

Хмельницький національний університет
Факультет міжнародних відносин і права
Кафедра міжнародних економічних відносин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Аналіз вітчизняної міжнародної торгівлі за допомогою гравітаційної моделі

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Галузь знань 29 Міжнародні відносини
Шифр і назва галузі

Спеціальність 292 Міжнародні економічні відносини
Код і найменування

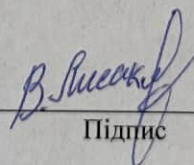
Освітня програма Міжнародні економічні відносини
Назва

Виконав здобувач
2 курсу, група МЕВм-24-1


Підпис

Дмитро ГУМЕНЮК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник:
канд. екон. наук, доцент


Підпис

Віктор ЛИСАК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:
Зав. кафедри МЕВ
д-р. екон. наук, професор


Підпис

Альона МЕЛЬНИК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький, 2025

Факультет: Факультет міжнародних відносин і права
Кафедра: Кафедра міжнародних економічних відносин
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 29 Міжнародні відносини
Спеціальність: 292 Міжнародні економічні відносини
Освітня програма: Міжнародні економічні відносини

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри міжнародних
економічних відносин
Альона МЕЛЬНИК
« 29 » серпень 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача освіти

Гуменюка Дмитра Володимировича

1. Тема роботи: «Аналіз вітчизняної міжнародної торгівлі за допомогою гравітаційної моделі», затверджена наказом по університету від 25.08.2025 р. № 65.
2. Строк подання здобувачем роботи на кафедру: 02.12.2025 р.
3. Вихідні дані до роботи: офіційні статистичні дані Державної служби статистики України, Державної митної служби України, Національного банку України, міжнародні бази даних UN Comtrade, World Development Indicators Світового банку, база даних геоекономічних та інституційних змінних СЕРІІ, а також нормативно-правові акти України та Європейського Союзу, аналітичні звіти міжнародних організацій та наукові публікації вітчизняних і зарубіжних дослідників.
4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які належить розробити): узагальнити теоретичні підходи до пояснення структури та динаміки міжнародної торгівлі; проаналізувати тенденції та товарну, географічну структуру міжнародної торгівлі України у 2010–2024 рр. і сформулювати інформаційну базу двосторонніх торговельних потоків України з основними партнерами, доповнену макроекономічними та витратними показниками; здійснити оцінювання гравітаційної моделі міжнародної торгівлі України і змодлювати сценарії зміни торговельних витрат і інституційних умов; розробити практичні рекомендації щодо підвищення ефективності зовнішньоторговельної політики України на основі результатів сценарного аналізу.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
 - не менше 6 таблиць;
 - не менше 15 рисунків;
 - не менше 10 слайдів ілюстративного матеріалу.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Консультанти	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 01.09.2025 р.

Календарний план

№ з/п	Етап виконання кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапу	Примітка
1.	Підготовка розділу 1 «Теоретико-методологічні засади аналізу міжнародної торгівлі»	05.09.2025-30.09.2025	Виконано
2.	Підготовка розділу 2 «Аналіз міжнародної торгівлі України у 2010–2024 рр.»	01.10.2025-31.10.2025	Виконано
3.	Підготовка розділу 3 «Моделювання міжнародної торгівлі України на основі гравітаційної моделі»	01.11.2025-25.11.2025	Виконано
4.	Оформлення кваліфікаційної роботи	26.12.2025-01.12.2025	Виконано
5.	Передзахист	09.12.2025-11.12.2025	Виконано
6.	Захист	16.12.2025-18.12.2025	Виконано

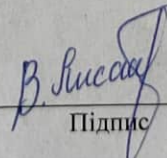
Здобувач(ка)


Підпис

Дмитро ГУМЕНЮК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник кваліфікаційної роботи


Підпис

Віктор ЛИСАК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота студента на тему «Аналіз вітчизняної міжнародної торгівлі за допомогою гравітаційної моделі»

містить 118 сторінок, 7 таблиць, 46 рисунків, список літератури з 74 найменувань, 2 додатків на 16 сторінках

Мета дипломної роботи: розвиток теоретико-методологічних засад і практичних підходів до аналізу міжнародної торгівлі України із застосуванням гравітаційної моделі та оцінювання впливу змін торговельних витрат і інституційних чинників на двосторонні торговельні потоки.

Завдання роботи:

– узагальнити теоретичні підходи до пояснення структури та динаміки міжнародної торгівлі, виокремити місце гравітаційних моделей у сучасній парадигмі аналізу;

– проаналізувати тенденції та товарну, географічну структуру міжнародної торгівлі України у 2010–2024 рр. і сформувати інформаційну базу двосторонніх торговельних потоків України з основними партнерами, доповнену макроекономічними та витратними показниками;

– здійснити оцінювання гравітаційної моделі міжнародної торгівлі України і змодельовати сценарії зміни торговельних витрат і інституційних умов;

– розробити практичні рекомендації щодо підвищення ефективності зовнішньоторгівельної політики України на основі результатів сценарного аналізу.

Об'єкт дослідження: зовнішня торгівля України товарами з основними торговельними партнерами.

Предмет дослідження: двосторонні товарні потоки України та їхні детермінанти в рамках гравітаційної моделі міжнародної торгівлі.

Інструментарій: праці вітчизняних і закордонних учених, інтернет-бази даних, вітчизняні та міжнародні законодавчо-нормативні акти, підручники, монографії, звіти аналітичних компаній.

Ключові слова: міжнародна торгівля України, гравітаційна модель, двосторонні торговельні потоки, торговельні витрати, інтеграція з ЄС, сценарний аналіз.

ANNOTATION

The master's thesis entitled «Gravity-Model-Based Analysis of Ukraine's International Trade»

consists of 118 pages, 7 tables, 46 drawings, a list of literature of 74 titles, and 2 appendices over 16 pages.

The aim of the thesis is to develop theoretical and methodological approaches to the analysis of Ukraine's international trade based on a gravity model and to assess the impact of changes in trade costs and institutional factors on bilateral trade flows.

Tasks of thesis:

– to summarise theoretical approaches to explaining the structure and dynamics of international trade and to identify the role of gravity models in the modern analytical paradigm;

– to analyse the trends and the commodity and geographical structure of Ukraine's international trade in 2010–2024 and to construct an information base of Ukraine's bilateral trade flows with key partners, complemented by macroeconomic and trade-cost indicators;

– to estimate a gravity model of Ukraine's international trade and to simulate scenarios of changes in trade costs and institutional conditions;

– to develop practical recommendations for enhancing the effectiveness of Ukraine's foreign trade policy based on the results of the scenario analysis.

Object of research: Ukraine's foreign trade in goods with its main trading partners.

Subject of research: bilateral trade flows of Ukraine and their determinants within the framework of the gravity model of international trade.

Tools: works of domestic and foreign scientists, internet databases, national and international legislative and regulatory acts, textbooks, monographs, reports of analytical companies.

Key words: Ukraine's international trade, gravity model, bilateral trade flows, trade costs, EU integration, scenario analysis.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ.....	9
1.1 Еволюція міжнародної торгівлі: від класичних підходів до глобальних ланцюгів вартості та цифровізації.....	9
1.2 Аналітичні підходи до дослідження міжнародної торгівлі: індикатори, інтерпретації та прості методики для прикладного аналізу	25
1.3 Гравітаційна модель міжнародної торгівлі: еволюція підходів і практична специфікація	31
Висновки до першого розділу	38
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ У 2010–2024 РР.	40
2.1 Аналіз загальних показників міжнародної торгівлі України у 2010–2024 р.....	40
2.2 Товарна структура зовнішньої торгівлі України у 2010–2024 рр.....	55
2.3 Географічна структура зовнішньої торгівлі України у 2010–2024 рр.....	63
Висновки до другого розділу	68
РОЗДІЛ 3 МОДЕЛЮВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ГРАВІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ.....	71
3.1 Методологія та побудова гравітаційної моделі	71
3.2 Імітаційне моделювання та розгляд сценаріїв	76
3.3 Інтерпретація результатів моделювання	86
Висновки до третього розділу	90
ВИСНОВКИ.....	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	97
ДОДАТКИ.....	103

ВСТУП

Актуальність теми. Для відкритої економіки, якою є Україна, міжнародна торгівля виступає одним із основних каналів економічного зростання, інтеграції до світових ланцюгів створення вартості та зміцнення макроекономічної стійкості. Повномасштабна агресія росії проти України, блокування традиційних морських маршрутів, пошкодження виробничої та транспортної інфраструктури, зміна логістичних коридорів і посилення невизначеності на світових ринках істотно змінили умови ведення зовнішньоекономічної діяльності. На цьому тлі зростає значення кількісних інструментів аналізу, які дозволяють оцінити, як саме змінюється структура торгівлі та які чинники визначають динаміку експортно-імпортних потоків.

Паралельно поглиблюється інтеграція України до внутрішнього ринку ЄС: реалізується Угода про асоціацію та ПВЗВТ, діють тимчасові автономні торговельні заходи ЄС, впроваджується механізм прикордонного вуглецевого коригування (СВАМ) та інші регуляторні нововведення. Це не лише відкриває нові можливості для українських експортерів, але й формує додаткові вимоги до якості продукції, прозорості ланцюгів постачання та дотримання екологічних і технічних стандартів. Від того, наскільки ефективно Україна зможе адаптуватися до цих змін, залежить її місце у регіональних та глобальних торговельних мережах.

У світовій практиці одним із базових інструментів емпіричного аналізу міжнародної торгівлі стали гравітаційні моделі, які пов'язують обсяги двосторонніх торговельних потоків із «масштабом» економік країн-партнерів та різноманітними показниками «дистанції» між ними: географічної, економічної, інституційної тощо. Сучасні модифікації гравітаційної моделі дозволяють враховувати як традиційні чинники (ВВП, населення, відстань), так і торговельні витрати, пов'язані з митними процедурами, санкційними режимами, участю в інтеграційних угодах, логістичними обмеженнями й торговельною політикою. Застосування таких моделей до українських даних є особливо актуальним в умовах масштабних структурних зрушень у зовнішній торгівлі України після 2014 року та у період повномасштабної війни.

Не менш важливою є можливість використання гравітаційних моделей для сценарного аналізу: на основі оцінених коефіцієнтів можна імітувати вплив змін

тарифних і нетарифних бар'єрів, логістичних витрат і інституційних чинників на експорт та імпорт. Це створює аналітичну основу для обґрунтування рішень у сфері торговельної, митної, транспортної та інтеграційної політики, дозволяє кількісно оцінювати ефект від альтернативних стратегій відбудови та переконфігурації зовнішньоекономічних зв'язків України. У цьому контексті тема магістерської роботи є актуальною як з наукової, так і з практичної точки зору.

Ступінь наукової розробки. Теоретичні засади міжнародної торгівлі та пояснення структури торговельних потоків розроблялися у працях таких вітчизняних та зарубіжних вчених, як Дж. Андерсон, Ж. Арвіс, Б. Баласса, Р. Балдвін, А. Б. Берnard, М. Брюльхарт, Т. Каделл, М. Дажене, А. Дірдорф, П. Драйсдейл, Я. Дюваль, Р. Фінстра, М. Ферракане, Р. Фіндлей, Р. Гарно, Г. Гереффі, Д. Гріневей, Дж. Гескел, Е. Гелпман, А. Гіршман, Д. Хаммелс, Дж. Хамфрі, П. Кругман, Ж. Лафай, К. Лаурсен, П. Ллойд, Т. Майєр, М. Меліц, К. Мілнер, Д. Нові, М. Обстфельд, Б. Охлін, Д. Рікардо, Дж. Річардсон, Й. Рубінштейн, П. Шотт, Б. Шеперд, А. Сміт, Т. Стерджен, А. Тейлор, Г. Тейл, Дж. Вайнер, С. Вестлейк, І. Бураковський, В. Лисак, А. Мазаракі, Т. Мельник, А. Поручник та інші.

Метою дипломної роботи є розвиток теоретичних засад та практичних підходів до аналізу міжнародної торгівлі України на основі гравітаційної моделі та кількісне оцінювання впливу змін торговельних витрат і інституційних чинників на двосторонні торговельні потоки.

Для досягнення зазначеної мети в роботі поставлено і вирішено такі завдання:

- узагальнити теоретичні підходи до пояснення структури та динаміки міжнародної торгівлі, виокремити місце гравітаційних моделей у сучасній парадигмі аналізу;
- проаналізувати тенденції та товарну, географічну структуру міжнародної торгівлі України у 2010–2024 рр. і сформувати інформаційну базу двосторонніх торговельних потоків України з основними партнерами, доповнену макроекономічними та витратними показниками;
- здійснити оцінювання гравітаційної моделі міжнародної торгівлі України і змоделювати сценарії зміни торговельних витрат і інституційних умов;
- розробити практичні рекомендації щодо підвищення ефективності зовнішньоторговельної політики України на основі результатів сценарного аналізу.

Об'єктом дослідження є зовнішня торгівля України товарами з основними торговельними партнерами в умовах структурних змін, воєнних викликів та поглиблення інтеграції з ЄС.

Предметом дослідження є сукупність двосторонніх торговельних потоків України та їхніх детермінантів, описаних у рамках гравітаційної моделі міжнародної торгівлі, а також вплив зміни торговельних витрат та інституційних чинників на ці потоки.

Методи дослідження. Теоретичною і методичною основою роботи є положення сучасної економічної теорії, теорії міжнародної торгівлі, міжнародних фінансів та інтеграції. У процесі дослідження використано діалектичний метод для аналізу розвитку міжнародної торгівлі та її інституційного середовища; методи аналізу і синтезу – для структурування факторів, що визначають торговельні потоки; порівняльний і статистичний аналіз – для оцінки динаміки та структури експорту й імпорту України; економіко-математичні та економетричні методи – для побудови й оцінювання гравітаційної моделі (зокрема PPML-оцінювання з фіксованими ефектами); методи сценарного аналізу та моделювання – для оцінки можливих наслідків змін торговельних витрат і політичних режимів для експорту України.

Інформаційну базу дипломної роботи становлять офіційні статистичні дані Державної служби статистики України, Державної митної служби України, Національного банку України, міжнародні бази даних UN Comtrade, World Development Indicators Світового банку, база даних геоекономічних та інституційних змінних СЕРІІ, а також нормативно-правові акти України та Європейського Союзу, аналітичні звіти міжнародних організацій та наукові публікації вітчизняних і зарубіжних дослідників.

Апробація результатів дослідження. Основні результати та окремі положення кваліфікаційної роботи обговорювалися на Міжнародній науково-практичній конференції «Міжнародні економічні відносини: сталий розвиток та діджиталізація» (м. Хмельницький, 21 травня 2025 р.).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, містить 118 сторінок тексту, 46 рисунків, 7 таблиць, 2 додатків на 16 сторінках. Список джерел складається з 74 позицій.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ

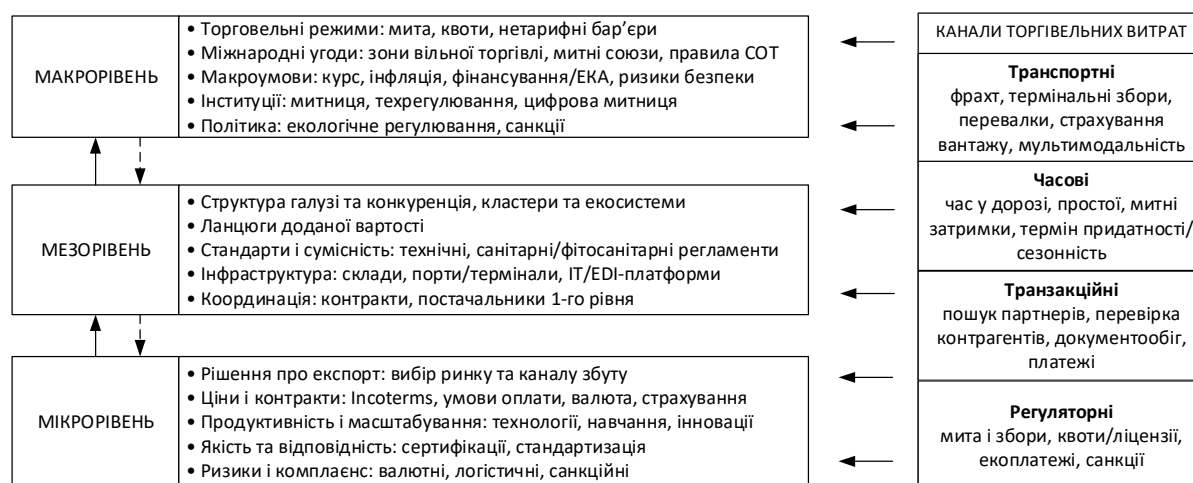
1.1 Еволюція міжнародної торгівлі: від класичних підходів до глобальних ланцюгів вартості та цифровізації

Зовнішня торгівля – це обмін товарами та послугами між резидентами різних держав, який виникає внаслідок відмінностей у технологіях виробництва, наявних ресурсах і споживчих уподобаннях. До цього додається вплив економії від масштабу: якщо підприємство здатне зменшувати середні витрати зі зростанням обсягів випуску, то вихід на зовнішні ринки стає природним способом розширення збуту та зниження витрат. У реальній економіці рішення про торгівлю приймають фірми, порівнюючи разові витрати на вихід на іноземний ринок і змінні витрати з очікуваною виручкою. На рівні країни сукупний обсяг торгівлі є агрегованим результатом численних таких рішень, який також залежить від інституційних рамок, таких як торговельні угоди, митні режими та технічні стандарти [19; 33; 45; 52].

Сучасна торгівля виходить за межі обміну матеріальними товарами. Вона охоплює міжнародну торгівлю послугами, зокрема діловими та ІКТ-послугами, які часто інтегруються в товарні ланцюги як проєктування, інжиніринг, логістика чи програмне забезпечення. Важливу роль відіграють операції з інтелектуальною власністю – ліцензіями, патентами та авторськими правами. Для багатьох товарних груп послуги логістики, фінансування та післяпродажного сервісу становлять значну частку кінцевої ціни [18; 71; 73].

На рисунку 1.1 схематично зображено три взаємопов'язані рівні міжнародної торгівлі. На мікрорівні фірми приймають рішення щодо виходу на зовнішні ринки, ціноутворення та управління ризиками; їх агрегована дія формує структуру галузей і ланцюгів доданої вартості (мезорівень). На макрорівні діють торговельні режими, угоди та інституції, які через регуляції та стимули зворотно впливають на поведінку фірм і координацію в галузях. Усі рівні пронизують чотири канали витрат торгівлі – транспортні, часові, транзакційні та регуляторні, – які підвищують ефективні бар'єри обміну, визначають собівартість і швидкість операцій, а також формують мотивацію учасників торгівлі.

Поняття «витрат торгівлі» охоплює не лише фрахт і страхування, а й часові затрати, невизначеність, ризики, складність митного оформлення та вимоги до оцінки відповідності. Чіткіші правила, розвиток цифрових сервісів та електронного документообігу зменшують такі витрати та роблять торгівлю більш передбачуваною [73; 74].



Примітка:

суцільні стрілки — зростання впливу; пунктирні стрілки — зворотний вплив; стрілки від «каналів» — дія на всі рівні.

Рис. 1.1. Рівні міжнародної торгівлі

Джерело: сформовано автором на основі [19; 33; 45; 52].

На початку модерної епохи торгівля слугувала інструментом державної сили. Меркантилізм розглядав позитивне сальдо як джерело багатства та стимулював обмеження імпорту. Поступово погляди змінилися: А. Сміт показав, що спеціалізація за абсолютними перевагами збільшує сукупний добробут, а Д. Рікардо довів, що торгівля є взаємовигідною навіть тоді, коли одна країна продуктивніша в усьому, оскільки вирішальними є відносні, а не абсолютні витрати. Паралельно технічний прогрес радикально зменшив транспортні та інформаційні витрати. Це, разом із валютною стабільністю золотого стандарту, сприяло першій хвилі глобалізації в ХІХ столітті [35; 66; 68; 72].

Злам стався у міжвоєнний період. Глибока криза та протекціоністські бар'єри, зокрема підвищення тарифів у США за законом Смута-Хоулі, спричинили падіння торгівлі. Повоєнна реконструкція призвела до створення ГАТТ і поступової лібералізації

тарифів. У підсумку до 1990-х років тарифи на промислові товари в розвинених країнах знизилися до кількох відсотків, а головним джерелом торговельних витрат стали нетарифні заходи та регуляторні розбіжності [29; 50; 74].

Нижче узагальнено довгі «хвилі» технологічних та інституційних змін, які послідовно переформатовували світову торгівлю і перерозподіляли її витрати за чотирма каналами – транспортним, часовим, транзакційним і регуляторним. Як показано на рис. 1.1, ці зміни не діють ізольовано: рішення фірм і координація в галузях нашаровуються на правила та інституції макрорівня, утворюючи кумулятивний ефект у ланцюгах доданої вартості. Саме тому одна й та сама інновація може водночас знижувати витрати в одних секторах і підвищувати витрати відповідності в інших.

Таблиця 1.1 подає орієнтовні часові межі масового впровадження основних зрушень, канали витрат, на які вони впливають, а також типові механізми дії та сумарний ефект. Позначки «↓» і «↑» інтерпретуються як зниження або зростання витрат відповідно, тоді як «↑/↓» вказує на змішаний ефект, що залежить від галузі, відстані, інфраструктури та інституційної якості країни-партнера. Такий формат дозволяє розглядати таблицю як «карту» еволюції витрат торгівлі – від парового транспорту й контейнеризації до цифровізації й політики сталого розвитку.

Таким чином, таблиця 1.1 демонструє, як хвилі технологічних і інституційних змін перерозподіляють витрати за чотирма каналами – транспортним, часовим, транзакційним і регуляторним. Паровий транспорт зробив перевезення швидшими, регулярнішими та місткішими, тим самим різко знизивши як транспортні, так і часові витрати: ринки «наблизилися» одне до одного, а собівартість доставки зменшилася.

Контейнеризація уніфікувала тару, зменшила кількість перевалок і пошкоджень і прискорила портові операції. Це одночасно зменшило транспортні витрати (поефективнішала логістика), часові втрати (менші простої) і частину транзакційних витрат завдяки стандартизації процедур на всій ділянці «двері-в-двері».

Таблиця 1.1

Основні технологічні та інституційні зрушення у світовій торгівлі та їхній вплив на канали витрат

Зрушення	Орієнтовний період масового впровадження	Канали витрат, на які впливає*	Механізм впливу	Сумарний ефект на витрати торгівлі
Розвиток залізничного та судноплавного транспорту	XIX ст.	Транспортні ↓, Часові ↓	Вища швидкість і регулярність перевезень, більша вантажомісткість	Суттєве зниження собівартості перевезень і часу доставки
Контейнеризація	1960-ті – дотепер	Транспортні ↓, Часові ↓, Транзакційні ↓	Уніфікована тара, менше перевалок/пошкоджень, швидше оброблення вантажів у портах	Різде скорочення вартості ланцюга «двері-в-двері» і затримок у портах
Розвиток телекомунікацій	XX ст. – дотепер	Транзакційні ↓, Часові ↓	Швидкий пошук партнерів, покращення координації, переговори із застосуванням телекомунікаційних технологій, швидке проведення платежів	Менше витрат на пошук, укладання й виконання контрактів, швидші цикли
ГАТТ/СОТ	з 1947/1995 рр.	Регуляторні ↓, Транзакційні ↓	Тарифне роззброєння, правила і прозорість, механізми вирішення спорів	Зменшення митних ставок і невизначеності, краща передбачуваність
Регіональні угоди (ПВЗВТ, митні союзи)	1980-ті – дотепер	Регуляторні ↓, Часові ↓, Транзакційні ↓	Взаємне визнання стандартів, спрощення митних процедур	Зниження бар'єрів усередині регіону (за ризику торговельної диверсії)
Цифровізація торгівлі	2000-ні – дотепер	Транзакційні ↓, Часові ↓, Регуляторні ↓	Електронний документообіг, простежуваність, автоматизований комплаєнс	Менше паперової бюрократії, швидше оформлення митних документів, менше помилок
Сталий розвиток (екостандарти, декарбонізація, СВМ)	2010-ті – дотепер	Регуляторні ↑/↓, Транспортні ↓, Транзакційні ↑/↓	Нові вимоги і збори; вимоги до енергоефективності та формування «зелених» ланцюгів	Короткостроково – вищі витрати на відповідність; довгостроково – економія енергії, зниження ризиків і переорієнтація торгівлі на «зелені» ринки

Примітка: ↓ – зниження витрат; ↑ – зростання витрат; ↑/↓ – змішаний ефект у залежності від сектору та горизонту

Джерело: сформовано автором на основі [28; 36; 44; 47]

Розвиток телекомунікацій – від телеграфу, телефону до інтернету – скоротив транзакційні витрати пошуку, узгодження і контролю виконання контрактів, а також часові витрати завдяки миттєвій координації та дистанційним платежам. Це дало змогу розподіляти виробничі процеси між країнами та керувати складними ланцюгами постачань у реальному часі.

Угоди ГАТТ/СОТ через поетапне зниження мит, запровадження прозорих правил і механізмів вирішення спорів зменшили регуляторні витрати та невизначеність, одночасно зменшуючи частину транзакційних витрат завдяки передбачуваності. Регіональні угоди пішли ще далі: взаємне визнання стандартів, спрощені процедури та спільні цифрові рішення скорочують регуляторні та часові витрати всередині блоку, хоча можливі й ефекти торговельної диверсії поза ним.

Цифровізація торгівлі автоматизує комплаєнс і документообіг, знижує помилки та дублювання даних, пришвидшує митне оформлення і транзит. У результаті падають транзакційні та часові витрати і частково регуляторні – завдяки стандартизації, попередньому обміну даними та ризик-менеджменту.

Політика сталого розвитку вводить нові вимоги та платежі (екостандарти, декарбонізація, СВМ), що у короткостроковому періоді підвищує регуляторні та частково транзакційні витрати. Водночас інвестиції в енергоефективність, «зелену» логістику та низьковуглецеві технології з часом зменшують витрати та операційні ризики, зміщуючи конкурентні переваги на користь виробників із чистішими ланцюгами постачань.

Таким чином, ця історична довідка є важливою з практичного погляду. Вона пояснює, чому сучасні реформи, спрямовані на логістику та узгодження стандартів, часто дають більший ефект, аніж класичне зниження тарифів. Коли тарифи вже низькі, головний потенціал поліпшення лежить у сфері «невидимих» витрат – часу, передбачуваності та прозорості процедур.

Класична теорія (кінець XVIII–початок XIX ст.) виходить із простої інтуїції: країни торгують, бо вони різні. У А. Сміта акцент зроблено на абсолютних перевагах, у Д. Рікардо – на порівняльних перевагах: виграють усі, коли спеціалізуються на тому, де їхні альтернативні витрати нижчі, а потім

обмінюються результатами. У такій логіці рушієм торгівлі є відмінності у технологіях/витратах за сталих віддач і досконалої конкуренції; саме цю інтуїцію відображає перший блок стрічки часу на рисунку 1.2 [66].

Подальший розвиток – факторні моделі Хекшера–Оліна (1920–1930-ті рр.) – пояснює відмінності між країнами їхньою наділеністю факторами виробництва (праця, капітал, земля). Країна експортує товари, у виробництві яких інтенсивно використовує свої відносно надлишкові (а отже, «дешевші») фактори, і імпортує товари, інтенсивні у відносно дефіцитних факторах. Така перспектива узгоджується з другим блоком на рис. 2.1 і природно продовжує класичну інтуїцію [65].

Наступний етап – так звана «нова теорія торгівлі» (1970–1980-ті рр.) – пов’язаний із монополістичною конкуренцією та зростаючою віддачею від масштабу. У межах цього підходу подібні за факторами країни активно торгують диференційованими товарами: попит на різноманітність поєднується зі зниженням середніх витрат завдяки великому обсягу випуску, що породжує значну внутрішньогалузеву торгівлю [25; 44; 53].

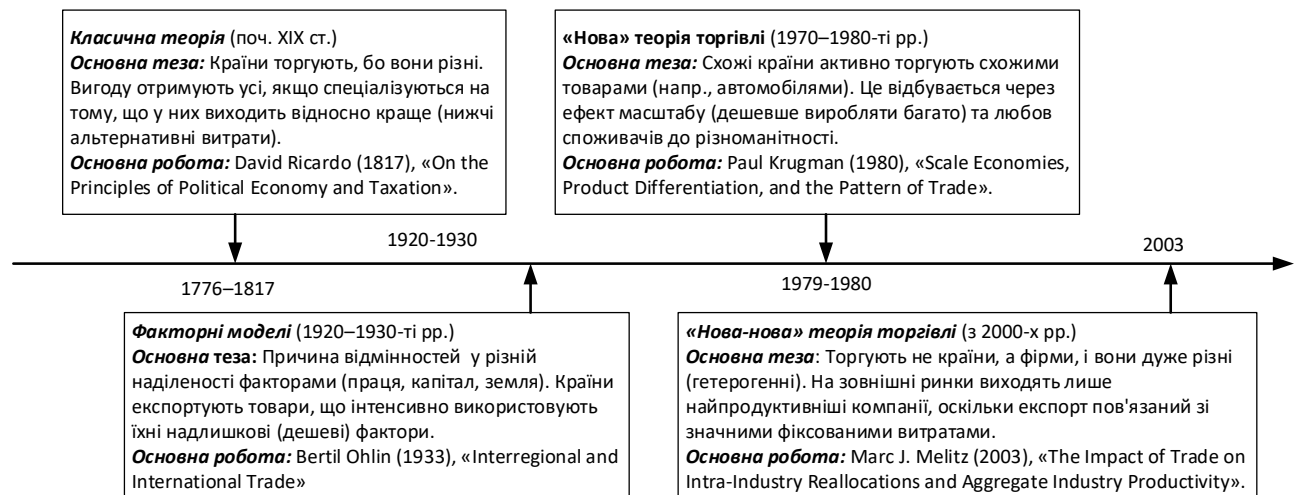


Рис. 1.2. Еволюція теорій торгівлі

Джерело: сформовано автором на основі [14; 28; 59]

Новітні моделі – «нова-нова теорія торгівлі» (з 2000-х рр.) – зосередилися на рівні окремих фірм та їхній гетерогенності. Доведено, що експортерами стають переважно найпродуктивніші виробники, оскільки вихід на зовнішні ринки потребує покриття значних фіксованих витрат (пошук партнерів, сертифікація,

логістична та контрактна інфраструктура). Менш продуктивні фірми залишаються на внутрішньому ринку, а лібералізація торгівлі запускає відбір і реалізацію ресурсів на користь ефективніших компаній [14; 28; 59].

Такий погляд дозволяє узгодити рисунок і текст: послідовність від класичної інтуїції через факторні моделі до «нової» та «нової-нової» теорій показує, як у поясненні структури торгівлі рухаємося від «країни як цілого» до галузей і, зрештою, до рівня фірм. Звідси випливає важливий політичний висновок: лібералізація не лише збільшує обсяг торгівлі, а й змінює ринкову композицію – зростає частка продуктивних експортерів, тоді як менш ефективні втрачають позиції; отже, синергія між торгівлею, конкуренцією та інноваціями стає важливішою за просте зниження тарифів.

Міжнародна торгівля функціонує в межах інституційної архітектури, що має забезпечувати відкритість ринків та передбачуваність доступу. На глобальному рівні норми Світової організації торгівлі (СОТ) закріплюють фундаментальні принципи недискримінації, прозорості та механізми вирішення спорів. На регіональному рівні діють угоди, що часто є глибшими за глобальні правила та охоплюють питання походження товарів, технічного регулювання, інвестицій, державних закупівель та цифрової торгівлі. Європейський Союз є прикладом найглибшої інтеграції, що передбачає уніфікацію значної частини нормативного поля та спільні ринкові правила [37; 47; 74].

Для України питання інституційної сумісності з правом ЄС має важливий практичний вимір. Угода про асоціацію, що включає Поглиблену та всеосяжну зону вільної торгівлі (ПВЗВТ), передбачає гармонізацію технічного регулювання, санітарних і фітосанітарних вимог, митних процедур та елементів цифрової торгівлі. Поступова імплементація цих норм не лише полегшує доступ до ринку ЄС, а й знижує торговельні витрати завдяки прозорішим процедурам та взаємовизнаним стандартам [11].

Географічна відстань і якість логістичної інфраструктури визначають базову вартість переміщення товарів. Якщо логістичні маршрути неефективні або інфраструктура перевантажена, реальні торговельні витрати залишаються високими

навіть за номінально низьких тарифів. До прямих транспортних витрат додається вартість часу: затримки на кордоні, непередбачуваність процедур та черги на переходах діють як «невидимий тариф». Дослідження показують, що один день затримки в дорозі може бути еквівалентний кільком відсоткам адвалорного тарифу, особливо для високовартісних, термінових або швидкопсувних товарів [48; 56].

Суттєву роль відіграють нетехнічні бар'єри – стандарти, сертифікація, правила безпеки та захисту здоров'я. Для бізнесу важливими є не лише суворість самих вимог, але й прозорість, передбачуваність та швидкість пов'язаних із ними процедур. Цифровізація, електронні сертифікати, інститут авторизованих економічних операторів та система «єдиного вікна» покликані знизити транзакційні витрати та невизначеність [73]. На цьому тлі зростає вага інструментів «зеленої» політики: механізми, типу прикордонного вуглецевого коригування (СВАМ), безпосередньо впливають на відносні ціни та спонукають експортерів до модернізації виробництва [30].

Транспортні витрати безпосередньо збільшують собівартість поставки та кінцеву ціну товару. Ефект їхнього впливу на обсяг продажів (Q) залежить від еластичності попиту. Наприклад, для масових товарів із високою конкуренцією зростання ціни майже повністю перекладається на споживача («передача в ціну»), що призводить до сильнішого скорочення обсягів (рис. 1.3). Часові витрати – це не лише затримки на кордоні чи в портах, а й опосередковані витрати: вартість утримання запасів, заморожений у товарі капітал, ризики псування, пошкодження чи морального знецінення. Кожен додатковий день очікування часто діє як економічний еквівалент «адвалорного тарифу». Транзакційні витрати охоплюють пошук партнерів, сертифікації, документообіг, проведення платежів та забезпечення комплаєнсу. Цифровізація процесів здатна істотно зменшити цей тип витрат. Регуляторні витрати включають: мита, податки, квоти, ліцензії та витрати на відповідність технічним і санітарним вимогам. Вони підвищують ціну (P^*) без покращення якості товару, що призводить до зменшення обсягу попиту (Q) та може перенаправляти торговельні потоки.

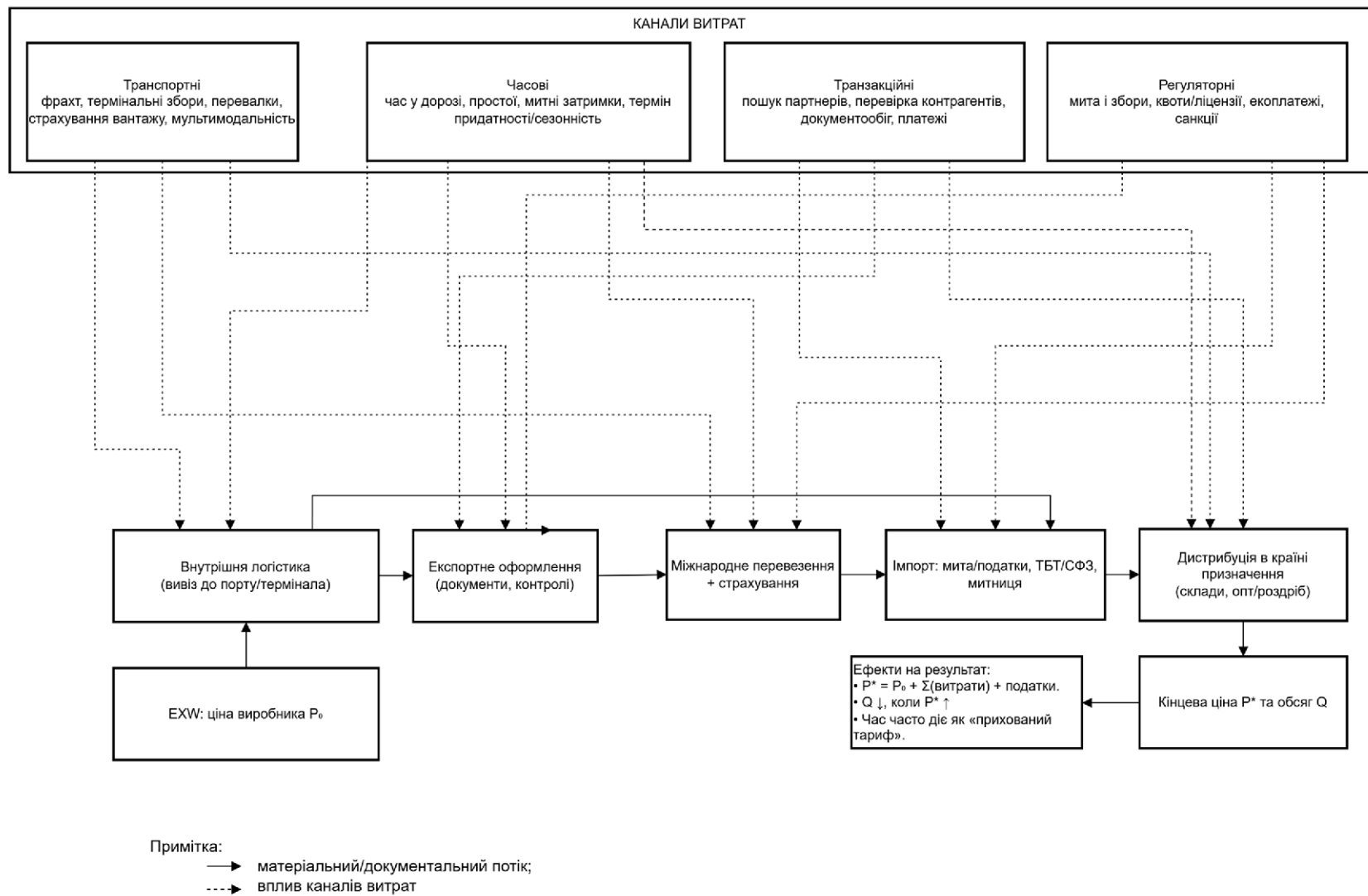


Рис. 1.3. Блок-схема впливу каналів витрат на кінцеву ціну і обсяг торгівлі

Джерело: сформовано автором на основі [30; 48; 56]

Для багатьох секторів час є вирішальним фактором, і вартість затримки зростає нелінійно залежно від типу продукції. Для швидкопсувних товарів час прямо конвертується у втрати якості та ціни: свіжі ягоди, зрізані квіти чи охолоджена риба потребують доставки протягом 24–72 годин. Кожна доба затримки різко підвищує ризик повного списання або вимагає значного зниження відпускної ціни. Для «швидкої моди» та сезонних колекцій запізнення навіть на 2–3 тижні переносить поставку у період розпродажів, де ціни нижчі, тому очікуваний дохід падає і частина маржі втрачається назавжди. Для електроніки та компонентів із швидким моральним старінням довший цикл постачання означає більші складські залишки і вищі знижки при реалізації попередніх моделей, тому компанії обирають дорожче авіаперевезення, щоб скоротити час доставки. Для автопрому та промисловості «just-in-time» затримки викликають простої ліній. Непрямі збитки від цього значно перевищують вартість фрахту, тому критичні вузли часто дублюють поставки або тримають страховий запас. Для фармацевтики з «холодовим ланцюгом» будь-яка затримка збільшує ризик порушення температурного режиму. Це може призвести до необхідності утилізації всієї партії та, як наслідок, повної втрати її вартості.

Сучасна світова торгівля значною мірою складається з переміщення проміжних продуктів усередині розгалужених глобальних ланцюгів доданої вартості (ГЛДВ). Виробництво поділяється на окремі етапи, кожен з яких розташовується там, де це технологічно та економічно найдоцільніше. Для країн, що інтегруються в такі ланцюги, стратегічно важливо визначити свій оптимальний сегмент доданої вартості та поступово підвищувати його технологічну складність. Для аналізу цих процесів використовуються показники торгівлі доданою вартістю (TiVA). Вони дають змогу оцінити частку іноземної та вітчизняної доданої вартості в експорті, а також відстежити, куди саме «вбудовується» національна додана вартість як проміжна складова [38; 61; 64].

Концепція «Кривої усмішки» відображає емпіричний факт: найбільша частка доданої вартості часто генерується не на етапі безпосередньої збірки, а на етапах "до" і "після" виробництва (рис. 1.4).

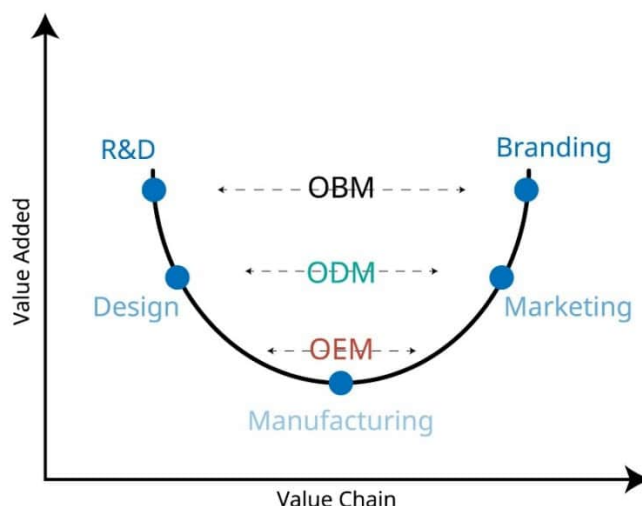


Рис. 1.4. Концепція «кривої усмішки»

Джерело: сформовано автором на основі [30]

Для економічної політики це означає необхідність розвитку компетенцій саме у високомаржинальних сферах (дослідження та розробки, дизайн, маркетинг) та ефективного захисту інтелектуальної власності. Водночас глибока інтеграція у ГЛДВ робить національну економіку чутливішою до зовнішніх шоків (наприклад, логістичних збоїв чи геополітичних криз). Це вимагає від держав та компаній розробки стратегій управління ризиками постачань та пошуку оптимального балансу між економічною ефективністю та стійкістю ланцюгів [38; 61].

Щоб перейти від ідей «кривої усмішки» до практичних рішень, потрібно перетворити інтуїцію про високі маржі «до» і «після» виробництва на кількісні індикатори участі у ГЛДВ. Саме ці ознаки показують, де саме створюється цінність, якою є залежність від імпорتنих надходжень і наскільки експорт спирається на нематеріальні активи.

Наведена нижче таблиця (табл. 1.2) узагальнює основні індикатори участі країни або галузі у ГЛДВ. Кожен показник дає іншу «проекцію» на бізнес-модель експорту: від зворотних і прямих зв'язків до позиції відносно кінцевого попиту та ролі послуг. У сукупності вони дозволяють діагностувати уразливості та визначити, чи відповідає фактична спеціалізація логіці «усмішки».

Основні індикатори участі у ГЛВ

Показник	Інтерпретація
Іноземна додана вартість у експорті (FVA)	Залежність експорту від імпорту. Чим вище значення, тим сильніша імпортозалежність.
Вітчизняна додана вартість, що реекспортується партнерами (forward DVA)	Наскільки вітчизняна додана вартість поширюється світом як проміжний вклад
Індекс участі у ГЛВ	Загальна «вмонтованість» у глобальні ланцюги. Чим більша, тим глибша інтеграція.
Позиція у ГЛВ	Якщо додатна, то ближче до початкових стадій (сировина/B2B); від'ємна – ближче до кінцевого попиту (збірка/брендинг).
Частка вітчизняної доданої вартості в експорті (DVA)	Скільки вартості створюється всередині країни. Чим більша, тим вищий локальний внесок.
Частка проміжних товарів у експорті	Висока частка означає роль постачальника вузлів/напівфабрикатів або ранніх стадій переробки.
Імпортна складова експорту	Яка частина імпорту використовується для експортного виробництва. Чим більша, тим імпорт критичний для експорту.
«Сервісифікація» промислового експорту	Внесок послуг (дослідження та розробки, ІТ, дизайн, логістика) у промисловому експорті. Чим більше, тим більша роль нематеріальних активів.
Концентрація за партнерами	Ризик залежності від 1–2 ринків
Відстань до кінцевого попиту	Більше значення – далі від кінцевого попиту (видобуток/базові матеріали); менше – ближче (збірка/роздріб).

Джерело: сформовано автором на основі [38; 61]

Для ілюстрації розглянемо профіль експорту нерафінованої соняшникової олії, що проходить доопрацювання у країнах-партнерах.

- Іноземна додана вартість (FVA) – низька, оскільки основна сировина (насіння) є вітчизняною.
- Вітчизняна ДВ, що реекспортується (Forward DVA) є помітною, оскільки значна частина нашої доданої вартості іде далі у світовий експорт у складі готових харчових продуктів (соусів, кондитерських виробів тощо).
- Позиція у ГЛВ – додатне значення. Це вказує на позицію ближче до початкових стадій, сировини.

- Частка проміжних товарів – висока, оскільки нерафінована олія є переважно проміжним продуктом для подальшої переробки.
- «Сервісифікація» є невисокою і в основному складається з послуг логістики та тестування якості.
- Концентрація за партнерами може бути підвищеною, якщо експорт орієнтований на 2–3 основних ринків збуту, а це створює ризики.

Практичний висновок із такого профілю простий: якщо мета – наростити внутрішню додану вартість і рухатися «вниз» відповідно до «кривої усмішки» до кінцевого попиту, то державі варто стимулювати інвестиції у: рафінацію та доопрацювання, фасування та брендинг, а також пов’язані послуги (маркетинг, дизайн, трейдинг).

Такі кроки зменшують залежність від коливань сировинних цін, збільшують вітчизняну додану вартість в експорті та зсувають позицію у ланцюгу в бік більш прибуткових «downstream»-етапів.

Частка послуг у світовій торгівлі стабільно зростає. Значна частина послуг невидима в товарній статистиці, адже вони «вмонтовані» в ланцюги як інжиніринг, логістика, IT-підтримка або фінансування. Для промислових виробників якість і доступність таких послуг часто визначають конкурентоспроможність сильніше, ніж традиційні фактори на кшталт дешевої сировини. Стандарти ГАТТ описують способи постачання послуг і створюють загальну рамку для лібералізації, але на практиці основними є прозорість та взаємне визнання правил на конкретних ринках [73; 74].

Наступним кроком є аналіз того, звідки саме береться підвищення показників участі у ГЛВ і як ними можна керувати. Важливу роль тут відіграє «сервісифікація» – процес інтеграції послуг у товарний експорт. На рисунку 1.5 зображено, як три основні блоки послуг (передвиробничі, виробничі та післяпродажні) під’єднуються безпосередньо до експортного ланцюга. Вони не лише створюють додану вартість, але й скорочують час, зменшують ризики та підвищують ймовірність повторних продажів.



Рис. 1.5. Сервісифікація товарного експорту

Джерело: сформовано автором на основі [38; 61]

Як бачимо з рисунку 1.5, передвиробничі сервіси підвищують унікальність продукту, його диференціацію та маржу. Це прямо відбивається на зростанні частки послуг у вартості товарів та загальному показнику доданої вартості послуг у промисловому експорті. З часом це "зсуває" позиційний індекс країни в бік прибутковіших етапів (ближче до брендингу та кінцевого споживача). Вбудовані послуги скорочують тривалість циклу постачання та варіабельність процесів. Це, у свою чергу, зменшує втрати від затримок і транзакційні витрати. В результаті, компаніям легше утримувати високу частку вітчизняної доданої вартості та підвищувати загальний індекс участі в ГЛВ без зростання імпортої залежності. Післяпродажні сервіси зміцнюють попит, розширюють ринки збуту та знижують ризики концентрації. Водночас вони є найочевиднішим проявом «сервісифікації» експорту, створюючи нові потоки доходу та посилюючи лояльність клієнтів

Таким чином, ця схема наочно демонструє, які саме сервісні ланки варто посилювати, щоб цілеспрямовано покращувати основні індикатори ГЛВ. Аналіз переходить від питання «скільки ми експортуємо?» до питань «де ми заробляємо найбільшу частку вартості?» та «наскільки стійким є цей заробіток?».

Цифровізація створила окремий вимір міжнародної торгівлі, який розвивається у двох напрямках: пряма торгівля цифровими товарами та послугами і цифрове «обрамлення» фізичних потоків товарів (рис. 1.6).

Це «обрамлення» кардинально змінює ланцюги постачання, адже різні типи цифрових потоків підключаються до традиційного ланцюга та оптимізують його: платформи та маркетплейси автоматизують етапи запиту, замовлення та контрактації; е-документи та транзакції спрощують оплату та експортно-імпортні процедури; дані та відстеження забезпечують прозорість на етапах перевезення та дистрибуції.

У цьому середовищі дані стають основним виробничим ресурсом, а конкурентні переваги дедалі частіше формуються завдяки нематеріальним активам: алгоритмам, аналітиці та брендам [42; 63; 74].

Разом з новими можливостями з'являються і нові бар'єри. Регулювання приватності, локалізації даних, кібербезпеки та оподаткування цифрових послуг формує складну міжнародну мозаїку вимог. Положення про електронну торгівлю дедалі частіше включаються до регіональних угод. Для бізнесу критично важливо забезпечити сумісність технологічних платформ, уникнути залежності від однієї платформи та гарантувати відповідність регуляторним вимогам різних юрисдикцій [34; 57].

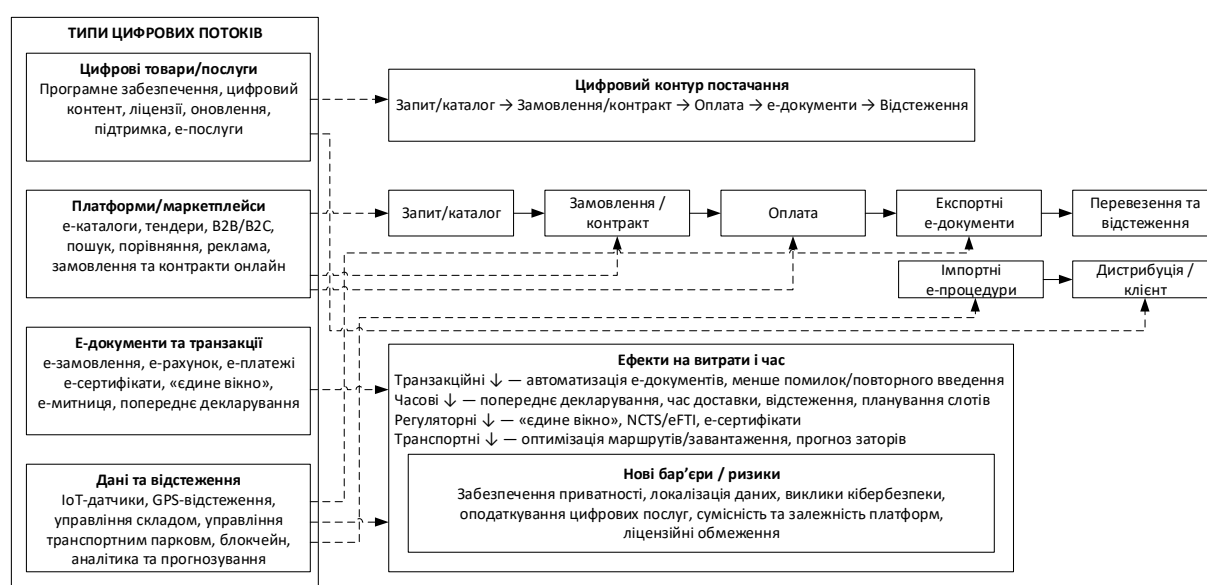


Рис. 1.6. Типи цифрових потоків і їхній вплив на витрати та час постачання

Джерело: сформовано автором на основі [42; 63; 74]

Після глобальної фінансової кризи інтенсивність торгівлі відносно ВВП знизилася. Надалі на структуру потоків вплинули торговельні напруження між великими економіками, пандемія та геополітичні ризики. Компанії переглядають підходи до управління запасами, вибору постачальників і географії виробництва. Зростає попит на стійкість, диверсифікацію і скорочення надмірних залежностей. Для держав це означає складнішу координацію торговельної та промислової політики, а також розбудову інфраструктури, яка здатна витримувати пікові навантаження. Водночас екологічність стає невід'ємною складовою конкурентоспроможності, адже «вуглецеві» вимоги впливають на доступ до ринків і структуру витрат [23; 30; 43].

В українському контексті ці глобальні тренди поєднуються із завданнями післявоєнного відновлення та інтеграції до європейського простору. Норми Угоди про асоціацію визначають напрям гармонізації правил, тоді як інфраструктурні проекти та цифровізація митних процедур покликані знижувати нетарифні витрати торгівлі [11].

Емпіричні закономірності, підтвержені десятиліттями досліджень, свідчать: обсяги торгівлі між двома країнами зростають зі збільшенням їхніх економік і зменшуються зі зростанням відстані. Ця інтуїція лягла в основу гравітаційної моделі, яка, попри простоту, добре описує дані. До «відстані» умовно додаються інші складові: спільний кордон та мова полегшують обмін, а інституційні розбіжності і додаткові процедури – ускладнюють торгівлю. Навіть для торгівлі послугами, здавалося б менш чутливої до географії, близькість культур і сумісність правових режимів залишаються суттєвим фактором [1; 20; 58].

Гравітаційна логіка є важливою для прикладного аналізу, оскільки дає інструмент для кількісної оцінки впливу «масштабу попиту» та «витрат взаємодії» на торговельні потоки. У даній кваліфікаційній роботі вона буде використана як методологічна основа для побудови моделі української торгівлі, де ми спробуємо відокремити роль розміру ринків-партнерів від ролі відстані, логістики та інституційної близькості.

Отже, еволюція міжнародної торгівлі – це перехід від домінування тарифів і географії до значення стандартів, логістики та цифрових процесів. Зростання масштабів виробництва і «сервісифікація» змінили природу конкурентних переваг, а глобальні ланцюги вартості перерозподілили додану вартість від фізичної збірки до нематеріальних етапів. Сучасні шоки нагадали, що ефективність має поєднуватися зі стійкістю ланцюгів. Гравітаційний підхід узагальнює ці спостереження: торгівля визначається привабливістю ринків та перешкодами для їх з'єднання. Саме цю ідею ми й спробуємо формалізувати у прикладній частині роботи.

1.2 Аналітичні підходи до дослідження міжнародної торгівлі: індикатори, інтерпретації та прості методики для прикладного аналізу

Прикладне дослідження зазвичай починається з чітко поставлених запитань. Наприклад: як змінювалися загальні обсяги експорту та імпорту; якою є географічна та товарна структура (які ринки забезпечують основну виручку, чи збалансована вона, чи не є надмірною залежність від кількох партнерів); якою мірою на торгівлю впливають логістика та регуляторні бар'єри; чи спостерігається зсув від сировини до переробленої продукції та чи відповідає реальна спеціалізація пріоритетам промислової політики. Відповіді на ці запитання вимагають узгоджених та прозорих даних [3; 43; 70].

Основними джерелами є національна статистика зовнішньої торгівлі, міжнародні бази даних та довідники з географічної й інституційної інформації. Національні органи, як-от Державна служба статистики України та Національний банк України, надають офіційні річні й квартальні дані. Для міжнародних зіставлень використовують базу даних ООН (UN Comtrade), платформу Світового банку (WITS), дані Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) щодо торгівлі доданою вартістю (TiVA), а також допоміжні набори даних (наприклад, французького дослідницького центру СЕРП щодо географічних відстаней та інституційної близькості) [1; 7; 8; 19; 45; 70].

Важливу роль відіграє розуміння класифікацій. Товарні дані обліковують за номенклатурами Гармонізованої системи (ГС/HS) та її похідними, тоді як аналітика часто агрегує позиції до секцій/груп. Перекодування між ГС (HS), Класифікацією продукції за видами діяльності (КППД/CPA) чи Міжнародною стандартною торговельною класифікацією (МСКТ/SITC) потребує особливої уважності, оскільки зміни у версіях можуть створювати штучні розриви у часових рядах.

Важливо узгодити базис вартісної оцінки: експорт зазвичай подається на умовах FOB (без врахування фрахту та страхування), імпорт – на умовах CIF (включаючи фрахт та страхування). За необхідності ці відмінності слід враховувати при обчисленні сальдо та показників конкурентоспроможності. Для аналізу динаміки необхідно відокремити цінові та кількісні ефекти, використовуючи дефлятори або індекси цін, якщо вони доступні [16; 26].

Окрему увагу слід приділити «дзеркальній» статистиці. Порівняння експорту з країни А до країни Б з імпортом Б з А часто виявляє розбіжності через різні бази оцінки, затримки обліку та реекспорт. Для рядів з численними пропусками доцільно використовувати стандартизовані методи заповнення пропусків (або відновлення даних), але уникати довільних інтерполяцій, які можуть викривляти структуру потоків. Аналіз вартісних обсягів у поточних цінах має супроводжуватися застереженнями щодо впливу інфляції та курсових коливань. Якщо аналіз виконується в національній валюті, рекомендується паралельно подати результати в доларах США або в євро для міжнародної порівнянності [3; 8].

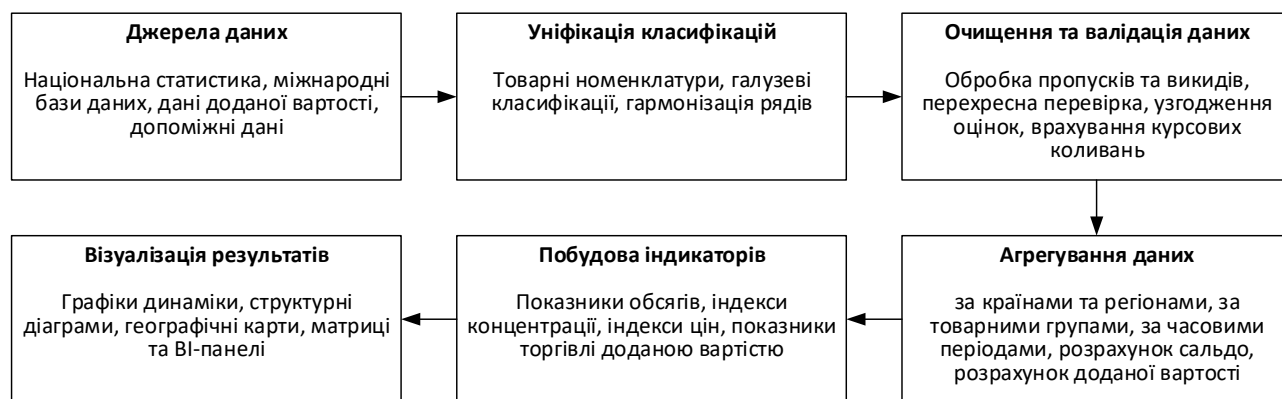


Рис. 1.7. Схема процесу обробки даних в аналізі зовнішньої торгівлі

Джерело: сформовано автором на основі [3; 8; 16; 26]

Описові графіки та таблиці є вихідним етапом аналізу. Криві динаміки експорту та імпорту варто подавати за достатньо тривалий період, щоб побачити структурні зрушення. Географічну структуру доцільно демонструвати через частки найважливіших партнерів та їхню еволюцію в часі, оскільки статичний зріз часто приховує швидкі зміни. Товарна структура потребує двох підходів: аналізу узагальнених секцій, що дозволяє побачити великі зрушення, та деталізації окремих позицій, де формується значна частка виручки або накопичуються ризики залежності. Пояснення під графіками мають розкривати зв'язок спостережених трендів із подіями в реальному секторі, змінами в політиці, логістикою або коливаннями на глобальних ринках [3; 18].

Структуровані огляди корисно доповнювати картами або матрицями «товар × ринок». Вони показують, де зосереджені основні позиції, а також які ніші залишаються недостатньо розвиненими. Зіставлення таких матриць у двох точках часу допомагає виявити, чи розширилася присутність на нових ринках, чи поглибилася спеціалізація на традиційних, і які ризики пов'язані з надмірною концентрацією [17].

Однією з найпоширеніших метрик є індекс виявленої порівняльної переваги (індекс Баласси), який порівнює частку певного товару в експорті країни з його середньою світовою часткою. Якщо частка вища за світову, говорять про наявність такої переваги. Перевага індикатора полягає в простоті, але інтерпретувати його слід обережно. Високе значення може відображати як справжню конкурентоспроможність, так і тимчасову цінову кон'юнктуру або домінування кількох великих контрактів [17]. Для кращої інтерпретації нерідко застосовують симетричну форму індексу, яка акцентує на відхиленні від нуля в обидва боки і полегшує порівняння відповідних груп товарів [55].

Доречно використовувати індекс Лафая, який оцінює «чисту» спеціалізацію, спираючись на відхилення експорту й імпорту товарної групи від загальних значень. Цей показник дозволяє врахувати торговельний баланс у межах кожної групи, а отже краще відображає стійкість переваги. Він допомагає розрізнити товари, де країна є нетто-експортером, і товари зі стійкою залежністю від імпорту, навіть якщо експорт формально зростає [54]. У розширеному огляді варто додати індекс Мікаелі або індекс конкурентоспроможності торгівлі, який поєднує інформацію про сальдо й структуру, але завжди з поясненням обмежень [60].

Оцінка ризиків залежності від окремих партнерів або товарів потребує індикаторів концентрації. Індекс Герфіндаля–Гіршмана зазвичай подають як суму квадратів часток, що дає більше ваги великим компонентам і допомагає виявляти небезпечні скупчення. Для торгівлі його зручно обчислювати окремо за ринками та за товарними групами, а також у двовимірному вигляді (де кожна комірка матриці «товар × ринок» має свою вагу). Через чутливість до кількості категорій у вибірці, показник корисно доповнювати ентропійними мірами, які краще фіксують різноманітність і дають змогу виконувати декомпозицію (розклад) між групами та всередині них [46; 69].

Диверсифікацію варто трактувати як стратегічну характеристику. Частка ТОП-5 партнерів є інтуїтивно зрозумілою і придатною для презентації результатів, але може приховувати зростання в «хвості» розподілу. Тому аналітичний розділ має поєднувати «короткі» індикатори, зрозумілі широкій аудиторії, з більш інформативними метриками. Особливо важливо відрізнити диверсифікацію за ринками від диверсифікації за продуктами, оскільки їхні ризики та вигоди різні. Розширення ринків зменшує залежність від локальних шоків попиту, тоді як розширення номенклатури пом'якшує технологічні та цінові ризики в окремих ланцюгах [49].

Внутрішньогалузева торгівля відображає міжнародний обмін схожими товарами. Індекс Грубела–Ллойда показує, яка частка торгівлі у певній групі є взаємним обміном, а не чистим експортом або імпортом. Високі значення характерні для галузей із диференційованими продуктами, де споживачі цінують різноманітність і де ефект масштабу зменшує витрати. Для країн, що інтегруються до виробничих мереж, зростання внутрішньогалузевої торгівлі часто сигналізує про більшу глибину участі в глобальних ланцюгах [41].

Корисно розрізняти горизонтальну та вертикальну внутрішньогалузеву торгівлю. Перший тип описує обмін товарами схожої якості, другий – обмін товарами різної якості або різних етапів переробки. Оцінювання цього поділу можливе завдяки аналізу одиничних цін (unit values), хоча їх слід трактувати обережно. Індекс Брюльгарта додатково дозволяє аналізувати маржинальні зміни, коли предметом аналізу є не статичний рівень, а зсув за певний період. Таке розбиття допомагає пояснювати, чому одночасний експорт та імпорт в одній групі не є парадоксом, а природним наслідком спеціалізації та ефектів масштабу [21; 40].

Індекси інтенсивності торгівлі показують, наскільки фактичні потоки між двома країнами відповідають їхній «нормальній» взаємодії, очікуваній з огляду на розміри економік та загальну відкритість. Якщо інтенсивність вища за одиницю, зв'язок вважають тіснішим, ніж очікувалося. Такий підхід допомагає виявляти недооцінені або нереалізовані ніші. Індекс взаємодоповнюваності (комплементарності) експорту та імпорту демонструє ступінь відповідності структури експорту однієї країни структурі імпорту іншої. Висока взаємодоповнюваність – ознака потенціалу для поглиблення взаємної торгівлі без негайної зміни виробничої структури [27; 73].

Схожість спеціалізацій доцільно оцінювати індексом Фінгера–Крейніна. Якщо профілі експорту двох країн близькі, конкуренція на третіх ринках може бути гострою, тоді як низька схожість відкриває простір для партнерства в межах ланцюгів. У практиці державної політики такі індикатори застосовують для вибору пріоритетних партнерів і для верифікації заявлених стратегій диверсифікації [36].

Прямі дані про транспортні витрати, час на кордоні та витрати на дотримання вимог є корисними, але неповними. Тому в аналітиці застосовують непрямі оцінки. Один із підходів відновлює «адвалорний еквівалент» сукупних витрат із порівняння фактичних потоків з теоретично очікуваними, використовуючи спрощену гравітаційну логіку. Навіть без повноцінної економетрії можливо описати динаміку витрат через поєднання відстані, параметрів логістики та індикаторів процедур. Критично важливо завжди відокремлювати рівень витрат і їхню тенденцію у часі, оскільки політика спрощення процедур дає ефект через зниження невизначеності, а не лише вартості [15; 62; 73].

У даному дослідженні ми плануємо зосередитися на прозорих наближених показниках (проксі-змінних). До них належать географічна відстань, наявність спільного кордону, спільної мови, а також індикатори наявності угод про вільну торгівлю. Додатковою основою можуть бути показники логістичної ефективності та дані про середній час митного оформлення, якщо вони офіційно публікуються. Важливо розуміти, що такі змінні не вимірюють витрати безпосередньо, але добре відображають порівняльні відмінності між парами країн [31; 43; 73].

Зростання експорту можна розкласти на інтенсивну межу (збільшення постачань існуючих товарів на наявні ринки) та екстенсивну межу (вихід на нові ринки або запуск нових товарних позицій). Для прикладного рівня достатньо двох таблиць, які порівнюють базовий і поточний періоди та показують внесок кожної межі. За наявності кількісних і цінових даних доречно подати окрему декомпозицію на зміну фізичних обсягів і на зміну середніх одиничних вартостей. Це допомагає відрізнити структурні зміни від короткострокової цінової кон'юнктури [48].

Методика постійної частки ринку (CMS) дає змогу зіставити фактичне зростання експорту з тим, яке було б за незмінної частки на світовому ринку. Якщо фактичний приріст перевищує «механічний», країна підвищила свою конкурентну позицію. Якщо відставання стало, варто шукати причини у витратах, якості або в поєднанні обох чинників. У поясненні результатів важливо не зводити усе до одного індексу, а показати, які товарні групи і які ринки формують основний внесок [67].

Коли потрібно оцінити вплив угоди про вільну торгівлю чи регуляторної реформи, доцільно застосувати моделювання подій. На базовому рівні він полягає у порівнянні динаміки «до» і «після» для товарів і ринків, яких стосувалася зміна, із динамікою групи порівняння (контрольної групи), на яку зміна не поширювалася. Обов'язковою частиною є перевірка паралельності трендів до події: якщо траєкторії груп уже сильно розбігалися до моменту зміни, просте порівняння може вводити в оману. Результати бажано ілюструвати графіками, де чітко позначено час події та інтервали довіри, навіть якщо вони приблизні [13; 24].

У випадку України подієвий підхід часто застосовують для оцінювання ефектів європейської інтеграції, технічної гармонізації та спрощення процедур на кордоні. Навіть просте зіставлення кривих динаміки з ретельно підбраною групою порівняння дає кращу інтерпретацію, ніж огляд у відриві від контрфактичної ситуації (контрфактуалу). Важливо заздалегідь визначити показники результату, щоб уникати «пошуку ефекту» заднім числом [7; 11].

Торгівля природно описується мережею, де вузли – країни, а ребра – двосторонні потоки. Картографування такої мережі дозволяє побачити ядро та периферію, виявити кластери (де взаємна інтенсивність зв'язків особливо висока)

та ланцюги, де можуть виникати «вузькі місця». Показники центральності та модульності мають інтуїтивні інтерпретації: центральні вузли концентрують потоки і впливають на стійкість мережі, а модулі виявляють регіональні блоки або технологічні кластери [51].

Будь-який розділ із показниками має завершуватися перевірками на стійкість. Варто демонструвати, що головні висновки не залежать від способу агрегування, від усереднення курсових коливань чи від наявності кількох екстремальних значень (викидів). Доцільно контролювати динаміку одиничних цін, щоб переконатися, що зростання виручки не є суто ціновим ефектом. Окремо слід обговорити вибір базового року, масштабу осей на графіках і роботу з логарифмами, оскільки ці рішення можуть радикально змінювати візуальне сприйняття. Рекомендовано забезпечити відтворюваність розрахунків через чіткий перелік джерел і викладені правила обробки даних [51].

Індикатори, описані вище, не суперечать гравітаційній моделі торгівлі, а створюють для неї емпіричне тло. Виявлена спеціалізація пояснює, чому певні товари мають більшу вагу в експорті. Показники концентрації та диверсифікації окреслюють ризики і можливості. Внутрішньогалузевий вимір підказує, де масштаб і різноманітність можуть посилювати ефекти. Індекси інтенсивності та взаємодоповнюваності допомагають вибирати пари країн, де очікувані вигоди від поглиблення зв'язків будуть найбільшими. Коли такий описовий блок уже готовий, перехід до простої гравітаційної специфікації стає логічним.

1.3 Гравітаційна модель міжнародної торгівлі: еволюція підходів і практична специфікація

Гравітаційний підхід виник як емпіричний опис закономірностей двосторонньої торгівлі. Перші оцінки з'явилися у працях Яна Тінбергена та Пентті Пьойгонена, де торгівлю між країнами пропонували пояснювати «масштабом» економік і «тертям» відстані. Аналогія з фізикою була радше метафорою, але виявилася напрочуд продуктивною: обсяги торгівлі зростають із розмірами ринків і спадають зі збільшенням географічної відстані. Пізніші дослідження додали інші

ознаки близькості – спільний кордон, спільну мову, історичні зв'язки – і показали, що вони діють як додаткові канали зниження витрат взаємодії [43].

Поступово стало очевидно, що «гравітація» працює не лише для товарів. Подібні залежності виявляли і для торгівлі послугами, і для потоків міграції, і для прямих інвестицій. Це наводило на думку, що за формулою стоїть ширший економічний механізм: ринки тяжіють одне до одного тоді, коли вигоди масштабу зустрічаються з відносно низькими витратами контакту. Питання полягало в теоретичному обґрунтуванні цієї інтуїції, щоб перейти від «чорної скриньки» до моделі з чіткими припущеннями і висновками.



Рис. 1.8. Інтуїтивна «карта гравітації»

Джерело: сформовано автором на основі [43]

Перші спроби теоретизувати гравітацію спиралися на підхід Армінгтона із припущенням, що товари диференційовані за країнами походження, а споживачі мають сталі еластичності заміщення. У такій системі частка витрат імпортера на продукцію конкретного експортера пропорційна «привабливості» цього джерела та зворотно пропорційна загальному рівню торговельних витрат. Далі розроблено структуру загальної рівноваги, у якій попит і пропозиція взаємодіють через ціни з урахуванням «айсбергових» витрат: частина товару «тане» в дорозі, тож покупець отримує менше, ніж відправив продавець [17].

Важливий результат цієї концепції – поява в рівняннях торгівлі так званих багатосторонніх торговельних опор. Вони відбивають те, що країні важливо не лише наскільки дорого торгувати з конкретним партнером, а й наскільки загалом «дорогий» для неї світ. Якщо всі партнери дуже віддалені або мають високі бар'єри, навіть невеликі полегшення торгівлі з однією країною дадуть відчутний ефект; якщо ж світ

«близький», вплив тих самих змін буде скромнішим. Цей фактор пояснює чимало аномалій ранніх емпіричних оцінок, у яких багатосторонні опори не враховувалися.

Взаємодія між країнами-партнерами у межах гравітаційної моделі передбачає наявність не лише двосторонніх торговельних бар'єрів, але й агрегованого ефекту багатостороннього опору, що виникає внаслідок взаємозалежності між усіма потенційними напрямками торгівлі. На рівні окремої країни-імпортера локальні витрати $c_{j,i}$, пов'язані з торгівлею з кожним експортером (мита, логістичні витрати, ризики, валютні коливання тощо), формують своєрідне місцеве тертя. Сукупність таких тертів є загальним рівнем глобального тертя, або багатостороннього опору P_j , що характеризує чутливість національного ринку до змін у торговельних витратах.

На рисунку 1.9 наведено структурно-логічну схему взаємозв'язку між місцевими та глобальними торговельними тертями. Вона демонструє, як імпортер j взаємодіє з низкою потенційних експортерів i_1, i_2, \dots, i_n , а двосторонні витрати $c_{j,i}$ через свої внески формують агрегований показник P_j . Такий підхід дає змогу пояснити, чому навіть при однакових двосторонніх витратах інтенсивність торгівлі може відрізнятись залежно від позиції країни у глобальній торговельній мережі.

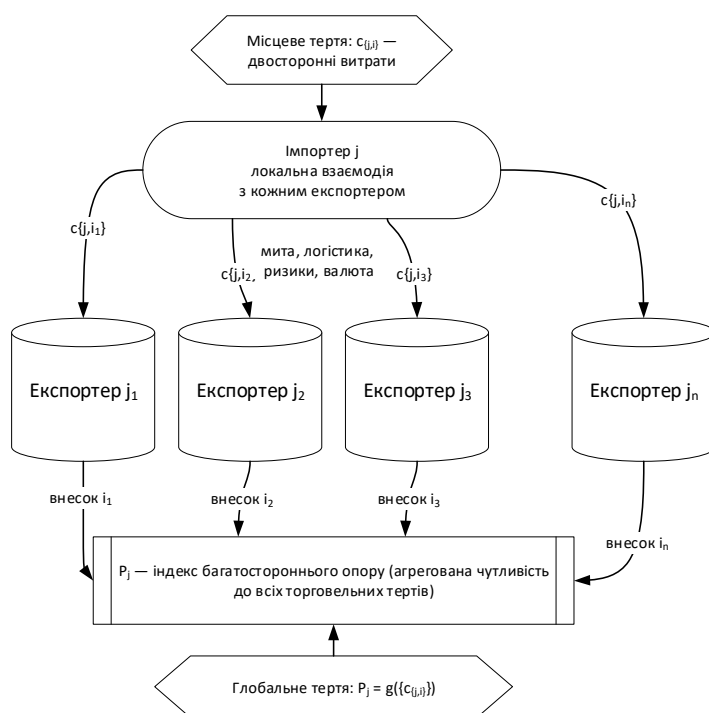


Рис. 1.9. Схема «місцевого» та «глобального» тертя у гравітаційній моделі міжнародної торгівлі

Джерело: сформовано автором на основі [18; 25]

Структурна гравітація формально пов'язує двосторонні потоки з витратами торгівлі, розмірами економік і багатосторонніми опорами, що забезпечує коректне зіставлення політичних змін. У найпростішому викладі торгівля між країнами пропорційна добутку їхніх економічних «мас» та обернено пропорційна показнику двосторонніх витрат, помноженому на опори. Звідси впливають два види змінних у практичній специфікації. Перший – «масштабні»: валовий внутрішній продукт, чисельність населення, сукупне споживання. Другий – «витратні»: географічна відстань, спільний кордон, спільна мова, історичні й інституційні зв'язки, наявність угод про вільну торгівлю. Багатосторонні опори у прикладних оцінках, як правило, апроксимують фіксованими ефектами експортера та імпортера з часовою деталізацією.

Важливо зрозуміти, що «відстань» у моделі – не лише кілометри на карті. Це емпіричний місток до сукупних витрат: транспортних, часових, транзакційних і регуляторних. Тому навіть у торгівлі послугами, де географічний компонент нібито слабший, відстань часто зберігає значущість, відбиваючи культурну близькість і сумісність правил. Роль логістичної інфраструктури, цифрових сервісів, режимів спрощення процедур логічно вписується в блок «витрат» і може бути врахована через відповідні індикатори або проксі.

Класична емпірична форма гравітації – це лінійна регресія логарифма торгівлі на логарифми масштабних змінних та на показники витрат. Такий підхід легко інтерпретується: коефіцієнти стають еластичностями. Однак лог-лінійна оцінка має дві проблеми. Перша – наявність нульових потоків, для яких логарифм не визначений. Друга – упередженість за гетероскедастичності, коли дисперсія похибок залежить від розміру потоку: після логарифмування стандартний метод найменших квадратів може давати зміщені оцінки [13].

Для розв'язання обох проблем у сучасній прикладній практиці часто застосовують оцінювання методом квазімаксимальної правдоподібності Пуассона. Попри назву, метод не передбачає, що торгівля є порахованими подіями. Він оцінює рівняння в рівнях, природно працює з нулями, є стійким до різних форм гетероскедастичності і забезпечує інтерпретацію коефіцієнтів у термінах еластичностей із малими змінами. Для студентського рівня достатньо розуміти, що

вибір функціональної форми – це питання якості оцінок і коректної інтерпретації, а не «математичної моди» (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Порівняння підходів оцінювання гравітаційних моделей

Критерій	Лог-лінійний МНК (Trade > 0)	Лог(1 + Trade) як компроміс	PPML з фіксованими ефектами
Ідея / специфікація	$\ln \text{Trade}_{ij} = \beta X_{ij} + \text{FE} + \varepsilon_{ij}$; оцінюється методом найменших квадратів тільки для додатних потоків	Заміна $\ln \text{Trade}$ на $\ln(1 + \text{Trade})$, щоб уникнути втрати нулів	$E(\text{Trade}_{ij})$
Нулі в потоках	Ігнорує нулі (видаляються), що спричиняє селекційне зміщення	Зберігає нулі штучно ($\ln 1 = 0$)	Природно враховує нульові потоки
Гетероскедастичність	Призводить до зміщених і неузгоджених оцінок; лог-трансформація не розв'язує проблему	Частково пом'якшує проблему, але не усуває її повністю	Узгоджений при довільній гетероскедастичності; не потребує лог-перетворення
Фіксовані ефекти (FE)	Легко додаються (експортер, імпортер, рік)	Як у звичайному OLS	Ітераційна оцінка (IRLS) ефективно враховує високовимірні FE
Інтерпретація коефіцієнтів	$\beta \approx$ еластичності	β – квазіеластичності; залежить від обраного масштабу «+1»	β – напівеластичності у рівнях (приблизно $100 \times (\exp(\beta \Delta X) - 1)$ %)
Переваги	Простота, швидкість, класичні діагностики	Просте розширення, не відкидає нулі	Коректність під гетероскедастичністю, збереження всієї вибірки, узгодженість із теорією
Обмеження / ризики	Втрата інформації про нулі; переоцінка великих потоків; зміщення	Вибір «+1» довільний; залежність від одиниць виміру	Вимоги до якості даних; потенційні проблеми збіжності при структурних нулях
Коли доречний	Для попереднього аналізу або швидкої перевірки моделі	Коли багато нулів і потрібно зберегти всю вибірку, але без складних методів	Основний робочий стандарт для сучасних гравітаційних моделей

Джерело: сформовано автором на основі [36; 52]

Для даних зовнішньої торгівлі характерні численні нульові значення та значна гетероскедастичність (дисперсія зростає разом з обсягом торгівлі). Лог-лінійний OLS, навіть із робастними стандартними похибками, дає зміщені оцінки та втрачає інформацію через виключення нулів. Трансформація $\ln(1 + \text{Trade})$ частково усуває цю

проблему, але залишається емпіричним компромісом без чіткої теоретичної інтерпретації.

Натомість PPML із фіксованими ефектами моделює очікуване значення торгівлі без лог-перетворення, забезпечує узгодженість оцінок навіть за неоднорідної дисперсії, зберігає всю вибірку й дозволяє включати високовимірні ефекти експортера, імпортера та року. Це робить PPML-FE оптимальним підходом для сучасних структурних гравітаційних моделей із нульовими потоками та різною дисперсією.

Багатосторонні опори складно виміряти напряму, адже вони залежать від цін на всі товари у всіх країнах. Практичне вирішення – використати фіксовані ефекти, які абсорбують усе незмінне в часі в межах країни або пари країн. У перетині за один рік доцільно додавати фіксовані ефекти експортера та імпортера, у панелі – фіксовані ефекти експортер-рік і імпортер-рік, інколи також ефекти для кожної пари країн, що контролюють сталі, але невимірні фактори близькості. Цей підхід автоматично робить оцінювання більш структурно узгодженим: ефекти відіграють роль «тіньових» індексів опор.

Втім, є обмеження. Пара фіксованих ефектів майже повністю «з'їдає» змінність деяких політичних змінних. Наприклад, якщо угода про вільну торгівлю не змінюється за період аналізу або охоплює майже всі пари, її вплив може бути важко ідентифікувати. У таких випадках допомагають довші панелі, уточнення вибірки або подієві підходи з динамічними ефектами «до/після».

Гравітаційні рівняння часто включають індикаторні-показники торговельних угод, спільних інституцій чи валютних союзів. Інтерпретація таких коефіцієнтів потребує уважності. Країни не випадково підписують угоди: їх об'єднує географія, інтенсивні економічні зв'язки або політична близькість. Тому просте порівняння «до/після» може перебільшувати або недооцінювати справжній ефект. Одним із рішень є моделювання імовірності появи угоди й використання динамічних подійних коефіцієнтів, які показують траєкторію впливу у часі. Інше – пошук інструментальних змінних, що пояснюють настання політики, але не впливають безпосередньо на торгівлю. У студентській роботі доречно обмежитися прозорим подієвим підходом та перевіркою тенденцій, не заходячи в складні ідентифікаційні конструкції.

Якщо в певному році спрощено митну процедуру для окремої групи товарів, очікується зростання двосторонніх торговельних потоків між відповідними країнами.

Проте фактичний ефект залежить від попередньої інтенсивності зв'язків і структури «змішувальних» факторів – транспортної інфраструктури, стабільності валютного курсу, рівня довіри між партнерами. Фіксовані ефекти в моделі дозволяють ізолювати чистий вплив зміни політики, оскільки контролюють постійні особливості кожної пари країн та загальні шоки року, тим самим забезпечуючи каузальну інтерпретацію впливу реформи митної політики на обсяги торгівлі.

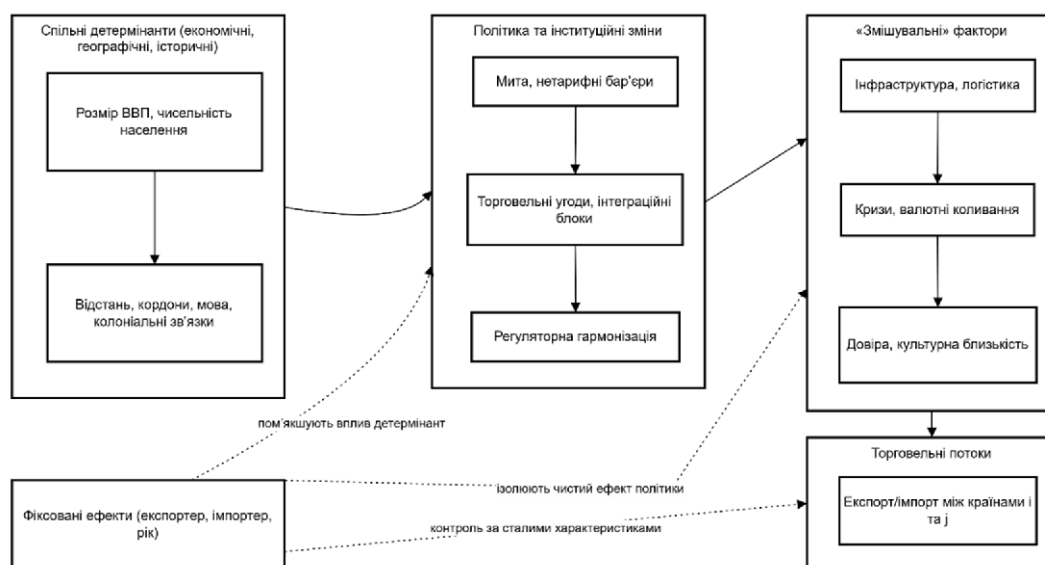


Рис. 1.10 Схема причинно-наслідкового ланцюга в гравітаційній моделі міжнародної торгівлі

Джерело: сформовано автором на основі [50; 60]

Оцінити витрати торгівлі безпосередньо складно. Транспортні тарифи, час на кордоні, витрати на сертифікацію і комплаєнс збираються нерівномірно і часто не порівнянні між країнами. Тому дослідники використовують непрямі методи. Один з них відновлює адвалорний еквівалент витрат на основі спостережуваних часток внутрішніх і зовнішніх продажів у структурі попиту. Інший спирається на структурну гравітацію та дозволяє вивести імпліцитні індикатори витрат із двосторонніх потоків і параметрів еластичності. Для нашого завдання достатньо комбінувати географічну відстань, наявність кордону, логістичні індекси та показники спрощення процедур як прозорі проксі витрат [60; 74].

Еластичності за ВВП країн зазвичай позитивні й близькі до одиниці у простих специфікаціях, що відбиває пропорційність торгівлі масштабу ринку. Еластичність за

відстанню традиційно негативна і за модулем знаходиться у межах від пів одиниці до однієї й більше залежно від вибірки. Індикаторні показники спільного кордону або мови інтерпретують як множники до середнього рівня торгівлі. У лог-лінійній моделі ефект індикатора приблизно дорівнює експоненті коефіцієнта мінус одиниця; в Пуассонівській специфікації ефект реінтерпретують через маржинальні ефекти для середнього значення залежної змінної.

Висновки до першого розділу

Перший розділ магістерської роботи узагальнює теоретико-методологічні засади аналізу міжнародної торгівлі та окреслює місце України в сучасній системі світогосподарських зв'язків. Показано, що зовнішня торгівля виконує подвійну роль: з одного боку, вона є каналом залучення ресурсів, технологій і ринків збуту, а з іншого – чутливим індикатором структурних дисбалансів і конкурентоспроможності національної економіки. Розвиток теорій міжнародної торгівлі – від класичних уявлень про абсолютні та порівняльні переваги до «нової» теорії торгівлі та нової економічної географії – дозволяє по-новому інтерпретувати взаємозв'язок між масштабами економік, просторовими чинниками та інтенсивністю торговельних потоків.

Узагальнено основні тенденції та структурні особливості зовнішньої торгівлі України, які є необхідним контекстом для подальшого моделювання. Наголошено на високій чутливості товарної та географічної структури торгівлі до зовнішніх шоків, змін інституційного середовища і безпекових ризиків. Водночас простежується поступове переорієнтування торгівлі на ринки Європейського Союзу, зростання ролі продукції з вищим ступенем переробки та посилення залежності від логістичної інфраструктури. Сукупність цих факторів обґрунтовує потребу у використанні інструментів, які дозволяють кількісно оцінювати вплив структурних змін та торговельної політики на двосторонні потоки.

Окрему увагу у першому розділі приділено інституційному та регуляторному середовищу міжнародної торгівлі. Показано, що сучасні торговельні режими визначаються не лише рівнем митних ставок, а й нетарифними бар'єрами, митними процедурами, вимогами до походження товарів, правилами технічного регулювання та цифровими інструментами обміну даними. Цифровізація митних і суміжних процесів,

розвиток електронного декларування, систем відстеження вантажів та інтеграція з міжнародними інформаційними платформами знижують транзакційні витрати і фактичні «витрати на відстань», що безпосередньо впливає на результати гравітаційного аналізу.

Теоретичний огляд гравітаційних моделей міжнародної торгівлі дозволив показати, чому саме цей підхід став «робочою конячкою» емпіричних досліджень торговельних потоків. Логіка моделі, яка поєднує «економічну масу» країн (ВВП, населення) із узагальненими витратами на торгівлю (географічна відстань, спільний кордон, членство в інтеграційних угодах, інфраструктурні та інституційні характеристики), забезпечує інтуїтивно зрозумілу інтерпретацію отриманих результатів. Підкреслено необхідність врахування сучасних методологічних вимог: контролю багатостороннього опору, коректного поводження з нульовими потоками, використання оцінювачів типу PPML і системи фіксованих ефектів для зменшення зміщень оцінок.

Систематизовано вимоги до інформаційного забезпечення гравітаційного аналізу. Показано, що побудова панельних баз даних за парами країн вимагає інтеграції різнорідних джерел: статистики двосторонніх товарних потоків, макроекономічних показників, даних про географічну відстань, спільні кордони, мовні та історичні зв'язки, а також змінних, що описують торговельну політику та інституційні зміни. Якість і повнота цих даних визначають надійність подальших оцінок, а отже, і корисність моделі для формування економічної та митної політики.

Узагальнення проведеного теоретико-методологічного аналізу дозволяє зробити висновок, що гравітаційний підхід є адекватним і методологічно обґрунтованим інструментом для дослідження міжнародної торгівлі України в умовах глибоких структурних змін, інтеграції до внутрішнього ринку ЄС та триваючих безпекових викликів. Сформовано концептуальне та інформаційне підґрунтя для подальших емпіричних розрахунків: саме на основі сформованих тут теоретичних положень, обґрунтованих детермінант та окресленої системи показників у наступних розділах буде здійснено кількісну оцінку впливу різних факторів і сценаріїв торговельної політики на двосторонні товарні потоки України.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ У 2010–2024 РР.

2.1 Аналіз загальних показників міжнародної торгівлі України у 2010–2024 р.

Зовнішня торгівля є одним із важливих індикаторів економічного здоров'я України, що відображає її інтеграцію у світові ринки, конкурентоспроможність та геополітичну орієнтацію.

Динаміка зовнішньої торгівлі України за період 2010–2024 рр. відображає складну взаємодію економічного зростання, геополітичних порушень та політичних реформ. Як економіка перехідного типу з сильними сільськогосподарськими та промисловими основами, Україна пройшла через виклики, такі як анексія Криму 2014 року, вторгнення РФ на Донбас, впровадження Угоди про асоціацію з ЄС у 2016 році та повномасштабне російське вторгнення 2022 року. Ці події призвели до переорієнтації торгівлі, коливань її обсягів та стійких дефіцитів.

Таким чином, досліджуваний період (2010–2024 рр.) є безпрецедентним за своєю драматичністю. Він охоплює три фундаментально різні етапи:

1. Довоєнний період (2010–2013 рр.), який характеризувався відносною стабільністю, високими обсягами торгівлі, орієнтацією на експорт сировини та значною залежністю від ринків країн СНД, зокрема російської федерації.

2. Період гібридної війни та геополітичного розвороту (2014–2021 рр.), який означений початком військової агресії РФ, анексією Криму та вторгненням на Донбас. Цей етап спричинив втрату промислових активів, розрив традиційних логістичних ланцюгів та вимушену, але успішну переорієнтацію експортних потоків на ринки Європейського Союзу, чому сприяло підписання Угоди про асоціацію.

3. Період повномасштабного вторгнення (2022–2024 рр.), що характеризується фізичною блокадою портів, руйнуванням інфраструктури, падінням експорту, стрімким зростанням імпорту (для потреб оборони та відновлення) та формуванням величезного торговельного дефіциту.

Дані про експорт, імпорт та торговельні баланси переважно взяті зі статистики платіжного балансу НБУ, складеної за методологією МВФ ВРМ6, а також додаткові інсайти щодо партнерів та товарів взяті з Observatory of Economic

Complexity (OEC), World Bank WITS та Eurostat. Все це має забезпечити збалансований погляд при аналізі якісних факторів, такі як геополітичні події та економічна політика, з кількісними тенденціями, виведеними з річних змін та часток [32; 63; 70; 73].

Варто також зазначити, що дані з 2014 р. не враховують тимчасово окуповані російською федерацією території, а також території де велися (ведуться) бойові дії.

Найбільш показовою зміною першої половини досліджуваного періоду є тектонічний зсув у географічній структурі торгівлі, що відбувся внаслідок агресії РФ у 2014 році.

Таблиця 2.1

Географічна структура товарообігу України у 2013–2014 рр. (%)

Регіон	2013 (рік до агресії)	2014 (рік початку агресії)
Країни СНД	36,0%	29,0%
Країни ЄС	31,0%	35,5%
Країни Азії	23,0%	24,0%
Інші	10,0%	11,5%

Джерело: [70].

Як видно з таблиці, вже у 2014 році ЄС вперше став головним торговельним партнером України, випередивши країни СНД. Цей тренд лише поглиблювався у наступні роки, і до 2021 року частка країн СНД у зовнішній торгівлі стала маргінальною, тоді як частка ЄС стабільно перевищувала 40%.

Період 2020-2021 рр. характеризувався швидким відновленням після пандемії COVID-19. 2021 рік став рекордним за багатьма показниками завдяки надзвичайно сприятливій кон'юктурі на світових ринках сировини (метали, зерно). Однак повномасштабне вторгнення у лютому 2022 року обвалило ці показники.

Аналіз динаміки зовнішньої торгівлі свідчить про драматичні зміни, спричинені війною. 2021 рік став піковим, коли експорт сягнув рекордних 62,9 млрд дол. США, переважно завдяки високим світовим цінам на метали та агропродукцію [3] (табл. 2.2). Однак повномасштабне вторгнення у 2022 році спричинило шок: експорт обвалився на 35,3% до 40,7 млрд дол. США. Основними причинами стали фізична блокада портів, втрата великих металургійних

комбінатів та загальне порушення логістики. Водночас імпорт скоротився менш суттєво (на 23,6%), оскільки країна потребувала критичних закупівель палива, товарів для армії та гуманітарної допомоги [3].

Таблиця 2.2

Динаміка зовнішньої торгівлі товарами України у 2020–2024 рр.,
млрд дол. США

Показник	2020	2021	2022	2023	2024
Експорт	44,9	62,9	40,7	34,7	38,9
% зміни до поп. року	-1,1	+40,1	-35,3	-14,7	+12,1
Імпорт	51,4	69,2	52,9	61,6	68,4
% зміни до поп. року	-10,8	+34,6	-23,6	+16,4	+11,0
Сальдо	-6,5	-6,3	-12,2	-26,9	-29,5

Джерела: [7; 8; 71] та власні розрахунки на основі % співвідношень.

У 2023–2024 роках дефіцит торгівлі лише поглибився. Експорт продовжив падіння у 2023 році (до 34,7 млрд дол. США), оскільки сприятлива цінова кон'юнктура 2021-2022 років вичерпалася, а логістичні виклики, типу блокади кордону з боку Польщі, посилювалися. Натомість імпорт стабільно зростав (61,6 млрд у 2023 та 68,4 млрд дол. США у 2024), що зумовлювалося потребами у відновленні енергетики, закупівлями озброєння та військової техніки (ОВТ) та споживчим попитом, який підтримувався міжнародною фінансовою допомогою. Як наслідок, торговельне сальдо стало катастрофічно негативним, досягнувши -26,9 млрд дол США у 2023 році та -29,5 млрд дол США у 2024 році. Цей дефіцит наразі покривається виключно за рахунок міжнародних кредитів та грантів.

Повномасштабна війна також спричинила фундаментальну перебудову товарної структури торгівлі. Традиційна основа українського експорту – чорні метали – зазнала найбільшого удару через руйнування комбінатів «Азовсталь» та ММК ім. Ілліча, а також через логістичні обмеження для ГМК у Кривому Розі. Натомість агропродукція (зернові, олійні, олія) стала абсолютним лідером, забезпечуючи понад 60% загального обсягу експорту. Функціонування «Зернового коридору», а згодом і власного морського коридору ВМС України, перетворилося на питання економічного виживання. В структурі імпорту основними статтями стали машини, устаткування і транспорт (включно з ОВТ та автомобілями),

паливно-енергетичні товари (через втрату НПЗ та обстріли енергосистеми) та продукція хімічної промисловості.

Географічна структура торгівлі зазнала не менш кардинальних змін. Польща та Румунія перетворилися з торгових партнерів на життєво важливі логістичні хаби, причому Польща у 2022–2024 роках стала головним ринком збуту для української продукції. Китай зберіг та посилив свої позиції як імпортер №1 в Україну, створивши значний дисбаланс: у 2024 році імпорт з КНР склав майже 14 млрд дол. США, тоді як експорт до Китаю – лише 2,4 млрд дол. США[5]. Водночас торгівля з росією, білоруссю та іншими країнами СНД фактично припинилася, і їхня частка в загальному обороті (близько 2,3% у 2024 році) стала статистичною похибкою [3] (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Перші 10 торговельних партнерів України у торгівлі товарами у 2024 р.

Напрямок	Країна-партнер	млрд дол. США	Частка у загальній структурі, %
Експорт	Польща	4,1	10,51
	Іспанія	2,9	7,34
	Китай	2,4	6,16
	Німеччина	2,3	5,84
	Туреччина	2,2	5,64
	Нідерланди	2,0	5,05
	Італія	1,9	4,88
	Єгипет	1,6	4,21
	Румунія	1,5	3,93
	Болгарія	1,1	2,91
Імпорт	Китай	14,0	20,46
	Польща	6,8	9,88
	Німеччина	5,2	7,59
	Туреччина	4,2	6,14
	Сполучені Штати Америки	3,5	5,05
	Італія	2,5	3,59
	Чехія	2,4	3,45
	Болгарія	2,4	3,45
	Греція	2,1	3,02
	Словаччина	2,0	2,85

Джерело: на основі [3; 7; 8].

Таким чином, за період 2010–2024 рр. зовнішня торгівля України пережила дві фундаментальні трансформації.

1. Перша (2014 р.) була геополітичною: примусовий, але успішний розрив із ринками СНД та переорієнтація на ЄС довели гнучкість українського бізнесу та правильність євроінтеграційного вектора.

2. Друга (з 2022 р.) – це шок виживання. Війна призвела до фізичного знищення експортного потенціалу, критичної залежності від морських коридорів для агропромислового комплексу (АПК) та виникнення структурного, гігантського торговельного дефіциту.

Економіка України перейшла від моделі «експорт сировини для фінансування імпорту» до моделі «експорт залишків для часткового покриття критичного імпорту, що фінансується партнерами». Подальший розвиток торгівлі напряму залежить від трьох факторів: 1) безпеки морських шляхів; 2) темпів відновлення промисловості та енергетики; 3) обсягів міжнародної фінансової допомоги для покриття імпорту.

Аналіз статистичних даних дозволяє виділити п'ять фаз у торговельному балансі України за 2010–2024 роки (рис. 2.1). Перша фаза (2010–2013 рр.), характеризується посткризовим відновленням, високою роллю металургії в експорті та активізацією машинобудівної і хімічної складових на тлі помірною, але сталого підвищення імпорту інвестиційних і споживчих товарів.

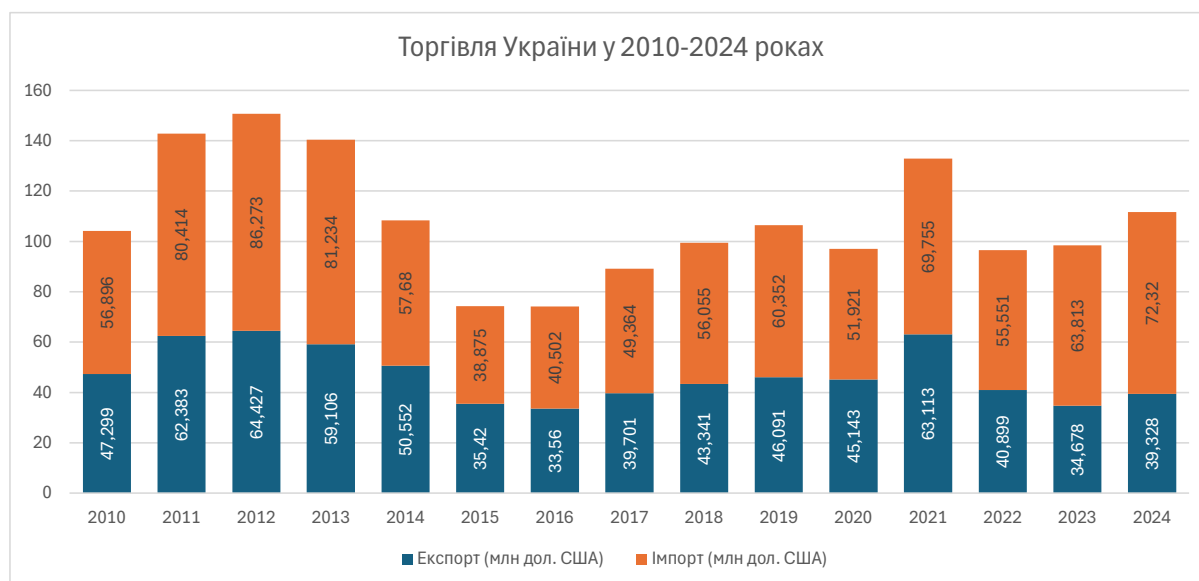


Рис. 2.1. Торговля України у 2010–2024 рр., млрд дол США

Джерело: на основі [70]

Під час другої фази (2014–2016 рр.) відбулися втрати виробничих потужностей і ринків збуту, а також стався девальваційний шок, що все разом призвело до суттєвого скорочення експорту та імпорту. Найнижчої позначки експорт сягає у 2016 році (близько 32,86 млрд дол США).

Третя фаза (2017–2021 рр.) відзначається хвилею відновлення, кульмінацією якої стає 2021 рік, коли експорт повертається майже до докризових рівнів (близько 62,85 млрд дол США), а імпорт досягає приблизно 69,22 млрд дол США.

Четверта фаза у 2022 році має характер глибокого структурного зламу: експорт падає до 40,75 млрд дол США, імпорт скорочується до 52,89 млрд дол США, відбувається переформатування логістики та каналів збуту.

Нарешті, п'ята фаза (2023–2024 рр.), демонструє часткове відновлення експорту (34,68 млрд у 2023 році та 38,89 млрд дол. США у 2024 році) і доволі швидко активізацію імпорту (61,65 млрд і 68,43 млрд дол. США відповідно), що зумовлює розширення торговельного дефіциту (рис. 2.2).

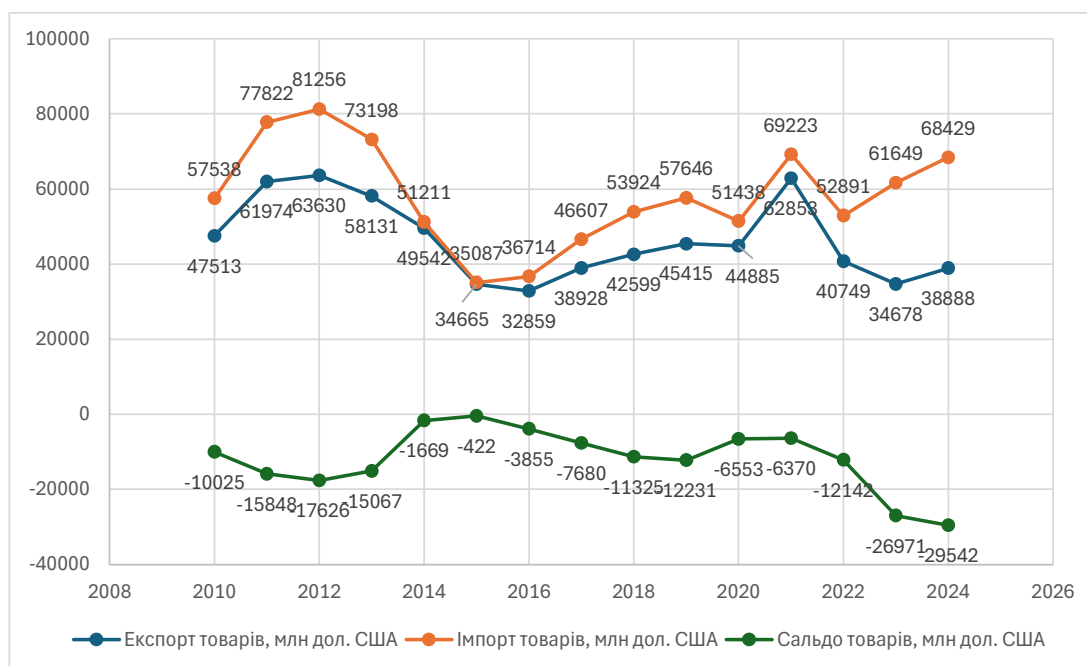


Рис. 2.2. Експорт, імпорт і сальдо торгівлі товарами у 2010–2024 рр.

Примітка: Дані з 2011 року наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та м. Севастополя, а також з 2014 року без урахування частини тимчасово окупованих територій російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії

Джерело: на основі [9]

Аналіз даних товарної торгівлі свідчить про асиметрію відновлення після шоків (рис. 2.2). Експорт за період 2010–2024 рр. демонструє слабо виражений негативний середньорічний тренд (майже $-1,42\%$ CAGR), з максимумом близько 63,63 млрд дол. США у 2012 році, мінімумом 32,86 млрд дол. США у 2016 році, поверненням на 62,85 млрд дол. США у 2021 році та падінням до 40,75 млрд дол. США у 2022 р., із подальшим неповним відновленням до 38,89 млрд дол. США у 2024 р. Імпорт протягом всього періоду має помірний позитивний тренд (приблизно $+1,25\%$ CAGR): після піку 2012 року на рівні 81,26 млрд дол. США і мінімуму 2015 року на рівні 35,09 млрд дол. США, він відновлюється до 69,22 млрд дол. США у 2021 році, коригується до 52,89 млрд дол. США у 2022 р. і зростає до 68,43 млрд дол. США у 2024 р. Сальдо товарної торгівлі протягом усього періоду лишається від’ємним: найменший розрив спостерігався у 2015 році (приблизно $-0,42$ млрд дол. США), тоді як у 2024 р. фіксується найглибший дефіцит (близько $-29,54$ млрд дол. США), що прямо віддзеркалює асинхронність відновлення імпорту (майже довоєнний рівень) та експорту (суттєво нижчий за 2021 рік) (див. рис. 2.1).

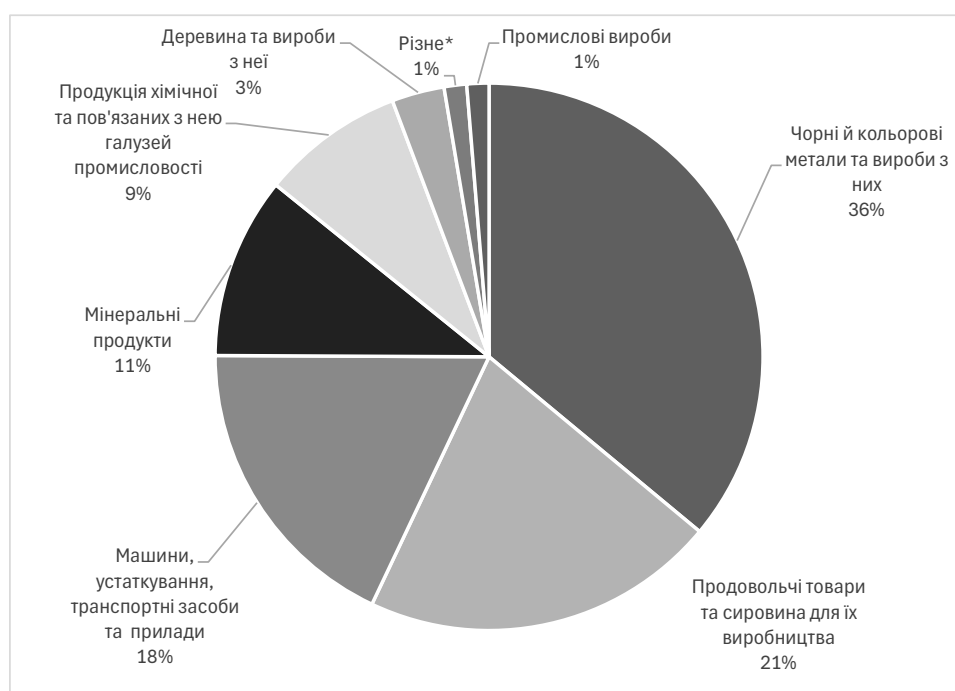


Рис. 2.3. Структура експорту України у 2010 р.

Джерело: на основі [9]

Порівняння профілів 2010 та 2024 років засвідчує фундаментальний структурний зсув. На початку періоду експорт мав чіткі риси індустріальної спеціалізації: домінування чорних і кольорових металів та виробів з них (приблизно 36% у загальній структурі експорту), суттєва частка продовольчих товарів і сировини для їх виробництва (близько 21%), значний внесок машинобудівної складової (машини, устаткування, транспортні засоби та прилади – близько 18%), а також помітні частки мінеральних продуктів (приблизно 10,7%) і продукції хімічної промисловості (приблизно 8,5%) (рис. 2.3).

До 2024 р. конфігурація суттєво змінюється: продовольчі товари та сировина для їх виробництва зростають до приблизно 62,7% експорту, частка металів зменшується до близько 11,2%, мінеральні продукти становлять близько 8,0%, машинобудівний компонент – близько 5,2%, тоді як деревина і вироби з неї – близько 4,2%.

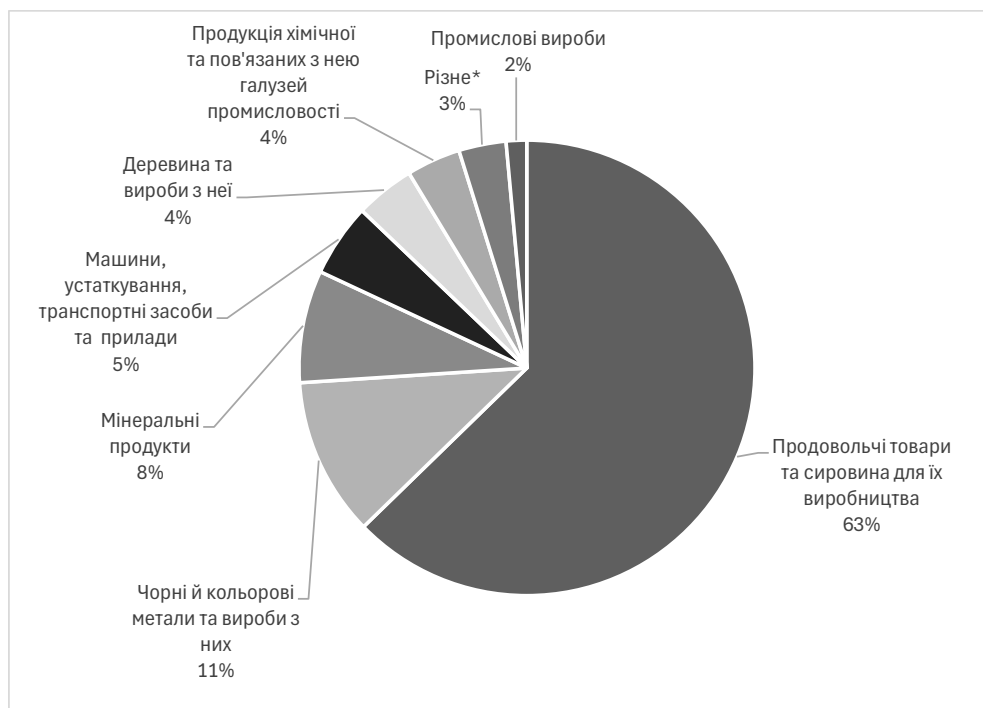


Рис. 2.4. Структура експорту України у 2024 р.

Джерело: на основі [9]

Таким чином, спостерігається «аграризація» експортного профілю поряд з одночасною деіндустріалізацією металургійної складової; основними причинами такої трансформації є як втрата частини металургійних потужностей та змін у логістиці після 2014 року, так і стрімке переформатування маршрутів і каналів

збуту у 2022–2024 роках, де агропродовольчий експорт виявився технологічно та організаційно більш адаптивним (рис. 2.5).

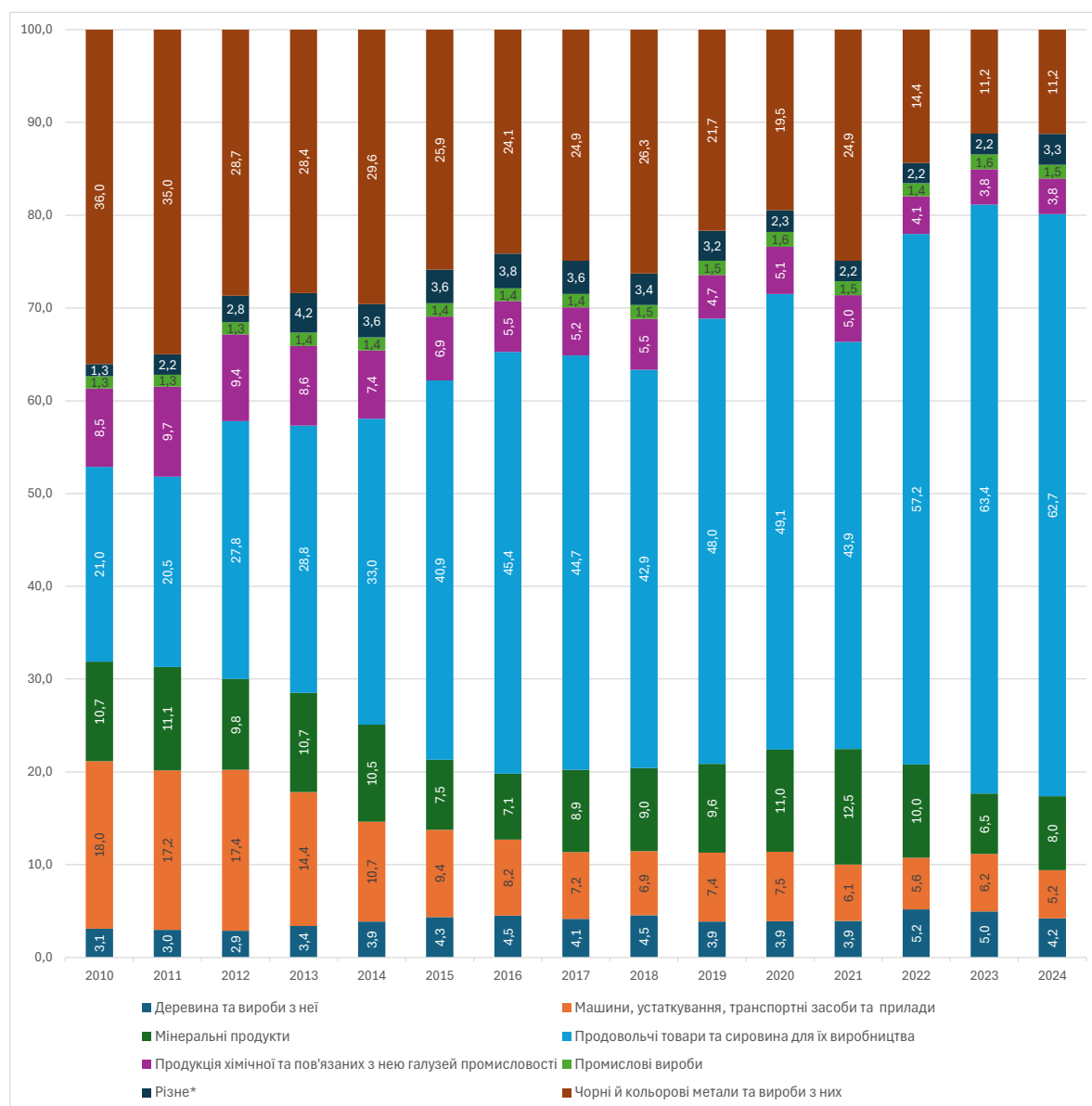


Рис. 2.5. Еволюція часток товарних груп в експорті, 2010–2024 рр.

Джерело: на основі [3; 9]

На відміну від експорту, імпорту демонструє помірніші структурні коливання з усталеним домінуванням інвестиційної та споживчої складових. У 2024 році провідну позицію займає категорія товарів «машини, устаткування, транспортні засоби та прилади» (близько 34% імпорту), вагомою залишається продукція хімічної та пов'язаних із нею галузей (близько 16,5%), значущим є кластер «різного», що репрезентує, зокрема, споживчі товари (приблизно 15,4%), тоді як мінеральні продукти становлять близько 12,4%, продовольчі товари – близько 10,5%, а метали – близько 5,3% (рис. 2.6, 2.7).

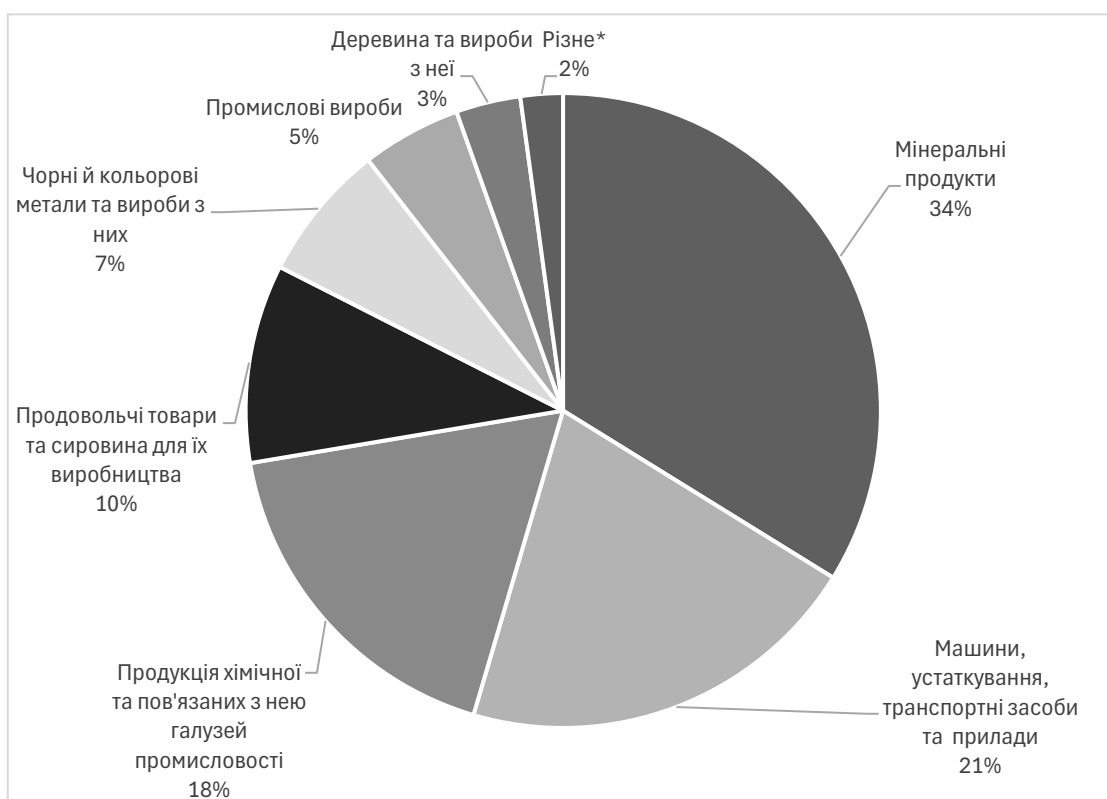


Рис. 2.6. Структура імпорту у 2010 р.

Джерело: на основі [3; 9]

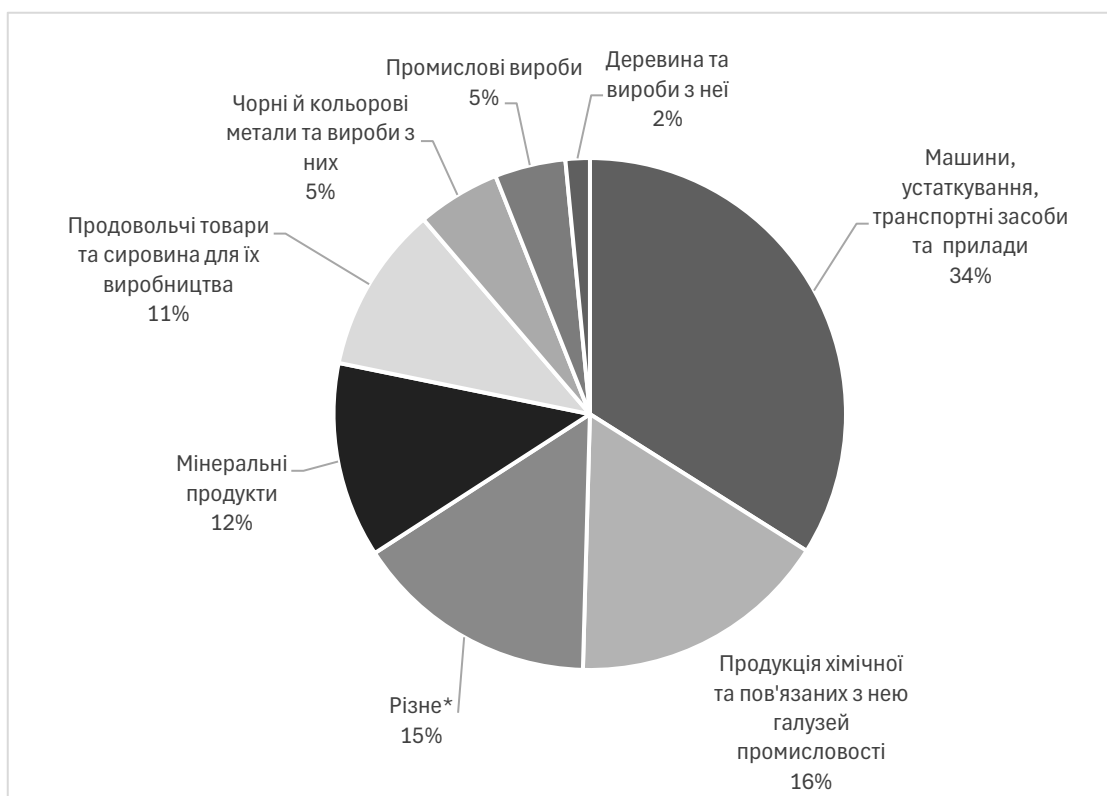


Рис. 2.7. Структура імпорту у 2024 р.

Джерело: на основі [3; 9]

Така композиція відповідає профілю економіки, яка після шоків відновлює основні виробничі та споживчі цикли через імпорт обладнання, комплектуючих, фармацевтичної та хімічної продукції, а також широкого спектра споживчих товарів (рис. 2.8).

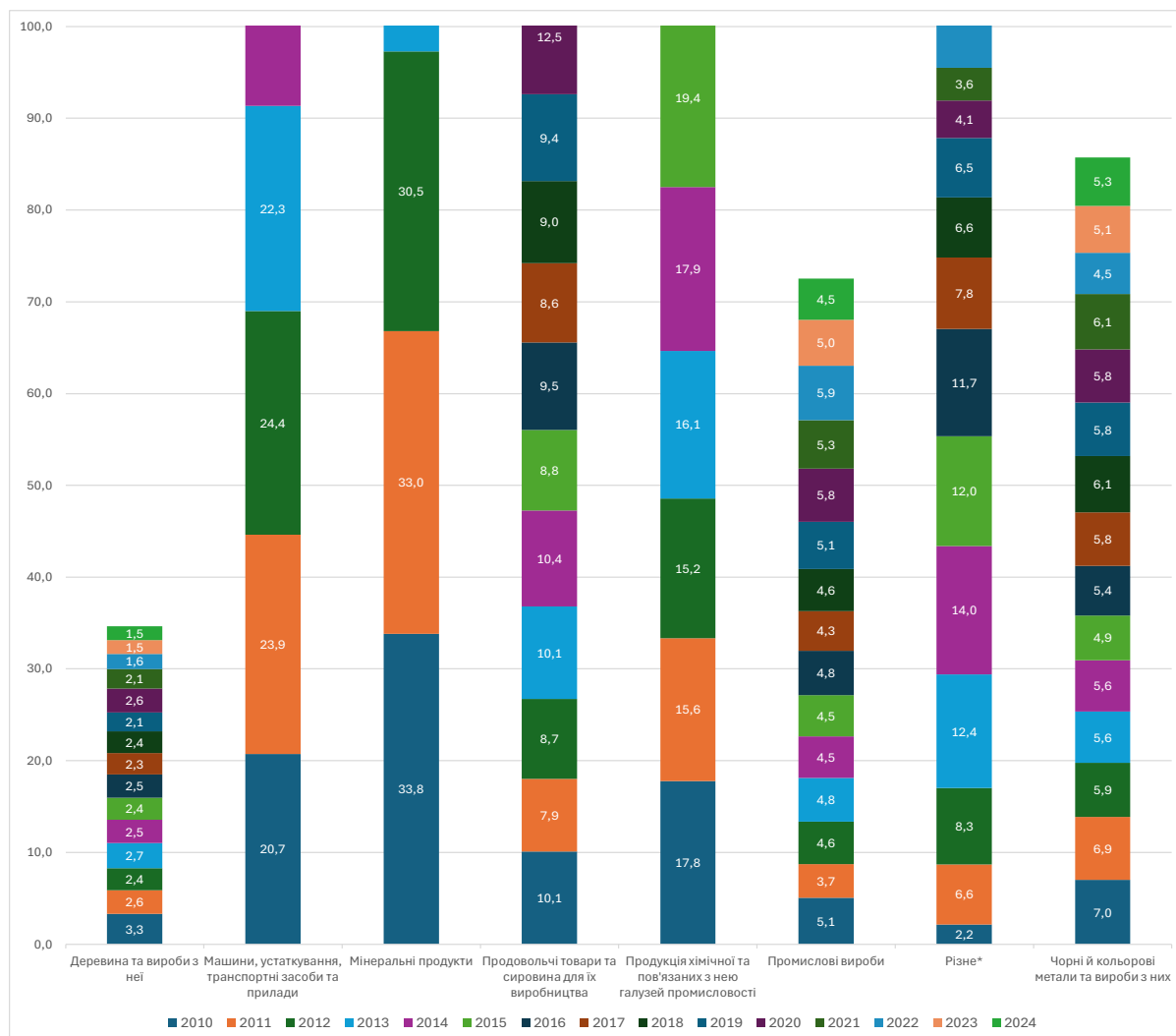


Рис. 2.8. Еволюція часток товарних груп в імпорті у 2010–2024

Джерело: на основі [3; 9]

Географічний зріз наприкінці досліджуваного періоду свідчить про посилену орієнтацію експорту на ринки Європейського Союзу та збалансований попит з боку окремих азійських і близькосхідних партнерів. У 2024 році провідним ринком збуту стає Польща – 4,1 млрд дол. США, Іспанія – 2,9 млрд дол. США, Китай – 2,4 млрд дол. США, Німеччина – 2,3 млрд дол. США і Туреччина – 2,2 млрд дол. США. Сукупна частка п'ятірки провідних напрямів становить близько 35,5% експорту, що вказує на помірну концентрацію і стійкий європейський вектор (рис. 2.9).

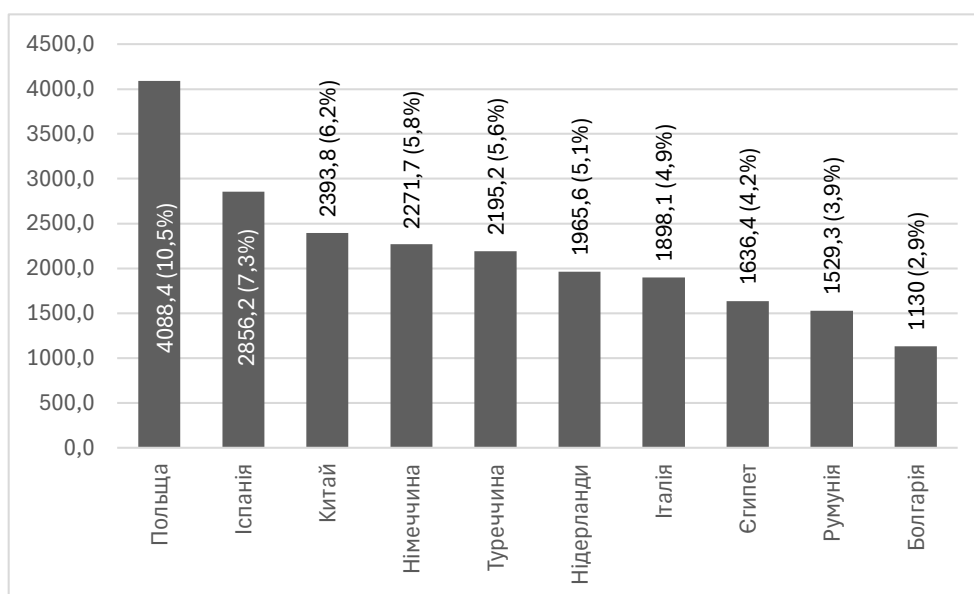


Рис. 2.9. Топ-10 ринків експорту у 2024 році, млн дол. США

Джерело: на основі [3; 9]

З огляду на імпорт, то у 2024 році беззаперечним лідером виступає Китай – 14 млрд дол. США, Польща – 6,8 млрд дол. США, Німеччина – 5,2 млрд дол. США, Туреччина – 4,2 млрд дол. США і США – 3,5 млрд дол. США). Загальна частка цієї п'ятірки досягає близько 49,1%, що свідчить про вищу концентрацію імпорتنих потоків порівняно з експортом і підкреслює активність азійського та трансатлантичного плечей постачань (рис. 2.10).

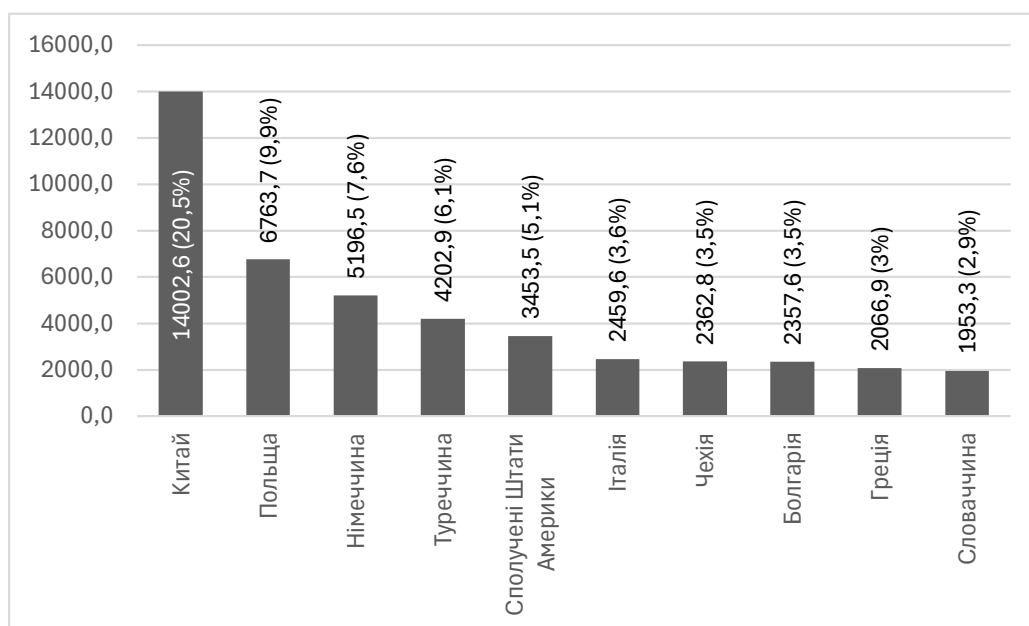


Рис. 2.10. Топ-10 джерел імпорту у 2024 році, млн дол. США

Джерело: на основі [3; 9]

Водночас у 2010–2024 рр. фіксується майже повне обнулення торговельних потоків із рф: експорт зменшився з 16,26 млрд дол США у 2011 році до 0,02 млрд дол. США у 2024 році, імпорт зменшився з майже 26,88 млрд дол. США у 2012 році до близько 0,002 млрд дол. США у 2024 р. Такий розрив є одним із наймасштабніших геополітично зумовлених перерозподілів торговельних зв'язків у регіоні (рис. 2.11).

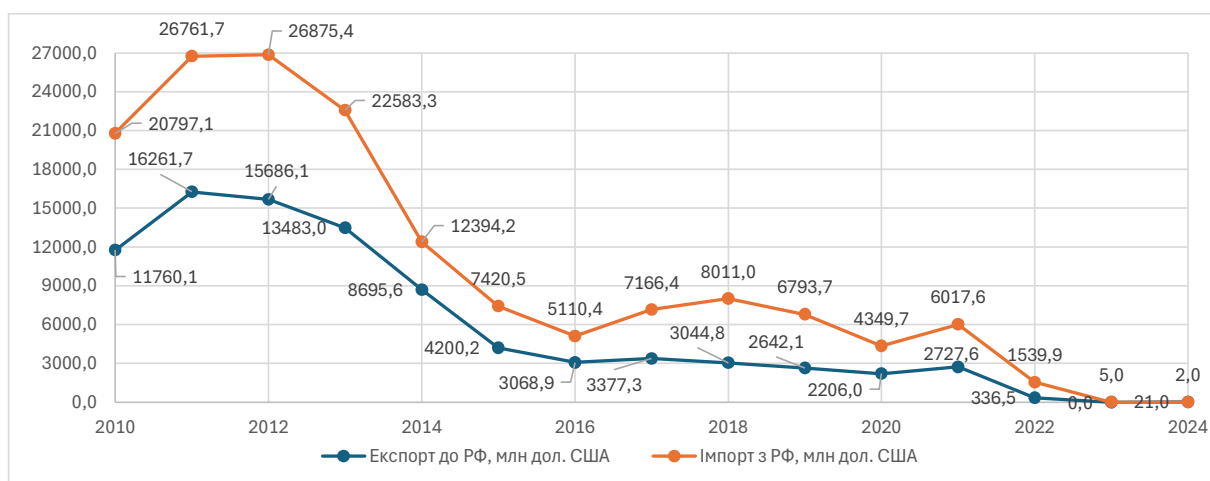


Рис. 2.11. Експорт до рф та імпорт із рф у 2010–2024, млн дол. США

Джерело: на основі [3; 9]

Таким чином, аналіз статистичних даних дозволяє інтерпретувати асиметрію відновлення у 2023–2024 роках. Експорт відновлюється переважно завдяки агропродовольчій складовій, для якої виявилися доступнішими альтернативні маршрути та контракти, тоді як металургія та складні переробні ланцюги повертаються повільніше через фізичні втрати, логістичні вузькі місця і високу капіталомісткість відтворення. Імпорт, навпаки, демонструє швидший стрибок за категоріями машин, обладнання, транспортних засобів і хімічної продукції, що віддзеркалює внутрішні потреби відновлення виробництва і інфраструктури, а також споживчий попит. Відповідно, навіть за зростання експорту у 2024 році, масштабні потреби імпорту тягнуть торговельне сальдо до рекордно від'ємних величин.

Отже, у 2010–2024 рр. рахунок послуг для України переважно залишався додатним. Крива експорту послуг стабільно перевищує криву імпорту і тим самим формує стійке позитивне сальдо. У 2010–2013 рр. зберігається інерція докризового попиту на транспортно-логістичні та туристичні сервіси, що забезпечує помірне

перевищення експорту над імпортом. У 2014–2016 рр. бізнесовий шок від гібридної війни з РФ змінює профіль попиту, але загальні обсяги експорту послуг скорочуються менш різко, аніж у товарах, а позитивне сальдо зберігається, що показує більшу гнучкість і нижчу матеріаломісткість значної частини сервісних операцій.

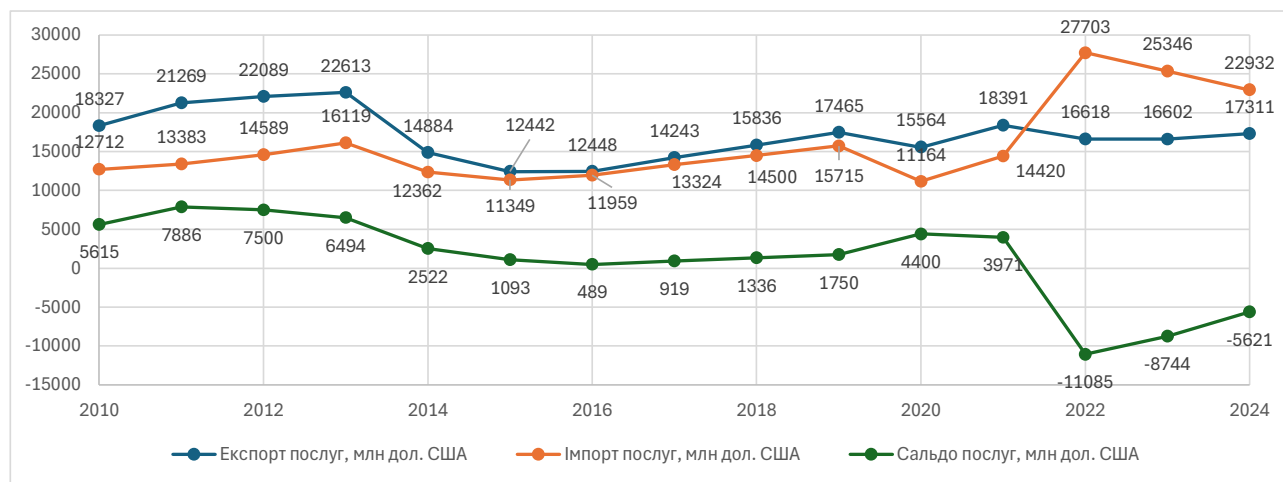


Рис. 2.12. Експорт, імпорт та баланс послуг у 2010–2024 рр., млн дол США

Джерело: на основі [3; 9]

Період 2017–2021 рр. характеризується помірною зростаючою траєкторією експорту послуг та розширенням додатного сальдо. Навіть попри пандемію 2020 р., коли спостерігається просідання категорій, чутливих до мобільності (подорожі, транспорт тощо), загальний експорт послуг утримується завдяки зростанню нематеріальних експортних потоків. Після короткострокового просідання відбувається повернення на траєкторію зростання, а розрив між експортом і імпортом залишається на користь першого.

У 2022 році фіксується структурний злам – складові послуг, які залежать від фізичної логістики, різко слабшають, проте загальна крива експорту послуг виявляється стійкішою, ніж у товарному секторі. Позитивне сальдо зберігається, хоча його розмір може тимчасово зменшитися через утилітарний попит на імпорт окремих сервісів, пов'язаних із адаптацією економіки та релокацією бізнес-процесів. У 2023–2024 рр. простежується часткове відновлення: імпорт послуг зростає паралельно з нормалізацією попиту, однак експорт утримує перевагу, що підтримує додатний баланс. На відміну від товарної торгівлі, де дефіцит сальдо у 2024 році поглиблюється, послуги продовжують відігравати роль «амортизатора»

зовнішньоторговельного дисбалансу, частково компенсуючи від'ємне сальдо товарами.

Слід підкреслити, що вище зазначений аналіз відображає агреговані суми без галузевої деталізації. Відповідно, наведена інтерпретація спирається на відомі для нас зрушення у структурі сервісного експорту, насамперед поступове зростання частки знаннємістких та ІКТ-послуг, які є менш чутливими до фізичних обмежень логістики та швидше адаптуються. На рівні макровисновку, динаміка 2010–2024 рр. підтверджує, що сектор послуг залишається стійкішим до шоків і здатним підтримувати зовнішньоторговельну позицію України навіть у періоди глибоких потрясінь товарних ринків.

Сукупна динаміка товарної торгівлі України у 2010–2024 роках характеризується слабким спадним трендом експорту і помірно висхідним трендом імпорту, що формує стійке від'ємне сальдо із значним його поглибленням у 2024 році. Найвищим рівнем експорту виявився 2012 рік (приблизно 63,63 млрд дол. США), а найнижчим – 2016 рік (близько 32,86 млрд дол. США), тоді як 2021 рік засвідчив майже повне повернення до докризових значень (близько 62,85 млрд дол. США), але вже у 2022 році експорт скоротився до 40,75 млрд дол. США із частковим відновленням до 38,89 млрд дол. США у 2024 р. Імпорт, сягнувши 81,26 млрд дол. США у 2012 році та знизившись до 35,09 млрд дол. США у 2015 р. відновився до 69,22 млрд дол. США у 2021 році, просів до 52,89 млрд дол. США у 2022-му і зріс до 68,43 млрд дол. США у 2024-му. На рівні структури експорт протягом періоду зазнав аграризації (з 21% до 62,7%), тоді як частка металургії зменшилася з 36% до 11,2%. Імпорт зберіг інвестиційно-споживчу домінанту з провідною роллю машинобудівної та хімічної продукції. Географічно у 2024 році в експорті домінують ринки ЄС і окремі азійські країни, тоді як в імпорті провідну позицію посідає Китай за підтримки ЄС та США. Торговельні потоки з РФ у межах періоду фактично обнулилися.

Отримані результати узгоджуються із потребою збалансувати швидкість відновлення імпорту та експорту у бік нарощування складніших експортних позицій. Доречними тут можуть стати цілеспрямовані інструменти диверсифікації експорту у бік товарів із вищою доданою вартістю (кредитування, страхування експортних ризиків, гарантійні механізми, програми стандартизації та сертифікації для МСП), що мають поєднуватися з модернізацією логістичної

інфраструктури і розвитком мультимодальних коридорів у напрямі ЄС. Регуляторна інтеграція із важливими ринками збуту (насамперед ЄС) має враховувати узгодження технічних регламентів і «зелених» вимог, а також переорієнтацією виробничих ланцюгів на низьковуглецеві стандарти.

2.2 Товарна структура зовнішньої торгівлі України у 2010–2024 рр.

Товарна структура експорту та імпорту України у 2010–2024 рр. зазнала послідовних і водночас різко фазових зрушень, відображаючи як цінові коливання на світових ринках, так і глибокі структурні шоки пропозиції та попиту.

У довоєнний період 2010–2013 рр. структура експорту зберігала індустріальний характер (рис. 2.13).

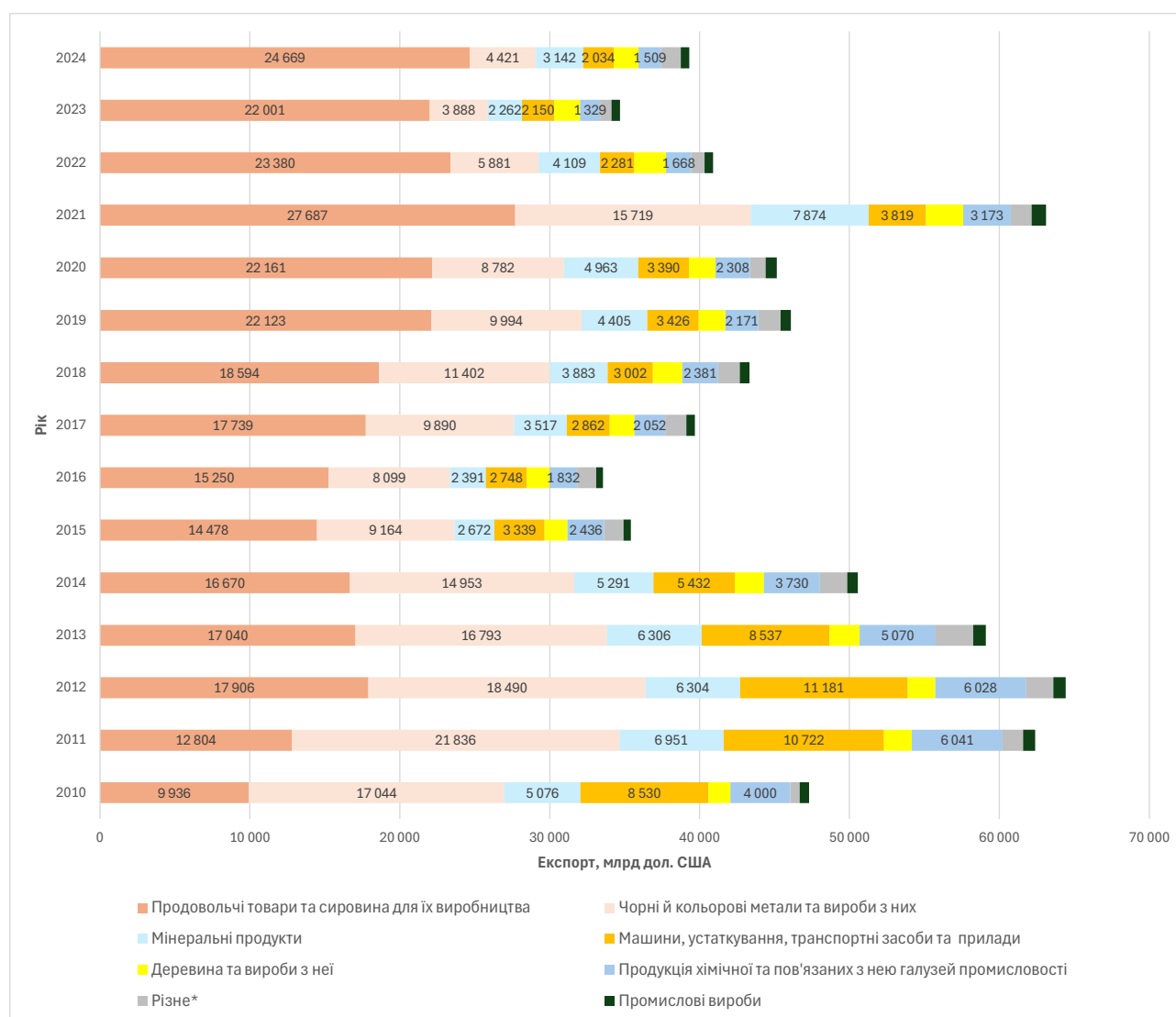


Рис. 2.13. Динаміка товарного експорту України у 2010–2024 рр.

Джерело: на основі [3; 9]

Базою слугували чорні і кольорові метали та вироби з них, частка яких у 2010 році становила 29,7% (14,0 млрд дол. США). Їх доповнювали мінеральні продукти (10,3%), продукція хімічної промисловості (8,2%) та машинобудування (11,2%) (рис. 2.14).

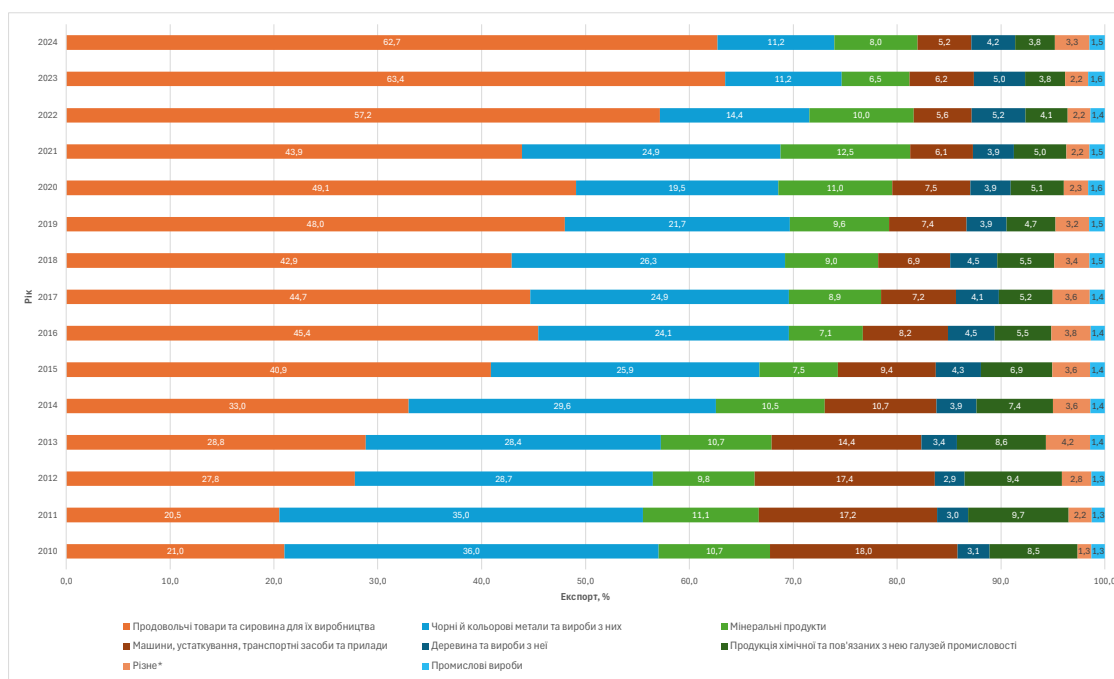


Рис. 2.14. Структура товарного експорту України за групами товарів у 2010–2024 рр.

Джерело: на основі [3; 9]

Водночас вже тоді набрав сили тренд аграризації: сукупна частка продовольчих товарів, сільгоспсировини та жирів/олій зросла з 17,2% у 2010 р. до 23,5% (або 13,9 млрд дол. США) у 2013 р., закладаючи фундамент для майбутньої структурної трансформації.

Період 2014–2016 рр. позначився структурним «обвалом» через початок військової агресії. Втрата активів і логістичних маршрутів на сході країни призвела до стрімкого падіння абсолютних обсягів експорту металургії – з 13,4 млрд дол. у 2013 р. до 6,9 млрд дол. у 2016 р. Хоча частка металів у кошику скоротилася помірно (до 20,5%), натомість відбулося стрімке зростання питомої ваги агросектору. Сукупна частка продовольчих товарів та жирів/олій у 2016 році стрибнула до 37,5%, перетворивши цей сегмент на головний стабілізатор експортних надходжень у роки падіння промислових сегментів.

2017–2021 рр. характеризуються «збалансовуванням» кошика на тлі сприятливої світової кон'юнктури. Частка агропродукції та жирів/олій стабілізувалася на високому рівні (сукупно 37,3% у 2021 р.). Водночас металургія, завдяки високим світовим цінам, відновила абсолютні показники (12,9 млрд дол. у 2021 р.), хоча її частка (20,4%) вже не повернулася до докризових значень. У цей період також посилюється роль перероблених харчових продуктів, що відображає повільне, але важливе зміщення від сировинного до більш «переробленого» профілю агроекспорту.

Повномасштабна агресія 2022 року спричинила нову, ще глибшу перебудову. Блокада портів та руйнування металургійних комбінатів призвели до непропорційних втрат у галузі: частка металів обвалилася з 20,4% у 2021 р. до 9,6% у 2022 р. і, за даними 2024 р., скоротилася до 8,3%. Водночас агропродовольча група, попри логістичні виклики, зберегла критичну роль у формуванні валютних надходжень. Сукупна частка продовольчих товарів та жирів/олій у 2024 році сягнула 46,4%. «Новий нормальний стан» у структурі експорту вже більш аграризований, ніж десятиліття тому. Порівняння «початок–кінець» періоду чітко фіксує цей зсув та що перерозподіл часток відбувався хвилями із фазовими прискореннями у 2014–2016 та 2022 роках.

Структура імпорту у 2010–2013 рр. визначалася високою енергетичною залежністю та потребами промисловості (рис. 2.15).

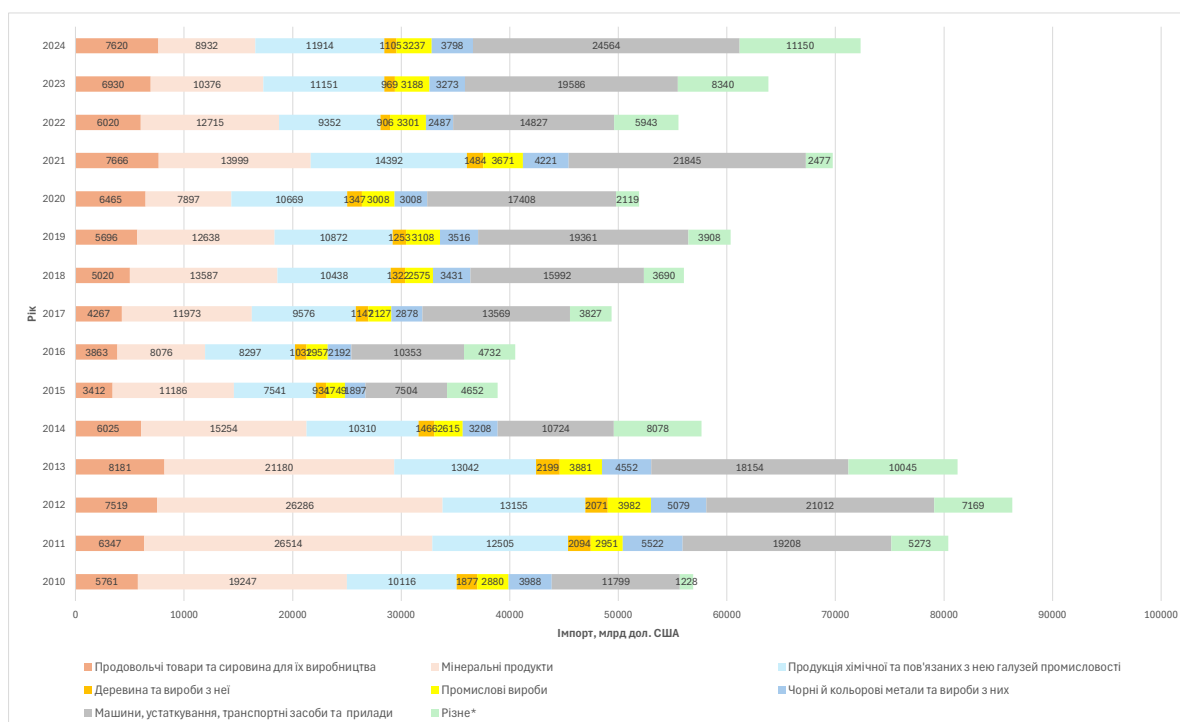


Рис. 2.15. Динаміка товарного імпорту України у 2010–2024 рр.

Джерело: на основі [3; 9]

Домінантою виступали мінеральні продукти (нафта, газ), частка яких у 2010 р. становила 32,2% (18,3 млрд дол.) і залишалася на рівні 30,7% у 2013 р. (рис. 2.16). Вагомими були також машини, устаткування та транспорт (16,4% у 2010 р., 18,3% у 2013 р.) та продукція хімічної промисловості (близько 12-13%).

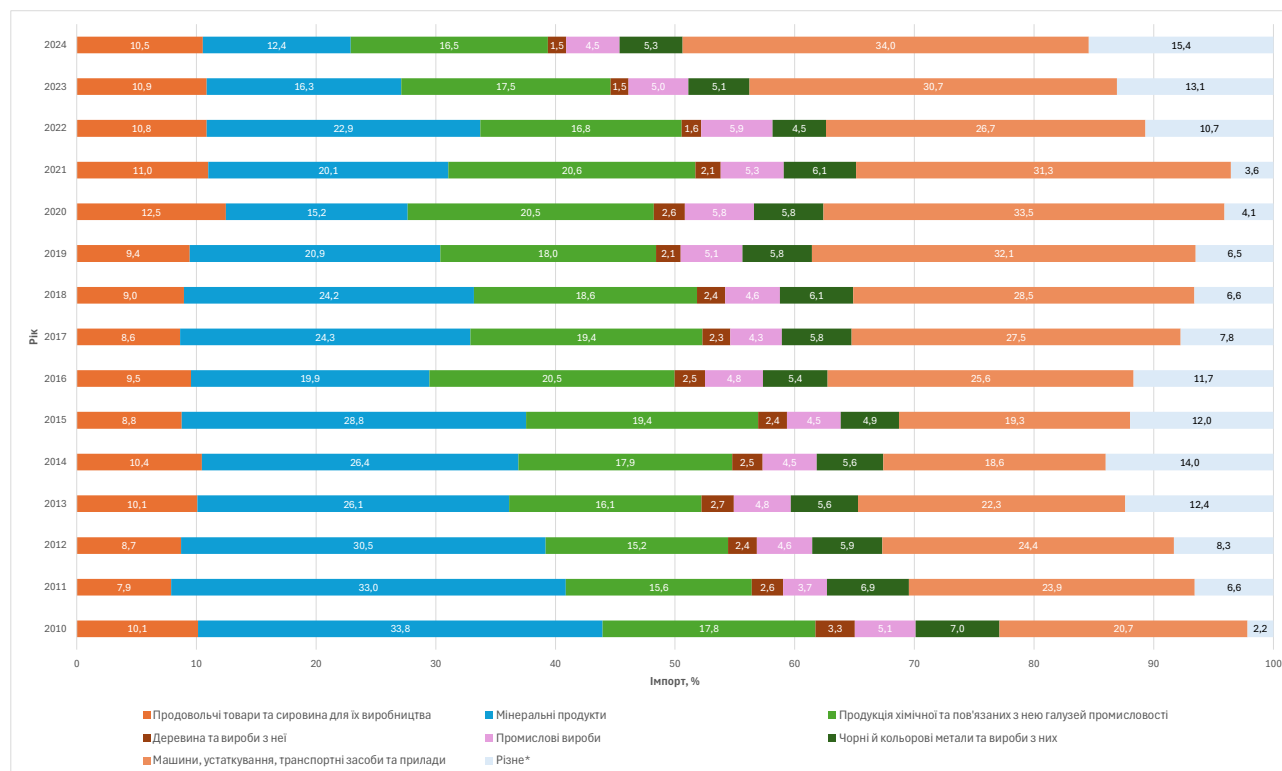


Рис. 2.16. Структура товарного імпорту України за групами товарів у 2010–2024 рр.

Джерело: на основі [3; 9]

Після 2014 року відбулося суттєве скорочення енергетичного компоненту. Частка мінеральних продуктів впала до 17,7% у 2016 р. – як через падіння світових цін, так і завдяки диверсифікації постачальників газу. У 2017–2021 рр. структура імпорту стабілізувалася: частка машин та обладнання трималася на рівні 21-22%, відображаючи інвестиційний попит, а хімічна продукція стабільно займала 16-17%.

Шок 2022 року змістив пріоритети імпорту на «утилітарне» забезпечення оборони, критичної інфраструктури та енергобезпеки. Це виразилося у короткостроковому зростанні частки мінеральних продуктів (пальне) до 22,3% та засобів транспорту (9,9%) у 2022 році. Надалі, у 2023–2024 рр., на тлі часткової нормалізації, імпорт повернувся до типового інвестиційно-споживчого профілю.

За даними 2024 р., машини та обладнання знову формують «ядро» (21,0% або 15,2 млрд дол.), доповнене хімічною продукцією (16,5%), тоді як частка енергоносіїв стабілізувалася на рівні 17,5%. Цю траєкторію видно на рис. 2.16, який демонструє зміну лідерів ТОП-10 та плавніші, ніж в експорті, коливання часток у динаміці.

Наслідком описаних перетворень стало наростання асиметрії між «аграризованим» експортом та «інвестиційно-споживчим» імпортом. Якщо у 2010 р. експорт на 29,7% складався з металів, а імпорт на 32,2% з енергоносіїв, то у 2024 р. експортний кошик на 46,4% є агропродовольчим, тоді як імпортний на 21,0% складається з машин та обладнання. Така конфігурація поглиблює структурний дефіцит товарного балансу в роки високих світових цін на енергоносії та технологічні товари і, навпаки, послаблює його за умов сприятливої продовольчої кон'юнктури.

Поглиблену картину динаміки структури доповнює аналіз концентрації. За індексом Герфіндаля–Хіршмана протягом 2010–2024 рр. спостерігається загальна тенденція до підвищення концентрації в експорті, з чіткими піковими значеннями у 2014–2016 та 2022 роках, коли перерозподіл часток відбувався стрибкоподібно (рис. 2.17).

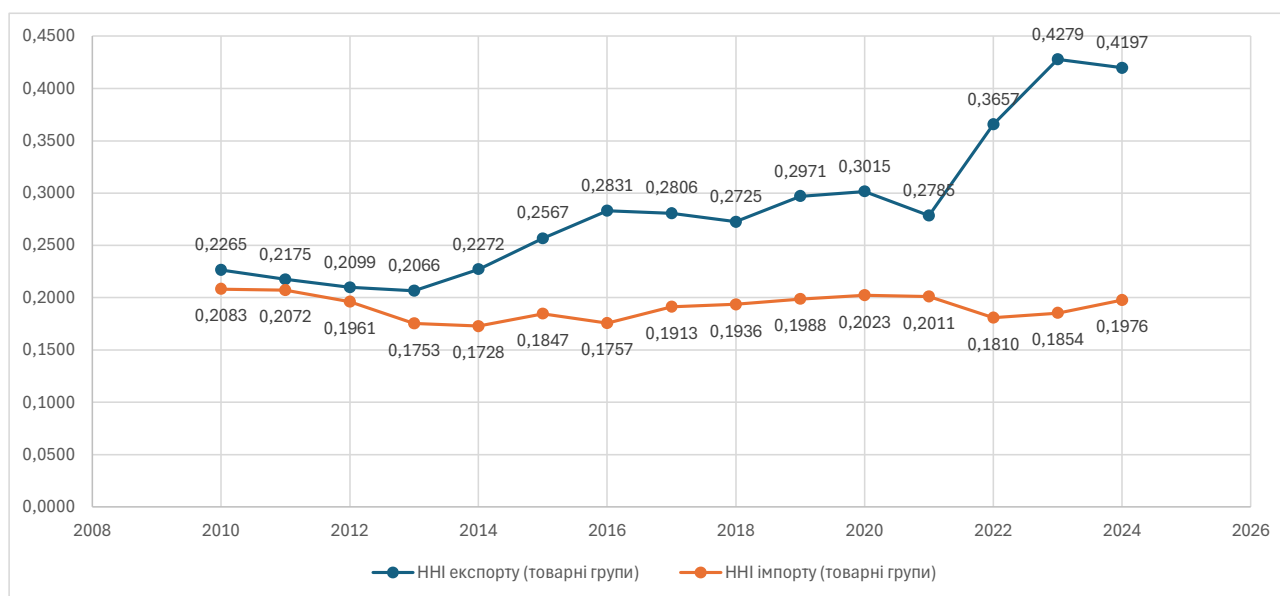


Рис. 2.17. ННІ-показники експорту та імпорту

Джерело: розрахунки автора на основі даних НБУ

Джерело: на основі [3; 9; 70]

Це відповідає зміщенню торговельного кошика в бік агропродовольчої групи на тлі скорочення металургії. В імпорті навпаки, після зменшення плеча у 2014–2016 рр. концентрація загалом знижувалася, хоча 2022 рік дав тимчасовий стрибок через розширення закупівель пального та критичних позицій для інфраструктури. У 2023–2024 рр. ННІ імпорту повертається ближче до довоєнних показників. Така асиметрія у вигляді більш «вузького» експорту і відносно ширшого імпорту є важливим чинником чутливості торговельного балансу до цінових і логістичних шоків.

Щоб кількісно оцінити зрушення у торговельному спекті на рис. 2.18 подано «внески» товарних груп у зміну загального експорту між 2010 та 2024 рр. Відповідно до структурних трендів найбільші додатні внески формують продовольчі товари і жири/олії, тоді як найбільші від’ємні – чорні метали та суміжні металургійні позиції. Для окремих переробних підкомплексів (харчова переробка, окремі сегменти хімії) внески є позитивними, однак суттєво нижчими за аграрний блок. Таким чином, графік підтверджує, що довгостроковий зсув експорту відбувався не лише через відносні частки, а й через абсолютні прирости/втрати за окремими укрупненими групами.

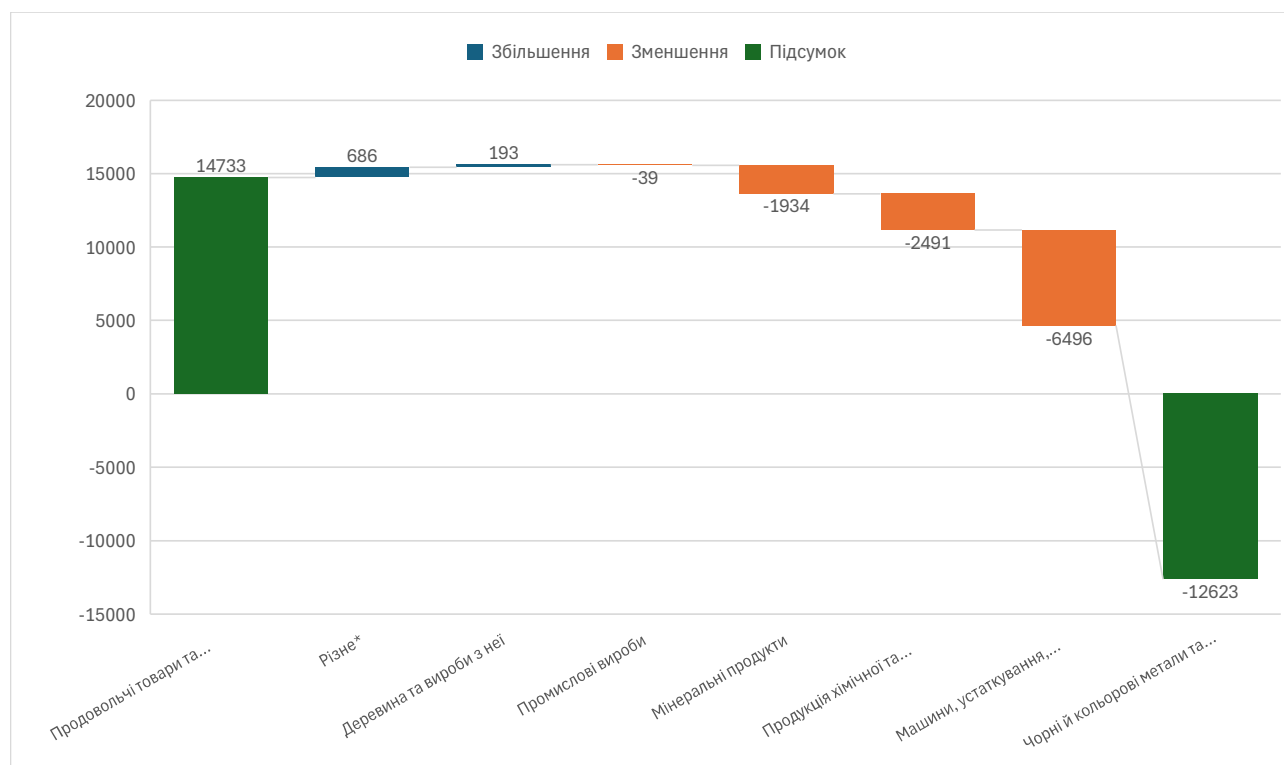


Рис. 2.18. Внески товарних груп у зміну експорту з 2010 по 2024 рік

Джерело: на основі [9]

Баланс за групами (рис. 2.19) фіксує, яка з них формує профіцит/дефіцит і як він змінився між 2010 та 2024 рр. Профіцит традиційно зосереджений в аграрних позиціях (продовольчі товари; жири та олії), причому до 2024 р. його масштаб зріс. Натомість стійкий дефіцит зберігається в машинно-електротехнічному сегменті та низці хімічних позицій, який відображає потреби у модернізації та імпортозалежність проміжних/інвестиційних товарів. Для мінеральних продуктів дефіцит волатильний і значною мірою цінозалежний. У 2022 р. він загострювався, тоді як у 2023–2024 рр. частково розгладився за рахунок переорієнтації маршрутів та корекції цін. Порівняння «Баланс-2010» та «Баланс-2024» підкреслює, що структура «аграрний профіцит – технологічний дефіцит» стала чіткішою, а отже, зростає значення політик, спрямованих на подовження ланцюгів доданої вартості в експорті та на селективну технологічну імпортозаміну в критичних вузьких місцях.

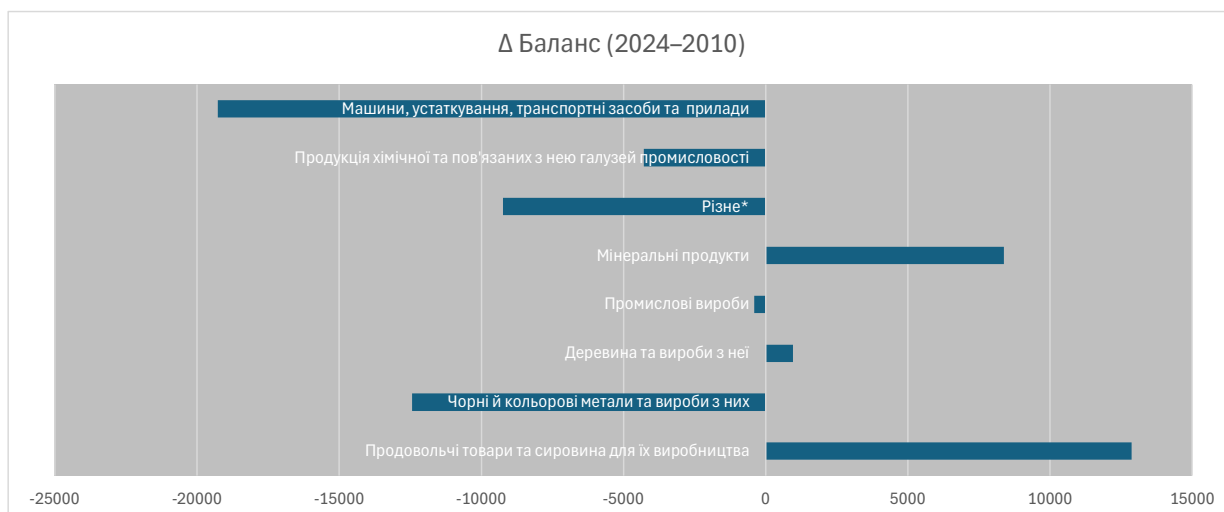


Рис. 2.19. Баланс за товарними групами 2010 рік проти 2024 року

Джерело: на основі [9]

Оцінку «двоспрямованості» торгівлі всередині груп подано через індекс Грубела–Ллойда (GL; шкала 0–1, де 1 означає майже симетричний обмін імпортом та експортом) на рис. 2.18. Як і очікувалося, вищі GL демонструють машинобудування, електротехніка та частина хімічних товарів, де спостерігається інтенсивний взаємний обмін компонентами/комплектуючими. Нижчі GL фіксуються для сировинних і аграрних позицій, де переважають односторонні потоки (експорт або імпорт). Порівняння 2010 та 2024 рр. вказує на певне зростання GL у підсегментах харчової переробки та зниження GL у металургії, що віддзеркалює структурні втрати

потужностей і логістики на експортному плечі. У сукупності це підтверджує спеціалізацію України на односторонніх потоках у сировинно-аграрному блоці й взаємну торгівлю у переробних технологічних сегментах.

Слід зазначити, що показники на рис. 2.13–2.20 не лише узгоджуються з базовою динамікою часток, а й дають кількісну валідацію висновків до підрозділу 2.2: експорт протягом 2010–2024 рр. став концентрованішим і аграризованішим, а імпорт став структурно ширшим із стабільною технологічною основою. Профіль балансу посилив «аграрний профіцит – технологічний дефіцит», а GL підтвердив різну природу потоків у сировинних і переробних групах.

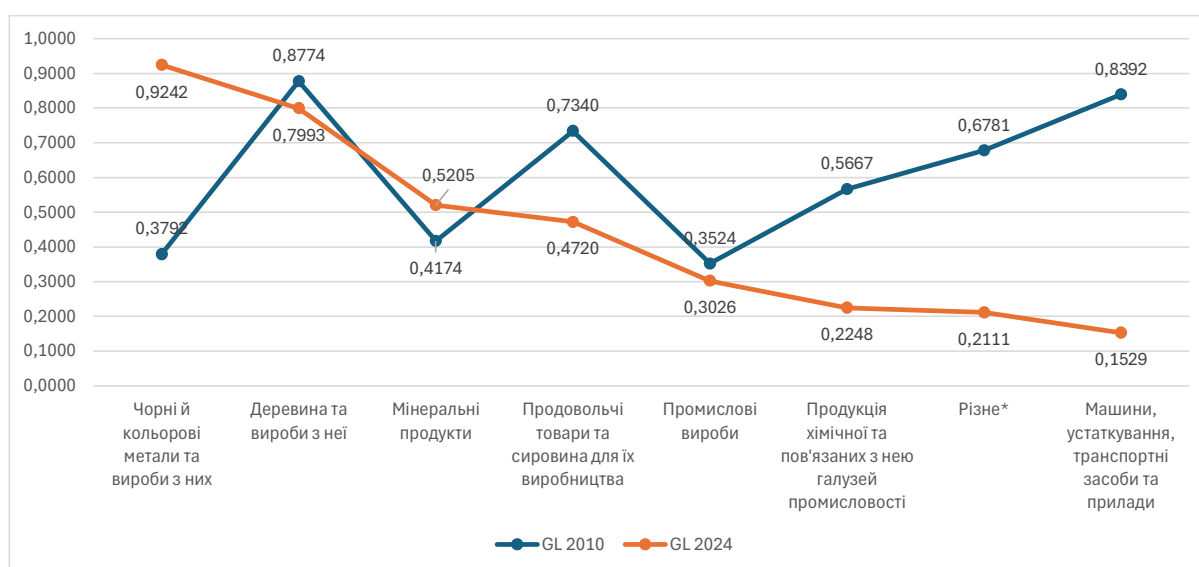


Рис. 2.20. Індекс Грубела–Ллойда за групами (2010 / 2024 роки)

Джерело: на основі [9]

Окремо варто відзначити питання доданої вартості. Підвищення питомої ваги агропродовольчого експорту саме по собі не є негативним явищем, проте довгострокова стійкість залежить від частки переробленої продукції. Динаміка 2017–2021 рр. демонструвала прогрес щодо цього, але потрясіння 2022 року тимчасово повернули фокус до «простих» сировинних позицій з коротшими ланцюгами постачань. У 2023–2024 рр. спостерігається поступове повернення до доданої вартості, передусім у харчовій переробці. Структурний профіль імпорту, зі свого боку, напряму пов'язаний з інвестиційною активністю, адже якщо у 2022–2023 рр. пріоритети змістилися на відновлення інфраструктури, то на початку 2024 р. знову простежується потреба у технологічному імпорті для перезапуску переробних секторів.

2.3 Географічна структура зовнішньої торгівлі України у 2010–2024 рр.

Географічна структура зовнішньої торгівлі України відображає просторовий розподіл торговельних потоків між країнами-партнерами та регіональними економічними угрупованнями. Протягом 2010–2024 рр. вона зазнала суттєвих трансформацій під впливом як економічних, так і геополітичних факторів.

У 2010 р. товарообіг України характеризувався значною залежністю від ринків СНД, насамперед російської федерації, та поступовим зміцненням позицій Європейського Союзу. У 2024 р. обсяг зовнішньоторговельного обороту становив близько 112,3 млрд дол. США, зокрема експорт – 41,6 млрд дол. США, імпорт – 70,7 млрд дол. США [39]. Торговельний дефіцит сягнув понад 29 млрд дол. США, що є одним із найвищих показників за останнє десятиліття.

За даними Національного банку України, у 2010 р. найбільша частка експорту товарів припадала на країни СНД (35–36 %), тоді як Європейський Союз займав близько 27 %. Частка країн Азії становила приблизно 22 %, Африки – 6 %, Америки – 3 % (рис. 2.21).

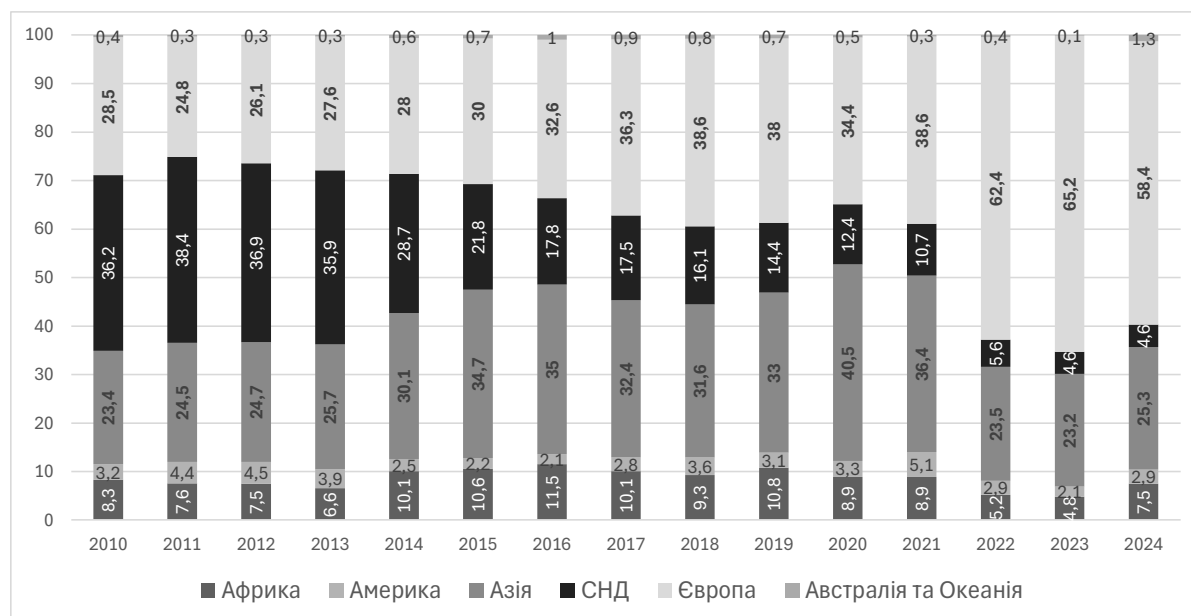


Рис. 2.21. Структура експорту України за регіонами, 2010 і 2024 рр.

Джерело: на основі [9]

Після 2014 р. спостерігається стрімке скорочення ролі СНД і збільшення ваги ЄС: у 2024 р. структура експорту виглядала так: ЄС – 58,4 %, Азія – 26,6 %, Африка – 7,5 %, СНД – 4,6 %, Америка – 2,9 %.

Імпорт демонструє схожі тенденції: у 2010 р. частка СНД становила 44,2%, а в 2024 р. – лише 1 %. Натомість частка імпорту з ЄС зростає з 30,6 % до 48,9 %, а з країн

Азії – з 15,4 % до 33,2 %. Це свідчить про посилення присутності азійських виробників (Китай, Південна Корея, Індія) в українському імпорті (рис. 2.22).

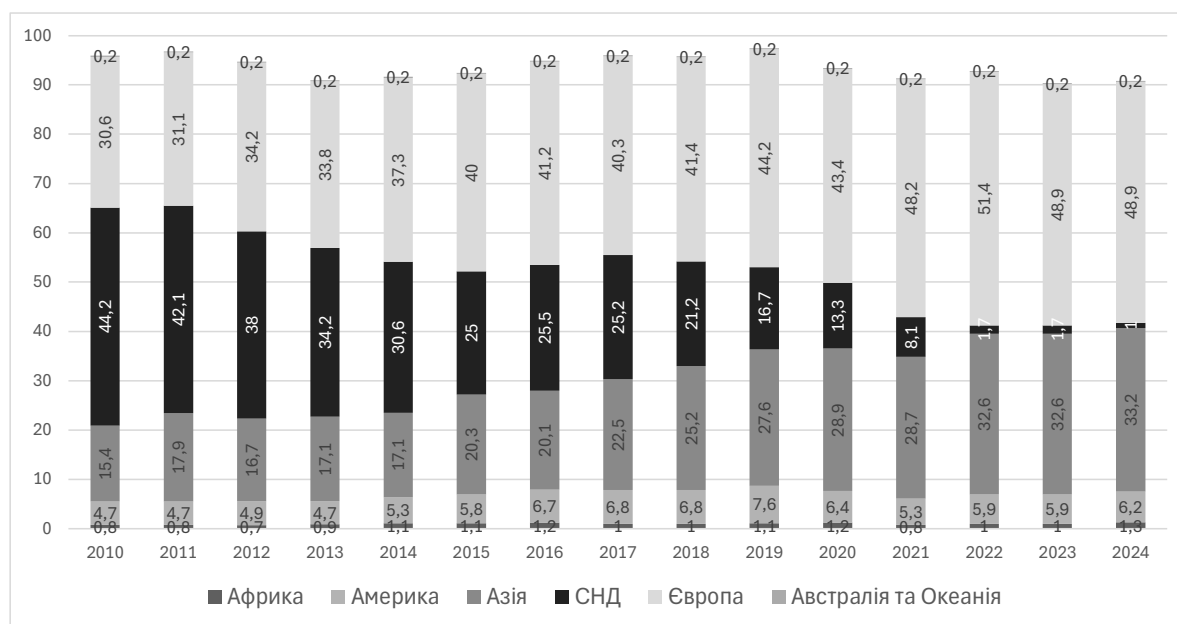


Рис. 2.22. Структура імпорту України за регіонами у 2010 і 2024 рр.

Джерело: на основі [9]

Країни Європейського Союзу залишаються провідним торговельним партнером України. У 2024 р. обсяг торгівлі товарами між Україною та ЄС становив близько 67 млрд євро, зокрема експорт з ЄС в Україну – 42,8 млрд євро, імпорт з України – 24,5 млрд євро [9]. Провідні позиції в експорті до ЄС займають Польща (15 %), Німеччина (9 %), Італія (6 %), Іспанія (5 %). Серед партнерів поза ЄС виділяються Туреччина, Китай та Індія (табл. 2.4).

У країнах СНД після 2014 р. обсяги торгівлі зменшились у десятки разів. Якщо у 2012 р. на російську федерацію припадало понад 25 % українського експорту, то у 2024 р. цей показник майже дорівнює нулю.

Натомість зміцнюються зв'язки з країнами Азії та Близького Сходу (Китай, Індія, Туреччина, Саудівська Аравія) та Африки (Єгипет, Марокко, Кенія), які стають основними імпортерами зернових та металургійної продукції України.

Можна припустити, що зміна географічної орієнтації є результатом глибоких структурних процесів, таких як:

- реалізація Поглибленої та всеохоплюючої зони вільної торгівлі з ЄС (ПВЗВТ, з 2016 р.) спричинила зростання експорту до країн ЄС та наближення українських стандартів до європейських;

Провідні торговельні партнери України у 2024 році, млн дол. США

Країна	Товарообіг	Частка в загальному обсязі товарообігу, %	Експорт	Імпорт	Сальдо
УСЬОГО	112503,9	100,0	41733,3	70770,6	-29037,3
Китай	16763,8	14,9	2393,8	14370,0	-11976,2
Польща	11699,0	10,4	4708,9	6990,1	-2281,2
Німеччина	8227,0	7,3	2840,8	5386,2	-2545,4
Туреччина	6450,4	5,7	2208,0	4242,4	-2034,4
Італія	4511,9	4,0	1935,7	2576,2	-640,5
США	4346,9	3,9	874,9	3472,0	-2597,1
Іспанія	3717,1	3,3	2863,5	853,6	2009,9
Болгарія	3493,7	3,1	1133,6	2360,1	-1226,5
Румунія	3471,6	3,1	1760,8	1710,8	50,0
Чехія	3396,3	3,0	919,8	2476,5	-1556,7
Словаччина	2943,7	2,6	942,6	2001,1	-1058,5
Нідерланди	2907,1	2,6	1990,4	916,7	1073,7
Угорщина	2772,7	2,5	1152,1	1620,6	-468,5
Греція	2476,3	2,2	409,2	2067,1	-1657,9
Франція	2358,8	2,1	737,8	1621,0	-883,2
Індія	2295,7	2,0	991,2	1304,5	-313,3
Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії	1881,3	1,7	611,2	1270,1	-658,9
Єгипет	1858,0	1,7	1636,4	221,6	1414,8
Литва	1789,1	1,6	594,7	1194,4	-599,7
Бельгія	1528,6	1,4	854,4	674,2	180,2
Австрія	1251,9	1,1	626,9	625,0	1,9
Республіка Молдова	1097,1	1,0	946,9	150,2	796,7
Швеція	1090,2	1,0	95,5	994,7	-899,2
Ізраїль	989,9	0,9	456,1	533,8	-77,7
Японія	986,2	0,9	37,9	948,3	-910,4
Республіка Корея	941,3	0,8	174,2	767,1	-592,9
В'єтнам	883,7	0,8	263,5	620,2	-356,7
Індонезія	753,2	0,7	520,7	232,5	288,2
Саудівська Аравія	681,6	0,6	368,3	313,3	55,0
Швейцарія	591,7	0,5	106,7	485,0	-378,3
Інші	14306,3	12,7	6555,4	7750,9	-1195,5

Примітка: Дані Держстату, річні підсумки 2024; експорт – за країною призначення, імпорт – за країною походження; незначні розбіжності з підсумками ДМС через різні методології підрахунку чи уточнення даних

Джерело: на основі [3]

- втрати російського та білоруського ринків після 2014 р. змістили вектор експорту на ЄС, Туреччину та країни Південної Азії;
- повномасштабна війна 2022 р. та руйнування портової інфраструктури в Чорному морі спричинили глибоку перебудову логістики – зростання ролі залізничних та річкових коридорів через країни ЄС;
- відновлення зернового експорту у 2023–2024 рр. сприяло зміцненню позицій України на ринках Африки та Близького Сходу.

Частка ЄС у структурі експорту зростала практично протягом усього періоду, особливо після 2014 р. і запуску ПВЗВТ у 2016 р., що відображає переорієнтацію ланцюгів збуту та стандартизацію вимог (рис. 2.23). Частка СНД, навпаки, скорочувалася прискореними темпами після 2014 р. і майже обнулюється у 2024 р. Зростання Азії підтримувалося стабільним попитом на агропродовольчу та металургійну продукцію, а також поглибленням зв'язків з Туреччиною, Китаєм, Індією та країнами Близького Сходу.

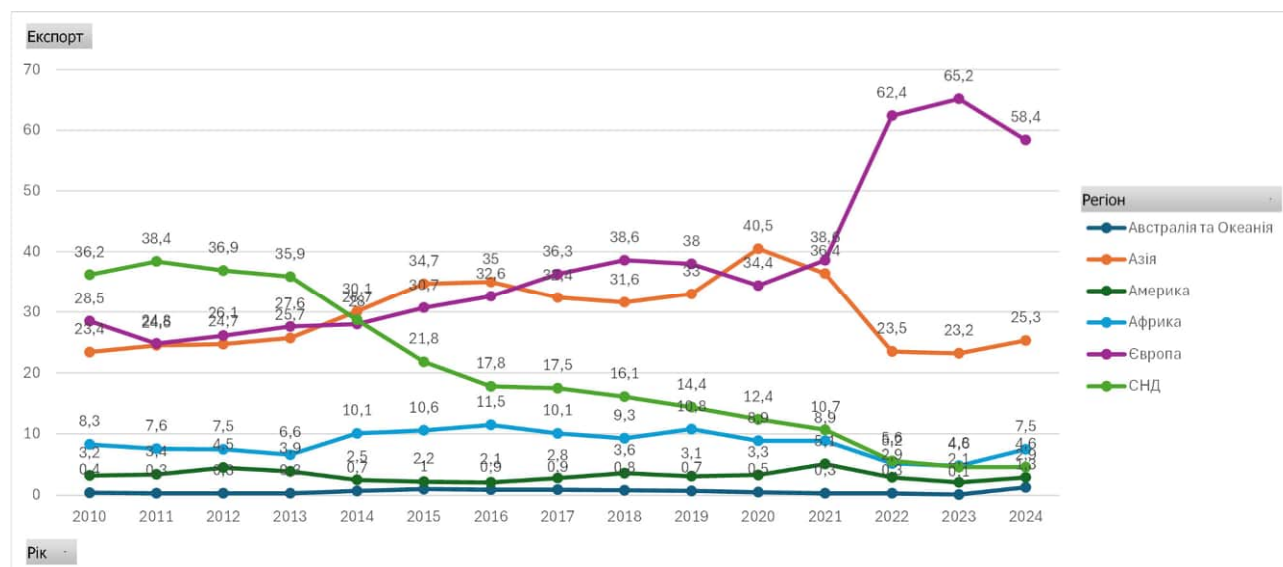


Рис. 2.23. Динаміка часток експорту основних регіонів у зовнішній торгівлі України у 2010–2024 роках

Джерело: [9]

У структурі імпорту помітне «подвійне» зміщення: скорочення ролі СНД (насамперед енергоносіїв) і зростання часток ЄС та Азії. ЄС виступає основним джерелом машин, обладнання, комплектуючих та хімічної продукції; Азія – значною мірою споживчих товарів, електроніки і автокомпонентів. Підсумкові

показники за 2024 р. (імпорт 70,7 млрд дол. США) збігаються з офіційними даними ДМС (рис. 2.24).

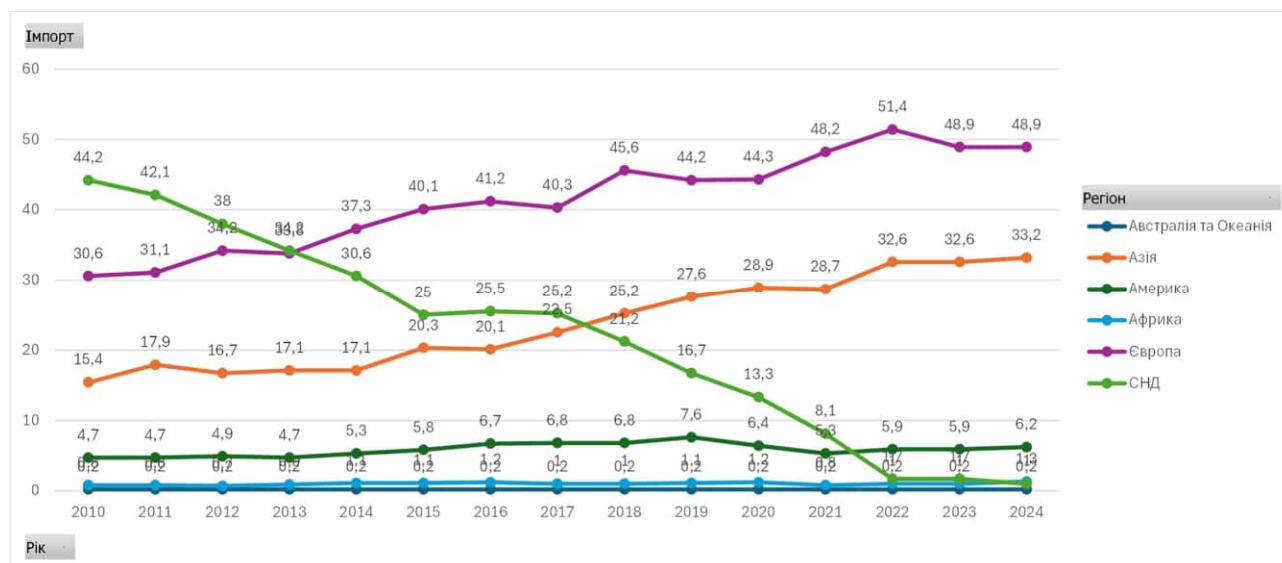


Рис. 2.24. Динаміка часток імпорту основних регіонів у зовнішній торгівлі України у 2010–2024 роках

Джерело: [9]

Дані НБУ та Євростату свідчать, що географічна диверсифікація української торгівлі суттєво зросла. Якщо у 2010-х роках понад 60 % експорту припадало на дві групи партнерів (ЄС та СНД), то у 2024 р. торгівля розподілена між чотирма основними регіонами. Сальдо за регіонами наведено на рис. 2.23.

Водночас зберігається висока концентрація за окремими країнами – Польща, Німеччина, Іспанія в ЄС, Китай і Туреччина в Азії забезпечують понад половину всього експорту до відповідних регіонів.

Основні ризики – залежність від окремих ринків, логістичні вузькі місця та зростаючий торговий дефіцит.

Після 2014 р. дефіцит концентрується переважно у торгівлі з ЄС та країнами Азії через високий імпорт інвестиційних і споживчих товарів, тоді як позитивні сальдо формуються епізодично за рахунок окремих ринків збуту аграрної продукції (Африка, Близький Схід) та окремих ніш у ЄС. У 2024 р. сукупний дефіцит сягнув близько 29,1 млрд дол. США (70,7 – 41,6), що відповідає офіційним підсумкам року (рис. 2.25).

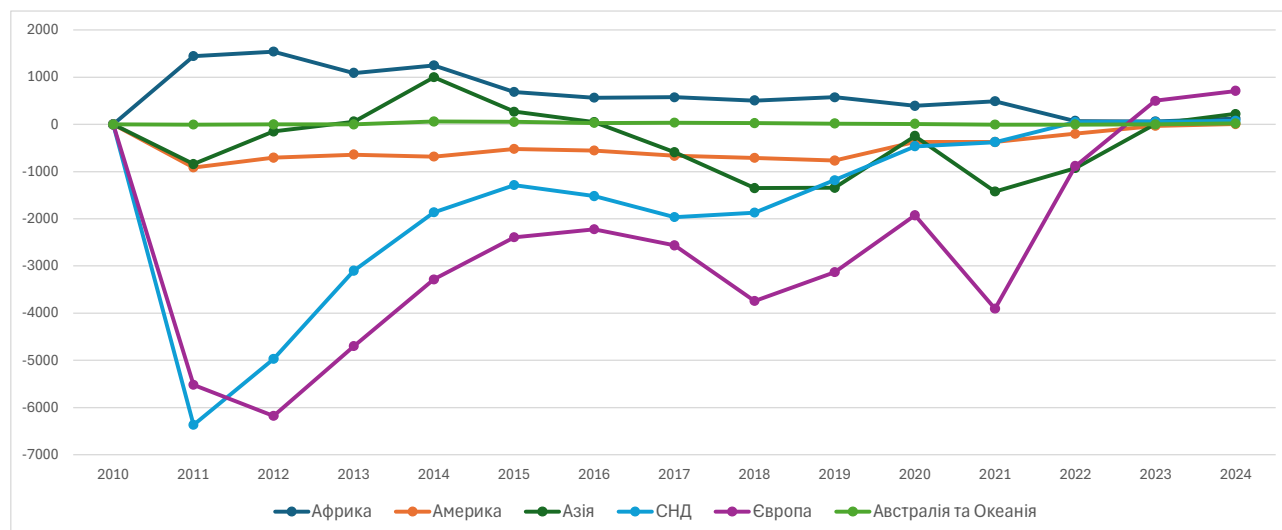


Рис. 2.25. Сальдо зовнішньої торгівлі України за регіонами у 2010–2024 рр., млрд дол. США

Джерело: [9]

Таким чином, у 2010–2024 рр. географічна структура зовнішньої торгівлі України зазнала глибоких змін. Поступове зменшення ролі СНД і переорієнтація на Європейський Союз свідчать про структурну трансформацію економіки та зміцнення інтеграційних зв'язків із ЄС. Одночасно зростає роль Азії та Африки, що дозволяє знизити залежність від одного регіону, але потребує розвитку нової інфраструктури та логістичних коридорів. Стратегічним завданням залишається поглиблення географічної диверсифікації та розвиток торговельних відносин з новими регіонами – Близьким Сходом, Латинською Америкою та країнами Африки.

Висновки до другого розділу

Другий розділ роботи дозволив сформуванню емпіричної бази для подальшого моделювання та дав розгорнуту характеристику динаміки й структури зовнішньої торгівлі України. На основі зведення даних з офіційної митної статистики, державної статистики, міжнародних баз та макроекономічних індикаторів було побудовано узгоджений панельний масив двосторонніх торговельних потоків. Проведена верифікація показників, зіставлення різних джерел та уточнення окремих агрегатів

дозволили мінімізувати розбіжності і забезпечити достатню якість вихідних даних для подальшого гравітаційного аналізу.

Описова статистика показала, що динаміка експорту та імпорту України за досліджуваний період характеризується чергуванням фаз зростання та спадів, пов'язаних як з внутрішніми структурними зрушеннями, так і з зовнішніми шоками. Чітко виокремлюються періоди кризового скорочення торговельних обсягів, подальшого відновлення та чергового падіння на тлі безпекових викликів останніх років. При цьому сумарні показники приховують значні відмінності між окремими ринками збуту та товарними групами, що було продемонстровано за допомогою деталізованих таблиць і графіків.

Географічний аналіз засвідчив суттєву зміну просторової структури зовнішньої торгівлі України. Зменшення ролі окремих традиційних партнерів супроводжувалося посиленням орієнтації на ринки Європейського Союзу та низки третіх країн. Виявлено різний ступінь концентрації експорту й імпорту за країнами та регіонами, а також формування груп партнерів із подібною динамікою й структурою операцій. Таке групування є важливим з погляду подальшого сценарного аналізу, оскільки дозволяє виокремити кластери, чутливі до змін у торговельній політиці та логістичних обмеженнях.

Товарна структура торгівлі, розглянута як у цілому, так і за окремими укрупненими групами, продемонструвала поєднання ознак сировинної спеціалізації з поступовими зрушеннями у бік продукції з вищою доданою вартістю. Разом з тим значна частка аграрної та ресурсної продукції у експорті та залежність від імпорту окремих видів проміжних і високотехнологічних товарів посилюють вразливість України до цінових коливань, регуляторних обмежень і порушень ланцюгів постачання. Виявлена неоднорідність секторів за темпами зростання, волатильністю та стійкістю до шоків задає додаткові вимоги до побудови та інтерпретації гравітаційної моделі.

У розділі також було продемонстровано можливості сучасних інструментів візуалізації та бізнес-аналітики для інтерпретації великих масивів торговельних даних. Структурні, динамічні та порівняльні діаграми дозволили наочно показати

зміни в часовому розрізі, виявити «вузькі місця» та потенційні резерви зростання. Порівняння офіційних агрегованих показників із результатами ВІ-панелей та спеціалізованих статистичних систем показало прийнятний рівень узгодженості й підтвердило надійність використаних даних.

Узагальнюючи результати другого розділу, можна зробити висновок, що побудована емпірична база та проведений описовий аналіз забезпечують необхідне підґрунтя для застосування гравітаційного підходу до вивчення міжнародної торгівлі України. Виявлені особливості динаміки, географічної та товарної структури зовнішньої торгівлі, а також зафіксована неоднорідність реакції окремих груп партнерів і секторів на шоки та регуляторні зміни будуть надалі формалізовані у вигляді набору пояснювальних змінних і сценаріїв. Це створює передумови для переходу в третьому розділі від якісного опису до кількісної оцінки впливу основних факторів і торговельної політики на двосторонні товарні потоки.

РОЗДІЛ 3 МОДЕЛЮВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ГРАВІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ

3.1 Методологія та побудова гравітаційної моделі

В основі нашої моделі є ідея гравітаційного підходу: торгівля між двома країнами тим вища, чим «більші» їхні економіки (насамперед за ВВП) і чим нижчі витрати на торгівлю (відстань, бар'єри, логістика тощо).

Щоб не змішувати сталі відмінності з дією політики, додаємо у модель фіксовані ефекти, які відсікатимуть незмінні в часі показники, а також сталі характеристики, які є спільними для всіх країн.

Позначимо X_{ijt} – експорт із країни i до країни j у році t . Тоді мультиплікативну форму гравітації можна задати експонентою від лінійної комбінації пояснювальних змінних та фіксованих ефектів:

$$\mathbb{E}[X_{ijt} \mid Z_{ijt}] = \exp(\beta^\top Z_{ijt} + \gamma_{ij} + \alpha_{it} + \delta_{jt}), \quad (3.1)$$

де Z_{ijt} – вектор пояснювальних змінних; γ_{ij} – парні фіксовані ефекти (інваріантні в часі характеристики пари $i \times j$: географія, мова, історичні зв'язки); α_{it} та δ_{jt} – відповідно фіксовані ефекти років експорту та імпорту (часові зсуви попиту/пропозиції, цінові рівні, інфляція, глобальні шоки, багатосторонній опір).

Тобто набір різних чинників ми «очищуємо» від постійних відмінностей між парами країн та від загальних для всіх країн подій кожного року.

Для випадку «Україна + торговельний партнер» зручно використати скорочену специфікацію з фіксованими ефектами партнера та року. Так ми можемо прямо оцінити, наприклад, еластичність експорту України до ВВП країни-імпортера. Тобто, для фокусу на Україні як експортері (тобто $i = UA$ є фіксованим параметром), можемо використати скорочений запис моделі:

$$\mathbb{E}[X_{jt} \mid Z_{jt}] = \exp(\beta^\top Z_{jt} + \psi_j + \tau_t), \quad (3.2)$$

де ψ_j – фіксовані ефекти партнерів, τ_t – фіксовані ефекти років.

Оцінювання здійснюємо методом квазі-максимальної правдоподібності Пуассона PPML (Poisson Pseudo-Maximum Likelihood) із високорозмірними фіксованими ефектами (HDFE).

Серед переваг цього методу є наступні:

- коректно працює з нульовими потоками, яких у торгівлі багато;
- стійкий до неоднакової дисперсії, яка характерна для торговельних даних;
- дозволяє інтерпретувати оцінки у відсотках.

Стандартні похибки кластеризуємо щонайменше на рівні пари (або партнера у «односторонній» постановці); за потреби використаємо двовимірне кластеризування (пара \times рік).

Вектор Z_{ijt}/Z_{jt} включає змінні трьох типів:

- розмір ринку та попит;
- витрати торгівлі;
- політика та шоківі ефекти.

Розмір ринку та попит включатиме: логарифм ВВП і населення країни-партнера (очікувано позитивний ефект), обмінний курс (знак залежить від нотації; послаблення гривні зазвичай може підштовхнути експорт у валютному вираженні).

Витрати торгівлі у складі: відстань, спільний кордон/мова, візова взаємність, якість логістики. У даній групі сталі показники (відстань, спільна мова тощо) «поглинаються» парними фіксованими ефектами і не оцінюються у насиченій двосторонній моделі. Через те їх доречно використовувати в окремих порівняльних специфікаціях.

Група «Політика та шоки» включатиме показники: дія торговельних режимів, санкції/ембарго, безпекові та логістичні збої, а також секторальні режими. Політичні ефекти ідентифікуємо завдяки тому, що в межах конкретної пари «Україна–партнер» статус режиму змінюється в часі. Для підстраховки перевіряємо передтреди і тестуватимемо різні лаги.

Одиниця спостереження – «партнер \times рік» для експорту/імпорту України. Торговельні потоки беремо у поточних доларах США та контролюємо інфляцію фіксованими ефектами року або дефляцією. Країни гармонізуємо за ISO-кодами; відстань, кордон і мову беремо зі стандартних довідників.

Основні кроки здійснення передобробки:

- узгодження складу територій/кодів;
- обробка нульових значень та пропусків (PPML дозволяє залишати нулі);
- перевірка на викиди спостереження;
- злиття макропоказників на узгоджену дату;
- формування товарних панелей (HS2/HS4) і взаємодій «політика × сектор»

(рис. 3.1).



Рис. 3.1. Схема побудови панелі та моделі

Джерело: сформовано автором на основі [26; 28]

Використаємо дві специфікації.

– S1: Україна → партнер (напівструктурна). Тут можна напряму оцінювати еластичності до ВВП/населення імпортера та вплив макрофакторів:

$$E[X_{jt}] = \exp(\beta_1 \ln GDP_{j,t} + \beta_2 \ln POP_{j,t} + \beta_3 ER_t + \beta_4 \Theta_{jt} + \psi_j + \tau_t), \quad (3.3)$$

де Θ_{jt} – вектор політичних/шокових змінних. У цій специфікації ідентифікуються коефіцієнти при $\ln GDP_{j,t}$ та інших макропоказниках.

– S2u: унілатеральна насичена. Оскільки у вибірці зафіксовано одного експортера (Україну), практична форма S2 зводиться до $FE = \text{pair} + \text{year}$, то така специфікація повністю прибирає сталі міжпарні відмінності та спільні часові шоки, при чому залишає ідентифікацію через варіацію політики/шоків в межах пари «Україна – партнер».

Варто зауважити, що наша спроба одночасно включити $\text{pair} + \text{exp_year} + \text{imp_year}$ у випадку одного експортера породжує повну колінеарність/сепарацію, а це блокує оцінювання PPML-HDFE. Використання варіанту $\text{pair} + \text{year}$ дозволяє уникнути цієї проблеми.

$$E[X_{ijt}] = \exp(\beta \Theta_{ijt} + \gamma_{ij} + \alpha_{it} + \delta_{jt}), \quad (3.4)$$

де Θ_{ijt} – змінні у часі (у межах пари) показники політики/шоків.

Географічні сталі характеристики тут не оцінюються, але контроль за MR-термінами найповніший (рис. 3.2).

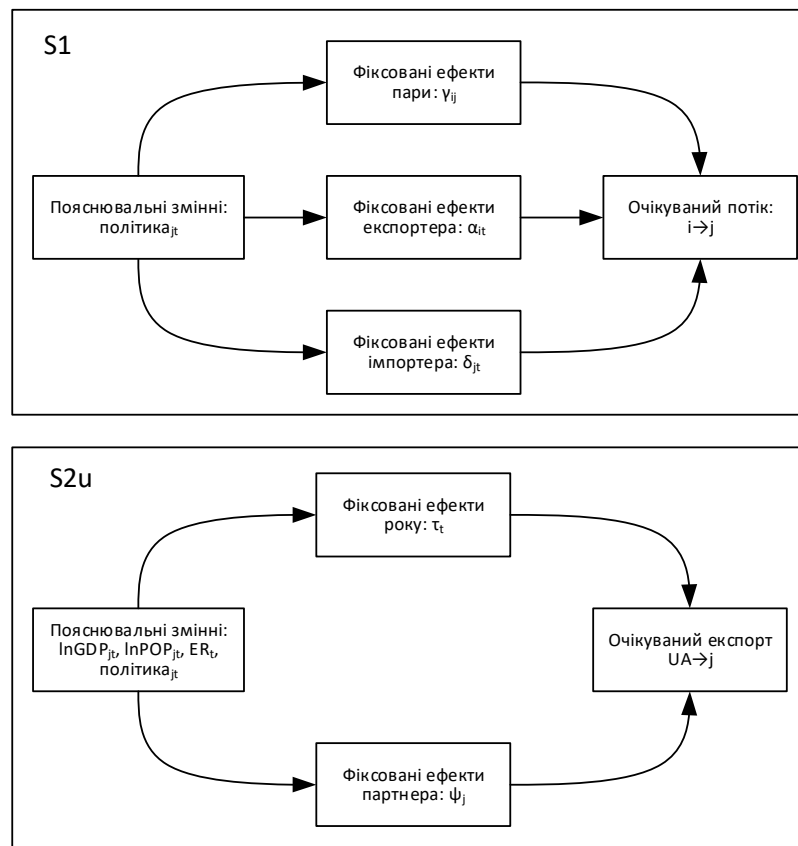
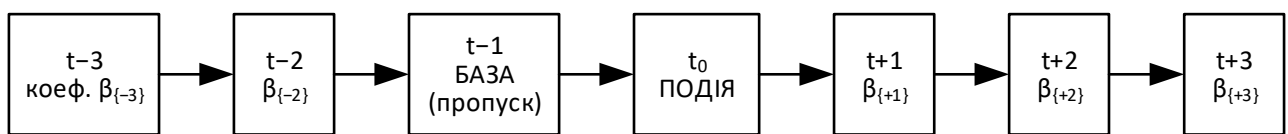


Рис. 3.2. Специфікації S1 та S2u

Джерело: сформовано автором на основі [27]

Основний акцент робимо на S2u для інтерпретації політичних ефектів, тоді як S1 використовується для перевірки масштабів і узгодженості знаків «класичних» змінних.

Після оцінювання перевіряємо: повідомлення про повну/квазі-сепарацію; стійкість коефіцієнтів; чутливість до варіантів кластеризації похибок; відсутність «псевдо-ефектів» перед подіями; можливу мультиколінеарність у S1. Для наочності подаємо псевдо- R^2 і порівнюємо фактичні та прогнози значення для кількох основних партнерів (рис. 3.3).



$\beta_{\{-k\}}$ – тести передтренду (lead-коефіцієнти)
 $\beta_{\{+k\}}$ – ефекти після події (lag-коефіцієнти)
 Пропуск – t-1 (база для ідентифікації)

Рис. 3.3. Логіка аналізу подій

Джерело: сформовано автором на основі [27]

Після оцінювання моделі ми можемо прокручувати сценарії: змінювати політичні індикатори або параметри витрат/курсу та отримати контрфактичні значення експорту. Різниця між контрфактичним і фактичним рівнями і є оцінкою впливу сценарію.

Запропонована методологія поєднує теоретичну обґрунтованість гравітаційного підходу з емпірично стійким оцінюванням PPML-HDFE, що забезпечує коректну роботу з нульовими потоками, гетероскедастичністю та нефальсифікованими відмінностями між країнами-партнерами. Розділення на дві комплементарні специфікації (S1 і S2u) дозволяє, з одного боку, зберегти інтерпретованість «класичних» детермінант торгівлі, а з іншого – отримати більш переконливі причинні оцінки політичних ефектів.

3.2 Імітаційне моделювання та розгляд сценаріїв

На цьому етапі ми використовуємо оцінені коефіцієнти гравітаційної моделі, щоб отримати контрфактичні (сценарні) значення експорту України за різних режимів політики та умов торгівлі. Ідея проста: порівнюємо прогноз моделі у «базовому» стані з прогнозом, де змінено один або кілька індикаторів політики/витрат. Різниця між контрфактичним і фактичним рівнями експорту дає оцінку впливу сценарію (у відсотках та у млн дол.). Концептуально це відповідає підходу, викладеному в підрозділі 3.1 (контрфакти формуються на основі тих самих фіксованих ефектів і набору регресорів).

Моделна база для сценаріїв. Використовуємо оцінені коефіцієнти (β) та фіксовані ефекти (пари, експортера-року, імпортера-року). Для кожного сценарію змінюємо лише відповідні змінні у векторі Z_cf , тримаючи решту складових на фактичних значеннях.

Дані про річні двосторонні товарні потоки «Україна – країни-партнери» за період 2010–2024 рр. отримано з UN Comtrade. Для загальної панелі використано агрегований рівень «TOTAL», а для секторального аналізу – підмножину розділів HS2 (10, 12, 15, 44, 72, 73, 84, 85).

Серед макроіндикаторів були обрані: ВВП (поточні ціни, в дол. США) та чисельність населення за даними світового банку. Курс гривні до дол. США та гривні до євро взяті з бази даних НБУ. Ці показники було об'єднано в єдину панель «партнер × рік».

Скрипти для R та їх призначення наводимо в порядку застосування:

1. `fetch_wdi_nbu.R` – завантажує WDI-індикатори та курси НБУ та формує транспортний файл `macro_wdi_partner_year.csv` з полями «`partner_iso3, year, gdp_current_usd, population, ua_er_uah_per_usd, ua_er_uah_per_eur, ...`» (додаток А.2).
2. `fetch_comtrade_ct.R` – працює з базою UN Comtrade через пакет `comtradeR` (для отримання безкоштовного ключа ми зареєструвалися у них на сервісі <https://comtradedeveloper.un.org/>). Отримує загальні річні потоки експорту України за партнерами і записує їх у файл `trade_flows_ua_partner_year.csv` (додаток А.3).

3. `fetch_comtrade_hs2_min.R` – отримує підмножину секторальних потоків (HS2) для вибраних розділів; формує `trade_flows_ua_partner_hs2_year.csv` (додаток А.3).
4. `estimate_ppml_fixest_unilateral.R` – здійснює оцінювання двох робочих специфікацій:
 - S1: з лог-ВВП та лог-населення імпортера, FE по партнеру та року;
 - S2u: для пари «UA-партнер» з FE `pair + year`, яка зосереджена на часовій мінливості політик у межах пари.

Скрипт створює файли `results_ppml_S1.txt / results_ppml_S1_coeffs.csv` і `results_ppml_S2u.txt / results_ppml_S2u_coeffs.csv` (додаток А.4).

5. `estimate_ppml_fixest_sector.R` – оцінює S2u з секторальними взаємодіями із додатковим виміром FE по `hs2`; виводить результати у файл `results_ppml_S2u_sector.txt / results_ppml_S2u_sector_coeffs.csv` (додаток А.5).

Робочими специфікаціями для сценаріїв ми обрали наступні:

- S1 (Україна – партнер). У цій напівструктурній специфікації отримано очікувані знаки та масштаби «класичних» детермінант: еластичність за лог-ВВП імпортера є додатною та статистично значущою; дія автономних торговельних заходів (АТМ) також додатна і значуща; «затримки на кордоні» у середньому статистично незначущі.

	A	B	C	D	E	F	G
1	term	estimate	std.error	statistic	p.value	conf.low	conf.high
2	<code>log(gdp_current_usd)</code>	1,54863030270472	0,27009374678699	5,73367699595815	0,00000000982764	1,01925628655274	2,07800431885671
3	<code>log(population)</code>	2,29283120614746	1,42772426053960	1,60593419157905	0,10828837002956	-0,50545692436423	5,09111933665916
4	<code>dcfta_eu_jt</code>	0,33101684649307	0,10520793290496	3,14631071396592	0,00165344248237	0,12481308711145	0,53722060587469
5	<code>atm_eu_jt</code>	0,75253792283833	0,15270683934649	4,92799095350817	0,00000083079463	0,45323801752626	1,05183782815039
6	<code>border_delays_jt</code>	-0,01367215323208	0,16297395306896	-0,08389164633132	0,93314258140974	-0,33309523166536	0,30575092520120
7							

Рис. 3.4. Оцінені коефіцієнти напівструктурної специфікації S1 (Україна – партнер) для загальних товарних потоків: лог-ВВП та лог-населення імпортера дія ПВЗВТ (`dcfta_eu_jt`), автономних торговельних заходів (`atm_eu_jt`) та затримок на кордоні (`border_delays_jt`)

Примітка: дані файлу `results_ppml_S1_coeffs.csv`

- S2u (насичена з FE pair + year). У двосторонньому форматі для пари «UA-партнер» основні політичні індикатори ідентифікуються за їхньою внутрішньорічною варіацією. У базовій оцінці АТМ зберігає додатний значущий ефект ($atm_eu_{jt} = 0,5628^{**}$), тоді як інші регіональні/логістичні індикатори можуть бути слабшими чи незначущими у середньому.

	A	B	C	D	E	F	G
1	term	estimate	std.error	statistic	p.value	conf.low	conf.high
2	dcfta_eu_jt	0,044695966	0,300630374	0,148674151	0,881810759	-0,544528740	0,633920671
3	atm_eu_jt	0,562789608	0,207578366	2,711215141	0,006703711	0,155943487	0,969635729
4	border_delays_jt	0,192269189	0,211654260	0,908411619	0,363660789	-0,222565538	0,607103917

Рис. 3.5. Оцінені коефіцієнти специфікації S2u з фіксованими ефектами pair + year для пари «Україна – партнер» та основних політичних індикаторів ($dcfta_eu_{jt}$, atm_eu_{jt} , $border_delays_{jt}$)

Примітка: дані файлу results_ppml_S2u_coefs.csv

– S2u × сектор (HS2). Дозволяємо, щоб ефекти політики відрізнялися між секторами. Для СВАМ-чутливих розділів (метали, машини/електроніка) взаємодія з АТМ/ПВЗВТ може бути стриманішою або зі знаком «мінус», тоді як для «зернових» взаємодія з АТМ – суттєво додатна (наприклад, $grains_flag \times atm_eu_{jt} = 1,005^{***}$; $dcfta_eu_{jt} \times cbam_flag = -0,711^*$).

	A	B	C	D	E	F	G
term	estimate	std.error	statistic	p.value	conf.low	conf.high	
dcfta_eu_jt:grains_flag	-0,56023051	0,33761380	-1,65938272	0,09703870	-1,22194140	0,10148038	
grains_flag:atm_eu_jt	1,00513850	0,30218937	3,32618748	0,00088043	0,41285822	1,59741878	
dcfta_eu_jt:cbam_flag	-0,71063782	0,28308820	-2,51030536	0,01206268	-1,26548048	-0,15579515	
atm_eu_jt:cbam_flag	-0,52079803	0,37551871	-1,38687638	0,16547946	-1,25680118	0,21520512	
grains_flag:border_delays_jt	-0,67364366	0,53924028	-1,24924582	0,21157518	-1,73053518	0,38324786	
cbam_flag:border_delays_jt	0,66030657	0,27921423	2,36487436	0,01803619	0,11305674	1,20755641	

Рис. 3.6. Оцінені коефіцієнти секторальної специфікації S2u×HS2 з взаємодіями політичних індикаторів із прапорцями grains_flag та cbam_flag (зернові та СВАМ-чутливі сектори)

Примітка: дані файлу results_ppml_S2u_sector_coefs.csv

Для кожного спостереження (партнер j , рік t) умовне математичне сподівання експорту при PPML-оцінці задається як $E[value_{jt} | Z_{jt}] = \exp(Z'_{jt}\hat{\beta} + \varphi_j + \psi_t)$, де Z_{jt} – вектор змінних моделі (макроіндикатори, індикаторні-змінні політики, витратні змінні), φ_j – фіксовані ефекти пари/партнера, ψ_t – фіксовані

ефекти року. Сценарій формує контрфактичний вектор Z^{cf}_{jt} і відповідний прогноз $E^{cf}_{jt} = \exp(Z^{cf}_{jt} \hat{\beta} + \varphi_j + \psi_t)$. Відношення «контрфакт/база» дорівнює:

$$\Delta_{jt} = \frac{E^{cf}_{jt}}{E_{jt}} = \exp((Z^{cf}_{jt} - Z_{jt-})' \hat{\beta}). \quad (3.5)$$

Для індикаторної змінної, що переходить з 0 у 1, мультиплікатор становить $\exp(\hat{\beta})$; для взаємодії «політика \times сектор» він застосовується лише до відповідної товарної групи.

Сценарій змінює один або кілька компонентів X_{jt} . Відношення «контрфакт/база» дорівнює $\exp(\Delta\beta'X)$. Для індикаторних змінних (АТМ, режим ПВЗВТ тощо) перехід $0 \rightarrow 1$ дає мультиплікатор $\exp(\hat{\beta})$. Для взаємодій типу «політика \times сектор» множник застосовується лише до відповідного сектора (визначеного прапорцем). Цей механізм узгоджений з логікою 3.1 щодо контрфактичних прогнозів.

Набір сценаріїв, реалізований у роботі (на рівні партнерів і, окремо, на рівні HS2):

– «АТМ-продовження»: збереження дії автономних торговельних заходів для партнерів ЄС (перехід/утримання $atm_eu_{jt} = 1$). Вплив у S2u приблизно $\exp(0,5628) - 1$ у середньому по вибірці, з урахуванням FE (деталі – у файлі результатів).

– «Логістика/кордон $\pm 20\%$ »: набір шоків до змінної «затримки на кордоні» як проксі до витрат. У S1 середній ефект – близький до нуля, проте на секторальному рівні (через взаємодії в S2u \times HS2) можливі значимі відмінності, зокрема для зернових і СВАМ-чутливих груп.

– «СВАМ-чутливі сектори»: зміна статусу регуляторного середовища для HS2 72, 73, 84, 85 (прапорець $cbam_flag$). За оцінкою S2u \times HS2 взаємодії з ПВЗВТ/АТМ можуть зменшувати прогнозований експорт у цих секторах (напр., $dcfta_eu_{jt} \times cbam_flag < 0$).

– «Зернові» (HS2 10, 12, 15): у присутності АТМ ефект додатний і статистично значущий ($grains_flag \times atm_eu_{jt} > 0$).

Розрахунок у файлах результатів.

– Партнерський рівень і «великі» сценарії формуються у таблицях на основі results_ppml_S2u.txt і _coeffs.csv. Основні параметри: atm_eu_{jt}, dcfta_eu_{jt}, border_delays_{jt}. (Див. оцінки й значущість у S2u.)

– Секторальні сценарії – на базі results_ppml_S2u_sector.txt з множниками для grains_flag та cbam_flag.

– Для перевірки «масових» еластичностей і загальної узгодженості знаків використано results_ppml_S1.txt (лог-ВВП, лог-населення, АТМ).

Після оцінювання ми контролювали повідомлення про повну/квазі-сепарацію, мультиколінеарність кандидатних регресорів (частина змінних може бути знята автоматично), чутливість до схем кластеризації похибок і відсутність «псевдо-ефектів» до подій.

Загалом, ми запланували різні типи сценаріїв:

- S-A (політичні режими): увімкнути/вимкнути індикатори дії торговельного режиму (наприклад, преференції) або задати часткову інтенсивність (0 → 1; 0,5 тощо).

- S-B (логістика/витрати): шоки до умовної змінної торговельних витрат ($\Delta t = \pm 10\%$, $\pm 20\%$) як наближення впливу змін у коридорах чи часі доставки.

- S-C (валютно-цінові): альтернативні траєкторії курсу/дефлятора (наприклад, девальвація або ревальвація на 10–20%).

- S-D (секторальні): застосування політики/шоку до підмножини товарних груп (наприклад, енергоємні або СВАМ-чутливі).

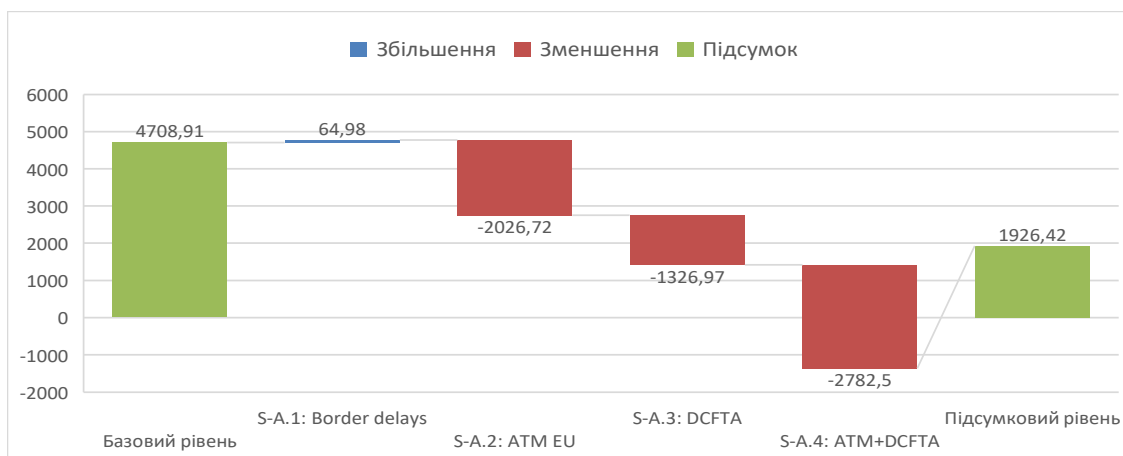
- S-E (безпекові/санкції): моделювання включення/виключення обмежень для конкретних партнерів або груп партнерів.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	ID	Категорія (S-A/S-B/S-C/S-D/S-E)	Назва сценарію	Опис	Змінні/параметри	Величина шоку (%; 0→1 тощо)	Охоплення (партнери/товари)	Період дії (роки)
1	S-A.1	S-A	Увімнення торговельного режиму	Перехід індикатора політики з 0 до 1.	policy_dummy_ijt	0→1	Вибрані партнери	YYYY-YYYY
2	S-B.1	S-B	Зміна торговельних витрат	Гіпотетичне –10% до t (логістика/затримки).	trade_cost_procy_ijt	–10%	Авто/залізничні коридори	YYYY-YYYY
3	S-C.1	S-C	Валютний шок	Девальвація гривні на +10% (умовно).	ER_t	+10%	Усі партнери	YYYY
4	S-D.1	S-D	Секторальний режим (СВАМ)	Застосування політики до енергоємних груп.	sector_flag_g	0→1	СВАМ-групи	YYYY-YYYY
5	S-E.1	S-E	Зміна обмежень/санкцій	Скасування/аведення обмежень для групи партнерів.	sanction_dummy_ijt	0↔1	Група партнерів	YYYY-YYYY
6								

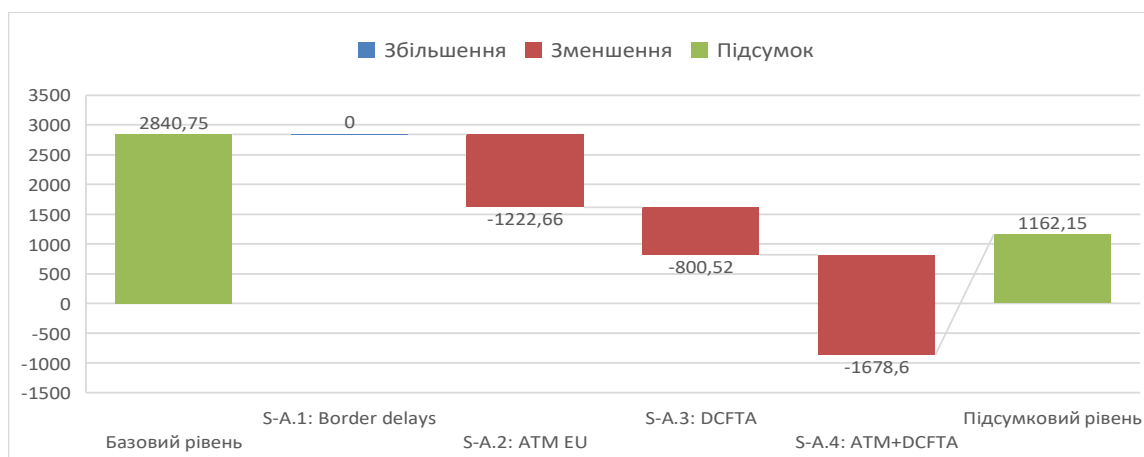
Рис. 3.7. Структура набору сценаріїв S-A – S-E: політичні, логістичні, валютно-цінові, секторальні та безпекові шоки

Джерело: розрахунки автора

На рис. 3.8 наведено водоспадні діаграми, що ілюструють розклад загальної зміни експорту України до Польщі та Німеччини на внесок окремих груп факторів моделі. Перший стовпчик на кожній діаграмі відображає базовий рівень експорту у 2024 р., останній – сценарний рівень експорту за «цільовим» сценарієм S-B.2, тоді як проміжні «сходинок» відповідають маржинальному впливу сценаріїв S-A.1–S-A.4. Додатні значення цих сходинок означають приріст експорту порівняно з базовим рівнем, від’ємні – його скорочення.



а)



б)

Рис. 3.8. Водоспадна діаграма внеску окремих факторів у зміну експорту України до Польщі (а) та Німеччини (б) у 2024 р.: базовий рівень, маржинальні ефекти сценаріїв S-A.1–S-A.4 та підсумковий сценарний рівень за сценарієм S-B.2.

Джерело: побудовано за розрахунками автора

Для Польщі (рис. 3.8, а) загальна зміна експорту за сценарієм S-B.2 становить –2782,5 млн дол. США, що відповідає скороченню майже 59 % від базового рівня. Внесок окремих факторів є нерівномірним.

- Сценарій S-A.1 (скасування прикордонних затримок) забезпечує +64,98 млн дол. США, що становить –2,3 % від загального сценарного скорочення (знак «–» означає, що невеликий позитив частково компенсує загальне падіння).

- Сценарій S-A.2 (АТМ ЕУ) формує –2026,72 млн дол. США, тобто 72,8 % від загального скорочення експорту за сценарієм S-B.2. Це найпотужніший негативний чинник.

- Сценарій S-A.3 (DCFTA) дає –1326,97 млн дол. США, що відповідає 47,7 % сукупного падіння.

- Комбінований сценарій S-A.4 відображає інтегральний ефект і становить –2782,5 млн дол. США, тобто 100 % загальної зміни між базовим та підсумковим рівнями.

Таким чином, домінуючим фактором скорочення експорту до Польщі є зміни, пов'язані з режимом АТМ, тоді як скасування прикордонних затримок майже не впливає на кінцевий результат.

Аналогічний аналіз для Німеччини (рис. 3.8, б) демонструє подібну загальну структуру впливів, однак інший масштаб і співвідношення між окремими «сходінками», що відображає відмінності у товарній структурі двосторонньої торгівлі та чутливості до інституційних змін.

Зокрема, для Німеччини загальна зміна експорту за сценарієм S-B.2 становить –1678,6 млн дол. США (падіння на 59 %). Структура внесків окремих факторів така:

- Сценарій S-A.1 (border delays) не генерує змін для Німеччини (0 млн дол.), що свідчить про відсутність чутливості двосторонніх потоків до затримок на кордоні.

- Сценарій S-A.2 (АТМ ЕУ) є головним фактором скорочення: –1222,66 млн дол., або 72,8 % загальної негативної зміни.

- Сценарій S-A.3 (DCFTA) додає –800,52 млн дол. США, що становить 47,7 % сукупного падіння.

- Комбінований сценарій S-A.4 (–1678,6 млн дол. США) повністю відтворює загальну зміну між базовим та підсумковим рівнями (100 %).

Подібно до польського випадку, вирішальним фактором скорочення експорту до Німеччини є саме регуляторні умови, пов'язані з режимом АТМ, тоді як інші фактори мають другорядний характер.

	B	C	D
1	Партнер назва	Регион	ΔX, %
2	Czechia	ЄС	-59,09
3	Germany	ЄС	-59,09
4	Spain	ЄС	-59,09
5	France	ЄС	-59,09
6	Hungary	ЄС	-59,09
7	Italy	ЄС	-59,09
8	Lithuania	ЄС	-59,09
9	Latvia	ЄС	-59,09
10	Netherlands	ЄС	-59,09
11	Poland	ЄС	-59,09
12	Romania	ЄС	-59,09
13	Slovakia	ЄС	-59,09
14	China	Азія	0
15	Türkiye	Інші	0
16	USA	Америка	0

Рис. 3.9. Зміна експорту України до основних торговельних партнерів за сценарієм S-B.2 у 2024 р., % до базового рівня

Джерело: розрахунки автора

На рис. 3.9 показано зміну експорту України до основних партнерів за сценарієм S-B.2. Для всіх дванадцяти найбільших партнерів з ЄС із вибірки (Чехія, Німеччина, Іспанія, Франція, Угорщина, Італія, Литва, Латвія, Нідерланди, Польща, Румунія, Словаччина) відносне скорочення експорту становить близько – 59,1 % до базового рівня 2024 р. Натомість для позаєвропейських партнерів –

Китаю, Туреччини та США – значення ΔX , % дорівнює нулю, тобто сценарій S-B.2 практично не змінює обсяги постачань на ці ринки.

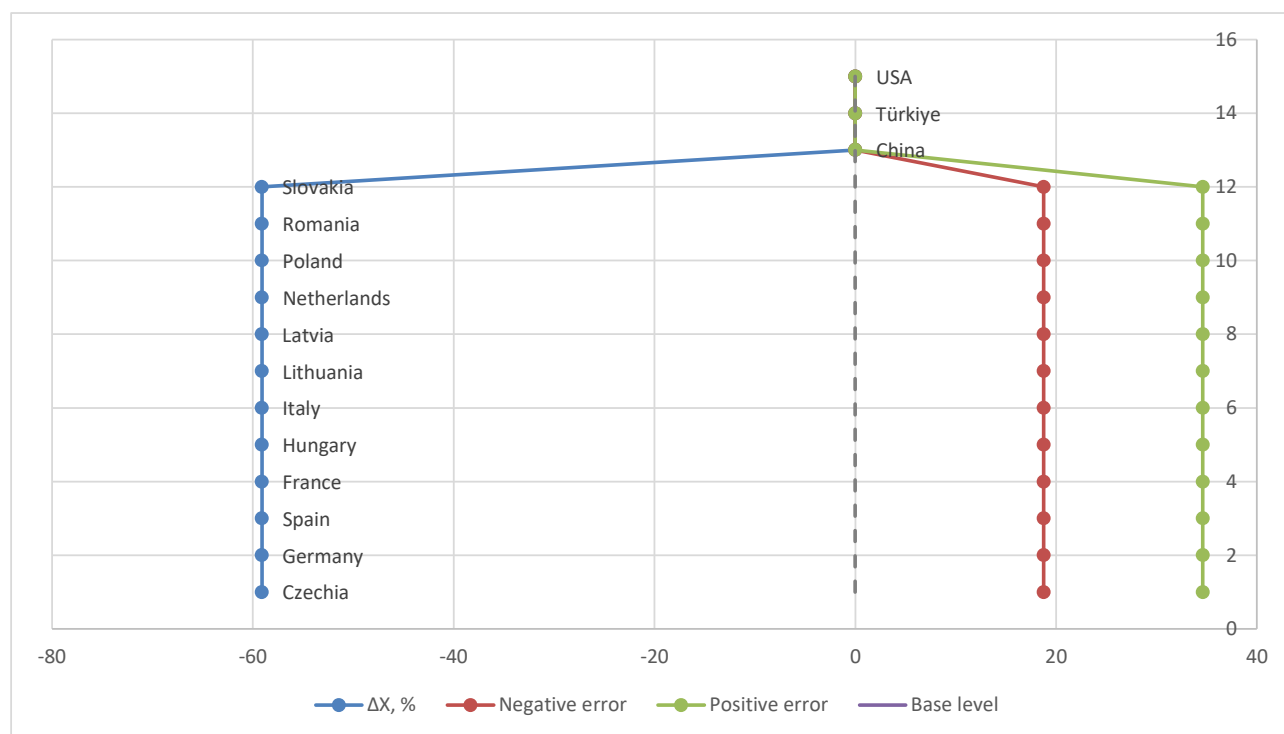


Рис. 3.10. Довірчі інтервали для ТОП-20 партнерів за сценарієм S-B.2 у 2024 р.

Джерело: побудовано за розрахунками автора

На рис. 3.10 наведено діаграму оцінених ефектів сценарію S-B.2 для основних торговельних партнерів України у 2024 р. Точки на графіку відображають прогнозу зміну експорту у відсотках до базового рівня, тоді як вертикальні лінії представляють 95% довірчі інтервали, що враховують статистичну невизначеність моделей.

Графік демонструє виразно диференційований вплив сценарію на країни ЄС та неєвропейських партнерів. Для дванадцяти країн Європейського Союзу – Чехії, Німеччини, Іспанії, Франції, Угорщини, Італії, Литви, Латвії, Нідерландів, Польщі, Румунії та Словаччини – оцінений ефект є практично ідентичним: приблизно -59% від базового рівня експорту. Довірчі інтервали є ширшими (переважно в межах від -78% до -25%), проте в усіх випадках вони не перетинають нуль, що свідчить про статистично значуще скорочення експорту для кожного із цих ринків. Це узгоджується з тим, що саме ринки ЄС є найбільш чутливими до зміни торговельного режиму у межах сценарію S-B.2.

На противагу цьому, для трьох позаєвропейських партнерів – Китаю, Туреччини та США – ефект є нульовим, а довірчі інтервали також охоплюють нульове значення. Це означає, що сценарій S-B.2 не змінює обсяги експорту України на ці ринки, оскільки вони не залежать від інституційних елементів доступу до ринку ЄС.

Порівняння розмахів довірчих інтервалів також є показовим. Для всіх країн ЄС інтервали хоч і відносно широкі, проте повністю лежать у негативній зоні, тобто навіть «найоптимістичніші» значення в їхніх межах передбачають помітне скорочення експорту. Натомість для Китаю, Туреччини та США межі довірчих інтервалів зосереджені навколо нуля, що свідчить про відсутність статистично значущого відхилення від базового рівня: як невелике зростання, так і невелике падіння експорту на ці ринки не можна відрізнити від збереження статус-кво. Таким чином, не лише точкові оцінки, а й конфігурація довірчих інтервалів підтверджує, що сценарій S-B.2 є критичним насамперед для партнерів з ЄС.

Проведене імітаційне моделювання на основі оцінених специфікацій S1, S2u та S2u×HS2 показало, що сценарій S-B.2, який відображає різку зміну регуляторного середовища у відносинах між Україною та ЄС, призводить до суттєвого скорочення експорту до основних європейських партнерів. Для Польщі та Німеччини падіння становить близько 59 % від базового рівня 2024 р., причому домінуючим чинником негативних змін виступає послаблення режиму автономних торговельних заходів, тоді як логістичні шоки та інші компоненти мають другорядний характер.

Узагальнення результатів для широкого кола партнерів засвідчує чітку диференціацію між країнами ЄС і позаєвропейськими ринками. Для держав-членів ЄС сценарій S-B.2 генерує статистично значуще скорочення експорту, тоді як для Китаю, Туреччини та США оцінені ефекти є нульовими або статистично не відрізняються від нуля. Це означає, що негативний вплив сценарію сфокусований саме на європейському напрямі, тоді як торгівля з третіми країнами залишається відносно стабільною.

Отримані результати підтверджують високу чутливість експортних потоків України до змін інституційного режиму доступу на ринок ЄС та задають рамку для подальшого аналізу.

3.3 Інтерпретація результатів моделювання

У цьому підрозділі узагальнюємо результати для різних сімейств сценаріїв. На рис. 3.11 показано порівняння впливу сценаріїв S-A та S-B на сумарний експорт України до вибраних партнерів.

Загалом діаграма дозволяє компактно візуалізувати як величину, так і статистичну точність оцінок сценарного впливу. Графік наочно демонструє, що негативний ефект S-B.2 зосереджений саме в межах торгівлі з Європейським Союзом, тоді як торгівля з третіми країнами залишається стабільною. Така структура впливу є повністю узгодженою з економічною логікою моделі: сценарій S-B.2 моделює відкат основних елементів режиму ПВЗВТ та регуляторного наближення, що прямо стосується лише відносин між Україною та країнами ЄС.

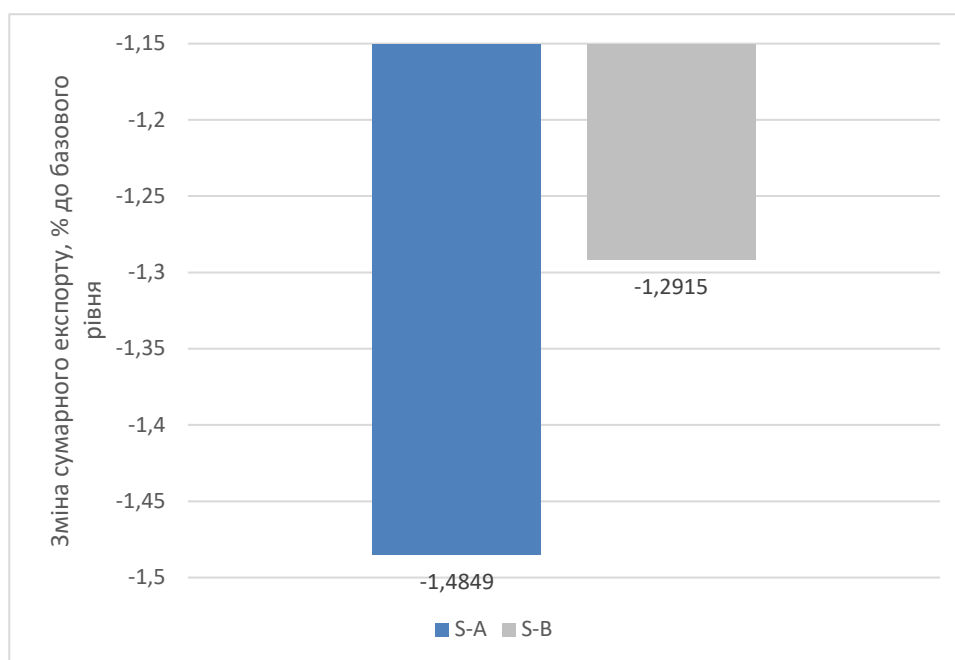


Рис. 3.11. Порівняння сценаріїв S-A та S-B за впливом на сумарний експорт України до вибраних партнерів у 2024 р.: зміна обсягу експорту, % до базового рівня

Джерело: побудовано за розрахунками автора

Сценарій S-A: локальні політичні та логістичні шоки. Сімейство сценаріїв S-A охоплює короткострокові контрфакти для 2024 року, що ізолюють внесок окремих політичних і логістичних факторів. Сценарій S-A.1 моделює скасування

затримок на кордоні ($\text{border_delays}_{jt}$) на основних сухопутних напрямках до ЄС (Польща, Словаччина, Угорщина, Румунія). За результатами моделювання це дає відносно невелике, але очікувано позитивне збільшення експорту до ЄС – орієнтовно на 0,6 % від базового рівня. При цьому вплив сконцентрований у вибраній групі сусідніх країн, тоді як для інших членів ЄС та третіх ринків ефект близький до нуля. Це означає, що навіть повне зняття прикордонних затримок не здатне радикально змінити агрегований обсяг українського експорту, але є важливим для логістики в окремих вузлових коридорах.

Інші сценарії сімейства S-A фокусуються на інституційних компонентах режиму доступу на ринок ЄС. Сценарій S-A.2 («Без АТМ») вимикає дію автономних торговельних заходів ЄС лише для 2024 року, залишаючи чинною угоду про ПВЗВТ. За оцінками моделі, це призводить до скорочення експорту України до ЄС приблизно на 43 % від базового рівня. Сценарій S-A.3 («Без DCFTA») натомість моделює ситуацію, коли ПВЗВТ не була б запроваджена, тоді як інші фактори залишаються незмінними. У цьому випадку скорочення експорту становить близько 28 %. Отже, за моделюванням, як ПВЗВТ, так і АТМ відіграють значну роль, але додатковий ефект автономних заходів виявляється особливо сильним на сучасному етапі.

Комбінований сценарій S-A.4 («Без АТМ + DCFTA») одночасно вимикає дію і ПВЗВТ, і автономних торговельних заходів у 2024 році. Модель показує, що в цьому випадку експорт України до ЄС зменшився б приблизно на 59 % порівняно з базовим прогнозом. Це означає, що сукупний ефект двох інституційних компонентів є дуже значним, а їхня дія не зводиться до простої суми окремих впливів через нелінійну специфікацію гравітаційної моделі. Важливо, що вже на рівні агрегованих оцінок довірчі інтервали для S-A.4 не перетинають нуль, тобто величина падіння є статистично значущою.

Сценарії S-B: довгостроковий «відкат» інтеграції та продовження АТМ. Сімейство S-B описує альтернативні траєкторії інтеграційної політики ЄС щодо України. Сценарій S-B.1 моделює продовження дії автономних торговельних заходів у 2025 році, тобто підтримання умов доступу на ринок ЄС, наближених до безмитного режиму воєнного часу. Порівняно з контрфактичним сценарієм припинення АТМ у 2025 році це означає зростання експорту до ЄС більш ніж на

75 %. Така величина ефекту відображає не стільки «механічний» вплив зниження ставок мита, скільки роль АТМ у збереженні ринків збуту, переналаштуванні ланцюгів поставок та підтримці очікувань бізнесу щодо стабільності режиму доступу до єдиного ринку.

Сценарій S-B.2 є найрадикальнішим: він моделює ретроспективний шлях «без DCFTA/АТМ» протягом 2016–2024 років. У цьому сценарії для періоду 2016–2021 років відключається дія ПВЗВТ, а починаючи з 2022 року – і комбінація ПВЗВТ з автономними торговельними заходами. За результатами моделювання, у 2016–2021 роках це означало б скорочення експорту України до ЄС приблизно на 28 %, тоді як у 2022–2024 роках падіння становило б понад 59 %. Таким чином, саме поєднання ПВЗВТ та АТМ виявляється критичним для підтримання українського експорту в умовах повномасштабної війни.

На рис. 3.11 це відображено у вигляді глибоких негативних стовпчиків для сценарію S-B.2 по групі країн ЄС. Довірчі інтервали для відповідних оцінок чітко лежать у від’ємній зоні (навіть верхня межа інтервалу знаходиться нижче нульового рівня), що засвідчує статистичну значущість падіння. Натомість для Китаю, Туреччини та США стовпчики практично дорівнюють нулю, а довірчі інтервали перетинають нульову лінію. Це ще раз підтверджує, що змодельовані шоки відображають саме зміну режиму доступу до ринку ЄС, а не глобальний злам торговельних зв’язків України.

Показово, що «зріз» сценарію S-B.2 для 2024 року практично збігається з результатами S-A.4: одночасне вимкнення ПВЗВТ та АТМ у 2024 році дає таку саму глибину падіння експорту до ЄС, як і ретроспективний сценарій «без інтеграції» за весь період. Це слугує додатковою внутрішньою перевіркою несуперечливості моделі.

Агреговані результати за регіонами доповнюються розкладкою впливу по основних країнах-партнерах. Табличні результати для ТОП-15 імпортерів українських товарів (див. відповідні табличні додатки) показують, що у випадку сценарію S-B.2 на найбільших ринках ЄС (Польща, Німеччина, Італія, Іспанія, Нідерланди, Румунія, Угорщина, Словаччина, Чехія, Франція) падіння експорту є майже симетричним у відсотковому вимірі – близько 59 % до базового рівня. Різниця між країнами проявляється насамперед у рівні абсолютних втрат: наприклад, для Польщі та

Німеччини скорочення становить понад 2,7 та 1,6 млрд дол. відповідно, тоді як для меншого за обсягом ринку Латвії – менше ніж 0,4 млрд дол. США.

Для Китаю, Туреччини та США у всіх розглянутих сценаріях S-A та S-B зміна експорту відсутня або є статистично незначущою, оскільки відповідні індикаторні змінні (*dcfta_eu_jt*, *atm_eu_jt*, *border_delays_jt*) не застосовуються до цих країн. Це ще раз підкреслює високу регіональну специфічність моделювання: контрафактні шоки переважно перерозподіляють потоки всередині європейського напрямку, не зачіпаючи структуру торгівлі з третіми ринками.

Секторальний вимір і обмеження інтерпретації

Для поглиблення аналізу було окремо змодельовано сценарії HS2-S1...HS2-S5 на основі секторальної специфікації $S2u \times HS2$. Тут виділено три укрупнені групи товарів: СВМ-чутливі металургійні товари (HS2 72–73), зернові культури (HS2 10–12) та інші основні експортні позиції (HS2 15, 44, 84, 85). Сценарії HS2-S1...HS2-S5 є секторальними аналогами відповідних агрегованих сценаріїв S-A.1–S-A.4 та S-B.1 і враховують взаємодії політичних змінних із секторними прапорцями.

Результати показують, що на секторальному рівні оцінені ефекти є значно більш неоднорідними та чутливими до специфікації моделі. Для окремих комбінацій «політика \times сектор» (зокрема, для СВМ-чутливих металів) оцінки ефектів від вимкнення АТМ або РВЗВТ виявляються позитивними, тобто модель формально передбачає зростання експорту у разі формального «погіршення» умов доступу до ринку. Подібні результати суперечать базовій економічній інтуїції і, найімовірніше, відображають переплетення ефектів політичних заходів із іншими шоками (воєнні ушкодження виробничих потужностей, зміни цінової кон'юнктури, неявні нетарифні бар'єри) в умовах обмеженої вибірки.

Для зернових культур ситуація виглядає дещо більш узгодженою з економічною логікою: сценарії, що знімають регуляторні обмеження або посилюють доступ до ринку ЄС, як правило, асоціюються з істотними приростами експорту до ЄС, тоді як протилежні сценарії вказують на ризики скорочення продажів. Однак і тут довірчі інтервали для значної частини оцінок є досить широкими, а границя між статистично значущими та несуттєвими ефектами є нечіткою.

З огляду на це, секторальні результати доцільно розглядати насамперед як ілюстративні. Вони підтверджують, що окремі чутливі товарні групи (зернові,

СВАМ-метали) є особливо вразливими до параметрів режиму доступу на ринок ЄС, але кількісні оцінки ефектів за конкретними сценаріями не слід трактувати як точні прогнози. Натомість вони виконують роль гіпотез для подальших досліджень, які потребують розширення даних та, можливо, більш гнучких специфікацій моделі.

Таким чином, результати сценарного моделювання демонструють, що:

– по-перше, основним чинником підтримання українського експорту до ЄС є комбінація поглибленої зони вільної торгівлі (ПВЗВТ) та автономних торговельних заходів; їхнє повне або часткове «вимкнення» призводить до суттєвого, статистично значущого падіння експорту (до 40–60 % від базового рівня);

– по-друге, логістичні покращення – такі як скасування затримок на кордоні – хоча й мають позитивний ефект, не здатні компенсувати втрату інституційних переваг ПВЗВТ/АТМ навіть у середньостроковій перспективі;

– по-третє, вплив розглянутих сценаріїв є вкрай асиметричним: він сконцентрований на європейському напрямку, тоді як торгівля з основними третіми країнами залишається майже незмінною, що підкреслює критичну роль ЄС як інтеграційного «якоря» для українського експорту;

– по-четверте, секторальна деталізація виявляє підвищену вразливість окремих товарних груп, але також засвідчує обмеження чинної специфікації моделі, що потребує обережної інтерпретації результатів на рівні окремих HS-позицій.

Ці висновки створюють підґрунтя для подальшого аналізу політичних імплікацій отриманих результатів та формування рекомендацій щодо збереження й поглиблення режиму доступу українських товарів на ринок ЄС, що буде розглянуто у наступних підрозділах.

Висновки до третього розділу

Третій розділ роботи став центральною ланкою дослідження, у якій теоретико-методологічні підходи та емпірична база було поєднано в єдину гравітаційну модель зовнішньої торгівлі України. Сформовано та обґрунтовано

специфікацію моделі на основі панельних даних, обрано оцінювач РРМЛ з фіксованими ефектами, що дало змогу врахувати нульові торговельні потоки, різномірність партнерів та часові зрушення у торговельних витратах. Проведені діагностичні перевірки, аналіз стійкості результатів і порівняння альтернативних специфікацій підтвердили придатність обраного інструментарію для подальших сценарних розрахунків.

Отримані оцінки базової гравітаційної моделі в цілому відповідають очікуванням економічної теорії: показники «економічної маси» країн (ВВП, населення) мають позитивний і статистично значущий вплив на двосторонній товарообіг, тоді як географічна відстань інтерпретується як проксі торговельних витрат і, відповідно, зменшує інтенсивність торгівлі. Наявність спільного кордону, інтеграційні домовленості та спрощення процедур демонструють позитивний ефект, а шоки безпеки, логістичні обмеження й ускладнення регуляторних вимог – негативний. Таким чином, модель не лише відтворює традиційні детермінанти торгівлі, а й відображає специфічні для України інституційні та безпекові фактори.

Сценарний блок розділу показав, як зміни в параметрах торговельної політики та умовах доступу до ринків трансформуються у кількісні зрушення експортних потоків. Порівняння сімейств сценаріїв (зокрема, умовно «сприятливих» та «обмежувальних») засвідчило, що заходи, спрямовані на зниження торговельних витрат, поліпшення логістики та цифровізацію процедур, здатні забезпечити відчутне нарощення експорту при збереженні поточних макроекономічних параметрів. Натомість сценарії посилення регуляторних бар'єрів і погіршення умов доступу на ринки окремих партнерів виявляють ризики суттєвого скорочення поставок, насамперед у сегменті торгівлі з країнами ЄС, при відносно меншій чутливості потоків до третіх країн.

Важливим результатом третього розділу є демонстрація виразної неоднорідності ефектів як між торговельними партнерами, так і між товарними групами. Агреговані показники приховують той факт, що окремі країни та регіони отримують від сценарних змін непропорційно більший виграш або втрати, а всередині товарної номенклатури (за укрупненими групами чи рівнем HS2) існують як відносно стійкі, так і вразливі до шоків сегменти. Це підтверджує необхідність цілеспрямованої політики – як у частині підтримки експорту окремих

секторів, так і в диверсифікації ринків збуту, а не лише орієнтації на середні по економіці показники.

Окремо слід відзначити практичну цінність розробленого інструментарію: у розділі крок за кроком описано побудову сценарних розрахунків на основі оцінених коефіцієнтів, інтеграцію результатів з табличними та візуалізаційними інструментами, формування підсумкових діаграм і «карт» впливу за партнерами та секторами. Це забезпечує відтворюваність аналізу, можливість оновлення розрахунків за рахунок включення нових даних, а також адаптацію моделі до альтернативних сценаріїв зміни торговельної політики чи умов доступу до ринків.

Узагальнюючи, третій розділ сформував кількісне ядро дослідження: показано, що гравітаційна модель у обраній специфікації дозволяє не лише описати існуючу структуру торговельних зв'язків України, а й змоделювати можливі наслідки змін у політиці та зовнішньому середовищі. Виявлені у моделюванні ефекти за партнерами й товарними групами задають рамки для формування практичних рекомендацій щодо пріоритетних напрямів інтеграції, підтримки експорту та управління ризиками. Саме на основі наведених у цьому розділі результатів у заключній частині роботи можуть бути сформульовані конкретні пропозиції для економічної та митної політики України в умовах тривалих структурних та безпекових викликів.

ВИСНОВКИ

У роботі вирішено науково-прикладну задачу кількісної оцінки міжнародної торгівлі України на основі гравітаційної моделі з урахуванням сучасних структурних, інституційних та безпекових викликів. Сформульована мета – проаналізувати динаміку, географічну та товарну структуру зовнішньої торгівлі України і оцінити вплив основних детермінант та сценаріїв торговельної політики на двосторонні товарні потоки – була досягнута шляхом послідовного виконання теоретичного, емпіричного та модельного блоків дослідження. Об'єктом виступила зовнішня торгівля України з основними торговельними партнерами, предметом – система факторів, що визначають масштаби й напрямки цих потоків.

Узагальнення теоретичних підходів показало, що еволюція поглядів на міжнародну торгівлю – від класичних теорій порівняльних переваг до сучасних концепцій «нової» торгівлі та нової економічної географії – логічно підводить до використання гравітаційного підходу. Встановлено, що поєднання показників «економічної маси» країн із просторовими, інституційними та політичними чинниками дає змогу адекватно описувати структуру світової торгівлі. Окремо підкреслено роль цифровізації, митних процедур, нетарифних бар'єрів та регуляторних змін, які фактично перетворюються на складові «узагальнених витрат на торгівлю» й мають бути відображені в структурі гравітаційної моделі.

Сформована емпірична база дослідження охоплює панель двосторонніх торговельних потоків України за низкою років з деталізацією за країнами-партнерами і товарними групами. Інтеграція даних офіційної митної статистики, державної статистики, міжнародних баз макропоказників та гео економічних характеристик дозволила побудувати узгоджений масив інформації для подальшого моделювання. Особливу увагу приділено верифікації даних, зіставленню альтернативних джерел і корекції розбіжностей, що забезпечило прийнятну надійність кількісних оцінок.

Описовий аналіз виявив низку важливих тенденцій у розвитку зовнішньої торгівлі України. Показано чергування фаз зростання й спадів торговельних

обсягів під впливом кризових явищ, змін кон'юнктури та безпекових шоків. Зазначено переорієнтацію значної частини торговельних потоків на ринки Європейського Союзу та окремих третіх країн, а також збереження високої залежності від експорту сировинної та аграрної продукції при одночасній потребі в імпорті проміжних і високотехнологічних товарів. Виявлена неоднорідність динаміки між країнами й секторами сформувала підґрунтя для більш детального сценарного аналізу.

У модельній частині роботи побудовано гравітаційну модель зовнішньої торгівлі України з використанням оцінювача RPML та системи фіксованих ефектів. Це дозволило коректно врахувати нульові торговельні потоки, часову та просторову специфіку витрат на торгівлю, а також зменшити ризики зміщення оцінок. Отримані результати підтвердили теоретично очікуваний позитивний вплив «економічної маси» країн і негативний вплив географічної відстані на двосторонній товарообіг. Наявність спільного кордону, участь у інтеграційних угодах та спрощення митних процедур виявилися сприятливими чинниками, тоді як безпекові ризики, логістичні обмеження та посилення регуляторних вимог зумовили скорочення торговельних потоків.

Сценарні розрахунки показали, як зміна параметрів торговельної політики, логістичних умов та регуляторного середовища трансформується у кількісні зрушення експорту. Порівняння умовно «сприятливих» і «обмежувальних» сценаріїв засвідчило, що зниження торговельних витрат, цифровізація процедур, підвищення прозорості та передбачуваності правил здатні забезпечити суттєве нарощення поставок як у розрізі окремих ринків, так і за сукупністю партнерів. Натомість посилення бар'єрів чи звуження режиму доступу на ринки основних контрагентів, насамперед країн ЄС, несе ризики помітного скорочення експорту, причому ці втрати не завжди компенсуються переорієнтацією на треті країни.

Важливим результатом є виявлення виразної неоднорідності реакції торговельних потоків за партнерами та товарними групами. Показано, що окремі сектори є більш чутливими до змін регуляторного середовища й логістичних умов, тоді як інші демонструють відносну стійкість. Це вимагає від органів економічної

та митної політики відмови від «середніх» підходів на користь таргетованих заходів підтримки експорту, диверсифікації ринків збуту та посилення інтеграції в ті сегменти, де Україна має або може сформувати стійкі порівняльні переваги.

Наукова новизна роботи полягає в поєднанні сучасного гравітаційного підходу (PPML, фіксовані ефекти, урахування багатостороннього опору) з деталізованою емпіричною базою та сценарним моделюванням зовнішньої торгівлі України в умовах затяжних структурних і безпекових змін. Додатковою складовою новизни є акцент на ролі цифровізації, митних процедур і регуляторних чинників як окремих складових торговельних витрат, що дозволяє розширити традиційне трактування гравітаційних змінних. Запропонований інструментарій може бути адаптований для аналізу інших країн або для розширення дослідження на додаткові види торгівлі.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості використання побудованої моделі та отриманих сценарних оцінок у процесі формування та коригування торговельної й митної політики. Вони можуть слугувати основою для оцінки наслідків зміни режимів доступу на ринки, впровадження нових регуляторних вимог, логістичних обмежень чи заходів підтримки експорту. Крім того, розроблений підхід може бути корисним для аналітичних підрозділів міністерств, митних і податкових органів, а також для бізнес-структур, які орієнтуються на експортно-імпорتنі операції.

Разом з тим, проведене дослідження має низку обмежень, пов'язаних насамперед із якістю та повнотою статистичних даних. Не всі аспекти міжнародної торгівлі – зокрема, торгівля послугами, участь у глобальних ланцюгах доданої вартості, нетарифні бар'єри в розрізі конкретних інструментів – можуть бути повністю відображені в рамках обраної специфікації. Перспективи подальших досліджень пов'язані з поглибленням рівня товарної деталізації, розширенням часових і просторових рамок, інтеграцією показників «зеленої» трансформації (зокрема, механізмів вуглецевого регулювання) та побудовою динамічних гравітаційних моделей.

Узагальнюючи, результати магістерської роботи підтверджують, що гравітаційний підхід є дієвим інструментом аналізу міжнародної торгівлі України в умовах глибокої перебудови економіки та зовнішньополітичних орієнтирів. Сформовані теоретичні висновки, емпіричні узагальнення та модельні оцінки взаємно доповнюють одне одного й задають цілісне бачення того, як поєднання розміру економік, просторових чинників, інституційного середовища та політики визначає масштаби й структуру торговельних потоків. Це створює основу для більш обґрунтованих рішень у сфері зовнішньоекономічної та митної політики, спрямованих на посилення стійкості й конкурентоспроможності України у світовій економіці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бураковський І. Зовнішня торгівля України: сучасні тенденції та виклики / І. Бураковський. – Київ : ІЕД, 2019. – 120 с. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.ier.com.ua> (Дата звернення: 29.10.2025).
2. Бураковський І. Україна в міжнародній торгівлі: сучасні виклики та відповіді / І. Бураковський. – Київ : ІЕД, 2020. – 134 с. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.ier.com.ua> (Дата звернення: 29.10.2025).
3. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – URL: <https://ukrstat.gov.ua> (Дата звернення: 29.10.2025).
4. Закон України «Про зовнішньоекономічну діяльність» № 959-ХІІ від 16.04.1991 (із змінами). [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/959-12> (Дата звернення: 29.10.2025).
5. Лисак В. М. Аналіз вітчизняної міжнародної торгівлі за допомогою гравітаційної моделі / В. М. Лисак, Д. В. Гуменюк // Збірник матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів «Міжнародні економічні відносини: сталий розвиток та діджиталізація» (21.05.2025), м. Хмельницький. – [Електронний ресурс]. – URL: <https://mev.khmnmu.edu.ua/conf25>. (дата звернення: 21.10.2025).
6. Мазаракі А. А. Міжнародна торгівля : підручник / А. А. Мазаракі, А. М. Поручник, Т. М. Мельник. – Київ : КНТЕУ, 2015. – 808 с.
7. Міністерство економіки України. Експортна стратегія України [Електронний ресурс]. – URL: <https://me.gov.ua> (Дата звернення: 29.10.2025).
8. Національний банк України. Платіжний баланс України: статистичні дані [Електронний ресурс]. – URL: https://bank.gov.ua/files/ES/Trade_u.pdf (Дата звернення: 29.10.2025).
9. Національний банк України. Статистика зовнішнього сектору [Електронний ресурс]. – URL: <https://bank.gov.ua/ua/statistic/sector-external> (дата звернення: 03.09.2025).
10. Національний інститут стратегічних досліджень. Аналітичні доповіді щодо зовнішньої торгівлі України (2019–2024) [Електронний ресурс]. – URL: <https://niss.gov.ua> (Дата звернення: 29.10.2025).

11. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони: Міжнародний документ від 27.06.2014. [Електронний ресурс]. – URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (Дата звернення: 29.10.2025).
12. Anderson J. E. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation / J. E. Anderson // *American Economic Review*. – 1979. – Vol. 69, No. 1. – P. 106–116.
13. Angrist J. Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist’s Companion / J. Angrist, J.-S. Pischke. – Princeton : Princeton University Press, 2009. – 392 p.
14. Antràs P. Global Production: Firms, Contracts, and Trade Structure / P. Antràs. – Princeton : Princeton University Press, 2016. – 336 p.
15. Arvis J.-F. Trade Costs in the Developing World: 1995–2010 / J.-F. Arvis, Y. Duval, B. Shepherd, C. Utoktham // *World Bank Policy Research Working Paper No. 6309*. – 2012. – 44 p.
16. Baier S. L. Do Free Trade Agreements Actually Increase Members’ International Trade? / S. L. Baier, J. H. Bergstrand // *Journal of International Economics*. – 2007. – Vol. 71, No. 1. – P. 72–95.
17. Balassa B. Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage / B. Balassa // *The Manchester School*. – 1965. – Vol. 33, No. 2. – P. 99–123.
18. Baldwin R. The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization / R. Baldwin. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 2016. – 344 p.
19. Bernard A. B., Jensen J. B., Redding S., Schott P. Firms in International Trade / A. B. Bernard, J. B. Jensen, S. Redding, P. Schott // *Journal of Economic Perspectives*. 2007. – Vol. 21, No. 3. – P. 105–130.
20. Borchert I., Mattoo A. The Crisis-Resilience of Services Trade / I. Borchert, A. Mattoo // *Economics Letters*. – 2010. – Vol. 107, No. 2. – P. 135–138.
21. Brühlhart M. An Account of Global Intra-Industry Trade, 1962–2006 / M. Brühlhart // *The World Economy*. – 2009. – Vol. 32, No. 3. – P. 401–459.
22. CEPII. GeoDist and Related Trade Datasets. Paris: CEPII, 2011–2025. [Electronic resource]. – URL: <https://www.cepii.fr> (Дата звернення: 29.10.2025).

23. Constantinescu C. The Global Trade Slowdown: Cyclical or Structural? / C. Constantinescu, A. Mattoo, M. Ruta // The World Bank Policy Research Working Paper No. 7158. – 2015. – 37 p.
24. Cunningham S. Causal Inference: The Mixtape / S. Cunningham. – New Haven : Yale University Press, 2021. – 544 p.
25. Deardorff A. V. The General Validity of the Heckscher–Ohlin Theorem / A. V. Deardorff // American Economic Review. – 1982. – Vol. 72, No. 4. – P. 683–694.
26. Diewert W. E. Price and Volume Index Numbers / W. E. Diewert // The New Palgrave Dictionary of Economics. – London : Palgrave Macmillan, 2008. – 29 p.
27. Drysdale P. Trade Intensities and the Analysis of Bilateral Trade Flows in a Many-Country World / P. Drysdale, R. Garnaut // Hitotsubashi Journal of Economics. 1982. – Vol. 22, No. 2. – P. 62–84.
28. Eaton B. Technology, Geography, and Trade / J. Eaton, S. Kortum // Econometrica. – 2002. – Vol. 70, No. 5. – P. 1741–1779.
29. Eichengreen B. The Slide to Protectionism in the Great Depression: Who Succumbed and Why? / B. Eichengreen, D. A. Irwin // NBER Working Paper No. 15142. – 2009. – 45 p.
30. European Commission. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). [Electronic resource]. – URL: <https://policy.trade.ec.europa.eu> (Access date: 29.10.2025).
31. European Commission. Customs Union and Trade Facilitation: Progress Reports. [Electronic resource]. – URL: <https://taxation-customs.ec.europa.eu> (Access date: 29.10.2025).
32. Eurostat. EU trade in goods with Ukraine in 2024. [Electronic resource]. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250507-1> (access date: 02.10.2025).
33. Feenstra R. C. International Trade / R.C. Feenstra, A. M. Taylor; 4th ed. New York: Macmillan Learning, 2016. – 464 p.
34. Ferracane M. F. Data Flows and Trade [Electronic resource]. – URL: <https://ecipe.org> (Access date: 29.10.2025).
35. Findlay R. Power and Plenty: Trade, War, and the World Economy in the Second Millennium / R. Findlay, K. H. O'Rourke. – Princeton : Princeton University Press, 2007. – 646 p.

36. Finger J. M. A Measure of “Export Similarity” and Its Possible Uses / J. M. Finger, M. E. Kreinin // *Economic Journal*. – 1979. – Vol. 89, No. 356. – P. 905–912.
37. Freund C. Regional Trade Agreements / C. Freund, E Ornelas // *Annual Review of Economics*. – 2010. – Vol. 2. – P. 139–166.
38. Gereffi G. The Governance of Global Value Chains / G. Gereffi, J. Humphrey, T. Sturgeon // *Review of International Political Economy*. – 2005. – Vol. 12, No. 1. – P. 78–104.
39. GMK Center. Ukraine’s trade turnover in 2024 amounted to \$112.3 billion [Electronic resource]. – URL: <https://gmk.center/en/news/ukraines-trade-turnover-in-2024-amounted-to-112-3-billion/> (Access date: 02.10.2025).
40. Greenaway D. Vertical and Horizontal Intra-Industry Trade: A Cross Industry Analysis for the UK / D. Greenaway, R. C. Hine, C. Milner // *Economic Journal*. – 1995. – Vol. 105, No. 433. – P. 1505–1518.
41. Grubel H. G. Intra-Industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products / H. G. Grubel, P. J. Lloyd. – London : Macmillan, 1975. – 152 p.
42. Haskel J. Capitalism without Capital: The Rise of the Intangible Economy / J. Haskel, S. Westlake. – Princeton : Princeton University Press, 2017. – 278 p.
43. Head K. Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook / K. Head, T. Mayer // *Handbook of International Economics*. – 2014. – Vol. 256. – P. 131–195.
44. Helpman E. Market Structure and Foreign Trade / E. Helpman, P. Krugman. – Cambridge : MA MIT Press, 1985. – 283 p.
45. Helpman E. Trading Partners and Trading Volumes / E. Helpman, M. Melitz, Y. Rubinstein // *Quarterly Journal of Economics*. – 2008. – Vol. 123, No. 2.– P. 441–487.
46. Hirschman A. O. National Power and the Structure of Foreign Trade / A. O. Hirschman. – Berkeley: University of California Press, 1945. – 194 p.
47. Hoekman B. The Political Economy of the World Trading System / B. Hoekman ; 3rd ed. – Oxford : Oxford University Press, 2015. – 360 p.
48. Hummels D. The Variety and Quality of a Nation’s Exports / D. Hummels, P. Klenow // *American Economic Review*. – 2005. – Vol. 95, No. 3. – P. 704–723.

49. IMF. Diversification and Development: A Framework [Electronic resource]. – URL: <https://www.imf.org> (Access date: 29.10.2025).
50. Irwin D. A. Free Trade under Fire / D. A Irwin. ; 5th ed. – Princeton : Princeton University Press, 2020. – 352 p.
51. King G. Replication, Replicability, and Transparency in Social Science Research / G. King // *Political Science & Politics*. – 1995. – Vol. 28, No. 3. – P. 444–452.
52. Krugman P. International Economics: Theory and Policy / P. Krugman, M. Obstfeld, M. Melitz ; 11th ed. – Harlow : Pearson, 2018. – 832 p.
53. Krugman P. R. Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade / P. R. Krugman // *Journal of International Economics*. – 1979. – Vol. 9, No. 4. – P. 469–479.
54. Lafay G. The Measurement of Revealed Comparative Advantages and Inter-Industry Flows / G. Lafay // In: Dagenais M. G., Muet P.-A. (eds). *International Trade Modelling*. – London : Chapman & Hall, 1992. – P. 209–234.
55. Laursen K. Revealed Comparative Advantage and the Alternatives as Measures of International Specialisation/ K. Laursen // *Eurasian Business Review*. – 2015. – Vol. 5, No. 1. – P. 99–115.
56. Limao N. Infrastructure, Geographical Disadvantage, Transport Costs, and Trade/ N. Limao, A. J. Venables // *World Bank Economic Review*. – 2001. – Vol. 15, No. 3. – P. 451–479.
57. Mattoo A. Digital Trade / A. Mattoo, J. Meltzer // *Brookings Institution Reports* [Electronic resource]. – URL: <https://www.brookings.edu> (Access date: 29.10.2025).
58. McCallum J. National Borders Matter: Canada–US Regional Trade Patterns / J. McCallum // *American Economic Review*. – 1995. – Vol. 85, No. 3. – P. 615–623.
59. Melitz M. J. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity / M. J. Melitz // *Econometrica*. – 2003. – Vol. 71, No. 6. – P. 1695–1725.
60. Michaely M. Trade, Income Levels, and Dependence / M. Michaely. – Amsterdam : North-Holland, 1962. – 150 p.
61. Mudambi R. Location, Control and Innovation in Knowledge-Intensive Industries / R. Mudambi // *Journal of World Business*. – 2008. – Vol. 43, No. 2. – P. 151–163.

62. Novy D. Gravity Redux: Measuring International Trade Costs with Panel Data / D. Novy // *Economic Inquiry*. – 2013. – Vol. 51, No. 1. – P. 101–121.
63. OECD. Measuring Digital Trade: Towards a Conceptual Framework. [Electronic resource]. – URL: <https://www.oecd.org> (Access date: 29.10.2025).
64. OECD–WTO. TiVA Database: Concepts and Methods. Paris–Geneva: [Electronic resource]. – URL: <https://www.oecd.org/sti/ind/measuring-trade-in-value-added.htm> (Access date: 29.10.2025).
65. Ohlin B. *Interregional and International Trade* / B. Ohlin. – Cambridge (MA) : Harvard University Press, 1933. – 348 p.
66. Ricardo D. *On the Principles of Political Economy and Taxation* / D. Ricardo. – London : John Murray, 1817. – 604 p.
67. Richardson J. D. Constant-Market-Shares Analysis of Export Growth / J. D. Richardson // *Journal of International Economics*. – 1971. – Vol. 1, No. 2. – P. 227–239.
68. Smith A. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* / A. Smith. – London : W. Strahan and T. Cadell, 1776. – 638 p.
69. Theil H. *Economics and Information Theory* / Theil H. – Amsterdam: North-Holland, 1967. – 488 p.
70. UN Comtrade Database [Electronic resource]. – URL: <https://comtrade.un.org> (Access date: 29.10.2025).
71. United Nations Conference on Trade and Development. *World Investment Report* [Electronic resource]. – URL: <https://unctad.org> (Access date: 29.10.2025).
72. Viner J. *Studies in the Theory of International Trade* / J. Viner. – New York : Harper & Brothers, 1937. – 559 p.
73. World Bank [Electronic resource]. – URL: <https://www.worldbank.org> (Access date: 29.10.2025).
74. World Trade Organization. *World Trade Report: Digital Trade*. Geneva: WTO [Electronic resource]. – URL: <https://www.wto.org> (Access date: 29.10.2025).

Додаток А.2 Лістинг скрипта fetch_wdi_nbu.R

```

# Fetch WDI GDP/POP and NBU exchange rates for UA (2010–2024)
#
# Packages:
install.packages(c("WDI", "readr", "dplyr", "tidyr", "purrr", "httr", "jsonlite",
"lubridate"))
library(WDI); library(readr); library(dplyr); library(tidyr);
library(purrr); library(httr); library(jsonlite); library(lubridate)

years <- 2010:2024
partners <- read_csv("partners_list.csv", show_col_types =
FALSE)$partner_iso3

wdi_vars <- c(gdp_current_usd = "NY.GDP.MKTP.CD", population = "SP.POP.TOTL")
wdi_raw <- WDI(country = partners, indicator = wdi_vars, start = min(years),
end = max(years), extra = FALSE)
wdi <- wdi_raw %>%
  rename(partner_iso3 = iso2c) %>% # WDI uses iso2c by default, but it also
returns iso3c; keep iso3c
  mutate(partner_iso3 = iso3c) %>%
  select(year, partner_iso3, gdp_current_usd, population)

https://bank.gov.ua/NBUStatService/v1/statdirectory/exchange?valcode=USD&da
te=YYYYMMDD&json

fetch_month_rate <- function(valcode, y, m){
  # last day of month
  d <- floor_date(ymd(sprintf("%04d-%02d-01", y, m)) + months(1) - days(1),
"day")
  url <-
sprintf("https://bank.gov.ua/NBUStatService/v1/statdirectory/exchange?valco
de=%s&date=%s&json", valcode, format(d, "%Y%m%d"))
  res <- tryCatch(jsonlite::fromJSON(url), error = function(e) NULL)
  if (is.null(res) || length(res)==0) return(NA_real_)
  as.numeric(res$rate[1])
}

get_year_avg <- function(valcode, y){
  rates <- map_dbl(1:12, ~fetch_month_rate(valcode, y, .x))
  mean(rates, na.rm = TRUE)
}

nbu <- tibble(
  year = years,
  ua_er_uah_per_usd = map_dbl(year, ~get_year_avg("USD", .x)),
  ua_er_uah_per_eur = map_dbl(year, ~get_year_avg("EUR", .x))
) %>% mutate(ua_cpi = NA_real_) # CPI опційно додати окремо

macro <- expand_grid(year = years, partner_iso3 = partners) %>%
  left_join(wdi, by = c("year", "partner_iso3")) %>%
  left_join(nbu, by = "year")

write_csv(macro, "macro_wdi_partner_year.csv")
message("Saved macro_wdi_partner_year.csv")

```

Джерело: розроблено автором

Додаток А.3 Лістинг скрипта fetch_comtrade_ct.R

```

suppressPackageStartupMessages({
  library(httr); library(jsonlite); library(readr); library(dplyr);
  library(purrr); library(rlang)
})

logm <- function(...) cat(sprintf("[%s] ", Sys.time()), sprintf(...), "\n",
sep="")

years <- 2010:2024
partners <- read_csv("partners_list.csv", show_col_types =
FALSE)$partner_iso3

fetch_year <- function(y){
  url <-
sprintf("https://comtradeapi.un.org/public/v1/preview/partner/ALL?type=C&fr
eq=A&clCode=HS&reporterCode=804&year=%d&cmdCode=TOTAL&flowCode=X", y)
  resp <- tryCatch(RETRY("GET", url, times = 3, pause_min = 0.5, pause_cap =
2), error=function(e) NULL)
  if (is.null(resp)) return(tibble())
  js <- tryCatch(fromJSON(content(resp, as="text", encoding="UTF-8"), flatten
= TRUE), error=function(e) NULL)
  if (is.null(js) || is.null(js$data) || length(js$data)==0) return(tibble())
  df <- as_tibble(js$data)
  df2 <- df %>%
filter(.data$partnerISO3 %in% partners) %>%
transmute(
  year = as.integer(.data$period),
  partner_iso3 = .data$partnerISO3,
  partner_name = .data$partnerDesc,
  flow = "export",
  hs_level = "total",
  hs_code = NA_character_,
  value_usd = suppressWarnings(as.numeric(.data$primaryValue)),
  source = "UN Comtrade (cmdCode=TOTAL, flow=X)",
  note = NA_character_
)
  df2
}

logm("Старт запиту до Comtrade (2010-2024, UA-партнери, TOTAL, Export)")
lst <- vector("list", length(years))
for (i in seq_along(years)){
  y <- years[i]
  logm(" Пік %d ...", y)
  lst[[i]] <- fetch_year(y)
  logm(" Пік %d: отримано %d рядків", y, nrow(lst[[i]]))
}
trade <- bind_rows(lst)

trade <- trade %>%
group_by(year, partner_iso3, partner_name, flow, hs_level, hs_code, source)
%>%
summarise(value_usd = sum(value_usd, na.rm = TRUE), .groups="drop") %>%
arrange(year, partner_iso3)

write_csv(trade, "trade_flows_ua_partner_year.csv")
logm("Готово: trade_flows_ua_partner_year.csv (%d ряд.)", nrow(trade))

```

Джерело: розроблено автором

Додаток А.4 Лістинг скрипта estimate_ppml_fixest_unilateral.R

```

suppressPackageStartupMessages({
  library(fixest); library(readr); library(dplyr); library(broom);
  library(stringr)
})
log_line <- function(...) {
  msg <- sprintf(paste0("[%s] ", paste0(..., collapse="")),
format(Sys.time(), "%Y-%m-%d %H:%M:%S"))
  cat(msg, "\n")
  write(msg, file = "results_log.txt", append = TRUE)
}
unlink("results_log.txt")
log_line("Старт оцінювання (unilateral PPML-HDFE v2)")
trade <- read_csv("trade_flows_ua_partner_year.csv", show_col_types =
FALSE)
macro <- read_csv("macro_wdi_partner_year.csv", show_col_types = FALSE)
policy <- read_csv("policy_shocks_partner_year.csv", show_col_types =
FALSE)
df <- trade %>%
  filter(flow == "export") %>%
  left_join(macro, by = c("year", "partner_iso3")) %>%
  left_join(policy, by = c("year", "partner_iso3")) %>%
  mutate(
    pair = paste0("UKR-", partner_iso3),
    year = as.integer(year),
    dcfta_eu_jt = coalesce(dcfta_eu_jt, 0),
    atm_eu_jt = coalesce(atm_eu_jt, 0),
    road_lib_eu_jt = coalesce(road_lib_eu_jt, 0),
    border_delays_jt = coalesce(border_delays_jt, 0),
    sanctions_rusblr_ijt = coalesce(sanctions_rusblr_ijt, 0)
  )
log_line("Observations: ", nrow(df),
  " | Partners: ", dplyr::n_distinct(df$partner_iso3),
  " | Years: ", dplyr::n_distinct(df$year))
print_table_to_file <- function(model, path){
  out <- tryCatch(capture.output(etable(model, se = "cluster")),
error = function(e) character())
  if (length(out) == 0) {
    out <- tryCatch(capture.output(summary(model)), error = function(e)
paste("Помилка друку:", e$message))
  }
  writeLines(out, path)
}
rhs_S2u <- ~ dcfta_eu_jt + atm_eu_jt + road_lib_eu_jt + border_delays_jt +
sanctions_rusblr_ijt
fml_S2u <- as.formula(paste0("value_usd ~ ", paste(attr(terms(rhs_S2u),
"term.labels"), collapse = " + "), " | pair + year"))
log_line("Оцінюю S2u: ", deparse(fml_S2u))
m_S2u <- tryCatch(
  fepois(fml_S2u, cluster = ~ pair, data = df),
  error = function(e) e
)
if (inherits(m_S2u, "fixest")) {
  # Перевірка на колінеарність
  dropped <- tryCatch(m_S2u$collin.var, error = function(e) NULL)
  if (!is.null(dropped) && length(dropped) > 0) {
    log_line("S2u: через колінеарність знято змінні: ", paste(dropped,
collapse = ", "))
  }
  print_table_to_file(m_S2u, "results_ppml_S2u.txt")
  coefs_S2u <- tryCatch(broom::tidy(m_S2u, conf.int = TRUE, se.type =
"cluster"), error = function(e) NULL)
}

```

```

if (!is.null(coefs_S2u)) readr::write_csv(coefs_S2u,
"results_ppml_S2u_coeffs.csv")
} else {
log_line("S2u: помилка оцінювання: ", m_S2u$message)
writeLines(paste("S2u error:", m_S2u$message), "results_ppml_S2u.txt")
}
need_refit <- FALSE
if (inherits(m_S2u, "fixest")) {
dropped <- tryCatch(m_S2u$collin.var, error = function(e) NULL)
if (!is.null(dropped) && all(c("dcfta_eu_jt", "atm_eu_jt", "road_lib_eu_jt")
%in% dropped)) {
need_refit <- TRUE
}
} else {
need_refit <- TRUE
}
if (need_refit) {
log_line("Перезапуск S2u з мінімальним набором: border_delays_jt +
sanctions_rusbl_r_ijt")
fml_S2u_min <- value_usd ~ border_delays_jt + sanctions_rusbl_r_ijt | pair
+ year
m_S2u_min <- tryCatch(fepois(fml_S2u_min, cluster = ~ pair, data = df),
error = function(e) e)
if (inherits(m_S2u_min, "fixest")) {
print_table_to_file(m_S2u_min, "results_ppml_S2u.txt") # перезаписуємо на
компактний варіант
coefs_S2u_min <- tryCatch(broom::tidy(m_S2u_min, conf.int = TRUE, se.type
= "cluster"), error = function(e) NULL)
if (!is.null(coefs_S2u_min)) readr::write_csv(coefs_S2u_min,
"results_ppml_S2u_coeffs.csv")
} else {
log_line("S2u_min: помилка оцінювання: ", m_S2u_min$message)
writeLines(paste("S2u_min error:", m_S2u_min$message),
"results_ppml_S2u.txt")
}
}
log_line("Оцінюю S1 (з лог-ВВП і лог-населення)")
m_S1 <- tryCatch(
fepois(value_usd ~ log(gdp_current_usd) + log(population) + dcfta_eu_jt +
atm_eu_jt + road_lib_eu_jt + border_delays_jt + sanctions_rusbl_r_ijt
| partner_iso3 + year,
cluster = ~ pair, data = df),
error = function(e) e
)
if (inherits(m_S1, "fixest")) {
drop_S1 <- tryCatch(m_S1$collin.var, error = function(e) NULL)
if (!is.null(drop_S1) && length(drop_S1) > 0) {
log_line("S1: через колінеарність знято змінні: ", paste(drop_S1, collapse
= ", "))
}
print_table_to_file(m_S1, "results_ppml_S1.txt")
coefs_S1 <- tryCatch(broom::tidy(m_S1, conf.int = TRUE, se.type =
"cluster"), error = function(e) NULL)
if (!is.null(coefs_S1)) readr::write_csv(coefs_S1,
"results_ppml_S1_coeffs.csv")
} else {
log_line("S1: помилка оцінювання: ", m_S1$message)
writeLines(paste("S1 error:", m_S1$message), "results_ppml_S1.txt")
}
log_line("Готово: results_ppml_S2u.txt / _coeffs.csv та results_ppml_S1.txt
/ _coeffs.csv")

```

Додаток А.5 Лістинг скрипта estimate_ppml_fixest_sector.R

```

suppressPackageStartupMessages({
  library(fixest); library(readr); library(dplyr); library(broom);
  library(stringr); library(tidyr)
})

log_line <- function(...) {
  msg <- sprintf(paste0("[%s] ", paste0(..., collapse="")),
format(Sys.time(), "%Y-%m-%d %H:%M:%S"))
  cat(msg, "\n")
  write(msg, file = "results_sector_log.txt", append = TRUE)
}
unlink("results_sector_log.txt")
log_line("Старт оцінювання S2u з секторальними взаємодіями")

trade_hs2 <- read_csv("trade_flows_ua_partner_hs2_year.csv", show_col_types
= FALSE)
macro <- read_csv("macro_wdi_partner_year.csv", show_col_types = FALSE)
policy <- read_csv("policy_shocks_partner_year.csv", show_col_types =
FALSE)
flags <- read_csv("sector_flags_hs2.csv", show_col_types = FALSE)

df <- trade_hs2 %>%
  filter(flow=="export") %>%
  left_join(macro, by = c("year","partner_iso3")) %>%
  left_join(policy, by = c("year","partner_iso3")) %>%
  left_join(flags, by = c("hs2"="hs2")) %>%
  mutate(
    pair = paste0("UKR-", partner_iso3),
    year = as.integer(year),
    dcfta_eu_jt = coalesce(dcfta_eu_jt, 0),
    atm_eu_jt = coalesce(atm_eu_jt, 0),
    road_lib_eu_jt = coalesce(road_lib_eu_jt, 0),
    border_delays_jt = coalesce(border_delays_jt, 0),
    sanctions_rusblr_ijt = coalesce(sanctions_rusblr_ijt, 0),
    cbam_flag = coalesce(cbam_flag, 0),
    grains_flag = coalesce(grains_flag, 0)
  )

log_line("Observations: ", nrow(df),
" | Partners: ", n_distinct(df$partner_iso3),
" | Years: ", n_distinct(df$year),
" | HS2: ", n_distinct(df$hs2))

rhs <- ~ dcfta_eu_jt:grains_flag + atm_eu_jt:grains_flag +
road_lib_eu_jt:grains_flag +
dcfta_eu_jt:cbam_flag + atm_eu_jt:cbam_flag + road_lib_eu_jt:cbam_flag +
border_delays_jt:grains_flag + border_delays_jt:cbam_flag +
sanctions_rusblr_ijt:grains_flag + sanctions_rusblr_ijt:cbam_flag

rhs_terms <- paste(attr(terms(rhs), "term.labels"), collapse = " + ")
fml <- as.formula(paste0("value_usd ~ ", rhs_terms, " | pair + year +
hs2"))

log_line("Оцінюю S2u×sector: ", deparse(fml))

m_sec <- tryCatch(
  fepois(fml, cluster = ~ pair, data = df),
  error = function(e) e
)

if (inherits(m_sec, "fixest")) {
  dropped <- tryCatch(m_sec$collin.var, error = function(e) NULL)
}

```

```

if (!is.null(dropped) && length(dropped) > 0) {
  log_line("Знято через колінеарність: ", paste(dropped, collapse=", "))
}
# Вивід
writeLines(capture.output(etable(m_sec, se="cluster")),
"results_ppml_S2u_sector.txt")
readr::write_csv(broom::tidy(m_sec, conf.int = TRUE, se.type="cluster"),
"results_ppml_S2u_sector_coeffs.csv")
log_line("Готово. Файли: results_ppml_S2u_sector.txt / _coeffs.csv")
} else {
  log_line("Помилка оцінювання: ", m_sec$message)
  writeLines(paste("sector model error:", m_sec$message),
"results_ppml_S2u_sector.txt")
}

```

Джерело: розроблено автором

Додаток А.6 Перелік сценаріїв і параметрів

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	ID	Категорія (S-A/S-B/S-C/S-D/S-E)	Назва сценарію	Опис	Змінні/параметри	Величина шоку (%; 0→1 тощо)	Охоплення (партнери/товари)	Період дії (роки)	Примітки
1	S-A.1	S-A	Скасування прикордонних затримок (2024)	Знімаємо індикатор затримок на кордоні.	border_delays_jt	+1.00%	POL, SVK, HUN, ROU	2024	
2	S-A.2	S-A	Без АТМ (2024)	Вимикаємо преференції АТМ для ЄС.	atm_eu_jt	auto	ЄС	2024	
3	S-A.3	S-A	Без DCFTA (2024)	Контрфакт: DCFTA не діє.	dcfta_eu_jt	auto	ЄС	2024	
4	S-A.4	S-A	Без АТМ + DCFTA (2024)	Комбінований контрфакт.	atm_eu_jt + dcfta_eu_jt	auto	ЄС	2024	
5	S-B.1	S-B	Продовження АТМ (2025)	Зберігаємо АТМ у 2025.	atm_eu_jt	auto	ЄС	2025	Базу взято за 2024
6	S-B.2	S-B	Ретро: без DCFTA/АТМ (2016–2024)	Вилучаємо DCFTA (2016–2021) і DCFTA+АТМ (2022–2024).	atm_eu_jt + dcfta_eu_jt	auto	ЄС	2016–2024	
7									
8									

Джерело: розроблено автором

Додаток А.7 Фрагмент таблиці підсумків по країнах-партнерах

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Сценарій ID	Рік	Партнер ISO3	Партнер назва	Регіон	ΔX рівень (млн дол.)	ΔX, %	Ді нижня	Ді верхня	Базовий рівень (млн дол.)	Сценарійний рівень (млн дол.)	Ранг за Δ	Примітки
2	S-A.1	2024	CHN	China	Азія	0	0	0	0	2393,84	2393,84	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
3	S-A.1	2024	CZE	Czechia	ЄС	0	0	0	0	919,79	919,79	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
4	S-A.1	2024	DEU	Germany	ЄС	0	0	0	0	2840,75	2840,75	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
5	S-A.1	2024	ESP	Spain	ЄС	0	0	0	0	2863,46	2863,46	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
6	S-A.1	2024	FRA	France	ЄС	0	0	0	0	739,65	739,65	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
7	S-A.1	2024	HUN	Hungary	ЄС	15,9	1,38	-26,34	39,53	1152,1	1168	3	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
8	S-A.1	2024	ITA	Italy	ЄС	0	0	0	0	1935,7	1935,7	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
9	S-A.1	2024	LTU	Lithuania	ЄС	0	0	0	0	594,71	594,71	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
10	S-A.1	2024	LVA	Latvia	ЄС	0	0	0	0	303,87	303,87	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
11	S-A.1	2024	NLD	Netherlands	ЄС	0	0	0	0	1990,37	1990,37	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
12	S-A.1	2024	POL	Poland	ЄС	64,98	1,38	-26,34	39,53	4708,91	4773,89	1	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
13	S-A.1	2024	ROU	Romania	ЄС	24,3	1,38	-26,34	39,53	1760,76	1785,06	2	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
14	S-A.1	2024	SVK	Slovakia	ЄС	13,01	1,38	-26,34	39,53	942,63	955,64	4	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
15	S-A.1	2024	TUR	Türkiye	Інші	0	0	0	0	2207,97	2207,97	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
16	S-A.1	2024	USA	USA	Америка	0	0	0	0	878,86	878,86	5	Скасування затримок на кордоні для POL/SVK/HUN/ROU
17	S-A.2	2024	CHN	China	Азія	0	0	0	0	2393,84	2393,84	1	Вимкнення АТМ (ЄС)
18	S-A.2	2024	CZE	Czechia	ЄС	-395,88	-43,04	-62,08	-14,44	919,79	523,91	5	Вимкнення АТМ (ЄС)
19	S-A.2	2024	DEU	Germany	ЄС	-1222,66	-43,04	-62,08	-14,44	2840,75	1618,09	11	Вимкнення АТМ (ЄС)
20	S-A.2	2024	ESP	Spain	ЄС	-1232,43	-43,04	-62,08	-14,44	2863,46	1631,03	12	Вимкнення АТМ (ЄС)
21	S-A.2	2024	FRA	France	ЄС	-318,35	-43,04	-62,08	-14,44	739,65	421,31	4	Вимкнення АТМ (ЄС)
22	S-A.2	2024	HUN	Hungary	ЄС	-495,86	-43,04	-62,08	-14,44	1152,1	656,24	7	Вимкнення АТМ (ЄС)
23	S-A.2	2024	ITA	Italy	ЄС	-833,13	-43,04	-62,08	-14,44	1935,7	1102,58	9	Вимкнення АТМ (ЄС)
24	S-A.2	2024	LTU	Lithuania	ЄС	-255,96	-43,04	-62,08	-14,44	594,71	338,75	3	Вимкнення АТМ (ЄС)
25	S-A.2	2024	LVA	Latvia	ЄС	-130,79	-43,04	-62,08	-14,44	303,87	173,09	2	Вимкнення АТМ (ЄС)
26	S-A.2	2024	NLD	Netherlands	ЄС	-856,65	-43,04	-62,08	-14,44	1990,37	1133,71	10	Вимкнення АТМ (ЄС)
27	S-A.2	2024	POL	Poland	ЄС	-2026,72	-43,04	-62,08	-14,44	4708,91	2682,2	13	Вимкнення АТМ (ЄС)
28	S-A.2	2024	ROU	Romania	ЄС	-757,83	-43,04	-62,08	-14,44	1760,76	1002,93	8	Вимкнення АТМ (ЄС)
29	S-A.2	2024	SVK	Slovakia	ЄС	-405,71	-43,04	-62,08	-14,44	942,63	536,92	6	Вимкнення АТМ (ЄС)
30	S-A.2	2024	TUR	Türkiye	Інші	0	0	0	0	2207,97	2207,97	1	Вимкнення АТМ (ЄС)
31	S-A.2	2024	USA	USA	Америка	0	0	0	0	878,86	878,86	1	Вимкнення АТМ (ЄС)
32	S-A.3	2024	CHN	China	Азія	0	0	0	0	2393,84	2393,84	1	Скасування DCFTA (ЄС)
33	S-A.3	2024	CZE	Czechia	ЄС	-259,2	-28,18	-41,56	-11,73	919,79	660,59	5	Скасування DCFTA (ЄС)
34	S-A.3	2024	DEU	Germany	ЄС	-800,52	-28,18	-41,56	-11,73	2840,75	2040,23	11	Скасування DCFTA (ЄС)
35	S-A.3	2024	ESP	Spain	ЄС	-806,92	-28,18	-41,56	-11,73	2863,46	2056,53	12	Скасування DCFTA (ЄС)
36	S-A.3	2024	FRA	France	ЄС	-208,43	-28,18	-41,56	-11,73	739,65	531,22	4	Скасування DCFTA (ЄС)

Джерело: розроблено автором

Додаток А.8 Фрагмент таблиці підсумків по товарних групах/регіонах

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Сценарій ID	Рік	Класифікація (HS2/HS4/Рег.)	Група/Регіон	База (млн дол.)	Сценарій (млн дол.)	ΔХ (млн дол.)	ΔХ, %	Частка базова, %	Частка сценарна, %	Примітки
2	S-A.1	2024	Per.	ЄС	20752,7	20870,89	118,19	0,57	79,11	79,2	
3	S-A.1	2024	Per.	Інші	2207,97	2207,97	0	0	8,42	8,38	
4	S-A.1	2024	Per.	Азія	2393,84	2393,84	0	0	9,13	9,08	
5	S-A.1	2024	Per.	Америка	878,86	878,86	0	0	3,35	3,34	
6	S-A.2	2024	Per.	ЄС	20752,7	11820,76	-8931,97	-43,04	79,11	68,32	
7	S-A.2	2024	Per.	Інші	2207,97	2207,97	0	0	8,42	12,76	
8	S-A.2	2024	Per.	Азія	2393,84	2393,84	0	0	9,13	13,84	
9	S-A.2	2024	Per.	Америка	878,86	878,86	0	0	3,35	5,08	
10	S-A.3	2024	Per.	ЄС	20752,7	14904,59	-5848,1	-28,18	79,11	73,11	
11	S-A.3	2024	Per.	Інші	2207,97	2207,97	0	0	8,42	10,83	
12	S-A.3	2024	Per.	Азія	2393,84	2393,84	0	0	9,13	11,74	
13	S-A.3	2024	Per.	Америка	878,86	878,86	0	0	3,35	4,31	
14	S-A.4	2024	Per.	ЄС	20752,7	8489,94	-12262,78	-59,09	79,11	60,77	
15	S-A.4	2024	Per.	Інші	2207,97	2207,97	0	0	8,42	15,8	
16	S-A.4	2024	Per.	Азія	2393,84	2393,84	0	0	9,13	17,13	
17	S-A.4	2024	Per.	Америка	878,86	878,86	0	0	3,35	6,29	
18	S-B.1	2025	Per.	ЄС	20752,7	36433,47	15680,74	75,56	79,11	86,92	
19	S-B.1	2025	Per.	Інші	2207,97	2207,97	0	0	8,42	5,27	
20	S-B.1	2025	Per.	Азія	2393,84	2393,84	0	0	9,13	5,71	
21	S-B.1	2025	Per.	Америка	878,86	878,86	0	0	3,35	2,1	
22	S-B.2	2016	Per.	ЄС	11209,84	8050,92	-3158,93	-28,18	72,23	65,14	
23	S-B.2	2016	Per.	Інші	2049,06	2049,06	0	0	13,2	16,58	
24	S-B.2	2016	Per.	Азія	1832,52	1832,52	0	0	11,81	14,83	
25	S-B.2	2016	Per.	Америка	427,5	427,5	0	0	2,75	3,46	
26	S-B.2	2017	Per.	ЄС	14456,91	10382,97	-4073,95	-28,18	72,53	65,47	
27	S-B.2	2017	Per.	Інші	2513,56	2513,56	0	0	12,61	15,85	
28	S-B.2	2017	Per.	Азія	2129,06	2129,06	0	0	10,68	13,42	
29	S-B.2	2017	Per.	Америка	833,98	833,98	0	0	4,18	5,26	
30	S-B.2	2018	Per.	ЄС	16566,23	11897,87	-4668,37	-28,18	74,52	67,74	

Джерело: розроблено автором

Додаток Б
Додаток Б.1 Динаміка товарної структури експорту

(відповідно до КПБ6)

Найменування груп товарів	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
УСЬОГО, млн дол. США	47 299	62 383	64 427	59 106	50 552	35 420	33 560	39 701	43 341	46 091	45 143	63 113	40 899	34 678	39 328
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	9 936	12 804	17 906	17 040	16 670	14 478	15 250	17 739	18 594	22 123	22 161	27 687	23 380	22 001	24 669
Мінеральні продукти	5 076	6 951	6 304	6 306	5 291	2 672	2 391	3 517	3 883	4 405	4 963	7 874	4 109	2 262	3 142
Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості	4 000	6 041	6 028	5 070	3 730	2 436	1 832	2 052	2 381	2 171	2 308	3 173	1 668	1 329	1 509
Деревина та вироби з неї	1 467	1 855	1 852	2 004	1 954	1 540	1 510	1 647	1 965	1 780	1 758	2 491	2 118	1 719	1 660
Промислові вироби	616	795	830	846	704	503	463	575	649	697	722	946	569	557	577
Чорні й кольорові метали та вироби з них	17 044	21 836	18 490	16 793	14 953	9 164	8 099	9 890	11 402	9 994	8 782	15 719	5 881	3 888	4 421
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	8 530	10 722	11 181	8 537	5 432	3 339	2 748	2 862	3 002	3 426	3 390	3 819	2 281	2 150	2 034
Різне*	630	1 379	1 836	2 510	1 818	1 288	1 267	1 419	1 465	1 495	1 059	1 404	893	772	1 316
Структура, %															
УСЬОГО	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	21,0	20,5	27,8	28,8	33,0	40,9	45,4	44,7	42,9	48,0	49,1	43,9	57,2	63,4	62,7
Мінеральні продукти	10,7	11,1	9,8	10,7	10,5	7,5	7,1	8,9	9,0	9,6	11,0	12,5	10,0	6,5	8,0
Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості	8,5	9,7	9,4	8,6	7,4	6,9	5,5	5,2	5,5	4,7	5,1	5,0	4,1	3,8	3,8
Деревина та вироби з неї	3,1	3,0	2,9	3,4	3,9	4,3	4,5	4,1	4,5	3,9	3,9	3,9	5,2	5,0	4,2
Промислові вироби	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4	1,6	1,5
Чорні й кольорові метали та вироби з них	36,0	35,0	28,7	28,4	29,6	25,9	24,1	24,9	26,3	21,7	19,5	24,9	14,4	11,2	11,2
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	18,0	17,2	17,4	14,4	10,7	9,4	8,2	7,2	6,9	7,4	7,5	6,1	5,6	6,2	5,2
Різне*	1,3	2,2	2,8	4,2	3,6	3,6	3,8	3,6	3,4	3,2	2,3	2,2	2,2	2,2	3,3
Темпи зростання до попереднього року, %															
УСЬОГО	127,4	131,9	103,3	91,7	85,5	70,1	94,7	118,3	109,2	106,3	97,9	139,8	64,8	84,8	113,4
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	104,5	128,9	139,8	95,2	97,8	86,9	105,3	116,3	104,8	119,0	100,2	124,9	84,4	94,1	112,1
Мінеральні продукти	167,4	136,9	90,7	100,0	83,9	50,5	89,5	147,1	110,4	113,4	112,7	158,7	52,2	55,0	138,9
Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості	120,6	151,0	99,8	84,1	73,6	65,3	75,2	112,0	116,0	91,2	106,3	137,5	52,6	79,7	113,5
Деревина та вироби з неї	125,5	126,4	99,8	108,2	97,5	78,8	98,1	109,1	119,3	90,6	98,8	141,7	85,0	81,2	96,6
Промислові вироби	130,5	129,1	104,4	101,9	83,2	71,4	92,0	124,2	112,9	107,4	103,6	131,0	60,1	97,9	103,6
Чорні й кольорові метали та вироби з них	135,2	128,1	84,7	90,8	89,0	61,3	88,4	122,1	115,3	87,7	87,9	179,0	37,4	66,1	113,7
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	142,0	125,7	104,3	76,4	63,6	61,5	82,3	104,1	104,9	114,1	98,9	112,7	59,7	94,3	94,6
Різне*	61,7	218,9	133,1	136,7	72,4	70,8	98,4	112,0	103,2	102,0	70,8	132,6	63,6	86,5	170,5
*З урахуванням неформальної торгівлі.															
Примітки:															
З 2014 року дані подаються без урахування тимчасово окупованої російською федерацією території України.															
Дані за 2024 рік було скориговано у зв'язку з уточненням звітної інформації.															

Джерело: [8; 9]

Додаток Б.2 Динаміка товарної структури імпорту

(відповідно до КПБ6)

Найменування груп товарів	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
УСЬОГО, млн дол. США	56 896	80 414	86 273	81 234	57 680	38 875	40 502	49 364	56 055	60 352	51 921	69 755	55 551	63 813	72 320
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	5 761	6 347	7 519	8 181	6 025	3 412	3 863	4 267	5 020	5 696	6 465	7 666	6 020	6 930	7 620
Мінеральні продукти	19 247	26 514	26 286	21 180	15 254	11 186	8 076	11 973	13 587	12 638	7 897	13 999	12 715	10 376	8 932
Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості	10 116	12 505	13 155	13 042	10 310	7 541	8 297	9 576	10 438	10 872	10 669	14 392	9 352	11 151	11 914
Деревина та вироби з неї	1 877	2 094	2 071	2 199	1 466	934	1 032	1 147	1 322	1 253	1 347	1 484	906	969	1 105
Промислові вироби	2 880	2 951	3 982	3 881	2 615	1 749	1 957	2 127	2 575	3 108	3 008	3 671	3 301	3 188	3 237
Чорні й кольорові метали та вироби з них	3 988	5 522	5 079	4 552	3 208	1 897	2 192	2 878	3 431	3 516	3 008	4 221	2 487	3 273	3 798
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	11 799	19 208	21 012	18 154	10 724	7 504	10 353	13 569	15 992	19 361	17 408	21 845	14 827	19 586	24 564
Різне*	1 228	5 273	7 169	10 045	8 078	4 652	4 732	3 827	3 690	3 908	2 119	2 477	5 943	8 340	11 150
Структура, %															
УСЬОГО	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	10,1	7,9	8,7	10,1	10,4	8,8	9,5	8,6	9,0	9,4	12,5	11,0	10,8	10,9	10,5
Мінеральні продукти	33,8	33,0	30,5	26,1	26,4	28,8	19,9	24,3	24,2	20,9	15,2	20,1	22,9	16,3	12,4
Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості	17,8	15,6	15,2	16,1	17,9	19,4	20,5	19,4	18,6	18,0	20,5	20,6	16,8	17,5	16,5
Деревина та вироби з неї	3,3	2,6	2,4	2,7	2,5	2,4	2,5	2,3	2,4	2,1	2,6	2,1	1,6	1,5	1,5
Промислові вироби	5,1	3,7	4,6	4,8	4,5	4,5	4,8	4,3	4,6	5,1	5,8	5,3	5,9	5,0	4,5
Чорні й кольорові метали та вироби з них	7,0	6,9	5,9	5,6	5,6	4,9	5,4	5,8	6,1	5,8	5,8	6,1	4,5	5,1	5,3
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	20,7	23,9	24,4	22,3	18,6	19,3	25,6	27,5	28,5	32,1	33,5	31,3	26,7	30,7	34,0
Різне*	2,2	6,6	8,3	12,4	14,0	12,0	11,7	7,8	6,6	6,5	4,1	3,6	10,7	13,1	15,4
Темпи зростання до попереднього року, %															
УСЬОГО	133,9	141,3	107,3	94,2	71,0	67,4	104,2	121,9	113,6	107,7	86,0	134,3	79,6	114,9	113,3
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	116,7	110,2	118,5	108,8	73,6	56,6	113,2	110,5	117,6	113,5	113,5	118,6	78,5	115,1	110,0
Мінеральні продукти	134,5	137,8	99,1	80,6	72,0	73,3	72,2	148,3	113,5	93,0	62,5	177,3	90,8	81,6	86,1
Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості	126,9	123,6	105,2	99,1	79,1	73,1	110,0	115,4	109,0	104,2	98,1	134,9	65,0	119,2	106,8
Деревина та вироби з неї	121,5	111,6	98,9	106,2	66,7	63,7	110,5	111,1	115,3	94,8	107,5	110,2	61,1	107,0	114,0
Промислові вироби	152,1	102,5	134,9	97,5	67,4	66,9	111,9	108,7	121,1	120,7	96,8	122,0	89,9	96,6	101,5
Чорні й кольорові метали та вироби з них	154,2	138,5	92,0	89,6	70,5	59,1	115,6	131,3	119,2	102,5	85,6	140,3	58,9	131,6	116,0
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	139,6	162,8	109,4	86,4	59,1	70,0	138,0	131,1	117,9	121,1	89,9	125,5	67,9	132,1	125,4
Різне*	156,0	429,4	136,0	140,1	80,4	57,6	101,7	80,9	96,4	105,9	54,2	116,9	239,9	140,3	133,7
*З урахуванням неформальної торгівлі.															
Примітки:															
З 2014 року дані подаються без урахування тимчасово окупованої російською федерацією території України.															
Дані за 2024 рік було скориговано у зв'язку з уточненням звітної інформації.															

Джерело: [8; 9]

Додаток Б.3 Динаміка експорту товарів за широкими економічними категоріями

(відповідно до КПББ)

Категорії	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
УСЬОГО, млн дол. США*	47 513	61 974	63 630	58 131	49 542	34 665	32 859	38 928	42 599	45 415	44 885	62 853	40 749	34 678	38 888
Засоби виробництва	4 687	6 438	7 013	4 680	2 495	1 429	1 214	1 152	1 245	1 325	1 298	1 442	911	735	745
Товари проміжного споживання	37 286	49 198	50 174	46 892	39 825	27 473	25 190	33 043	36 244	38 783	38 303	54 819	34 538	28 521	31 720
Споживчі товари	5 201	5 926	5 993	5 922	6 961	5 576	6 182	4 576	4 950	5 097	5 175	6 361	5 224	5 338	6 250
Інші категорії товарів	339	412	450	637	261	187	273	157	160	210	109	231	76	84	173
Структура, %															
УСЬОГО	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Засоби виробництва	9,9	10,4	11,0	8,1	5,0	4,1	3,7	3,0	2,9	2,9	2,9	2,3	2,2	2,1	1,9
Товари проміжного споживання	78,5	79,4	78,9	80,7	80,4	79,3	76,7	84,9	85,1	85,4	85,3	87,2	84,8	82,2	81,6
Споживчі товари	10,9	9,6	9,4	10,2	14,1	16,1	18,8	11,8	11,6	11,2	11,5	10,1	12,8	15,4	16,1
Інші категорії товарів	0,7	0,7	0,7	1,1	0,5	0,5	0,8	0,4	0,4	0,5	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4
У % до попереднього року															
УСЬОГО	128,9	130,4	102,7	91,4	85,2	70,0	94,8	118,5	109,4	106,6	98,8	140,0	64,8	85,1	112,1
Засоби виробництва	144,3	137,4	108,9	66,7	53,3	57,3	85,0	94,9	108,1	106,4	98,0	111,1	63,2	80,7	101,4
Товари проміжного споживання	127,0	131,9	102,0	93,5	84,9	69,0	91,7	131,2	109,7	107,0	98,8	143,1	63,0	82,6	111,2
Споживчі товари	132,4	113,9	101,1	98,8	117,5	80,1	110,9	74,0	108,2	103,0	101,5	122,9	82,1	102,2	117,1

*Дані Державної служби статистики України

Примітки:

- З 2014 року дані подаються без урахування тимчасово окупованої російською федерацією території України.
- Починаючи з 01.01.2017 дані перераховані з врахуванням змін, внесених до УКТЗЕД у зв'язку з переходом до Гармонізованої системи опису та кодування товарів 2017 року та нової редакції Класифікації за широкими економічними категоріями (Вид.5)
- Дані за 2024 рік було скориговано у зв'язку з уточненням звітної інформації.

Джерело: [8; 9]

Додаток Б.4 Динаміка імпорту товарів за широкими економічними категоріями

(відповідно до КПБ6)

Категорії	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
УСЬОГО, млн дол. США*	57 538	77 822	81 256	73 198	51 211	35 087	36 714	46 607	53 924	57 646	51 438	69 223	52 891	61 649	68 429
Засоби виробництва	7 053	11 666	12 475	10 278	6 464	4 785	6 710	8 907	9 897	11 134	10 412	13 408	8 548	11 635	14 799
Товари проміжного споживання	36 723	49 457	48 674	42 973	31 023	22 126	20 802	26 828	30 885	30 983	25 337	36 788	25 636	27 014	28 505
Споживчі товари	13 461	16 261	19 675	19 577	13 115	7 822	8 859	10 632	12 599	15 028	15 457	18 714	15 966	17 618	18 677
Інші категорії товарів	301	438	432	370	609	354	343	240	543	501	232	313	2 741	5 382	6 448
Структура, %															
УСЬОГО	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Засоби виробництва	12,3	15,0	15,4	14,0	12,6	13,6	18,3	19,1	18,4	19,3	20,2	19,4	16,2	18,9	21,6
Товари проміжного споживання	63,8	63,6	59,9	58,7	60,6	63,1	56,7	57,6	57,3	53,7	49,3	53,1	48,5	43,8	41,7
Споживчі товари	23,4	20,9	24,2	26,7	25,6	22,3	24,1	22,8	23,4	26,1	30,0	27,0	30,2	28,6	27,3
Інші категорії товарів	0,5	0,6	0,5	0,5	1,2	1,0	0,9	0,5	1,0	0,9	0,5	0,5	5,2	8,7	9,4
Темпи зростання до попереднього року, %															
УСЬОГО	131,7	135,3	104,4	90,1	70,0	68,5	104,6	126,9	115,7	106,9	89,2	134,6	76,4	116,6	111,0
Засоби виробництва	135,5	165,4	106,9	82,4	62,9	74,0	140,2	132,7	111,1	112,5	93,5	128,8	63,8	136,1	127,2
Товари проміжного споживання	130,2	134,7	98,4	88,3	72,2	71,3	94,0	129,0	115,1	100,3	81,8	145,2	69,7	105,4	105,5
Споживчі товари	135,4	120,8	121,0	99,5	67,0	59,6	113,3	120,0	118,5	119,3	102,9	121,1	85,3	110,3	106,0

*Дані Державної служби статистики України

Примітки:

- З 2014 року дані подаються без урахування тимчасово окупованої російською федерацією території України.
- Починаючи з 01.01.2017 дані перераховані з врахуванням змін, внесених до УКТЗЕД у зв'язку з переходом до Гармонізованої системи опису та кодування товарів 2017 року та нової редакції Класифікації за широкими економічними категоріями (Вид.5)
- Дані за 2024 рік було скориговано у зв'язку з уточненням звітної інформації.

Джерело: [8; 9]

Додаток Б.5 Структура імпорту за широкими економічними категоріями у розрізі товарних груп

(відповідно до КПБ6)

Млн дол. США

Найменування груп товарів	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
УСЬОГО*	34 375	43 148	57 996	82 961	43 684	57 538	77 822	81 256	73 198	51 211	35 087	36 714	46 607	53 924	57 646	51 438	69 223	52 891	61 649	68 429
1.Засоби виробництва	5 699	7 456	10 447	14 451	5 206	7 053	11 666	12 475	10 278	6 464	4 785	6 710	8 907	9 897	11 134	10 412	13 408	8 548	11 635	14 799
<i>у тому числі:</i>																				
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	5	8	14	15	11	7	12	14	15	4	2	3	3	5	8	8	12	4	4	2
Чорні й кольорові метали та вироби з них	71	105	133	229	118	187	276	282	216	174	120	142	251	199	243	186	241	149	189	242
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	5 551	7 243	10 157	13 967	5 017	6 778	11 274	12 057	9 951	6 214	4 629	6 505	8 600	9 625	10 793	10 094	12 942	8 327	11 364	14 461
Інші	72	100	143	240	60	81	104	122	96	72	34	60	53	68	90	124	213	68	78	94
2. Товари проміжного споживання	21 885	26 884	36 116	50 640	28 213	36 723	49 457	48 674	42 973	31 023	22 126	20 802	26 828	30 885	30 983	25 337	36 788	25 636	27 014	28 505
<i>у тому числі:</i>																				
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	901	921	1 210	2 040	1 593	1 892	2 152	2 205	2 163	1 827	1 127	1 423	1 579	1 759	1 806	1 904	2 314	1 440	1 549	1 790
Мінеральні продукти	10 783	12 795	16 443	23 215	14 813	18 293	25 407	24 537	19 590	14 097	10 444	7 431	10 935	12 213	10 879	7 099	12 688	10 577	8 416	7 228
Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості	3 337	4 215	5 651	7 733	4 803	6 375	8 140	8 231	8 313	6 576	5 131	5 483	6 409	7 013	7 209	6 770	9 883	6 179	7 591	7 999
Деревина та вироби з неї	605	721	982	1 856	1 220	1 512	1 554	1 514	1 586	1 221	785	858	1 089	1 254	1 179	1 274	1 402	831	894	1 022
Промислові вироби	926	1 124	1 441	1 864	1 081	1 551	1 908	1 901	1 981	1 508	1 097	1 264	1 374	1 567	1 656	1 592	1 964	1 483	1 676	1 698
Чорні й кольорові метали та вироби з них	2 242	3 038	4 365	5 849	2 345	3 643	5 035	4 573	4 123	2 892	1 693	1 958	2 515	3 094	3 116	2 651	3 784	2 197	2 902	3 375
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	2 876	3 897	5 767	7 002	2 167	3 063	4 394	5 114	4 455	2 519	1 719	2 217	2 733	3 739	4 876	3 578	4 334	2 709	3 682	5 134
Інші	215	173	257	1 081	191	394	867	599	762	383	130	168	194	246	262	469	419	220	304	259
3. Споживчі товари	5 751	7 493	9 868	17 137	9 944	13 461	16 261	19 675	19 577	13 115	7 822	8 859	10 632	12 599	15 028	15 457	18 714	15 966	17 618	18 677
<i>у тому числі:</i>																				
Продовольчі товари та сировина для їх виробництва	1 660	2 069	2 546	4 148	3 331	3 863	4 182	5 293	6 004	3 952	2 186	2 309	2 683	3 256	3 884	4 542	5 320	4 303	5 027	5 483
Мінеральні продукти	1 461	526	955	1 726	1 902	1 591	1 158	742	643	1 036	1 373	1 278	799	1 310	2 138	1 959	1 706
Продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості	1 633	2 104	2 929	3 830	3 165	3 791	4 363	4 925	4 728	3 732	2 409	2 814	3 165	3 426	3 663	3 900	4 509	3 171	3 560	3 917
Деревина та вироби з неї	151	191	258	401	323	377	540	556	612	240	148	170	58	66	75	74	81	73	75	84
Промислові вироби	674	637	627	1 501	812	1 342	1 044	2 080	1 899	1 093	646	685	753	1 008	1 451	1 416	1 707	1 817	1 510	1 540
Чорні й кольорові метали та вироби з них	85	107	137	200	125	164	210	223	212	142	84	90	111	137	154	172	196	138	179	176
Машини, устаткування, транспортні засоби та прилади	1 348	2 107	2 981	4 852	1 245	2 378	3 519	3 837	3 748	1 989	1 152	1 628	2 236	2 622	3 685	3 726	4 567	3 674	4 448	4 830
Інші	200	278	390	744	417	591	677	859	783	809	455	520	590	711	838	828	1 024	652	860	941
4. Інші категорії товарів	1 040	1 315	1 565	733	321	301	438	432	370	609	354	343	240	543	501	232	313	2 741	5 382	6 448
<i>з них товари, придбані в портах</i>	<i>214</i>	<i>268</i>	<i>324</i>	<i>515</i>	<i>186</i>	<i>253</i>	<i>375</i>	<i>373</i>	<i>294</i>	<i>248</i>	<i>183</i>	<i>166</i>	<i>199</i>	<i>432</i>	<i>380</i>	<i>91</i>	<i>125</i>	<i>70</i>	<i>44</i>	<i>45</i>

*Дані Державної служби статистики України

Примітки:

1. З 2014 року дані подаються без урахування тимчасово окупованої російською федерацією території України.

2. Починаючи з 01.01.2017 дані перераховані з врахуванням змін, внесених до УКТЗЕД у зв'язку з переходом до Гармонізованої системи опису та кодування товарів 2017 року та нової редакції Класифікації за широкими економічними категоріями (Вид.5)

3. Дані за 2024 рік було скориговано у зв'язку з уточненням звітної інформації.

Джерело: [3; 8; 9]

Додаток Б.6 Динаміка експорту товарів у розрізі країн світу*

(відповідно до КПБ6)
Млн дол. США

№	Країни	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	УСЬОГО	34 665	32 859	38 928	42 599	45 415	44 885	62 853	40 749	34 678	38 888
1	Польща	1 506	1 686	2 037	2 465	2 539	2 518	4 378	5 983	4 418	4 088
2	Іспанія	1 025	988	1 243	1 361	1 490	1 241	1 659	1 563	2 004	2 856
3	Китай	2 379	1 820	2 038	2 200	3 521	7 002	7 886	2 453	2 404	2 394
4	Німеччина	799	852	1 091	1 526	1 769	1 497	2 278	1 786	1 847	2 272
5	Туреччина	2 750	2 034	2 485	2 332	2 585	2 383	4 016	2 900	2 368	2 195
6	Нідерланди	738	876	1 541	1 434	1 713	1 619	2 116	1 450	1 479	1 966
7	Італія	1 822	1 776	2 327	2 495	2 286	1 856	3 340	1 581	1 521	1 898
8	Єгипет	2 038	2 255	1 831	1 555	2 251	1 615	1 940	796	1 085	1 636
9	Румунія	468	533	588	653	682	787	1 204	3 638	3 630	1 529
10	Болгарія	418	416	429	511	468	496	807	1 417	905	1 130
11	Індія	1 444	1 902	2 189	2 164	1 960	1 936	2 482	889	543	991
12	Молдова	518	474	702	785	722	678	859	920	819	946
13	Словаччина	373	375	554	713	552	355	924	1 432	1 055	897
14	Сполучені Штати Америки	462	417	817	1 092	955	966	1 595	856	518	869
15	Бельгія	273	223	425	570	650	526	614	442	353	831
16	Чехія	379	407	530	642	667	607	1 104	1 036	848	739
17	Франція	468	418	375	490	549	538	846	558	471	715
18	Литва	222	240	359	330	395	420	544	638	626	570
19	Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії	320	284	440	537	572	586	984	363	356	568
20	Австрія	291	299	460	470	514	519	869	763	553	563
21	Індонезія	186	366	397	616	735	736	810	98	129	521
22	Угорщина	381	440	550	729	752	490	608	1 357	724	472
23	Ізраїль	589	481	601	577	618	553	723	328	305	456
24	Ліван	299	335	427	405	372	324	389	226	239	412
25	Греція	153	159	195	279	273	178	209	182	258	408
26	Саудівська Аравія	760	591	517	749	744	719	751	439	291	368
27	Туніс	329	235	289	392	362	415	406	192	150	331
28	Алжир	206	237	535	389	584	355	451	254	34	318
29	Ірак	473	374	475	643	584	598	694	293	194	304
30	Казахстан	703	385	371	375	366	325	437	292	265	291
31	Латвія	135	125	202	283	280	222	271	278	322	291
32	Лівія	183	247	207	326	317	328	468	254	107	277
33	Об'єднані Арабські Емірати	301	272	384	485	521	437	528	204	215	267
34	В'єтнам	87	78	97	132	95	184	277	103	69	264
35	Грузія	399	390	418	479	388	366	436	248	237	242
	російська федерація	4 200	3 069	3 377	3 045	2 642	2 206	2 728	336	0	21

*Дані Державної служби статистики України

Примітки:

З 2014 року дані подаються без урахування тимчасово окупованої російською федерацією території України.

Дані за 2024 рік було скориговано у зв'язку з уточненням звітної інформації.

Джерело: [3; 8; 9]

Додаток Б.7 Динаміка імпорту товарів у розрізі країн світу*

(відповідно до КПБ6)
Млн дол. США

№	Країни	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	УСЬОГО	35 087	36 714	46 607	53 924	57 646	51 438	69 223	52 891	61 649	68 429
1	Китай	3 604	4 490	5 402	7 297	8 908	7 992	10 476	8 258	10 133	14 003
2	Польща	2 020	2 349	3 009	3 191	3 725	3 815	4 622	5 230	6 347	6 764
3	Німеччина	3 579	3 912	4 994	5 514	5 576	4 956	5 890	4 305	4 842	5 197
4	Туреччина	815	1 055	1 210	1 656	2 310	2 371	3 189	3 330	4 681	4 203
5	Сполучені Штати Америки	1 447	1 657	2 479	2 916	3 251	3 033	3 294	2 146	2 842	3 454
6	Італія	830	1 182	1 426	1 827	1 910	1 988	2 500	1 678	2 162	2 460
7	Чехія	393	567	771	924	1 085	888	1 326	1 339	1 682	2 363
8	Болгарія	252	171	188	257	355	286	394	2 030	2 219	2 358
9	Греція	238	233	243	269	309	315	495	756	1 374	2 067
10	Словаччина	331	417	489	507	636	1 127	894	966	1 652	1 953
11	Франція	857	1 490	1 521	1 437	1 611	1 434	1 730	1 208	1 740	1 605
12	Румунія	290	315	361	392	514	546	653	1 413	1 503	1 566
13	Угорщина	1325	502	780	861	894	1 066	1 225	740	1 089	1 301
14	Індія	431	472	537	602	733	713	949	1 676	1 871	1 295
15	Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії	546	684	771	869	754	717	1 104	754	1 083	1 260
16	Литва	546	488	675	873	1 139	809	1 281	1 315	1 294	1 188
17	Японія	358	522	691	703	936	1 053	1 200	623	892	933
18	Нідерланди	417	521	624	756	745	726	980	1 056	1 015	897
19	Іспанія	424	482	559	620	830	722	958	690	875	840
20	Республіка Корея	233	242	303	406	433	484	674	509	652	760
21	Швеція	196	349	424	455	484	421	717	506	748	692
22	Бельгія	344	426	498	525	525	505	731	525	648	663
23	В'єтнам	251	303	392	411	427	458	571	310	521	614
24	Австрія	332	424	436	547	597	513	803	456	486	580
25	Ізраїль	167	178	163	206	194	169	219	276	293	533
26	Швейцарія	424	945	1 630	1 595	1 541	819	2 428	957	868	436
27	Норвегія	739	162	204	219	253	277	370	264	336	407
28	Кувейт	0	0	2	5	8	1	2	1	97	315
29	Саудівська Аравія	136	133	173	175	171	100	184	305	334	311
30	Малайзія	117	144	167	206	210	217	248	204	270	303
31	Тайвань, Провінція Китаю	111	141	161	175	192	187	234	221	247	284
32	Азербайджан	30	39	417	464	379	318	687	483	275	274
33	Бразилія	151	166	172	184	214	232	333	217	205	265
34	Словенія	125	133	169	186	241	250	285	244	238	262
35	Таїланд	106	152	177	184	207	184	235	146	195	262
	російська федерація	7 420	5 110	7 166	8 011	6 794	4 350	6 018	1 540	5	2

*Дані Державної служби статистики України

Примітки:

З 2014 року дані подаються без урахування тимчасово окупованої російською федерацією території України.

Дані за 2024 рік було скориговано у зв'язку з уточненням звітної інформації.

Джерело: [3; 8; 9]