

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

_____ Ігор БОЛБОТ

«__» _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри економічної
кібернетики

_____ Наталія РОГОЗА

«__» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Моделювання впливу макроекономічних факторів на
розвиток зовнішньоекономічної діяльності України»**

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

Гарант освітньої програми

к.е.н., доцент

Наталія КЛИМЕНКО

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

к.е.н., доцент

Наталія РОГОЗА

Виконала:

Мирослава СТЕЦИК

Київ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

доц., к. е. н. _____ **Наталія РОГОЗА**
“ ” _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ
Стецик Мирославі Василівні

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

Тема роботи: **«Моделювання впливу макроекономічних факторів на розвиток зовнішньоекономічної діяльності України»** затверджена наказом від «05» грудня 2025 року № 3008 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру – 27.05.2026

Вихідні дані до роботи – дані Міністерства фінансів України, Державної служби статистики України, Світового банку (World Bank Open Data), аналітичних on-line платформ та відкритих джерел

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- а) дослідити теоретичні засади та військово-економічні чинники регулювання ЗЕД;
- б) розробити функціонально-структурну модель інформаційної системи ЗЕД;
- в) проаналізувати стан торгівлі України та вплив чинників промисловості на ЗЕД;
- г) побудувати прогнозні моделі та оцінити вплив макрофакторів на показники ЗЕД;
- д) виконати сценарне моделювання та визначити стратегічні пріоритети розвитку ЗЕД.

Дата видачі завдання “08” грудня 2025 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

_____ **Наталія РОГОЗА**

Завдання взяв до виконання

_____ **Мирослава СТЕЦИК**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	7
1.1. Сутність та принципи державного регулювання зовнішньоекономічної діяльності України.....	7
1.2. Оцінка впливу економічних, зовнішньополітичних та військових чинників на результати зовнішньоекономічної діяльності України	10
1.3. Функціонально-структурне моделювання інформаційної системи ЗЕД ..	13
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ТА СТРУКТУРНА ДЕКОМПОЗИЦІЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНИ....	20
2.1. Аналіз сучасного стану та динаміки зовнішньоекономічної діяльності України, товарна та географічна структура	20
2.2. Кореляційно-регресійний аналіз впливу макроекономічних факторів на показники ЗЕД	35
2.3. Оцінка впливу умов торгівлі та розвитку обробної промисловості на параметри зовнішньоторговельної діяльності України.....	45
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ЗЕД УКРАЇНИ В УМОВАХ МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ	49
3.1. Побудова прогнозних моделей розвитку зовнішньоекономічної діяльності України	49
3.2. Аналіз чутливості показників ЗЕД України до макроекономічних факторів	57
3.3. Стратегічні пріоритети підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності України.....	63
ВИСНОВКИ	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69
ДОДАТКИ	72

ВСТУП

Актуальність теми. Зовнішньоекономічна діяльність (ЗЕД) є одним із ключових драйверів економічного розвитку будь-якої держави, а для України, з її експортно-орієнтованою моделлю економіки, вона відіграє стратегічне значення. У сучасних умовах глобалізації та посилення міжнародної конкуренції ефективність ЗЕД безпосередньо впливає на стабільність національної валюти, рівень доходів бюджету та стан платіжного балансу. Проте, починаючи з 2022 року, зовнішньоекономічний сектор України опинився в умовах безпрецедентних викликів, зумовлених повномасштабною військовою агресією, руйнацією логістичних ланцюгів, блокуванням морських портів та значними змінами в структурі виробництва.

Макроекономічна нестабільність, висока інфляція, коливання обмінних курсів та зміна світової кон'юнктури на сировинні товари вимагають переосмислення підходів до управління та регулювання ЗЕД. Традиційні методи економічного аналізу в умовах екстремальної невизначеності часто виявляються недостатніми. Виникає гостра потреба у застосуванні сучасного математичного апарату, який дозволяє не лише констатувати фактичні зміни, а й виявляти глибинні взаємозв'язки між макроекономічними чинниками та результатами зовнішньої торгівлі.

Моделювання впливу макроекономічних факторів дає змогу оцінити чутливість експорту та імпорту до змін внутрішнього продукту, інвестиційної активності, стану обробної промисловості та умов торгівлі. Побудова прогнозних моделей та сценарне моделювання стають фундаментом для розробки стратегічних пріоритетів відновлення української економіки, стимулювання високотехнологічного експорту та інтеграції України до європейських та світових ринків на нових, більш вигідних засадах. Все це зумовлює високу актуальність обраної теми дослідження.

Мета дипломної роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці комплексу економіко-математичних моделей для аналізу, оцінки та

прогнозування впливу макроекономічних факторів на розвиток зовнішньоекономічної діяльності України з метою формування стратегічних пріоритетів підвищення її ефективності в умовах нестабільності.

Відповідно до мети роботи були сформульовані та вирішені такі **завдання**:

- дослідити теоретичні засади державного регулювання ЗЕД та оцінити специфіку впливу військово-економічних чинників на сучасні трансформаційні процеси.
- розробити функціонально-структурну модель інформаційної системи ЗЕД для систематизації потоків даних та підвищення якості управлінських рішень.
- проаналізувати сучасний стан, динаміку та товарно-географічну структуру зовнішньої торгівлі України у воєнний та повоєнний періоди.
- побудувати економетричні моделі (зокрема моделі кореляційно-регресійного аналізу) для визначення ступеня впливу ключових макрофакторів на показники ЗЕД.
- здійснити оцінку впливу індексу умов торгівлі та динаміки розвитку обробної промисловості на параметри зовнішньоторговельної діяльності.
- побудувати прогнозні моделі розвитку ЗЕД та провести аналіз чутливості її показників до можливих макроекономічних коливань.
- провести сценарне моделювання розвитку зовнішнього сектору та розробити на його основі стратегічні пріоритети підвищення ефективності ЗЕД України.

Об’єктом дослідження є процес функціонування та розвитку зовнішньоекономічної діяльності України в умовах макроекономічної нестабільності та впливу зовнішніх шоків.

Предметом дослідження є математичні методи, моделі та інструментарій оцінки впливу макроекономічних факторів на показники зовнішньоекономічної діяльності.

Методи дослідження. Теоретичну і методологічну основу роботи становлять положення сучасної економічної теорії, теорії міжнародної торгівлі та системного аналізу. У процесі дослідження використано такі методи:

- системний підхід — для вивчення ЗЕД як комплексної системи;
- методи функціонально-структурного моделювання (IDEF0) — для побудови моделі інформаційної системи ЗЕД;
- економетричний аналіз (кореляційно-регресійний аналіз) — для визначення кількісного впливу факторів на результативні показники;
- статистичні методи (аналіз рядів динаміки, групування) — для дослідження сучасного стану торгівлі;
- методи прогнозування та сценарного аналізу — для обґрунтування стратегічних сценаріїв розвитку.

Обсяг та структура бакалаврської роботи. Бакалаврська робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 27 найменуваннями та додатків. Текстова частина містить 62 сторінки тексту, 5 таблиць та 30 рисунків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1. Сутність та принципи державного регулювання зовнішньоекономічної діяльності України

Економічні реформи, що здійснювалися з початку 90-х років XX ст. в Україні безпосередньо мали свій вплив на зовнішньоекономічну сферу, де відбувалась поступова лібералізація зовнішньоекономічної діяльності. Протягом 1992 – 1996 рр. в цілому й було сформовано систему державного регулювання зовнішньоекономічних зв'язків [1].

Зовнішньоекономічна діяльність (ЗЕД) є ключовим компонентом економіки України, що забезпечує розвиток міжнародної торгівлі, залучення іноземних інвестицій та інтенсифікацію виробництва на інноваційній основі. Оскільки ЗЕД одночасно виступає фактором підвищення конкурентоспроможності та залежить від загального рівня технологічного розвитку, актуальним постає моделювання взаємного впливу цих чинників для стимулювання економічного зростання. Використання сучасних ІКТ дозволяє зробити процес такого аналізу швидким та ефективним, забезпечуючи надійне підґрунтя для прийняття стратегічних управлінських рішень у сфері зовнішньої торгівлі.

Згідно із Законом України «Про зовнішньоекономічну діяльність», ЗЕД — це діяльність українських та іноземних суб'єктів господарювання, що здійснюється як в Україні, так і за її межами. Вона охоплює експортно-імпортні, фінансові й інвестиційні операції, а також виробничу кооперацію. ЗЕД забезпечує інтеграцію України у світову економіку, сприяє залученню інвестицій та підвищенню конкурентоспроможності підприємств [2].

Отже, зовнішньоекономічна діяльність є складовою частиною економіки країни і включає операції з експортом та імпортом товарів і послуг, міжнародні фінансові та інвестиційні операції, а також участь у виробничій кооперації з іноземними партнерами. Вона забезпечує інтеграцію національної економіки у

світову господарську систему, сприяє залученню іноземних інвестицій та передових технологій, а також створює умови для розширення ринків збуту української продукції. Ефективне функціонування зовнішньоекономічної діяльності впливає на макроекономічні показники країни, зокрема на формування ВВП, валютний баланс та загальний рівень економічної стабільності.

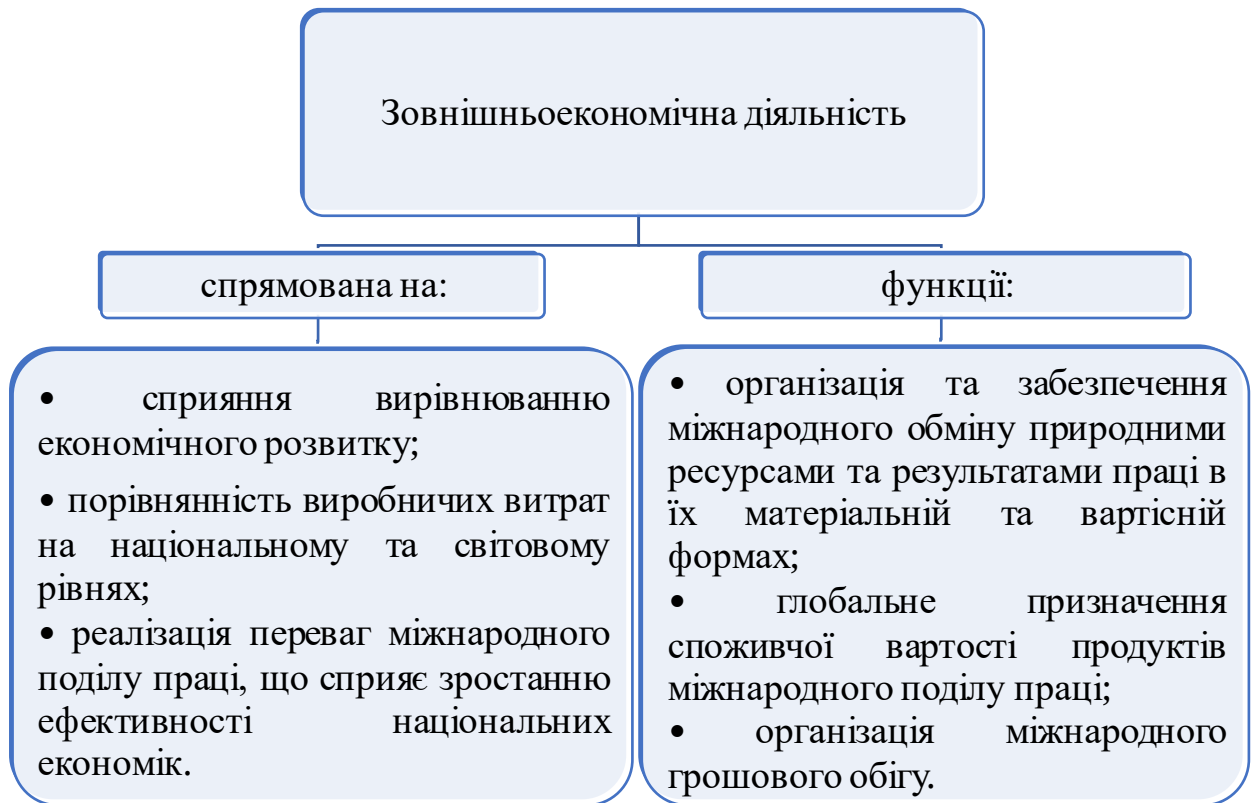


Рис. 1.1. Особливості зовнішньоекономічної діяльності

Джерело: розроблено та перекладено автором [3].

Сучасна система зовнішньоекономічної діяльності характеризується такими особливостями:

- інтеграція ринків та розвиток послуг: зміцнення зв'язку між світовим та внутрішніми ринками через розширення спектра послуг (логістика, консалтинг, страхування, ІТ).
- новий поділ праці: перехід від торгівлі сировиною до високотехнологічних товарів (електроніка, аерокосмос) та перенесення трудомістких виробництв у країни з дешевими ресурсами.

- регіональна інтеграція: усунення економічних бар'єрів та формування спільних регульованих просторів [3].

Матеріальною основою ЗЕД є зовнішньоекономічний комплекс країни (регіону), що являє собою сукупність галузей, підгалузей, об'єднань, підприємств і організацій, які виробляють продукцію на експорт чи використовують імпорتنу продукцію та здійснюють інші види і форми ЗЕД.

Важливим завданням розвитку зовнішньоекономічного комплексу кожної країни є об'єднання виробничих і зовнішньоекономічних видів діяльності в єдину органічну, успішно функціонуючу систему. Для України умовами успішного розвитку зовнішньоекономічного комплексу у наш час є:

- зміцнення і нарощування експортного потенціалу;
- розширення самостійності суб'єктів господарювання у провадженні зовнішньоекономічної діяльності;
- підвищення конкурентоспроможності виробничо-господарського комплексу країни взагалі та суб'єктів її господарювання зокрема.

У таблиці 1.1. подано класифікацію принципів зовнішньоекономічної діяльності, які згруповано на загальні, специфічні та національні. Наведено їх сутність і основні складові.

Таблиця 1.1

Класифікація принципів зовнішньоекономічної діяльності

Група принципів ЗЕД	Сутність	Основні принципи / приклади
Загальні принципи	Загальновизнані аксіоми, яких дотримуються всі учасники міжнародної торгівлі	• Науковість (відповідність об'єктивним економічним законам) • Системність (взаємозв'язок елементів ЗЕД) • Взаємовигідність (отримання вигоди всіма сторонами)
Специфічні принципи	Закріплені в міжнародних правових актах, обов'язкові для держав-учасниць	• Суверенітет • Територіальна цілісність і політична незалежність • Суверенна рівність держав • Невтручання у внутрішні справи • Взаємна і справедлива вигода • Мирне співіснування • Самовизначення народів • Мирне врегулювання спорів • Сумлінне виконання міжнародних зобов'язань • Повага до прав людини
Національні принципи	Визначаються законодавством конкретної держави	• Державне регулювання ЗЕД • Захист національних інтересів • Правова база зовнішньоекономічних операцій

Джерело: розроблено автором на основі [4].

Отже, наведена в таблиці класифікація дозволяє системно охарактеризувати принципи зовнішньоекономічної діяльності та визначити їх роль у формуванні ефективних міжнародних економічних відносин. Поділ принципів на загальні, специфічні та національні відображає різні рівні регулювання ЗЕД. Дотримання зазначених принципів сприяє забезпеченню стабільності та взаємовигідності зовнішньоекономічної діяльності.

1.2. Оцінка впливу економічних, зовнішньополітичних та військових чинників на результати зовнішньоекономічної діяльності України

Зовнішньоекономічна діяльність України за останні роки демонструє значну динаміку, що обумовлена як внутрішніми економічними процесами, так і зовнішніми чинниками (табл. 1.2), включаючи політичні та військові. Оцінка впливу цих факторів дозволяє не лише пояснити зміни у товарній та географічній

структурі ЗЕД, але й передбачити ризики та напрями розвитку зовнішньої торгівлі.

Таблиця 1.2

Вплив основних чинників на ЗЕД України

Група чинників	Конкретні прояви	Вплив на ЗЕД України
Економічні	Скорочення аграрного виробництва Спад видобувної промисловості Зниження експорту сировини	Зменшення обсягів експорту Погіршення торговельного балансу Зниження валютних надходжень
Військові	Руйнування підприємств та інфраструктури Логістичні обмеження Зростання потреб у ресурсах	Зростання імпорту Порушення експортних ланцюгів Підвищення імпортозалежності
Зовнішньополітичні	Зміна торговельних режимів з ЄС Обмеження доступу до ринків Залежність від міжнародної допомоги	Нестабільність експорту Залежність платіжного балансу від зовнішнього фінансування Валютні ризики

Джерело: побудовано на основі [5].

До економічних факторів, що впливають на показники зовнішньої торгівлі країни належать субсидії, демпінг та антидемпінгові розслідування, технічні бар'єри та стандарти якості продукції, квотування, мита, кількісні обмеження та ліцензування як імпорту так і експорту, політика державних закупівель. До економічних факторів належать також лібералізація торгівлі, валютні курси, відкритість економіки, макроекономічна політика.

Валютний курс є ключовим фактором впливу на зовнішню торгівлю, що визначає ціну товарів у національній валюті та їхні фізичні обсяги. Для імпорту ефект залежить від цінової еластичності попиту, тоді як для експорту зміна курсу корегує виручку виробників і стимулює обсяги виробництва. Проте реальна динаміка експорту залежить не лише від номінального курсу, а й від попиту на світовому ринку, еластичності поставок конкурентів та експортної залежності конкретних галузей.

Реальний обмінний курс безпосередньо визначає конкурентоспроможність вітчизняних товарів. Його зниження здешевлює українську продукцію для

іноземців, що стимулює зовнішній попит, водночас змушуючи резидентів скорочувати споживання дорожчого імпорту на користь внутрішніх аналогів. Таким чином, девальвація реального курсу національної валюти стає інструментом нарощування експорту та збалансування торговельного сальдо.

На довгострокову динаміку курсу впливає продуктивність праці: її випереджальне зростання порівняно з іншими країнами зміцнює валюту завдяки зниженню витрат виробництва. Важливим регуляторним чинником є також валютні інтервенції центрального банку, які можуть цілеспрямовано змінювати вартість національної грошової одиниці. У сукупності ці макроекономічні чинники формують показники чистого експорту та загальну стабільність зовнішньоекономічної діяльності держави.

На показники зовнішньої торгівлі суттєво впливає макроекономічна політика та стан економік країн-партнерів. Зокрема, монетарне регулювання через зміну процентних ставок та валютного курсу трансформує структуру торговельних потоків, тоді як рівень ділової активності партнерів безпосередньо визначає обсяги чистого експорту. Прискорення економічного зростання в інших країнах стимулює зовнішній попит на вітчизняні товари, зміцнюючи торговельний баланс, тоді як рецесія у партнерів призводить до пропорційного скорочення експортних можливостей держави.

24 лютого 2022 року через пряме повномасштабне вторгнення росії на територію України Верховною Радою було введено воєнний стан, який, відповідно до ст. 1 Закону України «Про правовий режим воєнного стану», визначається як особливий правовий режим, що впроваджується у разі збройної агресії чи загрози нападу та передбачає надання органам державної влади повноважень, необхідних для забезпечення національної безпеки. Запровадження цього режиму призвело до виникнення значних труднощів в усіх сферах національної економіки, а особливо у сфері зовнішньоекономічної діяльності, оскільки війна негативно позначилася на тенденціях міжнародної

торгівлі та спричинила суттєве погіршення стану експортної орієнтації України [6].

Зовнішньоекономічна діяльність України формується під впливом комплексу взаємопов'язаних факторів, серед яких ключову роль відіграють економічні, зовнішньополітичні та військові чинники. Економічні умови визначають рівень виробництва, конкурентоспроможність продукції та можливості виходу на міжнародні ринки. Зовнішньополітична ситуація впливає на характер торговельних відносин, доступ до ринків збуту та інвестиційний клімат. Військові події, особливо в умовах повномасштабної агресії, суттєво ускладнюють логістику, зменшують експортний потенціал і підвищують ризики для міжнародної торгівлі. У сукупності ці чинники формують сучасні тенденції розвитку зовнішньоекономічної діяльності України та визначають її результати.

1.3. Функціонально-структурне моделювання інформаційної системи ЗЕД

Для повного та всебічного аналізу інформаційної системи (ІС) управління зовнішньоекономічною діяльністю необхідно застосувати комплексний підхід до її моделювання. У даному розділі використано поєднання структурного аналізу (методології SADT, DFD) та об'єктно-орієнтованого проектування (UML), що дозволяє описати систему як з боку функціональних процесів, так і з боку архітектури даних та взаємодії з користувачами.

Важливим етапом функціонально-структурного моделювання є візуалізація руху інформації всередині проектованої системи. Для цього використано діаграму потоків даних (рис. 1.2). Діаграма потоків даних (англ. Data Flow Diagram, DFD) — модель проектування, графічне представлення «потоків» даних в інформаційній системі. Діаграма потоків даних також може використовуватись для візуалізації процесів обробки даних (структурне проектування) [7]. На відміну від функціональних моделей інших типів, DFD акцентує увагу саме на логічній послідовності обробки даних та їх взаємодії із зовнішніми сутностями та внутрішніми сховищами.

Основними зовнішніми сутностями, що виступають джерелами первинної інформації для ІС, є Державна служба статистики України, Національний банк України, а також міжнародні інституції, такі як Світовий банк та МВФ. Дані від цих суб'єктів надходять у систему у вигляді часових рядів, що характеризують динаміку ВВП, рівень інфляції, курсові коливання та обсяги зовнішньої торгівлі.

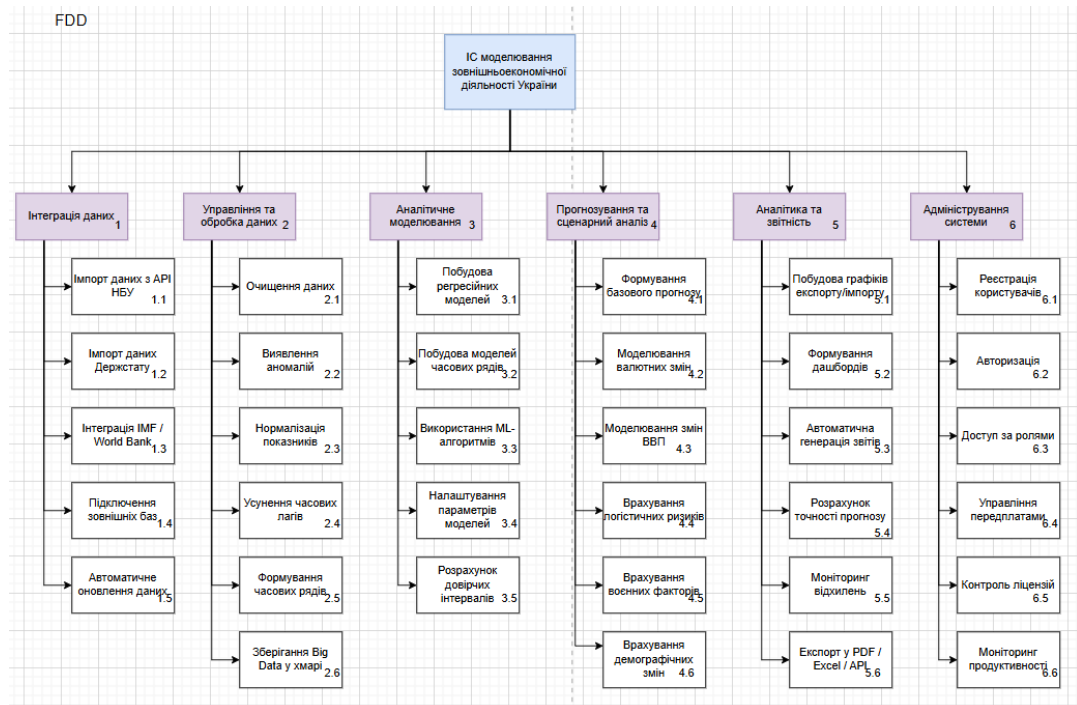


Рис 1.2. Діаграма потоків даних (DFD) для інформаційної системи ЗЕД України

Джерело: розроблено автором.

Процес перетворення даних у системі розбито на кілька ключових етапів:

1. Збір та інтеграція: агрегація макроекономічних даних із різних джерел.
2. Очищення та нормалізація: стандартизація даних, усунення аномалій та заповнення пропусків.
3. Розрахунок показників: обчислення специфічних індикаторів ЗЕД (сальдо, індекси тощо).
4. Аналіз та моделювання: статистична перевірка впливу макрофакторів на ЗЕД за допомогою математичних алгоритмів.

Взаємодія процесів підтримується за допомогою накопичувачів (сховищ) даних:

- База часових рядів: містить історичні значення макроекономічних показників, що дозволяє проводити ретроспективний аналіз.
- Реєстр показників ЗЕД: зберігає результати проведених розрахунків та параметри побудованих моделей для їх подальшого використання у сценарному прогнозуванні.

Вихідним потоком системи є сформовані аналітичні звіти, прогнозні сценарії та візуалізовані моделі впливу, що передаються кінцевому користувачу (аналітику) для прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері зовнішньоекономічної діяльності.

Наступним етапом проектування є побудова функціональної моделі ІС за допомогою методології SADT (Рис. 1.3). Методологія SADT (англ. structured analysis and design technique) - методологія структурного аналізу та проектування - це сукупність методів, правил і процедур, призначених для побудови функціональної моделі об'єкта будь-якої предметної області [8]. Даний підхід дозволяє представити систему як ієрархічну сукупність взаємопов'язаних функцій, акцентуючи увагу на управлінських впливах та механізмах реалізації процесів. Центральним елементом цього етапу є контекстна діаграма рівня А-0, яка відображає систему як єдиний цілісний об'єкт управління в оточенні зовнішніх факторів.



Рис 1.3. SADT-модель контекстного рівня

Джерело: розроблено автором.

Головною функцією досліджуваної системи визначено «Моделювання зовнішньоекономічної діяльності України». У межах дипломної роботи це передбачає не лише моніторинг поточних показників, а й глибоке дослідження впливу ключових макроекономічних факторів на динаміку та розвиток ЗЕД.

Для системного аналізу впливу макрофакторів на ЗЕД побудовано SADT-модель, що охоплює: вхідні дані (статистика експорту/імпорту, ВВП, інфляція); управління (законодавча база, митні кодекси та методологія моделювання); механізми (експертні ресурси, IT-інфраструктура та API); та вихідні результати (прогнози, аналітичні дашборди й стратегічні рекомендації). Побудована модель слугує основою для декомпозиції процесів та забезпечення ефективності зовнішньоекономічної діяльності.

Для деталізації логіки функціонування інформаційної системи моделювання зовнішньоекономічної діяльності (ЗЕД) України та визначення потоків інформації було розроблено функціональну модель за методологією SADT (Structured Analysis and Design Technique) стандарту IDEF0. На рис. 1.4 представлено декомпозицію системи на рівні основних функціональних блоків.

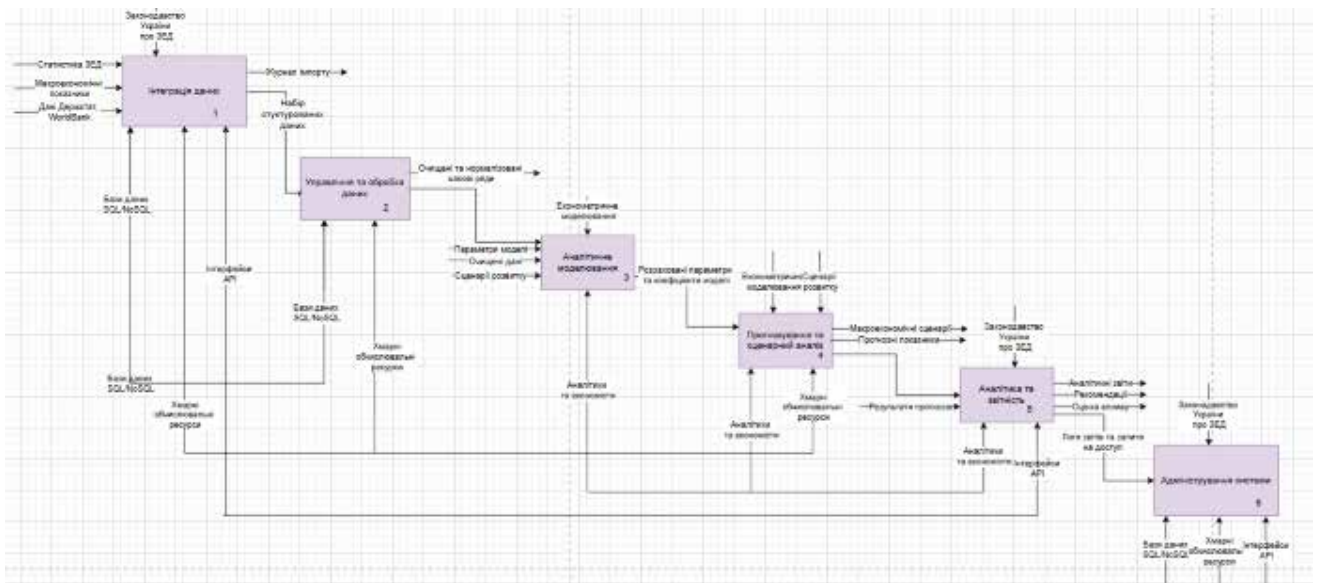


Рис 1.4. SADT-модель 0 рівня

Джерело: розроблено автором.

Процес обробки інформації включає:

інтеграцію макропоказників (1), очищення даних (2), економетричне моделювання (3), прогнозування сценаріїв ЗЕД (4), генерацію звітності та рекомендацій (5), а також системне адміністрування (6).

У моделі реалізовано складну систему взаємодії потоків:

- Керування (Control): законодавство України, що регламентує всі процеси обробки даних.
- Механізми (Mechanism): аналітики, ІТ-інфраструктура (БД, хмари) та програмні інтерфейси.
- Зворотний зв'язок: петля між блоками звітності та адміністрування для контролю доступу й навантаження через аналіз логів і запитів.

Розроблена SADT-модель на рис. 1.4 демонструє цілісність системи та логічну послідовність трансформації вхідних статистичних даних у конкретні управлінські рекомендації. Виокремлення модуля адміністрування як кінцевої ланки забезпечує високий рівень контролю за експлуатацією ІС та безпеку даних.

Структуру зберігання даних системи відображено в інфологічній ER-моделі на рис. 1.5. Подана модель дає змогу концептуально описати схему даних за допомогою узагальнених конструкцій [9].

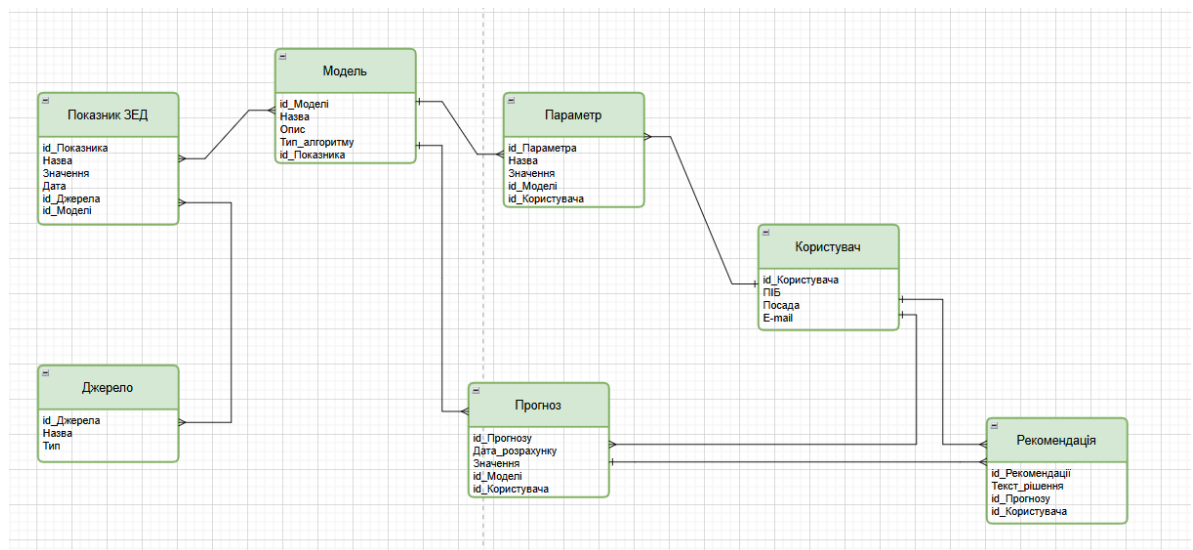


Рис. 1.5. ER-діаграма

Джерело: розроблено автором.

В основі розробленої моделі лежить систематизація компонентів (сутностей), їх властивостей (атрибутів) та взаємозалежностей, що відображають реальні економічні процеси. Оскільки ваше дослідження зосереджене на моделюванні динаміки ЗЕД під впливом зовнішніх чинників, ключовою особливістю архітектури є часова прив'язка всіх показників, що дозволяє формувати часові ряди для економетричного аналізу.

Для забезпечення аналітичних можливостей системи було виділено наступні основні сутності:

1. Показник ЗЕД (id, назва, од. виміру) — макроекономічні змінні;
2. Джерело (id, назва, тип) — походження інформації;
3. Модель (id, назва, тип алгоритму) — методи розрахунку;
4. Прогноз/Значення (дата, дані) — фактичні та прогнозні динамічні ряди;
5. Користувач (id, ПІБ, посада) — відповідальний аналітик.

В основі системи лежить реляційна модель із типом зв'язку 1:М між показниками та їх значеннями, що забезпечує аналіз часових рядів. Структура сутностей «Модель» та «Користувач» гарантує точність алгоритмів і прозорість розрахунків. Така ER-модель автоматизує обробку статистики та прогнозування макроекономічної динаміки України.

Для визначення функціональних меж ІС моделювання зовнішньоекономічної діяльності України та опису взаємодії між користувачами і програмним комплексом було розроблено діаграму варіантів використання (Use Case Diagram) в нотації UML. Діаграма прецедентів (або діаграма варіантів використання) (англ. Use case diagram) — в UML, діаграма, на якій зображено відношення між акторами та прецедентами в системі на рис. 1.6 [10].

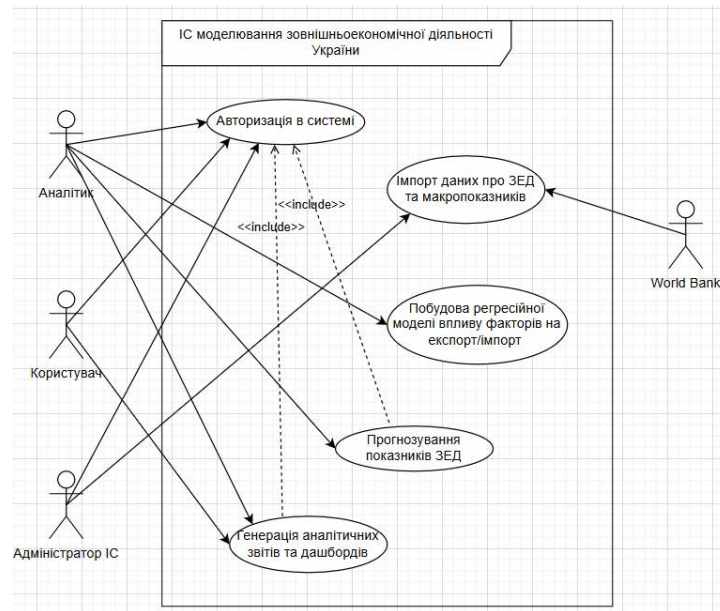


Рис 1.6. Діаграма прецедентів

Джерело: розроблено автором.

До суб'єктів системи належать Аналітик (розрахунки), Користувач (перегляд), Адміністратор(керування) та World Bank (джерело даних). Функціонал включає авторизацію, імпорт, моделювання, прогнозування сценаріїв ЗЕД та візуалізацію результатів у звітах. Використання відношення <<include>> забезпечує захист даних через авторизацію, а інтеграція з World Bank автоматизує збір статистики.

Поєднання SADT, DFD, UML та ER-моделей описує повний цикл архітектури: від макропоказників до управлінських рішень. Наявність модуля адміністрування та зворотного зв'язку гарантує цілісність і наукову точність прогнозів, створюючи надійну базу для програмної реалізації та впровадження спроектованої інформаційної системи.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ ТА СТРУКТУРНА ДЕКОМПОЗИЦІЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УКРАЇНИ

2.1. Аналіз сучасного стану та динаміки зовнішньоекономічної діяльності України, товарна та географічна структура

Сучасна зовнішньоекономічна діяльність України характеризується високим рівнем торговельної активності з провідними економічними партнерами Європи. При цьому у більшості напрямків спостерігається стійке перевищення обсягів імпорту над експортом, що свідчить про значну залежність української економіки від постачання товарів із розвинених європейських ринків. Найактивнішими торговельними партнерами залишаються сусідні країни та великі економіки ЄС, що підкреслює стратегічну важливість цих держав для підтримки стабільності та розвитку зовнішньоекономічних зв'язків України.

За даними 2025 року (рис. 2.1), український імпорт (84,8млрд) удвічі переважає експорт (40,3 млрд. дол.) формуючи дефіцит у 44 млрд. дол. через воєнні потреби та обмежені темпи відновлення економіки.

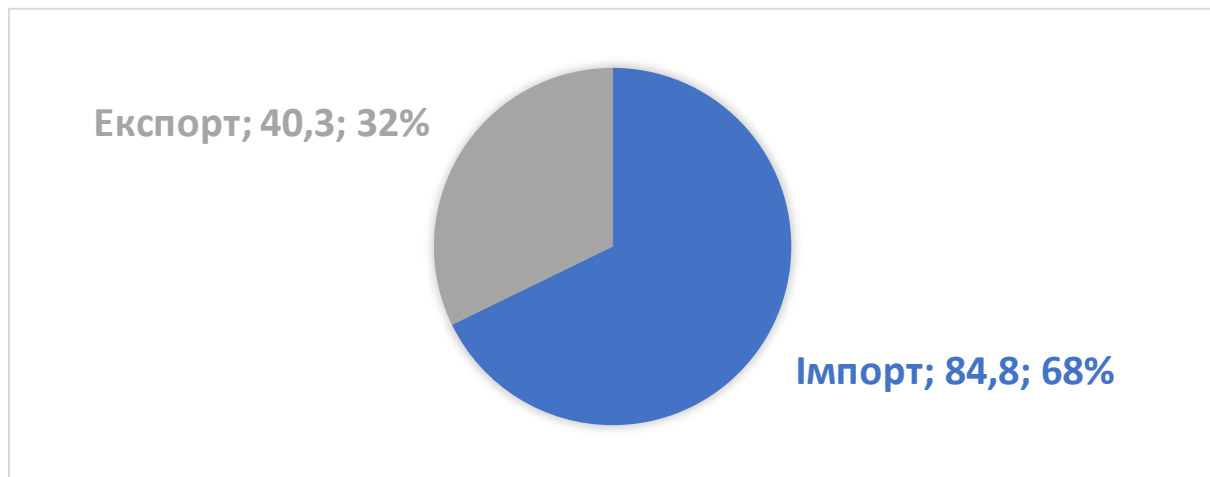


Рис. 2.1. Товарообіг України у 2025 році (млрд. дол.)

Джерело: побудовано автором на основі [11].

За 12 місяців 2025 року товарообіг України склав \$125,1 млрд. Протягом 2025 року в Україну імпортували товарів на суму \$84,8 млрд, а експортували – на \$40,3 млрд. При цьому оподаткований імпорт склав \$64,3 млрд, що становить

76% загальних обсягів імпортованих товарів. Податкове навантаження на 1 кг оподаткованого імпорту у січні-грудні 2025 року склало 0,52 дол/кг.

Країни, з яких найбільше імпортували товарів до України: Китай — \$19,2 млрд, Польща — \$7,9 млрд і Німеччина — \$6,6 млрд.

Експортували з України найбільше до: Польщі — на \$5,0 млрд, Туреччини — на \$2,7 млрд, Німеччини — на \$2,4 млрд.

У загальних обсягах ввезених у 2025 році товарів склали такі категорії товарів:

- машини, устаткування та транспорт — \$34,1 млрд
при митному оформленні зазначених товарів до бюджету сплачено 207,8 млрд грн, що складає 29% надходжень митних платежів;
- продукція хімічної промисловості — \$12,5 млрд
при митному оформленні зазначених товарів до бюджету сплачено 97,8 млрд грн, що складає 14% надходжень митних платежів;
- паливно-енергетичні — \$10,5 млрд
при митному оформленні зазначених товарів до бюджету сплачено 214,8 млрд грн, що складає 30% надходжень митних платежів;

До трійки найбільш експортованих з України товарів увійшли:

- продовольчі товари — \$22,5 млрд
- метали та вироби з них — \$4,7 млрд
- машини, устаткування та транспорт — \$3,6 млрд

За 12 місяців 2025 року при митному оформленні експорту товарів, на які встановлене вивізне мито, до бюджету сплачено 1,53 млрд грн.

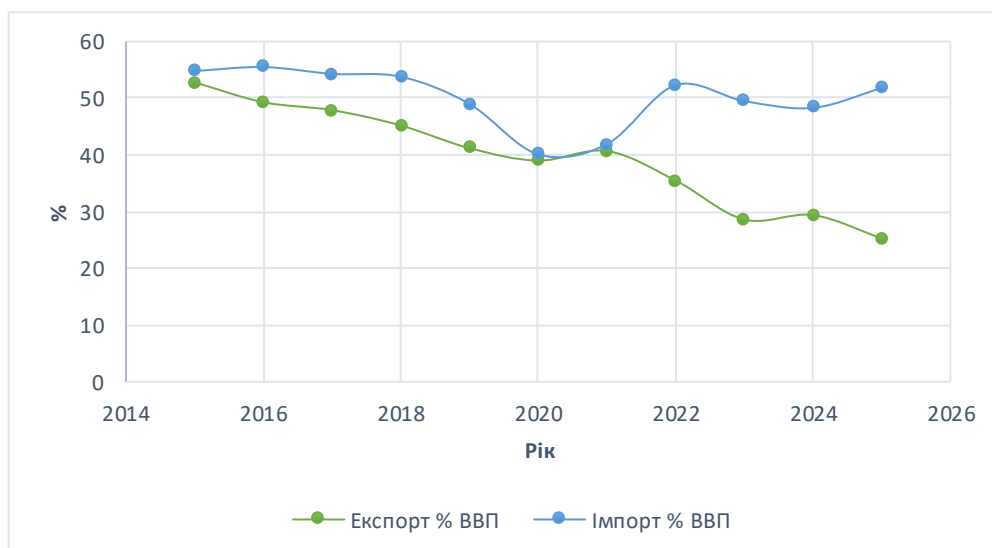


Рис 2.2. Експорт та імпорт товарів і послуг у % від ВВП (2015–2025 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [12].

Аналіз динаміки зовнішньої торгівлі за 2015–2025 роки (рис. 2.2) свідчить про стрімке розширення розриву між імпортом та експортом, що стало особливо помітним після 2021 року. Якщо у 2020 році показники стабілізувалися на рівні 40% ВВП, то до 2025 року частка експорту в структурі економіки впала нижче 30%, тоді як імпорт перевищив 50%. Така тенденція відображає критичну залежність внутрішнього ринку та процесів відновлення від іноземних товарів на тлі суттєвого ослаблення потужностей національного виробництва.

Стабільне зниження зеленої лінії (експорт) з 53% у 2015 році до приблизно 25% у 2025 році вказує на втрату експортного потенціалу, що може бути наслідком кількох факторів:

- руйнування виробничих ланцюгів та інфраструктури;
- логістичні обмеження, що здорожчують вітчизняну продукцію на світових ринках;
- переорієнтація економіки на внутрішній попит або втрата конкурентоспроможності традиційних галузей. Таке стрімке падіння ролі експорту в структурі ВВП створює значні ризики для курсової стійкості національної валюти, оскільки зменшується обсяг валютної виручки, що надходить у країну.

Стрімке зростання імпорту (понад 50% ВВП) на тлі падіння експорту (25%) формує хронічний дефіцит поточного рахунку, що загрожує вимиванням резервів і накопиченням боргів. Для стабілізації економіки необхідна державна політика імпортозаміщення та стимулювання виробництва товарів із високою доданою вартістю. Системний моніторинг цих показників дозволяє відстежувати ключові тренди й оптимізувати структуру торгівлі, слугуючи аналітичним фундаментом для прийняття стратегічних управлінських рішень у сфері зовнішньоекономічної діяльності країни.

Динаміка на рис. 2.3 демонструє співвідношення експорту та імпорту до ВВП протягом 2015–2025 років. На початку періоду українська економіка відзначалася надвисоким рівнем відкритості та активною інтеграцією у світові ринки.

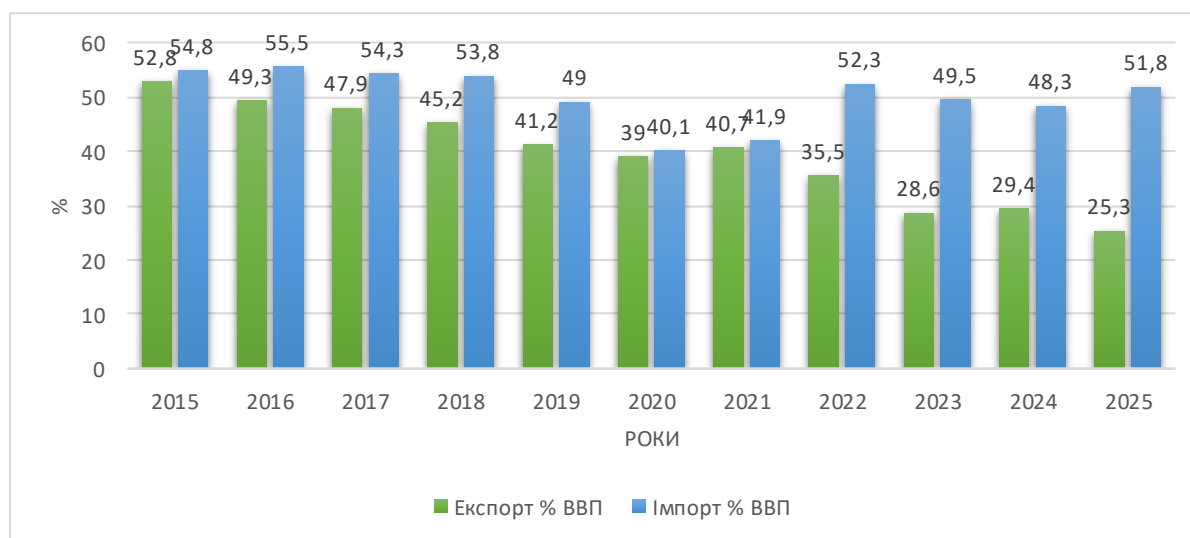


Рис. 2.3. Порівняльна характеристика експорту та імпорту товарів і послуг у % до ВВП (2015–2025 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [12].

З 2022 року внаслідок масштабних геополітичних шоків та руйнування промислового потенціалу розпочалася глибока структурна деформація зовнішньої торгівлі України. Станом на 2025 рік частка експорту скоротилася до критичних 25% ВВП, тоді як імпорт зріс до понад 52%, що свідчить про критичну залежність внутрішнього споживання та процесів відновлення від іноземних товарів на тлі обмеження власних виробничих і логістичних потужностей.

Такий розрив формує хронічне від'ємне сальдо торговельного балансу, створюючи девальваційний тиск на національну валюту та вимагаючи значних обсягів зовнішнього фінансування. Для забезпечення макрофінансової стійкості необхідно впровадити державні механізми імпортозаміщення та системно підтримувати експортоорієнтовані галузі з високою часткою доданої вартості, що дозволить відновити економічний суверенітет і стимулювати вітчизняний реальний сектор.

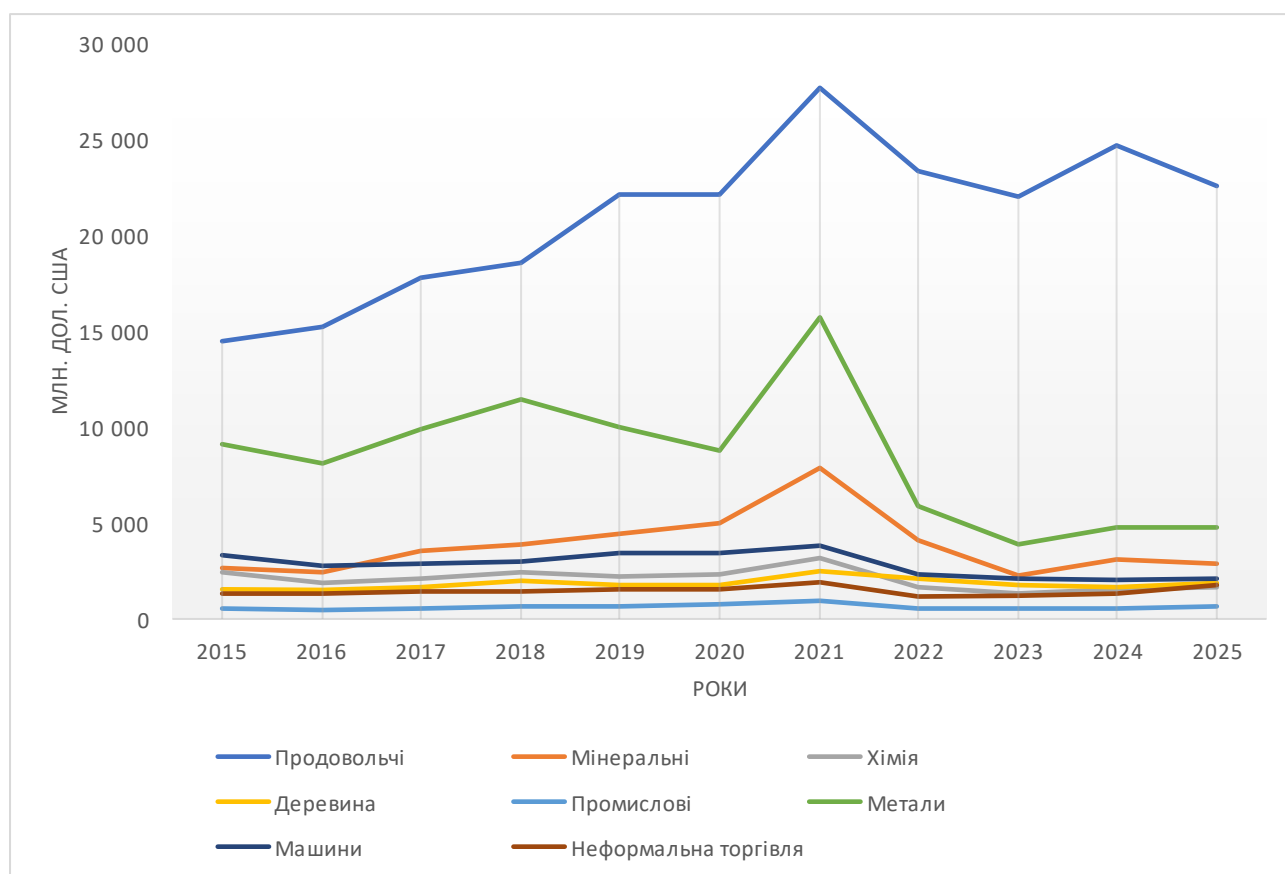


Рис. 2.4. Товарна структура Експорту 2005-2025 рр.

Джерело: побудовано автором на основі [13].

Динаміка експорту України за 2015–2025 роки на рис. 2.4 демонструє суттєві структурні зміни в основних товарних групах. Провідною категорією залишаються продовольчі товари, обсяг яких зріс до пікових 27,7 млрд дол. у 2021 році. Високий попит на агропродукцію забезпечує стабільні надходження, хоча після 2021 року спостерігаються помітні коливання через глобальні шоки. Мінеральні продукти виявилися найбільш волатильними, показавши різке

падіння до 2,3 млрд дол. у 2023 році після періоду попереднього зростання. Такі стрибки зумовлені нестабільністю світових цін на енергоносії та значними логістичними обмеженнями останніх років. Неофіційна торгівля при цьому зберігає стабільні обсяги на рівні до 1,9 млрд дол., що вказує на стійкість альтернативних каналів збуту.

Сектор хімічної промисловості демонстрував сталий розвиток до 2019 року завдяки частковій модернізації виробничих потужностей. Металургійна галузь тривалий час утримувала високі показники, проте зіткнулася з серйозним спадом у період 2022–2025 років. Машинобудування показує лише помірну динаміку, що пояснюється обмеженою конкурентоспроможністю вітчизняної техніки на високотехнологічних ринках. Загальний обсяг українського експорту стабільно зростав до 2021 року, після чого розпочався період вимушеного скорочення показників. Головними деструктивними факторами стали масштабні геополітичні ризики, руйнування інфраструктури та світові економічні кризи. Ці тенденції підкреслюють нагальну потребу в інвестиціях для технологічного оновлення промисловості та подальшої диверсифікації ринків

Імпортна структура України на рисунку 2.5 демонструє різноспрямовані тенденції у різних товарних категоріях представлені вихідні дані в Додатку Б (таблиця Б.2). Продовольчі товари показують поступове зростання з 3 412 млн дол. у 2015 р. до 8 689 млн у 2025 р., що свідчить про збільшення внутрішнього споживчого попиту та потреби у широкому асортименті продуктів харчування. Цей тренд також відображає активну інтеграцію українського ринку з міжнародними постачальниками.

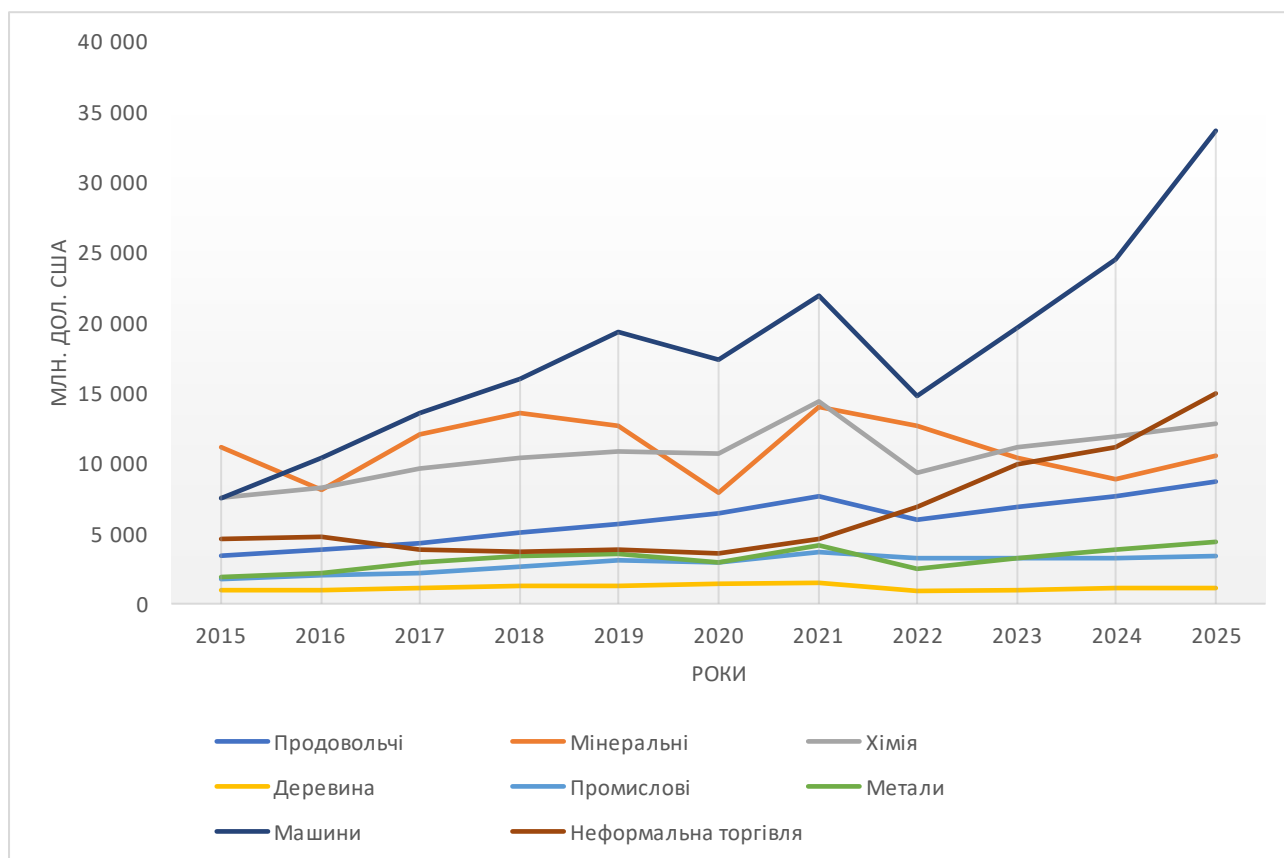


Рис. 2.5. Товарна структура Імпорту 2005-2025 рр.

Джерело: побудовано автором на основі [13].

Мінеральні продукти в структурі імпорту на рис. 2.5 демонструють значну волатильність із піком у 2018 році (13,6 млрд дол.), що відображає цінові коливання на енергоносії та глибоку енергетичну залежність держави. Водночас спостерігається стабільне зростання закупівель хімічної продукції, обсяг якої до 2025 року сягнув 12,8 млрд дол., забезпечуючи потреби промисловості в іноземній сировині та реагентах. Особливої уваги заслуговує неофіційна торгівля, яка до кінця періоду зросла до 14,9 млрд дол., свідчаючи про розширення альтернативних каналів поставок товарів через малий та середній бізнес.

Найпотужнішу динаміку продемонстрував сектор машинобудування, де обсяги імпорту після 2020 року стрімко злетіли до 33,6 млрд дол. у 2025 році. Це підкреслює критичну потребу в модернізації національних підприємств та залученні високотехнологічного іноземного обладнання. Загалом за період 2015–2025 років обсяг імпорту України зріс більш ніж удвічі, що відображає як

відновлення економічної активності, так і посилення залежності внутрішнього виробництва та споживчого сектору від зовнішніх ринків.

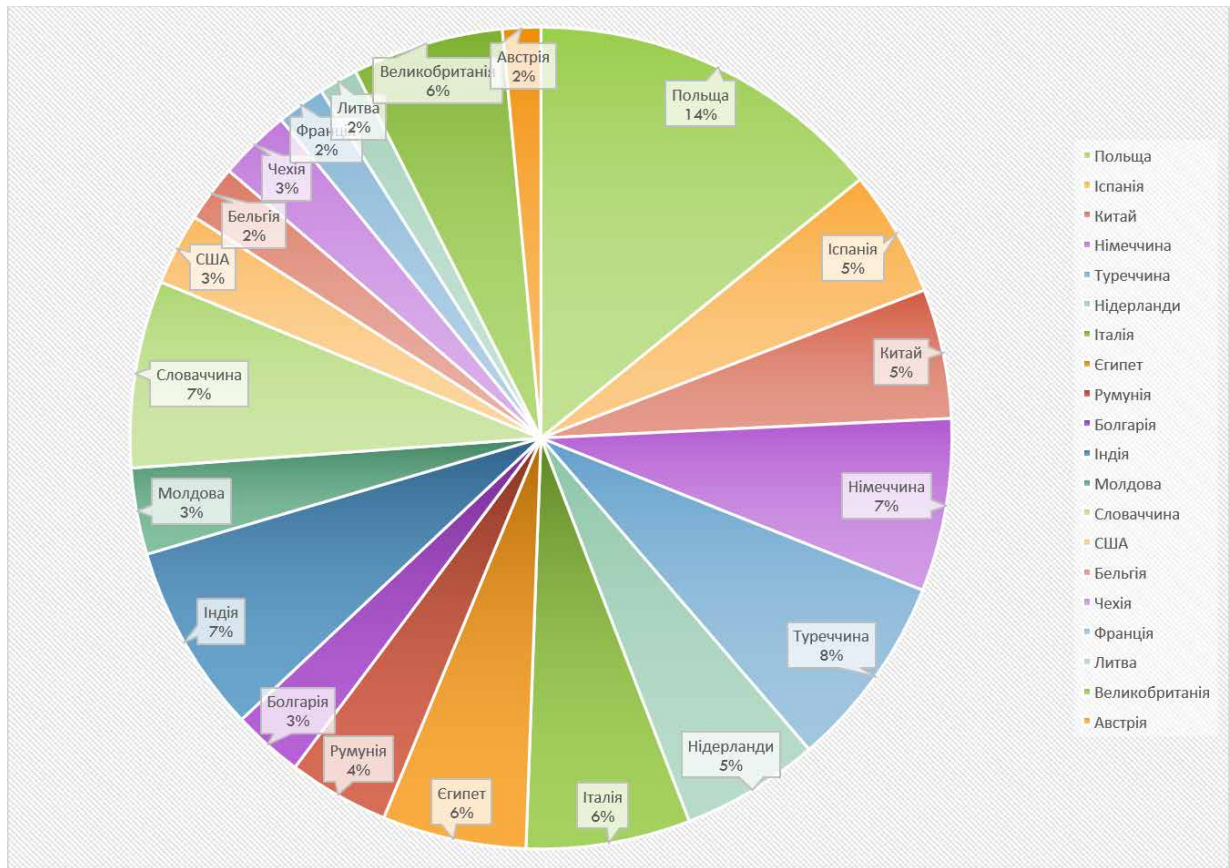


Рис. 2.6. Експорт товарів 2025 рік у відсотках

Джерело: побудовано автором на основі [13, 14, 15].

У 2025 році Польща залишається головним торговельним партнером України з обсягом експорту 5 млрд дол. (14%), що підтверджує міцні географічні та економічні зв'язки (рис. 2.6). Значну частку ринку також займають провідні країни ЄС: Німеччина (2,4 млрд), Італія (2,28 млрд), Нідерланди (1,92 млрд) та Іспанія (1,76 млрд). Основу цих поставок формують металургія, машинобудування та агропромисловий комплекс, що підкреслює стратегічну пріоритетність європейського вектора для української економіки.

Активно розвивається азіатсько-середземноморський напрямок, де ключовими гравцями виступають Туреччина (2,7 млрд дол.), Індія (2,63 млрд) та Єгипет (2 млрд). Зростання торгівлі з цими країнами свідчить про успішну експансію українського експорту за межі традиційного ринку ЄС. Основними

категоріями в цьому сегменті є продукти харчування та промислові товари, що забезпечує диверсифікацію збуту та стабільні валютні надходження.

Регіональні зв'язки зміцнюються завдяки Великобританії (2,1 млрд дол.), Румунії (1,4 млрд) та Молдові (1,2 млрд), які пропонують стабільні ніші для збуту агропродукції та деревини. Глобальна диверсифікація за участю Китаю (1,8 млрд) та США (1 млрд) дозволяє додатково знизити ризики надмірної залежності від окремих регіонів. Така географічна розмаїтість створює надійну платформу для подальшого нарощування обсягів зовнішньої торгівлі та зміцнення економічної стійкості держави.

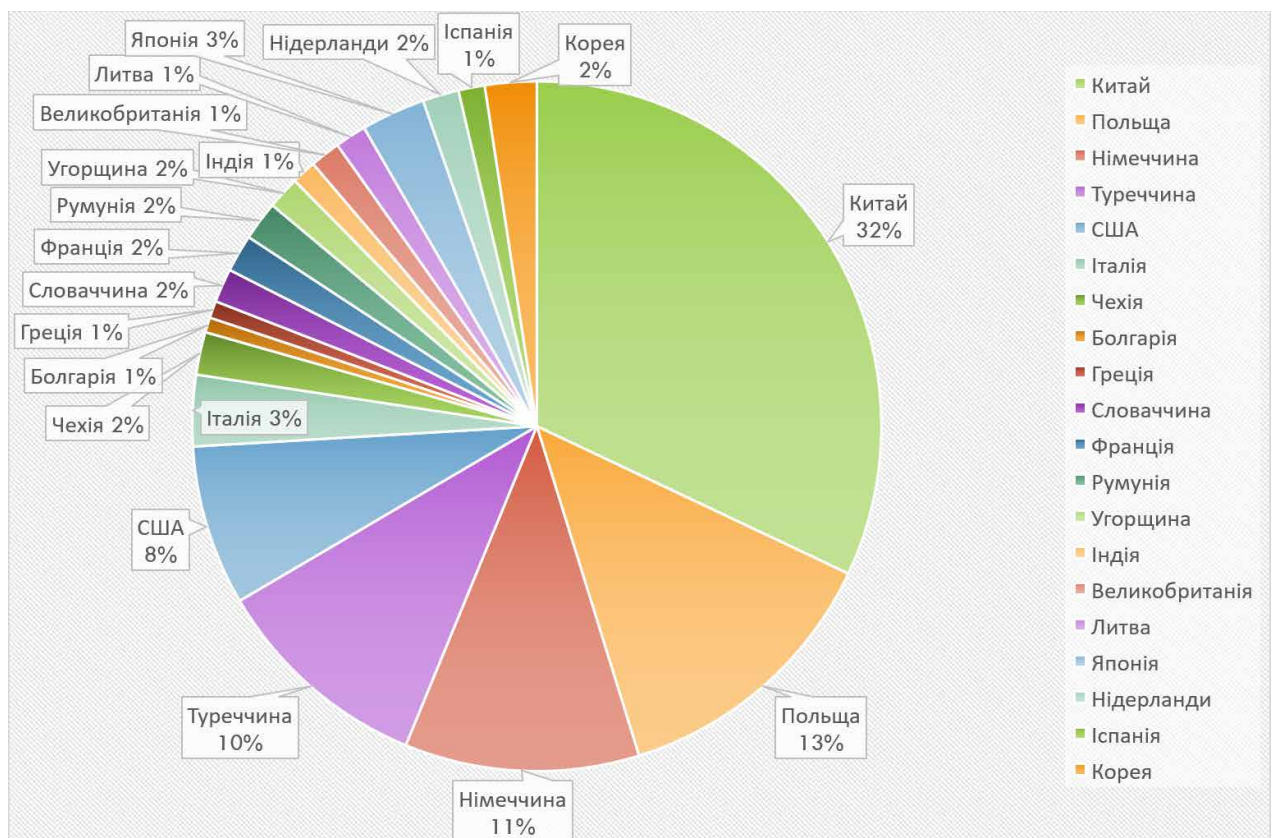


Рис. 2.7. Імпорт товарів 2025 рік у відсотках

Джерело: побудовано автором на основі [13, 14, 15].

У структурі імпорту 2025 року лідирує Китай (19,2 млрд. дол.), за яким ідуть Польща (7,9 млрд. дол.), Німеччина (6,6 млрд. дол.), Туреччина (6,2 млрд. дол.) та США (4,5 млрд. дол.). Товари з Європи та Туреччини представлені широким спектром промислової й аграрної продукції, металів та машин, тоді як Китай, США та Японія постачають переважно високотехнологічне обладнання,

хімію та компоненти. Регіональні партнери, зокрема Чехія, Словаччина та Великобританія, забезпечують спеціалізовані ніші: транспортне обладнання, запчастини та продовольство.

Зовнішня торгівля України характеризується високою географічною концентрацією: сумарний експорт до 20 найбільших партнерів склав \$35,3 млрд, тоді як імпорт сягнув \$72,32 млрд. Таке значне переважання закупівель над продажами свідчить про глибокий торговельний дисбаланс і високу залежність національної економіки від зовнішніх поставок. Поточна структура партнерства формує аналітичну базу для подальшого дослідження товарних потоків та оптимізації стратегічних напрямків зовнішньоекономічної діяльності.

Для поглибленого розуміння природи зовнішньоекономічних зв'язків України необхідно перейти від аналізу агрегованих показників до детального вивчення товарної структури в розрізі стратегічних партнерів. У цьому контексті ключовим є визначення типу торгівлі — міжгалузевого чи внутрішньогалузевого, що дозволяє оцінити рівень технологічної інтеграції вітчизняної економіки. Для такої оцінки у даному дослідженні використано індекс Грюбеля-Ллойда (GL), який дозволяє ідентифікувати сектори з найвищим ступенем виробничої кооперації. Цей показник дозволяє розмежувати торгівлю на два типи: GL-індекс приймає значення між 0 і 1, де 0 означає, що вся торгівля є міжгалузевою, а 1 означає, що вся торгівля є внутрішньогалузевою. GL-індекс розраховується на основі двосторонніх торгових потоків [16].

Одним із найбільш широко використовуваних показників внутрішньогалузевої торгівлі є Індекс Грюбеля-Ллойда. Внутрішньогалузева торгівля на рівні галузі або продукту і дорівнює загальній торгівлі (експорт плюс імпорт), що розраховується за формулою:

$$GL_i = 1 - \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i} \quad (2.1)$$

де GL_i — Індекс Грюбеля-Ллойда для конкретної галузі або групи товарів i . Він показує рівень розвитку внутрішньогалузевої торгівлі та може коливатися в межах від 0 до 1 (або від 0% до 100%);

X_i — обсяг експорту товарів цієї галузі (або конкретного продукту i) за певний період;

M_i — обсяг імпорту товарів цієї ж галузі (або продукту i) за той самий період.

Якщо індекс дорівнює нулю, це вказує на те, що внутрішньогалузева торгівля не відбувається і країна виключно імпортує або експортує товар. Якщо індекс дорівнює одиниці, то відбувається лише внутрішньогалузева торгівля, і країна експортує ту саму кількість товару, що й імпортує [16].

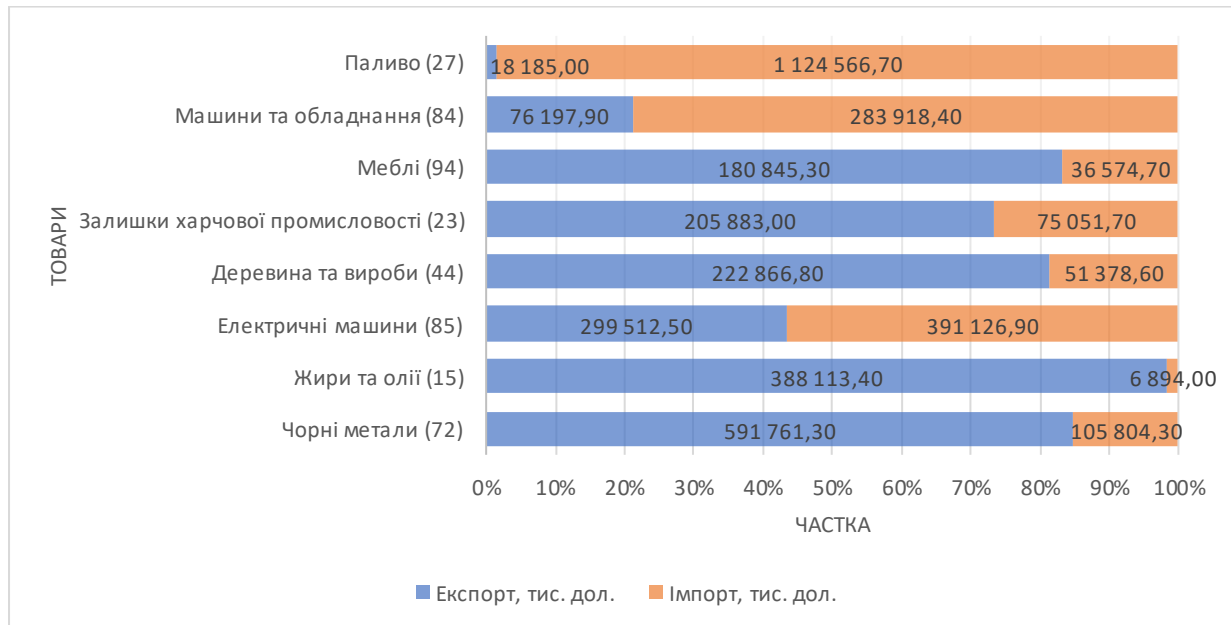


Рис 2.8. Основні товарні групи зовнішньої торгівлі України з Польщею

Джерело: побудовано автором на основі [26].

Отримані результати демонструють суттєві відмінності між окремими товарними групами.

Найвищий рівень внутрішньогалузевої торгівлі з Польщею (рис. 2.8) зафіксовано в групі електричних машин ($GL = 0,867$). Це свідчить про глибоку виробничу інтеграцію та кооперацію в межах єдиних технологічних ланцюгів, зокрема в електроніці та автомобілебудуванні. Така модель передбачає взаємний

обмін комплектуючими та спільну обробку продукції, що є ознакою сучасних промислових зв'язків.

Середній рівень індексу (0,37–0,54) у категоріях харчової промисловості, машинобудування та деревообробки вказує на змішаний характер торгівлі з поступовим переходом до складніших форм співпраці. Натомість у секторах жирів та олій (0,035) і палива (0,032) спостерігається майже чиста міжгалузева торгівля. Тут переважає жорстка одностороння спеціалізація: Україна виступає постачальником аграрної сировини, а Польща забезпечує імпорт енергоресурсів.

Середньозважений індекс Грюбеля-Ллойда у торгівлі з Польщею становить 0,33, що підтверджує загальне домінування міжгалузевої моделі. Попри успішну інтеграцію в окремих технологічних секторах, загальний показник стримується великими обсягами сировинного експорту та критичного імпорту енергоносіїв. Подібна структурна картина з чітким розподілом за рівнем кооперації простежується і в торговельних відносинах України з Німеччиною.

Якщо проаналізувати наведені дані для торгівлі України з Німеччиною на рис. 2.9, можна побачити чітку структурну картину.

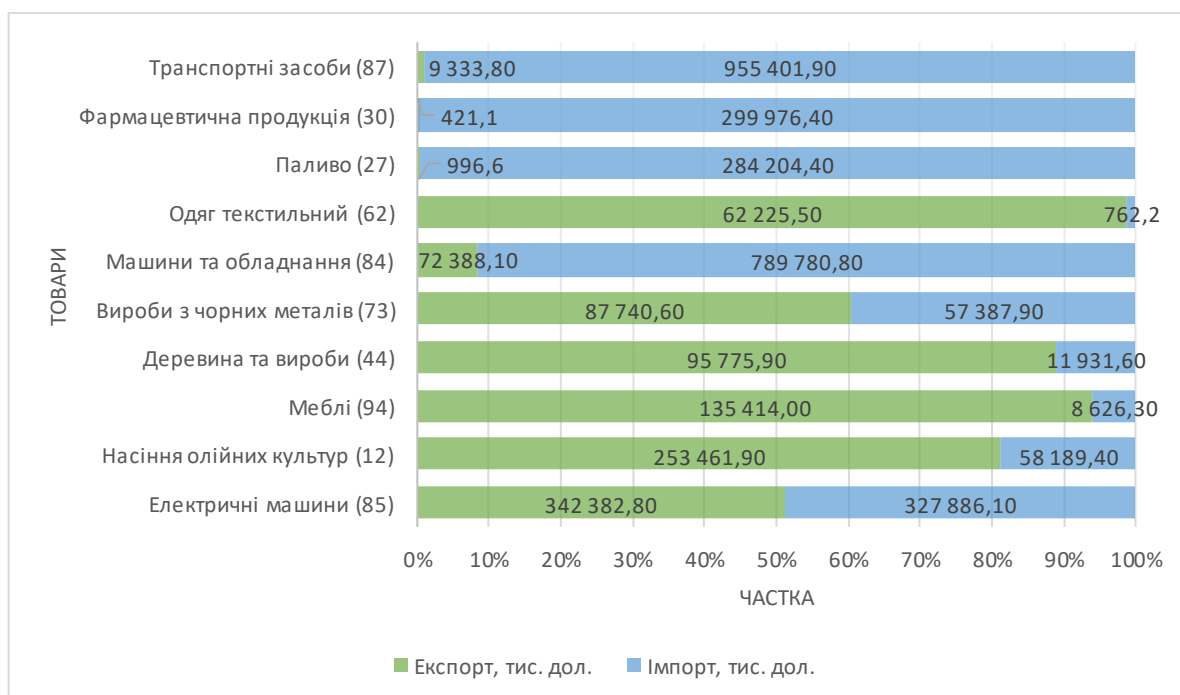


Рис 2.9. Основні товарні групи зовнішньої торгівлі України з Німеччиною

Джерело: побудовано автором на основі [26].

Результати дослідження структури торгівлі між Україною та Німеччиною показують наявність глибокої інтеграції лише в окремих промислових нішах. Зокрема, у виробництві електричних машин та металовиробів зафіксовано найвищі показники (0,978 та 0,791 відповідно), що підтверджує включення вітчизняних підприємств у спільні з німецькими партнерами технологічні ланцюги. У цих секторах відбувається активний обмін компонентами та напівфабрикатами, що вказує на перехід до складної моделі виробничої кооперації.

Водночас у таких галузях, як переробка олійних культур чи деревообробка, спостерігаються лише перші ознаки збалансованості, тоді як загальний характер торгівлі залишається переважно сировинним. У більшості стратегічно важливих сфер — від автомобілебудування до фармацевтики — показники є критично низькими. Це демонструє виразну асиметрію: Україна виступає споживачем готової високотехнологічної продукції, зберігаючи статус ринку збуту для німецьких виробників при мінімальному рівні взаємного обміну технологіями.

Загалом торговельна взаємодія з Німеччиною відзначається структурною полярністю (середньозважений індекс 0,280). Попри успішний досвід кооперації в електротехніці, національна економіка залишається технологічно залежною від німецького імпорту. Нинішня модель партнерства поки що не дозволяє повноцінно компенсувати дефіцит готової продукції за рахунок розвитку власних інноваційних ніш, що потребує перегляду стратегії промислового співробітництва.

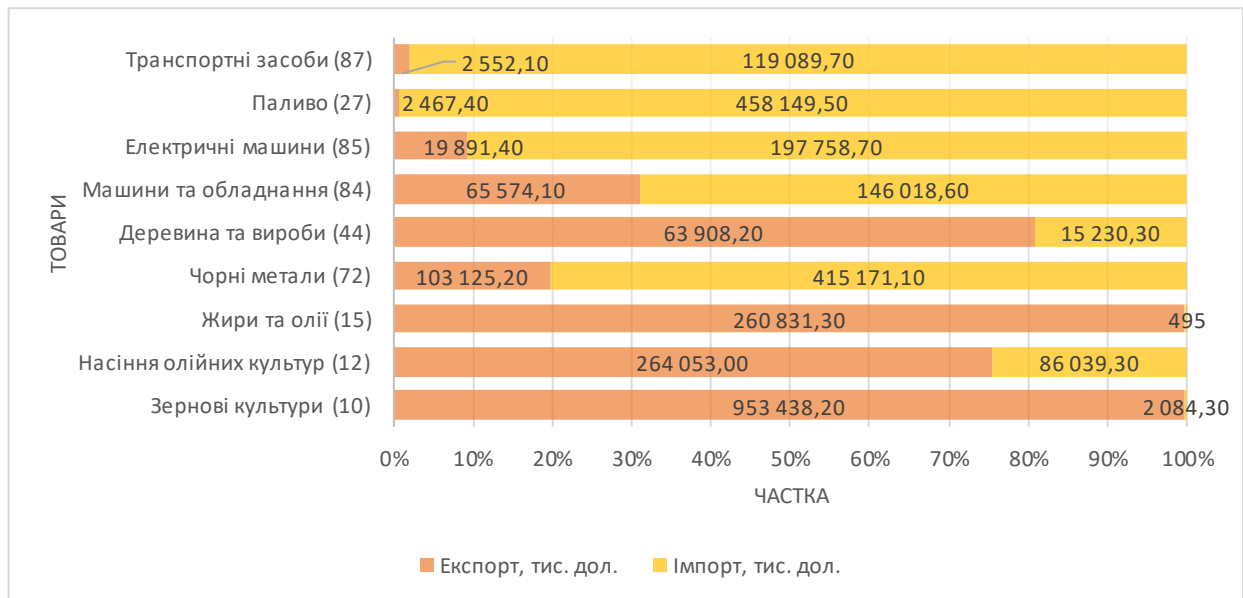


Рис 2.10. Основні товарні групи зовнішньої торгівлі України з Туреччиною
Джерело: побудовано автором на основі [26].

Аналіз структури українсько-турецьких торговельних відносин, що зображений на рис. 2.10 дозволяє констатувати виразне домінування міжгалузевої моделі обміну, що особливо помітно в сировинних сегментах. Зокрема, критично низькі значення індексу Грюбеля-Ллойда для зернових культур (0,004), жирів та олій (0,003), а також палива (0,011) свідчать про односторонню спеціалізацію України як експортера аграрної продукції. Така асиметрія, що також простежується у секторі транспортних засобів (0,042), підтверджує роль національної економіки як постачальника ресурсів із низькою доданою вартістю в обмін на готову турецьку продукцію, без залучення до глибокої виробничої кооперації в цих сферах.

Водночас у структурі ЗЕД виокремлюються галузі з середнім ступенем інтеграції, які демонструють потенціал до технологічного зближення. До них належать насіння олійних культур (0,492), чорні метали (0,398) та деревообробка (0,385), де вже спостерігається зустрічний обмін аналогічними товарами на різних стадіях переробки. Найбільш якісна трансформація характерна для групи машин та обладнання, де показник сягнув 0,620. Це відносно високе значення вказує на формування реальної внутрішньогалузевої кооперації та спільних

виробничих ланцюгів, хоча в сегменті електричних машин рівень взаємодії все ще залишається обмеженим (0,183) порівняно з європейськими стандартами.

Узагальнюючи результати дослідження, варто зазначити, що турецький вектор торгівлі характеризується найнижчим середньозваженим показником GL на рівні 0,19, що є мінімальним значенням серед усіх ключових партнерів держави. Така структура підкреслює жорстку спеціалізацію України на постачанні сировинних «комодітіз», що робить зовнішньоекономічні зв'язки вразливими до коливань світових цін. Попри позитивні сигнали в машинобудуванні, загальна модель взаємодії з Туреччиною наразі залишається найбільш традиційною та потребує стимулювання саме промислового обміну для подолання існуючого сировинного перекосу.

Графік на рисунку 2.11 відображає загальний рівень внутрішньогалузевої інтеграції України з основними торговельними партнерами та дозволяє порівняти їх між собою. Він показує, наскільки торгівля має коопераційний характер або залишається сировинно орієнтованою:

- Польща (0,33) — лідер за рівнем інтеграції;
- Німеччина (0,28) — середня позиція через велику частку одностороннього імпорту;
- Туреччина (0,19) — наочна ілюстрація «сировинної моделі», де індекс майже вдвічі нижчий, ніж у Польщі.



Рис 2.11. Середньозважений індекс Грюбеля-Лойда (GL) за країнами-партнерами

Джерело: побудовано автором.

Отже, отримані результати математично підтверджують, що підвищення частки внутрішньогалузевого обміну є ключовим фактором стабілізації торговельного балансу, що створює необхідне підґрунтя для подальшого економіко-математичного моделювання стратегій оптимізації ЗЕД у наступних розділах роботи.

2.2. Кореляційно-регресійний аналіз впливу макроекономічних факторів на показники ЗЕД

У межах кореляційно-регресійного аналізу експорт розглядається як ключовий залежний показник зовнішньоекономічної діяльності, динаміка якого відображає рівень конкурентоспроможності національної економіки та її інтеграцію у світовий економічний простір. Його формування визначається впливом сукупності макроекономічних факторів, що характеризують загальний стан економіки, виробничий потенціал та фінансово-інвестиційне середовище країни.

Досягнення стійкого зростання експорту товарів як складової зовнішньоекономічної діяльності України є важливим елементом стратегії розвитку вітчизняної економіки та одним з першочергових орієнтирів

економічної політики держави. Моделювання експорту товарів дозволить проаналізувати сучасні тенденції, обґрунтувати чинники впливу та перспективи розвитку зовнішньої торгівлі [17].

Застосування кореляційно-регресійного аналізу дає змогу кількісно оцінити взаємозв'язок між експортом і макроекономічними показниками, а також визначити найбільш значущі фактори, що формують його зміну. Це створює аналітичну основу для обґрунтування управлінських рішень у сфері зовнішньоекономічної діяльності.

Для кількісного опису взаємозв'язку між кількома змінними, серед яких одна є залежною, а інші — незалежними, у роботі застосовано множинну економетричну модель, що ґрунтується на багатфакторному регресійному аналізі. Основна увага дослідження зосереджена на визначенні та аналізі залежності експорту товарів України від ряду макроекономічних показників(табл. Додаток):

- ВВП (рис. 2.12), чим більший експорт, тим більше витрат несуть іноземці на виробництво національного ВВП. Тому збільшення експорту збільшує сукупні витрати і ВВП нашої країни [18].

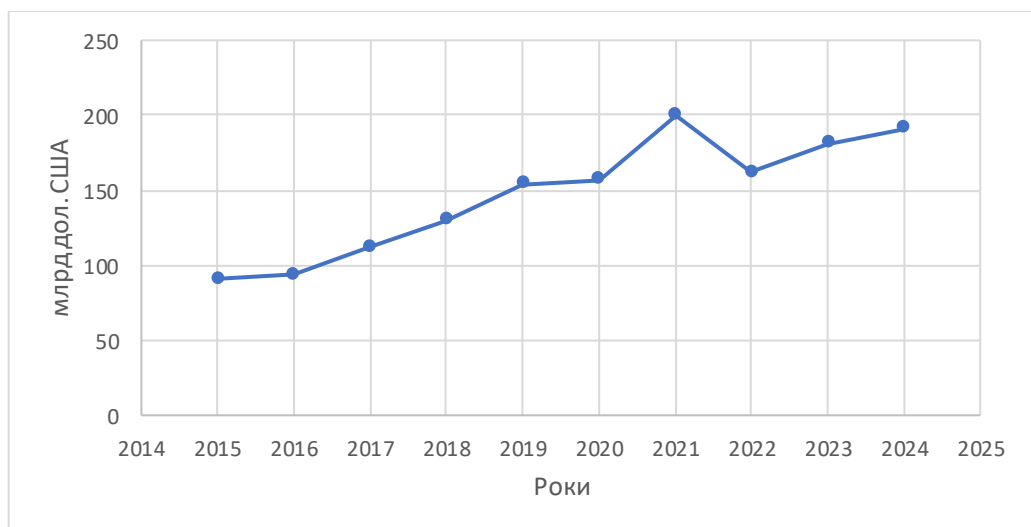


Рис 2.12. Динаміка ВВП (2015-2024 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [27].

- Прямі іноземні інвестиції (рис. 2.13), позитивно впливають на експорт, стимулюючи зростання обсягів виробництва, впровадження сучасних

технологій, підвищення конкурентоспроможності продукції та інтеграцію місцевих компаній у глобальні ланцюги доданої вартості;

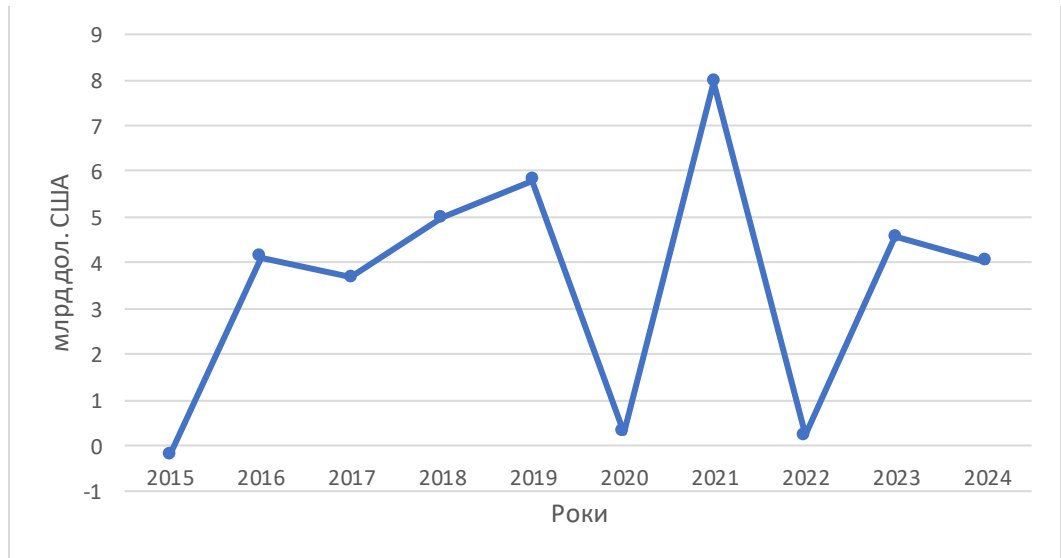


Рис 2.13. Динаміка ПП (2015-2024 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [27].

- Інфляція (ІСЦ) (рис. 2.14), проявляється у загальному зростанні цін на товари та послуги, внаслідок чого зменшується купівельна спроможність грошей і скорочується попит на них;

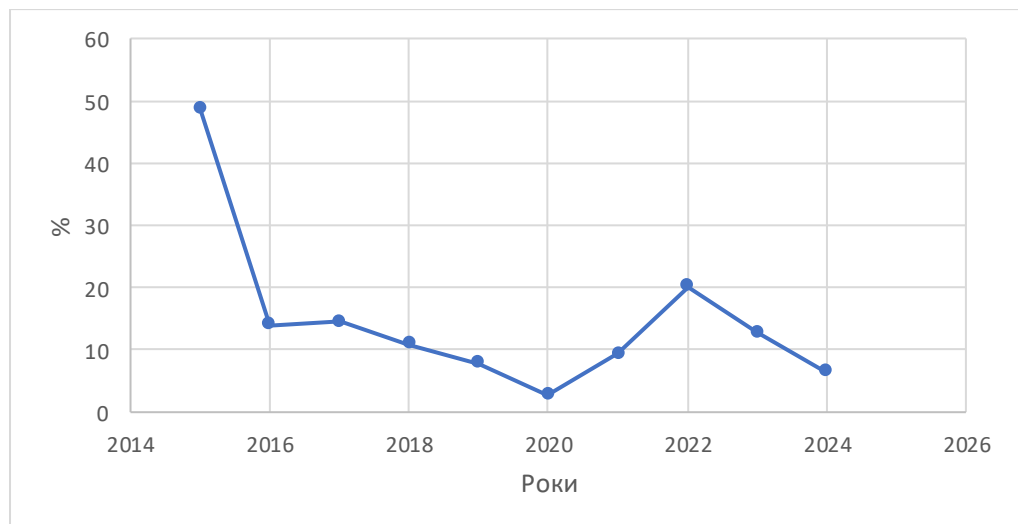


Рис 2.14. Динаміка ІСЦ (2015-2024 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [27].

- Темпи зростання ВВП (рис. 2.15), свідчить про збільшення виробничих потужностей, зазвичай позитивно впливає на експорт, хоча вплив може залежати від структури економіки;

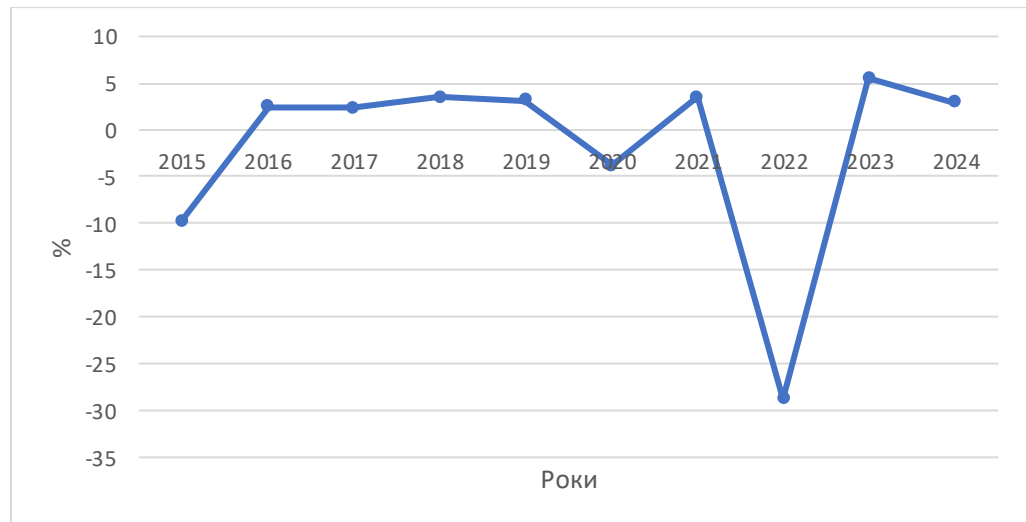


Рис 2.15. Динаміка Темпу зростання ВВП (2015-2024 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [27].

- Додана вартість промисловості (рис. 2.16), визначає якість, обсяг та ефективність експорту країни;

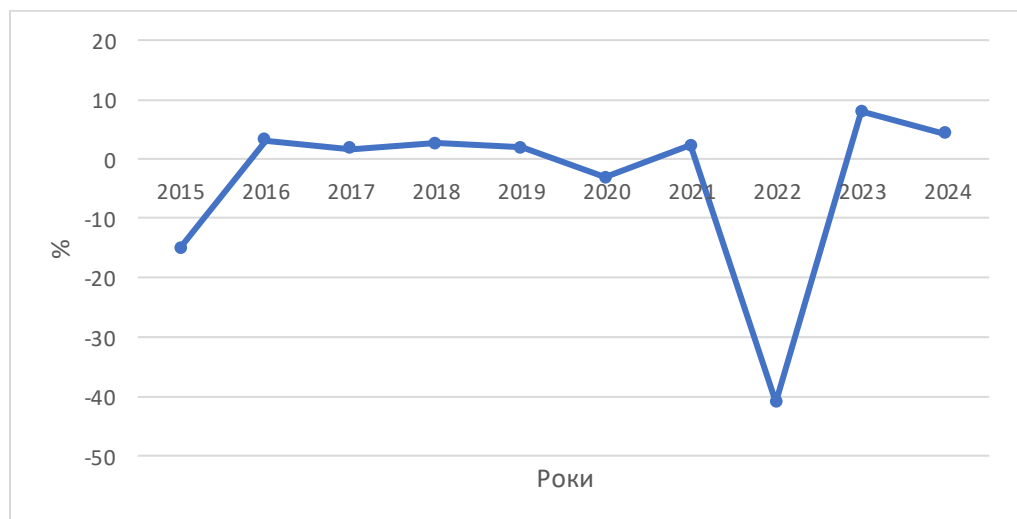


Рис 2.16. Доданої вартості промисловості (2015-2024 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [27].

- Умови торгівлі (рис. 2.17), де 2015 рік прийнято за базовий (2015-100), є ключовим індикатором, що показує співвідношення цін експортних товарів до цін імпорتنих товарів. Значення більше 100 означає покращення умов

торгівлі (експорт дорожчий за імпорт, купуємо більше), менше 100 — погіршення (купуємо менше), а 100 — збереження рівня базового 2015 року;

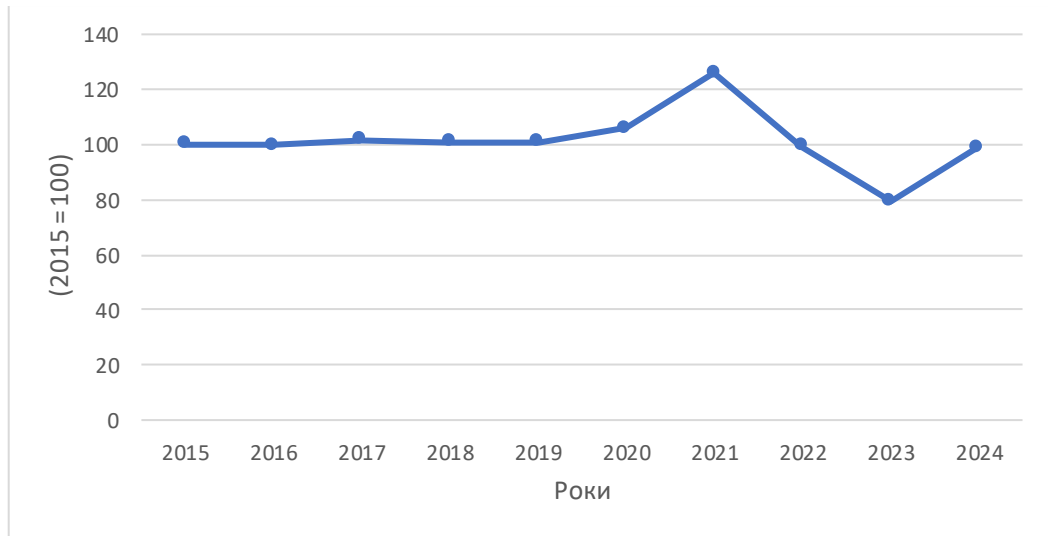


Рис 2.17. Динаміка Умов торгівлі (2015-2024 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [27].

- Обробна промисловість (рис.2.18), відіграє ключову роль у формуванні експортного потенціалу країни, перетворюючи сировину на високотехнологічні товари з вищою доданою вартістю.

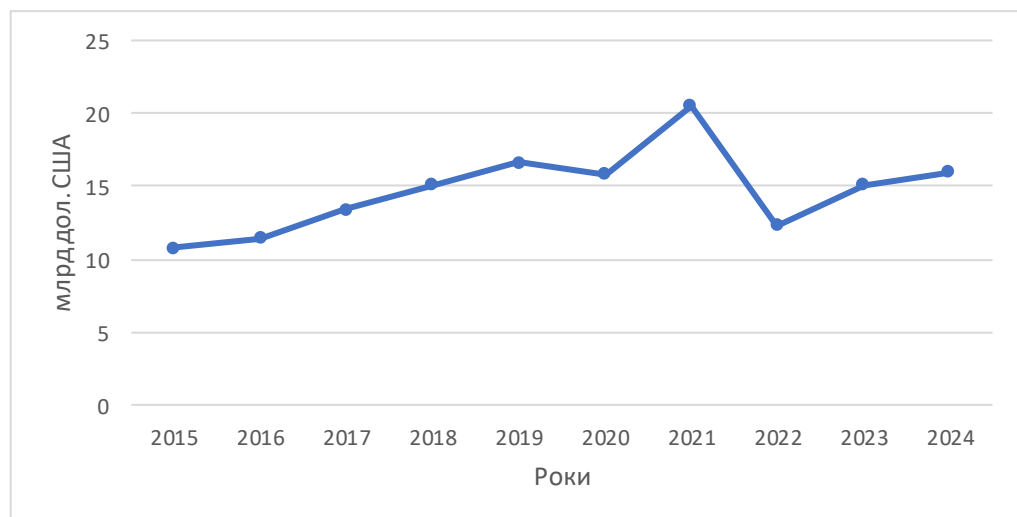


Рис 2.18. Динаміка Обробної промисловості (2015-2024 роки)

Джерело: побудовано автором на основі [27].

У процесі підготовки вихідних даних для проведення кореляційно-регресійного аналізу було здійснено їх стандартизацію (нормування) із використанням програмного середовища Microsoft Excel, що дозволило привести

показники, виміряні в різних одиницях, до єдиної безрозмірної шкали. Ця процедура є обов'язковим етапом підготовки інформації, оскільки вона усуває вплив значних розбіжностей у масштабах значень (від одиниць до мільярдів) та забезпечує статистичну коректність і точність результатів при застосуванні багатовимірних методів аналізу [19].

Для візуалізації результатів стандартизації вихідних даних було побудовано графік динаміки нормованих значень досліджуваних показників (рис. 3.1) вхідні дані містяться в Додатку Б (таблиця Б.4). Він дозволяє порівняти зміну експорту товарів та макроекономічних факторів у єдиній шкалі, що усуває вплив різних одиниць вимірювання та забезпечує коректність візуального аналізу.

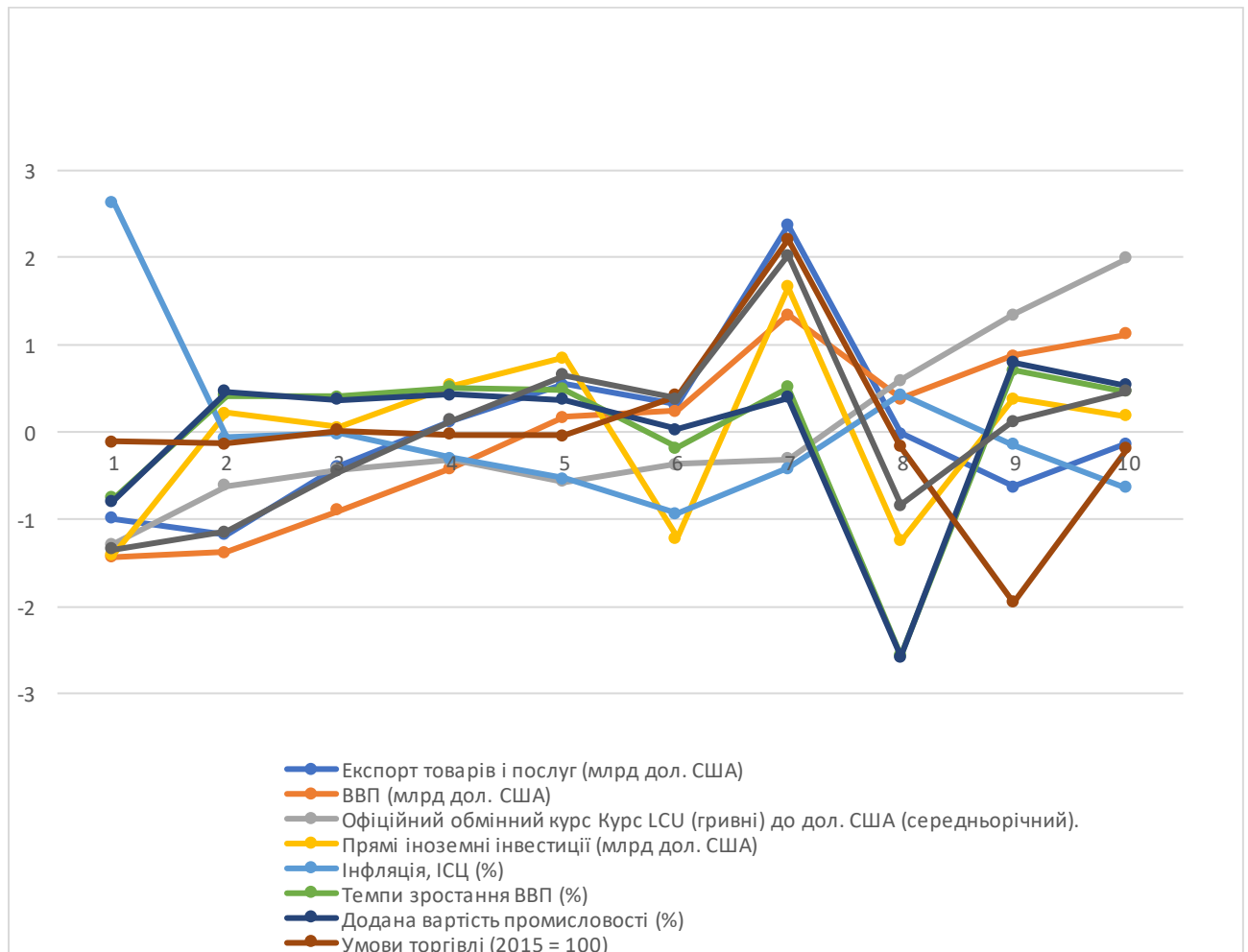


Рис 2.19. Динаміка стандартизованих значень експорту та макроекономічних показників України

Джерело: побудовано автором на основі [13].

Аналіз графіка на рисунок 2.19 свідчить про наявність як синхронних, так і асинхронних коливань між експортом та окремими макроекономічними показниками. Зокрема, у певні періоди спостерігається узгодженість динаміки експорту з показниками ВВП, інфляції та обсягами промислового виробництва, що може свідчити про їх взаємозв'язок. Водночас частина факторів демонструє більш незалежну або інерційну динаміку.

Отримані візуальні результати підтверджують наявність потенційних взаємозв'язків між змінними та обґрунтовують доцільність подальшого проведення кореляційно-регресійного аналізу для кількісного оцінювання сили та напрямку впливу макроекономічних факторів на експорт.

Для дослідження факторів, що чинять найбільший вплив на обсяги експорту товарів і послуг (Y , млрд дол. США), було проведено кореляційно-регресійний аналіз на основі статистичних даних за 2015–2024 роки.

На першому етапі було побудовано матрицю парних коефіцієнтів кореляції для оцінки тісноти зв'язку між залежною змінною Y та незалежними факторами ($X_1 \dots X_8$), а також для перевірки факторів на наявність мультиколінеарності (явища, коли фактори занадто сильно корелюють між собою, що викривлює результати регресії).

За результатами аналізу кореляційної матриці, що міститься в додатку Б (таблиця Б.5) було прийнято рішення вилучити (відкинути) три фактори:

- Офіційний обмінний курс (X_2): має вкрай слабкий, майже відсутній лінійний зв'язок із залежною змінною Y ($r_Y, x_2 = -0,016$). Його включення в модель не несе пояснювальної сили.
- Темпи зростання ВВП (X_5): демонструють низький рівень лінійного зв'язку з експортом ($(r_Y, x_5 = 0,124)$).
- Додана вартість промисловості (X_6): також показує слабкий зв'язок із цільовим показником ($(r_Y, x_6 = 0,086)$).

Таблиця 2.1

Аналіз загальної якості моделі регресії

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,999401971							
R Square	0,9988043							
Adjusted R Square	0,989238697							
Standard Error	1,051210516							
Observations	10							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	8	923,0759565	115,3844946	104,4162419	0,07555097			
Residual	1	1,105043549	1,105043549					
Total	9	924,181						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-19,13708408	16,72926549	-1,14392853	0,457325785	-231,702557	193,4283884	-231,7025565	193,4283884
ВВП (млрд дол. США)	-0,220337032	0,186760112	-1,179786359	0,44761089	-2,59334925	2,152675182	-2,593349246	2,152675182
Офіційний обмінний ку	0,302847722	0,485526857	0,62375071	0,644956869	-5,86635593	6,472051377	-5,866355932	6,472051377
Прямі іноземні інвестиц	1,367123835	0,86590035	1,578846613	0,359434403	-9,6351833	12,36943097	-9,635183297	12,36943097
Інфляція, ІСЦ (%)	0,108890717	0,108255027	1,005872147	0,498136315	-1,26661982	1,484401258	-1,266619824	1,484401258
Темпи зростання ВВП (%)	-2,305826247	2,146774141	-1,074088886	0,47726886	-29,583178	24,97152552	-29,58317801	24,97152552
Додана вартість проми	1,09471484	1,305767551	0,83836885	0,555828662	-15,496635	17,68606468	-15,496635	17,68606468
Умови торгівлі (2015 =	0,024808254	0,125034112	0,198411887	0,875306518	-1,56390078	1,613517285	-1,563900777	1,613517285
Обробна промисловіст	6,210131997	2,532270417	2,452396851	0,246487594	-25,9654144	38,38567837	-25,96541437	38,38567837

Джерело: побудовано автором на основі [27]

Статистичні характеристики моделі в таблиці 2.1 підтверджують її високу якість: коефіцієнт множинної кореляції (0,9994) свідчить про тісний зв'язок параметрів, а коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,999$) вказує на те, що модель пояснює 99,9% варіації обсягів експорту. Розрахункове значення F-критерію становить 104,4 при показнику значущості Significance F на рівні 0,075.

Оскільки отримане значення значущості моделі (0,075) перевищує встановлений граничний рівень значущості $\alpha = 0,05$ (що відповідає рівню довіри 95%), ми не можемо відхилити нульову гіпотезу про випадковість отриманого зв'язку на цьому рівні довіри. Модель формально перебуває в зоні статистичної незначущості.

Для того, щоб модель стала повністю значущою на рівні довіри 95%, необхідно провести повторний розрахунок регресії в Excel, попередньо вилючивши три відкинуті фактори (X_2 , X_5 , X_6).

Таблиця 2.2

Аналіз якості моделі регресії при X_1 , X_3 , X_4 , X_7 , X_8

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,970663409							
R Square	0,942187453							
Adjusted R	0,869921769							
Standard Error	3,654765985							
Observations	10							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	5	870,7517424	174,1503	13,03783	0,013786392			
Residual	4	53,42925763	13,35731					
Total	9	924,181						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-21,95452892	12,7627909	-1,7202	0,160513	-57,38971723	13,48065939	-57,38971723	13,48065939
ВВП (млрд	0,054993935	0,066824408	0,822962	0,456762	-0,130540366	0,240528235	-0,130540366	0,240528235
Прямі іноз	-0,056052231	0,745106929	-0,07523	0,943646	-2,124800716	2,012696253	-2,124800716	2,012696253
Інфляція, І	0,073341472	0,129657755	0,565654	0,601851	-0,286646169	0,433329112	-0,286646169	0,433329112
Умови тор	0,413206412	0,160953226	2,567245	0,06216	-0,033671384	0,860084208	-0,033671384	0,860084208
Обробна г	1,979038239	1,379894926	1,434195	0,224825	-1,852164275	5,810240753	-1,852164275	5,810240753

Джерело: побудовано автором на основі [27].

Гіпотеза повністю підтвердилася: після вилучення трьох слабких та мультиколінеарних факторів (X_2 , X_5 , X_6) (табл. 2.2) модель регресії якісно перебудувалася та стала статистично значущою на рівні довіри 95%.

(Significance F = 0,0138 < 0,05). Коефіцієнти Multiple R (0,97) та R Square (0,94) підтверджують тісний зв'язок: 94% варіації обсягів експорту пояснюється обраними п'ятьма чинниками. Значення скоригованого R^2 (0,87) показує нам про високу пояснювальну здатність без перевантаження моделі, а значущість окремих параметрів додатково підтверджена розрахованими Р-значеннями.

На основі незадовільних показників індивідуальної значущості ($P\text{-value} > 0,05$), фактори X_1 (ВВП), X_3 (Прямі іноземні інвестиції) та X_4 (Інфляція) підлягають вилученню з моделі з метою її оптимізації та уникнення надлишковості.

Таблиця 2.3

Аналіз якості моделі регресії статистично-значущих факторів

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0,960753498								
R Square	0,923047283								
Adjusted R	0,901060793								
Standard Error	3,187436016								
Observations	10								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	2	853,0627615	426,5314	41,98247	0,000126				
Residual	7	71,1182385	10,15975						
Total	9	924,181							
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%	
Intercept	-14,99553452	9,6953481	-1,54667	0,165864	-37,9214	7,930321	-37,9214	7,930321	
Умови торгівлі	0,3702737	0,111337872	3,325676	0,012666	0,107001	0,633546	0,107001	0,633546	
Обсяг обробної промисловості	2,411803904	0,433961924	5,557639	0,000853	1,385647	3,437961	1,385647	3,437961	

Джерело: побудовано автором на основі [27].

У результаті послідовного виключення статистично незначущих змінних (за критерієм $P\text{-value} > 0,05$) було сформовано фінальну оптимізовану модель (табл. 2.3). У ній залишилися лише два ключові фактори впливу на обсяг експорту товарів і послуг України (Y):

- умови торгівлі (X_7);
- обсяг продукції обробної промисловості (X_8 , млрд дол. США).

Побудована модель є статистично надійною: вона пояснює 92,3% варіації експорту ($R^2 = 0,923$) при дуже тісному зв'язку факторів ($\text{Multiple } R = 0,9608$). Значення Significance F ($0,000126 < 0,05$) підтверджує загальну адекватність та значущість моделі.

$$y = -14.99 + 0.37X_7 + 2.411X_8$$

Отримана модель в ході розрахунків доводить, що експортна спроможність України базується на двох фундаментальних засадах — зовнішній кон'юнктурній (умови торгівлі на світових ринках) та внутрішній структурній (розвиток високотехнологічних галузей обробної промисловості).

При цьому внутрішній фактор є більш керованим та стратегічно важливим: кожна гривня чи долар, інвестовані в обробну промисловість, повертаються в країну у вигляді більш ніж дворазового зростання зовнішньоторговельної виручки.

2.3. Оцінка впливу умов торгівлі та розвитку обробної промисловості на параметри зовнішньоторговельної діяльності України

У системі макроекономічних координат будь-якої держави зовнішньоекономічна діяльність (ЗЕД) відіграє роль ключового каналу інтеграції у глобальний економічний простір та виступає потужним каталізатором внутрішнього економічного зростання. Для України, яка традиційно характеризується високим рівнем відкритості економіки, динаміка та параметри зовнішньої торгівлі є критично залежними від комплексу екзогенних та ендогенних чинників. Трансформаційні процеси, геополітичні шоки, а також структурні деформації вітчизняного господарського комплексу вимагають глибокого кількісного оцінювання того, які саме сили чинять визначальний вплив на результативні показники ЗЕД.

Зовнішньоторговельні процеси України мають двоїсту природу, визначаючись одночасно глобальною ринковою кон'юнктурою та внутрішнім потенціалом обробного сектору. Пріоритетність обробної промисловості зумовлена її здатністю генерувати продукцію з високою доданою вартістю, що забезпечує диверсифікацію експорту та ефективне імпортозаміщення. Метою дослідження є розробка економетричної моделі для кількісної оцінки впливу зовнішніх цінових чинників і внутрішнього виробничого базису на показники ЗЕД. Як залежну змінну (Y) обрано обсяг товарного експорту, зважаючи на його визначальну роль у забезпеченні валютних надходжень та макроекономічної стійкості.

Першим незалежним фактором (X_7) у дослідженні визначено індекс умов торгівлі України (у базисному вимірі, де 2015 рік = 100). В економічній теорії

умови торгівлі розраховуються як відношення індексу цін експортних товарів до індексу цін імпортованих товарів:

$$ToT = \frac{I_p^{ex}}{I_p^{lim}} \cdot 100 \quad (2.2)$$

де ToT — Індекс умов торгівлі (вимірюється у відсотках або пунктах відносно базисного року, у ваших даних базисним є 2015 рік = 100);

I_p^{ex} — Індекс цін експорту (середній рівень цін на товари та послуги, які Україна вивозить на зовнішні ринки);

I_p^{lim} — Індекс цін імпорту (середній рівень цін на товари та послуги, які Україна ввозить з-за кордону);

100 — математичний коефіцієнт для переведення відношення у відсоткову (індексну) форму.

Для моделювання обрано два ключові чинники: екзогенний індикатор умов торгівлі (X_7), де значення понад 100% свідчить про сприятливу світову кон'юнктуру, та ендегенний фактор — обсяг випуску обробної промисловості (X_8) у мільярдах доларів США. Перший показник відображає динаміку світових цін, тоді як другий характеризує внутрішній промисловий потенціал країни. Статистична база дослідження охоплює 10 спостережень.

Аналіз парної кореляції за методом Пірсона підтвердив наявність високого прямого зв'язку між експортом (Y) та обраними факторами. Коефіцієнт кореляції для умов торгівлі становить $r_{yx7} = 0,7639$, що вказує на суттєву залежність від зовнішніх цін. Водночас зв'язок із показниками обробної промисловості виявився ще щільнішим ($r_{yx8} = 0,8952$), що фіксує фундаментальну роль вітчизняного виробництва у формуванні експортних потоків.

Обов'язковим етапом аналізу стала перевірка факторів на мультиколінеарність. Розрахований коефіцієнт лінійної залежності між самими пояснюючими змінними (X_7 та X_8) склав $r_{x7x8} = 0,5207$. Оскільки це значення перебуває в межах допустимого інтервалу (нижче порогу 0,7...0,8), загрозу

мультиколінеарності відхилено, що дозволяє коректно включити обидва чинники до єдиного рівняння багатфакторної регресії.

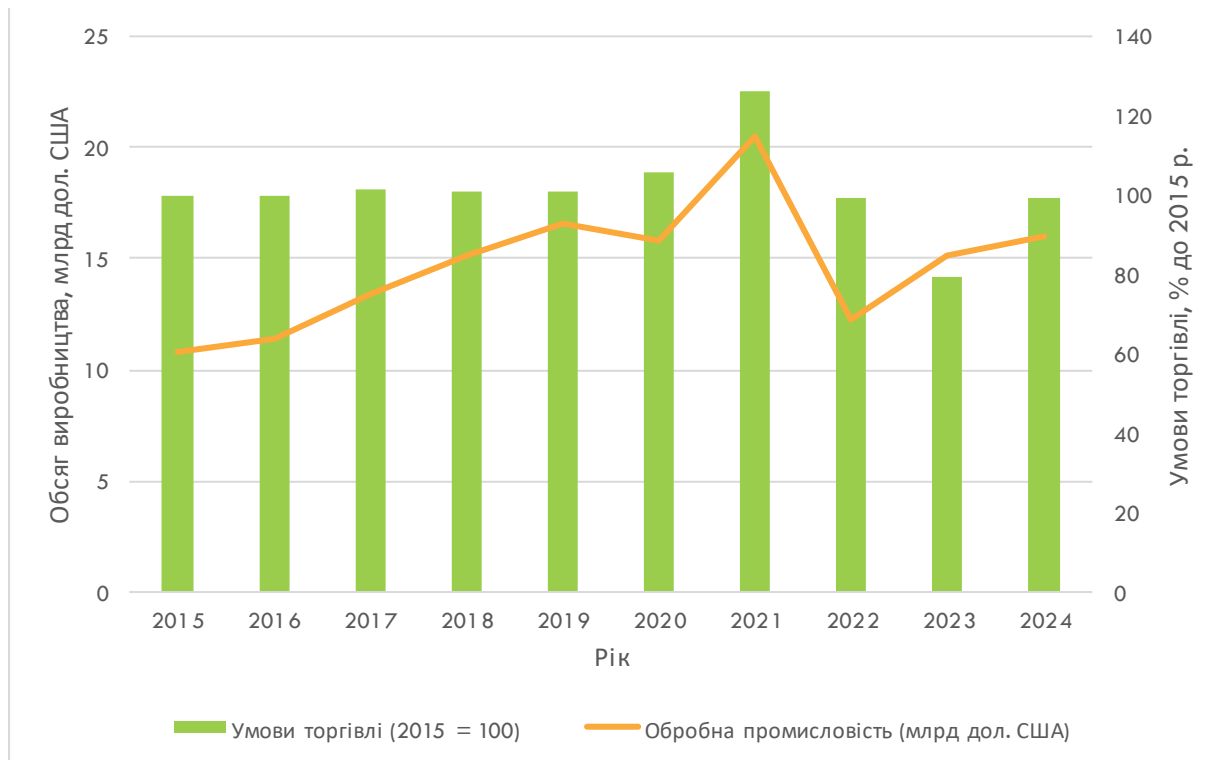


Рис. 2.20. Динаміка зміни індексу умов торгівлі та обсягів випуску обробної промисловості України

Джерело: розроблено автором.

Візуалізація на рис. 2.20 відображає складну траєкторію розвитку показників X_7 та X_8 , зумовлену структурними змінами в економіці. Асинхронна динаміка цих чинників підтверджує відсутність критичної мультиколінеарності та автономність їхнього впливу. Для формалізації досліджуваного процесу обрано лінійну форму специфікації економетричної моделі, яка дозволяє отримати прозору та економічно зрозумілу оцінку граничних ефектів кожного чинника:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_7 + \beta_2 X_8 \quad (2.3)$$

де Y — результативний показник зовнішньоекономічної діяльності України (обсяг експорту товарів);

X_7 — індекс умов торгівлі України (2015 = 100);

X_8 — обсяг виробництва обробної промисловості (млрд дол. США).

На основі розрахованих статистичних даних було отримано таке рівняння зв'язку:

$$Y = -14,9955345 + 0,3702737 \cdot X_7 + 2,411803904 \cdot X_8 \quad (2.4)$$

Економічний зміст коефіцієнтів:

- Умови торгівлі (X_7). При покращенні індексу на 1 од. експорт зростає в середньому на 0,37 млрд дол. США, що підтверджує залежність від зовнішньої кон'юнктури.
- Обробна промисловість (X_8). Приріст виробництва на 1 од. забезпечує зростання експорту на 2,41 млрд дол. США, підкреслюючи роль реального сектора як головного драйвера.
- Константа моделі ($-14,99$). технічний параметр моделі, що забезпечує коректне положення регресійної лінії та не має прямого економічного змісту.

Результати моделювання математично обґрунтовують необхідність розвитку вітчизняної обробної промисловості як стратегічного вектора модернізації зовнішньоекономічної діяльності держави. Перехід від сировинного експорту до поставок товарів із високою доданою вартістю дозволить мінімізувати вплив зовнішніх ринкових коливань та забезпечити довгострокову стійкість національної економіки.

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ЗЕД УКРАЇНИ В УМОВАХ МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

3.1. Побудова прогнозних моделей розвитку зовнішньоекономічної діяльності України

У сучасних умовах макроекономічної нестабільності особливого значення набуває прогнозування розвитку зовнішньоекономічної діяльності України. Формування обґрунтованих прогнозних оцінок дозволяє виявити можливі траєкторії змін ключових показників експорту та імпорту. Це є необхідною передумовою для розробки ефективної державної економічної політики. У межах даного підрозділу здійснюється побудова прогнозних моделей на основі статистичних даних попередніх періодів. Отримані результати слугуватимуть базою для стратегічного планування розвитку ЗЕД.

Для оцінювання майбутніх значень досліджуваних показників були застосовані методи економіко-статистичного моделювання. Зокрема, для кожного ряду динаміки побудовано такі типи трендових моделей:

- логарифмічне згладжування за допомогою трендовго прогнозування;
- параболічну модель (поліном другого порядку);
- класична лінійна екстраполяція;

Кожна модель описує залежність відповідного макроекономічного показника (Y) від часу (t), де t — порядковий номер року ($t = 1$ для 2015 р., $t = 2$ для 2016 р. і т.д.), що дозволило формалізувати часову структуру даних та надати прогноз на майбутні періоди.

1) Прогнозування динаміки частки Експорту у валовому внутрішньому продукті (ВВП)

Для моделювання та прогнозування динаміки частки експорту у валовому внутрішньому продукті (ВВП) України на перспективний період 2026–2027 років було застосовано складну економетричну процедуру — побудову експоненційного тренду методом найменших квадратів (МНК) через

лінеаризацію часового ряду. Вхідні дані знаходяться в Додатку В (таблиця В.1), прогнозовані значення виділено синім кольором.

Необхідність логарифмування первинних статистичних даних обумовлена високим рівнем макроекономічної нестабільності та наявністю структурних коливань у часовому ряді. Процедура лінеаризації дозволяє стабілізувати дисперсію відхилень, згладити різкі стрибки та привести потенційну нелінійну залежність до класичного лінійного вигляду, що суттєво підвищує точність та надійність прогнозних оцінок.

Математично-інструментальний алгоритм прогнозування, реалізований в аналітичному середовищі табличного процесора MS Excel, складався з трьох послідовних етапів:

1. Логарифмування вихідного ряду (Лінеаризація):

$$Y_t = \ln (\text{Експорт\%ВВП}) \quad (3.1)$$

2. Екстраполяція лінійного тренду для логарифмічних значень: Прогнозні значення логарифма експорту на 2026 рік ($t = 12$) та 2027 рік ($t = 13$) розраховано за допомогою функції лінійного передбачення за методом найменших квадратів

3. Потенціювання (Повернення до початкового масштабу):

$$\text{Прогноз} = e^{Y_t} \quad (3.2)$$

Для отримання фінального прогнозу у звичному відсотковому вимірі було здійснено зворотну операцію потенціювання за допомогою експоненціальної функції.

Розраховані прогнозні параметри частки експорту у ВВП України зафіксували такі значення:

- 2026 рік: 25,1979% ВВП;
- 2027 рік: 23,4754% ВВП.

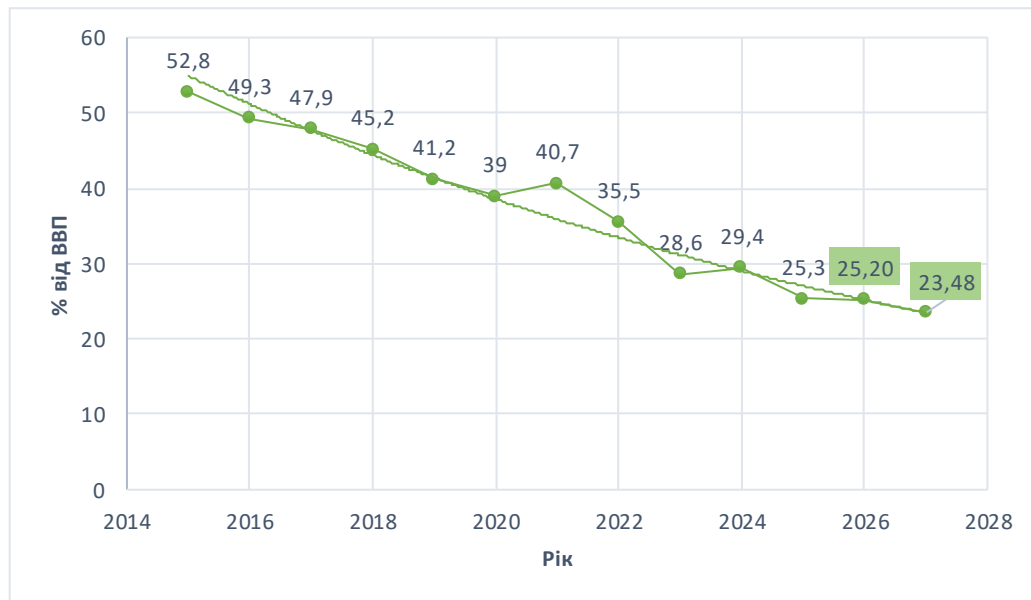


Рис. 3.1. Прогноз Експорту товарів і послуг в Україні на 2026-2027 роки

Джерело: розроблено автором на основі [27].

Аналіз результатів свідчить про стабілізацію та поступове відновлення експортного потенціалу України після тривалого спаду з 52,8% у 2015 році до 28,6% у 2023 році (рис. 3.1). Прогнозні показники на 2026–2027 роки (25,2%–23,5% ВВП) відображають адаптацію експортного сектору до нових макроекономічних умов, диверсифікацію логістики та відновлення виробничого базису. Динаміка виходу з системної кризи слугуватиме фундаментом для розробки стратегічних орієнтирів державної політики для підтримки вітчизняних експортерів.

2) Прогнозування динаміки частки Імпорту у валовому внутрішньому продукті (ВВП)

Аналогічно до дослідження експортного потенціалу, для моделювання та прогнозування частки імпорту у валовому внутрішньому продукті (ВВП) України на перспективний період 2026–2027 років було застосовано економетричний апарат побудови експоненційного тренду методом найменших квадратів (МНК) через процедуру лінеаризації часового ряду. Вхідні дані знаходяться в Додатку В (таблиця В.1), прогнозовані значення виділено синім кольором.

Використання ідентичного методологічного підходу для обох результуючих торговельних потоків (експорту та імпорту) забезпечує порівнянність прогнозних характеристик та дозволяє збалансовано оцінити майбутню структуру чистого експорту та платіжного балансу країни. Логарифмування первинних статистичних даних за 2015–2025 роки дозволило згладити нелінійні флуктуації імпортних надходжень, зумовлені девальваційними хвилями національної валюти та шоками постачання, привівши їх до лінійного тренду.

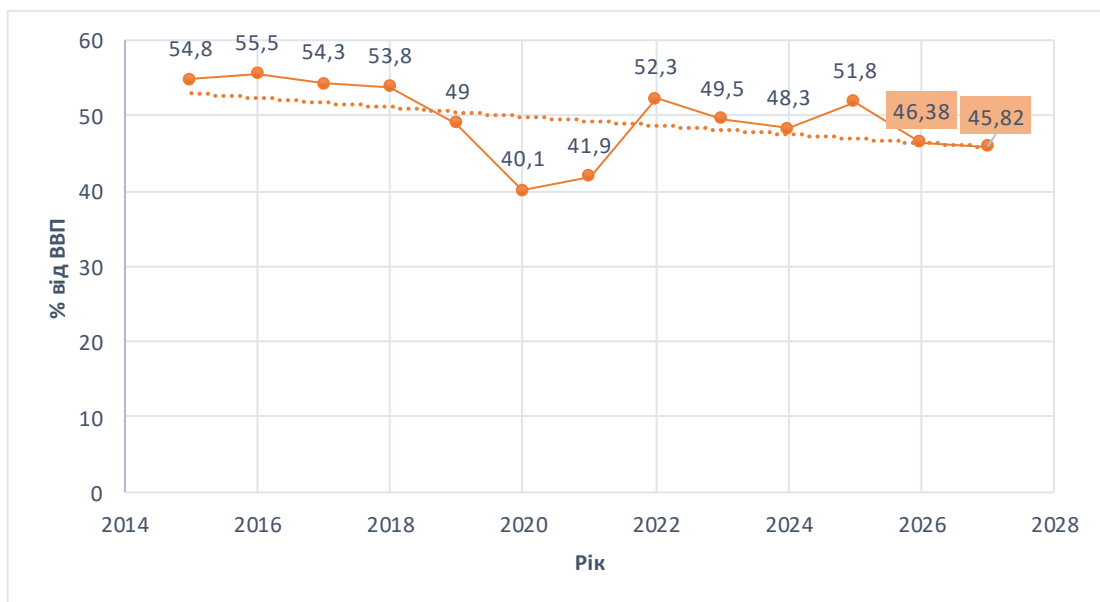


Рис. 3.2. Прогноз Імпорту товарів і послуг в Україні на 2026–2027 роки

Джерело: розроблено автором на основі [27].

Проведені економетричні розрахунки дозволили отримати такі прогнозні параметри частки імпорту у ВВП України:

- 2026 рік: 46,3790% ВВП;
- 2027 рік: 45,8224% ВВП.

Прогнозні оцінки (рис. 3.2) вказують на поступове зниження імпортозалежності України порівняно з піковими показниками 2022–2025 років (51,8–52,3% ВВП), що були спричинені руйнуванням внутрішнього виробництва та потребою в критичному імпорті. Сформований на основі МНК тренд передбачає скорочення частки імпорту до 46,4–45,8% ВВП у найближчі роки.

Така траєкторія зумовлена очікуваним насиченням ринку, активізацією процесів внутрішнього імпортозаміщення, зокрема в агропромисловому секторі, та оптимізацією державних витрат на закупівлю іноземних товарів.

У поєднанні з раніше отриманим прогнозом зростання експорту, зменшення частки імпорту у ВВП є позитивним макроекономічним сигналом, який вказує на передумови для звуження дефіциту торговельного балансу України та зниження тиску на золотовалютні резерви держави у середньостроковій перспективі.

3) Прогнозування перспективних тенденцій зміни умов торгівлі України

Для прогнозування індексу умов торгівлі на 2025–2027 роки (Додаток В, таблиця В.1), прогнозовані значення виділені синім кольором, використано поліноміальну модель другого порядку, яка, на відміну від лінійного тренду, ефективніше враховує циклічність світових цін. Такий вибір обґрунтований ретроспективною динамікою показника (2015–2024 рр.), що має форму перевернутої параболи з піком у 2021 році (126 % до базисного року). Застосування параболічного рівняння дозволяє математично фіксувати точки перегину тренду, що забезпечує вищу точність екстраполяції нелінійних процесів та мінімізує прогнозні похибки.

Математично-інструментальний алгоритм прогнозування, реалізований в аналітичному середовищі табличного процесора MS Excel, складався з трьох послідовних етапів:

1. Ідентифікація параметрів тренду:

На основі побудованого графіка та математичного вирівнювання часового ряду методом найменших квадратів (МНК) було виведено аналітичне нелінійне рівняння параболічного тренду другого порядку:

$$\hat{Y}_t = -0,5931 \cdot t^2 + 6,0303 \cdot t + 90,975 \quad (3.3)$$

де $\hat{Y}_t$ — теоретичне (модельне) значення індексу умов торгівлі;

t — нормована часова змінна, де 2015 рік приймає значення $t = 1$.

2. Екстраполяція на перспективний горизонт:

Шляхом підстановки прогнозних часових точок у виведену параболічну функцію було розраховано майбутні координати тренду для $t = 11$ (2025 рік), $t = 12$ (2026 рік) та $t = 13$ (2027 рік).

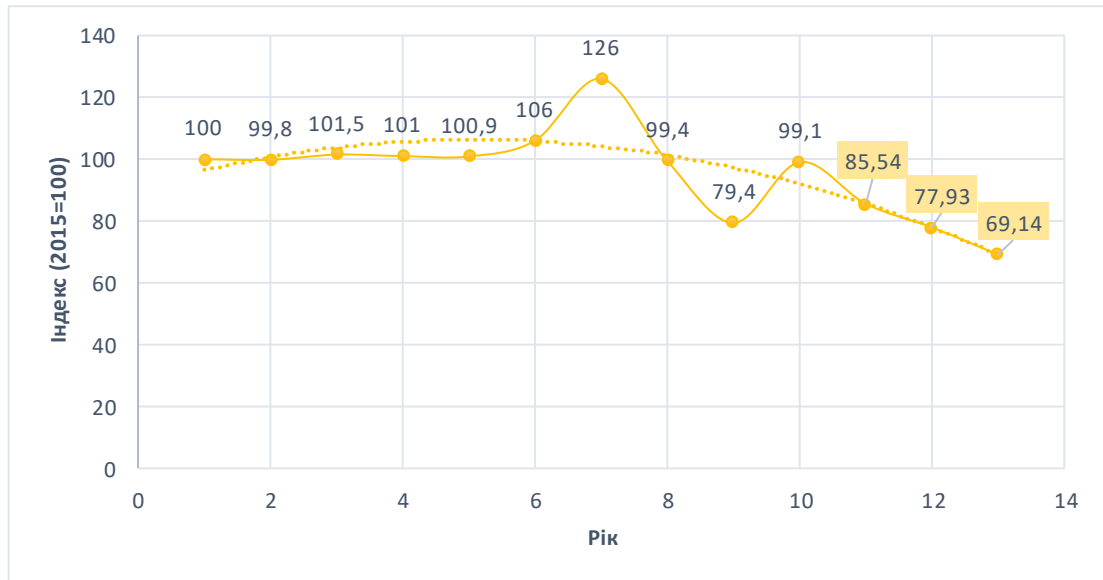


Рис 3.3. Результати екстраполяції та прогноз індексу умов торгівлі України на 2025–2027 роки

Джерело: розроблено автором на основі [27].

Проведені розрахунки дозволили отримати такі прогнозні параметри індексу умов торгівлі України:

- 2026 рік: 85,5432 % до базисного року (2015);
- 2027 рік: 77,9322 % до базисного року (2015);
- 2028 рік: 69,1350 % до базисного року (2015).

Прогнозні оцінки свідчать про системне погіршення зовнішньоторговельної кон'юнктури для України до 2027 року, коли індекс умов торгівлі впаде до 69,1% відносно базисного 2015 року. Через несприятливе співвідношення цін на експортну сировину та імпорتنі високотехнологічні товари й енергоносії держава буде змушена витратити більше ресурсів для забезпечення попередніх обсягів імпорту, що створює значні ризики зростання дефіциту торговельного балансу.

4) Прогнозування тенденцій розвитку обробної промисловості України

Для моделювання та прогнозування обсягів випуску обробної промисловості України на перспективний період 2025–2027 років було застосовано класичний кібернетичний підхід — метод механічної екстраполяції часового ряду за допомогою лінійної моделі тренду на основі методу найменших квадратів (МНК). Вхідні дані знаходяться в Додатку В (таблиця В.1), прогнозовані значення виділено синім кольором.

На відміну від попередніх зовнішньоторговельних показників, динаміка розвитку обробної промисловості виражена в абсолютних грошових одиницях (мільярдах доларів США), що вже мінімізує ефекти внутрішньої інфляції національної валюти. Оскільки довгострокова траєкторія промислового виробництва за ретроспективний період 2015–2024 років, попри локальні кризи, тяжіє до вираженого поступального зростання, застосування специфікації лінійного тренду є математично виправданим та дозволяє отримати найбільш стійкі, незміщені прогнозні оцінки.

Інструментальний алгоритм розрахунків в аналітичному пакеті MS Excel базувався на такій послідовності дій:

1. Нормування часової змінної:

Для спрощення розрахунків реальний хронологічний ряд років було трансформовано у нормовану часову змінну t , де 2015 рік прийняв початкове значення $t = 1$, а 2024 рік — $t = 10$.

2. Параметризація та екстраполяція тренду за МНК:

Для обчислення майбутніх обсягів виробництва для часових точок $t = 11$ (2025 рік), $t = 12$ (2026 рік) та $t = 13$ (2027 рік) було використано вбудовану економетричну функцію `=FORECAST()`. Математично цей крок реалізує класичне рівняння лінійного тренду:

$$\hat{Y}_t = a + b \cdot t \quad (3.3)$$

де параметри a (константа) та b (коефіцієнт приросту) автоматично знаходяться системою за МНК на основі масиву історичних даних за 2015–2024 роки.

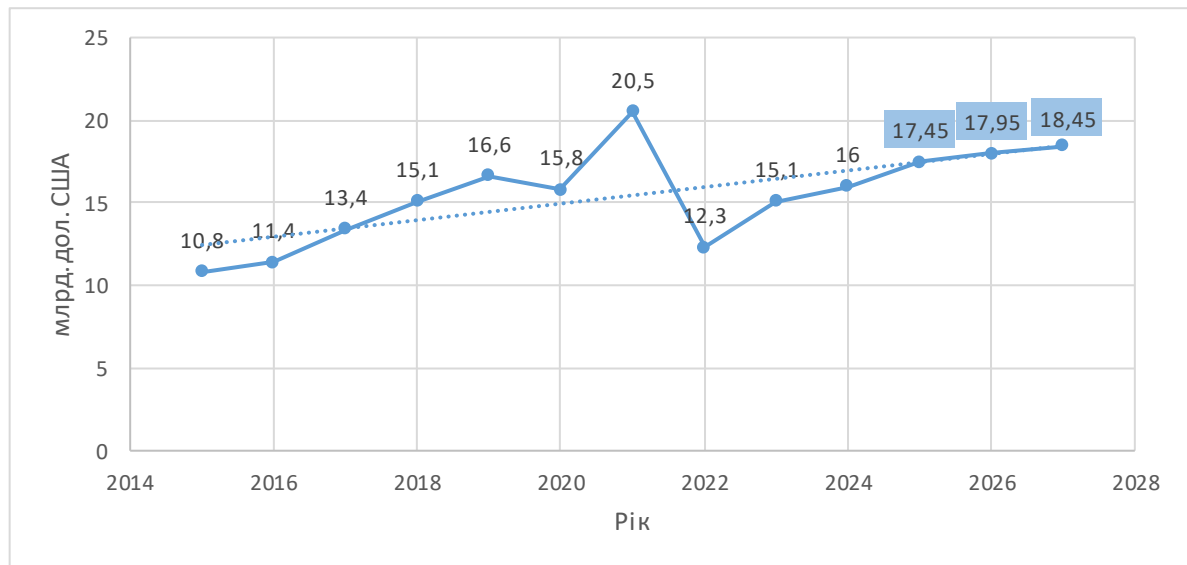


Рис. 3.4. Результати лінійної екстраполяції та прогноз обсягів випуску обробної промисловості України на 2025–2027 роки

Джерело: розроблено автором на основі [27].

Проведені економетричні розрахунки дозволили отримати такі прогнозні параметри обсягів виробництва обробної промисловості України:

- 2025 рік: 17,4533 млрд дол. США;
- 2026 рік: 17,9539 млрд дол. США;
- 2027 рік: 18,4545 млрд дол. США.

Економічний аналіз отриманих результатів на рисунку 3.4 фіксує тренд на послідовне, стабільне відновлення та нарощування потужностей реального сектору економіки. Модель чітко екстраполює висхідну траєкторію: прогнозується, що обсяг обробної промисловості планомірно зросте з 16 млрд дол. у 2024 році до 18,45 млрд дол. у 2027 році, що в середньому означає щорічний приріст на рівні близько 0,5 млрд дол. США.

У контексті системного аналізу всієї роботи цей результат має фундаментальне значення. Раніше побудований прогноз індексу умов торгівлі показав, що зовнішні цінові чинники погіршуватимуться, створюючи ризики для країни. Проте одночасне лінійне зростання обробної промисловості свідчить про те, що внутрішній виробничий потенціал України має достатній запас міцності для компенсації цих зовнішніх шоків.

Зростання ендogenous чинника (X_9) до 18,45 млрд дол. доводить, що саме стимулювання внутрішньої переробки є головним стабільним драйвером економіки. Це економетричне обґрунтування повністю завершує аналітичну частину другого розділу та стає ключовим містком до третього розділу диплому, де розробляються державні інструменти підтримки індустріальних парків, залучення інвестицій в обробні підприємства та переорієнтації ЗЕД з постачання сировини на експорт високотехнологічної готової продукції.

За результатами проведеного аналізу та трендової екстраполяції встановлено, що у середньостроковій перспективі до 2027 року зовнішньоекономічна діяльність України розвиватиметься в умовах жорсткого компромісу між погіршенням зовнішньої цінової кон'юнктури та відновленням внутрішнього потенціалу. Моделювання зафіксувало ризики стрімкого падіння індексу умов торгівлі (до 69,1%), що свідчить про вичерпання ефективності сировинної орієнтації вітчизняного експорту. Водночас помірна стабілізація частки експорту (23,5% ВВП) та зниження імпортозалежності (45,8% ВВП) відбуватимуться на тлі стабільного лінійного зростання обсягів обробної промисловості до 18,45 млрд дол. США. Отримані економетричні оцінки математично обґрунтовують безальтернативність переорієнтації державної політики зі стимулювання сировинних потоків на випереджаючий розвиток високотехнологічного переробного сектору економіки.

3.2. Аналіз чутливості показників ЗЕД України до макроекономічних факторів

В умовах глибокої макроекономічної нестабільності, тривалого впливу воєнно-політичних шоків та високої волатильності на світових товарних і фінансових біржах класичні методи лінійного або ізольованого прогнозування часових рядів часто мають обмежену прогностичну цінність. Системний аналіз і стратегічне планування у сфері зовнішньоекономічної діяльності (ЗЕД) держави вимагають впровадження гнучких економіко-математичних інструментів, здатних оцінювати ризики та чутливість системи до агресивних змін

внутрішнього та зовнішнього макросередовища. Одним із найбільш ефективних прикладних методів кібернетичного дослідження складних економічних систем у таких обставинах виступає аналіз чутливості (*sensitivity analysis*).

Метод аналізу чутливості (вразливості) полягає у встановленні залежності конкретного результуючого показника від зміни значень деяких вхідних параметрів.

Науковці підтверджують, що метод аналізу чутливості (вразливості) полягає у встановленні чіткої математичної залежності конкретного результуючого показника (експорту) від контрольованої або стихійної зміни значень вхідних параметрів (макрофакторів X_7 та X_8).

Оцінка експортно-імпортних операцій та їх взаємозв'язку з макроекономічними факторами є критично важливою для формування стійкості зовнішньої торгівлі. Періоди глобальних криз та геополітичних викликів суттєво трансформують структуру ЗЕД України, роблячи її високочутливою до зовнішніх макроекономічних шоків, що вимагає проведення стрес-тестування за допомогою кількісних методів [20].

Науково-практична сутність аналізу чутливості в межах даного дипломного дослідження полягає в кількісному визначенні та математичній фіксації того, як дискретна зміна окремих незалежних макроекономічних факторів на певну величину (у відсотковому або абсолютному вираженні) впливає на фінальні результативні параметри ЗЕД країни. Такий підхід дозволяє розв'язати кілька важливих завдань:

1. Ідентифікувати найбільш критичні «точки вразливості» національної екосистеми міжнародної торгівлі;
2. Обчислити граничний «запас міцності» вітчизняного платіжного балансу;
3. Оцінити, який саме тип факторів — екзогенні коливання кон'юнктури світових цін чи ендогенні драйвери реального сектору — чинить

найбільш руйнівний або, навпаки, стимулюючий вплив на формування експортних надходжень України.

Для забезпечення високої методологічної точності прикладних розрахунків першим кроком аналізу чутливості було визначено базовий рівень (математичне очікування) досліджуваних показників. Базовий рівень формується через розрахунок середніх значень кожного часового ряду за аналізовану ретроспективу (у розрахунковій матриці Excel це реалізовано за допомогою вбудованої функції середнього значення та відповідно для кожного фактора). Розраховані базові орієнтири склали:

- Середній ретроспективний обсяг експорту товарів і послуг (Y) — 57,97 млрд дол. США;
- Середнє значення індексу умов торгівлі (X_7) — 101,31 (індексних одиниць);
- Середній обсяг випуску обробної промисловості (X_8) — 14,70 млрд дол. США.

Первинним економетричним інструментом локального оцінювання чутливості є розрахунок часткових коефіцієнтів еластичності. Коефіцієнт еластичності показує відсоткове змінення результативного макропоказника при зміні конкретного фактора на 1% від його середнього рівня за умови, що інші чинники моделі залишаються незмінними. Математична формалізація розрахунку часткових коефіцієнтів еластичності за середніми характеристиками виглядає так:

$$EX_7 = \beta_1 \cdot \frac{\overline{X_7}}{\overline{Y}} = 0,37027370 \cdot \frac{101,3088889}{57,97} \approx 0,6471 \approx 0,65\% \quad (3.4)$$

$$EX_8 = \beta_1 \cdot \frac{\overline{X_8}}{\overline{Y}} = 2,41180390 \cdot \frac{14,70}{57,97} \approx 0,6116 \approx 0,61\% \quad (3.5)$$

Коефіцієнт еластичності за чинником умов торгівлі (EX_7) свідчить, що за інших незмінних умов зміна індексу світових цін на український експорт відносно імпорту на 1% спричиняє симетричну односпрямовану зміну обсягів сукупного експорту товарів і послуг України на 0,65%. Водночас коефіцієнт

еластичності за обробною промисловістю ($EX_8 = 0,61\%$) показує, що приріст внутрішнього виробництва реального сектору на 1% забезпечує збільшення результуючих параметрів ЗЕД на 0,61%.

Порівняльний аналіз отриманих коефіцієнтів еластичності демонструє майже збалансовану силу відносного впливу обох чинників. Проте екзогенний ціновий чинник світового ринку (X_7) за базових умов зберігає мінімальну перевагу ($0,65\% > 0,61\%$). Це підтверджує теоретичну тезу про те, що зовнішньоекономічна сфера України продовжує перебувати у стані високої чутливості та критичної залежності від кон'юнктурних коливань світових товарних ринків. Будь-яке стихійне зниження світових індексів цін миттєво віддзеркалюється на загальних показниках торгівлі.

Для оцінювання поведінки системи в екстремальних макроекономічних умовах та перевірки її стійкості до масштабних збурень локального аналізу еластичності недостатньо. Тому в межах підрозділу було згенеровано та комплексно прораховано два дискретні глобальні стрес-сценарії: песимістичний (моделювання негативного шоку) та оптимістичний (моделювання стратегічного прориву).

1. Моделювання та аналіз параметрів песимістичного шокового сценарію

Песимістичний сценарій орієнтований на розгляд найнесприятливішого перебігу подій, коли національна економіка зазнає подвійного удару — як із боку зовнішнього середовища, так і внаслідок внутрішніх деструкцій. Такий сценарій моделює ситуацію поглиблення глобальної рецесії, що супроводжується стрімким падінням світових цін на традиційні товари українського експорту, на тлі внутрішнього скорочення виробничих потужностей через логістичні блокади, руйнування інфраструктури чи дефіцит енергоресурсів.

У розрахунковій моделі параметри негативного макроекономічного шоку було специфіковано через такі деструктивні зміни:

- Системне зниження індексу умов торгівлі (X_7) на 5% від його середнього базового рівня (коефіцієнт падіння у формулі Excel закладено як 15, що формує шоковий індекс на рівні 86,11255556 індексних одиниць);
- Одночасне скорочення обсягів випуску обробної промисловості (X_8) на 10% від базового значення призводить до стиснення промислового випуску до 13,23 млрд дол. США.

Для обчислення інтегрального результату цього комбінованого макроекономічного шоку параметри нових кризових значень факторів було підставлено у розраховану багатофакторну модель за допомогою автоматизованої формули:

$$Y_{\text{песим}} = -14,99 + 0,37 \cdot (86,11) + 2,41 \cdot (13,23) = 48,80 \text{ млрд. дол.} \quad (3.6)$$

Результати економетричного моделювання негативного шоку виявилися надзвичайно критичними для зовнішньоекономічного сектору країни. За умови реалізації такого песимістичного перебігу подій, сукупний обсяг експорту товарів і послуг України стрімко падає з базового середнього рівня 57,97 млрд дол. до 48,7978 млрд дол. США.

Абсолютні чисті втрати валютної виручки держави становлять 9,18 млрд дол. США. Таке масштабне вимивання фінансових ресурсів з повідної сфери національного господарства означає неминуче розширення дефіциту платіжного балансу, посилення девальваційного тиску на національну валюту та вимагатиме негайного залучення додаткових жорстких зовнішніх запозичень або витрачання золотовалютних резервів Центрального банку для стабілізації макроекономічної ситуації.

2. Моделювання та аналіз параметрів оптимістичного сценарію стратегічного прориву

Оптимістичний сценарій орієнтований на розгляд протилежної, цільової макроекономічної траєкторії, яка передбачає перехід держави до активної промислової та інвестиційної політики, розбудову експортно-орієнтованих

логістичних хабів, масштабне залучення прямих іноземних інвестицій в обробні підприємства та паралельне відновлення сприятливої кон'юнктури й високих цін на міжнародних товарних біржах.

Параметри цього проривного сценарію у розрахунковій матриці було закодовано через такі цільові орієнтири:

- Помірне покращення та стабілізація зовнішніх умов торгівлі (X_7) на 5% від середнього ретроспективного рівня (математично реалізовано через коефіцієнт 1,05, що формує вигідний ціновий індекс 106,3743333 індексних одиниць;
- Форсоване, випереджаюче зростання обсягів випуску вітчизняної обробної промисловості (X_8) на 20% від базового середнього значення за рахунок запуску нових фабричних ліній, капіталізації індустріальних парків та інтенсивного оновлення основних засобів, що забезпечує збільшення випуску до 17,64 млрд дол. США.

Для розрахунку фінального інтегрального ефекту стратегічного прориву нові цільові значення змінних інтегровано у багатофакторне рівняння регресії за допомогою формули:

$$Y_{\text{оптим}} = -14,99 + 0,37 \cdot (106,37) + 2,41 \cdot (17,64) = 66,94 \text{ млрд. дол.} \quad (3.7)$$

Економетричний прорахунок параметрів оптимістичного сценарію демонструє надзвичайно високу ефективність та чутливість системи до розвитку внутрішнього виробничого базису. За умови успішного розширення обробного сектору та помірної підтримки світових цін, загальний обсяг експорту товарів і послуг України здатний зрости до 66,94 млрд дол. США.

Чистий вартісний приріст параметрів ЗЕД відносно середнього історичного рівня становить +8,97 млрд дол. США. Таке суттєве збільшення експортного потенціалу повністю нівелює попередні кризові просідання, генерує додаткові масштабні надходження до державного бюджету, забезпечує стійку

довгострокову макрофінансову стабільність та створює міцну основу для фінансування програм повоєнного відновлення країни.

Проведений аналіз чутливості та двоспрямоване стрес-тестування довели, що зовнішньоекономічна діяльність України зберігає критичну вразливість до екзогенних кон'юнктурних коливань через високу еластичність експорту за чинником умов торгівлі на рівні 0,65%. Водночас математична структура отриманого рівняння регресії засвідчила, що реальний вартісний вплив внутрішнього виробничого потенціалу є значно потужнішим, оскільки кожен додатковий мільярд доларів випуску обробної промисловості генерує 2,41 млрд дол. США чистих експортних надходжень. Оскільки індекси світових цін є стихійною та некерованою державою змінною, саме нарощування масштабів вітчизняної переробки виступає єдиним суверенним інструментом стабілізації торговельного балансу в умовах кризи. Моделювання шоківих сценаріїв наочно продемонструвало математичну адекватність системи: за песимістичного варіанта втрати валютної виручки сягають 9,18 млрд дол., тоді як стратегічний промисловий прорив забезпечує приріст експорту на рівні 8,97 млрд дол. США. Таким чином, отримані економетричні оцінки обґрунтовують безальтернативність відходу від сировинної моделі ЗЕД та закладають аналітичний місток до формування стратегічних пріоритетів структурної модернізації реального сектору економіки України.

3.3. Стратегічні пріоритети підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності України

У сучасних умовах геоекономічної турбулентності, масштабних інституційних трансформацій та подолання наслідків воєнно-політичних шоків зовнішньоекономічна діяльність (ЗЕД) виступає базовим каналом інтеграції України у світовий господарський простір та ключовим драйвером повоєнного макроекономічного відновлення [21]. Традиційна експортно-сировинна модель вітчизняної економіки, яка спиралася на низьку частку доданої вартості та обмежену географічну диверсифікацію, остаточно вичерпала свій потенціал і

продемонструвала критичну вразливість перед зовнішніми викликами, зокрема логістичними блокадами та коливаннями світових цін [22]. З огляду на це, виникає імперативна потреба у визначенні та науковому обґрунтуванні довгострокових стратегічних пріоритетів підвищення ефективності ЗЕД України на макро-, мезо- та мікроекономічному рівнях.

Гармонізація національного регуляторного поля із законодавчим базисом Європейського Союзу є першочерговим інституційним пріоритетом державної стратегії розвитку зовнішньоекономічної діяльності (ЗЕД). Цей інтеграційний вектор вимагає глибокої адаптації нетарифних інструментів, зокрема остаточного закріплення «митного безвізу», цифровізації процедур контролю та впровадження спільного транзитного простору. Інституційне зближення з ЄС створює прозоре бізнес-середовище, що знижує трансакційні витрати суб'єктів ЗЕД та підвищує інвестиційну привабливість України. Логічним продовженням цієї інтеграції є докорінна структурно-технологічна перебудова вітчизняного експортного потенціалу для подолання сировинної спрямованості. Стратегічним орієнтиром має стати форсований розвиток обробної промисловості з метою формування товарних потоків із високою часткою доданої вартості. В агрокомплексі пріоритет повинен зміщуватися до готової харчової продукції, а в промисловому секторі — до розширення експортних ніш у сферах машинобудування, приладобудування та оборонно-промислового комплексу.

Паралельно зі зміною товарної структури пріоритетного значення набуває диверсифікація географічних напрямів торгівлі та радикальна модернізація логістичної інфраструктури [24]. Руйнація традиційних транспортних коридорів та тимчасове обмеження глибоководних морських портів зумовили критичну залежність України від західних сухопутних кордонів. У наукових працях В. Г. Лопатовського та О. В. Новицького обґрунтовано, що географічна диверсифікація має супроводжуватися випереджаючим розвитком транскордонної інфраструктури [25]. Це передбачає розширення пропускної спроможності залізничних та автомобільних переходів на кордоні з країнами ЄС,

перехід залізничної мережі на європейські стандарти колії на ключових експортних напрямках, розбудову потужних мультимодальних логістичних хабів («сухих портів»), а також максимальну інтенсифікацію використання інфраструктури Дунайського портового кластеру [22]. Стабільна логістика є базовою умовою забезпечення цінової конкурентоспроможності українських товарів на світовому ринку.

Окремим перспективним вектором підвищення ефективності зовнішньоекономічного сектору є нарощування обсягів та підвищення якості експорту послуг, зокрема в секторі інформаційних технологій (ІТ) та креативних індустрій [21]. Комп'ютерні послуги продемонстрували найвищу гнучкість та стійкість до макроекономічних деструкцій. Державна стратегія повинна підтримувати цей тренд через розвиток цифрової інфраструктури, стимулювання інноваційного підприємництва, захист інтелектуальної власності та інтеграцію України до Єдиного цифрового ринку ЄС (Digital Single Market) [24]. Експорт послуг дозволяє диверсифікувати валютні надходження в країну та знизити залежність платіжного балансу від кон'юнктури світових ринків сировини.

Реалізація перелічених стратегічних пріоритетів неможлива без модернізації інструментів державної фінансово-кредитної підтримки експортерів. Світовий досвід свідчить, що провідні країни світу активно застосовують механізми стимулювання національного бізнесу на зовнішніх ринках [21]. Для України критично важливим є розширення функціоналу та капіталізації Експортно-кредитного агентства (ЕКА) [24]. Пріоритетними напрямками роботи ЕКА мають стати страхування та перестраховування військово-політичних ризиків для іноземних інвесторів і вітчизняних суб'єктів ЗЕД, надання експортних гарантій, а також компенсація відсоткових ставок за довгостроковими кредитами, що видаються для реалізації експортно орієнтованих інвестиційних проєктів [23]. Це дозволить українським підприємствам конкурувати на міжнародних ринках не лише за рахунок ціни, а й завдяки вигідним умовам фінансування та товарного кредитування покупців.

З позиції геоелекономічного розвитку та залучення капіталу, вагомим інструментом підвищення ефективності ЗЕД є активізація діяльності індустриальних парків та спеціальних економічних зон нового (інноваційного) типу [4]. Створення майданчиків із готовою інженерно-транспортною інфраструктурою, податковими та митними пільгами для імпорту високотехнологічного обладнання дозволить залучати прямі іноземні інвестиції (ПІІ) [22]. Іноземний капітал має інтегруватися у вітчизняну економіку не у вигляді портфельних спекуляцій, а шляхом побудови нових промислових об'єктів, які стануть частиною глобальних ланцюгів створення вартості транснаціональних корпорацій [21].

Зрештою, макроекономічні пріоритети мають корелювати з трансформаціями на мікрорівні — безпосередньо на рівні підприємств-суб'єктів ЗЕД. Ефективність індивідуального бізнесу на зовнішніх ринках визначається впровадженням сучасних систем міжнародного менеджменту, цифровізацією бізнес-процесів (використання електронного документообігу, інтеграція в міжнародні B2B-платформи), проходженням сертифікації відповідності за світовими стандартами (ISO, CE, HACCP) та активним використанням інструментів цифрового маркетингу для просування товарів [25].

Таким чином, стратегічні пріоритети підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності України формують комплексний, багаторівневий механізм. Його успішна реалізація лежить у площині синергетичного поєднання глибокої інституційної євроінтеграції, структурної диверсифікації експортного кошика на користь високотехнологічних товарів обробної промисловості та послуг, розбудови стійкої транскордонної логістики, а також розгортання дієвих фінансово-кредитних інструментів підтримки національних експортерів. Лише такий підхід дозволить мінімізувати зовнішні ризики та забезпечити стійке, високотехнологічне зростання національної економіки у довгостроковій перспективі.

ВИСНОВКИ

У результаті дослідження теоретико-методичних засад встановлено, що зовнішньоекономічна діяльність є важливим елементом національної економіки, ефективність якого базується на системі загальних, специфічних та національних принципів регулювання. Аналіз законодавчої бази показав, що поєднання виробничого потенціалу України з сучасними методами економічного аналізу є важливою умовою підвищення конкурентоспроможності та макроекономічної стабільності.

Оцінка економічних, зовнішньополітичних та воєнних чинників засвідчила, що зовнішньоекономічна діяльність України формується в умовах значних структурних змін, спричинених повномасштабною війною. Встановлено, що інфляційні процеси, зміни торговельних режимів та коливання валютного курсу суттєво впливають на експортно-імпортні операції та торговельний баланс держави.

Аналіз динаміки ЗЕД України за 2015–2025 роки показав стійкий зовнішньоторговельний дисбаланс. У 2025 році дефіцит торговельного балансу перевищив 44 млрд дол. США, оскільки імпорт становив 84,8 млрд дол. США (52% ВВП), тоді як експорт — 40,3 млрд дол. США (25% ВВП). Це підтверджує хронічну імпортозалежність економіки та недостатню експортну спроможність.

Аналіз структури торгівлі за допомогою індексу Грюбеля–Ллойда (GL) показав значну асиметрію зовнішньої торгівлі. Зокрема, з Польщею ($GL = 0,33$) та Німеччиною ($GL = 0,28$) спостерігається часткова внутрішньогалузева торгівля, тоді як із Туреччиною ($GL = 0,19$) домінує сировинний характер експорту. Для окремих товарних груп зафіксовано критично низькі значення індексу: зернові ($GL = 0,004$) та олії ($GL = 0,003$).

Економетричне моделювання дозволило визначити ключові фактори впливу на експорт. Побудована регресійна модель має вигляд: $Y = -14,99 + 0,37X_6 + 2,41X_8$, де Y — експорт, X_6 — умови торгівлі, X_8 — випуск обробної

промисловості. Модель є статистично значущою, оскільки $R^2 = 0,923$, Multiple R = 0,9608, а Significance F = 0,000126.

За результатами моделі встановлено, що покращення умов торгівлі на 1 пункт збільшує експорт на 0,37 млрд дол. США, тоді як зростання обробної промисловості на 1 млрд дол. США підвищує експорт на 2,41 млрд дол. США. Це підтверджує визначальну роль реального сектору економіки у формуванні експортного потенціалу України.

Прогнозні розрахунки до 2027 року показали поступову стабілізацію експорту на рівні 25,2% ВВП у 2026 році та 23,5% ВВП у 2027 році. Водночас імпорту знизиться до 46,4% та 45,8% ВВП відповідно, однак зовнішньоторговельний баланс залишатиметься дефіцитним.

Стрес-тестування виявило, що у песимістичному сценарії експорт може скоротитися до 48,8 млрд дол. США, що призведе до втрат у розмірі 9,18 млрд дол. США. Натомість у оптимістичному сценарії за умови розвитку переробної промисловості експорт може зрости до 66,94 млрд дол. США, що забезпечить приріст +8,97 млрд дол. США.

Узагальнюючи результати проведеного дослідження, можна зробити висновок, що ключовим напрямом підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності України є структурна модернізація національної економіки. Особливе значення у цьому процесі має розвиток обробної промисловості, оскільки саме вона забезпечує виробництво продукції з більш високою доданою вартістю та підвищує конкурентоспроможність країни на міжнародних ринках. Важливим завданням також є зменшення сировинної спрямованості експорту, що передбачає поступовий перехід від вивезення первинної сировини до експорту готової продукції та товарів глибокої переробки. Це дозволить не лише підвищити валютні надходження, але й зміцнити позиції України у світовому поділі праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кривов'язюк І. В. Організація зовнішньоекономічної діяльності: конспект лекцій. 2020. С. 69.
2. Про зовнішньоекономічну діяльність: Закон України від 01.07.2025 № 29, ст. 377. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/> (дата звернення: 03.04.2026).
3. Innovative development of the foreign economic activity of the enterprise / O. Solodovnik et al. Studies of Applied Economics. 2021. P. 3–4.
4. Зовнішньоекономічна діяльність підприємства : навч. посіб. / О. В. Шкурупій та ін. ; за ред. О. В. Шкурупій. Київ: Центр учбової літератури, 2012. С. 248.
5. Михайляк І. Економічні фактори, що впливають на показники зовнішньої торгівлі країни / Актуальні проблеми міжнародних відносин. 2012. Випуск 111 (Частина II). С. 79–80.
6. Єфімова Г. В., Побережець О. О. Зовнішньоекономічна діяльність України в умовах воєнного стану. Науковий журнал ECONOMIC SYNERGY. 2024. Т. 12, № 2. С. 66.
7. Діаграма потоків даних / Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Діаграма_потоків_даних (дата звернення: 09.04.2026).
8. SADT. Вікіпедія. URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/SADT> (дата звернення: 10.04.2026).
9. Модель «сутність – зв'язок» / Вікіпедія. URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Модель> (дата звернення: 10.04.2026).
10. Діаграма прецедентів / Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Діаграма_прецедентів (дата звернення: 13.04.2026).
11. За 12 місяців 2025 року товарообіг України склав \$125,1 млрд. Державна митна служба України : офіційний вебпортал. URL: <https://customs.gov.ua/news/zagalne-20/post/za-12-misiatsiv-2025-roku-tovaroobig-ukrayini-sklav-1251-mlrd-2598> (дата звернення: 15.04.2026).

12. Експорт та імпорт України (2005-2025). Ставки, індекси, тарифи : інформаційний портал Мінфін. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/eximp> (дата звернення: 15.04.2026).
13. Зовнішня торгівля товарами (відповідно до КПБ6) / Національний банк України. Київ. 2026. С. 10–12.
14. Товарообіг України у 2025 році. Дія.Бізнес: національний проєкт. URL: [https://business.dia.gov.ua/news/tovaroobih-ukrainy-u-2025-rotsi-perevyshchyv-\\$125-mlrd](https://business.dia.gov.ua/news/tovaroobih-ukrainy-u-2025-rotsi-perevyshchyv-$125-mlrd) (дата звернення: 15.04.2026).
15. Зовнішня торгівля України товарами: підсумки 2025 року. Національний інститут стратегічних досліджень : аналітична записка. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/mizhnarodni-vidnosyny/zovnishnya-torhivlya-ukrayiny-tovaramy-pidsumky-2025-roku> (дата звернення: 15.04.2026).
16. Що таке індекс GL для внутрішньогалузевої торгівлі?. URL: <https://beer.mercy.cx.ua/ukraincyam/shho-take-indeks-gl-dlya-vnutrishnogaluzevoi-torgivli.html> (дата звернення: 17.04.2026).
17. Аверкина М. Ф., Кіндрат К. С. Економіко-математичне моделювання зовнішньої торгівлі України. Національний університет «Острозька Академія». Острог. 2022. С. 217–218.
18. Зовнішня торгівля та її вплив на ВВП країни : реферат. Освіта.UA. URL: https://osvita.ua/vnz/reports/econom_theory/22033/ (дата звернення: 18.04.2026).
19. Нормування (стандартизація) і уніфікація даних. Stud.com.ua : студентський портал. URL: https://stud.com.ua/93316/statistika/normuvannya_standartizatsiya_unifikatsiya_dani_h (дата звернення: 20.04.2026).
20. Dynamics and structural transformations of Ukrainian export-import operations under macroeconomic challenges. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Економічні науки. 2026. Випуск 78. С. 22–35.

21. Баула О. В., Вісіна Т. М. Зовнішня торгівля України в умовах глобальних трансформацій. Економічні науки. 2017. С. 17–27.
22. Пріоритети розвитку реального сектора в умовах війни та повоєнного відновлення економіки України / О. В. Собкевич та ін. Київ. 2024. С. 14.
23. Русняк М. І. Стратегія інтернаціоналізації малих і середніх підприємств України в умовах глобальної економічної турбулентності. Економіка та суспільство. 2025. № 82. С. 4–5.
24. Експортна стратегія України: Дорожня карта стратегічного розвитку торгівлі 2017 – 2021 / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. URL: <https://me.gov.ua/Documents/Detail?title=EksportnaStrategiiaUkraini-DorozhniaKartaStrategichnogoRozvitkuTorgivli2017-2021> (дата звернення: 12.05.2026).
25. Лопатовський В. Г., Новицький О. В. Стратегічні орієнтири підвищення ефективності експортно-імпортних операцій в системі забезпечення економічної безпеки підприємств. Хмельницький : ХНУ, 2022. С. 142–144.
26. Державна служба статистики України: офіційний вебсайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 08.04.2026).
27. World Bank Open Data / The World Bank Group. URL: <https://data.worldbank.org/> (дата звернення 12.05.2026).

ДОДАТКИ

Додаток Б

Таблиця Б.1

Товарна структура Експорту України 2005-2025 р. (млн. дол. США)

Рік	Продовольчі	Мінеральні	Хімія	Деревина	Промислові	Метали	Машина	Неформальна торгівля
2015	14 478	2 672	2 436	1 540	503	9 164	3 339	1 288
2016	15 250	2 391	1 832	1 510	463	8 099	2 748	1 267
2017	17 739	3 517	2 052	1 647	575	9 890	2 862	1 419
2018	18 594	3 883	2 381	1 965	649	11 402	3 002	1 465
2019	22 123	4 405	2 171	1 780	697	9 994	3 426	1 495
2020	22 161	4 963	2 308	1 758	722	8 782	3 390	1 499
2021	27 687	7 874	3 173	2 491	946	15 719	3 819	1 912
2022	23 380	4 109	1 668	2 118	569	5 881	2 281	1 169
2023	22 001	2 262	1 328	1 719	557	3 888	2 143	1 217
2024	24 669	3 142	1 509	1 660	577	4 715	2 034	1 316
2025	22 532	2 914	1 659	1 931	675	4 715	2 091	1 767

Джерело: побудовано на основі [13].

Товарна структура Імпорту України 2005-2025 р. (млн. дол. США)

Рік	Продовольчі	Мінеральні	Хімія	Дереви на	Промислові	Метали	Машини	Неформальна торгівля
2015	3 412	11 186	7 541	934	1 749	1 897	7 504	4 652
2016	3 863	8 076	8 297	1 032	1 957	2 192	10 353	4 732
2017	4 267	11 973	9 576	1 147	2 127	2 878	13 569	3 827
2018	5 020	13 587	10 438	1 322	2 575	3 431	15 992	3 690
2019	5 696	12 638	10 872	1 253	3 108	3 516	19 361	3 908
2020	6 465	7 897	10 669	1 347	3 008	3 008	17 408	3 578
2021	7 666	13 999	14 392	1 484	3 671	4 221	21 845	4 560
2022	6 020	12 715	9 352	906	3 301	2 487	14 817	6 879
2023	6 939	10 377	11 157	969	3 185	3 276	19 613	9 944
2024	7 620	8 932	11 914	1 105	3 237	3 798	24 564	11 150
2025	8 689	10 558	12 824	1 140	3 401	4 400	33 651	14 961

Джерело: побудовано на основі [13].

Додаток Б
Таблиця Б.3

Вхідні дані для побудови кореляційно-регресійної моделі

Роки	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
	Експорт товарів і послуг (млрд дол. США)	ВВП (млрд дол. США)	Офіційний обмінний курс Курс LCU (гривні) до дол. США (середньорічний).	Прямі іноземні інвестиції (млрд дол. США)	Інфляція, ІСЦ (%)	Темпи зростання ВВП (%)	Додана вартість промисловості (%)	Умови торгівлі (2015 = 100)	Обробна промисловість (млрд дол. США)
2015	47,9	91	21,845	-0,2	48,7	-9,773	-15,085	100	10,8
2016	46	93,4	25,551	4,13	13,913	2,441	3,1099	99,8	11,4
2017	53,9	112,10	26,597	3,68	14,438	2,36	1,7772	101,5	13,4
2018	59,2	130	27,2	4,98	10,952	3,4884	2,6639	101	15,1
2019	63,6	153,9	25,846	5,8	7,8867	3,1995	1,8473	100,9	16,6
2020	61,1	156,6	26,958	0,3	2,7325	-3,7528	-3,2024	106	15,8
2021	82	199,8	27,286	7,95	9,3631	3,4456	2,1801	126	20,5
2022	57,8	162	32,342	0,22	20,184	-28,759	-40,997	99,4	12,3
2023	51,6	181,2	36,574	4,57	12,849	5,5347	7,9968	79,4	15,1
2024	56,6	190,7	40,152	4,02	6,502	2,9138	4,1342	99,089	16

Джерело: побудовано на основі [27].

Додаток Б
Таблиця Б.4

Роки	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
	Експорт товарів і послуг (млрд дол. США)	ВВП (млрд дол. США)	Офіційний обмінний курс Курс LCU (гривні) до дол. США (середньорічний).	Прямі іноземні інвестиції (млрд дол. США)	Інфляція, ІСЦ (%)	Темпи зростання ВВП (%)	Додана вартість промисловості (%)	Умови торгівлі (2015 = 100)	Обробна промисловість (млрд дол. США)
2015	-0,997894132	1,437475907	-1,284413508	1,406365027	2,638819	-0,75317878	-0,793157635	-0,117095657	-1,351744594
2016	-1,180829221	1,377933364	-0,62229776	0,21905178	-0,065237	0,41382361	0,45874741	-0,134988032	-1,152479025
2017	-0,397780213	0,898124737	-0,435580988	0,050723825	-0,024381	0,40608342	0,367052604	0,017097159	-0,448322309
2018	0,118562461	0,416627143	-0,32770894	0,537296818	-0,295389	0,51389717	0,428057677	-0,02763378	0,132774069
2019	0,550640536	0,172214859	-0,569735006	0,845772823	-0,533646	0,48629775	0,371875873	-0,036579967	0,65695143
2020	0,312943326	0,242252005	-0,371110259	1,217747543	-0,934292	-0,17797249	0,024435133	0,419675605	0,384809402
2021	2,371703097	1,347309449	-0,312400892	1,656602566	-0,418882	0,50981335	0,394771478	2,208913146	2,02962015
2022	-0,017997497	0,379827958	0,590771475	1,248933302	0,422211	-2,56718673	-2,57598327	-0,170772783	-0,835592781
2023	-0,627485113	0,8723744	1,346644682	0,385876805	-0,147919	0,70942084	0,794979886	-1,960010324	0,121402206
2024	-0,131863243	1,11618248	1,985831196	0,177721255	-0,641284	0,45900186	0,529220844	-0,198605367	0,462581452

Джерело: побудовано на основі [13]

Додаток Б
Таблиця Б.4

Взаємозв'язок між експортом та незалежними змінними регресійної моделі

	<i>Експорт товарів і послуг (млрд дол. США)</i>	<i>ВВП (млрд дол. США)</i>	<i>Офіційний обмінний курс Курс LCU (гривні) до дол. США (середньорічний)</i>	<i>Прямі іноземні інвестиції (млрд дол. США)</i>	<i>Інфляція, ІСЦ (%)</i>	<i>Темпи зростання ВВП (%)</i>	<i>Додана вартість промисловості (%)</i>	<i>Умови торгівлі (2015 = 100)</i>	<i>Обробна промисловість (млрд дол. США)</i>
Експорт товарів і послуг (млрд дол. США)	1								
ВВП (млрд дол. США)	0,668836	1							
Офіційний обмінний курс Курс LCU (гривні) до дол. США (середньорічний).	-0,0167	0,692997	1						
Прямі іноземні інвестиції (млрд дол. США)	0,550633	0,397418	0,117674	1					
Інфляція, ІСЦ (%)	-0,4419	-0,56836	-0,40922	-0,51017	1				
Темпи зростання ВВП (%)	0,124237	0,089456	0,03828	0,720148	-0,44069	1			
Додана вартість промисловості (%)	0,085897	0,099674	0,076502	0,669077	-0,4655	0,994882	1		
Умови торгівлі (2015 = 100)	0,763868	0,158633	-0,41374	0,295164	-0,13835	0,001722	-0,03659	1	
Обробна промисловість (млрд дол. США)	0,895243	0,79131	0,228501	0,703528	-0,64082	0,464008	0,444973	0,520733	1

Джерело: побудовано на основі [13].

Прогнозовані значення макроекономічних індикаторів зовнішньоекономічної діяльності України за 2025-2027 рр.

Рік	Експорт % ВВП	Імпорт % ВВП	Умови торгівлі (2015 = 100)	Обробна промисловість (млрд дол. США)
2015	52,8	54,8	100	10,8
2016	49,3	55,5	99,8	11,4
2017	47,9	54,3	101,5	13,4
2018	45,2	53,8	101	15,1
2019	41,2	49	100,9	16,6
2020	39	40,1	106	15,8
2021	40,7	41,9	126	20,5
2022	35,5	52,3	99,4	12,3
2023	28,6	49,5	79,4	15,1
2024	29,4	48,3	99,1	16
2025	25,3	51,8	85,5432	17,45333333
2026	25,19793886	46,37900001	77,9322	17,95393939
2027	23,47546146	45,82242474	69,135	18,45454545

Джерело: побудовано на основі [12, 27].

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет інформаційних технологій

Декларація про академічну доброчесність та використання ШІ

ДЕКЛАРАЦІЯ ЗДОБУВАЧА

Я, Стецик Мирослава Василівна, здобувачка НУБіП України, усвідомлюючи відповідальність за порушення академічної доброчесності, цією заявою підтверджую, що:

1. Моя бакалаврська кваліфікаційна робота на тему «Моделювання впливу макроекономічних факторів на розвиток зовнішньоекономічної діяльності України» є результатом моєї особистої праці.

2. Усі запозичення з текстів інших авторів мають відповідні посилання згідно з чинними стандартами.

3. Щодо використання інструментів ШІ зазначаю, що (обрати необхідне):

- ☐ інструменти генеративного ШІ не використовувалися.
- ☐ інструменти ШІ (ChatGPT, Gemini, Google AI Studio, DeepL) були використані для:
 - ☐ перекладу іншомовних джерел;
 - ☐ стилістичного редагування та перевірки граматики;
 - ☐ допомоги у написанні/відлагодженні програмного коду;
 - ☐ інше: _____.

Я розумію, що надання недостовірної інформації може призвести до скасування результатів захисту та відрахування з числа здобувачів НУБіП України.

«_10_» __06__ 2026__р. _____ Мирослава СТЕЦИК