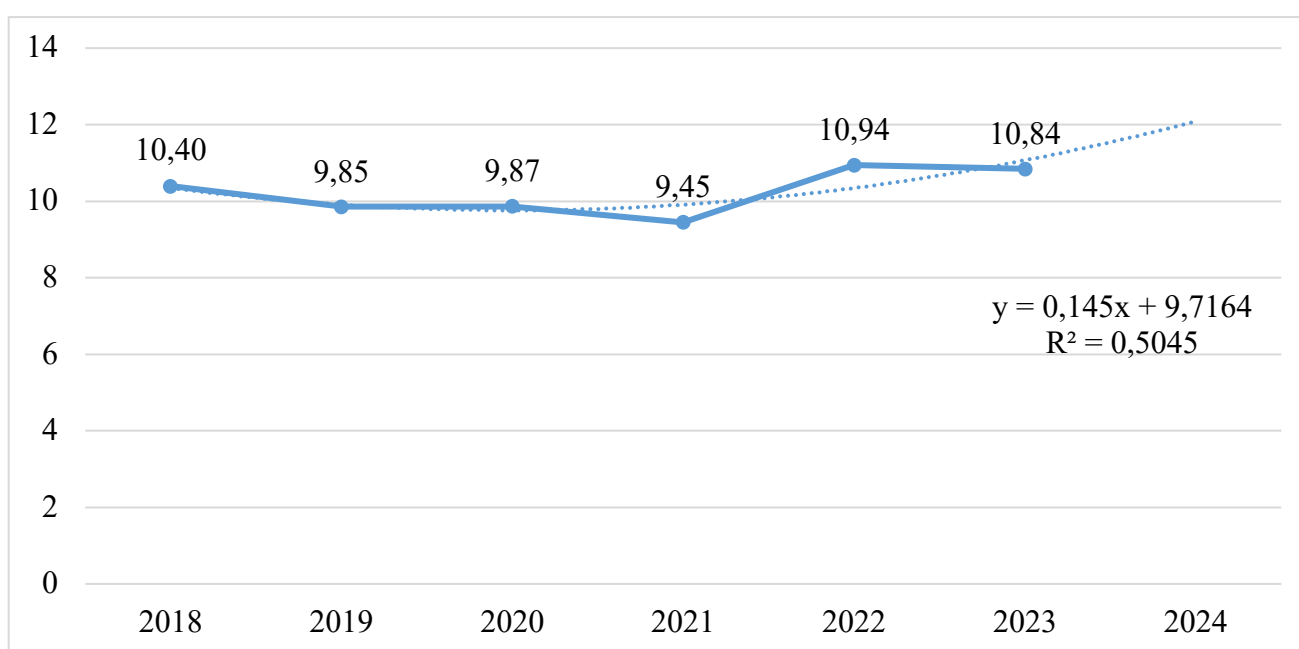
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Угорщині на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.8

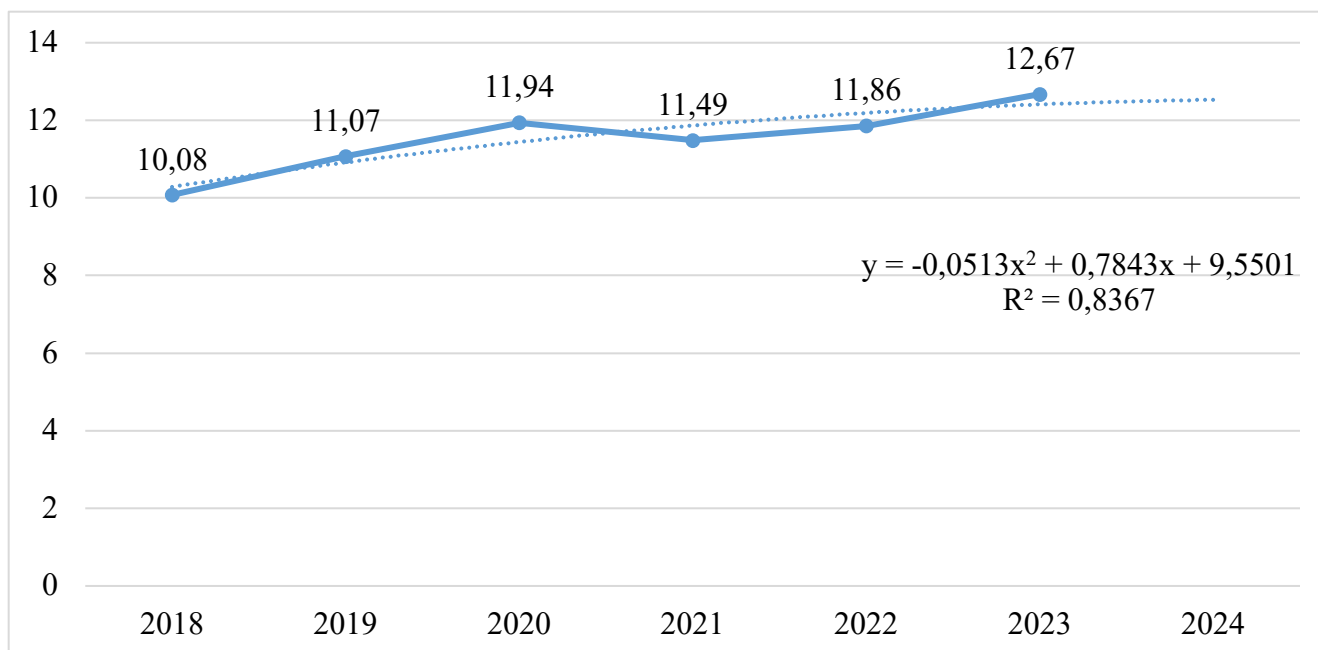
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Польщі на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.9

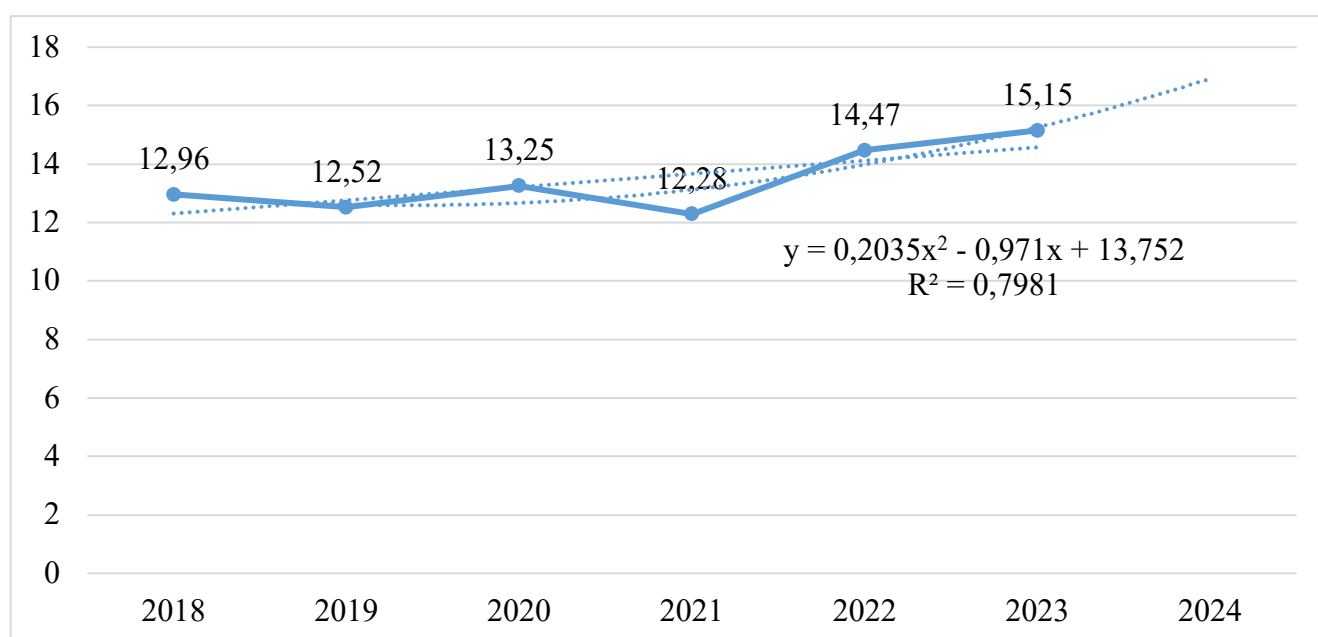
Динаміка частки високотехнологічного експорту в Румунії на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]

Рис. А.10

Динаміка частки високотехнологічного експорту в Греції на період 2018–2023 років та прогнозні дані



Джерело: складено автором за матеріалами [45, 50, 51]